

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
при Ташкентском государственном техническом университете
имени Ислама Каримова

O'zbekiston

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

№4/2023

Узбекский Научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

Ташкент - 2023

Учредители:

- Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан
- Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова
- Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт»
- Научно-технический центр «Kompozit Nanotexnologiyasi»

Редакционная коллегия:

Негматов С.С., академик АНРУз (гл. редактор)
Рашидова С.Ш., академик АНРУз (зам. гл. редактора)
Абед Н.С., д.т.н., проф. (зам. гл. редактора)
Каршиев М.С., к.т.н., доцент (зав. редакцией)

Адилов Р.Э., д.т.н., проф.
Акбаров Х.И., д.х.н., проф.
Амонов Б.А., д.п.н., проф.
Бабаев Т.М., д.х.н., проф.
Бегжанова Г.Б., д.т.н., с.н.с.
Бозоров А.Н., к.т.н., с.н.с.
Григорьев А.Я., д.т.н., проф.
Дадаходжаев А.Т., д.т.н., проф.
Даминова Ш.Ш., д.х.н., доцент
Ибадуллаев А., д.т.н., проф.
Иргашев А.И., д.т.н., проф.
Камолов Т.О., д.т.н., с.н.с.
Мухамедиев М.Г., д.х.н., проф.
Мухамеджанова Ш.А., к.т.н., доцент
Мухитдинов Б.Ф., д.х.н., проф.

Норхужаев Ф.Р., д.т.н., проф.
Саттаров А.А. PhD
Сафаров Т.Т., д.т.н., проф.
Собиров Б.Б., д.т.н., проф.
Солиев Р.Х., д.т.н., доцент
Талипов Н.Х., д.т.н.
Туляганова В.С., к.т.н., с.н.с.
Тураходжаев Н.Д., д.т.н., проф.
Хайитов О.Г., д.г.-м.н., проф.
Халимжанов Т.С., к.т.н., с.н.с.
Хасанов А.С., д.т.н., проф.
Шообидов Ш.А., д.т.н., проф.
Эминов А.М., д.т.н., проф.
Юлчиева С.Б., к.т.н., с.н.с.

Редакционный совет:

Берлин А.А., академик РАН
Коврига В.В., д.т.н., профессор
Пирматов Р.Х., к.т.н.
Негматова К.С., д.т.н., профессор
Рахманбердиев Г., д.х.н., профессор
Рискулов А.А., д.т.н., профессор

Струк В.А., д.т.н., профессор
Турабжанов С.М., д.х.н., профессор
Умаров А.В., д.т.н., профессор
Халиков Ж.Х., академик АН РТ
Хусанов А.Х., к.т.н.
Якубов М.М., д.т.н., профессор

ISSN 2091-5527

Журнал основан в 1999 году
Выходит раз в три месяца

УДК:541.49+547.787.1+543.422.3-74

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ АЦЕТАТОВ, НИТРАТОВ, ХЛОРИДОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С 2-АМИНООКСАЗОЛОМ

А.А. Тошов, С.Р. Раззокова, Ш.А. Кадирова

Введение. Производные оксазола являются перспективными лигандами для изучения их комплексообразующих свойств. Наличие нескольких гетероатомов и функциональных групп делает их способными образовывать комплексы с d-металлами в различных таутомерных формах. Также, изначально, они обладают достаточно высокой биологической активностью, что позволяет ожидать в комплексах с биометаллами проявление синергетического эффекта. Широко известны препараты на основе производных оксазолов, обладающие иммуностропными, противовоспалительными, антигельминтными, противовирусными, гербицидными, фунгицидными свойствами [1-3].

С целью расширения ассортимента биологически активных соединений этого класса были синтезированы комплексные соединения хлориды переходных металлов с 2-аминооксазолом (L). Строение синтезированных соединений изучены методами элементного, термического анализа и ИК-спектроскопии.

Экспериментальная часть. В работе использовали ацетат, нитрат, хлориды марганца(II), кобальта(II), никеля(II), меди(II) и цинка(II) - все марки «ч.д.а.». Используемые в работе органические реагенты и растворители очищали и высушивали известными методами [4].

Синтез комплекса: В колбе, снабженной обратным холодильником и магнитной мешалкой, при постоянном перемешивании при 60-70°C нагревали реакционную смесь, содержащую этанольные растворы 0,0001 моль ацетата металла и 0,0002 моль лиганда. Реакцию проводили в течение 0,5 часа, после реакционную смесь отфильтровывали и оставляли для кристаллизации. Через двое суток наблюдалось выпадение осадка. Осадок отфильтровывали, промывали этанолом и сушили на воздухе.

Аналогично синтезированы комплексы с марганца(II), никеля(II) и цинка(II).

Результаты и их обсуждение. Синтезированный лиганд характеризуется наличием в его составе различных функциональных групп, обладающих несколькими донорными атомами. Для того, чтобы вести целенаправленный синтез комплексов, проведен квантово-химический расчёт реакционной способности

синтезированного лиганда квантово-химическим методом в пакете программ Gaussian 09 [5].

Установлено, что в реакциях комплексообразования лиганд может координироваться преимущественно через атомы азота с наибольшей локализацией отрицательного заряда (рис.1-3).

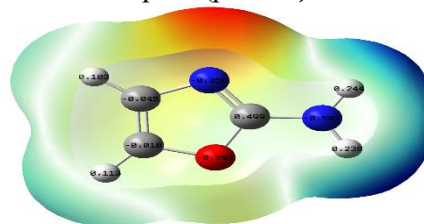


Рис. 1. Распределение зарядов и электронной плотности в молекуле L

Указанные теоретические выкладки были подтверждены экспериментально при синтезе комплексов 2-аминооксазола с ацетат, нитрат, хлоридми переходных металлов.

Взаимодействием этанольных растворов лиганда L с соответствующими ацетат, нитрат, хлорид металлов в мольном соотношении L:M 2:1 или L:M 1:2 получены комплексы с формулой ML_2X для комплексов где: M – Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn(II); L – 2-аминооксазол; X – CH_3COO^- , NO_3^- , Cl^- .

С целью определения центров координации лиганда к центральному атому сняты ИК-спектры синтезированных комплексных соединений. В табл. 2 и рис. 4 приведены результаты ИК спектроскопических исследований комплексов металлов на основе лиганда L.

В ИК спектре лиганда 2-аминооксазола обнаружены характеристические полосы поглощения симметричных валентных колебаний C=N группы оксазол кольца при 1481 cm^{-1} . Ассиметричное валентное колебание C=N связи в ИК спектре лиганда обнаружено при 1562 cm^{-1} [9]. В длинноволновой области при 2520-2756 cm^{-1} проявляются полосы различной интенсивности, отнесенные к валентным колебаниям связей C-H бензольного кольца. Валентные колебания иминогруппы идентифицированы в виде широкой полосы при 3028-3375 cm^{-1} .

Сопоставление ИК спектров L и его комплексов с ацетат, нитрат, хлоридами Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn(II) показало, что, значительным изменениям подвергается

положение полос поглощения симметричных валентных колебаний связи C=N и валентных колебаний связи -C=C- гетероцикла, которые при переходе от L к комплексам смещаются на 9-23 см^{-1} соответственно. Кроме того, наблюдается смещение полос поглощения группы =N- ($\Delta=5\text{-}70\text{ см}^{-1}$), уширение и расщепление этих сигналов в спектрах. Появление полос поглощения при 501-563 см^{-1} и 406-457 см^{-1} в ИК-спектрах комплексов, отсутствующих в спектре лиганда L, отнесенных согласно [10] к валентным колебаниям связи N-M, свидетельствует о координации гетероциклического лиганда к центральному иону атомом азота аминоксазолном цикла, предсказанными квантово-химическим методом расчета донорных центров в молекуле лиганда. В случае образуются комплексы с монодентатной координацией ацетат, нитрат, хлоридами металла [10].

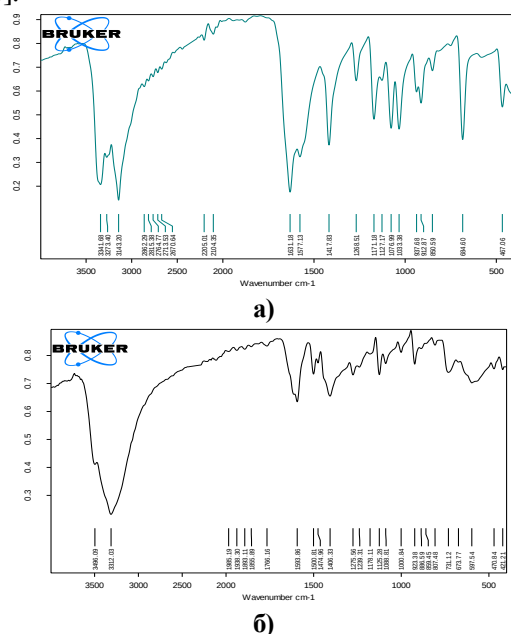


Рис. 2. ИК-спектры лиганда а) и $[\text{MnL}_2\text{Cl}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ комплекса б)

Полученные ИК-спектроскопические результаты подтвердили координацию донорных центров в молекуле полифункционального лиганда, полученных при квантово-химическом расчете.

Для установления термической устойчивости синтезированных соединений был проведен дифференциальный термический анализ [8]. Температурные интервалы эффектов, сопровождающиеся термическим разложением соединений, а также потеря массы в процентах в интервале наблюдаемых эффектов, приведены на рис.3а, б. Интервал первого распада соответствует температуре 55-205 $^{\circ}\text{C}$, а второго - 205-470 $^{\circ}\text{C}$. Анализ показывает, что в течение первого интервала распад интенсивный. На этом интервале потеря массы составляет 44,2% [8].

Появление первого эффекта связано с удалением двух молекул кристаллогидратной воды. Термоэффекты характеризуются разложением органической части лиганда и горением продуктов термоллиза. Последующие термоэффекты опровергаются разложением ацетат, нитрат, хлорид никеля и образованием оксида NiO и его фазовыми переходами. Таким образом, термоллиз комплекса идет по ступенчатому механизму, отражая структурные перестройки, происходящие в процессе нагревания. Общая убыль массы при 740 $^{\circ}\text{C}$ по кривой ТГ составляет 64,1%.

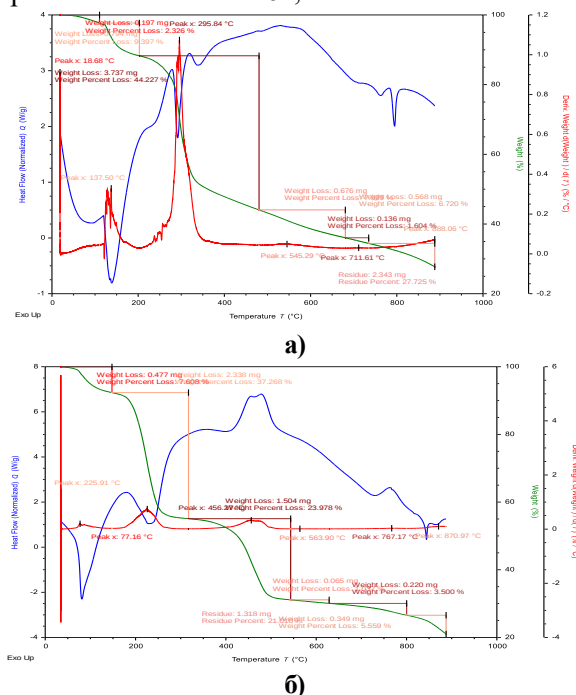


Рис. 3. Дериватограммы комплексов $[\text{NiL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ а) и $[\text{MnL}_2\text{Cl}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ б)

На дериватограмме комплексного соединения $[\text{MnL}_2\text{Cl}_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, появление первых двух эндотермических эффектов обусловлено удалением двух молекул кристаллогидратной воды (рис.3 б). Разложение комплексного соединения характеризуется тремя интервалами. На первом интервале при 45-300 $^{\circ}\text{C}$, потеря массы составляет 37,267%, то есть 2,34 мг. Второй распад происходит более интенсивно при 300-550 $^{\circ}\text{C}$, убыль массы равна 23,9%, то есть 1,504 мг.

Обобщение результатов термического анализа показывает, что термическое разложение данных комплексов протекает однотипно и ступенчато в несколько стадий с разложением соли с одновременным выгоранием органической части молекулы и окислением продуктов разложения, и формированием оксидов металлов.

Выводы. Таким образом, на основании данных элементного и термического анализа,

ИК-спектроскопического изучения лиганда и его комплексов можно сделать вывод, что лиганд при синтезе комплексов с ацетат, нитрат, хлорид

Mn(II), Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn(II) образует плохорастворимые комплексы с монодентатной координацией лиганда 2-аминооксазола.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Oehlers L., Mazzitelli C.L., Brodbelt J.S., Rodriguez M., Kerwin S. Evaluation of complexes of DNA duplexes and novel benzoxazoles or benzimidazoles by electrospray ionization mass spectrometry // J. Am. Soc. Mass. Spectrom. - New York, 2004.-№ 11(15).-P.1593-1603.
2. Razzoqova S. et al. Crystallization, structural study and analysis of intermolecular interactions of a 2-aminobenzoxazole-fumaric acid molecular salt // Acta Crystallographica Section E: Crystallographic Communications. – 2022. – Т. 78. – №. 12. – С. 1277-1283.
3. Razzoqova S. R. et al. 5-(3-Hydroxyphenyl)-1, 3, 4-oxadiazole-2 (3H)-thione hemihydrate // IUCr Data. – 2019. – Т. 4. – №. 11. – С. x191532.
4. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. - М.: Мир, - 2017. - 704 с.
5. Abdukholisov A., Eshimbetov A.G., Razzoqova S., Ashurov, J. M. DFT study of the solvate of α -(N-benzoxazoline-2-one) acetic acid with formic acid comparing to its composition parts. International Scientific Journal Theoretical & Applied Science, № 4), P. 549-553.
6. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы . - Москва: МГУ, - 2012. -54 с.
7. Накамото К. ИК спектры неорганических и координационных соединений. - М.: Мир. - 1996. - 206 с.
8. Кукушкин Ю.Н., Ходжаев О.Ф., Буданов В.Ф., Парпиев Н.А. Термолиз координационных соединений. Ташкент: Наука, 1986.- 198 с.

Калит сўзлар: 2-aminooksazol, IQ spektroskopiya, element analiz, termik analiz, tarkib, tuzilish, xossa, kompleks birikma.

2-aminooksazol asosidagi ayrim 3d-metallarning asetatli, nitratli, xloridli kompleks birikmalari sintez qilindi. Sintez qilingan kompleks birikmalarning tarkibi va tuzilishi element, termik analiz va IQ-spektroskopiya yordamida o'rganildi.

Ключевые слова: 2-аминооксазол, ИК-спектроскопия, элементный анализ, термический анализ, состав, структура, свойства, комплексное соединение.

Синтезированы комплексные соединения ацетатов, нитратов, хлоридов некоторых 3d-металлов на основе 2-аминооксазола. Состав и строение синтезированных соединений изучены методами элементного, термического анализа и ИК-спектроскопии.

Key words: 2-aminooksazole, IR- spectroscopy, elemental analysis, thermal analysis, composition, structure, features, complex connection.

Complex compounds acetates, nitrates and chlorides of some 3d-metals based on 2-aminooxazole have been synthesized. The composition and structure of the synthesized compounds were studied by elemental and thermal analysis and IR spectroscopy.

Тошов Ақобир Аскарлович

- соискатель химического факультета Национального университета Узбекистана

Раззокова Сурайё Раззоковна

- PhD, доцент кафедры неорганической химии, химического факультета Национального университета Узбекистана

Кадирова Шахноза Абдухалиловна

- д.х.н., профессор, декан химического факультета Национального Университета Узбекистана,

UDK: 546.05+541.49+547.792.1

BA'ZI 3d - METALLARNING N-(1H-1,2,4-TRIAZOL-IL) ASETAMID ASOSIDAGI KOMPLEKS BIRIKMALARI TADQIQOTI

Z.M. Chalaboyeva, S.R. Razzoqova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova

Kirish. Koordinatsion birikmalar zamonaviy kimyosining rivoji oraliq metallarning ligandlar bilan yangi kompleks birikmalarini sintez qilish va koordinatsiyaga uchraydigan

ligandlarning reaksiya qobiliyatini o'rganishni taqozo etmoqda. Bu o'z navbatida koordinatsion birikmalarning amaliy qo'llanilishi doirasini aniqlab beradi.

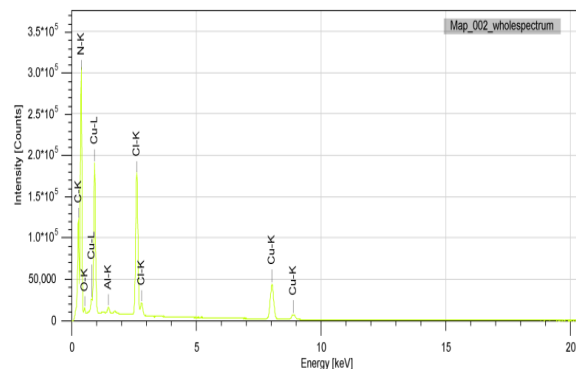
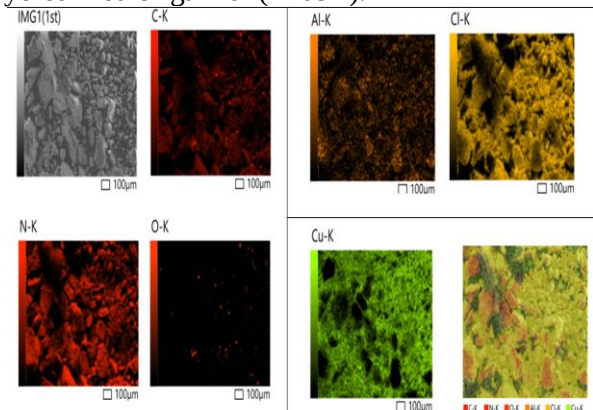
Trombotik, autoimmun, markaziy asab tizimining kasalliklari, semizlik, qandli diabet, Altsgeymer kasalligi, mikroblarga, viruslarga, zamburug'larga va saratonga qarshi ta'sirga ega bo'lgan yangi birikmalarni ishlab chiqish hozirgi kunda katta qiziqish uyg'otmoqda [1-9]. N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid yangi dorilarni ishlab chiqarish uchun muhim birikmalar sinfini tashkil qiladi. Ular zarur moddalar yetishmovchiligini to'ldiruvchi biologik faol tabiiy kompleks birikmalar manbaidir. Triazol halqasida azot atomlari va asetamid guruhining borligi kimyogarlarni turli xil strukturaviy o'zgarishlarni amalga oshirishga ilhomlantirdi.

N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid hosilalarining biometalli koordinatsion birikmalari kam o'rganilganligi adabiyotlardan ma'lum. Shu sababli, bu ish nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lib, sintez qilingan koordinatsion birikmalarining elektron, stereokimyoviy, kinetik va termodinamik xossalarini o'rganishga imkon beradi.

Ishdan maqsad: Co(II), Ni(II) va Cu(II) asetatlarning N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid (L) bilan biometalli kompleks birikmalarini sintez qilish metodikasini ishlab chiqish hamda sintez qilingan kompleks birikmalarining tarkibi, tuzilishini zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida o'rganishdan iborat.

N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid asosida Co(II), Ni(II) va Cu(II) asetatlar bilan kompleks birikmalari sintezi olib borildi. Olingan kompleks birikmalarining unumi tegishli tartibda 75 %, 78 % va 72 % tashkil qildi. $T_{\text{suyuq}}=94-95^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{suyuq}}=96-97^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{suyuq}}=99-100^{\circ}\text{C}$. Sintez qilingan kompleks birikmalar suvda va etanolda eridi, qutubsiz erituvchilarda erimadi.

Hosil bo'lgan komplekslarni SEM yordamida o'rganish. Sintez qilingan komplekslardagi elementlarning miqdorlari (uglerod, kislorod, azot va metall elementlari) skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida o'rganildi (1-rasm).



1-Rasm. $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ tarkibli kompleks birikmaning mikrostrukturasi

Analizdan olingan ma'lumotlarda kompleks tarkibidagi elementlar massalarining foiz nisbati aniqlandi. Bu esa komplekslarning brutto formulasini keltirib chiqarish imkonini berdi. Keltirilgan formulalarga asosan komplekslarning tarkibi aniqlandi.

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Kompleks birikmalar tarkibida metall atomini ligand bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining tarkibi va tuzilishini o'rganish bir qancha tadqiqotlarni talab etadi. Ishda N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamidning Co(II), Ni(II) va Cu(II) metallari bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektrlari o'rganildi (2-3- rasmlar).

Kislota amidlarining IQ – spektrida karbonil guruhning yutilish chizig'i $\text{C}=\text{O}$ $1690-1630\text{ cm}^{-1}$ sohada namoyon bo'ladi. $1650-1510\text{ cm}^{-1}$ da N-H bog'ining deformatsion tebranishlari kuzatiladi. Ikkilamchi amidlarda N-H bog' bitta tebranish chizig'ini beradi. Amidning sis yoki trans izomer ekanligiga qarab tebranish $3440-3420\text{ cm}^{-1}$ va $3460-3440\text{ cm}^{-1}$ da kuzatiladi. $800-600\text{ cm}^{-1}$ oralig'ida N-H bog'ning yelpig'ichsimon deformatsion tebranishlari kuzatiladi. C-N bog'ining tebranishlari 1400 cm^{-1} atrofida bo'ladi [10-11].

Ligand molekulasiga tegishli bo'lgan $\text{C}=\text{O}$ guruhining yutilish chizig'i 1667 cm^{-1} sohada namoyon bo'ldi. N-H valent bog'iga tegishli yutilish maksimumi 3394 cm^{-1} sohada, yelpig'ichsimon deformatsion tebranishi 719 cm^{-1} sohada yutilish chizig'larini hosil qildi. N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamidning halqasida joylashgan C-H guruhining valent tebranishi 3066 cm^{-1} sohada, tekislikdan tashqaridagi deformatsiyali tebranish 911 cm^{-1} sohada intensiv yutilish chizig'i namoyon qildi.

Mis asetat bilan L asosida olingan kompleks birikmaning IK spektrida (IK Fure-spektrometr. Bruker Invenio S-2021) interval $4000-200\text{ cm}^{-1}$. ATR.) o'rganildi. Kompleks birikma tarkibidagi sp^2 gibridlangan C-H bog'larining valent tebranishi 2944 cm^{-1} sohada, tekislikdan tashqaridagi deformatsion tebranish 868 cm^{-1} sohada kuchsiz

Dastlab 82.52 °C oralig'ida endotermik effekt kuzatildi va bu ligandning suyuqlanish temperaturasiga to'g'ri keladi. Keyingi endotermik effektlar 153.14 °C va 270.74 °C tashkil qilib, ligand CO₂ va H₂O gacha parchalandi. 300°C dan keyin o'zgarish kuzatilmadi.

Xulosa o'rnida, komplekslarning derivatografik tahlili natijasida namunaning massasi, komplekslarning parchalanish massasi va komplekslarning termik barqarorligi harorat ortgani sari o'zgarib borishi aniqlandi. Termoliz mahsulotlari sifatida esa metall oksidlari qolganligi xulosa qilindi.

TGA Data:

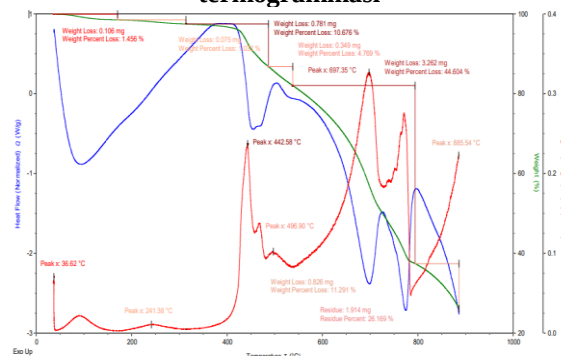
Step	Start (C)	End (C)	Start (mg)	End (mg)	Weight Loss (mg)	Weight Loss (%)
1	82.52	15.10	17.89	29.73	-11.84	-29.67
2	153.14	17.89	29.73	44.45	-14.72	-35.41
3	270.74	44.45	44.45	59.67	-15.22	-35.41

DTA Data:

Step	Start (C)	End (C)	Start (V)	End (V)	Weight Loss (mg)	Weight Loss (%)
1	82.52	15.10	17.89	29.73	-11.84	-29.67
2	153.14	17.89	29.73	44.45	-14.72	-35.41
3	270.74	44.45	44.45	59.67	-15.22	-35.41

Sintez qilingan koordinatsion birikmalarning tarkibi va tuzilishini o'rganish ularning termogravigrammalarini olish bilan to'ldirildi. Termik analiz natijasida kompleksning parchalanishi va suyuqlanishi, ligandning koordinatsiyalanishi, komplekslarning termoliz jarayonidagi oxirgi mahsulotlar aniqlandi [12].

4 – Rasm: N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamidning termogrammassi

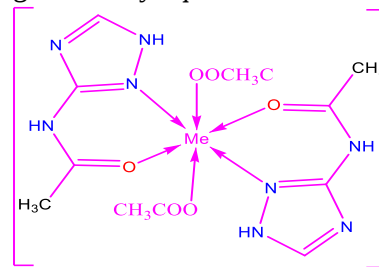


5 – Rasm: $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ kompleks birikmaning termogrammasi

Xulosa. N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamidning Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan komplekslarini sintez qilish usuli ishlab chiqildi va suvda yaxshi eriydigan kompleks birikmalar olindi. O'tkazilgan fizik-kimyoviy tadqiqot natijalari asosida sintez qilingan kompleks birikmalarda metall ioni ligand molekulasini bilan triazol halqasidagi ikkinchi azot atomi va asetamid guruhidagi kislorod atomi orqali koordinatsiyaga uchraganligi aniqlandi. Sintez qilingan kompleks birikmalar tarkibi va tuzilishini termik analiz, skanerlovchi elektron mikroskop hamda IQ-spektroskopik tahlil natijalariga asosan komplekslar tarkibi $[CoL_2(CH_3COO)_2]$,

$[CuL_2(CH_3COO)_2]$ va $[NiL_2(CH_3COO)_2]$ formulalarga to'g'ri kelishi aniqlandi.

Fizik - kimyoviy tadqiqotlar asosida sintez qilib olingan kompleks birikmalarning tuzilishi quyidagicha tavsiya qilindi:



Bu yerda: M - o'rniga Co(II), Ni(II) va Cu(II)

ADABIYOTLAR:

1. K.M. Short, S.M. Pham, D.C. Williams, S. Datta, Multisubstituted aromatic compounds as inhibitors of thrombin, US20170326125A1, 2017.
2. C.D. Jones, et al., Heterocyclamino-substituted triazoles as modulators of rho-associated protein kinase, WO2019145729, 2019.
3. W.J. Boyle, F.J. Saunders, Derivatives of 3-amino-1,2,4-triazoles, US3813400A, 1974.
4. T.G. Murali, D. Hai-Yun, X. Bingwei, V. Yang, Modulators of the glucocorticoid receptor, AP-1, and/or NF-KB activity and use thereof, WO2006076702A1, 2006.
5. D. Bebbington, et al., Triazole compounds useful as protein kinase inhibitors, WO2002022602 A2.
6. C. Serra, S. Petruzzelli, G.F. Seu, G. Lampis, R. Pompei, Antimicrobial activity of 5-substituted-3-amino-1, 2, 4-triazoles, Pharmacol. Res. 29 (1994) 59–64.
7. H. Beyzaei, Z. Khosravi, R. Aryan, B. Ghasemi, A green one-pot synthesis of 3 (5)- substituted 1, 2, 4-triazol-5 (3)-amines as potential antimicrobial agents, J. Iranian Chem. Soc. 1–9 (2019).
8. Oleksandr Grytsai, Oksana Valiashko, Manon Penco-Campillo, Maeva Dufies, Anais Hagege, Luc Demange, Sonia Martial, Gilles Pagès, Cyril Ronco, Rachid Benhida. Synthesis and biological evaluation of 3-amino-1,2,4-triazole derivatives as potential anticancer compounds. Bioorganic Chemistry Volume 104, November 2020. <https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2020.104271>
9. Тарасевич Б.Н., ИК спектры основных классов органических соединений. МГУ имени М.В.Ломоносова, химический факультет, кафедра органической химии. Москва 2012
10. Шаталова Т.Б., Шляхтин О.А., Веряева Е. Методы термического анализа. – Москва: 2011.

Ключевые слова: Ацетатные соли Co(II), Ni(II), Cu(II), лиганд, N-(1H-1,2,4-триазол-ил)ацетамид, комплексное соединение, ИК-спектроскопия, термический анализ, SEM.

Описан синтез новых комплексных соединений ацетатных солей Co(II), Ni(II), Cu(II) на основе N-(1H-1,2,4-триазол-ил)ацетамида и определены их состав, строение и свойства физико-химическими методами такими как: сканирующая электронная микроскопия (SEM), термический анализ а также ИК-спектроскопия.

Калит сўзлар: Co(II), Ni(II), Cu(II) asetat tuzlari, ligand, N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid, kompleks birikma, IQ-spektroskopiya, termik analiz, SEM.

Co(II), Ni(II) Cu(II) asetat tuzlarining N-(1H-1,2,4-triazol-il) asetamid asosidagi kompleks birikmalari sintez qilingan va ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari fizik-kimyoviy metodlar: skanerlovchi elektron mikroskop - (SEM), termik analiz va IQ-spektroskopiyasi yordamida o'rganilgan.

Key words: Co(II), Ni(II), Cu(II) acetate salts, ligand, N-(1H-1,2,4-triazol-yl) acetamide, complex compound, IR spectroscopy, thermal analysis, SEM.

The synthesis of new complex compounds Co(II), Ni(II), Cu(II) acetate salts based on N-(1H-1,2,4-triazol-yl)acetamide is described and their composition, structure and properties are determined by physicochemical methods such as scanning electron microscopy (SEM), thermal analysis and IR spectroscopy.

UO‘T 546, 541.39, 547

Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn TUZLARINING 2-(2H-BENZOTRIAZOL- 2 -IL) SIRKA KISLOTASI BILAN KOMPLEKS BIRIKMALARINI SPEKTROSKOPIK USULLAR YORDAMIDA TADQIQ ETISH

G.K. Aliyeva

Kirish. Koordinatsion birikmalar kimyosida “tarkib-tuzilish-xossa” orasidagi qonuniyatlarni o‘rganish asosiy vazifalardan hisoblanadi. Olingan ma’lumotlar esa oldindan belgilangan ma’lum bir xususiyatli, tarkib va tuzilishli, hamda boshqa muhim xossalari yangi kimyoviy moddalarni maqsadli yo‘naltirilgan holda topish va ularni sintez qilish uchun muhimdir. Ma’lumki, benzotriazol hosilalari antimikrob, analgetik va gipertenziv xossalarni namoyon etadi [1-4]. Shu bois, benzotriazol asosidagi komplekslarni maqsadli sintez qilish tibbiyotda qo‘llanilish imkoniyatini kengaytiradi.

Tadqiqotning maqsadi 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislota bilan Co(II), Ni(II), Cu(II) va Zn metall tuzlarini aniqlashdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun 3d-metall tuzlarining 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislota (L) bilan kompleks birikmalarini sintez qilish usullari ishlab chiqilgan va sintez amalga oshirilgan. Sintez qilingan birikmalarning tarkibi, tuzilishi IQ-spektroskopiyasi, element va termik analizlar yordamida o‘rganilgan.

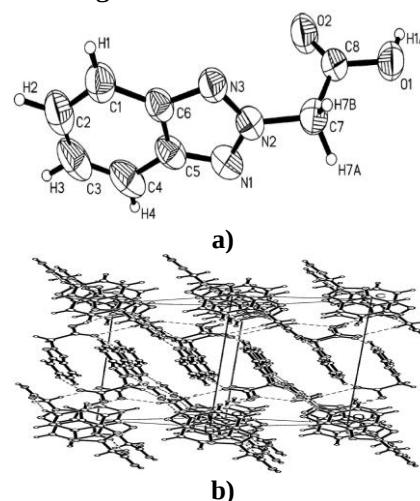
Tajriba qismi. Kompleks birikmalar sintez qilish uchun metallarning kristallogidrat ko‘rinishidagi tuzlaridan: Co(II), Ni(II) va Cu(II) va Zn xloridlarni «k.a.t.» markasidan foydalanildi.

[NiL₂·2H₂O] kompleksining sintezi suvli spirtli muhitda olib borilib, 0,002 mol ligandning ya’ni 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislotasining spirtidagi eritmasiga 0,02 mol KOH eritmasi solindi va chayqatildi (pH=7). Uning ustiga M:L 1:2 molyar nisbatda 0,001 mol nikel xloridning suvli eritmasi tomchilatib qo‘shildi. Reaksiya 30 minut davomida qizdirish bilan olib borildi, so‘ng reaksion aralashma kristallanish uchun qoldirildi. Oradan uch kun o‘tgandan so‘ng och ko‘k rangli cho‘kma tushdi. Ular filtrlanib, bir necha bor etanolida yuvildi va havoda quritildi. Mahsulot unumi 66 %. T_{suyug}=247-249°C.

Cu(II), Zn(II), Ni(II) va Co(II) xloridli tuzlarining L bilan kompleks birikmalari analogik tarzda sintez qilindi.

Natijalar tahlili. L ning tuzilishi rentgen struktura analizi yordamida o‘rganildi (1a,b-rasm). Monokristalning rengenstrukturaviy analiz tahlili avtomatik difraktometrda (CrysAlis Red Oxford Diffraction Ltd) olib borildi. L molekulasining kristallari monoklinik singoniyaga ega, yacheyka parametri: a = 12.4283(4), b= 4.84866(9), c = 20.6944(5) Å, β= 105.823(3), V = 1199.80(5)Å³, Z

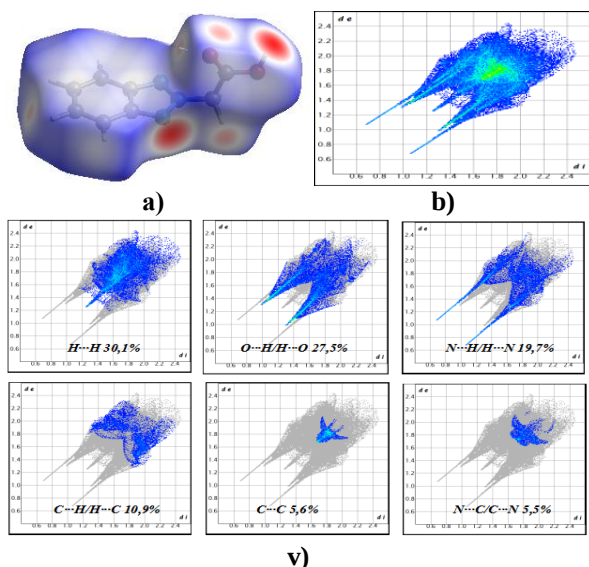
= 2, fazoviy guruhi P2₁/n. Barcha hisoblashlar “SHELXL-2014” programmasida bajarilgan [5]. L ning kristall tuzilishi va molekulyar taxlami 1a,b-rasmda keltirilgan.



1-rasm. 2-(2H-Benzotriazol-2-il)sirka kislotasining kristall tuzilishi va molekulyar taxlami

L molekulasini kristall tarkibidagi molekulalararo ta’sirlarni o‘zaro vizuallashtirish maqsadida Crystal Explorer 17.5 dasturi yordamida Xirshfeld yuzasi tahlil qilindi [6] va ikki o‘lchovli barmoq izlari maydonlari hisoblandi (2b-rasm). Bu maydon alohida atomlar juftligi ta’sirlarini aniqlab, turli kuchli va kuchsiz o‘zaro ta’sirlarning hissalarini ajratish imkonini beradi. d_{norm} maydoni hajmi 203,15 Å³, yuzasi 210,96 Å²da, o‘lchamlari –0,6822 (qizil) 1,3587 gacha (ko‘k) ko‘rildi va tashqi (d_e) va ichki (d_i) masofalarni eng yaqin yadrogacha hisoblash yo‘li bilan aniqlandi. Xirshfeld yuzasida ta’sir hissasi kam bo‘lgan nuqtalar ko‘k rang bilan bo‘yalgan, yashildan qizilgacha bo‘lgan ranglar esa ta’sir hissasi katta bo‘lgan nuqtalarni ko‘rsatadi (2a-rasm).

Xirshfeld yuzasi d_{norm} bo‘yicha xaritalangan holda N3–H1A···O1, C2–H2···O2, C7–H7A···O1 ba C7–H7B···O1 atomlari yaqinida kutilgan och-qizil dog‘lar mavjudligini ko‘rsatdi. Bu esa, X–H···O vodorod bog‘lanishlar hisobiga O···H/H···O vodorod bog‘larining hissasini ortishiga olib keladi.



2-**2-*(2H-benzotriazol-2-il)* sirka kislotaning d_{norm} bo'yicha Xirshfeld yuzasi (a), barcha (b) va**

alohida atomlarning o'zaro ta'sirlarning foiz hisslarini ko'rsatuvchi ikki o'lchovli barmaq izlari maydonlari v)

Ikki o'lchovli barmaq izlari sohasi chizmalarining tahlili shuni ko'rsatadiki, H...H (30.1%), O...H/H...O (27.5%), N...H/H...N(19.7%) o'zaro ta'sirlari Xirshfeld yuzasiga eng ko'p hissa qo'shishini ko'rsatadi. O...H/H...O ba N...H/H...N ta'sirlashuvlar hisslari qirrali qanotlar sifatida barmaq izi haritasida aks etadi. O...H/H...O ta'sirlarining Xirshfeld yuzasiga eng ko'p hissa qo'shishi molekulalaro va ichki molekulyar vodorod bog'larining ko'pligi bilan izohlanadi.

Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn tuzlarini L bilan kompleks birikmalarni o'rganish va ligandlarni markaziy atom bilan koordinatsion markazlarini aniqlash maqsadida IQ- spektroskopiya usulidan foydalanildi (jadval).

Jadval

Ligand va uning asosidagi komplekslarning IQ-spektrlaridagi asosiy tebranishlar (cm^{-1})

Birikma	$\nu\text{C-H}$	$\sigma\text{C-H}$	$\nu\text{C=C}$	$\nu\text{C=O}$	$\nu\text{C-N}$	$\nu\text{N-N}$	$\nu\text{N=N}$	$\nu\text{O-M}$	$\nu\text{N-M}$
L	3062	973	1500	1614	1264	1067	1457	-	
[CuL ₂ ·2H ₂ O]	3067	980	1565	1650	1241	1051	1497	603	455
[CoL ₂ ·2H ₂ O]	3052	967	1585	1606	1269	1107	1497	602	482
[NiL ₂ ·2H ₂ O]	2947	977	1454	1595	1287	1090	1499	591	463
[ZnL ₂ ·2H ₂ O]	3064	974	1457	1615	1261	1103	1499	560	465

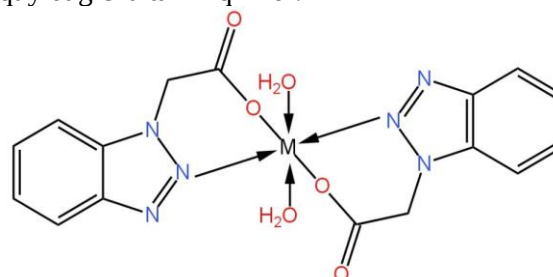
L molekulasining IQ-spektriga 3002-3062 cm^{-1} sohada uzun to'liqinli turli intensivdagi chiziqlar benzol halqasidagi C-H guruhining valent tebranishlari borligini anglatadi. Triazol halqasidagi N-N guruhining xarakterli valent tebranish yutilish chiziqlari 1067 cm^{-1} sohada kuzatildi. 1457 cm^{-1} sohada ligandning triazol halqasidagi N=N guruhi assimetrik valent hamda 1319 cm^{-1} sohada simmetrik valent tebranishlarni namoyon qiladi. 2901 cm^{-1} sohada liganddagi alifatik CH₂ guruh valent tebranishlarini kuzatish mumkin. 1614 cm^{-1} sohada C=O guruhining hamda 3450-3550 cm^{-1} sohada karboksil guruhidagi O-H guruhi kengaygan valent tebranishlari kuzatiladi. 1290-1319 cm^{-1} sohalarida ligandning karboksil guruhidagi C-O guruhi simmetrik va assimetrik tebranishlarni ko'rish mumkin [7-8].

L va uning Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn tuzlari bilan kompleks birikmalarining IQ-spektrlarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, 560-603 cm^{-1} sohalarida IQ-spektrlarda O-M bog'iga tegishli bo'lgan yutilish chiziqlarining kuzatilishi L ning karboksil guruhidagi kislorod atomi bilan markaziy atomga bog'langanligini ko'rsatadi [9]. N-M bog'iga tegishli bo'lgan 455-482 cm^{-1} sohalarida yangi yutilish chiziqlarining kuzatilishi geterosiklik ligandning triazol halqasidagi azot

atomi orqali markaziy atomga koordinatsiyaga uchraganligini ko'rsatadi

Xulosa. Sintez qilingan kompleks birikmalarining tarkibi, tuzilishi va xossalari zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqotlar bilan o'rganilganda kompleks birikmalar tarkibida metall va atsidoligandlar tabiatining ta'siri kuzatilmadi. Sintez qilingan kompleks birikmalarda metall atomi 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislota molekulasidagi endosiklik azot atomi va ikkita molekula suv orqali koordinatsiyaga uchrashi ko'rsatildi. Kompleks birikmalarining geometrik tuzilishi oktaedrik shaklda ekanligi aniqlandi.

Fizik-kimyoviy tadqiqotlar asosida kompleks birikmaning tuzilishi metall-ligand 1:2 nisbatda birikkanligi xulosa qilindi va sintez qilingan kompleks birikmalarining tuzilishi quyidagicha taklif qilindi:



M = Co (II), Ni (II), Cu (II) va Zn

ADABIYOTLAR:

1. Briguglio I., Piras S., Corona P., Gavini E., Nieddu M., Boatto G., Carta A. Benzotriazole: An overview on its versatile biological behavior // European Journal of Medicinal Chemistry. - 2015. - Vol.97. - P. 612-648.
2. Valizadeh H., Gholipour H., Mahmoodian M. Facile Synthesis of Benzotriazole Derivatives Using Nanoparticles of Organosilane-Based Nitrite Ionic Liquid Immobilized on Silica and Two Room-Temperature Nitrite Ionic Liquids // Synthetic Communications. - 2013. - Vol. 43(20). - P. 2801-2808.
3. Hameed S., Kanwal S.F., Rafique R., Chigurupati S., Wadood A., Khan K.M. Synthesis of benzotriazoles derivatives and their dual potential as α -amylase and α -glucosidase inhibitors in vitro: Structure-activity relationship, molecular docking, and kinetic studies // European Journal of Medicinal Chemistry. -2019. 111677.
4. Nanjunda S.S., Basappa S.G., Priya B.S., Gaonkar S.L., Shashidhara P.J., Rangappa K.S. Microwave-assisted synthesis of N-alkylated benzotriazole derivatives: Antimicrobial studies // Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. - 2006. - Vol.16(4). - P. 999-1004.
5. Савицкая Л. К. Рентгеноструктурный анализ: учебное пособие // Томск: СКК-Пресс, -2006. -С.274.
6. Rakhmonova D., Kadirova Z., Torambetov B., Kadirova Sh., Ashurov J., Shishkina S. Study of molecular and crystal structure of 2-(3-hydroxypropyl)benzimidazole and it's nitrate salt // Crystallographic communications Acta Cryst E. 2022. E78.
7. Тарасевич Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. М.: 2012. - С.55.
8. Накониси К. ИК-спектры и строение органических соединений: перев. с англ.-М.: Мир. -1965. - С.8-34.
9. Накамото К. ИК спектры неорганических и координационных соединений. - М.: Мир. - 1996. - 206 с.

Калит сўзлар: Co(II), Ni(II) Cu(II) va Zn tuzlari, ligand, 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislota, kompleks birikma, IQ-spektroskopiya.

Co(II), Ni(II) Cu(II) va Zn tuzlarining 2-(2H-benzotriazol-2-il) sirka kislota asosidagi kompleks birikmalari sintez qilingan va ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari fizik-kimyoviy metodlar: rentgen struktura analiz, Xirshfeld sirt tahlili va IQ-spektroskopiya yordamida o'rganilgan.

Ключевые слова: Соли Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn, лиганд, 2-(2H-бензотриазол-2-ил) уксусная кислота, комплексное соединение, ИК-спектроскопия.

Описан синтез новых комплексных соединений Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn на основе 2-(2H-бензотриазол-2-ил) уксусной кислоты и определены их состав, строение и свойства физико-химическими методами такими как: рентгеноструктурный анализ, анализ поверхности Хиршфельда, а также ИК-спектроскопия.

Key words: Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn salts, ligand, 2-(2H-benzotriazol-2-yl) acetic acid, complex compound, IR spectroscopy.

The synthesis of new complex compounds Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn based on 2-(2H-benzotriazol-2-yl) acetic acid is described and their composition, structure and properties are determined by physicochemical methods such as: X-ray structural analysis, Hirschfeld surface analysis and IR spectroscopy.

Aliyeva Guloy Kamilovna

- O'zbekiston Milliy universiteti noorganik kimyo kafedrası katta o'qituvchisi, PhD

ЭПОКСИ ПОЛИМЕР ВА ПОЛИУРЕТАННИНГ ҚОВУШҚОҚ-ЭЛАСТИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Ф.М. Наврузов, С.С. Негматов, Н.Н. Абдуллаева, Ж.Н. Тоджиев, Б.И. Мухамедова

Бугунги кунда дунё миқёсида ишлаб чиқариш соҳаларида, машина ва механизмлар ишлаш пайтида улардан хосил бўладиган тебраниш ва шовкин даражасини пасайтириш мақсадида уларнинг машиналарнинг ишчи органлари конструкциясини такомиллаштириш ва полимер материаллардан фойдаланиш орқали амалга оширилмоқда.

Шунингдек, машина ва механизмларнинг ишчи қисмларини такомиллаштириш ёки янги

ишчи органларига нисбатан тежамкорроқ бўлган полимер композит материаллар билан қоплаш орқали тебраниш ва шовкиндан ҳимоя қилишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Бу борада, юқори вибродемпфирлаш қобилиятини таъминловчи ва полимер аралашмаларининг ўзига хос хусусиятини сақлайдиган, электр тоқини ўтказмайдиган, нисбатан иқтисодий тарафдан арзон бўлган полимер аралашмалари асосида

бир-бирига тикилувчи полимер тўр (ТПТ) ҳосил қиладиган эпокси полимер ва полиуретан малекулалари асосида яратилган янги композицион материалларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Тадқиқотнинг объекти сифатида термопластик ва термореактив полимерлар, пластификатор сифатида дибутилфтолат-ДБФ қотирувчилар: полиэтиленполиамин – ПЭПА олинган.

Тадқиқот усуллари сифатида олигомерлар, пластификаторлар, каттиқлаштирувчи моддалар, полимерлар ва композицияларнинг физик-кимёвий ва физик-механик хоссаларини аниқлашда умумий қабул қилинган стандарт усуллардан фойдаланилган.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Биз ЭД-16 олигомер, ДБФ пластификатори ва ПЭПА қотирувчиси асосидаги эпокси композициясининг қовушқоқ-эластик хусусиятларини ҳароратга боғлиқлигини ўргандик (1-расм).

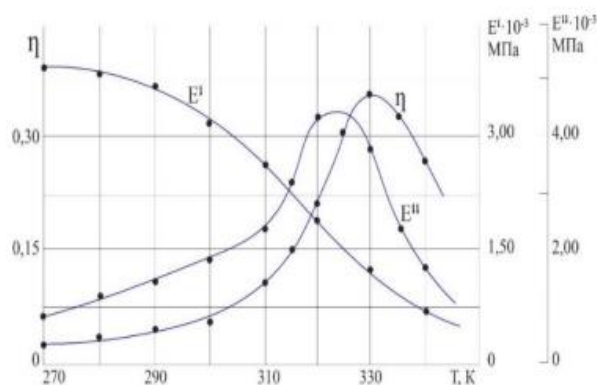
ДБФ термореактив полимеридаги ички кучланишларни камайтириш мақсадида композицияга киритилган [1; с. 1082-1086, 2; с. 395, 3; с. 415].

Кўриниб турибдики (1-расм) 330 К ҳароратда механик йўқотиш коэффициенти занжирнинг сегментал ҳаракатчанлиги билан боғлиқ бўлган релакс жараёнига мос келадиган максималга ҳосил бўлади. Композициянинг эластик-динамик модули ҳарорат ошиши билан монотоник равишда камаяди.

Агар ДБП бўлмаган эпокси полимернинг шиша ўтиш ҳарорати 355-360 К эканлигини ҳисобга олсак, у ҳолда 25 масса қисмидаги ДБП композициянинг шиша ўтиш ҳароратини 25-30 К га камайтиради. Механик йўқотиш коэффициенти киймати мос келадиган ҳароратда, яъни шишаланиш ҳароратига ўтишда 0,58 дан 0,36 гача камаяди.

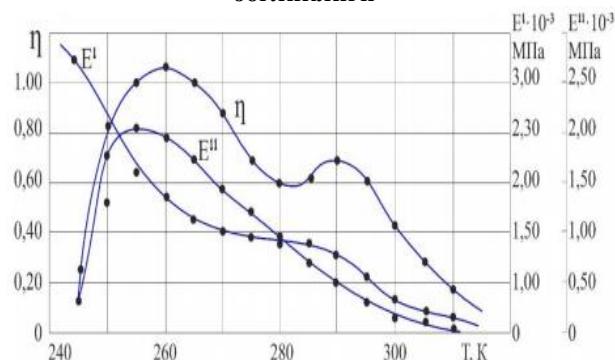
Максималнинг кенглиги композицияни таркибида ДБП таркиби мавжудлигида занжирнинг мослашувчанлиги ошиши туфайли сезиларли даражада ошади. ДБП таркибини янада ошириш мумкин эмас, чунки унинг ЭД-16 учун мослик чегараси масса бўйича 25 қисмгача.

Термопластик полиуретан УК 1 нинг қовушқоқ-эластик хусусиятларини экспериментал тадқиқотлар шуни кўрсатдики (2-расм) шишаланиш ҳароратига ўтиш ҳароратида, юқори механик йўқотиш коэффициенти намаён қилади, лекин нормал ҳароратда нисбатан паст эластик модулга эга.



Таркиби: ED 16 - 100 м.к, DBP - 25 м.к. ва РЕРА - 10 м.к

1- расм. Эпокси композициясининг қовушқоқ-эластик хусусиятларининг ҳароратга боғлиқлиги



Таркиби: ED 16 - 100 м.к, DBP - 25 м.к. ва РЕРА - 10 м.к

2-расм. УК 1 полиуретаннинг қовушқоқ-эластик хусусиятларининг ҳароратга боғлиқлиги

Механик йўқотиш коэффициенти бундай юқори қийматлари эга бўлиши ($\eta=1,08$), полиуретан таркибида турли функционал гуруҳлар (уретан, карбамид, аллофанат) мавжудлиги билан боғлиқ. 260 К ҳароратда полиуретан макромолекулалари занжирининг сегментар ҳаракатчанлиги кузатилади. Ҳарорат 290 К бўлганда содир бўладиган α -релаксация жараёни индивидуал полимернинг макромолекулалар кристалл ҳудудларда ҳаракатчанлиги билан боғлиқ [4; с.387.5; с.384].

Полиуретан молекуласини ўзаро боғловчи моддалар кўшиш, унинг хусусиятларига таъсирини ўрганиш шуни кўрсатадики, паст молекуляр оғирликдаги диол (1,4 БД) нинг ортиши, полиуретан молекуласидаги каттиқ блоklar улушининг ортиши туфайли механик йўқотиш коэффициенти пасайишига олиб келади. Лекин, ҳароратнинг ортиши билан полиуретаннинг эластик модули ортади.

Шундай қилиб, ПЭПА киритилган ЭД-16 олигомеридан олинган композицион полимер, эпокси полимер нисбатан паст механик йўқотиш коэффициенти эга, аммо E' эластик модули юқори эканлиги аниқланди.

Полиуретан, аксинча, юкори механик йўқотиш коеффитсиентига эга, аммо нормал хароратда ўртача эластик модулга эга. Шунинг учун, бу гомополимерлар асосидаги

композицион материал юкори қовушқоқ-эластик хусусиятларга эга бўлишини кутиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР:

1. Липатов Ю.С., Росовицкий В.Ф., Давко П.В., Маслак Ю.В. Зависимость вязкоупругих свойств от степени сегрегации компонентов во взаимопроникающих полимерных сетках / Механика композитных материалов, 1987, № 6. - С. 1082-1086.
2. Керча, Ю.Ю. Физическая химия полиуретанов / Ю.Ю. Керча. Киев.: Наукова думка, 1979. - 395 с.
3. Ли, Х. Справочное руководство по эпоксидным смолам / Х. Ли, К. Невияля. –М.: Энергия, 1973. – 415 с.
4. Бартенев, Г. М. Структура и релаксационные свойства эластомеров. М.: Химия, 1979. – 387 с.
5. Бартенев, Г. М., Бартенева А. Г. Релаксационные свойства полимеров / Г. М. Бартенев, А. Г. Бартенева. – М.: Химия, 1992. – 384 с.

Калит сўзлар: Эпоксид олигомерлар, полиуретан, полиэтиленполиамин – ПЭПА, пластификатор дибутилфталат-ДБФ.

Ключевые слова: Эпоксидные олигомеры, полиуретан, полиэтиленполиамин - ПЭПА, пластификатор дибутилфталат-ДБФ.

Key words: Epoxy oligomer, polyurethane, polyethylene polyamine - PEPA, plasticizer dibutyl phthalate-DBF.

Наврзов Фарход Маматкулович
Негматов Сойибжан Содикович

– EMU UNIVERSITY Кимё фанлари кафедраси мудири
– техника фанлари доктори, профессор, ЎзР ФА академиги.
“Kompozit nanotexnologiyalar” илмий-техника маркази бош директори

Абдуллаева Нигора Нуриддиновна
Тоджиев Жамолитдин Насириддинович
Мухамедова Бусора Ибрагимовна

– EMU UNIVERSITY Кимё фанлари кафедраси в.б. доценти
– ЎзМУ кимё факултети Аналитик кимё кафедраси доценти
– Фармацевтика институти Аналитик кимё кафедраси доценти

ТИТАН (IV) ОКСИДИНИНГ КИСЛОТА ЭРИТМАЛАРИ БИЛАН КУ-2-8 КАТИОНИТИНИ МОДИФИКАЦИЯЛАШ ТАДҚИҚИ

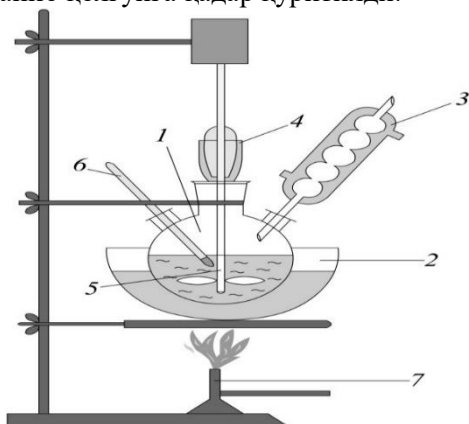
Н.Х. Кучкарова

Кириш. КУ-2-8 маркали катионит сувларни тузсизлантириш учун сув таъминоти, кимё ва озиқ-овқат саноати, гидрометаллургия ва қатор бошқа ишлаб чиқариш соҳаларида қўлланиб келинмоқда. Гарчи бу катионитнинг ион алмашилиш самарадорлиги юкори бўлсада, сувларни юмшатиш жараёнида оғир металл ионларининг (темир, марганец, мис, рух, қўрғошин ва бошқалар) тўйиниш ҳолатлари кўплаб учраб туради. Масалан, КУ-2-8 катионитнинг статик алмашилиш сифими паспорти бўйича 1,720 мг-экв/граммни ташкил этган бўлса ҳам, сувнинг қаттиқлиги юкори бўлган тузли сувларни тозалашда рангли металллар бўйича сифими 0,012мг-экв/граммга пасайган [1]. Бундай муаммони ечишда турли функционал гуруҳлар билан модификация қилинган катион алмашинувчи сорбентлардан фойдаланиш мумкин. Масалан, карбоксилли [2], аминли, нордонфосфорли,

алкилтиофосфорли [3], сульфогруҳли ва бошқалар. Модификация қилинган сорбентлар оғир метал ионларига нисбатан юкори селективли хусусиятларини намоён қилганлар [4]. Ионит сиртидаги функционал гуруҳларнинг концентрацияларини оширсак, унинг сорбцион қобилияти ошади. Буни эса ионитни кимёвий ва термик усуллари билан қайта ишлаб амалга ошириш мумкин. Модификация усуллари билан универсал селектив ионитлар яратиш бўйича изланишлар олиб бориш ҳозирги куннинг энг катта қизиқарли йўналишларидан биридир. Ушбу изланишдан мақсад, КУ-2-8 маркали универсал сульфокатионитга минерал кислотали эритмалардаги титан диоксидини шимдириш йўли билан модификация қилиб, унинг оғир металлларга нисбатан сорбцияланишини яхшилашдан иборат.

Экспериментал кисм. Ион алмашинувчи полимерларни стандарт КУ-2-8 катион алмашинувчини титан (IV) оксидининг нитратли, хлоридли, сульфатли тузлари асосида янги ионоген гуруҳларни киритиш орқали олинган.

Уч оғизли колбага стандарт КУ-2-8 ион алмашинувчи полимердан Monotech технологияси бўйича электромагнит датчик базасида тайёрланган Aczet-CY-224 маркали аналитик тарозида (0,0001 аниқликда) намлиги 48-50% ли катионитдан 50 г (50 мл) солиб 5 гр микдоридаги титан (IV) оксидидан ўлчаб қўшилди. Бир вақтнинг ўзида 20%-ли HNO_3 кислота тайёрланиб, колба оғизи орқали реакцион массага 100 мл микдорда қўшилди ҳамда масса яхшилаб аралаштирилди. Бир вақтнинг ўзида колбани 50-60°C ҳароратгача қиздириб, аралаштириш 120 минут давом эттирилади. Белгиланган вақт ўтгандан сўнг масса совитилади ва нейтрал ҳолга келгунча дистилланган сув билан ювилади. Филтрат муҳити универсал лакмус қоғози билан текшириб борилади. Сўнгга вакуум-фильтр ёрдамида филтрлаб олинди. Шундан сўнг полимерни форфор идишга солиб, қизитиш шкафига аввал 20-30°C ҳароратда намлиги 60% сақланиб қолгунга қадар қуритилди.



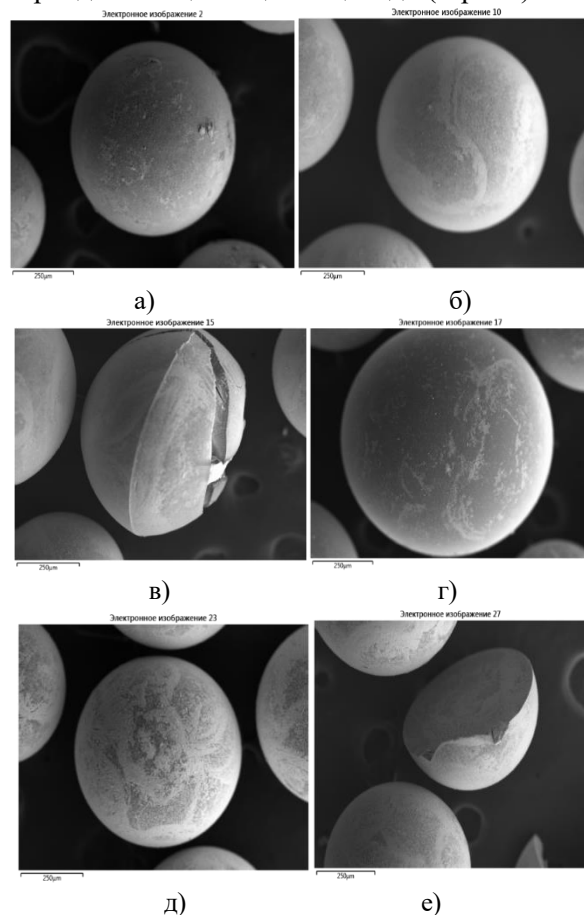
1.-расм. Стандарт КУ-2-8 ион алмашинувчи полимерини кимёвий модификациялаш лаборатория қурилмаси схемаси: 1- уч оғизли колба; 2- сув хаммоми; 3- тескари совитгич; 4- глицеринли ёпгич; 5- аралаштиргич; 6- термометр; 7- газ горелкаси

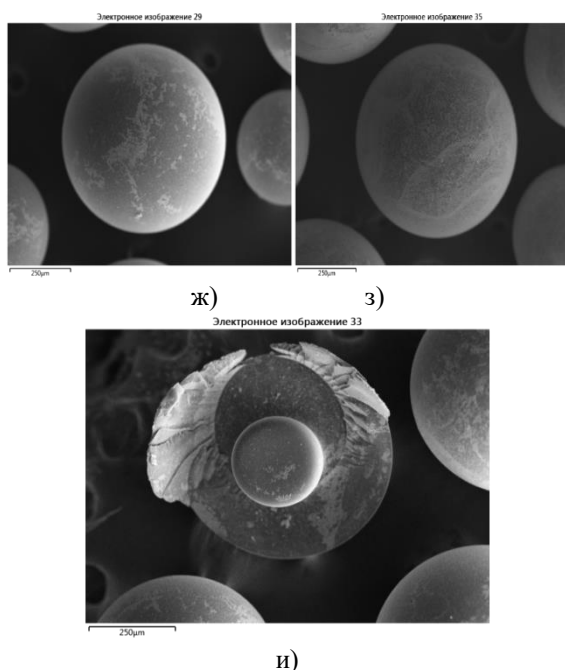
Натижалар ва уларнинг таҳлили. Стандарт КУ-2-8 доналари оч сариқ ёки оқ рангдаги сферик формали бўлиб, 50 грамм микдордаги катион алмашинувчидан тескари совитгич, термометр ва аралаштиргичлар билан ўрнатилган уч оғизли колбага солиб, унинг устига 5%, 10%, 15%, 20% ва 30%ли кислота эритмаси билан устига 1 граммдан 10 граммгача титан диоксиди сепиб қўшилган эритма қуйилди. Реакцион масса ҳарорати 50-60°C гача қўтарилиб, 120 минут давомида

аралаштириб турилди. Сўнгга масса уй ҳароратигача совутилиб, 3 суткага қолдирилди. Олинган масса дистилланган сув билан нейтрал реакциягача ювилди.

Катионит намуналарини модификация қилишдан олдин ва кейин 5% ли сульфат кислота эритмаси билан ювилди, сўнгга дистилланган сув билан нейтрал реакциягача ювиб, 80-90°C ҳароратгача қуритиш шкафида қуритилди. Намуналар СЭМ ёрдамида таҳлил қилинди.

Сорбентларнинг сиртини модификациялаш учун турли хил (плазма билан қайта ишлаш, фазалараро полимеризациялаш, адсорбцион усул, кимёвий ёки физикавий модификация ва бошқалар)лардан фойдаланиш мумкин. Одатда сорбентнинг модификациясида унинг сиртига қўшимча қават суртилади. Шунингдек, айрим усулларда, масалан, “ион имплантация” усулида гранулалаи сорбент сиртининг кимёвий структура тузилишини ўзгартириш мумкин [5]. Бу ишда адсорбия усули қўлланилган бўлиб, сорбентнинг сиртида янги қават ҳосил бўлиши учун маълум вақт модификатор таркибли эритмага тушириб қўйилади. Натижада 5 грамм TiO_2 20%ли нитрат кислота эритмасида бир текисда тарқалиб, КУ-2-8 катионит грануласининг сиртида янги қават ҳосил қилади (2-расм).





2-расм. СЭМ бўктирилган намуна гранула сиртининг 500 (шкаласи 250мкм) марта катталаштирилган тасвири. Кислоталарга бўктирилган смола заррачалари: 1 г 20%ли HCl (а), 5 г 20%ли HCl (б), кесимда 5 г 20%ли HCl (в); 1 г 20%ли HNO₃ (г), 5 г 20%ли HNO₃ (д), кесимда 5 г 20%ли HNO₃ (е); 1 г 20%ли H₂SO₄ (ж), 5 г 20% ли H₂SO₄ (з), кесимда 5 г 20%ли H₂SO₄ (и) кесмада

Модификаторнинг миқдори 1 граммдан 5 граммгача ва хлорид кислота эритмасига тушириш вақтлари ҳар хил бўлгани учун текширилаётган сорбент гранула сиртининг структураси турлича бўлиб чиқди. Шунингдек, эритувчининг концентрацияси ҳар хил бўлгани учун сиртининг морфологияси ҳам ҳар хил кўринишда бўлди. Масалан, 20% ли кислотада 5% ли кислотага нисбатан сирти анча силлиқ эканлиги аниқланди. Кислота концентрациясининг ошиши гранула зичлигининг ошишига олиб келди. Гранулани 20% ли нитрат кислотаси эритмасига туширилганда шунингдек, катионитнинг сиртки қисмида модификаторни адсорбцияланганини СЭМ тасвирида кўрсатди. [6]

Динамик ва статик шароитлардаги ион алмашилиш сиғимларини стандарт КУ-2-8 кўрсаткичларини модификацияланган КУ-2-8-Ti(OH)₃ билан таққосланганда 1,5-2 баробарга ошганлиги аниқланди. Шунингдек ушбу модификацияланган катионитни оғир металл ионларини сорбция механизмларини назарий таҳлиллари координацион боғлар ҳисобига барқарор комплекслар ҳосил қилиши саноат оқова сувларини тозалаш жараёнларига қўллаш имкониятларини беради. [7]

АДАБИЁТЛАР:

1. Turabdzhanov S., Nazirov Z., Turaeva D., Rakhimova L. Perspektive Wastewater Treatment from Cu²⁺ Ions in the Mining Industry // IVth International Innovative Mining Symposium.E3S Web of Conferences 105,02025 (2019).<https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910502025>.-P.2-6.
2. Khodzhakhmedov F.Z. i dr. Khimiya i biologiya. [Chemistry and biology] Universum. -2018, no 5(47). <https://universum.com/ru/nature/archive/item/5786> (data obrasheniya 03.11.2019).
3. Ivanenko V.P., Lokshin E.P., Korneykov R.P., Aksenova S.V., Kalinnikov V.T. Zavisimost' ionoobmennyykh svoystv sorbenta na osnove gidrofosfata oksotitana ot sostava [Dependence of the ion-exchange properties of the sorbent based on oxotitanium hydrogen phosphate on the composition]. Zhurnal prikladnoy khimii 2008, T. 81, no. 5, pp. 726–729
4. Khoiruddin, Ariono D., Subagjo, Wenten I G. Surface modification of ion-exchange membranes: Methods, characteristics, and performance. Journal of Applied Polymer Science, 2017, vol.134(48), 45540. <https://doi.org/10.1002/app.45540>
5. Lyapunova G. N. i dr. Sintez i kompleksoobrazuyushchiye svoystva polimernyykh formazanov [Synthesis and complexing properties of polymeric formazans] Vysokomolekulyarnyye soyedineniya. Seriya B, 1997, vol. 39, pp. 1523-1526.
6. Кучкарова Н.Х., Турабджанов С.М., Яковенко А.Д., Рахимова Л.С. Модификация катионита КУ-2-8 растворами титана (IV) //Кимё ва кимёвий технологияси, 2022. - №3. - Б.32-36. doi: 10.34920/cse202235
7. Кучкарова Н., Турабджанов С. Титан (IV) оксиди билан модификацияланган КУ-2-8 катионитининг сорбцион хоссаларини тадқиқ қилиш // Kompozitsion materiallar ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnal, 2022. - №3.- Б.232-235.

Анотатция. Республикамиз сув тайёрлаш бўлимларида сувни қаттиқлигини йўқотиш учун кенг қўлланиладиган КУ-2-8 катионитини титан (IV) оксидининг 20%-ли HNO₃ HCl ҳамда H₂SO₄ кислоталари билан модификациялаш орқали олинган сорбентнинг сорбцион хусусиятлари ўрганилди. Тадқиқот ишида титан (IV) оксидининг 20%-ли HNO₃ билан ҳосил қилган–SO₃-Ti(OH)₃ функционал гуруҳлари бошқа кислота тузларидан юқори эканлиги аниқланган, шунингдек уларнинг намлиги ҳамда солиштира хажм кўрсаткичлари ҳам тадқиқ этилди.

Аннотация. Изучены сорбционные свойства сорбента, полученного путем модификации катионита КУ-2-8, которые повсеместно внедрены в водоочистных учреждениях нашей республики для удаления жесткости воды с применением 20% HNO_3 HCl и H_2SO_4 кислот оксидов титана (IV). В исследовательской работе были изучены функциональные группы оксида титана (IV), образующегося с 20% HNO_3 - SO_3 - $\text{Ti}(\text{OH})_3$, по сравнению с другими кислыми солями, а также параметры влажности и удельного объема. В данном исследовании доказаны преимущества функциональных групп оксида титана (IV) в сочетании с 20% HNO_3 - SO_3 - $\text{Ti}(\text{OH})_3$, по сравнению с другими солями кислот, а также исследованы параметры их влажностей и удельных объемов.

Annotation. The sorption properties of the sorbent obtained by modifying the KU-2-8 cationite, which is widely used in the water treatment departments of our republic to remove the hardness of the water, with 20% HNO_3 HCl and H_2SO_4 acids of titanium(IV) oxide were studied. In the research work, functional groups of titanium(IV) oxide formed with 20% HNO_3 - SO_3 - $\text{Ti}(\text{OH})_3$ were higher than other acid salts, as well as humidity and specific volume indicators were investigated.

Н.Х. Кучкарова -техника фанлари фалсафа доктори (PhD), дотцент, Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети Олмалик филиали

UO‘T 541.49 + 546.723

Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn TUZLARINING 5-NITROBENZIMIDAZOL BILAN KOMPLEKS BIRIKMALARI TADQIQOTI

D.S. Raxmonova

Kirish. Bugungi kunda tarkibida azot tutgan geterotsiklik birikmalar yuqori biologik faolliklarni namoyon etishi bilan katta qiziqish uygotmoqda. Ayniqsa, azotli geterotsiklik birikmalar orasida benzimidazol va ularning hosilalari muhim ahamiyat kasb etadi. Ular orasida antioksidant, antimikrob, antigelmint, gerbitsid, fungitsid, ingibitor va boshqa faolliklar aniqlangan [1-7].

Tadqiqotning maqsadi ayrim 3d-metall tuzlarining 5-nitrobenzimidazol (L) asosidagi yangi kompleks birikmalarni sintez qilish va ularni tarkibi va tuzilishini o‘rganishdan iborat.

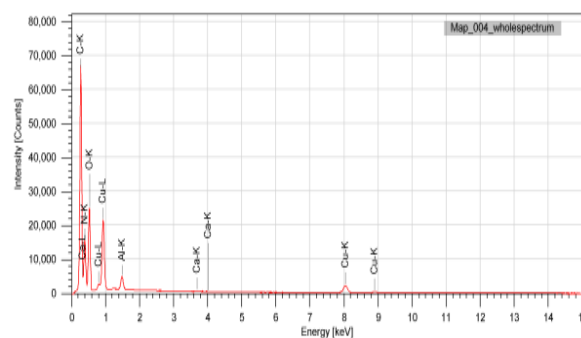
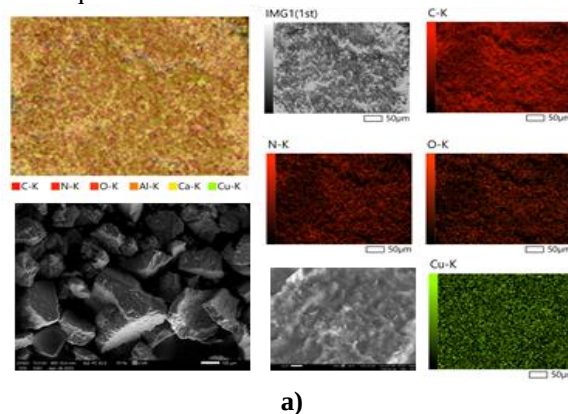
Ushbu maqsadga erishish uchun 3d-metall tuzlarining L bilan kompleks birikmalarini sintez qilish usullari ishlab chiqilgan va ularning sintezi amalga oshirilgan. Sintez qilingan birikmalarning tarkibi, tuzilishi IQ-spektroskopiyasi, element va termik analizlar yordamida o‘rganilgan.

Tajriba qismi. Kompleks birikmalar sintez qilish uchun metallarning kristallogidrat ko‘rinishidagi tuzlaridan: Co(II), Ni(II) va Cu(II) va Zn atsetat, nitrat va xloridlarning «k.a.t.» markasidan foydalanildi.

$[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2]$ kompleksning sintezi suvli atsetonli muhitda olib borilib, M:L 1:2 molyar nisbatda 0,001 mol mis atsetatning suvli eritmasiga 0,002 mol ligandning yani 5-nitrobenzimidazolning atsetonli eritmasi qo‘shildi (pH=8). Reaksiya 30 minut davomida suv hammomida qizdirish bilan olib borildi, so‘ng reaksiya aralashma kristallanish uchun qoldirildi. Oradan uch kun o‘tgandan so‘ng yashil rangdagi

cho‘kma tushdi, ular filtrlanib, bir necha bor etanolida yuvildi va havoda quritildi. Mahsulot unumi 76%. $T_{\text{suyuq}} = 230\text{-}235^\circ\text{C}$.

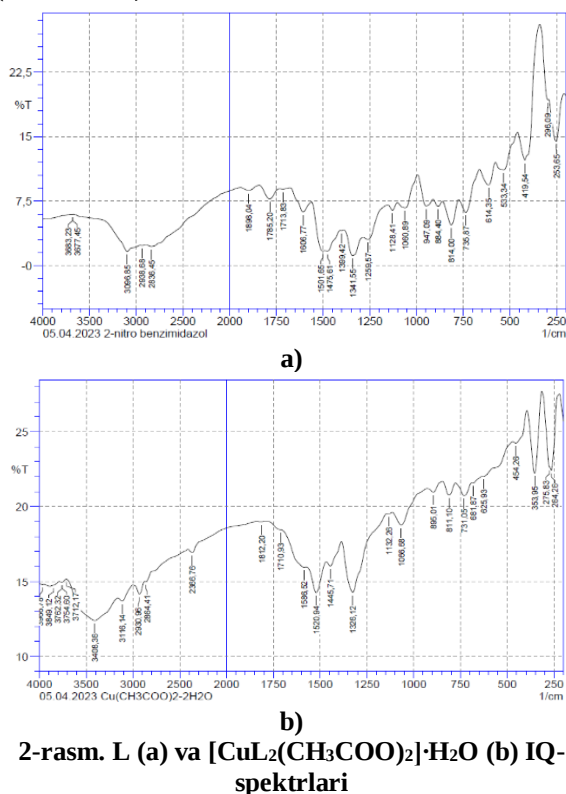
Co(II), Ni(II) va Zn atsetat, nitrat va xloridlarning komplekslari ham analogik tarzda sintez qilindi.



1-pasm. $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli kompleks birikmaning mikrostrukturasi a) va EDA natijalari b)

Sintez qilingan komplekslardagi elementlarning miqdorlari (uglerod, azot, kislorod, oltinugurt va metall atomlari) skanerlovchi elektron mikroskop - energiya dispersion analiz (SEM-EDA) yordamida tahlil qilindi. $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ kompleksining mikrostrukturasi va EDA diagrammasi 1 a, 6-rasmda keltirildi.

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Kompleks birikmalar tarkibida metall atomini ligand bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining tarkibi va tuzilishini o'rganish bir qancha tadqiqotlarni talab etadi. Ishda 5-nitrobenzimidazolning Co(II), Ni(II), Cu(II) va Zn metallari bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektrlari o'rganildi (2 a, b-rasm).



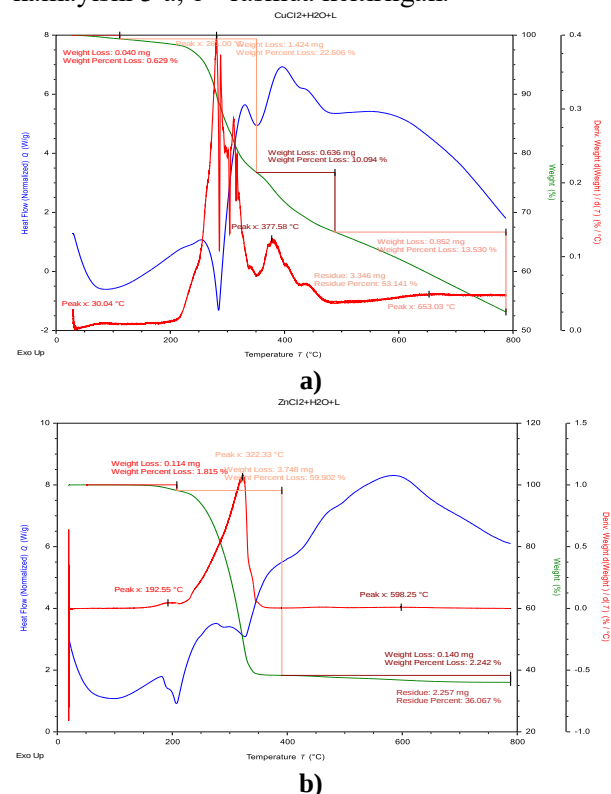
2-rasm. L (a) va $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ (b) IQ-spektrlari

Ligand va uning Co(II), Ni(II), Cu(II) va Zn(II) bilan komplekslarining IQ spektrlari taqqoslanganda, C=N bog'ining valent tebranish chastotasi yuqori chastotali sohaga $10\text{--}30\text{ cm}^{-1}$ ga siljishini ko'rish mumkin [8]. $[\text{CuL}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kompleksining IQ spektrida 1328 cm^{-1} sohada yangi yutilish chizig'i paydo bo'ladi, bu [8] ga ko'ra, COO^- guruhining simmetrik valent tebranishiga mos keladi. Bu guruhning assimetrik valent tebranishlari, geterotsiklik ligandning C=N guruhining valent tebranishlari bilan ustma-ust tushadi. Karboksil guruhining assimetrik va simmetrik valent tebranishlari orasidagi farq $\Delta = 192\text{ cm}^{-1}$ ga teng bo'ladi va bu [8] ga ko'ra metall atomi karboksil ioni bilan monodentat holatda birikkanligini ko'rsatadi.

IQ-spektrlari tahlili natijalariga ko'ra, atsetatli komplekslarda karboksil guruhining assimetrik va simmetrik valent tebranishlari orasidagi farq $\Delta = [\nu_{\text{as}}(\text{COO}^-) - \nu_{\text{s}}(\text{COO}^-)] = 192$ va 230 cm^{-1} ga teng. Bu esa komplekslarda metall atomlari atsetat atsidoligandi bilan monodentat holatda birikkanligini isbotlaydi [8]. $435\text{--}487\text{ cm}^{-1}$ sohalarida N-M bog'iga tegishli yangi yutilish chiziqlarining kuzatilishi ligandning benzimidazol halqasidagi azot atomi orqali markaziy atomga koordinatsiyaga uchraganligini ko'rsatadi.

IQ-spektroskopik tahlil natijasiga ko'ra, metall tuzlari 5-nitrobenzimidazoldagi endotsiklik azot atomi orqali kompleks birikmalar hosil qilishi aniqlandi.

Co(II), Ni(II), Cu(II) va Zn tuzlarining L bilan komplekslarining termik barqarorligini aniqlash maqsadida termik analiz o'tkazildi [9-11]. Birikmalarni termik parchalanish bilan boruvchi issiqlik effekti tabiati, temperatura effekti intervallari va ularning tabiati, massani mg larda kamayishi 3 a, b - rasmda keltirilgan.



3-rasm. $[\text{CuL}_2\text{Cl}_2]$ (a) va $[\text{ZnL}_2\text{Cl}_2]$ (b) komplekslarining derivatogrammasi

$[\text{CuL}_2\text{Cl}_2]$ kompleks birikmasining termik parchalanishida $30, 281^\circ\text{C}$ da endotermik va $377, 653^\circ\text{C}$ da ekzotermik effektlar kuzatiladi. Dastlabki 30°C dagi endotermik effekt kompleks tarkibidagi namlikning ajralib chiqishiga to'g'ri keladi. 281°C haroratda kompleks tarkibidagi ligandning bosqichli parchalanishi sodir bo'ladi. Keyingi ekzo- effektlar esa kompleksning parchalanishiga hamda uchuvchan oksidlarning hosil bo'lishiga to'g'ri keladi. Termoliz mahsuloti

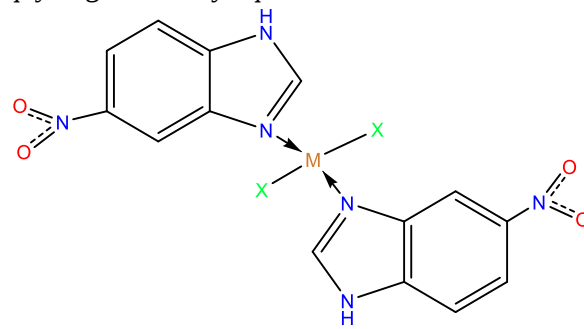
sifatida metall xloridi CuCl_2 hosil bo'ldi. Bu derivatografik tadqiqot natijasiga ko'ra, umumiy massaning 0.852 mg, 13.53 % yo'qoladi (3 a-rasm).

$[\text{ZnL}_2\text{Cl}_2]$ kompleks birikmasining differensial termogravimetrik analiz egri chizig'i tahlili shuni ko'rsatadiki, DTGA egri chizig'i umumiy parchalanish oralig'i 192.55-784.86 °C temperaturaga mos keladi (3b-rasm). Kompleksni qizdirish egrisida uchta ekzotermik effekt 193, 322 va 598 °C kuzatildi. Ushbu termoeffektlar kompleksning bosqichli parchalanishi bilan tushuntiriladi. 322°C intervalda TG egrisida bo'yicha eng ko'p 59,902 %, 3,748 mg asosiy massa yo'qotiladi. Bu derivatografik tadqiqot natijasiga ko'ra umumiy massaning 4 mg yo'qoladi. Termoliz mahsuloti sifatida ZnCl_2 qoladi.

Derivatografik tahlil natijasiga ko'ra, komplekslar tarkibidan dastlab organik qismning parchalanishi, keying bosqichlarda esa kompleks birikmalarining parchalanishi kuzatiladi. Termoliz mahsulotlari sifatida metall xloridlari qolganligi xulosa qilindi.

Xulosa. Sintez qilingan kompleks birikmalarining tarkibi, tuzilishi va xossalari

zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqotlar bilan o'rganilganda kompleks birikmalar tarkibida metall va atsidoligandlar tabiatining ta'siri kuzatilmadi. Sintez qilingan kompleks birikmalar tarkibida ikkita 5-nitrobenzimidazol molekulasini birikkanligi va atsidoligandlar monodentat holatda barqoror kompleks hosil qilganligi ko'rsatildi. Fizik - kimyoviy tadqiqotlar asosida kompleks birikmaning tuzilishi metall - 5-nitrobenzimidazol 1:2 nisbatda birikkanligi xulosa qilindi va sintez qilingan kompleks birikmalarining tuzilishi quyidagicha tavsifiya qilindi:



Bu yerda: M - o'rniga Co(II), Cu(II) va Zn; X - CH_3COO^- , NO_3^- , Cl^-

ADABIYOTLAR:

1. Sunil S., Arul G.D.A., Mathan S. Design, Synthesis and Biological Evaluation of 2-Aminobenzimidazole Derivatives as DPP4 Inhibitors // Current Bioactive Compounds. – 2020. - Vol. 16. - Issue 5. - P.696 – 702.
2. Joseph J., Suman A., Nagashri K., Joseyphus R.S., & Balakrishnan N. Synthesis, characterization and biological studies of copper(II) complexes with 2-aminobenzimidazole derivatives // Journal of Molecular Structure. - 2017. – Vol.1137. –P. 17–26.
3. Imran M., Shah F.A., Nadeem H., Zeb A., Faheem M., Naz S., Li, S. Synthesis and Biological Evaluation of Benzimidazole Derivatives as Potential Neuroprotective Agents in an Ethanol-Induced Rodent Model // ACS Chemical Neuroscience. - 2021. – Vol. 12(3). – P. 489–505.
4. Хубаева Т.О., Хубаева И.В. Синтез, свойства и антиоксидантная активность производных бензимидазола с фрагментом пространственно-затрудненного фенола // Вестник ВГУ, серия: Химия. Биология. Фармация. - 2014. - № 3. - С.42-47.
5. Hussain A., AlAjmi M.F., Rehman M.T., Amir S., Husain F.M., Alsalmeh A., Khan R.A. Copper(II) Complexes as potential anticancer and Nonsteroidal anti-inflammatory agents: In vitro and in vivo studies // Scientific Reports. - 2019. - Vol. 9(1). - P. 5237-5245.
6. Ricardo G.C., Pasha M.K., Nadav A., Dayong Zh., Motti G., Brosk B., Gavin M. Discovery and characterization of 2-Aminobenzimidazole Derivatives as Selective NOD1 Inhibitors // Chemistry & Biology. - 2021. -Vol. 18. - P. 825–832.
7. R. Kalarani, M. Sankarganesh, G.G. Vinoth Kumar, M. Kalanithi. Synthesis, spectral, DFT calculation, sensor, antimicrobial and DNA binding studies of Co(II), Cu(II) and Zn(II) metal Complexes with 2-aminobenzimidazole Schiff base // Journal of Molecular Structure. - 2020. - Vol.1206. - P. 127725-127734.
8. Накамото К. ИК спектры неорганических и координационных соединений. - М.: Мир. - 1996. - 206 с.
9. Топор Н.Д., Огородова Л.П., Мельчакова Л.В. Термический анализ минералов и неорганических соединений. Москва: Изд-во МГУ, 1987. - С.190.
10. Шаталова Т.Б., Шляхтин О.А., Веряева Е. Методы термического анализа. – Москва: 2011. – 72 с.
11. Кукушкин Ю.Н., Ходжаев О.Ф., Буданов В.Ф., Парпиев Н.А. Термолиз координационных соединений. Ташкент: Наука, 1986.- 198 с.

Калит сўзлар: Co(II), Ni(II) Cu(II) va Zn tuzlari, ligand, 5-nitrobenzimidazol, kompleks birikma, IQ-spektroskopiya, termik analiz, SEM-EDX.

Co(II), Ni(II) Cu(II) va Zn tuzlarining 5-nitrobenzimidazol asosidagi kompleks birikmalari sintez qilingan va ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari fizik-kimyoviy metodlar: skanerlovchi elektron mikroskop – energiya dispersion tahlil (SEM-EDX), termik analiz va IQ-spektroskopiyasi yordamida o'rganilgan.

Ключевые слова: Соли Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn, лиганд, 5-нитробензимидазол, комплексное соединение, ИК-спектроскопия, термический анализ, SEM-EDX.

Описан синтез новых комплексных соединений Co(II), Ni(II), Cu(II) и Zn на основе 5-нитробензимидазола и определены их состав, строение и свойства физико-химическими методами такими как: сканирующая электронная микроскопия и энергодисперсионный анализ (SEM-EDX), термический анализ а также ИК-спектроскопия.

Key words: Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn salts, ligand, 2-nitrobenzimidazole, complex compound, IR spectroscopy, thermal analysis, SEM-EDX.

The synthesis of new complex compounds Co(II), Ni(II), Cu(II) and Zn based on 5-nitrobenzimidazole is described and their composition, structure and properties are determined by physicochemical methods such as scanning electron microscopy and energy dispersive analysis (SEM- EDX), thermal analysis and IR spectroscopy.

Raxmonova Dilnoza Salamovna - O'zbekiston Milliy universiteti noorganik kimyo kafedrası mudiri v.b., k.f.n., dotsent.

УДК: 661.169.23:661.741.1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОМПОЗИЦИЙ В СИСТЕМЕ УРОТРОПИН-СУЛЬФАТ МЕДИ

А.А. Оразбаева, Б.С. Закиров, Б.Х. Кучаров, З.К. Джуманова

Введение. Наиболее широко распространенными в республике болезнями хлопчатника являются гоммоз, корневая гниль, являющиеся грибковыми и вирусными источниками снижения урожайности. Потери урожая хлопка-сырца в последние годы возросли из-за болезней до 25-30%

Разработка комплекснодействующего протравителя семян хлопчатника, содержащего несколько действующих ингредиентов и одновременный действующих как против гоммоза так и корневой гнили является актуальной задачей. При этом недостаточное влияние одного компонента компенсируется воздействием другого и тем самым существенно увеличивается эффективность результатов протравливания семян.

Нами синтезированы сложные композиции с высокой фунгицидной активностью, предназначенные для предпосевной обработки семян хлопчатника. Установлено, что обработки семян новыми препаратами позволит свести потери урожая от вирусных и грибковых заболеваний до практически неощутимых размеров. Представляет интерес изучение физико-химических свойства новых синтезированных композиций для проведения дальнейших исследований и получения новых препаратов с фунгицидной и ростостимулирующей активностью [1-2].

Следует отметить, что корневая гниль получила широкое распространение во всех зонах хлопкосеяния. Заболевают всходы часто еще до выхода их на поверхность почвы. В этом случае проростки буреют, покрываются язвами засыхают. При этом корневая гниль снижает всхожесть и поэтому приходится проводить подсев, а в отдельные годы пересев в на больших площадях, так же значительный урон урожаю приносит гоммоз хлопчатника, вызываемый и *Xanthomonas malvacearum*.

Материалы и методы. Термический анализ исследуемых композиций проводили на дериватографе – Thermo Scientific GC1310 combined Tsq 9000 TA Instilments STD 650 (USA).

ИК – спектроскопический анализ проводили для выяснения характера взаимодействия между составляющими компонентами соединений. ИК – спектры поглощения исходных компонентов и исследуемых соединений регистрировали на спектрофотометре UR – 20 в области частот 4000 – 400 см⁻¹. Образцы готовили прессованием с KBr [3-4].

Обсуждение результатов. Термический анализ показал, что на кривой нагревания дериватограммы соединения состава CuSO₄·5H₂O·C₆H₁₂N₄ полученного соединения наблюдаются два эндотермических эффекта при 81,75; 174°C и четыре экзотермических

эффектов при 331,96; 574,01; 704,22 и 890,64°C. Первые два эндозффекта обусловлены дегидратацией соединения при этом потеря массы составляет 2,477%. Следующие термические эффекты соответствуют разложению вещества с потерей массы 9,695% при интервале температур 120-230°C. Характер последующих экзозффектов при 331,96; 574,01; 704,22; 891°C связаны разложением уротрапина горением продуктов термолиза, разложением сульфата меди до оксида меди. (рис.1).

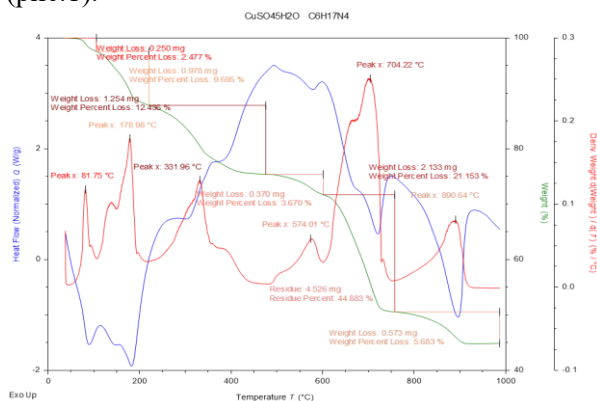


Рис.1. Дериватограмма системы уротрапина: сульфата меди

Для установления индивидуальности и строения комплекса нами изучены ИК-спектры комплексной соли.

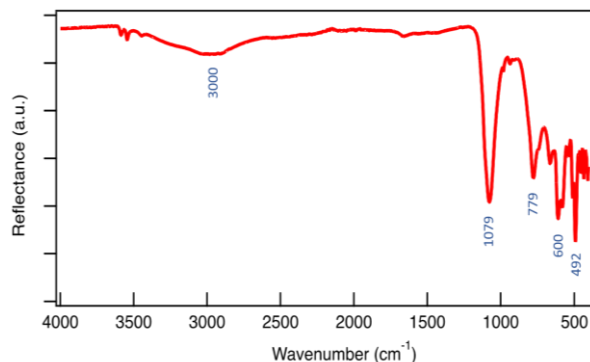


Рис2. ИК-спектры уротрапина:сульфата меди

На ИК-спектре комплексной соли (рис.2) наблюдаются следующие полосы поглощения, зона отражения комплекса между 779 cm^{-1} , 1079 cm^{-1} и 2700-3200 cm^{-1} связана с S-O-удлинением, S=O-удлинением, O-H-симметричным и асимметричным удлинением $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. С другой стороны, при 600 cm^{-1} и 492 cm^{-1} зона отражения комплекса связана с удлинением C-N, уротрапиновым колебанием.

На ИК-спектре значения волновых чисел пиков поглощения выделенных соединений показывают (рис.2), что в кристаллах комплексов уротропин с сульфатом меди частоты колебаний сульфат-группы не отличаются. Это объясняется тем, что в новых соединениях сульфат-ионы связаны с ионом меди основной валентностью.

Нам проведены испытания препарата синтезированного в производственных условиях, изучалась биологическая эффективность в норме расхода 2,0л/т семян в борьбе с корневой гнилью и гоммозом хлопчатника.

Результаты полученных данных показали, что густота стояния растений по всходам в контрольном варианте составила 82,9%. Этот показатель оказался самым лучшим по сравнению с другими вариантами, погодные условия весны этого года благоприятствовали развитию корневой гнили, потому что весной были проливные и ливневые дожди.

Учеты поражаемости всходов корневой гнилью показали, что при протравливании новым препаратом поражается всего 1,6%, при этом биологическая эффективность составила 90,8%. В вариантах, где семена не обрабатывались, поражаемость достигала 17,4%.

Самое значительное поражение гоммозом отмечено на посевах, не протравленных препаратами – 5,4%. В эталлонном варианте, где семена протравливались Бронеполом, биологическая эффективность составила 92,5%. Посевы, где семена протравливались нашим препаратом, поражаемость семядольной формой достигала 0,6%, а биологическая эффективность 89,0%

Испытания показали что препарат в норме расхода 2,0л/т семян, эффективен против корневой гнили и гоммоза хлопчатника [5].

Заключение. Таким образом, при изучены системы уротропина-сульфата меди-вода синтезированы композиции, испытания которых показали высокую фунгицидную активностью. Получена дериватограмма новой композиции и проведена идентификация ИК-спектроскопическом анализом. Поражаемость корневой гнилью составила 1,6%. Биологическая эффективность составила 89,0%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кимсанбоев Х. Х., Йулдошев А. Й., Зокидов М. М. ва бошка. Усимликларни кимевий химоя килиш. -Тошкент.: Укитувчи, 1997. -280 б.
2. Б.Х.Кучаров, С.Б.Монаков, А.Т.Алиев, Р.Н.Ким, О.В.Мячина, Б.Г.Халимов. Проявление ростстимулирующей активности новых фунгицидных композиции. Институту общей и

- неорганической химии 75лет «Достижения и перспективы комплексной химической переработки топливно-минерального сырья Узбекистана» Ташкент 2008.
3. Тарасович Б.Н. ИК-спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва. МГУ имени М.В.Ломоносова, 2012. -55с.
4. Аносов В.Я. Основы физико-химического анализа // М.: Наука. – 1976. с-255.
5. Отчет по испытанию препарата против гоммоза: Институт общей и неорганической химии. Ташкент 2014.

Kalit so‘zlar: urotropin, mis sulfat, dervitogramma, IK-spektr taxlilili.

G‘o‘za chigitlarini ekishdan oldin ishlov berish yuqori hosil olish uchun muhim va zarur jarayondir. Ushbu maqolada urotropin-mis sulfat tizimining kompozitsiyalarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini o‘rganildi, bunda ulardan foydalanish orqali gommоз va ildiz chirishiga qarshi muvaffaqiyatli kurashishi mumkin. Natijada olingan kompozitsiya derivatogramma taxlil va IK spektroskopik tahlil bilan aniqlandi.

Ключевые слова: уротропин, сульфат меди, дервитограмма, ИК-спектроскопический анализ.

Предпосевная обработка семян хлопчатника являются важным и необходимым процессом для получения высоких урожаев. В данной статье изучены физико-химические свойства композиций системы уротропин-сульфата меди, применение которых позволяют успешно бороться с гоммозом и корневой гнилью. Установлена дериватограмма и идентифицирована полученная композиция ИК-спектроскопическим анализом.

Keywords: urotropine, copper sulfate, derivatogram, IR spectroscopic analyses.

Pre-sowing treatment of cotton seeds is an important and necessary process to obtain high yields. This article studies the physicochemical properties of compositions of the hexamine-copper sulfate system, the use of which can successfully combat gommosis and root rot. A derivatogram was established and the resulting composition was identified by IR spectroscopic analysis.

- Оразбаева Айсара Аскарровна** – доктора философии технических наук (PhD), Институт общей и неорганической химии АН РУз
- Закиров Бахтияр Собиржонович** – доктор химических наук, проф., Институт общей и неорганической химии АН РУз
- Кучаров Бахром Хайриевич** – доктор технических наук (DSc), Институт общей и неорганической химии АН РУз
- Джуманова Зияда Кеунимжаевна** – доцент, кандидата химических наук, Каракалпакский государственный университет им. Бердаха

УДК: 547.466

2,7-DIMETIL-2,7-DITSIANID-3,6-DIAZAOKTAN VA UNING HOSILALARI SINTEZI HAMDA TASNIFLANISHI

J.R. Cho‘liyev

Kirish. Hammamizga ma‘lumki, keng miqyosda kimyoviy himoya qilish vositalarining qishloq xo‘jaligida ishlatilishi qishloq xo‘jalik ekinlaridan, ayniqsa texnik ekinlardan yuqori hosil olishning eng asosiy yo‘llaridan biri hisoblanadi. O‘simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalarining hamda o‘simliklarni o‘stiruvchi kimyoviy birikmalarning qo‘llanilishi o‘simliklarni har xil kasalliklarga chidamliligini oshiradi, hosilning erta yetilishini ta‘minlaydi, shuningdek hosildorlikni oshirishga va yuqori sifatli mahsulot olishga zamin yaratadi. O‘simliklarni o‘stiruvchi moddalar qatoriga α -aminonitrillarni, tirik organizmlarning hayot faoliyati uchun zarur bo‘lgan α -aminokislotalarning nitrilli hosilalarini kiritishimiz mumkin.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili (Literature review). α -Aminokislotalarning hosilalari hozirgi vaqtda turli xil biologik faollikni namoyon qilishi aniqlangan [1-3]. Shuningdek, ular molekulasida ko‘pgina reaksiyon markazlarning (nitril guruhi, amino- va aktivlangan metilen guruhi hamda β -uglerod atomlari) mavjudligi, ularning har xil kimyoviy o‘zgarishlarga uchrashi ushbu moddalarni organik sintez jihatdan qiziqarli ko‘rsatadi. Ular yaxshi biologik faoldir, chunki ular molekulasida gidrofil (NH , CN , CH_3) va gidrofob (CH_3) funksional guruhlarga ega [4-7]. Aminobirikmalarni, shuningdek aminoguruh tutgan kimyoviy birikmalarni atsillash 1800 yillarda o‘rganilgan, ya‘ni 1884 yilda Karl Shotten aminlarni atsillash reaksiyalarini, 1886 yilda Oygen Bauman

spirtlarda ushbu reaksiyalarni borishini o'rganishgan [8-9]. Keyinchalik Shotten-Bauman reaksiyalari orqali aminlarni piridin vauchlamchi etilamin ishtirokida modifikatsiyasini olib borishni nemis kimyogar olimi asoslab berdi va uning sharafiga A. Eynxorn modifikatsiyasi deb yuritildi. Hozirgi kunlarda ham kimyogarl ushbu usullardan keng foydalanib kelmoqdalar, misol tariqasida rus olimlarining ilmiy ishlarini keltirib o'tishimiz mumkin [10]. Ilmiy adabiyotlarda α -aminonitrillarning atsillash reaksiyalari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan bo'lsada [11], atsillash reaksiyasining borishiga turli omillarning ta'sirini o'rganish bizda katta qiziqish uyg'otdi. Tovarlar kimyosi tadqiqot uslublari orqali tovarlarga tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi (keyingi satrlarda TIF TN) bo'yicha to'g'ri va aniq tovar kodlarni belgilash orqali iste'molchi va ishlab chiqaruvchining manfa'atlarini himoya qilinadi. Ayniqsa, respublikamizga import qilinayotgan tovarlarni bojxona ko'rigidan o'tkazishda taklif qilingan xalqaro tovar kodlarini TIF TN bo'yicha qayta tekshirish, aniqlash orqali ularga mos bojxona to'lovlari undiriladi [12]. O'zbekiston Respublikasi bojxona organlariga yuklatilgan asosiy vazifalardan biri bojxona ishining tarkibiy

qismi bo'lgan tashqi iqtisodiy faoliyatda tovarlarni tasniflash va kodlash bo'yicha Tashqi iqtisodiy faoliyatdagi tovarlar nomenklaturasini yuritish hisoblanadi. Tovarlarining boj to'lovlari to'g'ri hisoblash va undirish tovarlarning TIF TN ga ko'ra to'g'ri tasniflanganligiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun bojxona ishini talab darajasida tashkil etishda bojxona xodimlaridan tovarlarni tasniflashning nazariy qoidalarini va bu qoidalarni amaliyotga to'g'ri tadbir etishni mukammal bilish talab etiladi [12].

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology). Reaksiya qobiliyati o'rganilayotgan α -aminonitrilni atsillash reaksiyalarini uchlamchi etilamin ishtirokida va xona haroratida olib borilganda reaksiya mahsulotining yuqori unumlarda hosil bo'lishi aniqlandi. Reaksiyaga kirishuvchi reagentlar α -aminonitrillar hamda kislota angidridlari xlorangidridlar nisbatini 1:1 mollar nisbatida ishlatilganda monoatsilmahsulot hosil bo'lishi va bunda reaksiya asosan ozod aminoguruhga borishi kuzatildi. Reaksiyaga kirishuvchi reagentlarni 1:2 mollar nisbatida olganimizda reaksiya mahsuloti sifatida bisatsilmahsulotlar hosil bo'lishi kuzatildi.

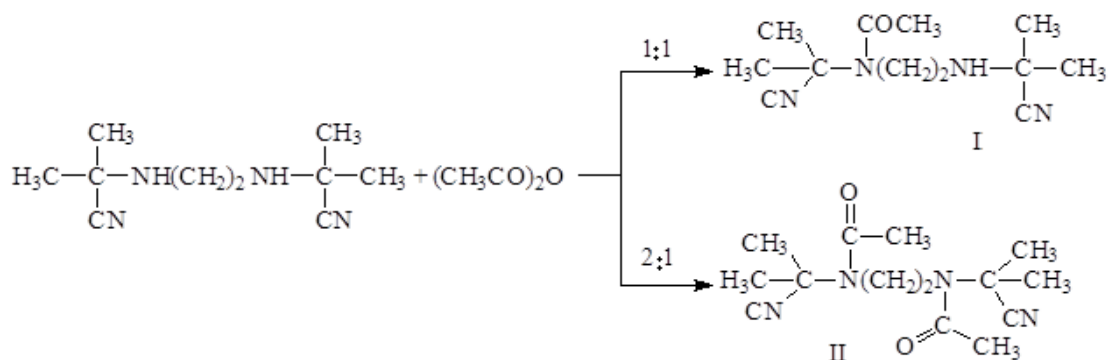
1-jadval

N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiaminni sirka kislotasi angidridi bilan atsillash reaksiyalari natijalari (1:1 mol nisbatlarda)

№	Reaksiyaga kirishuvchi aminonitril (3 g (0.02 mol))	Sirka kislota angidridi miqdori	Uchlamchi etilamin (mkg)	Reaksiya mahsulotining unumi (%)
Geksan erituvchisida				
1.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	-	64
2.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	1000	76
3.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	10 000	84
4.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	100 000	90
Tetragidrofuran erituvchisida				
1.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	-	66
2.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	1000	78
3.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	10 000	86
4.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	1.0 g (0.9 ml)	100 000	89

Tahlil va natijalar (Analysis and results). Olingan natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki, N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiaminni kislota angidridlari bilan reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan birikmaning tuzilishi reaksiyaga kirishuvchi birikmalarning mollar nisbatiga bog'liq bo'ladi. Reaksiyaga kirishuvchi reagentlarni 1:1 mollar nisbatida ishlatilganda

reaksiya mahsuloti sifatida N-monoasil mahsulot hosil bo'lishi, 2:1 mollar nisbatida reaksiya olib borilganda esa bis-asil mahsulot hosil bo'lishi kuzatildi. N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiaminni kislota angidridlari bilan reaksiyalari o'rganishda biz angidridlar sifatida sirka kislota angidrididan foydalanildi.



Shuningdek, asillovchi agent sifatida asetil xlorid birikmasidan ham foydalandik. Har bir reaksiyani olib borishda uchlamchi etilamindan ma'lum miqdorda qo'shib borildi. Olingan natijalar quyidagi jadvallarda keltirilgan (2-jadval). Shuningdek, ushbu reaksiyalarni olib borishda erituvchi sifatida bir qancha organik erituvchilar ishlatildi, ya'ni tetragidrofuran va geksanlar ishlatilgan. Ushbu birikmani asilash reaksiyalarini asetil xlorid birikmasida olib borganimizda reaksiya mahsulotining unumi bir qancha oshgani kuzatildi. Olingan natijalar jadval ko'rinishida quyida keltirib o'tildi (2-jadval). Olingan natija shuni ko'rsatmoqdaki, reaksiya mahsulotining unumi asillovchi agent sifatida sirka kislota angidridi va uchlamchi etilamindan 1000 mkg ishlatilganda mahsulot unumida keskin o'zgarish kuzatilmadi, lekin asillovchi agent

sifatida asetilxlorid ishlatilganda reaksiya mahsuloti unumining 10-11 % gacha ortishi kuzatilgan. Shuningdek, ushbu reaksiyalarni olib borishda uchlamchi etilamin miqdorining 10 000 mgr oshirilishi orqali ham reaksiya mahsulotining unumi kamida 10 % ortishi kuzatildi. Barcha olingan natijalarda yana bir holatda ya'ni asillovchi agent miqdori 1000 mgr dan 10 000 mgr oshirilgandi mahsulot miqdorining 12 % gacha ko'payishi kuzatilgan bo'lsa, uning miqdorini 100 000 mgr oshirilishi mahsulot miqdorining keskin o'zgarishiga olib kelmagan. Reaksiyani turli erituvchilarda (xloroform, tetragidrofuran va dioksan) olib borildi. Olingan natijalardan shuni xulosa qilish mumkinki, ushbu reaksiyalarning borishiga uchlamchi etilaminning ishlatilishi ijobiy ta'sir ko'rsatar ekan.

2-jadval

N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiaminni asetil xloridi bilan asilash reaksiyalari natijalari (1:2 mol nisbatlarda)

№	Reaksiyaga kirishuvchi aminonitril (3 g (0.02 mol))	Asetil xlorid	Uchlamchi etilamin (mkg)	Reaksiya mahsulotining unumi (%)
Geksan erituvchisida				
1.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	-	68
2.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	1000	82
3.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	10 000	92
4.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	100 000	94
Tetragidrofuran erituvchisida				
1.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	-	70
2.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	1000	80
3.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	10 000	88
4.	N,N'-bis-(α -sianizopropil)etilendiamin	2.0 g (1.75 ml)	100 000	92

α -Aminonitrillar va ularning hosilalarining TIF TN ning asosiy qoidalariga asoslanib olingan

birikmalarga quyidagi tovar kodlari taklif etildi.

2926	- Birikmalar, o'zida nitril funksional guruhini tutgan:
292690980 0	-- boshqalar
292690980 1	--- α -aminonitrillar va ularning hosilalari
292690980 9	----boshqalar

Ushbu taklif etilgan tovar kodlari birlamchi ma'lumotlar bo'lib, ularni to'g'ri tasniflash bo'yicha tegishli tashkilot va mutaxassislarning fikr va mulohazalari o'rganilib qat'iy to'xtamga kelinadi. Olingan natijalar va bajarilgan tadqiqot

ishlari bo'yicha quyidagi xulosaga kelish mumkin, α -aminonitrillar va ularning hosilalarining sintezi bo'yicha tadqiqotlar olib borish va ularni TIF TN bo'yicha ilmiy asoslangan holda tasniflash va ular

asosida tadqiqotlar olib borish eng samarali yo'nalishlardan biri bo'lib shakllanaveradi.

Tajriba qismi. Sintez qilingan moddalarning IQ-spektrlari Furiye-spektrometrining 2000 lik modelida (Perkin Elmer) KVg tabletkalarida, mass-spektrlari esa MX-1303 uskunasi, PMR-spektrlari esa JNM-4H-100 Varian Unity 400(+) uskunasi ichki standartlar CD₃OD va GMDS kimyoviy birikmalari ishtirokida olib borildi. Reaksiyalarni borishini va reaksiya mahsulotining tozaligini yuqqa qatlamli xromatografiya orqali Silufol UV-254 maxsus plastinkalarida turli xil erituvchi sistemalarida tekshirib borildi. Ko'rsatuvchi kimyoviy birikmalar va jihozlar: yod parlari, UF-nurlari. Olingan moddalarning suyuqlanish harorati Bouets mikroskopida aniqlandi. Erituvchilarni

absolyutlashtirish va tozalash mavjud uslublarga asosan amalga oshirildi [13].

Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations). Ilmiy adabiyotlarda keltirilgan ma'lumotlarni o'rganish davomida shu holat aniqlandiki, aminobirikmalarni asillash reaksiyalarini olib borish va tegishli mahsulotlarni olish ancha yillardan buyon kimyogar olimlarni o'ziga jalb etib kelgan. Hozirgi paytga kelib ham ushbu Shotten-Bauman reaksiyalari orqali Albert Eynxorn modifikasiyalarini amalga oshirish mumkin. Olingan natijalar tahlilidan kelib chiqib shuni xulosa qilish mumkinki, Eynxorn modifikasiyalarini aminonitrillar qatori birikmalarida olib borib yuqori natijalar erishish mumkinligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Maryam Nouri Sefat, Dariush Saberi, Khodabakhsh Niknam, Preparation of Silica-Based Ionic Liquid an Efficient and Recyclable Catalyst for One-Pot Synthesis of α -Amino nitriles, *Catal. Lett.* 2011, 41:1713–1720.
2. Abdolaziz Bahrani, Zahed Karimi- Jaber, A green one- pot synthesis of α -amino nitrile derivatives via Strecker reaction in deep eutectic solvents, *Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly*, 2018.
3. Maria Virginia Mirifico, Jose'Alberto Caram, Oscar Enrique Piro, Enrique Julio Vasini, Synthesis of an α -amino nitrile and a bis α -amino nitrile derivative of thiadiazole: reaction mechanism, *J. Phys. Org. Chem.* 2007; 20: 1081–1087.
4. Chuliyev J.R., Yusupova F.Z., A.A. Kodirov, E.T. Berdimurodov, K.K. Turg'unov Synthesis, X-Ray Characterization, IR Vibrational Frequencies, NMR Chemical Shiftsand DFT Propertiesof 2,7-Dimethyl-2, 7-Dicyanide-3, 6-Diazaoctane. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* Volume-9 Issue-3, January 2020, R. 396-404.
5. Dieter Enders, John P. Shilvock, Some recent applications of a-amino nitrile chemistry, *Chem. Soc. Rev.*, 2000, 29, 359– 373.
6. Xiang-Guo Hu, A. Daryl Ariawan, Luke Hunter, A D-ribose-derived α -amino nitrile as a versatile intermediate for the collective synthesis of piperidine-type iminosugar C-glycosides, *Tetrahedron Letters*, 2014, 55. 7222–7225
7. Alexandre V. Ivachtchenko, Oleg D. Mitkin, Dmitry V. Kravchenko, Sergiy M. Kovalenko a,c,f, Svetlana V. Shish kina, Natalya D. Bunyatyan, Irina S. Konovalova, Irina G. Dmitrieva, Vladimir Ivanov, Thierry Langer, Synthesis, X-ray crystal structure, Hirshfeld surface analysis, and molecular docking study of novel inhibitor of hepatitis B: methyl4-fluoro-3- (morpholinosulfonyl)benzo[b]-thiophene-2-carboxylate, *Heliyon* 5, 2019, 27-38.
8. Schotten, C. Ueber die Oxydation des Piperidins // *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1884. — Bd. 17. — S. 2544
9. Baumann, E. Ueber eine einfache Methode der Darstellung von Benzoësäureäthern // *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*. 1886. — Bd. 19. — S. 3218.
10. Sheykin D.S., Novakov I.A., Navrotsky M.B. i dr. Simpozium po meditsinskoy, organicheskoy, biologicheskoy ximii i farmasevtike. *Noviy svet. Krim.* 23-26 sentabrya 2018 g. Str. 74-79
11. Chuliyev J.R., Norboyeva G.B., Kodirov A.A. Mamaraxmonov M.X., Askarov I.R. Reaksii asilirovaniya α aminonitrilov// *Universum: Ximiya i Biologiya*. 2019. №9 (63). Str. 34-37 12.
12. Asqarov I.R., Tovarlar kimyosi. Monografiya. Toshkent. 2019. 17-22 betlar.
13. Bekker G., Berger V., Domshke G. *Organikum // Praktikum po organicheskoy ximii*. Per s nem. Pod. red. Popova V.M., Ponomareva SV. - M.: Mir., 1979. T.2. Str. 353-380.

Kalit so'zlar: α -aminonitrillar, sirka kislota angidridi, asillash reaksiyalari, reaksiya mahsuloti unumi, tovar, tasniflash, tovarlar nomenklaturasi, tovar kodi, tovarlar kimyosi fani.

Ushbu maqolada α -aminonitrillarni asillash reaksiyalari va reaksiyaning borishiga ta'sir etuvchi omillar o'rganildi. Asillash reaksiyalari bir qancha erituvchilarda olib borildi (geksan, tetragidrofuran). Shuningdek ushbu maqolada tovarlarni, ayniqsa kimyoviy birikmalarni tashqi iqtisodiy faoliyat tovarlar nomenklaturasi

bo'yicha tasniflash, hamda yangi sintez qilingan α -aminonitrillar va ularning hosilalarini tasniflash to'g'risida ilmiy fikrlar bildiriladi.

Ключевые слова: α -аминонитрилы, ангидрид уксусной кислоты, реакции ацилирования, выход продуктов реакции, товар, классификация, товарная номенклатура, товарный код, товарная химия.

В данной статье изучены реакции ацилирования α -аминонитрилов и факторы, влияющие на ход реакции. Реакции ацилирования проводили в нескольких растворителях (гексан, тетрагидрофуран). Также в данной статье представлены научные мнения о классификации товаров, особенно химических соединений, по номенклатуре товаров внешнеэкономической деятельности, а также о классификации вновь синтезированных α -аминонитрилов и их производных.

Key words: α -aminonitriles, acetic acid anhydride, acylation reactions, reaction product yield, commodity, classification, commodity nomenclature, commodity code, commodity chemistry.

In this article, acylation reactions of α -aminonitriles and factors affecting the course of the reaction were studied. Acylation reactions were carried out in several solvents (hexane, tetrahydrofuran). Also, this article presents scientific opinions on the classification of goods, especially chemical compounds, according to the nomenclature of goods of foreign economic activity, as well as on the classification of newly synthesized α -aminonitriles and their derivatives.

Cho'liyev Jamshid Ro'ziboyevich

QarMII KT kafedrasida dotsenti. PhD

УДК 675.026

ВИНИЛ МОНОМЕРЛАРИ БИЛАН МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН ОҚСИЛ САҚЛОВЧИ ПОЛИМЕР АСОСИДАГИ ПЛЕНКАЛАРНИНГ СТРУКТУРАСИ ВА ХОССАЛАРИ

Ш.Ш. Шойимов, Т.Ж. Қодиров, Ж.Ш. Азимов, Ф.Ф. Фармонов

Кириш. Хромли чармлар ишлаб чиқариш ҳажми, ассортиментнинг кенглиги ва талаб қилинганлиги бўйича чарм товарлари орасида етакчиси ҳисобланади. Турли хилдаги ошга тўйинтирувчи ва тўлдирувчи материалларни, шу жумладан, хром ошловчилар билан уйғунликда полимерлардан фойдаланиш емирилишга чидамлилиги юқори, топографик майдонлари бўйича ва бошқа физик-механик хоссалари бир хил бўлган чарм олишга имкон беради.

Чиқиндилардан рационал фойдаланиш долзарб муаммо бўлиб, унинг хал қилиниши чарм таннархининг пасайишига хизмат қилади. Уларни ишқорли [1], кислотали [2] муҳитда эритиш ёки улардан коллаген ва унинг ҳосилаларини олиш [3] ошланган-ошланмаган чиқиндиларни утилизация қилишнинг мумкин бўлган муҳим услубларидан ҳисобланади.

Пойабзал устки қисми учун мўлжалланган чарм ярим маҳсулотининг асосий кўрсаткичларидан бири физик-механик ва гигиеник хоссалардир. Бу хоссали чармларни олишда бугунги кунда асосан модификацияланган табиий полимерлардан фойдаланилмоқда, бу эса саноатда иқтисодий натижаларни оширишга хизмат қилмоқда [4-5].

Материаллар ва тадқиқот усуллари. Ализарин мойи, кастор мойи 30 °С ҳароратда H_2SO_4 билан ишлов берилган ва ишқор ёки NH_3 билан нейтраллаштирилган. Камида 35% сульфатларга ва тахминан 50% сувга эга.

Шаффоф оч жигарранг суюқлик. Анион СФМ [6].

Глицерин $CH_2OHCH_2OHCH_2OH$, молекуляр массаси 92,02, рангсиз қовушқоқ суюқлик, хидсиз ширин таъмли. Эриш ҳарорати 17,9 °С, қайнаш ҳарорати 290 °С. Сув, этанол, метанол, ацетон билан исталган нисбатларда аралашади, хлороформ ва эфирда эримайди, уларнинг аралашмасида эрийди. Ҳаводаги сувни ютади. Нафталин, унинг бир қатор ҳосилалари ва бошқа баъзи бирикмалар билан азеотроп аралашма ҳосил қилади [6].

Сорбцион ўлчашлар 25 °С да нисбий намлик 0100% гача бўлган интервалда кварцли пружинага эга Мак-Бэн вакуумли тарозисида амалга оширилди [7-8].

Чўзилишда мустаҳкамлик чегараси.. Чармнинг чўзилишини синашда куйидаги кўрсаткичларни аниқланди: мустаҳкамлик чегараси, узайиш, юза қатламининг мустаҳкамлиги [9-10]. Чарм чўзилишга чидамлилигини аниқлаш мақсадида AUTU GRAF маркали лаборатория қурилмасидан фойдаланилади. Чарм намуналарига тортиш кучи берган вақтда содир бўладиган ўзгаришлар ва намуна юза қисмда ёриқларнинг пайдо бўлишидаги кучланиш инobatта олиниб қийматлар ҳисобланиб борилади:

$$\sigma = \frac{P}{F_{CP}}; \quad (1)$$

бу ерда: Р- ёриклар пайдо бўлгандаги куч,
кг/с F_{CP} - кўндаланг кесимнинг ўртача юзаси,
мм²

$$F_{cp} = a \cdot b; \quad (2)$$

а- намуна эни, мм. b-намуна қалинлиги,
мм.

Гидротермик демтрукцияси ГОСТ 938.25 бўйича аниқланди [11];

Натижалар ва уларнинг тахлили. Чарм чиқиндиларидан олинган коллаген ва унинг ҳосилалари ишлов бериладиган тери хомашёси билан бир жинсли бўлиб унинг ички структураси кимёвий боғлар ҳосил қилиши билан тавсифланади.

Коллаген ва унинг ҳосилалари қаттиқ ва мўрт физик хоссага эга. Уларни чарм саноатида қўллаш тайёр чармни қаттиқлигига олиб келиши муқаррар. Шу муаммони ижобий ҳал этиш мақсадида модификацияланган коллагенни мазкур тадқиқотда пластификациялаш мақсад қилиб олинди.

Чарм чиқиндиларидан олинган коллагеннинг эриган маҳсулотларидан модификацияланмаган оксил гидролизат, ализарин мойи билан модификацияланган оксил гидролизат, винил мономерлари билан модификацияланган оксил гидролизат ва винил мономерлари билан модификацияланган ва ализарин мойи билан пластификацияланган оксил гидролизат плёнкалари олинди (1-расм).

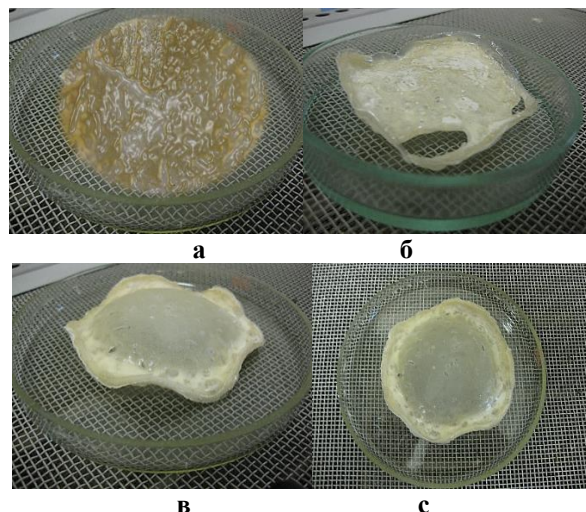


Рис. 1. Хромли чарм чиқиндиларидан олинган оксил гидролиз ва унинг модификацияланган маҳсулотлари:

а - модификацияланмаган оксил гидролизат; б – ализарин мойи билан модификацияланган оксил гидролизат; в- винил мономерлари билан модификацияланган оксил гидролизат; с- винил мономерлари билан модификацияланган ва ализарин мойи билан пластификацияланган оксил гидролизат.

Дастлабки, модификацияланган ва пластификацияланган биополимер пленкаларни тадқиқ қилиш, улардан турли вазибаларни бажаришда фойдаланиш имкониятини беради [12].

Коллагенни эриган маҳсулотларидан олинган дастлабки, модификацияланган ва пластификацияланган пленкаларнинг физик-кимёвий хоссалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Дастлабки ва модификацияланган коллаген пленкаларнинг физик-кимёвий хоссалари

№	Намуналарнинг физик-механик кўрсаткичлари	Коллаген				
		Модификацияланмаган, натив	Модификацияланган			
			Винил мономерлари	Глицерин	Ализарин мойи	Винил мономерлари + Ализарин мойи
1.	Чўзилишда мустаҳкамлик чегараси, 9,8 МПа	3,5	5,6	4,1	4,9	6,7
2.	Узайиш, %	14,1	18,7	21,4	16,5	12,3
3.	Гидротермик деструкция, °С	40,2	46,6	42,5	44,8	48,7

1-жадвалдан кўриниб турибдики, дастлабки ва модификацияланган коллаген пленкаларнинг физик-кимёвий хоссалари қўлланиладиган модификатор ва пластификаторлар табиатига боғлиқ ҳолда сезиларли даражада ўзгариши кузатилди. Пленкалар, дастлабки модификацияланмаган маҳсулот механик хоссаларининг паст кўрсаткичи уларнинг структурасида мустаҳкам

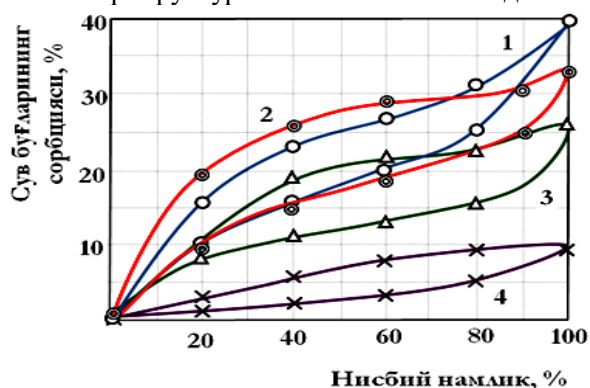
молекулалараро боғларнинг мавжуд эмаслигидан далолат беради.

Бирок, ишлов берилган модификацияланган ва пластификацияланган намуналар билан юқори температурада денатурация қилинган ҳарорати билан таққосланганда, пленкалар гидротермик деструкциясини (дастлабки модификацияланмаган натив коллагенда 40,2 °С) 8,5 °С ёки 21,1 % га ортиши структура

элементлари орасида молекулалараро ўзаро таъсирлашувнинг сезиларли ўсганлигидан далолат беради.

Коллагенга акрил ҳосиласи билан ишлов беришда пленкаларнинг чокланиши содир бўлади, натижада уларнинг хоссалари сезиларли даражада ўзгаради.

Модификацияланмаган натив коллаген пленкаларининг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси сезиларсиз бўлиб, 3,5 МПа ни ташкил қилади. Бу кўрсаткич ишлов беришдан сўнг акрил кислотаси билан 5,6; глицерин билан 4,1; ализарин мойи билан 4,9 ва акрил кислотаси + ализарин мойи билан 6,7 МПа ни ташкил қилади. Модификацияланмаган билан таққосланганда синов намуналарининг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегарасининг сезиларли тарзда 3,2 МПа ёки 91,4% га ўсиши коллаген билан таъсирлашадиган компонентларнинг молекулалараро мустаҳкамланишининг сезиларли тарзда ортишини кўрсатади. Бу ҳодиса пленкалар структурасини кескин «чоклайди».



2-расм. Дастлабки ва модификацияланган коллаген пленкаларнинг сув буглари сорбцияси ва десорбцияси изотермлари

1-модификацияланмаган натив коллаген, 2-винил мономер билан модификацияланган коллаген, 3-ализарин мойи билан модификацияланган коллаген, 4-винил мономер орақали модификацияланган ва ализарин мойи билан пластификацияланган коллаген

Олинган модификацияланган ва пластификацияланган коллаген пленкалар

чўзилишда юқори мустаҳкамлик ҳолати ва узайишда нисбатан паст чўзилиши билан тавсифланади. Сабаби, эриган маҳсулотда мавжуд бўлган коллаген макромолекуласи кўп миқдорда қутбли гуруҳларга эга бўлиб, улар водород ва бошқа характерга эга боғларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Бу макромолекулаларнинг ҳаракатчанлиги ва узайишини қисқаришига ва олинган пленкаларнинг қаттиқлиги ва мўртлигининг ортишига олиб келади.

Бошланғич ва модификацияланган коллаген пленкаларининг ғоваклилигини сифат жиҳатдан баҳолаш учун сорбцион услуб билан тадқиқ қилинди.

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, дастлабки ишлов берилмагна коллаген пленкаларнинг намликнинг ютиши тери ва гўлакнинг намликни ютилиши билан яқин характерга эга. Модификацияланган коллаген пленкалар ҳолатида эса, ғоваклик ва ғовакларнинг умумий ҳажми унинг тақибдаги оксилларнинг жойлашувига боғлиқ бўлиб, бу эса ўз навбатида керакли ғовакликни таъминлаб пленкаларнинг буг ўтказувчанлигини бошқаришга имкон беради.

Модификацияланган ва пластификацияланган коллаген пленкалари микроструктураси, турли даражада ғоваклиликка ҳамда ғовакли такрорланувчи структураси билан характерланди ва бу уларнинг индивидуал ўзига ҳослиги билан изоҳлади.

Хулоса. Модификацияланган ва пластификацияланган коллаген пленкаларнинг чўзилишдаги юқори даражадаги мустаҳкамлиги ва узилишда нисбатан кам чўзилиши, эҳтимол, коллагеннинг эриган маҳсулотларида мавжуд бўлган коллаген макромолекуласи кўп сонли қутбли гуруҳларга эга бўлиб, улар водород боғлар ҳосил қилишга мойил. Бу ҳолат, эҳтимол, макромолекула қўзғалувчанлигининг камайишига ва чўзилишининг камайишига, олинган пленкалар мустаҳкамлигининг ортишига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Василенко З. В., Рогова Е.Н. Изучение влияния щелочного гидролиза на свойства коллагенсодержащего сырья. // «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров». Бухоро. 24-25 ноябрь 2017 йил Б. 13-16.
2. Қодиров Т.Ж., Шамсиева М.Б., Улугмуродов Ж.Ф. Исследование процессов получения коллагена из нестандартного сырья и отходов кожевенного производства. «Проблемы и перспективы развития инновационного сотрудничества в научных исследованиях и системе подготовки кадров». Бухоро. 24-25 ноябрь 2017 йил Б. 70-72.
3. Шалбуев Дм.В. Экобиотехнологический метод переработки овчинно-шубного и пушно-мехового сырья. Автореферат дисс. ... д.т.н.: 05.19.08.- Улан-Удэ, 2010. 32 б.
4. RU 2588440. Способ получения коллагенового белка из продуктов кожевенного производства. Савельев Ю.А., Сидехменов А. Романов А.М. 27.06.2016.

5. RU 2490286. Способ получения белкового гидролизата. Греков Л.И., Нефедьева Е.Э., Даниленко Т.И., Желтобрюхов В.Ф., Голованчиков А.Б. 20.08.2013.
6. Химическая энциклопедия. Под ред. И.Л.Кнунянца. М.: Изд. Советская энциклопедия. Том 1. 1988. –С.1218.
7. Баблюян О.О., Радкевич Д.П., Тимохин А.Н. Производство клея и желатина на кожевенных заводах. Изд. «Легкая индустрия» Москва. 1972. –С.13-16
8. Занавескин М. Л. Атомно-силовая микроскопия в исследовании шероховатости наноструктурированных поверхностей Текст.: автореф. дисс. . канд. физ.-мат. наук : 01.04.07 -М., 2008.-22 б.
9. И.П.Страхов и др. Химия технология кожи и меха // Дарслик - М.: Легпромбытиздат 1985. 496 с.
- 10.Латфуллин И.И. Разработка наполняющих и додубливающих реагентов на основе модифицированных аминсмор для производства кож с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Дисс. ... канд. техн. наук. 05.19.05 - Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий. Казань. 2015. 167 с.
- 11.Головтеева А.А., Куциди Д.А., Санкин Л.Б. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха.- М.: Легпромбытиздат, 1987. С. 250- 311.
- 12.Shoyimov Sh., Kodirov T. Diffusion of Fillers in the Structure of Chrome Leather and the Impact on Their Air and Water Performance International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). ISSN: 2277-3878, Volume-8 Issue-3, September 2019. –P. 2027-2032 SCOPUS.

Калит сўзлар: коллаген, винил мономер, ализарин мойи, глицерин, модификацияланган ва пластификацияланган коллаген пленкалари

Мазкур мақолада ошланган ва ошланмаган чарм чиқидиларидан олинган оксил сақловчи плёнкаларнинг структураси ва хоссалари ўрганилган. Ўрганилган намуналарнинг 100 % гача нисбий намликда сув буғларини сорбцияси тадқиқ қилиниганда винил мономер билан модификацияланган ҳамда ализарин мойи орқали пластификацияланган коллаген плёнка намуналарида энг яхши натижалар кузатилганлиги аниқланди.

Ключевые слова: коллаген, виниловый мономер, ализариновое масло, глицерин, модифицированные и пластифицированные коллагеновые пленки

В статье изучены структура и свойства белоксодержащих пленок, полученных из дубленых и недубленых отходов кожи. При исследовании сорбции паров воды исследуемыми образцами при относительной влажности до 100 % установлено, что наилучшие результаты наблюдаются у образцов коллагеновых пленок, модифицированных виниловым мономером и пластифицированных ализариновым маслом.

Key words: collagen, vinyl monomer, alizarin oil, glycerin, modified and plasticized collagen films

In this article, the structure and properties of protein-preserving films obtained from tanned and untanned leather wastes are studied. When studying water vapor sorption of studied samples at relative humidity up to 100%, it was found that the best results were observed in collagen film samples modified with vinyl monomer and plasticized by alizarin oil.

Шойимов Шохрух Шухратович	- Бухоро муҳандислик технология институти “Чарм буюмлари технологияси ва дизайни” кафедраси доценти, PhD
Қодиров Тўлқин Жумаевич	-Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти «Чарм буюмларини конструкциялаш ва технологияси» кафедраси профессори, техника фанлари доктори
Азимов Жумф Шаропович	- Бухоро муҳандислик технология институти “Чарм буюмлари технологияси ва дизайни” кафедраси доценти, PhD
Фармонов Феруз Фарход ўғли	- Бухоро муҳандислик технология институти таянч докторанти

UDK 678.02.678.6

MONOETANOLAMIN VA SIRKA ALDEGIDI REAKTSIYASI BORISHIGA ALDEGID MIQDORINING TA’SIRI

M. Janayev, R. Adilov, M. Alimuxamedov

Kirish. Azometinlar iminlar yoki Shiff asoslari deb ataladi. Bular uglerod-azot qo'sh

bog'ini (-C = N-) o'z ichiga olgan organik birikmalar sinfidir. Ular tegishli sharoitda

aldegidlar va ketonlarning birlamchi aminlar bilan nukleofil qo'shilish reaksiyasi natijasida hosil bo'ladi. Schiff asoslari birinchi marta 1864 yilda nemis kimyogari X. Schiff tomonidan olingan [1]. Azometinlar farmasevtika va tibbiyotda, metallar korroziyasiga qarshi vosita sifatida [2], gazlarni turli nordon qo'shimchalardan tozalashda [3] va yana ko'plab soxalarda keng qo'llanilmoqda. Azometin birikmalarni sintez qilishning eng oddiy usuli bu birlamchi aminlarga aldegid yoki ketonlarni ta'sir ettirish hisoblanadi. 1962 yilda Layer tomonidan karbonil birikmalari va aminlarning kondensatsiyasiga qaratilgan ishlar olib borilgan.[4] Biroq, bu klassik usullar ba'zi umumiy cheklavlarga ega. Masalan, birlamchi alifatik aldegidlar va aminlarning kondensatsiyasi kerakli iminlarga olib kelmaydi, aksincha polimer materiallarni reaksiyaga kirishmagan aminlar bilan ta'minlaydi. Alifatik aldegidlar va alifatik aminlar orasidagi reaksiyalarda iminlarni ajratib olish qiyin. Xuddi shunday, ketonlar aminlar bilan juda sekin reaksiyaga kirishadi va odatda qattiq reaksiya sharoitlarini talab qiladi. Bundan tashqari, xabar qilingan jarayonlarning samaradorligi yuqori elektrofil karbonil birikmalari va kuchli nukleofil aminlarning reaksiyasi bilan cheklangan.

Quyida biz iminlar sintezining samarador usullari haqida ma'lumot beramiz. Iminlar Gayatri Phadnaik erituvchi muhitida sintez qilish usuli haqida o'z ishini taqdim etdi. Ushbu ishda muallif meva sharbatining tabiiy biokatalizator, xavfli bo'lmaganligi, kislotali tabiati, fermentativ faolligi, tejamkorligi va meva sharbatining ko'pligi uning organik sintezda qo'llanilishiga bo'lgan qiziqishning ortishiga sabab bo'lganligi sababli, organik sintezda meva sharbatining foydaliligini ta'kidladi.[5] Yana boshqa bir guruh olimlar ham erituvchi muhitida imin sintezi haqida xabar berishdi. Ular 2,2'-((tiobis (4,1 fenilen)) bis(azanililiden)) bis(metaniliden)) bis(4-metoksifenol) (BIS-IMIN)ni etanolli muhitda sintez qilishni ko'rsatib berishdi [6]. Azometinlar sintezining keng tarqalgan usullaridan biri bu katalizatorlardan foydalanish hisoblanadi. Beyli va Jeyms 1996 yilda dioksoporfirin-ruteniy kompleksidan foydalangan holda iminlar hosil qilish uchun aminlarning aerob oksidlovchi degidrogenatsiyasi haqida o'z ishlarida ma'lum qilishdi [7]. Birinchi bor aminlardan iminlarning oltin katalizatori ishtirokidagi sintezi 2007 yilda Chju va Anjeliki tomonidan ma'lum qilingan [8].

Aminlarning oltin va ruteniy bilan katalizlangan oksidlanishi o'rtasidagi sezilarli farq

shundaki, birlamchi aminlarning oltin bilan katalizlangan oksidlanishi asosiy mahsulot sifatida iminlarni beradi, ruteniy bilan katalizlangan oksidlanish esa asosiy mahsulot sifatida ko'pincha nitrillarni beradi, Ushbu metallarning kamligi va ularning tannarxi yuqoriligi tejamkorroq alternativ metall katalizatorlarni izlashni talb qildi. Arzonroq va ko'p miqdorda mavjud bo'lgan mis va uning komplekslarini muqobil katalizatorlar sifatida foydalanish ko'paymoqda. Iminlarni olishni birlamchi aminlarning oksidlovchi degidrogenlash uchun turli xil mis komplekslari haqida xabar berilgan.[9].Bundan tashqari iminlar olish uchun fotokatalizatorlar[10], elektrokataliz, organokatalizatorlar [11] yordamida sintez qilish yo'llari haqida xabar berilgan.

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Tadqiqotlar olib borishda quyidagi moddalardan foydalanildi: monoetanolamin (GOST 2768-84, Rossiya Federatsiyasida ishlab chiqarilgan) asosiy modda miqdori – 99,3%, zichligi 1,012 g/sm³, sirka aldegid (GOST (T.U.) 2633-51) asosiy modda miqdori- 99%, qaynash harorati 20-22 °C . Sintezlar quyidagicha olib borildi: inert muxitda, xarorat 15°C dan oshmagan xolda to'rt og'izli kolbadagi sirka aldegidga ajratuvchi voronka yordamida monoetanolamin asta sekinlik bilan tomizildi. Reaksiya natijasida to'q olcha rang maxsulot xosil bo'ldi. Monoetanolamin tomchilatish tugaganidan so'ng (odatda 4-5 soat davomida) sistema xaroratini 30°C ga ko'tarib 30 daqiqa aralashtirildi. So'ngra sistema xaroratini yana 50 °C ga ko'tarilib 30 daqiqa aralashtirildi. Olingan moddamizdan maqsadli mahsulotni ajratib olish uchun vakuumda xaydaldi. Xaydash jarayonida dastlab suvni ajratib olish uchun suv xammomidan foydalandik, -1 MPa bosimda 40°C suv ajralishni boshladi. Suv va boshqa moddalarni ajratib olish uchun xaydash 70°C gacha olib borildi. Keyin maqsadli mahsulotni ajratib olish uchun suv xammomini olib tashlab -1 MPa bosimda 110°C to'k apelsin rangli maqsadli maxsulot ajralib chiqdi. Xosil bo'lgan maqsadli maxsulotimizning fizik –kimyoviy xossalari quyidagi metodikalar bo'yicha aniqlandi: gidroksil guruxlarning miqdori – GOST 25261-82, amin guruxlar massa ulushi [12], IQ spektrlarini "IRAffinity-1" IQ spektrida olindi.

Olingan natijalarni muhokamasi.

Monoetanolamin va sirka aldegid reaksiyasidan hosil bo'lgan mahsulotlar tarkibi, tuzilishini o'rganish maqsadida turli nisbatlarda sintez qilingan maqsadli mahsulotlarning xossalari o'rganildi (1-jadval).

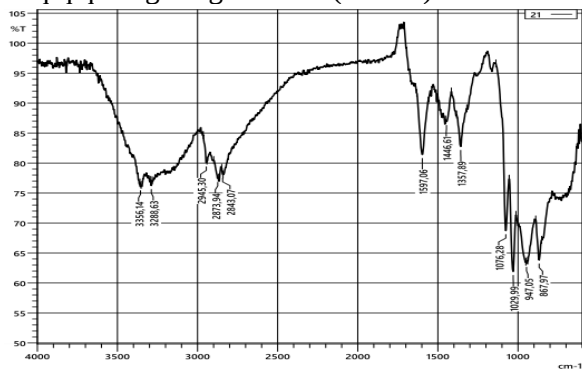
1-jadval

Turli nisbatlarda olingan maqsadli mahsulotlarning fizik kimyoviy xossalari

MEA : SA (mol:mol)	Azotning massa ulushi (%)	Gidroksil guruxlarning miqdori, mgKOH/g	Molekulyar massa (MM)	Nur sindirish ko'rsatkichi,
1:0,5	16,3	417,78	94,75	1,482
1:1	12,8	337,65	163,3	1,504
1:2	7,0	246,23	260,7	1,439

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, sirka aldegidining monoetanolaminga nisbatan mol nisbatining ortishi bilan yakuniy mahsulot tarkibidagi azot massa ulushi (%) va gidroksil guruxlar miqdorini kamayganligi, molekulyar massani(MM)[30] ortganligi aniqlandi.

Maqsadli mahsulotlarini hosil bo'lishiga yanada aniqlik kiritish maqsadida olingan namunalarning IQ spektroskopik analiz yordamida tadqiq qilishga bag'ishladik.(1-rasm)



1-rasm. Monoetanolamin va sirka aldegidi reaksiyasidan hosil bo'lgan mahsulot IQ spektri (MEA:SA=1:1 mol/mol nisbatida)

Maxsulotimizni infraqizil spektr yordamida tahlil qilganimizda quyidagi natijalarni oldik: bog'langan valent OH – 3356,1076,1029, 947 sm^{-1} , bog'langan valent –NH – 3288, 1357 sm^{-1} , metin,metil, metilen guruxlari mos ravishda 2945 va 867, 2873 va 1446, 2843 sm^{-1} , azometin guruxi – 1597 sm^{-1} , -C – N – guruxi – 1357 sm^{-1} , birlamchi va ikkilamchi –OH – 1076 va 1029,947 sm^{-1} .Keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra sintez qilingan moddamiz chiziqli tuzilishga ega, tarkibida uchlamchi azot azometin holidi(1597 sm^{-1}), hamda gidroksil guruxlari bor aminospirtidir.

Xulosa. Bu ishimizda biz monoetanolamin va sirka aldegidi reaksiyasini boshqa azometin hosil qilish reaksiyalaridan farqli ravishda hech qanday tashqi omillarsiz, katalizator va boshqa qo'shimchalar qo'shmasdan olib borishga qaratdik. Sirka aldegidining monoetanolaminga nisbatan mol nisbatining ortishi yakuniy mahsulot tarkibidagi azot massa ulushi, gidroksil guruxlar miqdorini va molekulyar massalarni(MM) o'zgarishiga olib kelishini aniqladik. Yakuniy mahsulotimiz tarkibida azometin gurux borligini IQ spektroskopiya usuli yordamida tasdiqladik.

ADABIYOTLAR:

1. Schiff H. "Untersuchungen Uber salicin derivate." European Journal of Organic Chemistry. 1869;150:193-200
2. A. V. Shanbhag, T. V. Venkatesha, R. A. Prabhu, J Appl Electrochem 38, 279, (2008)
3. "Covalent Triazine-Based Frameworks with Ultramicropores and High Nitrogen Contents for Highly Selective CO2 Capture." Wang K, Huang H, Liu D, Wang C, Li J, Zhong C. Environ Sci Technol. 2016 May 3;50(9):4869-76. doi: 10.1021/acs.est.6b00425. Epub 2016 Apr 22. PMID: 27081869
4. R. W. Layer, Chem. Rev. 1963, 63, 489 – 510
5. "Green synthesis of Azomethines in natural solvents". Gayatri Phadnaik. Research Journal of Chemical Sciences. Research Journal of Chemical Sciences. Vol. 10(3), 44-47, October (2020) Res. J. Chem. Sci.10(3)
6. "The inhibition of steel corrosion in acidic solutions by a new schiff base". N. K. Bakirhan, A. Asan, N. Colak, S. Sanli. J. Chil. Chem. Soc., 61, N° 3 (2016)
7. A. J. Bailey, B. R. James, J. Chem. Soc. Chem. Commun. 1996, 2343 – 2344
8. B. Zhu, R. J. Angelici, Chem. Commun. 2007, 2157 – 2159.
9. S. Minakata, Y. Ohshima, A. Takemiya, I. Ryu, M. Komatsu, Y. Ohshiro, Chem. Lett. 1997, 311 – 312.
10. X. Lang, W. Ma, Y. Zhao, C. Chen, H. Ji, J. Zhao, Chem. Eur. J. 2012, 18, 2624 – 2631.
11. S. Naya, J. Nishimura, M. Nitta, J. Org. Chem. 2005, 70, 9780 –9788.
12. Торопцева .А.М., Белегородская .К.В., Бондоренко. В.М. . "Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений" Ленинград издательство "Химия" Ленинградское отделение. 1972 г. ст 123.

Kalit so'zlar: Sirka aldegidi, monoetanolamin, azometin, Shiff asoslari, iminlar.

Ushbu tadqiqotda monoetanolamin(MEA)ni sirka aldegidi(SA) bilan katalizatorlarsiz va boshqa qo'shimchalarsiz to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ettirish jarayonlari o'rganildi. Tadqiqot natijasida sirka aldegidining

monoetanolaminga nisbatan moll nisbatining ortishi yakuniy mahsulot tarkibidagi azot massa ulushi (%) va gidroksil soni(mgKOH/g) kamayishini, molekulyar massani(MM) ortganligi aniqlandi. Olingan na'munalarimizni IQ spektrlari yordamida o'rganildi.

Ключевые слова: Ацетальдегид, моноэтаноламин, азометины, основы Шиффа, имины.

В данном исследовании было изучено взаимодействие моноэтанолamina (МЭА) с ацетальдегидом (АцА) в отсутствии катализатора и других добавок. В результате исследования было показано, что с увеличением количества АцА, взятого для синтеза, в составе конечного продукта происходит снижение содержания азота гидроксильных групп. Было также выявлено увеличение молекулярной массы (ММ). Полученные образцы были проанализированы с помощью ИК спектроскопии.

Keywords: Acetaldehyde, monoethanolamine, azomethine, Schiff bases, imines.

In this study, the direct interaction between monoethanolamine (MEA) and acetaldehyde (SA) without catalysts and other additives was investigated. The results of the study revealed a decrease in the nitrogen mass fraction (%) and the number of hydroxyl groups (mg KOH/g) in the final product composition relative to the acetaldehyde-to-monoethanolamine molar ratio. Additionally, the increase in molecular mass (MM) was determined. The obtained samples were analyzed using IR and NMR spectroscopy.

Mirodil Janayev
Ravshan Adilov
Muzafar Alimuxamedov

Namangan Muhandislik Texnologiya Instituti
Toshkent kimyo- texnologiya instituti. Toshkent, O'zbekiston
Toshkent kimyo- texnologiya instituti. Toshkent, O'zbekiston

UDK 678.02.678.6

FENOLOSPIRT VA DIETILENGLIKOLADIPINATOL (60:1 mol/mol) NISBATIDA SOOLIGOMERLARI HOSIL BO'LISHINING TADQIQI

M.I. Toxirov, M.G. Alimuxamedov

Kirish. Hozirgi vaqtda fenol-formaldegid oligomerlarining kimyosi va texnologiyasi tez sur'atlar bilan rivojlanishda davom etmoqda - ishlab chiqarishning yangi usullari, boshlang'ich moddalar turlari va oligomerlarning o'zlari, ularni o'zgartirish yo'llari taklif qilinmoqda, yangi yuqori texnologiyali qo'llash sohalari ishlab chiqilmoqda [1]. Bu omilni fenol-formaldegid bog'lovchilarga xos bo'lgan qator afzalliklar bilan izohlash mumkin, ular orasida quyidagilarni ta'kidlash lozim: yuqori fizik-mexanik xossalari, mustahkamligi, issiqlik va haroratga chidamlilik, issiqlik barqarorlik: olov-tutun-toksiklik xususiyatlari - yonmaydigan, past tutun emissiyasi va past toksiklik, agressiv muhitga, kimyoviy moddalarga va radiatsiyaga qarshilik, yuqori dielektrik xususiyatlar, xom ashyoning arzonligi. Shu bilan birga, fenol-formaldegid bog'lovchilar asosida tayyorlangan materiallar ham xarakterli kamchiliklarga ega, ularning eng muhimi mo'rtlik va g'ovaklikdir [2].

Yuqoridagi tadqiqotlarga misol qilib, odatdagi fenol-formaldegid oligomerni sintez qilishda foydalaniladigan monomer bo'lgan fenolni 10%, 20%, 30%, 40% va 50% gacha kardanol bilan almashtirib, spirtida eruvchan fenol-kardanol-formaldegid oligomerini sintez qilingan. Sintez qilib olingan bog'lovchining molekulyar og'irlik taqsimoti LC-10Avp SHIMADZU

suyuqlik xromatografida gel o'tkazuvchanlik xromatografiyasi yordamida o'rganilgan. Uning natijalariga ko'ra molekulyar massasi (Mn) kardanolning massa ulushi oshib borishi bilan 444 dan 1001 g/mol ga o'zgargan. Tarkibida 20 va 30% kardanol bo'lgan oligomerlarning yaroqlilik muddati kardanol bo'lmagan qatronlarga qaraganda 2,5 baravar oshgan. Bu esa o'z navbatida sintez qilingan oligomerning saqlash muttadi uzayishiga olib kelgan.[3]

Yuqoridagi ishga yaqinroq bizning tadqiqotlarimizda yuqori molekulyar massali fenol-formaldegid oligomerlarini sintez qilish, molekulyar massa taqsimotini yanada oshirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borildi. [4-5]

Tadqiqot ob'yekti va uslublari. Ilmiy tadqiqot olib borishda quyidagi moddalardan foydalanildi: Fenol (ЧДА) (TU 6-09-40-3245-90), formalin (XЧ) (GOST 1625-2016), adipin kislota (XЧ) (GOST 10558-80), dietilenglikol (XЧ) (GOST 10136-77), malein angidrid (XЧ) (GOST 11153-75). Foydalanishdan oldin fenol vakuumda, 100-110 °C da haydab olindi. Bunda haydab olingan fenolning nur sindirish ko'rsatgichi $n_D^{20}=1.54027$ ni tashkil qildi. Formaldegidning suvdagi 37 % li eritmasidan (formalin) foydalanildi. Dietilenglikol vakuumda (0,90-0,97 kgs/sm²), 133-145 °C haroratda haydab olindi.

Xaydab olingan dietilenglikolning nur sindirish ko'rsatgichi $n_D^{20}=1.4474$ ni tashkil qildi.

Sintez jarayonlari quydagicha olib borildi, molekulyar og'irligi va funksionalligi ma'lum bo'lgan gidroksil guruhini o'z ichiga olgan polieifer poliollarni sintez qilish sharoitlari o'rganildi. Shulardan Adipin kislota va alifatik glikollarning (Dietilen glikol (DEG), Etilen glikol (EG), Butandiol (BD)) turli nisbatlarida polikondensatsiyalanish sharoitlari o'rganildi. O'rganilgan polikondensatsiyalanish reaksiyalaridan adipin kislota va dietilen glikolning 1:1,1 mol/mol nisbatidagi dietilenglikoladipinatol (gidroksil saqllovchi poliefirpoliol) tanlab olindi. Bu sintez jarayoni 6 soat davomida inert muhitda 195°C da olib borildi.

Fenol va formaldegid 1:1,5 mol/mol nisbatida 16 soat davomida pH=9 ishqoriy muhitda 56-60°C haroratda fenolospirt (FS) sintez qilib olindi. Sintez qilib olingan ikkita monomerlarimiz, dietilenglikoladipinatol va fenolospirtning 1:60 mol/mol nisbatida sopolikondensatsiyalanish jarayoni Malein angidrid katalizatori ishtirokida kislotali muhitda olib borildi.

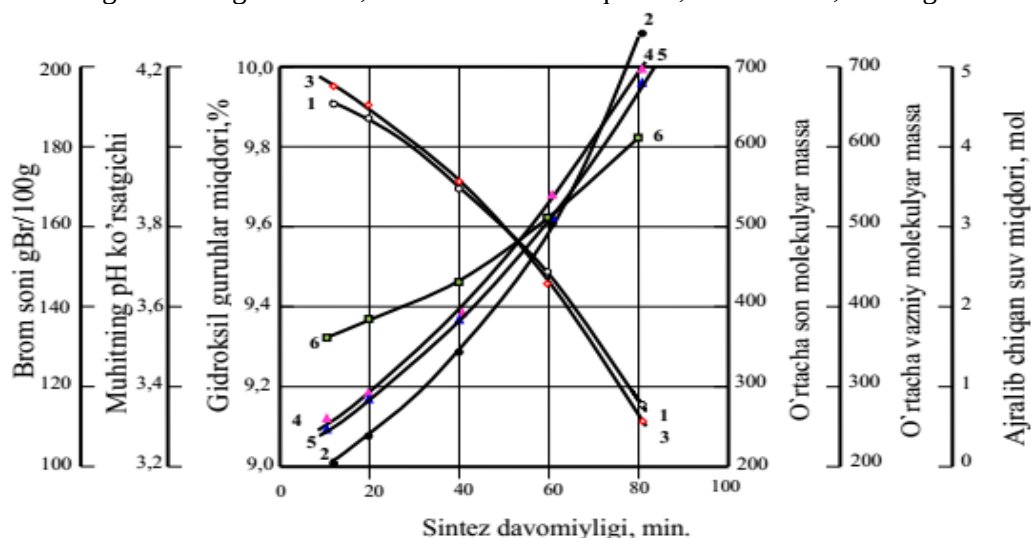
Sintez qilib olingan sooligomerlarimizni fizik-kimyoviy xossalari quydagi metodlar yordamida o'rganildi: brom soni (gBr/100g), muhitning pH ko'rsatgichi, gidroksil guruhlar miqdori (%), o'rtacha son molekulyar massa, o'rtacha vazniy molekulyar massa, ajralib chiqan suv miqdori [8] va sintez qilingan monomerlar, sooligomerlarning IQ – spektrlari "IR Tracer-100" (SHIMADZU CORP., Yaponiya, 2017) spektrometrida tahlil qilindi.

Natijalar va ularning taxlili. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatida sintez qilib olingan sooligomerlarni, sintez

davomiyligining yakuniy mahsulotlarning xossalari ta'siri o'rganildi. Bu jarayonda sintez jarayoning davomiyligi 10, 20, 40, 60, 80 daqiqalarni tashkil etgan. Olingan natijalar 1-rasmda ko'rsatilgan.

1 – rasmdagi natijalarni muhokama qiladigan bo'lsak, birinchi grafik brom sonini va uchunchi grafikda gidroksil guruh miqdorini aks etirgan. Bunda sintez davomiyligi 10 daqiqadan 80 daqiqaga oshib borishi bilan brom soni (191 gBr/100g, 186 gBr/100g, 169 gBr/100g, 146 gBr/100g, 115 gBr/100g) va gidroksil guruh miqdori (9,97, 9,90, 9,70, 9,45, 9,12%) kamayib boryotgani kuzatishimiz mumkin. Bundan shuni xulosa qilish mumkin, hosil bo'layotgan sooligomerizning asosiy makromolekulasidagi qo'sh bog' va gidroksil guruhlar miqdori sintez vaqti ortishi bilan kamayib molekulyar massasi ortmoqda.

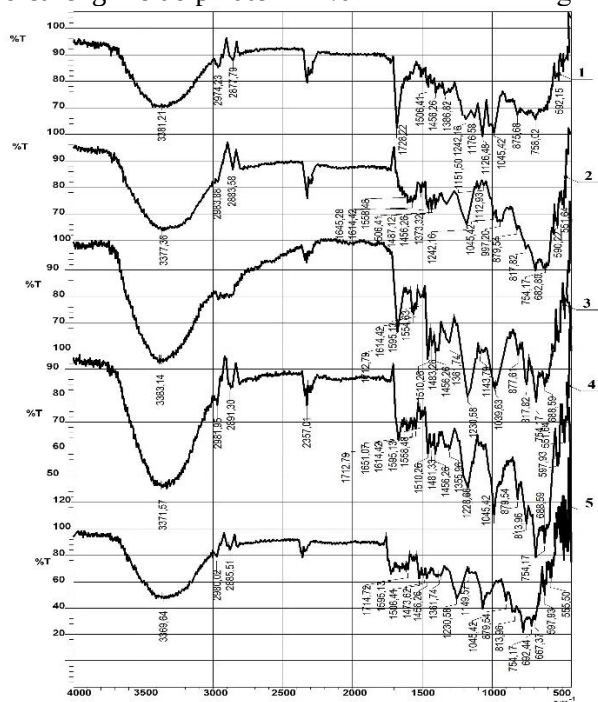
Keyingi ikkinchi grafikda sintez jarayonida, muhitning pH ko'rsatgichi tahlil qilindi. Bunda sintez 10, 20, 40, 60 va 80 daqiqa davom etirildi. Sintez yakunida pH ko'rsatgich tegishli ravishda 3,2; 3,27; 3,49; 3,81; 4,3 ga ortib boryotgani kuzatishimiz mumkin. To'rtinchi va beshinchi grafiklar o'rtacha son molekulyar massa va o'rtacha vazniy molekulyar massalar aks etgan. Ular ham sintez davomiyligi 10 daqiqadan 80 daqiqaga ortib borishi bilan molekulyar massalar 2552 – 2448 g/mol dan 6985 – 6755 g/molga ortib boryotgani to'rtinchi va beshinchi egri chiziqlarda kuzatishimiz mumkin bo'ladi. So'ngi oltinchi grafik esa sopolikondensatsiya jarayonida hosil bo'layotgan suvning mol miqdori bo'lib, jarayonning davomiyligi 10 dan 80 daqiqaga ortib borishi bilan hosil bo'layotgan suv miqdori 1,65 moldan 4,15 molga ortib bormoqda.



1-rasm. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatda sooligomerlari hosil bo'lishiga reaksiya davomiyligining ta'siri

1-Brom soni gBr/100g; 2-muhitning pH ko'rsatgichi; 3- Gidroksil guruhlar miqdori,%; 4- O'rtacha son molekulyar massa; 5- O'rtacha vazniy molekulyar massa; 6- Ajralib chiqan suv miqdori, mol;

Yuqoridagi tastiqqlarimizni yanada aniqroq isbotlash uchun monomerlar fenolospirt, dietilenglikoladipinatol va hosil bo'lgan



2-rasm. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatida sooligomerlarining IQ spektrlari
1-Dietilenglikoladipinatol; 2-Fenolospirt; 3-Sintez davomiyligi 80 daqiqadagi sooligomer; 4- Sintez davomiyligi 40 daqiqadagi sooligomer; 5- Sintez davomiyligi 20 daqiqadagi sooligomer;

1,2,3,4 va 5 spektrlarda mos ravishda 3381 sm^{-1} , 3377 sm^{-1} , 3383 sm^{-1} , 3371 sm^{-1} va 3369 sm^{-1} mintaqalarda keng yutilish zonasiga ega bo'lgan

sooligomerlarning IQ – spektri o'rganildi. Natijalarni 2 – rasmda kuzatishimiz mumkin.

atsosirlangan gidroksil guruhlar ko'rsatilgan. 1 va 2 monomerlarning spektrlarida 2974-2877 sm^{-1} va 2983-2883 sm^{-1} oralig'idagi cho'qilar dietilenglikoladipinatol va fenolospirtidagi –CH– guruhining simmetrik va assimetrik cho'zilishi tufayli yutilishni ifodalaydi. 4 va 5 spektrlardagi 2981-2891 sm^{-1} , 2980-2885 sm^{-1} hududlar –CH– guruhlarining past yutilish zonasini ko'rsatadi. Sintez davomiyligi 80 daqiqagacha yetkazilgan sooligomer (3 spektr)da monomer va sintez vaqti kamroq bo'lgan sooligomerlarda mavjud bo'lgan –CH– guruh yo'qolib ketgani ko'rishimiz mumkin. Bu yerda molekulyar massa oshgan sayin oligomerlardagi metil guruh past yutilishga o'tyotganini ko'rish mumkin. 2,3,4 va 5 spektrlardagi 1712 dan 1695 sm^{-1} yutilish cho'qilari C6H5–CHO guruhlar mavjudligini, 1620-1480 sm^{-1} oralig'idagi cho'qilar aromatik halqadagi –C=C– cho'zilishi bilan bog'liqligini ko'rish mumkin. Bu esa haqiqatdan ham molekulyar massa oshishida aromatik halqalarni qatnashyotgani bildiradi.

Xulosa. Yuqoridagi tadqiqotimizda fenolospirt va dietilenglikoladipinatol asosida turli vaqt davomida sooligomerlar sintez qilindi. Sintez qilingan sooligomerlarimizni fizik-kimyoviy usullar yordamida tahlil qilganimizda, oddiy fenol formaldegid oligomerlariga qaraganda modifikatsiyalash bir necha 10 marta molekulyar massasi oshgani isbot qilindi.

ADABIYOTLAR:

1. Pilato. L. Phenolic resins: A century of progress. Springer, 2010. 545 p.
2. Ткачук А.И., Донецкий К.И., Терехов И.В., Караваев Р.Ю. Применение терморективных связующих для изготовления полимерных композиционных материалов методами безавтоклавного формования // 2021. № 1 (62). Ст. 03. DOI: 10.18577/2713-0193-2021-0-1-22-23.
3. Трошин Д. П., Шишлов О. Ф., Баулина Н. С., Глухих В. В., Стоянов О.В. Влияние содержания карданола в спирторастворимых фенолкарданолформальдегидных смолах на изменение их свойств при хранении // Вестн. Казан. технол. ун-та. - 2013. - 16, № 17. - С. 101-103.
4. Magrupov F.A., Umarov Sh.A., Tohirov M.I., Radjabova Z.F. (2020) "The research of conditions for the formation of phenol formaldehyde resins modified with hydroxyl containing polyether polyol" Chemistry and chemical engineering, Vol. 18, Article 11.
5. Tohirov M. I., Jumanov L.E., Sayitov B. U., Alimukhamedov M.G., Jurayev A.B. "Physico-chemical properties of hydroxyl-containing complex polyesterpoliols" Scientific Bulletin of NamSU – 2022, number – 1, p.p. - 135-139.

Kalit so'zlar: Fenol, formaldegid, adipin kislota, dietilen glikol, fenolospirt, dietilenglikoladipinatol, o'rtacha son molekulyar massa, o'rtacha vazniy molekulyar massa, IQ sepekr.

Ushbu tadqiqotda fenol va formaldegiddan fenolospirt, adipin kislota va dietilenglikoldan dietilenglikoladipinatol sintez qilindi. Sintez qilingan fenolospirt va dietilenglikoladipinatollarning (60:1) mol/mol nisbatida sooligomerlar sintez qilindi. Sintez qilingan sooligomerlarning: brom soni gBr/100g, muhitning pH ko'rsatgichi, gidroksil guruhlar miqdori, o'rtacha son molekulyar massa, o'rtacha vazniy molekulyar massa av ajralib chiqan suv miqdori aniqlandi. Sintez qilingan monomerlar, sooligomerlarning IQ – spektrlari bir-biri bilan solishtirib tahlil qilindi. O'rtacha molekulyar massa ortgani isbotlandi.

Ключевые слова: Фенол, формальдегид, адипиновая кислота, диэтиленгликоль, фенолоспирт, диэтиленгликоладипинатол, среднечисловая молекулярная масса, средневесовая молекулярная масса, ИК-спектр.

В данной работе из фенола и формальдегида синтезированы фенолоспирт, адипиновой кислоты и диэтиленгликоля диэтиленгликоладипинатол. Соолигомеры синтезировали при молярном соотношении фенолоспирта и диэтиленгликоладипинатола 60:1. У синтезированных соолигомеров определяли: бромное число, гBr/100г, pH среды, содержание гидроксильных групп, среднечисленную молекулярную массу, средневесовую молекулярную массу и количество выделившейся воды. ИК-спектроскопией изучены строение синтезированных соолигомеров и по их результатом высказано предположение. Было показано, что происходит рост средней молекулярной массы о направлении реакции.

Keywords: Phenol, formaldehyde, adipic acid, diethylene glycol, phenol alcohol, diethyleneglycoladipinanol, number average molecular mass, weight average molecular mass, IR spectrum.

In this work, phenol alcohol, adipic acid and diethylene glycol diethylene glycol adipinanol were synthesized from phenol and formaldehyde. Cooligomers were synthesized at a molar ratio of phenol alcohol and diethylene glycol adipinanol of 60:1. The following values were determined for the synthesized co-oligomers: bromine number, gBr/100g, pH of the medium, content of hydroxyl groups, number-average molecular weight, weight-average molecular weight and the amount of released water. The structure of the synthesized co-oligomers was studied by IR spectroscopy and a hypothesis was made based on their results. It was shown that there is an increase in the average molecular weight in the direction of the reaction.

Toxirov Murodjon Ixtiyor o'g'li
Alimuxamedov Muzafar Ganiyevich

-Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent, O'zbekiston
-Toshkent kimyo-texnologiya instituti, Toshkent, O'zbekiston

УДК 691.57

BUTILAKRILAT VA STIROL MONOMERLARINI SOPOLIMERLANISHIDAN OLINGAN SOPOLIMERNI TERMIK TAVSIFI VA IQ – SPEKTROSKOPIYA TAHLILI

F.S. Xolmirzayev, A.T. Tillayev, F.N. Nurqulov, A.T. Djililov

Kirish. Hozirgi vaqtda ishlatiladigan yo'l bo'yoqlari ortiqcha to'ldirilgan kompozit materiallar, shuning uchun polimer matritsa materialining sifati kerakli xizmat muddatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. So'nggi paytlarda yo'l bo'yoqlari ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida akril yoki metakril kislotaga asoslangan termoplastik akril sopolimerlari ishlatilgan. Biroq, bunday sopolimerlar turli maqsadlar uchun kompozitsiyalarni ishlab chiqish uchun ishlab chiqariladi, ya'ni universaldir.

Ishning maqsadi laq-bo'yoq sanoatida ishlatiladigan sopolimerning xususiyatlari bo'yicha, ular asosidagi olingan qoplamalarning xususiyatlari bo'yicha ham sanoatda ishlab chiqarilganlarga o'xshash akril sopolimerini olish, kimyoviy qo'llash jarayonini o'rganish, shuningdek sintezlangan sopolimerlar asosida yo'l belgilari bo'yog'ini ishlab chiqish.

Butilakrilat bilan stirol sopolimerlanish yo'li bilan akril monomer asosida sintezlangan akril sopolimerlari, ular asosidagi qoplamalar fizik-mexanik xossalari sanoat namunalariga o'xshash va abraziv ishqalanishga bardoshliligi bo'yicha ulardan ustundir.

Abraziv ishqalanishga bardoshliligini oshiruvchi yo'l-belgilash bo'yoqlari ishlab chiqilgan

Bo'yoq qoplamalari uchta asosiy funksiyani bajaradi: dekorativ, himoya va maxsus. Fan va ishlab chiqarish rivojlanishi bilan ikkinchi va uchinchi funksiyalarning o'ziga xos ahamiyati tobora ortib bormoqda [1, 4-bet].

Belgilash bo'yoqlari va emallari sovuq usulda qo'llaniladigan markalash materiallaridir. Belgilash bo'yoqlari gorizontal va vertikal belgilarni bajarish uchun ishlatiladi. Markalash bo'yoqlari va emallarini qo'llash to'liq mexanizatsiyalashgan. Belgilash materialni purkashning pnevmatik yoki havosiz usuli yordamida amalga oshiriladi. Gorizontal belgilar bilan suyuqlik qatlamining qalinligi 400-600 mikronni tashkil qiladi. Ma'lumki, yo'llarning qatnov qismini belgilash uchun ishlatiladigan materiallar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: yo'l sirtiga yuqori yopishish, yuqori ishqalanishga bardoshlilik va qo'llanilgandan keyin tezda shakllanish qobiliyati [2, 23-bet].

Zamonaviy markalash bo'yoqlari va emallari pylonka hosil qiluvchi, pigment, mineral plomba moddalari, funksional va texnologik

qo'shimchalardan iborat yuqori to'ldirilgan kompozitsiyalardir. Uchuvchi bo'lmagan moddalar miqdori 70-75% ni tashkil qiladi. Titan dioksidi pigment sifatida ishlatiladi.

Akril oligomerlar bog'lovchilarning eng istiqbolli sinflaridan biridir, chunki ular yaxshi ishlash xususiyatlariga ega bo'lgan qoplamalar hosil qiladi. Akril qoplamalarning yuqori ob-havoga chidamliligi va chidamliligi ta'mirlash bo'yoqlari sonini kamaytirish va bo'yoq va lak qoplamalarining xizmat qilish muddatini mahsulotlarning xizmat qilish muddatiga yaqinlashtirish imkonini beradi. Kimyoviy qarshilik, optik shaffoflik, yuqori mexanik xususiyatlar va dekorativ effekt turli sohalarda yangi akril bo'yoq va laklardan foydalanish imkonini beradi [3].

Amalda polimerlanish ko'pincha maxsus qo'shilgan moddalar - inisiatorlar ishtirokida amalga oshiriladi, ular polimerizatsiya sharoitida erkin radikallarga oson parchalanadi (ko'p hollarda zaif kimyoviy bog'lanishlarning termal gomolitik bo'linishi tufayli). Tashabbuskorlar orasida eng keng tarqalgan peroksid birikmalari (vodorod peroksid, benzoil peroksid, butil va izopropil benzoil gidroperoksidlari, uchinchi darajali butil peroksid, persulfatlar va boshqalar). Amalda qo'llaniladigan ko'pchilik inisiatorlar uchun gomolitik parchalanishning faollanish energiyasi uzilgan bog'lanish energiyasiga yaqin va 125,6 - 146,5 kJ/mol (30-35 kkal/mol) oralig'ida bo'ladi. C-14 bog'ining mustahkamligi yetarlicha yuqori bo'lgan azo birikmalarda (293 kJ/mol yoki 70 kkal/mol), parchalanishi oson bo'lgan azot molekulalarining yuqori barqarorligi bilan bog'liq [4].

Metodologiya. Erituvchi muhitida sopolimer sintezi. Butilakrilat va stirol monomerlarini sopolimerlanish jarayoni 30:70 boshlang'ich moddalarning molyar nisbatlarida 70-80° C haroratda amalga oshirildi. Erituvchi sifatida R-646 umumiy massani 50:50 nisbatida qo'shildi, reaksiya davomiyligi 6 soat. Butilakrilat va stirol monomerlari va R-646 erituvchisi reaksiyasining 86% unum bilan hosil bo'lgan mahsuloti oquvchanligi past bo'lgan quyusimon modda.

Olingan natijalar va tahlil. Termoanalitik tadqiqotlar DTG-60 SIMULTANEOUS DTA-TG APPARATUS SHIMADZU asbobida (Yaponiya), farfor tigelda o'tkazildi. Barcha o'lchovlar argon oqimi tezligi 80 ml/min. bo'lgan argon atmosferasida o'tkazildi. O'lchovlarning harorat oralig'i 25-900°C, isitish tezligi 10 °C /min. Na'muna massasi 6.16 mg ni tashkil qilgan.

Olingan sopolimerning derivatogrammasi keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA)-ko'k rangli egri chiziq) 3 ta intensiv parchalanadigan temperatura oralig'ida tahlil qilingan. 1-parchalanish oralig'i 23.67-245.80 °C temperaturalarga, 2-parchalanish oralig'i 245.80-510.86 °C temperaturalarga, 3- parchalanish oralig'i esa 510.86 -900.38 °C temperaturalarga mos keladi. Ko'rinib turibdiki 2-parchalanish oralig'ida eng intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lgan. Ya'ni moddaning boshlang'ich massasi 57.215 % ga kamaygan.

DTA-(qizil chiziq) egri chizig'ida 2 ta endotermik effektlarni ko'rishimiz mumkin. 1-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 2-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektning boshlanishi 251,86 °C ga, tugashi 424,59 °C ga, pik nuqtasi esa 399,49 °C ga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektda 19,15 μ V (8,13 J yoki 1,94 cal) energiya yutilgan. 2-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 3-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektning boshlanishi 661,73 °C ga, tugashi 707,34 °C ga, pik nuqtasi esa 692,61 °C ga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektda 3,75 μ V (660,79 mJ yoki 157,86 mcal) energiya yutilgan.

Sintez qilingan sopolimer termik tahlilidan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, 245 °C gacha bo'lgan haroratda modda bor yo'g'i 2.9 % massa yo'qotgan. Bu massa yo'qotilishi erituvchi hisobiga to'g'ri keladi. Respublikamiz hududida haroratni yuqorigini hisobga olsak issiqqa chidamliligi muhim ahamiyatga ega.

Spektrda 3061 sm^{-1} sohada erkin $=\text{CH}$ -guruhlar uchun xos bo'lgan past va 3026 sm^{-1} sohada $=\text{CH}$ - sm^{-1} guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari kuzatildi. 2958 sm^{-1} sohalarda $=\text{CH}_2$ guruhlar uchun va 1271 sm^{-1} va 1022 sm^{-1} sohalarda $-\text{C}_6\text{H}_5$ - va $\text{CH}_2=\text{CH}$ - guruhlar uchun valent tebranish chastotalari, 698 sm^{-1} sohada $(\text{C}_6\text{H}_6)-\text{C}-\text{H}$ guruhlari uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari namoyon bo'ldi.

Xulosa. Butilakrilat va stirol asosida 70-80 °C da R-646 erituvchisi ishtirokida sopolimer sintez qilindi. Monomer va erituvchi massa nisbatlari sopolimerlanish reaksiyasi unumiga ta'siri o'rganildi hamda butilakrilat va stirol 30:70, monomerlar va erituvchi 50:50 massa nisbatlarda olinganda sopolimerlanish reaksiyasi 86 % bilan borishi aniqlandi. Shuningdek, yuqoridagi nisbatlarda olingan sopolimer namunalarning qovushqoqligi ham yuqori ko'rsatkichlarni namoyon qilishi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Коршунов, М. А. Синтез и применение глицидилметакрилата /М. А. Коршунов, В. С. Михлин, В.

С.Марусина// Промышленность синтетического каучука, 1979 г.

2. Белов, В.Д. Основные положения методических рекомендаций по разметке автомобильных дорог / В.Д. Белов. // Труды Союздорнии.- М., 2005.- Вып. 206.- С.23-42.

3. Козлов Л.В., Развитие производства акриловых лакокрасочных материалов / Л.Д. Завалимина, С.С. Дреземс - ЛКМ, 1975, №4, с. 19-25.

4. Медведев, С. С. Кинетика и механизм образования и превращения макромолекул. -М.: Наука, 1968, с.5.

5. Торопцева, А. М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений / А. М. Торопцева, К. В. Белгородская, В. М. Бондаренко. - Л.: Химия, 1972. - 416 с.

Kalit so'zlar: butilakrilat, stirol, monomer, sopolimer, sopolimerlanish, IQ-spektroskopiya, derivatogramma.

Maqolada butilakrilat va stirol monomeri asosida olingan sopolimerlarni termik barqarorligi o'rganildi. Termik tadqiqotlar natijasiga ko'ra, hosil bo'lgan sopolimerlar 245-269 °C largacha barqaror ekanligi aniqlandi.

IQ- spektroskopiyada reaksiyada ishtirok etgan va hosil bo'lgan guruhlarini piklari aniqlandi.

Butilakrilat va stirol monomeri asosida olingan sopolimerlarni qovushqoqligi aniqlandi.

Keywords: butyl acrylate, styrene, monomer, copolymer, copolymerization, IR-spectroscopy, derivatogram.

The thermal stability of copolymers based on butyl acrylate and styrene monomer was studied in the article. According to the results of thermal studies, it was found that the formed copolymers are stable up to 245-269 °C.

In IR spectroscopy, the peaks of the groups involved in the reaction and formed were determined.

The viscosity of copolymers based on butyl acrylate and styrene monomer was determined.

Xolmirzayev Firuz Suyun o'g'li

Tillayev Abdulhafiz Toshevich

Nurqulov Fayzulla Nurmuminovich

Djalilov Abdulahad Turopovich

-doktorant, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

-t.f.n, k.i.x., PhD, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

-t.f.d., prof, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

-t.f.d., akademik, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti
direktori

UDK: 930.127. (575.1)

POLIMETILENNAFTALIN KARBON KISLOTA SINTEZI NATIJASIDA OLINGAN MODDALARNING TUZILISHINI O'RGANISH

F.Sh. Boboqulova, O.Sh. Kodirov S.E. Nurmanov, A.Sh. Khusenov, Sh.Sh. Hasanov

Kirish. Piroliz moyi - bu pirolizning ikkilamchi mahsuloti bo'lib, uning tarkibi xomashyoga bog'liq bo'lib, qaynash harorati 180°C dan yuqori bo'lgan uglevodorodlar aralashmasidan iborat. Hozirda piroliz mahsulotlari aniq ishlatilish sohasiga ega bo'lmasdan, aksariyat hollarda bug' qozon yoqilg'isining tarkibiy qismi sifatida ishlatilib kelinmoqda. Pirolizning ikkilamchi mahsulotlari Rossiyada yiliga 325000 tonnaga etadi. Beloruss "Polymir" OAJ "Naftan" zavodida ishlab chiqarishning hajmi yiliga 12000-16000 tonna. Ular tarkibida og'irlik bo'yicha 67 % aromatik uglevodorodlar, xususan naftalin va uning gomologlari 18% gacha uchraydi [1-7].

Sintetik ion almashinuvchilar sanoatda ikki usulda ishlab chiqariladi:

- molekulasi faol guruhlariga ega bo'lgan boshlang'ich monomer birikmalarining polimerizatsiyasi yoki polikondensatsiyasi;

- dienlar bilan vinil aromatik birikmalarning sopolimerlanishidan olingan makromolekulalar tarkibiga funksional guruhlarini kiritish orqali [3].

Tajriba qism. Piroliz moyi tarkibidan naftalin va uning gomologlarini ajratib olish uchun xomashyo sifatida "Uz-Kor Gas Chemical" MChJ ga qarashli Ustyurt gaz - kimyo majmuasining ikkilamchi mahsuloti "piroliz moyi" dan foydalanildi.

Piroliz moyini rektifikatsion haydash orqali fraksiyalarga ajratildi va ularning tarkibi o'rganildi (1-jadval). 220-250 °C oralig'idagi fraksiya tarkibini 1-metilnaftalin, 2-metilnaftalinlar 80% gacha, 260-270° C dagi fraksiya tarkibini 1,6-dimetilnaftalin 48% gacha tashkil qiladi.

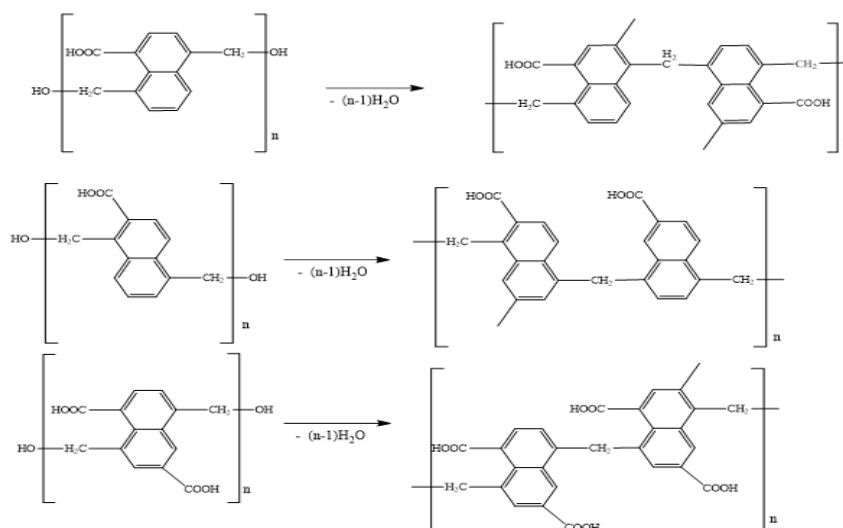
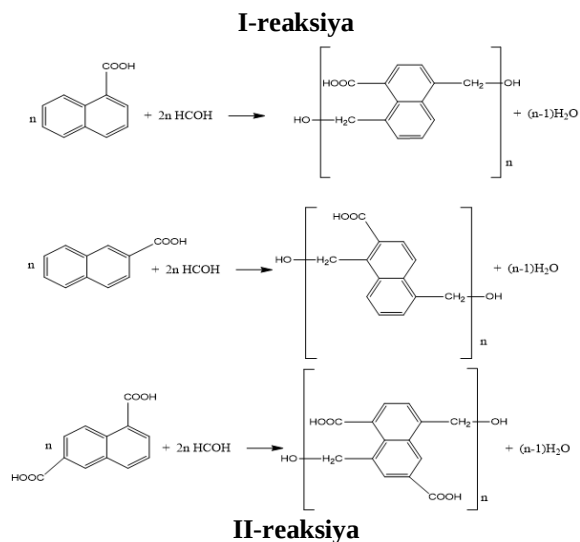
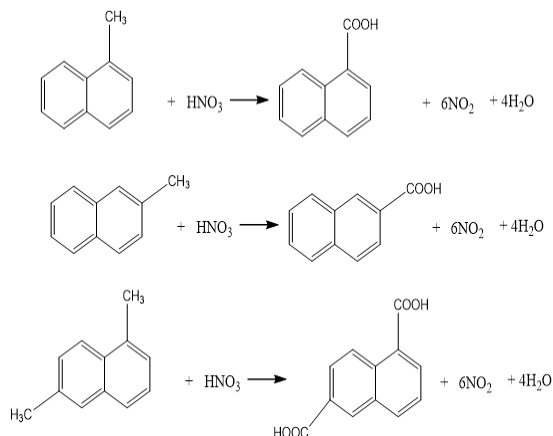
Fazoviy tuzilishga ega polimetilennaftalin karbon kislotasi (kationit) sintezlash uchun quyidagi ketma-ket ishlar amalga oshirildi;

- Piroliz moyidan naftalin gomologlari ajratib olindi.

- Olingan naftalin gomologlari oksidlanib naftalin karbon kislotalar sintezlandi. (I-reaksiya)

- Naftalin karbon kislotalar aralashmasini formalin bilan (karbon kislotalar va formaldegid mol nisbati 1:2) yuqori bosim ostida polikondensatlandi va polikondensat 95-100° C da 24 soat davomida qizdirildi.(II va III reaksiyalar)

Yuqoridagi jarayonlarning reaksiya tenglamasi quyidagicha:



III-reaksiya

Olingan natija va ularning tahlili. Sintez qilingan 1-naftalin karbon kislotaning IQ- spektri olindi va

taxlil qilindi (1-rasm).

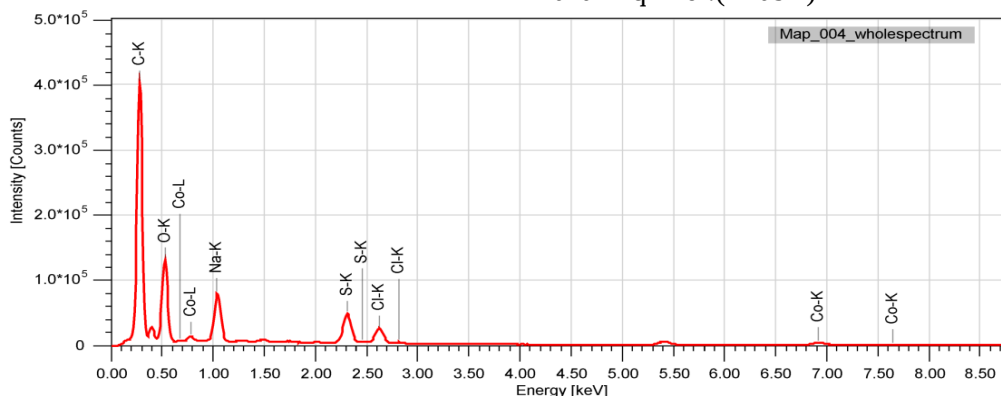


1-rasm. 1-naftalin karbon kislotaning IQ-spektri

Yuqoridagi IQ-spektrning taxlili shuni ko'rsatadiki, 3359,96 cm^{-1} soxada $-\text{OH}$ guruhining valent tebranishi, 3055,93 cm^{-1} soxada aromatik yadrodag C-H bog'ining valent

tebranishi, 1130,16 cm^{-1} soxada $-\text{CO}_2\text{H}$ guruhning valent tebranishini ko'rishimiz mumkin [8].

Sintez qilingan fazoviy tuzilishli polimetilennaftalin karbon kislotaning element analiz qilindi.(2-rasm)



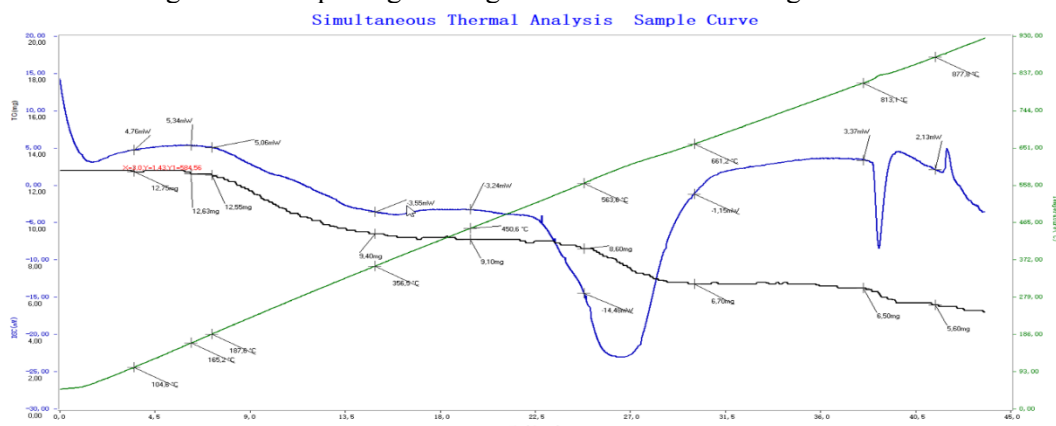
2 - rasm. fazoviy tuzilishli polimetilennaftalin karbon kislotaning element analiz

1-Jadval

Fazoviy tuzilishli polimetilennaftalin karbon kislotaning element analiz natijalari

Element	Massa ulushi(%)	Atom soni jixatdan ulushi(%)
C	62,55	71,32
O	28,3	24,22
Na	4,65	2,77
S	2,25	0,96
Cl	1,3	0,5
Co	0,96	0,22

Karbokationitning termik barqarorligi termogravimetrik usul bilan o'rganildi.



3-rasm. Karbokationitning TG - termogravimetrik egri; DTA - differentsial termik egri chizig'i

Rasmda keltirilgan ma'lumotlar vazn yo'qotish bilan namuna tuzilishining o'zgarishini ko'rsatadi, birinchi bosqichda 104,6-356,5°C oralig'ida 26,27 %, ikkinchi bosqich esa 450,6-661,2°C, bu oraliqda 21,12%, 813,1-877,8°C gacha esa 8,63% modda massasini yo'qotdi. Olingan karbokationit 900°C gacha qizdirilganda umumiy 56,07% massasini yo'qotishi aniqlandi. O'rganilayotgan kationitlarning differentsial termik egri ikki endotermik cho'qqi bilan ifodalanadi. Bu endotermik ta'sir 450,6-661,2°C va 813,1-877,8°C oralig'larida sodir bo'lgan bu kationitdan termik destruksiya bilan tushintirish mumkin. KU-2 kationit uchun 353–413 K da energiya yutilishi bilan endotermik tepalik

kuzatiladi va uning destruksiya esa 423 K da kuzatiladi [9]. Shunday qilib, naftalin asosidagi olingan kationitning termal barqarorligi KU-2 kationitdan yuqori ekanligini ko'rish mumkin.

Xulosa. Uglevodorodlar piroliz jarayoni ikkilamchi maxsuloti piroliz moyidan olingan naftalin asosida polimetilennaftalin karbon kislotalar olindi va bu polimerning chiziqli oligomerini superplastifikator sifatida beton aralashmalarida, fazoviy polimeri karbokationit sifatida foydalanish mumkinligi aniqlandi.

Sintez natijasida olingan mahsulotlarning tarkibi, tuzilishi va xossalari o'rganish, tahlil qilishda xromato-mass spektr, IQ-spektr, SEM

analiz, element analiz, TG analizlardan foydalanildi.

Sintez qilingan polimetilennaftalin karbon kislolaning kationit xossasi o'rganildi zavodlardagi aylanma suvlarni turli metall kationlaridan tozalashda kationit sifatida amaliyotga joriy etildi.

Kationitlarning muhim ekspluatatsion xossasi COE(39tatic almashinish sig'imi) va DOE(dinamik almashinish sig'imi) aniqlandi. COE = 4,92 mg-ekv/g, DOE = 512 mol/m³. Sintez qilingan karbokationitlarning 39tatic va dinamik almashinish sig'imi KU-2-8 sulfokationiti xossasiga yaqinligi o'rganildi.

ADABIYOTLAR:

1. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. М: Мир, 2006.
2. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ. М: Мир, 1992.
3. Guoqiang Wang, Guitang Yang, Min.Jiang, Rui.Wang, Yin Liang, Guangyuan Zhou Poly(propylene naphthalate-co-propylene 2,5-thiophenedicarboxylate)s derived from bio-based 2,5-thiophenedicarboxylic acid (TDCA): Synthesis and properties Polymer Testing Volume 93, January 2021, 106955 <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2020.106955>
4. C.P.Roupakias, D.N.Bikiaris, G.P. Karayannidis. Synthesis, thermal characterization, and tensile properties of aliphatic polyesters derived from 1,3-propanediol and terephthalic, isophthalic, and 2,6-naphthalenedicarboxylic acid J. Polym. Sci. Polym. Chem.,43 (17) (2005), pp. 3998-4011
5. Y.G. Jeong, W.H. Jo, S.C. Lee Crystal structure of poly(pentamethylene 2,6-naphthalate) Polymer, 43 (26) (2002), pp. 7315-7323
6. U. Stier, D. Schawaller, W. Oppermann Rheological properties of poly(trimethylene 2,6-naphthalenedicarboxylate) melts Polymer, 42 (21) (2001), pp. 8753-8757
7. C. Lorenzetti, L. Finelli, N. Lotti, M. Vannini, M. Gazzano, C. Berti, A. Munari Synthesis and characterization of poly(propylene terephthalate/2,6-naphthalate) random copolyesters Polymer, 46 (12) (2005), pp. 4041-4051
8. Беллами Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. М.: Мир, 1971.
9. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. М.: Мир, 1965. 5. Беллами Л. ИК-спектры сложных молекул. М.: Мир, 1963.

Kalit so'zlar. Naftalin gomologlari, sintez, SEM, IQ, TG, DTA, naftalin karbon kislota, formalin, katalizator, rux xlorid, polikondensatsiya.

Maqolada mahalliy xomashyolar tarkibidan ajratib olingan naftalin gomologlari asosida kuchsiz kislotali polikondensatsion tipdagi kationitlar sintez va ularning tuzilishini turli fizik-kimyoviy tahlil usullari bilan o'rganish maqsadida olib borilgan izlanishlar natijalari keltirilgan. Kuchsiz kationit olish jarayonida naftalin karbon kislota formalin bilan polikondensatsiya jarayonida polimetilen naftalin karbon kislota olingan va SEM(skannerlovchi elektron mikroskop), IQ-spektr, TG(termogravimetriya) va DTA(difrensial termik analiz) tahlil usullarida tarkibi solishtirma o'rganilgan.

Ключевые слова. Гомологи нафталина, синтез, СЭМ, ИК, ТГ, ДТА, нафталинугольная кислота, формалин, катализатор, хлорид цинка, поликонденсация.

В статье представлены результаты исследований, проведенных по синтезу слабокислых катионитов поликонденсационного типа на основе гомологов нафталина, выделенных из местного сырья, и изучения их структуры различными методами физико-химического анализа. При поликонденсации нафталинугольной кислоты с формалином в процессе получения слабого катионита была получена полиметиленафталинугольная кислота, и ее состав сравнили с помощью методов СЭМ (сканирующего электронного микроскопа), ИК-спектра, ТГ (термогравиметрии) и ДТА (дифференциального термический анализ).

Key words. Naphthalene homologs, synthesis, SEM, IR, TG, DTA, naphthalene carbonic acid, formalin, catalyst, zinc chloride, polycondensation.

The article presents research results conducted to synthesize weakly acidic polycondensation type cationites based on naphthalene homologs isolated from local raw materials and study their structure by various physicochemical analysis methods. During the polycondensation of naphthalene carbonic acid with formalin, polymethylene naphthalene carbonic acid was obtained in the process of obtaining a weak cationite, and its composition was compared using SEM (scanning electron microscope), IR-spectrum, TG (thermo gravimetry) and DTA (differential thermal analysis).

S.E. Nurmanov
A.Sh. Khusenov
Sh.Sh. Hasanov

O'zbekiston Milliy universiteti professori
Toshkent kimyo-texnologiya institute professori
Alfraganus universiteti dotsenti

UO'T 541.13; 547.551.5; 661.728.892; 544.72

PO'LAT KORROZIYASIDA NATRIY-KARBOKSIMETILSELLULOZA VA FOSFORLI BIRIKMALAR ASOSIDAGI INGIBITORLARNING FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI

L.M. Qurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Xoliqov

Kirish. Neytral muhitda Na-KMS natriy pirofosfat bilan ikki komponentli ingibitorlar sifatida foydalanilganda korroziyadan himoyalash darajasi 96,83% gacha etganligi aniqlangan. Pirofosfat va uniflok asosidagi ikki komponentli ingibitorlar bir xil yuqori himoyalash darajasiga ega, bu erda $Z=97,64\%$ ga yetganligi mualliflar olib borgan ishlaridan ma'lum. Ikki komponentli ingibitorlarning eritmalarida R-COO⁻ poliionlari mavjud bo'lib, ular po'lat yuzasida ham adsorbsiyalanishi mumkin. -CH₂COONa guruhining kiritilishi makromolekulaning gidrofilligini oshiradi va Na-KMS molekulasini va suv molekulasini orasidagi vodorod bog'larining tuzilishini o'zgartiradi [1].

Natriy-karboksimetilsellulozaning ingibitorlik xossasi eng yuqori bo'lgan birikmalardan biri ekanligi va boshqa birikmalardan ajralib turishi aniqlangan. Samaradorligi eksperimental ravishda o'rganilgan hamda Na-KMS va eritmadagi boshqa ionlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir molekulyar dinamika simulyatsiya usullari yordamida o'rganilgan. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, Na-KMS qo'shilishi bilan korroziya sezilarli darajada kamayishi aniqlangan. Ushbu ma'lumotlar olingan natijalardagi korroziya tokining kamayishi bilan izohlab tushuntirishgan [2].

Bu ish metall korroziya ingibitorlarini tarkibidagi azot va fosforning mavjudligi bilan tushuntirilgan. Mahalliy xomashyo asosida samarali, ekologik toza ingibitorlarni yaratish va po'lat korroziyasiga ishlatish mumkunligi aniqlangan. Olingan ma'lumotlar sirt qatlamlarini shakllantirib metallarni samarali himoya qilishi, yangi ilmiy yo'nalishini shakllantirishga aniq hissa

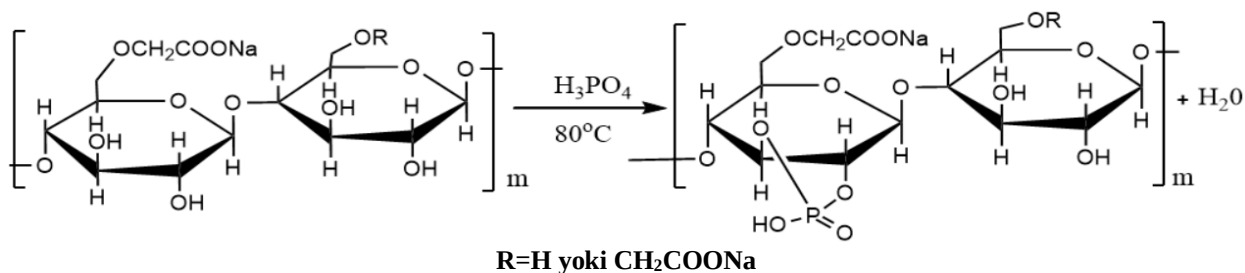
qo'shadi [3].

Tadqiqot ob'ekti va usullari. Tadqiqot ob'ektlari sifatida Na-KMS va fosfor tutgan birikmalar tanlab olindi. Bunda Na-KMS, anilin, dietilamin, fosfat kislotasi, natriy tripolifosfat kabi birikmalardan foydalanildi. Po'latning korrozion xususiyatlarini o'rganish uchun plastinka shaklidagi po'lat 3 va 45 namunalari qo'llanildi. Shuningdek, elektrokimyoviy usulda po'lat namunalarini sirtini o'zgarishi ingibitorlar ta'sirida qatlam hosil qilishi hamda ingibirlanish mehanizmi o'rganildi.

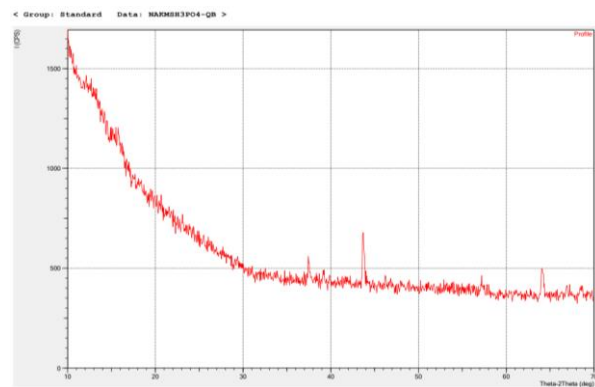
Anilinning fosfat kislotasi bilan sintezida uch og'izli kolbaga 0,1M anilinning spirtidagi va fosfat kislotasi eritmaları quyildi. Tayyorlangan eritmaları magnit aralashtirgich bilan harorat 80°C da 8 soat davomida sovitgichga ulab, yopiq sistemada sintez olib borildi. Hosil bo'lgan massa ochiq havoda sovitildi. Sovitilganda tuzsimon massa hosil bo'ldi va uni filtrdan o'tkazildi. Filtrat 40-45°C da quritildi.

Dietilaminni fosfatli tuzi sintezida uch og'izli kolbaga 0,1M dietilaminning spirtidagi va fosfat kislotasi eritmaları quyildi. Tayyorlangan eritmaları magnit aralashtirgich bilan harorat 80°C da 6 soat davomida sovitgichga ulab, yopiq sistemada sintez olib borildi. Filtrat 40-45°C da quritildi.

Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan sintezi. Natriy-karboksimetilsellulozani (Na-KMS) 3% li eritmasi tayyorladik va 20°C da magnitli aralashtirgichda to'liq eriguncha jarayonni kuzatdik. Na-KMS ni fosfat kislota bilan sintezi quyidagi mehanizm bo'yicha yoziladi:



Natijalar va muxokama. Rentgen fazaviy analiz usuli. Ushbu usul kristallarning atom tuzilishini o'rganish uchun eng muvaffaqiyatli usullardan biridir. 1-rasmda natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan xosilasining rentgen diffraktogrammasi va 3-jadvalda parametri qiymatlari izoxlangan. Natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosida olingan ingibitorlarning IQ spektrlari va ularning taxlillari. Ingibitorlarni himoyalash xususiyati ayrim metallarda $-NH_2$, $=NH$, CN , $N=O$, $C=C$, $-C=O$, OH , $P-O-H$, $P=O$, COO^- ; funktsional guruh tutgan birikmalarda kuchliroq ekanligi oldindan ma'lum.



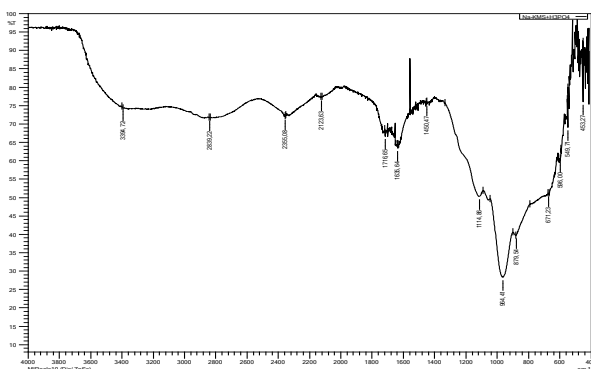
1-rasm. Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan hosilasining rentgen diffraktogrammasi

1-jadval

Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan hosilasining rentgen diffraktogrammasi asosida olingan parametri qiymatlari

T/r	2Theta[°]	$\cos \theta = \frac{2\theta}{2}$	FWHM $\beta = \text{rad}$	K	λ	$d = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta}$	d = umum $d_{um}=0.1865$
1	12.4843	6.4221	0.8834	0.9	0.54Å	0.0857	
2	13.3306	6.6653	0.9500	0.9	0.54Å	0.0767	
3	14.2772	7.1386	0.3900	0.9	0.54Å	0.1746	
4	15.3739	7.6869	0.5100	0.9	0.54Å	0.1239	
5	15.8680	7.9340	0.8909	0.9	0.54Å	0.0687	

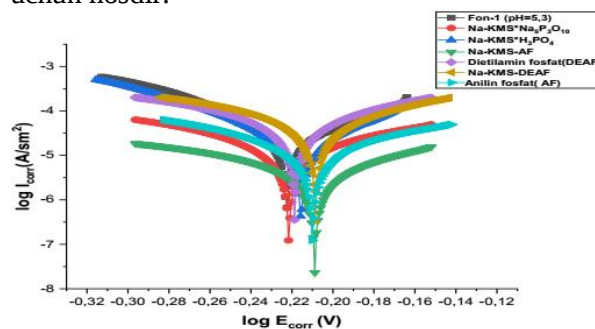
Natriy-karboksimetilselluloza va fosfat kislotasi asosida sintez qilingan birikmasi IQ spektri keltirilgan, ya'ni $3394,72-2839,22 \text{ cm}^{-1}$ sohalarda OH ga tegishli bo'lgan tebranishlar; $2355,08-2123,63 \text{ cm}^{-1}$ sohalarda P-O-H ga tegishli chiziqlar namoyon bo'ldi. $1716,65-1635,64 \text{ cm}^{-1}$ chastotada $-C=O$ ga tegishli chiziqlar; $1450,47$ soha COO^- karboksilat anioniga tegishli bo'lganligi aniqlandi; $1114,86$ sohada P=O ga tegishli bo'lgan signal; $671,23 \text{ cm}^{-1}$ sohalarda birikmadagi CH; $596,00-453,27 \text{ cm}^{-1}$ sohalarda (Na-O) bog'lariga tegishli tebranishlar mavjudligi ko'rindi.



2-rasm. Natriy-karboksimetilsellulozaning fosfat kislotasi bilan olingan birikmasining IQ spektri

Qutblanish egrilari usuli ingibitorlarning samaradorligini aniqlashning ekspress usullaridan biri hisoblanadi, elektrokimyoviy usullar qatoriga kiradi [4]. Tadqiqot obyektlari hisoblangan Na-KMS, anilin fosfat, dietilamin fosfat, Na-

KMS $\cdot H_3PO_4$, Na-KMS $\cdot Na_5P_3O_{10}$ birikmalarini (Fon-1) eritmada sodir bo'luvchi elektrokimyoviy jarayonlarning kinetikasini o'rganish natijalari tahlil qilindi va qutblanish egrilari olindi, po'lat 45 namunasida $25^\circ C$ haroratda olib borilgan tajriba natijalariga ko'ra metallni korroziyaga uchratuvchi (Fon-1) eritmada korrozion tokning qiymati $0,68 \text{ mA/cm}^2$ ga, stasionar korroziya potensialining qiymati $0,420 \text{ B}$ ga teng bo'ladi. Korroziya ingibitorlarini qo'llashda asosiy e'tibor po'lat asosidagi namunalar bo'lib, ular asosida kompleks tuzlar hosil bo'lishi, metall sirtida himoya qatlamlarning agressiv muhitda samarali natija bilan himoya qilishi aniqlandi [5;6]. Keltirilgan reaksiya mexanizmi maqsadga muvofiqdir, modomiki birinchi bosqichda OH^- molekullari emas, balki H_2O molekullari qatnashadi, u suvli muhitlar uchun hosdir.



3-rasm. Qutblanish egrilari usuli yordamida olingan natijalar fon eritmasi pH=5,3 (5% Na_2SO_4 +3% H_2SO_4) li muhitda 30 mg/l miqdorda turli ingibitorlarni kiritilgandagi

natijalari Fon (1); Na-KMS·Na₅P₃O₁₀ (2); Na-KMS·H₃PO₄ (3); (Na-KMS+AF) (4); DEAF (5); (Na-KMS+DEAF) (6); AF(7)

Kuchsiz kislotali va ishqoriy muhitlarda olib borilgan tajribalar orqali shu narsa aniqlandiki,

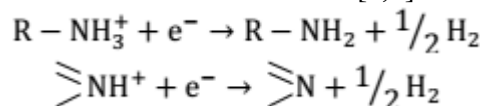
sintez qilingan birikmalar orasida po'lat 3 va 45 namunalarini samarali himoyalaydigan korroziya ingibitorlari mavjud, bunday ingibitorlar qatoriga (C₂H₅)₂NH·H₃PO₄, Na-KMS·H₃PO₄, Na-KMS·Na₅P₃O₁₀ kabi ingibitorlarni kiritish mumkin.

2-jadval

Po'lat 45 namunalarining 25°C 3% pH=5,3 (5%Na₂SO₄ + 3%H₂SO₄) fon eritma tarkibida turli ingibitorlarni (C=30 mg/l) miqdorda himoyalash darajasini gravimetrik usuldagi aniqlash natijalari

Ingibitorlar	15 kunlik natija				30 kunlik natija			
	K,g/(m ² sut)	Π	γ	Z, %	K,g/(m ² sut)	Π	γ	Z, %
Fon-1 (pH=5,3)	2,61	4,99·10 ⁻³	-	-	2,43	9,6·10 ⁻⁵	-	-
Na-KMS	0,45	8,63·10 ⁻⁴	5,8	82,73	0,39	1,52·10 ⁻³	6,1	83,65
(C ₂ H ₅) ₂ NH·H ₃ PO ₄	0,31	6,07·10 ⁻⁴	8,23	87,83	0,28	1,11·10 ⁻³	8,4	87,15
Na-KMS·H ₃ PO ₄	0,27	5,22·10 ⁻⁴	9,6	89,55	0,23	8,89·10 ⁻⁴	10,4	90,46
C ₆ H ₅ NH ₂ ·H ₃ PO ₄	0,24	4,71·10 ⁻⁴	10,6	90,57	0,20	7,84·10 ⁻⁴	11,8	91,58
Na-KMS·Na ₅ P ₃ O ₁₀	0,21	4,05·10 ⁻⁴	12,3	91,88	0,18	6,94·10 ⁻⁴	13,4	92,58
(NaKMS+ (C ₂ H ₅) ₂ NH·H ₃ PO ₄)	0,18	3,57·10 ⁻⁴	13,9	92,85	0,16	6,28·10 ⁻⁴	14,8	93,26
(NaKMS+ C ₆ H ₅ NH ₂ ·H ₃ PO ₄)	0,18	3,45·10 ⁻⁴	14,4	93,08	0,14	5,54·10 ⁻⁴	16,7	94,05

Bir vaqtning o'zida bir qancha funksional guruhlarni bo'lishi sinergizm effektini kuzatilishi va ingibirlanish natijasida yuqori samaradorli ingibitorlar qatoriga ikkinchi komponentli birikmalardan fosfor asosidagi amino guruh tutgan ingibitorlarni kiritishimiz mumkin [7;8].



Xulosalar. Natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosidagi samaradorligi yuqori bo'lgan korroziya ingibitorlari aniqlandi. Olib

borilgan elektrokimyoviy, gravimetrik tadqiqotlar asosida korroziya tezligi, tormozlash koeffitsiyenti, himoyalash darajasi kabi parametrlar hamda organik birikmalarni ikkinchi komponent bilan qo'llaganda optimal harorat va konsentratsiya aniqlandi.

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida yanada samarali birikmalar aniqlanib, NaKMS+DEAF va Na-KMS+AF kabi ingibitorlarni kiritilishi natijasida fon eritmasida korrozion faollikni pasaytirishi va po'latni korroziya natijasida yemirilishdan 93,26–94,05% himoyalagani kuzatildi. Ushbu ma'lumotlar elektrokimyoviy usullar bilan ham tasdiqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. Холиков А.Ж., Акбаров Х.И. Новые аминоксодержащие ингибиторы коррозии стали для пластовых вод // Коррозия: материалы, защита. -2014. – №10. – С. 30-34.
2. Zhao Y. Scale inhibition performance of sodium carboxymethyl cellulose on heat transfer surface at various temperatures: Experiments and molecular dynamics simulation // International Journal of Heat and Mass Transfer. –2019. –T.141. – С. 457-463.
3. Холиков А.Ж. Защита углеродистой стали различных ингибиторов в имитате пластовой воды // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. -2013. – №.11-1. – С. 52-53.
4. Berdimurodov E., Kholikov A., Akbarov K., Guo L., Kaya S., Verma D.K., Rbaa M., Dagdag O. New and Green Corrosion Inhibitor Based on New Imidazole Derivate for Carbon Steel in 1 M HCl Medium // Experimental and Theoretical Analyses. -2022. -№1. -P. 11–44.
5. Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Ингибиторы коррозии металлов на основе монофосфат гексаметилендиамина // Композиционные материалы. -2013. -№2. – С. 41-43.
6. Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Исследованиеэффективности олигомерных ингибиторов коррозии металлов на основе различных азотсодержащих органических соединений и фосфорной кислоты // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. -2014. -№ 2. – С. 47-51.
7. Н.Б. Эшмаматова, Л.М. Курбанова, Ҳ.И. Акбаров, Л.А.Азимов Органик аминлар ва хром бирикмалари асосидаги ингибиторларнинг физик-кимёвий хусусиятлари // Монография. Издательство «Lesson press». -2022. -142 б.

8. Курбанова Л.М., Алиева З.В., Азимов Л.А., Эшмаматова Н.Б., Акбаров Х.И. Ингибиторы коррозии металлов на основе натрий-карбоксиметилцеллюлозы и фосфорсодержащих органических соединений // Innovative solutions to technical engineering and technological problems of production. Jizzax-2022. –С. 161-162.

Kalit so‘zlar. Korroziya, ingibitor, natriy-karboksimetilselluloza, anilin dietilamin, fosfat kislota, natriy tripolifosfat, po‘lat.

Sanoatda korroziya natijasida vaqt o‘tishi bilan metall materiallarining tabiiy holatini yo‘qolishiga va atrof muhitning ifloslanishiga olib keladi. Metall bilan adsorbsion ta’sirlashuv natijasida uning himoyalash xossalari turli haroratlarda qanday namoyon bo‘lishi va reaksiya mexanizmlarini o‘rganish natijasida yangi samaradorli ingibitorlar ishlab chiqarish bugungi kunda dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi. Ilk bor natriy-karboksimetilselluloza, dietilamin va anilinning fosforli hosilalari ingibitor sifatida qo‘llanilgan.

Ключевые слова. Коррозия, ингибитор, натрий-карбоксиметил-целлюлоза, анилин, диэтиламин, фосфорная кислота, триполифосфат натрия, сталь.

В результате промышленной коррозии металлические материалы со временем теряют свое естественное состояние и вызывают загрязнение окружающей среды. В результате адсорбционного взаимодействия металлов с ингибиторами проявляется его защитные свойства при различных температурах и изучение механизмов реакций создание новых эффективных ингибиторов и их физико-химических свойств является одной из актуальных задач современной науки. В качестве ингибиторов впервые использованы фосфорсодержащие производные натрий карбоксиметилцеллюлозы, диэтиламина и анилина.

Key words. Corrosion, inhibitor, sodium-carboxymethylcellulose, aniline, diethylamine, phosphoric acid, sodium tripolyphosphate, steel.

As a result of industrial corrosion, metal materials lose their natural state over time and cause environmental pollution. As a result of adsorptive interaction with metal, how its protective properties are manifested at different temperatures and the study of reaction mechanisms, production of new effective inhibitors is one of the urgent tasks today. Phosphorous derivatives of sodium-carboxymethylcellulose, diethylamine and aniline were used as inhibitors for the first time.

Qurbanova Latofat Mamadiyorovna
Eshmamatova Nodira Baxromovna

– Jizzax politexnika instituti kimyo kafedrasi katta o‘qituvchisi
– O‘zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti fizikaviy kimyo kafedrasi dosenti, k.f.d.

Akbarov Xamdam Ikromovich

– O‘zbekiston Milliy universiteti kimyo fakulteti fizikaviy kimyo kafedrasi mudiri, professor, k.f.d.

Xoliqov Abduvali Jonuzoqovich

– Oliy ta’lim muassasalari faoliyatini muvofiqlashtirish bosh boshqarmasi boshlig‘i, professor, k.f.d.

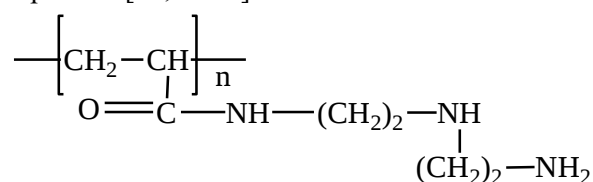
УДК. 66.011

ТАРКИБИДА АЗОТ ТУТГАН КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ ИОНИТЛАРНИ ОЛИШ ВА ФИЗИК – КИМЁВИЙ ХОССАЛАРНИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

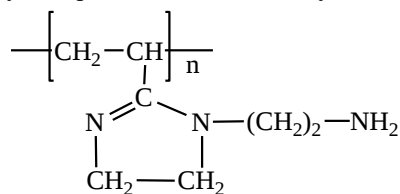
Д.Р. Гулбоева

Полимер матрицага имобилланган лигандлар гидрометаллургияда турли металл ионларини концентрлашда, таркибида оғир металл ионлари бўлган чиқинди эритмаларни зарарсизлантиришда сорбент сифатида кенг қўлланилади. Ҳозирда ионалмашувчи, комплекс ҳосил қилувчи полимерлар ва полимер матрицаларнинг катта ассортименти ишлаб чиқилган. Маълумки, бу каби полимер лигандларни олишнинг саноат усуллари турли функциональ гуруҳ тутган мономерларни поликонденсациялаш, полимерлаш ва сополимерлаш ҳисобланади.

Адабиётлар таҳлиллари орқали хелат ҳосил қилувчи, марганец (II) ионига нисбатан юқори танловчанликка эга бўлган, янги толали сорбентлар синтез қилиш мақсадида полимер матрица сифатида “нитрон” толасидан фойдаланилиб, унга икки босқичли синтез жараёнида комплекс ҳосил қилувчи гуруҳлар киритилганлиги ҳақида кенг маълумотлар берилган [20; 60-б.]:



сувли фазада имидоамин тузилиш

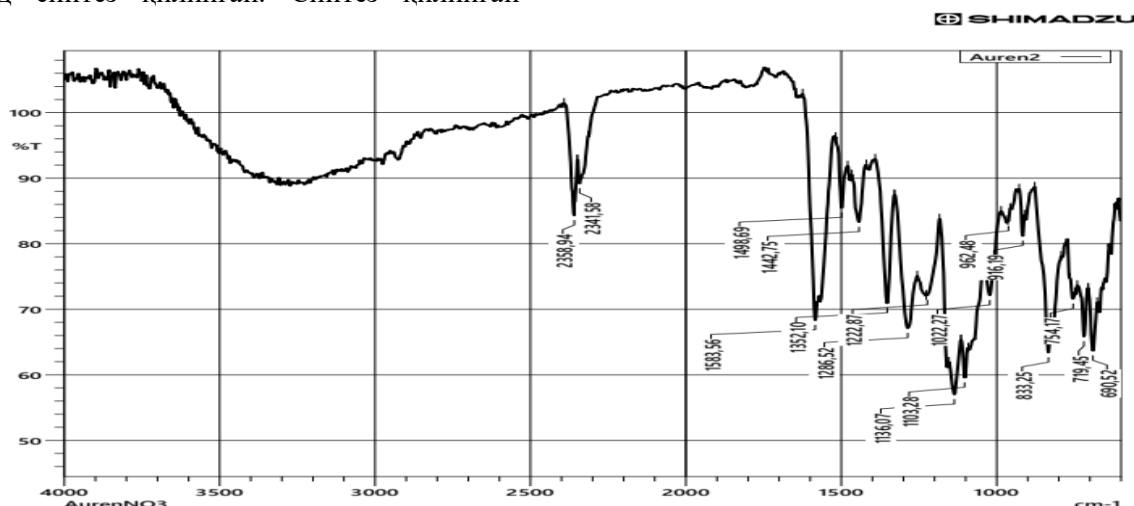


буғ фазада имидоазолин ҳалқали тузилиш

Бундан ташқари малеин ангидриднинг стирол билан сополимерини рубановодород кислота билан модификациялаб, янги полимер лиганд синтез қилинган. Синтез қилинган

полимер лигандда кобальт (II) ионлари сорбция изотермаси тузилган ва уни концентралашнинг оптимал шароити ўрганилган. Оптимал шароитда кобальт (II) ионларининг ажралош даражаси 95% дан юқори бўлиши кўрсатиб берилган.

Биз таклиф қилган азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни аурен асосидаги бирикмалар тақил этади. Ушбу моддаларни олиш ва ИК-спектроскопия ҳамда уларни комплекс бирикмаларни электрон микроскоп анализлари тадқиқ этилди.



1-Расм. Ауренни нитро бирикмасининг ИК-спектроскопияси

ИК –спектроскопияси таҳлил қилинди. Ик-спетроскопиянинг 3000-2900 cm^{-1} ва 770-690 cm^{-1} соҳаларида $-\text{CH}$ жойлашган бўлиб улар ароматик ҳалқасидаги водород атомлари сони билан боғлиқлиги адабийётларда келтирилган. ИК-спектроскопия таҳлилида характерли бўлган баъзи ароматик бирикмаларни асосий ютилиш чизиқлари 3000-2900 cm^{-1} оралоқларида кўринади. Гидроксил гурухининг боғ ҳосил қилишида молекула тузилиши катта аҳамиятга эга бўлиб OH гурухининг тебраниш частотаси фенил гурухининг деформацияли тебраниш частоталари соҳасида бошқа гурухлар 1228-1134 cm^{-1} ва 1450-1300 cm^{-1} ютилиш частотаси ҳосил қилганлиги аниқланди. ИК-спетроскопия таҳлилида ароматик бирикмаларни ҳосил қилувчи кўш боғли чизиқларни ўзгарувчан бўлган 1600-1500 cm^{-1} оралоқдаги $\text{C}=\text{C}$ соҳаларда намоён бўлиши аниқланди. Бундан ташқари 1583-1568 cm^{-1} ва 1498-1442 cm^{-1} ўзгарувчан интенсивликдаги 1600-1450 cm^{-1} оралоқда ютилишларда кучли $\text{C}=\text{O}$ бантлари кучлироқ кўриниши ўрганилди.

Синтез қилиб олинган ауреннинг нитрозобирикмасини $-\text{N}=\text{O}$ ИК-спектроскопияси бошланғич модда ауренни структурасидан нитрозобирикмаларни ҳосил

қилганлиги билан фаркланади. Унга кўра ушбу $-\text{N}=\text{O}$ гурухлари 1352 cm^{-1} - 1444 cm^{-1} ва 1284-1220 cm^{-1} соҳаларида ютилишлари мавжудлиги аниқланди.

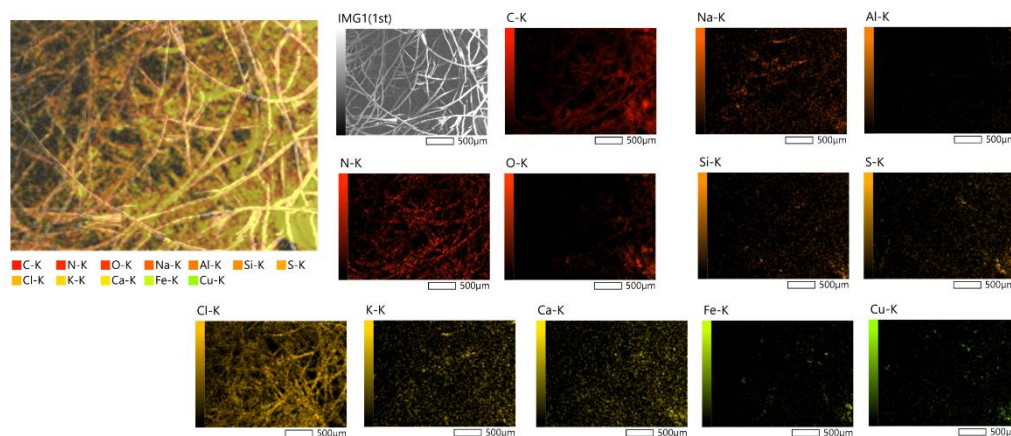
Ушбу таклиф этилаётган ауренни нитро бирикмасини толали материалларга иммобиллаб, оғир ва заҳарли металлларни комплекс ҳосил қилиб аниқлашда жуда қулай ҳисобланади. Толали ташувчилар яхши кинетик ва ион алмашилиш хусусияти билан тавсифланади. Улар бир вақтнинг ўзида эритмадаги элемент ионларини аниқлаш имконини беради, қиздирилганда ҳам механик чидамли бўлган, бундан ташқари улар кучли кислотадан кучсиз ишқорий муҳитга ҳам чидамли ҳисобланади.

Таҷрибалар натижасида азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни элестрон микроскоп анализини тадқиқ этиш ва уларни таҳлиллари олиб борилган. Сканерли электрон микроскопия (СЕМ) полимернинг морфологияси адабиётда тасвирланган бошқа полимерларга ўхшашлигини кўриш имконини беради.

Таклиф қилинаётган намуналарни сканерли электрон микроскоп ва элемент таҳлилларини тадқиқ этиш орқали намуна таркибидаги моддаларни бир хилда тарқалиши

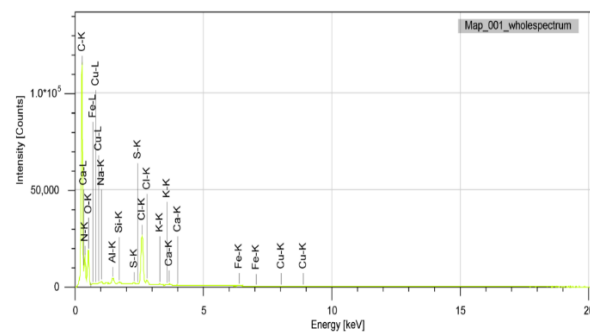
хамда таъсир этиш механизмларни ўрганиш имконини беради. Аурен асосидаги нитро бирикмасини СЕМ анализлари олинган намунада аурен нитро бирикмалар сорбент сифатида фойдаланилган. Аурен нитро

бирикма орқали тола (ППА) эомобилланган. Олинган намунага мис метилли юттирилиб СЕМ анализи орқали ўрганилганда унинг юзасида моддаларнинг қандай тарқалганлиги ўрганилди (2-расм).



2-Расм. Олинган намунага мис метилли юттирилган СЕМ анализи

Шундай қилиб, намуналарни электрон микроскоп таҳлиллари натижаси ўрганилганда таркибидаги кимёвий моддаларни бир хилда тарқалганлигини, юзасида ва катталаштирилган электрон микроскоп таҳлил заррачаларни тарқалиши аниқ ҳамда турли сифатсиз ҳолатлар йўқлигини кўрсатди. Мисол: 2-расмда толага аурен нитро бирикма эомобилланиб намунаунг СЕМ тасвири олинган. Тасвирдан кўриниб турибдики толаларда ионит (аурен нитро) бирикмалари бир хилда тарқалган. 2- расмда мис юттирилгандан кейин СЕМ тасвири олинган ва тасвирдан кўришимиз мумкинки мис метилли юзага бир хилда тарқалган.



3-Расм Олинган намунани элемент анализи

Олинган намунамизни таркибида қандай элементлар борлигини ўрганиш учун элемент анализи олинди. Анлиз натижасида намуна таркибида Cu, Al, Fe, N ва бошқа элементлар борлигини кўришимиз мумкин.

АДАБИЁТЛАР:

1. Кузнецов Н.Т. Горизонты координационной химии // XXV международная Чугаевская конференция по координационной химии и II молодежная конференция-школа «Физико-химические методы в химии координационных соединений», -Суздаль, 6-11 июня 2011. -с. 9.
2. Исмаилов И.И., Джалилов А.Т., Аскарлов М.А. Химически активные полимеры и олигомеры. – Ташкент: -Фан, -1993. -232 с.
3. Абдутапилова Н.М., Турсунов Т.Т., Назирова Р.А., Мухамедова М.А. Исследование комплексообразующей способности ионитов поликонденсационного типа // VII Всероссийская интерактивная конф.(с международным участием) молодых учёных / Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии, Саратов, -2010. - С.235-236.
4. Horwitz E., Dietz M., Chiarizia R. The application of novel extraction chromatographic materials to the characterization of radioactive waste solutions //Journal of Radioanalytical and nuclear chemistry. – 1992. – Т. 161. – №. 2. – С. 575-583.
5. Smith L. L., Crain J. S., Yaeger J. S., Horwitz E. P., Diamond H., Chiarizia R. Improved separation method for determining actinides in soil samples //Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 1995. – Т. 194. – №. 1. – С. 151-156.
6. Dietz M. L., Yaeger J., Sajdak Jr, L. R., Jensen M. P Characterization of an improved extraction chromatographic material for the separation and preconcentration of strontium from acidic media //Separation science and technology. – 2005. – Т. 40. – №. 1-3. – С. 349-366.

7. Horwitz E. Ph., Dietz ML, Rhoads S., Felinto C., Gale NH //Houghton J., Anal. Chim. Acta. – 1994. – Т. 292. – №. 3. – С. 263-273.
8. Surman J. J. et al. Development and characterisation of a new Sr selective resin for the rapid determination of ^{90}Sr in environmental water samples //Talanta. – 2014. – Т. 129. – С. 623-628.
9. Выдыш А. А., Довгий И. И., Бежинб Н. А. Сорбенты импрегнированного типа на основе бензо-15-крауна-5 для извлечения золота (III) из солянокислых растворов //Известия Академии наук. Серия химическая. – 2018. – №. 12. – С. 2275-2281.
10. Попова Н. Н. и др. Сорбция америция (III) из многокомпонентных растворов сорбентами на основе макроциклических полиэфиров //Журнал неорганической химии. – 2011. – Т. 56. – №. 7. – С. 1196-1201.
11. Bezhin N. A., Dovhyi I. I., Lyapunov A. Y. Sorption of strontium by the endoreceptor dibenzo-18-crown-6 immobilized in a polymer matrix //Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2015. – Т. 303. – №. 3. – С. 1927-1931.
12. Bezhin N. A., Dovhyi I. I., Lyapunov A. Y. Sorption of strontium by sorbents on the base of di-(tert-butylcyclohexano)-18-crown-6 with use of various diluents //Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. – 2017. – Т. 311. – №. 1. – С. 317-322.

Калит сўзлар: азот тутган комплекс бирикмалар, композит, ИҚ-спектроскопия, электрон микроскоп анализини, иммобиллаш.

Мақолада таркибида азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни олиниши структураси ИҚ – спектроскопия анализи ва электрон микроскоп анализини тадқиқ этиш ва уларни таҳлиллари олиб борилган ҳамда физик – кимёвий хоссалари таҳлил қилинган. Анализлар натижасида намуна таркибида Cu, Al, Fe, N ва бошқа элементлар борлиги тадқиқотлар асосида аниқланган.

Д.Р.Гулбоева

Тошкент кимё технология илимий-тадқиқот институти

ЯНТАР КИСЛОТАСИНИНГ ЯНГИ ҲОСИЛАЛАРИ СИНТЕЗИ

Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова

Таркибида функсионал фаол гуруҳлари сақлаган моддалардан бири бўлган glutamining (Glu) муҳим хусусияти унинг јигар ва buyrak zaharlanishida immunitet omili bo'lib xizmat qilish qobiliyatidir, shuningdek, glutamin kislotasi farmakologik ta'sirni kuchaytiradi yoki terapevtik vositalarning zaxarlilik (toksiklik) xususiyatini kamaytiradi va boshqa aminokislotalar bilan birga atrof-muhitning doimiy reaksiyasini saqlaydi. Glutamin (Glu) kislotaning organizmga kiritilishi bilan ko'plab kasalliklarni davolash mumkin [1-2].

Glutamin yoki 2-aminopentanamid-5 kislotasi organizm uchun muhimdir, chunki u normal inson hayoti uchun zarur bo'lgan bir qator funktsiyalarni bajaradi: u oqsillar va uglevodlar almashinuvida ishtirok etadi, oksidlanish jarayonlarini faollashtiradi, vodorod nitridi (ammiak) ni yo'q qilish va tanadan olib tashlashga yordam beradi. Bundan tashqari, atsetilxolin va adozin trifosfor kislotasining shakllanishiga, kaliy ionlarining o'tkazilishiga yordam beradi [2-3].

Immun tizimi faoliyatini normallashtirish xossaga ega bo'lgan Glutamin kislotasini yantar kislotasi bilan ta'sir reaksiyasini o'rganish asosida yantar kislotasining yangi hosilasi sintez qilindi. Adabiyotlarda qayd etilishcha, yantar kislotasi

molekulasidagi funktsional faol guruhlari reaksiya markaz bo'lib, yangi sintez uchun asos bo'ladi [1-3].

Yantar kislotaning metilen guruhlari karboksil guruhlari ta'sirida yuqori reaksiya qobiliyatga ega. Bromlanganda yantar kislotasi dibromosuksin kislotasi $\text{HOOC}-(\text{CHBr})_2-\text{COOH}$ hosil qiladi. Ammiak va tarkibida amino guruhlari saqlagan birikmalar bilan suksinimidlar va va uning N-almashtirilgan analoglarini ($\text{R}-\text{H}$, alkil yoki aril guruhi) hosil qiladi. Aromatik va geterotsiklik aminlar bilan olingan suksin kislotasining mono- va diamidlari ma'lum bo'yoqlar, insektitsidlar va dorivor moddalarni sintez qilishda asosiy xomashyo vazifasini o'taydi [4-5].

Yantar kislotasi yoki etan-1,2-dikarbo kislotasi ikki asosli kuchsiz kislotalardan biri bo'lib, tabiatda keng tarqalgan, u dastlab qahrabodan olingan. Asosan qaxraboda, qo'ng'ir ko'mirda, o'simliklar va ayniqsa mevalar tarkibida ko'p uchraydi. Ko'pchilik biologik jarayonlarda ishtirok etadi, organik sintezda boshqa atsil hosilalarining efirlarni olishda ishlatiladi. Shuningdek, o'simliklarning rivojlanishida, o'sishida hamda stimulyator sifatida keng foydalaniladi. Sintetik usulda qahrabo kislotani

dibrometandan uning tsianid hosilasi orqali olish mumkin. Texnikada yantar kislota to'ynmagan ikki asosli kislota malein kislotasini gidrogenlash natijasida olinadi [4-5,6].

Yantar kislotasi rangsiz kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, suyuqlanish xarorati 183 °C bo'lib, qaynash xarorati 235 °C ni tashkil etadi. U suyuqlanish xaroratidan yuqori qizdirilganda osonlik bilan bir molekula suv ajratib chiqarib, tsiklik yantar angidridga aylanadi. 130—140 °C da yantar kislotasi quruq xaydaladi va shu xossasi sanoatda qahraboni quruq haydash natijasida olinishiga asos bo'lgan [4-5]. Suvda eruvchanligi (100 g suvda): 6,8 g (20 °C da), 121 g (100 °C da). Etil spirtida- 9,9 g (5 °C); dietil efirda - 1,2 g (15 °S) eriydi, benzol, benzin va xloroformda erimaydi. Dissotsilanish konstantalari $K_{a1} = 7,4 \cdot 10^{-5}$, $K_{a2} = 4,5 \cdot 10^{-6}$ ni tashkil etadi.

Ushbu tadqiqot ishining maqsadi yantar kislotasining glutamin bilan yangi hosilasini sintez qilish, sintez qilingan yangi moddaning ayrim fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlab, tuzilishini IQ-spektroskopik usulda tadqiq qilishdan iborat.

Tajriba qismi. Tadqiqot usullari. Tadqiqotni olib borish jarayonida distillyasiya, filtratsiya, xromatografiya, shuningdek, quritish usullari va pH-metriya, IQ-spektroskopiya, usullaridan foydalanildi.

Kimyoviy reagentlar, materiallar va uskunalar. Tadqiqotni olib borish uchun quyidagi moddalarning eritmaları: yangi haydalgan (tozalangan) etil spirti, atseton, yantar kislotasi, glutamin kabi kimyoviy jixatdan toza bo'lgan (k.t. va a.u.t) organik moddalar qo'llanildi.

YuQX uchun: atseton-etanol-dietil efir (7:4:1) erituvchilar sistemasidan foydalanildi.

Xromatografiya dog'larini ochish uchun sulfat kislotaning (H₂SO₄) 10% li spirtli eritmasi va yodli kameradan foydalanildi.

Tajribalarda reaksiya davomida doimiy aralashtirib turish jarayoni MM-5 TU 25-11834-80 rusumli magnit aralashtirgichda amalga oshirildi. Sistemadan organik ertuvchilarni IR-1M2 rotorli bug'latgichda bug'latib, ajratib olindi. Quritish uchun (AutomaticFREEZE-Dryer10-010) liofil

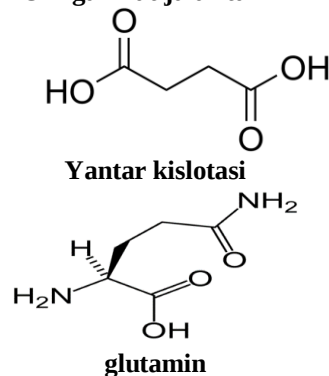
qurilmadan va moddalarning suyuqlanish haroratini o'lchash uchun PTP TU 25-11-1144 qurilmasidan foydalanildi. Yupqa qatlamli xromatografiya (YuQX) uchun Silufol (Chexiya) plastinkalaridan foydalanildi.

Sintez qilingan moddalarning tuzilishini IQ spektrlari - Elmer System 2000 FT-IR (Yaponiya) spektrometrida tadqiq qilindi.

Yantar kislotaning glutamin bilan yangi hosilasi sintezi

Yantar kislotaning glutamin bilan yangi hosilasini sintez qilish uchun, 100 ml hajmli tubi yumaloq tubli kolbaga yantar kislotasi va glutaminning 1:1 nisbatdagi ekvivalent nisbatdagi suvli eritmaları tayyorlanib, 60-65 °C haroratda 2 soat davomida magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirib turilgan holda qizdirildi. Reaksiyaning borishi YuQX usulida Sulifol», (Chexiya) plastinkalarida dastlabki moddalarga nisbatan nazorat qilindi. Reaksiya tugagandan so'ng eritma tarkibidagi reaksiyaga kirishmagan moddalarni chiqarib yuborish uchun cho'kmani etil spirit va dietil efir bilan yuvdik. So'ngra liofil quritgichda quritildi. Hosil bo'lgan mahsulot- rangsiz kristal modda. Massasi 1,99 g, unumi 68% ni tashkil etdi. $T_{suyuk} = 146-148$ °C; $R_f = 0.2$.

Olingan natijalar taxlili



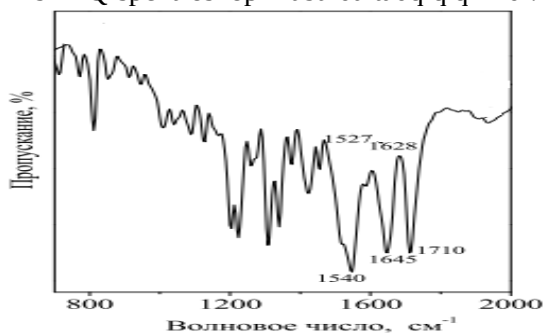
Glutamin (Glu) yantar kislotasi bilan hosilasining ayrim fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganildi va olingan natijalar 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

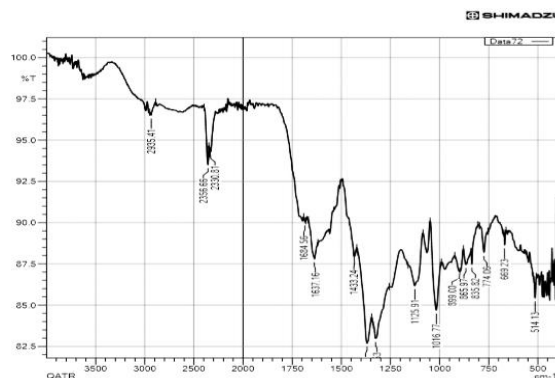
Sintez qilingan moddaning fizik-kimyoviy konstantalari

Modda nomi	Брутто формуласи	Molekulyar massasi g/mol	T_{suyug} , °C	R_f	Eruvchanligi
Glutamin (Glu)	C ₅ H ₁₀ N ₂ O ₃	146,14	-	-	suv
Yantar kislota	C ₄ H ₆ O ₄	118.09	185-190 °C	-	Suv, etil spirit, dietil efir, va ацетон
Yantar kislotaning (Glu) bilan xosilasi	C ₂₀ H ₁₄ N ₂ O ₅	334,36	146-148 °C	0.2	suv

Синтез қилган янтар кислотасининг glutamin билан янги hosilasining kimyoviy tuzilishi IQ-spektroskopik usulda tadqiq qilindi.



1-rasm. Glutaminning IQ-spektri



2-rasm: Glutaminning yantar kislotasi bilan hosilasining IQ spektri

2-jadval

№	Moddalar	IQ spektr (ν , cm^{-1})
1.	Glutamin kislotasi	$\nu(\text{NH}_2, \text{amid})=3547, 3428, \nu(\text{OH})=3533, \nu(\text{NH}_2, \text{amino})=3427, 3340, \nu(\text{CH}_2)=2950, 2901, 2897, 2867, \nu(\text{CH})=2871, \nu(\text{C=O})=1832, 1761, \delta(\text{NH}_2, \text{amid})=1639, \delta(\text{NH}_2, \text{amino})=1607, \delta(\text{CH}_2)=1470, 1456, \nu(\text{C-N})=1403, 1097, \delta(\text{OH})=1397, \nu(\text{C-C})=1068, 1038, 999, 899, \delta(\text{C=O})=736, 601$
2.	Yantar kislotasi	$\nu(\text{NH}_2)=3401, 3261, \nu(\text{OH})=3790, 2635, \nu(\text{CH}_2)=3045, \nu(\text{CH})=2253, \nu(\text{COO}^-)=1703, 1419, \delta(\text{NH}_2)=1663, \delta(\text{CH}_2)=1309, \nu(\text{CH}_3)=1191, \delta(\text{OH})=909, \delta(\text{COO}^-)=800, \delta(\text{C-OH})=624$

2-rasmda keltirilgan Glutaminning yantar kislotasi bilan yangi hosilasining IQ-spektridagi asosiy tebranish chastotalarining o'zgarishlarini dastlabki moddalarning spektr ma'lumotlariga taqqoslab, yangi modda hosil bo'lishini tahlil qilish mumkin. Jumladan glutamin molekulasidagi OH guruhlarining valent tebranish chastotalari 3418 cm^{-1} sohada kuzatilgan, CH_3 , CH_2 guruhlarining valent tebranish chastotalari esa 2921 cm^{-1} sohada namoyon bo'lgan, 1708 cm^{-1} da Glutamin molekulasidagi karboksil guruhlarining karbonil qismiga tegishli valent tebranish chastotalari kuzatilgan. Glutamin molekulasining aglikon qismidagi C-11 da joylashgan karbonil guruhining valent tebranish chastotalari 1610 cm^{-1} sohada intensiv holatda namoyon bo'lgan. $1439, 1379, 1213 \text{ cm}^{-1}$ larda CH_3 , CH_2 , CH guruhlarining deformatsion tebranish chastotalari hosil bo'ladi. 1167 cm^{-1} sohada molekuladagi C-O-C hamda C-

OH bog'larining deformatsion tebranish chastotalari kuzatilgan, 975 cm^{-1} da $(=\text{CH})$ guruhining deformatsion tebranish chastotalari namoyon bo'lgan. IQ spektri tahlil qilinganda 1719 cm^{-1} da (C=O) guruhining deformatsion tebranish chastotalari kichik chastotali maydonga siljishi kuzatilgan, bu o'z navbatida ularning bog' hosil qilishda qatnashishini ko'rsatadi.

Xulosa. Olingan natijalar va ularning taxlilidan xulosa qilinishicha, yantar kislotasining glutamin bilan yangi hosilasi sintez qilinib, sintez qilingan yangi hosilaning ayrim fizik-kimyoviy xossalari va xromatografik o'rganish natijasida $R_f=0.2$ ekanligi aniqlandi. Sintez qilingan yangi moddaning tuzilishi IQ-spektroskopiya usulida tadqiq qilinib tasdiqlandi. Sintez qilingan yangi moddaning biologik faolligi o'rganilib, qishloq xo'jaligi uchun stimulyatorlik xususiyatlari tadqiq qilinmoqda.

АДАБИЁТЛАР:

- Kim Y., Cocolas G. Glutamic Acid Analogs. The Synthesis of 3-Alkylglutamic Acids and 4-Alkylpyroglutamic Acids // J. Med. Chem. 2005. Vol. 8 № 4. P. 509–513.
- Кобзарева В. Н., Дейко Л. И., Васильева О. С., Берестовицкая В. М., Беркова Г. А. Новый метод синтеза 3-фенилглутаминовой кислоты // ЖОХ. 2007. Т. 33. Вып. 8. С. 1180–1181.
- Н.Н.Власова, Л.П.Головкова Адсорбция глутаминовой кислоты на поверхности нанокристаллического диоксида церия // Ж.Поверхность. 2015. Вып. 7(22). С. 77–84.
- Балуева Г.А. Кислота из янтаря // Ж.Химия и Жизнь.-1983. -№11. -С.58–61.
- S.A.Majidov, Sh.J. Maxamadiyev, U.K.Abduraxmanova Indigoning umumiy xossalari tahlili va ikki asosli karbon kislotalari bilan ta'siri// Kompozitsion Materiallar. -2023 № 01. B.29-34.

Абдурахманова Угилай Коххоровна
Юсупов Бобиржон Алиевич

ГулДУ Кимё кафедраси мудири, б.ф.д., профессор
ГулДУ Кимё кафедраси ўқитувчиси

ПОЛИСАХАРИДЛАРДАН ЮҚОРИ АЛМАШИНИШ ВА ПОЛИМЕРЛАНИШ ДАРАЖАЛАРИГА ЭГА КАРБОКСИМЕТИЛЛИ КОМПОЗИЦИЯЛАРИНИ СИНТЕЗИ

М.А. Сиддиков, М.М. Муродов, А.С. Сидиков

Саноатнинг турли тармоқларига олдиндан белгиланган ҳоссага эга бўлган гидрофил коллоид системаларга талаб ортиб бормоқда. Шу сабабли барқарорловчи, структура ҳосил қилувчи, пластификациялаш, клейлаш ва бошқа ҳоссаларига кўра рақобатбардош сунъий ҳосилаларни яратиш долзарб вазифалардан бири бўлиб қолмоқда. Сувда эрийдиган табиий ва синтетик полимер моддалар халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда, хусусан, газ ва нефт ишида, нефт-кимёвий, тўқимачилик, озиқ-овқат, лок-бўёқ ва қоғаз ишлаб чиқариш саноатларида.

Нефт газ саноатида бурғулаш қоришмалар таркибидаги стабилловчи реагентларнинг сифатига катта талб қўйилади. Бурғулаш даврида ер ости сувларини бурғуланаётган қудукга зарари етмаслиги, жараён даврида турли қаттиқ пластларни учраши каби ножўя унсурларни юзага келиши кўшимча энергияни ҳамда бурғулаш қоришмалари таркибидаги реагентлар сарфини ва барқарорлигини камайишига сабаб бўлади.

Амалда целлюлозанинг оддий эфирлари, айниқса, карбоксиметил-целлюлозанинг натрийли тузи (Na-KMЦ) кўп ишлатилмоқда. Саноат миқёсида кўп ишлатилиши уни суспензияларни ва тўғри эмульсияларни барқарорлаш, дисперс системаларда иккиламчи структураларни ҳосил қилиши ҳамда сувда эрийдиган плёнка ҳосил қилиш каби хусусиятларига асосланган.

Ишлатилиш соҳаларига кўра Na-KMЦга маълум талаблар қўйилади. Уни ишлатилиш соҳасини аниқловчи асосий параметрлар маҳсулотнинг полимерланиш ва алмашиниш даражаларидир. Na-KMЦнинг полимерланиш даражаси олинган целлюлозанинг полимерланиш даражасига боғлиқ бўлса, маҳсулотнинг алмашиниш даражаси синтез технологик жараёнининг параметрларига боғлиқ бўлади.

Полисахридларнинг вакили бўлган крахмални ҳам карбоксиметилли ҳосиласи натрий карбоксиметилкрахмал (Na-KМК) мукамал ўрганилган. Лекин целлюлоза ва крахмал композицияларини карбоксиметилли ҳосилаларини синтез қилиш ва уларни хусусиятлари амалда ўганилмаган.

Тадқиқотнинг мақсади саноат корхоналарининг целлюлоза сақловчи иккиламчи маҳсулотларидан олинган целлюлоза ва крахмал асосида техник карбоксиметилли

композицияларни синтез қилиш ҳамда уларни нефт газ қудукларини бурғулаш қоришмаларини стабилловчи реагент сифатида қўллаш ҳисобланади. Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда термик барқарор ва сувни сақлаш кўрсаткичи ижобий бўлган полисахаридларнинг карбоксиметилли композицияларини синтез қилишнинг мақбул параметрларини аниқлашга бағишланган.

Тенг миқдордаги Na-KMЦ + Na-KМК композициясини синтез қилишда фойдаланиладиган полисахаридлар, ишқорнинг сувдаги эритмаси ва моноклорсирка кислотасининг натрийли тузи (Na-MХСК) мақбул нисбатларини аниқлаш мақсадида ҳамда уларни асосий маҳсулотнинг унумига, карбоксиметил группасининг алмашиниш даражасига (АД), полимерланиш даражасига (ПД) ва маҳсулотнинг сувда эрувчанлигига таъсири ўрганилди.

Тажриба қисми. Натрий гидроксидининг умумий сарфи қуйидаги моль нисбатлардан ҳисоблаб топилди – целлюлоза: NaOH:H₂O = 1:2:18. Моноклорнатрийацетат сарфи целлюлоза:Na-MХСК=1:1,8 нисбатда олинди. Реагентлар аралашмасини 1/2 дан 1/6 нисбатларгача фракциялаб (бўлиб-бўлиб) қўшиб борилди.

Карбоксиметиллаш қуйидагича амлга оширилди. Z шаклдаги аралаштигичли идишга пахта целлюлозаси ва крахмал тенг нисбатларда солинди (идишнинг 0,6 қисмигача). Ҳисобланган нисбатда натрий гидроксид эритмаси қуйилди. Реагентларни қўшишнинг ҳар бир босқичида натрий гидроксид эритмаси ва Na-MХСК бир хил ҳажмларда қўшиб борилди, яъни уч босқичда синтезни амалга оширилса, ҳар босқичда реагентларни 1/3 қисмлари қўшиб борилди. Мерсерлаш жараёнларини 15-22⁰С да 30 минут давомида олиб борилди (Аралаштириш тезлиги минутига 200 мартани ташкил этди). Сўнгра ҳисобланган миқдорда Na-MХСК қўшиб 20 минут давомида карбоксиметиллаш олиб борилди. Реагентларни қўшиш босқичлари оширилса, ҳар бир босқичда қўшиладиган реагентларнинг миқдорлари ҳам шунга мос равишда камайтиради, карбоксиметиллаш вақти ҳар босқичда 10 минутгача камайтиради. Карбоксиметиллашни 65-80⁰С да етилириш идишида тугалланади.

Олинган натижаларни таҳлили. Ананавий усулда ва босқичма-босқич карбоксиметиллаб олинган полисахаридларнинг

Na-карбоксиметилли композициясининг намуналарининг тавсифлари 1 ва 2-жадвалларда келтирилган.

Реагентларни (натрий гидроксиди ва Na-MXCK) реакцион аралашмага босқичма-босқич киритилиши крабоксиметил гурухларини макромолекулада текис тақсимланишига ва Na-MXCK ни қўшимча гидролизланишини минимал даражагача камайишига олиб келади ҳамда целлюлозанинг молекуляруст структурасини ғавоклашишига, ўз навбатида реагентни диффузияланиш даражасини кескин ортишига олиб келади. Натижада маҳсулотни карбоксиметилланиш даражасини юқори қийматга эга бўлишига сабаб бўлади.

1-жадвалдан кўринадики, карбоксиметили композицияларини синтези жараёнида реагентларни қўшиш босқичлари сони ортиши карбоксиметиллаш реакциясига ижобий таъсир этади. Буни маҳсулотнинг алмашиниш даражасини ва эручанлик кўрсаткичини ортишидан кўриш мумкин.

Келтирилган маълумотлардан хулоса қилиш мумкинки, Na-карбоксиметил композицияси синтезида карбоксиметиллашни бир неча босқичда амалга ошириш Na-MXCKни гидролизланишини камайишига, алмашиниш даражасини ва сувда эручанлигини ортишига олиб келади, бу эса маҳсулотни сифатини сескин яхшиланишига сабаб бўлади.

Жадвал 1

Полисахаридларнинг карбоксиметили композициясининг сифат кўрсаткичларини карбоксиметиллаш босқичларига боғлиқлиги

Босқичлар сони		Реагентларни қўшиш нисбатлари		Асосий маҳсулот миқдори, %	Алмашиниш даражаси	Эручанлик %
Мерсерлаш	Эфирлаш	NaOH	Na-MXCK			
1	1	1	1	49,0	85	97,3
2	2	1/2	1/2	51,3	90	97,7
3	3	1/3	1/3	51,9	93	98,0
4	4	1/4	1/4	51,0	97	98,3
5	5	1/5	1/5	50,5	103	98,6
6	6	1/6	1/6	49,6	107	98,8

Синтез жараёнида олинган маҳсулотнинг деструкцияланишини камайитириш мақсадида Na-карбоксиметил композицияси синтези жараёнида қўшилган айрим антиоксидантларни маҳсулотнинг полимерланиш даражасига, эритманинг

динамик қовушқоқлигига таъсири ўрганилди. Антиоксидант сифатида бутилгидрокситолуол ва гидрохинондан фойдаланилди.

Синтез қилинган Na-карбоксиметил композицияларнинг сифат кўрсаткичлари 2-жадвалда келтирилган.

2- жадвал

Синтез қилинган Na-карбоксиметил композициялари намуналарининг сифат кўрсаткичлари (Полисахаридлар нисбати 1:1) ($\gamma=87$)

№	Ингибиторларнинг масса улуши, %	1% ли эритманинг 25 ⁰ С даги динамик қовушқоқлиги, мПа·с	ПД
Бутилгидрокситолуол			
1	-	742	722
2	0,3	920	828
3	0,4	1081	936
4	0,5	1120	940
Гидрохинон			
1	-	712	748
2	0,3	823	715
3	0,4	918	859
4	0,5	895	860

2-жадвалдан кўринадики, Na-карбоксиметил композицияларини синтези жараёнида антиоксидантларни қўшиш маҳсулотнинг полимерланиш даражасини ортишига, натижада эритмасининг динамик

қовушқоқликни ҳам юқори бўлишига олиб келади.

Ингибиторларнинг мақдорини 0,3 % дан 0,5 % гача ортиши карбоксиметил композицияларни ПД қийматини ортишига

олиб келади. Ингибиторланинг мақбул концентрацияси 0,5%ни ташкил этади.

Хулоса қилиш мумкинки, полисахаридлардан юкори молекуляр массага ва алмашиниш даражасига эга бўлган На-карбоксиметил композицияларини синтез қилишнинг мақбул параметрлари ишлаб чиқилди.

На-карбоксиметил композициялари синтезида антиоксидант сифатида бутилгидрокситолуол ёки гидрохинондан

фойдаланиш маҳсулотнинг юкори полимерланиш даражасига ва динамик қовушқовликка эга бўлишига сабаб бўлади, бу эса унинг бурғулаш эритмасини сувни сақлаш кўрсаткичи термобарқарорлигини сақланиб қолишига олиб келади. Шунинг учун синтез қилинган

На-карбоксиметил композицияларини нефт ва газ қудукларини ернинг чуқур қатламларида бурғулашда юкори самарада фойдаланиш имкониятини яратади.

3-жадвал

Ҳозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида, ҳамда “SISTEM” усулида олинган ПАЦ намуналарининг сифат кўрсаткичлари

ПАЦ намуна-лари	ПАЦ нинг кўрсаткичлари						
	Нам-лик микдори %	Карбоксил грухлари билан ўрин алмашиш даражаси	Асосий модда микдори, %	2% ли сувли эритманинг динамик қовушқоқлиги, мПас	Сувда эрувчан-лиги, %	pH	ПД
Терак дарахти целлюлозаси асосидаги ПАЦ							
1*	12	91	51	105,4	98,0	12	450
2*	7	105	62	135,4	98,8	11	800
Пахта целлюлозаси асосидаги ПАЦ							
1*	11	88	51	118,2	98,4	11	750
2*	9	105	63	215,8	98,9	10	1250

1*-Ҳозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида олинган ПАЦ нинг физик-кимёвий кўрсаткичлари

2*- “SISTEM” усулида олинган ПАЦ нинг физик-кимёвий кўрсаткичлари.

3-жадвалдан кўриш мумкинки, ҳозирда ишлаб чиқаришда мавжуд технология асосида, ҳамда “SISTEM” усулида олинган ПАЦ намуналарининг физик-кимёвий кўрсаткичлари орасида сезирарли даражада фарқ мавжуд. Масалан, мавжуд технологияда олинган ПАЦ нинг сифат кўрсаткичларидан бири полимерланиш даражасининг паслиги, яъни терак целлюлозаси асосидаги ПАЦ нинг полимерланиш даражаси 450 ни, пахта целлюлозаси асосидаги ПАЦ ники 750 ни ташкил этмоқда. “SISTEM” усулида олинган КМЦ намуналарининг полимерланиш даражаси эса бир мунча юқоридир. Бунга сабаб, юқорида тақидланганидек “SISTEM” усулининг авзалигидадир, яъни жиҳознинг ички конструкциясини

мураккаблаштирилганлиги, ПАЦ олишда хар бир жараёнга мослашишнинг оператив дастурлари мавжудлиги, бунда деструктив ҳолатларнинг кескин камайганлиги, ишлаб чиқариш қувватини юқорилигидир. Бу омиллар таклиф этилаётган технология асосида КМЦ нинг турли соҳалар учун бир нечта маркаларини ишлаб чиқаришга имкон беради.

Бурғулаш қоришмаларини тайёрлаш технологияси учун самарали полимер реагентларни танлаб барқарорликни ошириш мумкин. $3,8\text{г/см}^3$ зичликдаги бурғулаш қоришмаси, қудукларни бурғулаш учун зарур бўлган технологик хусусиятларга эга суюқлик йўқотилишини $3,8\text{см}^3/30$ дақиқага таққослаб ўрганилади.

Тенг нисбатлардаги терак ҳамда пахта целлюлозалари ва турли нисбатлардаги жўхори крахмалнинг композитлари асосида олинган ПАЦ реагентининг харорат татаъсиридаги сувни сақлаш кўрсаткичлари қуйидаги 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Тенг нисбатлардаги терак ҳамда пахта целлюлоза композитлари билан крахмалнинг турли нисбатлардаги ПАЦ намуналарининг харорат таъсиридаги сувни сақлаш кўрсаткичлари

№	Целлюлоза ва крахмал нисбатлари	Сувни сақлаш кўрсаткичи, ($3,8\text{см}^3/30\text{дақ.}$)	Ҳарорат, °C (6-намуна учун)	Сувни сақлаш кўрсаткичи, ($3,8\text{см}^3/30\text{дақ.}$)
1	100/0	6,7	60	6,8
2	90/10	4,8	80	6,9

3	80/20	4,2	100	8,9
4	70/30	3,7	120	11,2
5	60/40	3,1	140	12,4
6	50/50	2,6	160	14,7

4-жадвалдан кузатиш мумкинки, олинган ПАЦни бурғулаш аралашмасининг сувни сақлаш кўрсаткичи, яни барқарорловчи хусусияти, композицияда крахмалнинг миқдорига ва синтез қилиш ҳароратига боғлиқ равишда ўзгаради. Яъни, крахмал миқдорини таркибда ошиб бориши реагентнинг сувни сақлаш индексини барқарор ушлаб турилишига

имкон бермоқда. Нисбатлар 90/10 дан 50/50 га қадар ортириб бориши сувни сақлаш кўрсаткичини барқарорлигини таъминлайди. Ҳароратнинг 60 °С дан 80 °С гача ортиши сувни сақлаш кўрсаткичига таъсир кўрсатмайди, ҳароратнинг кейинги ортиши нумуналарнинг сувни сақлаш кўрсаткичини аста ортишига олиб келади.

5-жадвал

Тенг нисбатлардаги терак ҳамда пахта целлюлозалари композитлари асосида ПАЦ реагентининг ҳарорат таъсиридаги сувни сақлаш кўрсаткичлари

№	Нисбатлар	Ҳарорат, °С	Сувни сақлаш кўрсаткичи, 3,8см ³ /30дақ
1	100/0	60	6,7
		80	9,1
		100	12,2
		120	15,8
		140	21,9
		160	29,7

Аксинча 5-жадвалда крахмал таркибсиз реагентнинг 3,8 см³/30 дақиқада ҳарорат ортиши билан қоришманинг сувни сақлаш

кўрсаткичи камайиб боради, яъни барқарорлиги камайиб бориши кузатилади.

6-жадвал

“SISTEM” усулида олинган ПАЦ намунасининг сувни сақлаш кўрсаткичи (3,8см³/30дақ)

Кўрсаткичлар	“SISTEM” усулида олинган ПАЦ намунаси		
	Техник талаблар	Намуна	Таҳлиллар билан тузилган ҳулоса
Мутлақо курук ПАЦнинг лойли эритмасининг сув ёқотилиши, унинг масса улуши 0,75 (асосий модда учун ҳисобланганда) см ³ /30, кўп эмас	4,0	3,8	Мос келади
Сув миқдори, кўп эмас	10	10	Мос келади
Водород кўрсаткичи, рН 1,5% сувли эритмада	6,0-10	9	Мос келади

6-жадвалдан кўринадики, терак ҳамда пахта целлюлоза композитлари билан крахмалнинг турли нисбатлардаги ПАЦ намуналарининг ҳарорат таъсиридаги сув ўтказмаслик кўрсаткичлари техник талабларга мос келади.

Ҳулоса. Полисахаридларни босқичли

карбоксиметиллаб, юқори алмашиниш даражасига ва эрувчанликка эга бўлган Na-KMЦ+Na-KМК композицияларини синтез қилиш ҳамда жараёнларда антиоксидантларни ишлатилиши композицияларнинг полимерланиш ва алмашиниш даражаларини сақланиб қолишга имкон беради.

М.А.Сиддиқов
М.М.Муродов
А.С.Сиддиқов

ЕМ Universities
Тошкент инновацион кимё-технология илмий тадқиқот институти
Тошкент кимё технология институти

ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ВЫБОРУ ИОННООБМЕННОЙ СМОЛЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ РЕНИЯ ИЗ ПРОДУКТИВНЫХ РАСТВОРОВ

А.С. Хасанов, А.Н. Шодиев, А.М. Хужакулов

Введение. Как отмечалось выше, основным источником рения служат сернокислые (или азотно-сернокислые) растворы, получаемые в процессе переработки молибденитовых концентратов, и промывная кислота электрофильтров сернокислотных цехов медеплавильных предприятий.

Кроме того, рений извлекают из маточных растворов после осаждения молибдата кальция (при переработке молибденовых промпродуктов) и из маточных растворов после осаждения тетрамолибдата аммония. Растворы содержат 0,01-0,04 г/л рения и 0,2-2 г/л молибдена.

Сорбция на активированном угле. Из сернокислотных растворов рениевая кислота сорбируется на активированном угле в широком интервале кислотности (от $\text{pH}=2+3$ до концентрации кислоты 30-40 %). Емкость углей низкая -2-4 % (при концентрации рения 0,03-0,06 г/л). Вместе с рениевой кислотой сорбируются молибдат-ионы. Это требует предварительной очистки растворов от молибдена до концентраций, соизмеримых с концентрацией рения. С этой целью либо осаждают молибдат кальция, либо избирательно поглощают молибден слабоосновной смолой, например, типа АН-1 в сернокислой форме при $\text{pH} = 2-5-3$. В этих условиях ионы ReO_4 почти не сорбируются на смоле.

Десорбцию с поверхности угля можно проводить избирательно: вначале десорбируют молибден холодным 1 %-ным раствором соды, а затем рений - нагретым до 90°C 1-3 %-ным раствором соды. Сорбцию на углях обычно применяют для извлечения рения из бедных растворов (0,01-0,05 г/л рения). В этом случае получаемые после десорбции растворы содержат 0,2-1 г/л рения. Чтобы получить более концентрированные растворы, повторяют операцию сорбции на угле или используют более эффективное ионообменное концентрирование. Преимущества угля как сорбента - высокая избирательность в отношении рения; недостаток - малая емкость и потеря активности после 4-6 циклов сорбции - десорбции.

Литературный анализ и методы. В области развития производства редких и драгоценных металлов из рудного сырья цветных металлов, а также извлечения их из отходов и вторичного сырья внесли свой значительный вклад такие зарубежные и

отечественные ученые: Зеликман А.Н., Коршунов Б.Г., Уткин Н.И., Тарасов В.П., Палант А.А., Трошкина И.Д., Чекмараев А.М., Пирматов Э.А., Шарипов Х.Т., Санакулов К.С., Юсупходжаев А.А., Якубов М.М., Хасанов А.С., Хаспулатов В.Ш., Chen T., Меретуков М.А., Dutrizac J., Hoffman J., Cooper W., Набойченко С.С., Степанов В.П., Смирнов М.П., Грейвер Т.Н. и др.

Вместе с тем, существуют проблемы, имеющие важное значение для науки и практики горно-металлургического производства редких металлов, которые связаны с проблемами комплексной переработкой минерального сырья и охраной окружающей среды, в частности, доизвлечением редких и благородных металлов.

Результаты и обсуждение. У слабоосновных анионитов (советские марки АН-2Ф, АН - 21, АН-82 и др.) емкость по рению значительно ниже, чем у сильноосновных, но элюация легко осуществляется растворами аммиака, что существенно упрощает технологию получения перрената аммония.

Ниже в качестве примера приведены варианты технологии извлечения рения и получения перрената аммония из растворов мокрых систем улавливания, содержащих, г/л: Re 0,5-0,7; Mo 7-12; H_2SO_4 120-150.

Вариант 1. Используется слабоосновная смола АН - 21х16 в SO_4^- - или Cl^- - форме. Смола из кислого раствора избирательно сорбирует рений (молибден практически не сорбируется).

Процесс проводится в двух последовательно соединенных колонках с переключением на третью колонку после насыщения смолы в первой.

Вариант 2. Используется сильноосновная смола типа АМ в NO_3^- - или SO_4^- - форме. При сорбции из растворов приведенного выше состава емкость по рению равна 10-15 %, по молибдену - 10 %. Рений и молибден сорбируются совместно. Молибден затем избирательно элюируется 10 %-ным раствором щелочи, затем рений элюируется 4 ы. HNO_3 . Из элюата (~ 10 г/л Re) после выпаривания до концентрации 100-120 г/л кристаллизуется NH_4ReO_4 (при добавлении NH_4NO_3).

Вариантом этой технологии является сорбция на высокоосновной смоле в роданидной форме (емкость по рению 20-23%), молибден сорбируется в малой степени). Рений элюируют 3%-ным раствором NH_4SCN . При этом получают раствор NH_4ReO_4 , и регенерируется

смола. Из раствора кристаллизуют перренат аммония.

Содержание основных элементов в сбросных азотно-серноокислых растворах ниже (г/л):

Re – 0,05, Mo – 0,02, Fe – 4-5, Cu – 2-4,
Zn – 0,055, W – $6 \cdot 10^{-3}$, NO₃ – 25,2, SO₄ – 14,7

Учитывая, что в технологии рения и молибдена в последние годы широко применяют сорбенты фирмы Пьюролайт, нами

были исследованы сорбционные характеристики сорбентов катионита S- 957, анионита А-172. [8-10].

Катионит S-957

Сорбционные характеристики по молибдену ионита S-957 были проведены на маточных растворах сорбции рения и кислых ренийсодержащих растворов до сорбции рения. Химический состав данных растворов приведен ниже (табл.1).

Таблица 1

Химический состав растворов

№	Наименование растворов	Re, мг/л	Mo, г/л	H ₂ SO ₄ , г/л
1	Кислый раствор до сорбции рения	900	5,8	296
2	Маточный раствор после сорбции рения	10	5,8	296

Известно что в составе маточных растворов после сорбции рения Mo присутствует в форме катионов (MoO₂²⁺) в составе нейтральных молекул молибденилсульфата (MoO₂SO₄) и анионов (комплексы типа MoO₂((SO₄)_n)⁻⁽²ⁿ⁻²⁾).

При уменьшении концентрации серной кислоты доля катионной формы увеличивается.

Для определения оптимальных концентраций H₂SO₄, наиболее

благоприятной для сорбции Mo на S- 957, были подготовлены растворы. Растворы готовились с применением реактивов- NaOH, Na₂CO₃ и просто разбавлением водой.

Катионит S- 957 также был подготовлен к процессу сорбции. Для перевода S- 957 в Na - форму навеску гидратированного сорбента весом 1 г. замачивали в 1н растворе NaOH; для перевода в H⁺ - форму замачивали в 2н растворе HCl.

Таблица 2

Результаты сорбции Mo на S- 957 в статических условиях (длительность сорбции 5 часов, Mo- 5,8 г/л, Re- 10 мг/л, H₂SO₄- 296 г/л, H₂SO₄ разбав.- 192 г/л)

№	Наименование продукта	Mo, г/л	Re, мг/л	COE, мг/г сорбента	ε, %	Примеч
1	Маточник после сорбции (S- 957 в H ⁺ - форме)	3,7	2	105	36,2	
2	Маточник после сорбции (S- 957 в Na ⁺ -форме)	3,8	6	100	34,5	
3	Маточник после сорбции (исх. форма)	3,1	7	135	46,5	
4	Маточник после сорбции (S- 957 в H ⁺ - форме)	1,6	5	65	44,8	Разб.1:1
5	Маточник после сорбции (S- 957 в Na ⁺ - форме)	1,5	4	70	48,3	Разб.1:1
6	Маточник после сорбции (исх. форма)	1,2	4	85	58,6	Разб. 1:1

Для определения COE (статическая обменная ёмкость) S- 957 по Mo, работающего в Na⁺- форме, H⁺- форме и в исходной форме, сорбент залили маточным раствором после сорбции рения и тем же маточником, разбавленным водой в соотношении 1:1 в объеме по 50 мл. После проведения сорбции в статических условиях в течении 5 часов, были получены следующие результаты (табл.2). Из данных таблицы 2 видно, что положительные результаты дала сорбция с применением S-957, не переведенного в Na⁺- форму или H⁺-форму.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

– Катионит S- 957 сорбирует Mo только в катионной форме;

– Нейтрализация реагентами кислого маточника сорбции рения с целью повышения катионной доли Mo положительных результатов не дает;

– Многократное разбавление маточника водой также не оправдало себя, поскольку в этом случае образуется большой объем рабочего раствора с низким содержанием Mo, что нецелесообразно;

– Для S- 957 характерна низкая механическая прочность. Это будет отрицательно сказываться на процессе

сорбции, если данный сорбент будет применен в гидрометаллургии Мо;

– Несмотря на то, что S- 957 является катионитом, он сорбирует рений (в растворах ЦПРМ рений присутствует в виде одновалентного тетраэдрического аниона рениевой кислоты). Степень извлечения рения сорбентом S- 957 составляет 11-13%. На основании этого можно полагать, что применение S- 957 до сорбции рения в целях уменьшения содержания Мо, положительных результатов не даст.

Анионит А-172

Слабоосновной анионит А-172 предназначен для сорбции рения. В качестве

функциональных групп содержит комплексные амины. Полимерное строение - полистирол сверхсшитый дивинилбензолом. Структура - гелевая.

Гранулы А-172 представляют собой агрегаты полупрозрачного желтого цвета с специфическим запахом. Насыпной вес- 0,642 г/см³. Удельный вес- 1,07 г/мл. Диапазон pH 0-14.

Для определения изотермы сорбции были взяты навески анионита А-172 объемами 5; 10; 15; 25; 50 мл. В колбы с сорбентом залили ренийсодержащий раствор в объеме по 100 мл. Длительность сорбции - 24 часа. Химический состав исходного раствора приведен в табл.3.

Таблица 3

Химический состав исходного ренийсодержащего раствора

№	Наименование раствора	Re, мг/л	Mo, г/л	H ₂ SO ₄ , г/л
1	Ренийсодержащий раствор	936	7,5	298

После проведения сорбции в статических условиях были получены следующие результаты:

Таблица 4

Результаты сорбции рения в статических условиях на смоле А-172

№	Наименование раствора	Re _{ост.} , мг/л	Mo _{ост.} , г/л	COE _{Re} , г Re/ лс	COE _{Mo} , г Mo/л,	E _{Re} , %	E _{Mo} , %
1	Маточник сорбции (А-172 5 мл)	43	6,9	17,860	12	95,4	8
2	Маточник сорбции (А-172 10мл)	8	6,1	9,280	14	99,1	18,6
3	Маточник сорбции (А-172 15 мл)	2	5,4	6,226	14	99,7	28
4	Маточник сорбции (А 172 25 мл)	<1	3,8	3,740	14,8	99,8	49,3
5	Маточник сорбции (А-172 50 мл)	<1	4,8	1,870	5,4	99,9	28

Отрицательной стороной при сорбции рения из раствора А-172 является то, что этот сорбент сорбирует молибден до определенных концентраций. Согласно данным таблицы 4, молибден сорбируется А-172 в пределах ~ 49%. Видимо, молибден сорбируется А-172 до определенной степени, а далее наблюдается относительно постоянная концентрация молибдена в маточниках сорбции (рис.1).

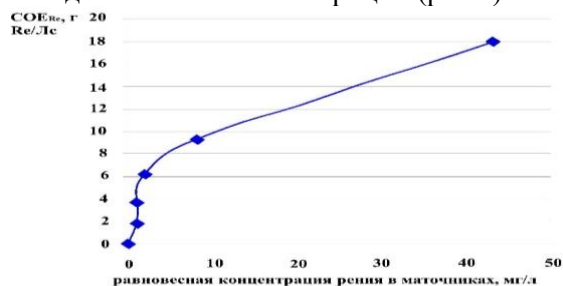


Рис.1. Изотерма сорбции рения на анионите А-172

Закключение. Эксперименты по сорбционному извлечению молибдена и рения из растворов проведены в каскаде, состоящем из четырех лабораторных сорбционных колон с объемом 15,0 литров каждой колонны. Сорбция молибдена из очищенных растворов от меди, кремния, фосфора и мышьяка отработана на смоле «Purolite» А-100 (Мо), а рения на смоле «Purolite» А-170, в статических и динамических режимах. В совокупности из полученных результатов лабораторных экспериментов и проведенных опытно промышленных испытаний локальных технологических процессов впервые разработана новая технология комплексной переработки сбросных отходов и растворов гидрометаллургического производства перената аммония в НПО АО «Алмалыкский ГМК».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шарипов Х.Т., Борбат В.Ф., Даминова Ш.Ш., Кадилова З.Ч. Химия и технология платиновых металлов. Тошкент «Университет» 2018г. С. 3-5, 14-17, 14-28, 35-40.

2. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник для вызов: в 2-х т.: Т. 1. – Обогащительные процессы / В.М. Авдохин. – М.; Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – 417 с.
3. Шегай А.А., Шарипов Х.Т., Шегай М.А. Технология молибдена и материалов на его основе. Ташкент «Фан ва технология».–2010. –С35-54.
4. Шарипов Х.Т., Асадов И.С., Шегай А.А., Шегай М.А., Шегай Р.А. Производство вольфрама и молибдена обработка давлением материалов.
5. Авдохин, В.М. Основы обогащения полезных ископаемых: Учебник для вызов: в 2-х т.: Т. 2. – Технологии обогащения полезных ископаемых– М.; Издательство Московского государственного горного университета, 2006. – 310 с.
6. Boymurodov N.A. The current state of the study of geomechanical conditions of rock masses with an increase in the depth of open-pit mining // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 11(104). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/14558>
7. Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Боймуродов Н.А. Изучение растворимых форм вольфрама и условий кристаллизации шеелита и вольфрамита // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 11(116). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16240>
8. Палант А.А., Трошкина И.Д., Чекмараев А.М. «Металлургия РЕНИЯ» М: Наука, 2007г. С.119-131 и 175-189.

Ключевые слова: Полезное ископаемое, раствор, кек, сорбция, обогащение, металлургическая отрасль, техногенные отложения, железа, медь, молибден, переработка.

В данной статье в мировой практике существует несколько технологий переработки отходов, но они не носят комплексного характера и состоят из исследования технологий, направленных на разделение отдельных компонентов. Исходным сырьем технологии являются отходы молибденового производства после сорбции эффективных растворов, образующихся при промывке среднего продукта молибдена (ППМ) аммиаком (содой).

Keywords: Mineral, solution, cake, sorption, enrichment, metallurgical industry, technogenic deposits, iron, copper, molybdenum, processing.

In this article, there are several waste processing technologies in world practice, but they are not comprehensive in nature and consist of the study of technologies aimed at separating individual components. The initial raw materials of the technology are waste from molybdenum production after the sorption of effective solutions formed when washing the average molybdenum product (MPP) with ammonia (soda).

Хасанов Абдирашид Солиевич

Доктор технических наук, проф. Заместитель главного инженера по научной работе ОАО «АГМК», Узбекистан, Алмалык

Шодиев Аббос Неймат угли

Доктор технических наук, проф. кафедра «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, Узбекистан, Карши

Хужакулов Амиржон Муродович

Доцент кафедра «Горное дело» Каршинского инженерно-экономического института, Узбекистан, Карши

СИНТЕЗ И ПОЛУЧЕНИЕ ЭМУЛЬГАТОРОВ НА ОСНОВЕ ПРОДУКТОВ ДИСТИЛЛЯЦИИ ХЛОПКОВОГО МАСЛА СОАПСТОКА И АМИНОСПИРТОВ

Х.Ю. Рахимов, З.Т. Карабаева, Н.У. Батирова, Н.А. Ахмедова, С.А. Агзамова

Введение. Эмульсионные буровые растворы представляют собой системы, содержащие воду, глину, утяжелитель, добавки нефти или другой углеводородный компонент (дизельное топливо, соляровое масло, смад и т.д.), обработанный химическими реагентами. Для лучшего диспергирования нефтяного компонента к ним добавляют специальные эмульгаторы. Эмульсионные глинистые растворы были созданы в период освоения буровиками роторного способа бурения

скважин, когда сырую нефть добавляли в буровой раствор не с целью получения эмульсионного раствора, а как профилактический компонент для предупреждения и освобождения бурильных и утяжеленных труб от прихвата [1].

Эмульсионные буровые растворы имеют ряд преимуществ по сравнению с обычными глинистыми растворами на водной основе. Эти преимущества состоят в следующем [2]:

1) улучшаются качество бурового раствора и его свойства (снижается водоотдача, толщина глинистой корки, повышается коагуляционная и кинетическая устойчивость к действию электролитов, упрочняется структура раствора в статических и повышается текучесть в динамических условиях промывки скважины);

2) улучшается работа забойных двигателей, буровых долот, повышается буримость горных пород, снижаются затраты времени на осложнения и аварийность с бурильным инструментом, а также силы сопротивлений крутящему моменту на долоте (на 40-60%);

3) уменьшаются гидравлические сопротивления в трубах и затрубном пространстве, облегчается работа буровых насосов, снижаются трение и прилипание бурильного инструмента к стенкам скважины;

4) повышаются технико-экономические показатели бурения, механическая скорость бурения и проходка на долото;

5) улучшаются условия вскрытия, опробования и освоения пластов, содержащих нефть и газ.

В качестве эмульгаторов, вводимых в буровой раствор для повышения устойчивости эмульсий, используют различные анионогенные ПАВ, получаемые из жиров, отходов хлопковых и других масел.

В связи с этим на сегодняшний день востребованным является разработка отечественных высокоэффективных эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств.

Результаты исследований и их анализ.

Нами для синтеза эмульгаторов нового типа использованы остатки вакуумной перегонки

соапстока и аминспирты. Существующая технологическая схема переработки хлопковых семян в предприятиях масложировой промышленности предусматривает интенсивную влаготепловую обработку мятки перед выделением масла для и активации токсического действия соапстока и его спутников (белковые вещества, аминокислоты, сахара, фосфотиды и др.). В результате этого в производстве хлопкового масла из 1 т хлопка остается 2 кг кубового остатка – соапсток. Частично этот отход в настоящее время используется для получения мыла, крепителя и тд. Если учесть условие, что Узбекистан дает в год 4 млн. т. хлопка, то из этого количества в год получают 8 тыс. т. гудрона.

Поэтому нам представлялась перспективной, организационная работа по получению эмульгаторов на основе соапстока, разработка лабораторной методики и технологической схемы их получения.

Соапсток – представляет собой черно-коричневую, густую, вязкую и липкую массу, с удельным весом 0,90-0,91 г/см³, влажностью не выше 0,3%, содержит высокомолекулярные полимеризованные жирные кислоты (60%), а также получаемую при пирогенетическом разложении соапстока в процессе его вакуумной разгонки. Соапсток растворяется в органических растворителях, бензине, дизельном топливе, нефти и спиртах [3].

Химический состав соапстока приведен в таблице 1.

В качестве второго компонента для получения эмульгатора использованы аминспирты (моно- ди и триэтаноламин), производство которых освоено отечественной промышленностью и не является дефицитным.

Таблица 1

Химический состав соапстока

Наименование веществ в омыляемой части	Содержание, в %	Наименование в неомыляемой части	Содержание, в %	Температура плавления
Сумма жирных кислот (полиметановая, стеариновая, олеиновая, линолевая, октаказановая)	20	Сумма углеводов (гептоказан, октаказан, ионоказан, триокантан, гентриокаптан, тритриакаптан)	0,73	
Расщепленный соапсток и белки	60	Сумма спиртов (гексаказанол, октаказанол, триактантанол)	1,3	77-78 80-81 84,5-85,5
		в-ситостерин	7-10	137-138
		в-аминин	0,17	196-197
		Сумма витаминов E	0,67	

Алканолламины представляют собой густую, маслянистую жидкость, смешиваются во всех пропорциях с водой, спиртами.

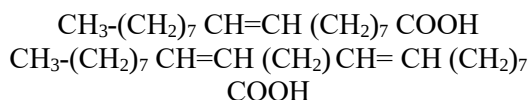
Основные физико-химические характеристики продуктов приведены в таблице 2.

Таблица 2

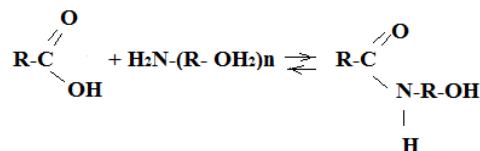
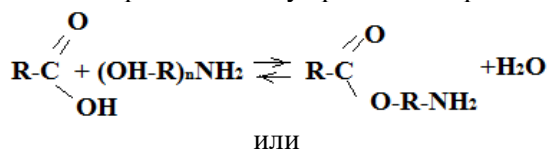
Основные физико-химические характеристики продуктов

Аминоспирты	Удельный вес	Температура кипения	Растворимость
Моноэтаноламин	1,017	170,5	растворяются
Диэтаноламин	1,0966	269,0	в воде
Триэтаноламин	1,1242	360	в спиртах

Из таблицы 2 видно, что в состав входит примерно 20% жирных кислот, значительную часть которого составляют ненасыщенные высокомолекулярные кислоты, а именно олеиновая и линоленовая кислоты.

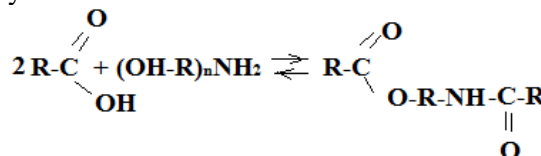


Так как, используемые для получения эмульгаторов аминоспирты, являются бифункциональными соединениями, при их взаимодействии с вышеуказанными кислотами возможно протекание двух различных реакций:

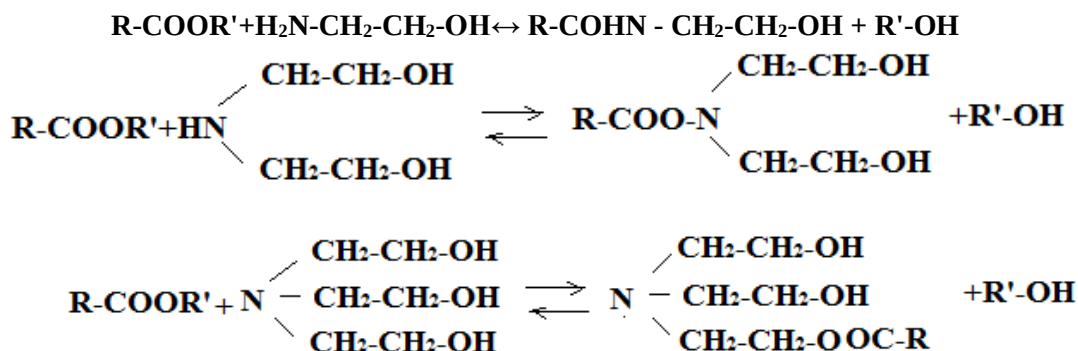


где: R- C₂H₅;

Возможно также протекание процесса в обоих направлениях с образованием соединения смешанными функциональными группами:



В более конкретном виде взаимодействие высших карбоновых кислот и их эфиров, входящих в состав растительного мыла с моно-, ди- и триэтаноламинами протекает по следующим схемам:



Исходя из кислотного числа и числа омыления мыла, при получении эмульгаторов использованы различные соотношения аминоспиртов и мыла. Для получения эмульгаторов на основе моноэтаноламина мыла Каттакурганского МЖК смешивался с МЭА в весовых соотношениях МЭА: мыло – 1:2, 1:4, 1:10 и нагревался в течение 1 часа. При всех соотношениях получены эмульгаторы, представляющие собой вязкие, густые вещества темно-коричневого цвета, растворимые в нефтепродуктах. Эмульгаторы на основе ди- и триэтаноламинов были получены в аналогичных условиях. Эмульгирующие свойства полученных продуктов оценивались двумя путями: по изменению поверхностного натяжения воды на границе раствора эмульгаторов различных концентраций в керосине

сталографическим методом и по интенсивности отстаивания дисперсионной среды. Скорость отстаивания определялась по величине максимального отстоя эмульсии, состоящей из равного соотношения водной и углеводородной фаз после встряхивания мерного цилиндра с интенсивностью 60 мин. Известно, что стабильность эмульсии зависит от содержания высокомолекулярных набухающих фракций в системе.

Количество их определялось в 1% растворе эмульгатора в дизтопливе весовым методом после центрифугирования в течение 0,5 час при 2000 д.

Заключение.

Наилучшими технологическими характеристиками среди полученных эмульгаторов обладали эмульгаторы на основе моноэтаноламина. Это, по всей вероятности, связано с соотношением амидных и гидроксильных групп, входящих в

структуру эмульгаторов. Гидрофобирующие свойства оценивались по интенсивности набухания в воде глинопорошка

бентонитового, обработанного раствором эмульгатора в бензине.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильясов С.Е., Попов С.Г. и др. Эмульсионные буровые растворы – тенденции развития технологии. Территория нефтегаз. № 11. ноябрь 2011. С. 14-17.
2. Фёфелов Ю.В. и др. Особенности инвертно-эмульсионных буровых растворов при бурении пологих и горизонтальных скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» Нефть. Газ. Инновации. 2009. №10. С. 45-48.
3. Орлов Л.Н. Исследование роли коллоидных веществ нефти в стабилизации водонефтяных эмульсий. Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. М. ВНИИ НП, 1972. 30 с.

Калит сўзлар: бургулаш кудуғи, эмульгатор, кимёвий реагент, таркиб, таркибий қисми, технология, стабилизация, композицион эмульгатор, эмульсион бургулаш эритмаси, нефть ва газ кудуқлари, технологик параметрлар.

Мақолада пахта мойининг дистиляцияланган маҳсулотлари чиқиндисиди ва аминокислоталар асосида эмульгаторларни ишлаб чиқариш учун танланган ингредиентларнинг кимёвий реакциялари, таркиби ва физик-кимёвий хусусиятлари келтирилган.

Ключевые слова: буровая скважина, эмульгатор, химический реагент, композиция, ингредиент, технология, стабилизация, композиционный эмульгатор, эмульсионный буровой раствор, нефтегазовые скважины, технологические параметры.

В статье приведены химические реакции, составы и физико-химические характеристики выбранных ингредиентов для получения эмульгаторов на основе продуктов дистиляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов.

Key words: drilling well, emulsifier, chemical reagent, composition, ingredient, technology, stabilization, composite emulsifier, emulsion drilling fluid, oil and gas wells, technological parameters.

The article presents the chemical reactions, compositions and physico-chemical characteristics of the selected ingredients for the production of emulsifiers based on the distillation products of cottonseed oil soap stock and amino alcohols.

Рахимов Хуршид Юлдашевич

– PhD, старший научный сотрудник Государственного унитарного предприятия «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

Карабаева Зумрад Таировна

– доцент кафедры “Экология ва атроф муҳит муҳофазаси”

Батирова Наргиза Уткуровна

– доцент кафедры “Нефть ва газ конлари геологияси ва геофизикаси”

Ахмедова Наргиза Алимджановна

– доцент кафедры “Нефть ва газ конлари геологияси ва геофизикаси”

Агзамова Севара Авазовна

– доцент кафедры “Нефть ва газ конлари геологияси ва геофизикаси”

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ РАЗРАБОТАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ НЕФТЕГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ОТ КИСЛОТНОЙ КОРРОЗИИ И АГРЕССИВНЫХ СРЕД

Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, Х.Б. Ганиева, Ш.Ш. Тожимаматов, Д.Ж. Билалова

Введение. Коррозия представляет собой определенный процесс, при котором твердые тела со временем разрушаются. Это может происходить не только из-за определенных химических реакций. Иногда коррозия является результатом электрохимических процессов. Она зачастую проявляется на поверхности вещества и свидетельствует о том, что началось его последующее разрушение. Некоторые химические элементы, способны вступать в реакции с окружающей средой, как результат

на некоторых поверхностях может образовываться коррозия, разрушающая даже прочные материалы [1].

Существует коррозия, которая проявляется на различных материалах. Однако наиболее распространенной является коррозия металлов. Из-за подобного результата химической реакции экономика многих стран терпит серьезные убытки. Все дело в том, что наиболее распространенным видом коррозии является ржавчина, из-за которой порой

приходится менять всю металлическую конструкцию [2].

На данный момент все большую популярность приобретают трубы с антикоррозионным покрытием, позволяющие сохранить общую работоспособность устройства, частью которого они являются. Благодаря подобной разработке большинство производителей различных товаров вздохнули с облегчением. Ведь теперь нет необходимости в том, чтобы через несколько лет осуществлять демонтаж и повторную установку труб, которые были повреждены коррозией металла [3].

Особенно в защите от коррозии нуждаются: различные виды трубопроводов, расположенных не только на открытом воздухе, но и в воде, оборудование, основной частью которого является металл, металлические каркасы различных жилых помещений и построек промышленного типа, всевозможные резервуары, строительные краны, мосты, теплообменники.

Существует несколько способов позволяющих нанести антикоррозийное защитное покрытие на поверхность металла. Наиболее распространенным выступает барьерный метод обработки металлической поверхности. То есть нанесение вещества происходит непосредственно на саму поверхность покрытия. Даже если она при этом содержит дополнительные химические вещества, антикоррозийная защита будет выполнять все, возложенные на нее функциональные характеристики и свойства. Например, если металлическая поверхность окрашена каким-либо лакокрасочным материалом или же содержит примеси других веществ и материалов таких как нейлон, вещество никто не вступает с ними в различные химические реакции, а сохраняет прочную структуру.

Подобно тому, как лакокрасочные материалы создают защитную пленку на поверхности материала, антикоррозийные вещества образуют дополнительное покрытие, которые в свою очередь не смываются водой. Со временем даже подобное антикоррозийные вещества теряет свои свойства. Поэтому со временем необходимо повторять процедуру обработки [4].

Однако, перед тем как выбрать определенные средства для защиты металлической поверхности, необходимо учитывать также особенности самого металла. Даже условия, при которых происходит процесс нанесения вещества на металл, играет

важную роль для его дальнейшей эксплуатации и производительности.

Результаты исследований и их анализ.

В настоящее время проблемы коррозии в системе АО «Узбекнефтегаз» усугубляется резким старением основного металлофонда, физическим и моральным износом, недостаточной степенью возобновляемой и реноваций, что обусловлено значительной потерей сооружениями своего планового ресурса в результате воздействия агрессивных веществ в рабочих средах и вступлением в период интенсификации отказов. В этом плане важнейшая научная, техническая и экономическая задача состоит в том, чтобы продлить срок безаварийной эксплуатации производственным сооружениями конструкциям. Это означает не только сохранение их проектного уровня, но и технико-инженерное совершенствование систем, повышение их надежности и безопасности, чего можно достичь методически верно выполненными мероприятиями для защиты подвергнутых коррозионному воздействию объектов.

В этой связи на предприятиях нефтегазовой отрасли остро стоит необходимость решения проблемы защиты от коррозии, путем научно-обоснованного и рационального подбора методов и материалов, обеспечивающих, надежность работы оборудования, безаварийность конструкций, доступность применяемых материалов, снижение стоимости основных фондов и затрат на ремонт.

В этом аспекте актуальным представляется защита от коррозии стальных трубопроводов, резервуаров и др., выполненная с нанесением антикоррозионных покрытий из композиционных ингибиторов на основе местного сырья отходов производство, цинка, алюминия и др. материалов, что находит в настоящее время широкое применение.

Композиционные материалы широко варьируются в зависимости от соотношения вещества и растворителей. Антикоррозионное покрытие условно назвали ПКП (плёнообразующие композиционное покрытие) [5].

Процесс изготовления антикоррозионного покрытия на основе отходов масложировой промышленности состоит из стадий высокотемпературной или каталитической конденсации жирных кислот госсиполовой смолы и смешения с модификаторами и наполнителями. Полученная композиция представляет собой вязкую жидкость черной и коричневой окраски

с запахом, присущим использованному растворителем.

Данное исследование относится к защите металлов от коррозии, может быть использовано в металлообрабатывающей, нефтегазоперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности, а также при строительстве, производстве и эксплуатации трубопроводов и металлоконструкций различных типов.

Пленкообразующей композицией испытан в различных вариантах, нанесенные при комнатной температуре, высыхают в течение часа, и сохраняют прилипаемость в водной и 15% и 23% кислотной среде без отслаивания изменений на поверхности

металлический пластинок дефекты не наблюдались. Для определения водопоглощения образцы стальной (Марки «Д») пластинок подвергались, предварительному обезжириванию с этиловым спиртом с кисточкой наносили антикоррозионное покрытие на поверхность металлической пластинки и погружались в стакане с водопроводной водой (техническая вода). Через 3 суток изменений на поверхности пластинок не наблюдалось. Также был испытан в качестве кислотной коррозии в 15 и 23% растворах соляной кислоты, изменений поверхности и дефекты не наблюдались. Результаты испытаний, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о защитных свойствах композиций.

Таблица 1

Защитное действие композиции ПКП при соленокислотной коррозии на стали марки «Д»

Композиционный химический реагент	Концентрация HCl, %	Скорость коррозии, г/м ² , час	Степень защиты, %
ПКП	23	32,4601	90

Вывод. Из этой серии опытов можно сделать вывод, что на основе госсиполовой смолы можно получить пленкообразующие композиции для защиты нефтегазового оборудования от кислотной

коррозии и агрессивных сред. Антикоррозионные покрытия применяемые в ремонте нефтегазовых скважин защищает трубы от коррозии и увеличивает срок службы 3-4 раза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Жук Н.П. Курс коррозии и защиты металлов. М.: Металлургия, 1976, 472 с.
2. Зубов П.И., Сухарев Л.А. Структура и свойства полимерных покрытий. М.: Химия, 1983, 256 с.
3. Негматов С.С., Уралов Э.К., Олимов А.А. и др. Об актуальности разработки защитных композиционных материалов антикоррозионного назначения // Композиционные материалы. Ташкент, 2006. №1, -С 78-79.
4. Адылов М.К., Бабаханов А.К., Негматов С.С., Бабаханова М.Г. Исследование защитных свойств композиционных полимерных покрытий. Тез. докл. респ. конфер. «Полимеры – 2002», Ташкент, 2002, -С. 70.
5. Негматов С.С., Рахимов Ю.К., М.Т. Анварова., Рахимов Х.Ю., Раупова Д.Н., Джурраев Р.А., Эшпулатов М.Р., Камалов Ш.Ф. Разработка эффективных композиционных антикоррозийных покрытий с использованием местного и вторичного сырья. «Композиционные материалы». №1., 2019 г.

Калит сўзлар: Занглаш, қоплама, антикоррозияли таркиб, металл, қувурларни ўтказиш, кислотали занглаш, госсипол смоласи, қотирувчи, тўлдирувчи, сиккатив.

Мақолада нефть ва газ усқуналарини кислота коррозиясидан ва агрессив муҳитдан ҳимоя қилиш учун ишлаб чиқилган композицион кимёвий реагентларнинг лаборатория натижалари келтирилган.

Ключевые слова: Коррозия, покрытия, антикоррозионный состав, металл, трубопровод, кислотная коррозия, госсиполовая смола, отвердитель, наполнитель, сиккатив.

В статье приведены лабораторные испытания разработанных композиционных химических реагентов для защиты нефтегазового оборудования от кислотной коррозии и агрессивных сред.

Key words: Corrosion, coatings, anticorrosive composition, metal, pipeline, acid corrosion, gossypol resin, hardener, filler, siccative.

The article presents laboratory tests of the developed composite chemical reagents to protect oil and gas equipment from acid corrosion and aggressive environments.

Рахимов Хуршид Юлдашевич

– PhD, старший научный сотрудник Государственного унитарного предприятия «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

Абдурахманова Сурайё Пулатовна

– Доцент кафедры “Нефть ва газ конларини ишга тушириш ва улардан фойдаланиш”

Ганиева Хилолахон Бахадировна

– Ассистент кафедры “Нефть ва газ конларини ишга тушириш ва улардан фойдаланиш”

Тожимамамов Шохрух Шарофиддин угли

- магистр кафедры “Нефть ва газ конларини ишга тушириш ва улардан фойдаланиш”

Билалова Дилафруз Жамшид кизи

- Ассистент кафедры “Хаёт фаолияти хавфсизлиги”

УДК 665.7.038, 620.197

АЛКИЛБЕНЗОСУЛЬФОКИСЛОТА, НАТРИЙ ГИДРОКСИДИ ВА ЭТИЛЕН ОКСИДИ АСОСИДАГИ ҚЎШИМЧАЛАРНИ ОЛИШ ВА ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

С.А. Бердиев

Ҳозирги вақтда нефть ва газ саноатида бир қатор қуйидаги асосий муаммолар мавжуд: қазиб олиш тезлигининг пасайиши ва қазиб олиш қудукларининг сув манбалари билан кесишишининг кўпайиши, асфальт-смола-парафин чўкиндилари ва тузларнинг йиғилиб қолиши, металл жиҳозларнинг коррозияси, барқарор сув-нефть эмульсияларнинг шаклланишидир. Бу муаммолар кўп ҳолларда турли хил кимёвий реагентлар, хусусан, азотни ўз ичига олган сирт-фаол моддалар асосидаги реагентлар ёрдамида ҳал қилинади. Бошқа усуллар билан солиштирилганда, нефтни қазиб олиш ва уни тозалашда сирт-фаол моддалар (СФМ)ни қўллаш нисбатан содда ва қўшимча маблағларни ҳамда жараён технологиясида сезиларли ўзгаришларни талаб қилмайди [1; 2; 3; 4; 5].

Таркибида азот бўлган моддалар орасида алоҳида ўринга эга бўлган тўртламчи аммоний бирикмалари сув-углеводород эмульсиялари,

ингибиторлари ва коррозия ингибиторларида эмульгатор/деэмульгаторлар сифатида ишлатилади [2].

Уларнинг тузилишида турли функционал гуруҳларнинг мавжудлиги ушбу моддаларнинг хусусиятларига сезиларли даражада таъсир кўрсатади [6]. Тадқиқотлар аммоний бирикмаларининг тузилишига қутбли фрагментлар киритилганда, яхшиланган диэмульгатор ва ингибитор хусусиятларига эга ўзгартирилган СФМ ҳосил бўлади [7; 8].

Иккиламчи аминлар ва тўртламчи аммоний бирикмаларнинг классик бўлмаган функционал ўрнини босувчи тузлари ингибирловчи хусусиятга эга бўлганлиги учун тадқиқотлар олиб борилган. СФМларнинг 10 та намунаси ўрганилган бўлиб, улардан еттитаси иккиламчи аминларнинг тузлари ва учтаси эса тўртламчи аммоний бирикмаларидир. Қуйидаги 1-жадвалда текширилган СФМ ҳақида маълумотлар келтирилган [7].

1-жадвал

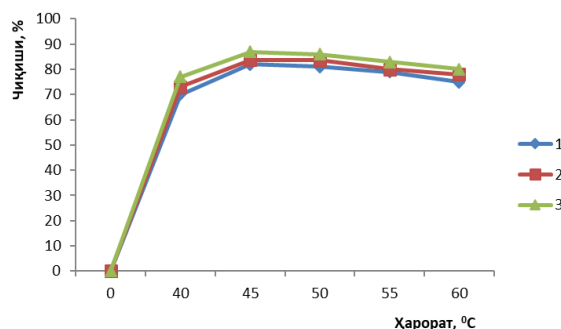
Сирт-фаол моддаларнинг кўрсаткичлари

Шифр	Уланиш тури	Номи ва структуравий формуласи	Эрувчанлиги
1	2	3	4
1	Иккилам-чи аминларнинг тузлари	$\left[R^1O(CH_2CH_2O)_n-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-NH_2R^{\oplus} \right] Cl^{\ominus} \quad n=3$	Сувда эрувчан
2		$\left[i-C_9H_9-\text{C}_6\text{H}_5-O(CH_2CH_2O)_n-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2-NH_2R^{\oplus} \right] Cl^{\ominus} \quad n=6$	Сувда эрувчан
3		$n=12$	Сувда эрувчан
4		$n=10$	Сувда эрувчан

Шифр	Уланиш тури	Номи ва структуравий формуласи	Эрувчан-лиги
1	2	3	4
5		$\left[i\text{-C}_9\text{H}_9\text{---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---O(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_n\text{---C(=O)CH}_2\text{---NH}_2^+\text{Ph} \right]^\ominus \text{Cl}^-$ $n=12$	Сувда эрувчан
6		$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_a\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_b\text{---C(=O)CH}_2\text{---NH}_2^+\text{R} \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_c\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_d\text{---C(=O)CH}_2\text{---NH}_2^+\text{R} \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_e\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_f\text{---C(=O)CH}_2\text{---NH}_2^+\text{R} \end{array} \right]^\ominus 3\text{Cl}^-$ $a+b+e=50 \quad b+d+f=10$	Кам эрувчан
7		$a+c+e=83; b+d+f=24$	Кам эрувчан
8	Тўртлам-чи аммо-ний бирик-малари	$\left[i\text{-C}_9\text{H}_9\text{---}\text{C}_6\text{H}_4\text{---O(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_n\text{---C(=O)CH}_2\text{---N}^+(\text{CH}_3)_2\text{---R} \right]^\ominus \text{Cl}^-$ $n=10$	Кам эрувчан
9		$n=12$	Сувда эрувчан
10		$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_a\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_b\text{---C(=O)CH}_2\text{---N}^+(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2)_2 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_c\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_d\text{---C(=O)CH}_2\text{---N}^+(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2)_2 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2\text{O(CHCH}_2\text{O)}_e\text{(CH}_2\text{CH}_2\text{O)}_f\text{---C(=O)CH}_2\text{---N}^+(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2)_2 \end{array} \right]^\ominus 3\text{Cl}^-$ $a+b+e=83 \quad b+d+f=24$	Кам эрувчан

Кислород таркибли тажриба муҳитида иккиламчи аминларнинг тузлари ингибирланмайди, коррозия жараёни химоя таъсири 26% дан ортиқ эмас. Тўртламчи аммоний тузларнинг учта намунаси орасида 8 ва 9 - намуналар сувда эрувчан реагентлар 100 г/м³ оқим тезлигида 48-51% химоя таъсирини кўрсатади. Дозани 50 г/м³ га камайтириш натижасида ингибирловчи қобилиятни химоя таъсири 20% гача камайтирилади [7; 9]. Шунингдек тадқиқотчилар томонидан мойлар учун ювувчи қўшимча сифатида ишлатиладиган поликарбоксилатлар (гидролизланган полиакрилонитрил) асосидаги қўшимчалар олишнинг мақбул шароитлари ўрганилган ва синтез қилинган қўшимчаларни М-10ДМ мой намуналарининг мотор хусусиятларини баҳолаш ГОСТ 23175-78 бўйича тадқиқотлар олиб борилган [10; 11].

Бизнинг тадқиқотларимизда ПР-3 (ПДж-3) қўшимчасининг синтез жараёни турли муҳитларда олиб борилди ва реакция шароитлари ўрганилди (1-расм).

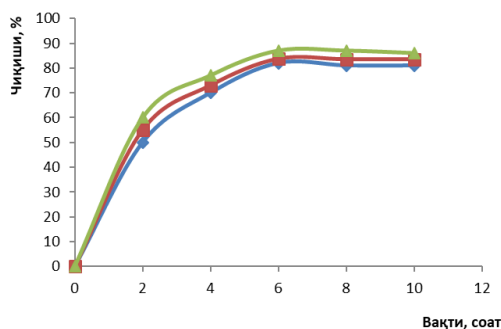


1-расм. ПР-3 (ПДж-3) - қўшимчасини реакция унумининг хароратга боғлиқлиги

Алкилбензосулфо кислота асосидаги қўшимчани олиш жараёнида харорат алоҳида

ўринга эга ҳисобланади. 1-расмда олинган қўшимча ҳосил бўлиши унумининг реакция ҳароратига боғлиқлиги тадқиқ қилинди. Дастлабки маҳсулотларнинг нисбатлари танланди ва натижада алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксидининг қуйидаги мақбул масса нисбатлари ўрганилди: 1) 14:3:0.5; 2) 14:3:1; 3) 14:3:2.

1-расмдаги графикдан кўриниб турибдики, қўшимчани олиш учун компонентларнинг мақбул нисбати қуйидагича 14:3:1, мақбул ҳарорати эса 45-50 °C ни ташкил қилади. Бундай шароитда қўшимчанинг реакция унуми 87 % ни ташкил қилди. Энг юқори куруқ қолдиқ 14:3:2 бошланғич маҳсулотлар нисбати билан олинади, аммо ҳосил бўлган қўшимчанинг сифати анча паст бўлади. Шундан келиб чиқиб, қўшимчани олиш учун мақбул ҳарорат 45-50 °C да танлаб олинди.



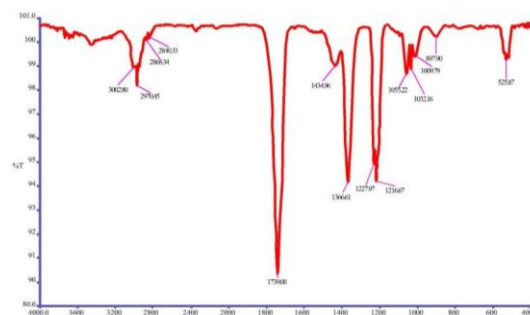
2 -расм. ПР-3 (ПДж-3) қўшимчанинг реакция унумининг вақтга боғлиқлиги

2-расмдаги графикни таҳлил қиладиган бўлсак, 6 соат реакция давомида реакция 87% унум билан қўшимча олинди. Бундай шароитда реакциянинг кейинги давом эттириш реакция унумининг пасайишига олиб келади. Алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксидининг масса нисбати қуйидагича: 1) 14:3:0.5; 2) 14:3:2; 3) 14:3:1.

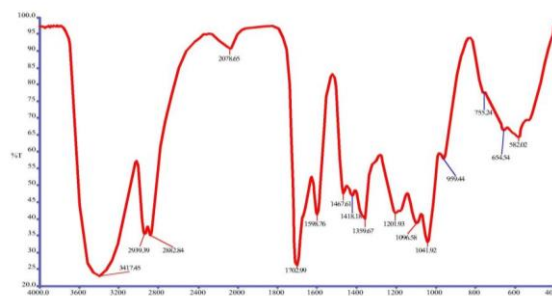
Шундай қилиб, қўшимчалар олишнинг мақбул шарты реакцияни 6 соат давомида 45-50°C ҳароратда дастлабки маҳсулотларнинг нисбати 14:3:1 бўлганда боради. Бундай шароитларда олинган маҳсулот жуда яхши тозалаш таъсирига эга бўлади ва ПР-3 (ПДж-3) қўшимчанинг мойнинг хусусиятларига таъсирини кейинги тадқиқотлар юқорида кўрсатилган шароитларда олинган маҳсулот билан амалга оширилади.

Хомашёнинг ИҚ-спектр таҳлиллари ва олинган маҳсулотларни ўрганиш натижалари 3-расм ва 4-расмларда кўрсатиб ўтилган.

3-расмдаги ИК - спектрини таҳлил қилинганда, 1739 ва 1055 см⁻¹ соҳасидаги ютилиши чизиклари -C=O гуруҳлари учун хосдир. Поликонденсациялаш жараёнида алкилбензосульфокислотанинг -CH гуруҳи реакцияга киришади. Алкилбензосульфокислотанинг этилен оксиди билан таъсирланишидан аввал оралик маҳсулот, алкилбензосульфокислотанинг этилол бирикмалари ҳосил бўлади (3-расм):



3-расм. Алкилбензосульфокислотанинг ИК - спектри



4 -расм. ПР-3 (ПДж-3) қўшимчасининг ИК - спектри

4-расмдаги ИК - спектри таҳлиллари шуни кўрсатадики, 1150-1070 см⁻¹ соҳасидаги ютилиш чизиклари ҳосил бўлган этилол гуруҳларидаги -C-O-C- гуруҳлари учун хосдир. Бундан ташқари, 1260-1150 см⁻¹, 1080-1010 см⁻¹ ва 700-600см⁻¹, соҳасидаги ютилиши чизиклари -C-COОН ва уларнинг тузлари учун хосдир.

Синтез қилинган ПР-3 (ПДж-3) қўшимчасининг физик-кимёвий хоссалар ўрганилди, улар қуйидаги хусусиятларга эга (2-жадвал):

2-жадвал

ПР-3 (ПДж-3) қўшимчасининг физик-кимёвий хоссалари		
№	Кўрсаткичларнинг номи	Қўшимчалар учун кўрсаткичларнинг қиймати
1	Зичлиги 20°C да ,кам эмас	Сариқ рангли бор хил суюқлик, чукма бўлиши мумкин
2	Масса улуши сувники, % қўп эмас	0.14

3	Водород ионларининг фаоллик кўрсаткичи (pH), 2,5% сувли эритмаси	15.0
4	Курук моддадаги хлор ионларининг масса улуши, кўп эмас	7.0 ±1.0
5	Зичлиги °C да ,кам эмас	0.1

Шундай қилиб, маҳаллий хомашё асосида ПР-3 (ПДж-3) - қўшимчалар синтезини ўрганиш натижасида мақбул шароитлари танлаб олинди. Техник кўрсаткичларга кўра,

ПР-3 (ПДж-3) - қўшимчалар давлат стандартлари (ГОСТ)нинг барча талабларига жавоб беради.

АДАБИЁТЛАР:

1. Гришин Д.Ф. Депрессорные, противоизносные и антиокислительные присадки к гидроочищенным дизельным топливам с низким и ультранизким содержанием серы (обзор) // Д. Ф. Гришин // Нефтехимия. – 2017. – Том 57, №5. – С. 489-502.
2. Туманян Б.П. Исследование эффективности жирных кислот растительных масел в качестве противоизносных присадок к дизельным топливам / Б.П. Туманян, П.Ю.Щербаков, Е.А.Шарин, М.Е.Матин, О.А.Матвеева // Химия и технология топлив и масел. – 2020. – №4(620). – С. 3-11.
3. Комерзан А.Н. К вопросу об импортозамещении противоизносных присадок дизельных топлив российскими аналогами / А. Н. Комерзан, Д. В. Репин, Д. А. Алексин, А. А. Смелик // Менделеев. – 2020. – №2(6). – С. 8-12.
4. Говорин А.С. Обзор отечественных разработок в области противоизносных присадок для дизельных топлив с низким содержанием серы / А.С.Говорин, Н.П.Коновалов, Н.Д.Губанов, О.В.Рыбарчук, Д.А.Дубровский, И.Е. Кузора // Мир нефтепродуктов. – 2022. – №1. – С. 6-16.
5. Bychenin A.P., Volodko O.S., Bazhutov D.N. Alternative rapeseed based oil fluid for hydraulic systems of tractors // Bio web of conferences, Agriculture and food security: technology, innovation, markets, human resources, Volume 1, May 2018, Page 00030.
6. Ханов Вазиль Ханифович. Синтез и свойства органических азот-, серо-, фосфор- и металлсодержащих присадок к смазочным маслам // Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук. Уфа – 2003. -134 с.
7. Ростовский, Й. К. Экономический анализ рынков электромобилей в мире и крупнейших странах и регионах // Й. К. Ростовский // Научные труды : Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – № 18. – С. 201-218.
8. Ремизова Т.С. Влияние мировых тенденций на рынок электромобилей в России: проблемы, возможности и направления развития / Т.С. Ремизова, Д.Б. Кошелев // Национальные интересы : приоритеты и безопасность. – 2021. – Том 17, №5(398). – С. 913-939.
9. Говорин А.С. Обзор отечественных разработок в области противоизносных присадок для дизельных топлив с низким содержанием серы // А.С.Говорин, Н.П.Коновалов, Н.Д.Губанов, О.В.Рыбарчук, Д.А.Дубровский, И.Е. Кузора // Мир нефтепродуктов. – 2022. – №1. – С. 6-16.
10. Berdiev S.A., Kamalov B.S., Djalilov A.T., Karimov M.U., Isaeva N.F. Evaluation of Physicochemical and Commercial Properties of Additives for Motor Oils // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 8, Issue 6, 2021. P.17597-17600.
11. Berdiev S.A., Kamalov B.S. Study of the exploitative properties of the developed additives and their application // The American Journal of Engineering and Technology. ISSN-2689-0984. Volume 05, Issue 11, 2023. P.5-10.

Калит сўзлар: алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди, этилен оксиди, СФМ, қўшимча, маҳаллий хомашё, реакция унуми, нисбат.

Мақолада олинган алкилбензосульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксидининг асосидаги қўшимчанинг физик-кимёвий хоссалари, маҳсулотларнинг нисбатлари, ИҚ-спектр таҳлиллари, реакция унумининг ҳароратга ва вақтга боғлиқлиги ўрганилди.

УДК 621.78

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И УЛУЧШЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

З.Л. Алимбаева

Введение. Термическая обработка не теплостойких инструментальных сталей включает нагрев исходно отожженных (равновесных) структур на 30-50 °С выше точки A_{C1} закалку в масло или в воду и низкий отпуск. В целях улучшения механических свойств и износостойкости, предлагается различные варианты термической обработки, включающие многофакторную фазовую перекристаллизацию, в настоящих исследованиях были использованы режимы с двойной фазовой перекристаллизацией, причем первая – высокотемпературная. Объектами исследований были стали У10А, У12А, 5ХНМ, 9ХС. Образцы указанных сталей подвергали термической обработке с двойной фазовой перекристаллизацией.

Методы исследований. Первая перекристаллизация проводилась с нагревом до различных температур, начиная от обычно принятых, до 1200 °С. После нагрева проводили закалку в масло и промежуточный отпуск. Вторая фазовая перекристаллизация проводилась с нагревом только до обычно принятых для каждой стали температур. Исследовали износостойкость в условиях резания проходными резцами при продольном точении заготовок. Определяли уровень дефектности кристаллической решетки, степень тетрагональности мартенсита, количество остаточного аустенита, дисперсность и количество карбидной фазы. Уровень деформации оценивали по изменению длины и диаметр специальных образцов Ø15 и длиной 50 мм.

Как показали рентгеноструктурные исследования, для указанных выше марок стали, максимальный уровень дефектности кристаллического строения наблюдается после закалок с 110 ÷ 150 °С. После новой фазовой перекристаллизации вследствие влияния нагрева в определенной степени сохраняется повышенный уровень дефектности решетки, полученный в результате первой высокотемпературной закалки.

Промежуточный отпуск проводили с целью снятия внутренних напряжений, стабилизации и полигонизации дислокационной структуры, обеспечения измельчения зерна аустенита при проведении окончательной термической обработки. Выход на оптимальные режимы промежуточного

отпуска проводили методами математического планирования эксперимента.

Было установлено, что оптимальной температурой промежуточного отпуска является: 450 °С для У12А и ШХ15, 600 °С для 9ХС.

Исследования показали, что тетрагональность мартенсита и, следовательно, содержание в нем углерода после предварительной закалки с экстремальных температур и повторной фазовой перекристаллизации оказывается ниже, чем после стандартной термообработки при одинаковом уровне твердости. Очевидно, это связано с миграцией атомов углерода к дислокациям. Различное состояние твердого раствора в зависимости от температуры предварительной закалки, от уровня дефектности кристаллического строения меняется количество избыточной фазы – карбидов – после проведения окончательной термической обработки.

Микроструктурными исследованиями, а также проведением карбидного анализа на образцах из стали ШХ15 обнаружено, что количество избыточных карбидов после второй закалки от стандартных температур всегда меньше, если предварительная закалка была проведена с 110 ÷ 1150 °С. Перемещение атомов углерода к дислокациям уменьшает удельный объем мартенситной фазы, что, в свою очередь, сказывается на общем уровне объемных изменений, происходящих в результате фазовых превращений при закалке.

Проведенные замеры на образцах из стали ШХ15 показали, что минимальный прирост геометрических размеров наблюдается при проведении закалки с 1100 °С. Промежуточный отпуск и повторная закалка не меняют этой закономерности. При этой же температур для данной марки стали были зафиксировано минимальная степень тетрагональности мартенсита.

Окончательная деформации после проведения термообработки по указанному режиму оказалась меньше, чем для специально размотанных режимов, уменьшающих деформации. Стойкостные испытания режущего и формообразующего штампового инструмента показали, что определяющее влияние на износостойкость инструмента

оказывает состояние матрицы стали, уровень дефектности кристаллического строения.

Наибольшую стойкость при резании имел инструмент, прошедший термическую обработку по режимам, обеспечивающим максимальный уровень дефектности решетки. В сравнении с резами после стандартной термической обработки рост стойкости резцов, прошедших термообработку с двойной фазовой перекристаллизацией, составил: У12А без СОЖ-1,47+1,80 раза, с СОЖ-1,42-1,80 раза; 0ХС без СОЖ-2,0+2,8 раза, с СОЖ-1,63-2,22 раза.

Заключение. Предварительно отожженные образцы подвергали закалке в месте от различных температур нагрева 850,1000,1100,1200 °С. Нагрев осуществляли соляной ванне. Предварительно образцы подогревали при температуре 650 °С – I часть,

затем при 800 °С-5мин и только после, это переносили их в печь с температурой, необходимой для термической обработки.

Такая термическая обработка позволяет получить образцы с различной величиной аустенитного зерна, а также фиксировать при быстром охлаждении различную плотность дефектов кристаллического строения, при одинаковой твердости. Твердость образцов стали 5ХНМ после закалки колебалось пределах HRC 59-61.

Данные результаты исследования дают новые представления о возможностях термической обработки открывает перспективу существенного улучшения механических свойств изделий из легированных сталей без изменения из химического состава и тем самым позволяют эффективно реализовать резервы для долговременной эксплуатации изделий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горохов, В.А. Материалы и их технологии: учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; В 2 ч. - Минск. Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. -533 с.
2. Сергеев Н.Н. и др. Технология металлов и сплавов: учебник / Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. - 490 с.
4. Гуляев А.П., Гуляев А.А. Металловедение: Учебник для вузов. 7-е изд. перераб. и доп. М.: ИД Альянс, 2011. – 644 с.
5. Арзамасов В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений / В.Б. Арзамасов, А.А. Черепашин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 350 с.
6. Солнцев Ю.П., Пряхин У.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Химиздат, 2007. – 784 с.
7. Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г., Рыжов Н.М., Силаева В.И. Материаловедение: Учебник для вузов. МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с.
8. Стерин И.С. Машиностроительные материалы. Основы металловедения и термической обработки / Учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2003. – 344 с.
9. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах: Учеб. Пособие для ВУЗов. – М.: Машиностроение, 2003. – 255 с.
10. Пасютина О.В. Материаловедение. – Минск: РИПО, 2018. – 264 с.
11. Шуваева Е.А. Материаловедение. Москва: Изд-во: Дом МИСИС, 2012.-73 с.
12. Фетисов Г.П., Карпман М.Г. и др. Материаловедение и технология металлов. -М: «Высшая школа», 2014.

Kalit so'zlar: Tuzilishi, qayta kristallanish, kristall panjaradagi nuqsonlar darajasi, yakuniy deformatsiya.

Механик xususiyatlarni yaxshilash uchun issiqlik bilan ishlov berishning turli xil variantlari taklif etiladi, shu jumladan ko'p faktorli fazali qayta kristallanish, bu tadqiqotlarda ikki fazali qayta kristallanish rejimlari qo'llanilgan. Bundan tashqari, birinchisi yuqori haroratdir. Sinov natijalari shuni ko'rsatdiki, ikki fazali qayta kristallanish bilan issiqlik bilan ishlov berishda shakllantirish asbobining chidamliligi taxminan 2 baravar ortadi.

Bu ikki fazali qayta kristallanish bilan issiqlik bilan ishlov berishni asbobni qattiqlashtirishning yangi turi sifatida tavsiya qilish imkonini berdi.

Ключевые слова: Структура, перекристаллизацией, уровень дефектности кристаллической решетки, окончательная деформации.

В целях улучшение механических свойств предлагается различные варианты термической обработки, включающие многофакторную фазовую перекристаллизацию, в настоящих исследованиях были использованы режимы с двойной фазовой перекристаллизацией. Причем первая – высокотемпературная. Результаты испытаний показали, что стойкость формообразующего инструмента при термической обработке с двойной фазовой перекристаллизацией увеличивается примерно в 2 раза.

Это позволило термическую обработку с двойной фазовой перекристаллизацией, рекомендовать как новый вид упрочнения инструмента.

Key words: Structure, recrystallization, level of defects in the crystal lattice, final deformation.

In order to improve the mechanical properties, various heat treatment options are proposed, including multifactor phase recrystallization; in these studies, modes with double phase recrystallization were used. Moreover, the first one is high-temperature. The test results showed that the durability of the forming tool during heat treatment with double phase recrystallization increases approximately 2 times. This allowed heat treatment with double phase recrystallization to be recommended as a new type of tool hardening.

З.Л. Алимбаева

филиал РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М.Губкина в городе Ташкенте

СТРУКТУРЫ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НАПОЛНЕННЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫМ МОНТМОРИЛЛОНИТОМ

Э.У. Тешабаева, М.Д. Вапаев, С.А. Ахмаджанов, Э.А. Махседбаев, М.М. Турсиналиев

Введение. Основным назначением наполнителей является изменение свойств эластомерной композиции и качественных показателей в нужном направлении. Достижение этой цели, прежде всего, связано с характером совмещения макромолекулы эластомера и наполнителя, а также с характером их взаимодействия. Установлено [1], что ограничение подвижности цепей эластомера в результате взаимодействия его с наполнителем тем заметнее, чем более развита поверхность последнего. На усиливающую способность наполнителя оказывают существенное влияние такие его свойства как дисперсность, агломерация и химическая природа поверхности. С увеличением дисперсности наполнителя и смачиваемости между его поверхностью и молекулами эластомера, возрастает общее предельное влияние наполнителя на усиление эластомерной системы [2,3]. Тип наполнителя и содержание его в композиционных эластомерных материалах выбирают с учетом общего влияния наполнителя на физические свойства эластомера [4].

Перспективным является применение модифицированных наполнителей в композиционных эластомерных материалах работающих динамических условиях. Модификация наполнителей - процесс, при котором состав на основе жидкого полимерного связующего проникает в поры и капилляры наполнителя. Для модификации используют растворы, дисперсии и расплавы термо- и реактопластов, дисперсии и растворы эластомеров, а также некоторые мономеры и олигомеры.

Для получения резин с заданным комплексом свойств необходимо обеспечить определенную степень поперечного сшивания

эластомеров путем введения в композиции определенного количества вулканизующих веществ или модифицирующих добавок. При этом число образовавшихся поперечных связей будет зависеть от природы эластомеров, природы и содержания вулканизующего вещества и модификатора, условий вулканизации [3-5]. Достижение стабильных свойств изделий подвергнутых поверхностной модификации, невозможно без выполнения путей регулирования структуры поверхности. В целом, данное направление модификации композиционных эластомерных материалов является перспективным, владея её методами можно получать изделия из резин на основе дешёвых эластомеров по оптимальной технологии.

В свете вышеизложенного в данной работе приведены результаты исследования по влиянию модифицированного монтмориллонита на технические свойства композиционных эластомерных материалов.

Объекты и методы исследование.

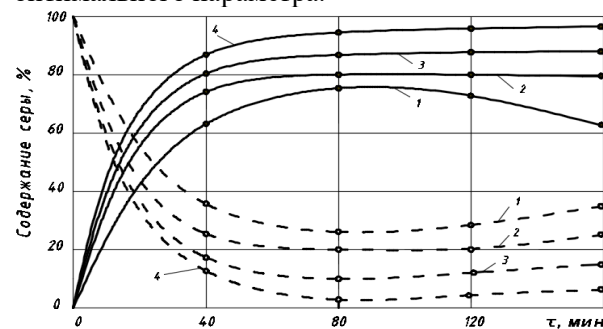
Являются кубового остатка газопирролизной смолы производства полипропилена и монтмориллонит Каракалпакистана, в качестве стандартная резиновая смесь использовали на основе бутадиен-стирольного каучука. Изготовление резиновых смесей осуществлялось на лабораторных смесительных вальцах RC-WW 150/330 (Rubicon, Германия). Определение вязкости по Муни резиновых смесей проводилось на вискозиметре Муни MV 2000 (Alpha Technologies, Англия). Испытание на релаксацию напряжения проводится на тех же образцах, что и вязкость по Муни, сразу после завершения измерения вязкости путем очень быстрой остановки вращения ротора и измерением падения итоговой вязкости по Муни с течением времени. Кинетика вулканизации

резиновых смесей определялась на реометре ODR 2000 (Alpha Technologies, Великобритания). Технологические и технические показатели определяли по соответствующим ГОСТам: 10201-2015-жесткость и эластическое восстановление по Дефо, 415-2015-пластичность, 10722-2016-вязкость по Муни (ML 4-373 K), 38.05244-91-количество свободной серы, 262-2013-сопротивление раздиру, 263-1973 твердость по Шору-А, 270-2015-упругопрочностные свойства при растяжении, СЭВ1217-78-остаточной деформации при сжатии в условиях постоянной деформации, 261-2014-испытание резин на многократное растяжение при постоянной деформации, 2048-2015-теплообразование, остаточную деформацию и усталостную выносливость при многократном сжатии, 6950-2013-эластичность по отскоку определяли на приборе типа Шоба.

Обсуждение результатов. Для модификации монтмориллонита выбрали кубового остатка газациролизного смолы, являющихся побочным продуктом производство полипропилена. Исследование его физико-химические свойства показали, что по структуре она приближается пластификатором применяемых в производстве полимерных композиции [6,7]. Повышенная склонность к термоструктурированию при температурах выше 373 К является отличительной особенностью резиновых смесей. В связи с этим представляет интерес исследование поведения резиновых смесей, содержащих наполнители с модифицированными поверхностями, в процессе термоструктурирования. Из представленных данных видно, что в общем случае с увеличением температурно-временной обработки, вязкость резиновой смеси уменьшается и время до начала под вулканизации сокращается с повышением концентрации Наполнителей. По мере наполнения каучука СКМС-30АКРМ-15 монтмориллонитам, склонность композиции к подвулканизации повышается, это с модифицированным монтмориллонитам менее выражена [8].

Изучение кинетики вулканизации наполненных композиций показало, что введение монтмориллонита в состав эластомера

приводит к уменьшению индукционного периода, т.е. снижает стойкость резиновых смесей к преждевременной вулканизации (Рисунок 1). В случае модифицированным монтмориллонитам наблюдается заметное изменение этих показателей, особенно ярко это проявляется при высоких степенях наполнения (≥ 40 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука) композиции с выше изложенными модифицированным наполнителям. Изменение вулканизационных характеристик некристаллизующихся каучуков при больших содержаниях модифицированных наполнителей, по-видимому, связано со структурными особенностями исследуемого наполнителя и природой каучука [8]. Очевидно, это следует учитывать при составлении производственных рецептур. Кинетическое исследование наполненных резиновых смесей показывает широкое плато вулканизации, которое относительно мало изменяется от оптимального параметра.



Содержание немодифицированного монтмориллонита 20 (1), 40 (3) и модифицированного монтмориллонита 20 (2), 40 (4) и мас.ч. на 100 мас.ч. каучука СКМС-30АКРМ-15

Рисунок 1. Зависимость содержания связанной (—) и свободной (---) серы от времени вулканизации

Исследованы зависимости относительной остаточной деформации при сжатии ($E_{ост}$) и коэффициента релаксации осевого сжатия ($K_{рел}$) от содержания модифицированного монтмориллонита (Таблица 1). Выяснено, что с возрастанием концентрации наполнителя во всех образцах наблюдается заметное изменение $E_{ост}$. При этом наполненные композиции, содержащие исследуемые наполнители, обладают меньшими $E_{ост}$ по сравнению с немодифицированными.

Таблица 1

Относительная остаточная деформация ($E_{ост}$ сжатия 50%, 24 ч. при температуре 293К) и коэффициент релаксации ($K_{рел}$ сжатие 20% 24 ч. при температуре 373К) осевого сжатия резин на основе СКМС-30АКРМ-15 от содержания наполнителей

Наименование и содержание наполнителей, мас.ч.		$E_{ост}$, %		$K_{рел}$, %	
		293К	373К	293К	373К
Ненаполненная композиция	0	16	80	0,84	0,63

Ненаполненная композиция немодифицированным монтмориллонитом	20	18	82	0,81	0,60
	40	17	82	0,84	0,59
Ненаполненная композиция модифицированным монтмориллонитом	20	14	66	0,92	0,77
	40	12	45	0,88	0,63

В условиях повышенной температуры (373K) наблюдается более интенсивное возрастание $E_{ост}$ вулканизатов, чем при умеренных температурах (293K). Вероятно, это связано с природой поперечных химических связей, жестким условиям испытания и уменьшением стабильности связей, приводящих к возрастанию $E_{ост}$.

Из данных таблицы видно, что введение в состав эластомеров до 20-40 мас.ч. наполнителя на 100 мас.ч. каучука приводит к повышению $K_{рел}$ за счет роста напряжений. Релаксационное поведение наполненных резин при обычных температурах менее выражено, однако, оно существенно изменяется при

повышенных температурах, что обусловлено, главным образом, воздействием условий испытания на тип поперечных связей и свидетельствует о наличии в образце ориентационных и остаточных напряжений, релаксирующих при нагревании.

В эластомерных композициях, подвергаемых постоянной статической нагрузке или постоянной деформации, наблюдается рост температуры с накоплением остаточной деформации. Теплообразование (ΔQ) и остаточная деформация ($E_{ост}$) приобретают особое значение, когда условия эксплуатации требуют стабильности при постоянном измерении нагрузки (Таблица 2).

Таблица 2

Динамическая выносливость резин при многократном сжатии на флексометре типа Гудрича на основе СКМС-30АРКМ-15

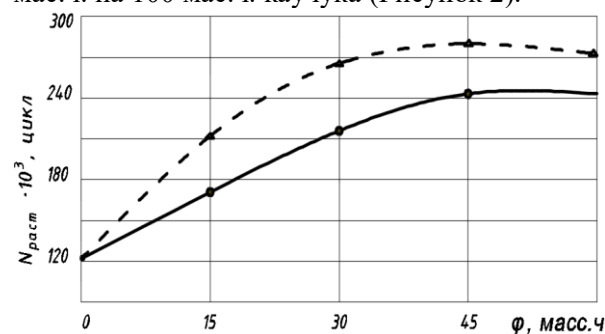
Наименование и содержание наполнителей, мас.ч.		$E_{ост}, \%$	ΔQ
Ненаполненная композиция	0	10	19
Ненаполненная композиция немодифицированным монтмориллонитом	20	14	24
	40	17	42
Ненаполненная композиция модифицированным монтмориллонитом	20	10	20
	40	12	30

В таблице приведена зависимость ΔQ и $E_{ост}$ при многократном сжатии и заданной деформации испытуемых образцов от степени их наполнения. Из данных таблицы видно, что по мере наполнения каучука наблюдается интенсивный рост температуры и остаточной деформации. Однако, когда содержание наполнителя составляет 80 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука наблюдается динамическая усталость испытуемого образца и прекращение роста температуры в результате существенного накопления $E_{ост}$ и потери упруго-деформационных свойств эластомерных композиций.

Среди различных методов исследования динамических свойств вулканизатов наибольший интерес приобретает деформация растяжения, которая обеспечивает возможность проведения испытания образцов в условиях, приближенных к естественным. В этой связи было изучено влияние содержания исследуемых наполнителей на свойства эластомерных композиций при многократном растяжении.

Исследование показало, что с ростом его концентрации в составе эластомерной композиции на основе каучука СКМС-30АРКМ-15, динамическая выносливость $N_{рас}$

проходит через максимум и его наибольшее значение наблюдается при содержании модифицированного монтмориллонита 40-60 мас.ч. на 100 мас.ч. каучука (Рисунок 2).



Наполненный модифицированным монтмориллонитом (---), немодифицированным монтмориллонитом (-). (растяжение изгиба 300%, частота растяжения и изгиба 250 цикл/мин).
Рисунок 2. Зависимость динамической выносливости резин на основе СКМС-30 АРКМ-15 при растяжении и изгиба

Введение его приводит к существенно большему приращению данных показателей $N_{рас}$ по сравнению с немодифицированными. По-видимому, это обстоятельство связано с структурными изменениями при модификации монтмориллонита и аппретирующим слоем на

поверхности частиц, который повышает степень образования структур эластомер-наполнитель и наполнитель-наполнитель.

Заключение. В результате предложены научно-технологические принципы создания высокоэффективных эластомерных композиционных материалов с использованием модифицированного монтмориллонита кубовым остаткам газопирролизного смолы производство полипропилена. Полученные научные результаты, технологические разработки явились основой создания эластомерных композиционных материалов с заданной структурой и свойствами. Выявлены особенности взаимодействия макромолекул СКМС-30 АРКМ-15 с модифицированным монтмориллонитом. Установлена взаимосвязь между структурно-адсорбционной активностью наполнителей с динамическими

свойствами полученных эластомерных композиций. Изучено влияние модифицированного монтмориллонита на кинетику вулканизации резиновых смесей на основе СКМС-30 АРКМ-15. При этом был выяснен возможный механизм образования вулканизационной сетки. Показано, что благодаря многофункциональному характеру модификаторов возможность сочетания содержания вулканизирующих агентов, что позволяет упростить технологическую стадию приготовления резиновых смесей. Рассмотрены динамические свойства наполненных вулканизатов и показано, что исходный и модифицированный монтмориллонит проявляют эффективное действие в СКМС-30 АРКМ-15 на уровне полуусиливающих типов наполнителей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кошелев Ф.Ф., Корнев А.Е., Буканов А.М. Общая технология резины. – М.: Химия, 2012. С.248-250.
2. Усиление эластомеров. / Под ред. Дж. Крауса. – М.: Химия, 1968.- 216 с.
3. Krusztakiewicz A., Maik M. Poglądu na mechanizm wzmacniania wkładzie gumahapelnicz. // Chemik (PRL). - 1981.- v/ 34, 4.- P. 99-103.
4. Сулимова И.Б., Рязанова Л.Н., Фомина Л.Г., Тарасова Г.И. Применение модифицированного аэросила в резинах на основе силансированного каучука. В кн.: Использование методов модификации для повышения качества каучуков и резин. Труды НИИРП.- М.: ЦНИИТЭ нефтехим, 1984, С.59-63.
5. Соловьев М.Е., Захаров Н.Д. Оптимизация физико-химических экспериментов модифицированного измельченного вулканизата. // Ж. Каучук и резина, 1984.- № 8.- С. 9-10.
6. Ibadullayev A., Muftullaeva M.B. Study of adsorption properties of montmorillonite of Karakalpakstan. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2019., no. 7-8, pp. 57-63.
7. Ibadullayev A., Muftullaeva M.B. Study of physic-chemical properties of montmorillonite of Karakalpakstan. Science and education in Karakalpakstan, 2019, no 4, pp. 10-14.
8. Teshabaeva E.U., Ibadullaev A., Juraev V.N. Sozdaniye i primeneniye ingrediyehtov na osnove mestnykh syr'yevykh resursov i otkhodov proizvodstv v elastomernykh kompozitsionnykh materialakh [Creation and application of ingredients based on local raw materials and production waste in elastomeric composites]. Khimiya i khimicheskaya tekhnologiya, 2016, pp. 66-71.

Калитли сўзлар: структура, фаоллик, тўлдиргич, модификациялаш, адсорбция, технология, динамик хосса, эластомер композицияси.

Мақолада пропилен ишлаб чиқаиш чиқиндиси газопиролиз смоласи куб қолдики билан модификацияланган монтмориоллонит билан тўлдирилган эластомер композицияси олиш илмий асоси тақлиф этилган. Олинган илмий натижалар асосида берилган структура ва хоссали эластомер композициялар олиш технологиясига яратилишига асос бўлди. Модификацияланган монтмориоллонит билан СКМС-30 АРКМ-15 каучуки макромолекулалари ўртасида боғлар ҳосил бўлиши аниқланган. Эластомер композицияси динамик хоссалари ва тўлдиргич адсорбцион фаоллиги ва структураси ўртасидаги боғланиш кўрсатилган.

Ключевые слова: структура, активность, наполнитель, модификация, адсорбция, технология, динамических свойств, эластомерная композиция.

В работе предложены научно-технологические принципы создания высокоэффективных эластомерных композиционных материалов с использованием модифицированного монтмориллонита кубовым остаткам газопирролизного смолы производство полипропилена. Полученные научные результаты, технологические разработки явились основой создания эластомерных композиционных материалов с заданной структурой и свойствами. Выявлены особенности взаимодействия макромолекул СКМС-30 АРКМ-15 с модифицированным монтмориллонитом. Установлена взаимосвязь между структурно-адсорбционной активностью наполнителей с динамическими свойствами полученных эластомерных композиций.

Keywords: structure, activity, filler, modification, adsorption, technology, dynamic properties, elastomeric composition.

This article proposes scientific and technological principles for the creation of highly efficient elastomeric composite materials using modified montmorillonite to cubic residues of gas-pyrolysis resin production of polypropylene. The obtained scientific results and technological developments were the basis for the creation of elastomeric composite materials with the required structure and properties. The features of the interaction of SCMS-30 and ARKM-15 macromolecules with modified montmorillonite are revealed. The relationship between the structural and adsorption activity of fillers and the dynamic properties of the obtained elastomeric compositions has been established.

Тешабаева Эльмира Убайдуллаевна	-д.т.н., профессор кафедры «Естественных предметов», Ташкентского государственного транспортного университета
Вапаев Муроджон Дусумматович	-к.т.н., доцент, проректор Ташкентского университета прикладных наук
Ахмаджанов Сардорбек Ахмаджанович	-докторант, Ташкентского государственного технического университета
Махсудбаев Эрназар Ахмедович	-докторант, Каракалпакского государственного университета имени Бердака
Турсиналиев Мухсумжон Мусожон ўғли	-докторант, Ферганского политехнического института

УДК 687.157-056.24:677.072.017.87

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова

Введение. На сегодняшний день в нашей республике для многих клиник, стационар, больниц не разрабатывается ткани, композиционные материалы, а также одежда для больных специального назначения. Изучая данную проблемы

нomenclatura показателей качества композиционных материалов для больничной одежды формируется в зависимости от ее конкретного назначения, то есть от специфики условий эксплуатации. В зависимости от этого устанавливается значимость защитных, гигиенических, антропно-метрических, психофизиологических и эстетических свойств больничной одежды, которые, в свою очередь, определяются свойствами композиционных и текстильных материалов, из которых изготавливается данная одежда.

Объекты и методы исследований. Представляемая композиционная ткань не должно препятствовать удалению из пододежного пространства (пространство между кожей и внутренним слоем одежды) продуктов обмена веществ, то есть потоотделения, влаги, кровь, в противном случае нарушается нормальное кожное дыхание и нормальная деятельность организма. Для этого предлагаемые композиционные материалы должны быть мягкими, тонкими, иметь высокую воздухопроницаемость, малую сменяемость, хорошую гигроскопичность и

высокую паропроницаемость (около 90 %) и смачиваемость (гидрофильность).

Они должны быстро высыхать. Белье должно иметь свободный покрой, не сдавливать кожу, не иметь толстых рубцов. Рекомендуется изготавливать одежды из композиционных материалов из светлых, лучше всего белых тканей.

В композиционных материалах, используемые для изготовления больничной одежды, нежелательно добавление синтетических и ацетатных волокон. Ткани, используемые для специальной одежды для больных, должны быть так же, как и бельевые, мягкими, обладать высокой воздухо- и паропроницаемостью, высокой теплопроводностью, должны хорошо стираться и гладиться, не теряя при этом своих качеств. Этим требованиям отвечают тонкие хлопчатобумажные и льняные ткани (ситец, полотно, сатин, батист и т. п.).

В Республике Узбекистан Министерство здравоохранения Санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Комитет по здравоохранению Ташкентской городской администрации, лаборатория Радиологии (адрес: г.Ташкент, улица Карасарайская, дом 341, 100034) проведен анализ композиционных материалов по протоколу № 295 дозиметрических измерений и предоставлена в виде таблиц.

Специалистами УСЭБиОЗ г. Ташкента были проведены санитарно-гигиенические и радиологические лабораторные исследования на:

Тканые изделия из х/б цвет: бежевый, голубой, синий. Производство Турция.

Согласно протоколам испытаний лаборатории УСЭБиОЗ г. Ташкента образцы по показателям: санитарно-гигиенической лаборатории 29.07.2023г., (содержание формальдегида), органолептическим (характеристика,

интенсивность и проявление запаха), радиологической лаборатории № 295 от 28.07.2023г., (содержание радионуклидов), не превышают допустимых значений и соответствуют ГОСТ 25617-2014, СанПиН 0235-07, СанПиН 0193-06.

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенным лабораторным испытаниям композиционных материалов по трём хлопчатобумажными (бежевый, голубой, синий) образцам, приведены результаты по физико-химические показателям.

Таблица 1

№	Показатели ингредиентов и другие	Физико-химические показатели			Единица измерения	Документы обосновывающие методы проверки
		1	2	3		
1.	Формальдегид	0,0	0,0	0,0	мл	ГОСТ 25617-2014
2.	Интенсивность запаха вытяжки	0,0	0,0	0,0	балл	СанПиН Руз -0235-07
3.	Характеристика запаха	Никакого запаха			-	
4.	Проявления запаха	Не замечаемый			-	

Санитарно-гигиенические и радиологические лабораторные исследования проведены Дозиметр-радиометр ДКС-АТ 1121(№40403, 26.10.2022г. свидетельство о числовом сравнении Уз-05/209-2022).

Условия испытаний композиционных материалов:

- Температура-21,2⁰С;
- Относительная влажность-29,3%;
- γ-фон-0,11 μSv/soat;
- атм.босим-97,0 kPa

Таблица 2

Дозиметрическое измерение продукта предоставлены радиологическая безопасность в виде

№	Наименование образца	Число дозиметрических точек	Согласно нормативному документу	Оригинал	Расширенная неопределенность
1	Ткань хб изделия	5	<0,30	<0,11	0,026

Заключение. Мощность естественного гамма-фона не превышала норму во всех измерениях, мощность экспозиционной дозы не превышала норму согласно требованиям, СанПиН № 0193-06.

Согласно проведенным санитарно — гигиеническим и радиологическим лабораторным исследованиям

композиционных материалов больничной одежды, были проанализированные и исследование три вида хб материала.

Таким образом производство больничной одежды — из предлагаемой современной исследованной хлопчатобумажной ткани, может обеспечивать максимальный комфорт и удобства для больных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гигиеническая оценка одежды, обуви и материалов для их изготовления: учеб.метод. пособие / И. П. Щербинская, В. П. Филонов, Н. Л. Бацукова. — Минск : БГМУ, 2007. — 20 с.
2. Гинзбург Р.Ф., Пушкин П.С. Организация производства специальной и рабочей одежды из синтетических полимерных материалов. - М.: «Легкая индустрия», 1975.
3. З.М.Ахмедова, С.Ш.Ташпулатов, И.В.Черунова. Дизайнерский подход при разработке новой многофункциональной больничной одежды/ Сб. Международной науч.-практ. конф. — Ташкент, 2021. С 81-83.
4. Делль Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды. -М.: Легпромбытиздат, 1991. - 160 с.
5. Ахмедова З.М., Сайдалиева У.Р., Абдурахмонова Н.Д., Юнусходжаева Н.Д. Совершенствование метода оценки качества текстильных материалов по ряду физико-механических и гигиенических

свойств с целью систематизации объектов исследования/ Международный научный журнал «Учёный XXI века», Россия, сентябрь 2019 № 9 (56)- С.11-14.

6. В.И. Бесшапошникова. Текстильные материалы в производстве одежды: учебное пособие для ВУЗов – Саратов, 2010 г.

Калит сўзлар: беморлар кийими, материал таркиби, материалнинг хусусиятлари, талаблар, лаборатория текширувлари.

Ушбу мақолада композитцион материалларнинг физик-механик хоссалари, шунингдек, дозиметр-радиометр ёрдамида амалга оширилган радиологик лаборатория тадқиқотлари натижаларини тақдим этади. СанПин-га мувофиқ хулосалари келтирилган.

Ключевые слова: больничная одежда, композиционные материалы, свойства материалов, требования, лабораторные исследование.

В данной статье представлены результаты физико-механических свойств композиционных материалов, а также радиологические лабораторные исследование проведены Дозиметр-радиометром. Преведены заключение по СанПин.

Key words: hospital clothing, composite materials, material properties, requirements, laboratory research.

This article presents the results of the physical and mechanical properties of composite materials, as well as radiological laboratory studies carried out with a dosimeter-radiometer. The conclusion on SanPin was presented.

Исаходжаева Насиба Анваровна
Ахмедова Зулайхо Максимбековна

- старший пераодователь кафедры “Дизайн костюма”, ТИТЛП
- ассистент кафедры «Дизайн костюма», ТИТЛП

QORA SAJALI POLIETILEN MASTERBACHINI TERMOMEXANIK TAHLILI

L.S. Raxmatullayev, M.U. Karimov, Sh.N. Qiyomov

Kirish: Uglerod materiallar polimerlar asosida kompozitsion materiallar tayyorlashda modifikatorlar sifatida anchadan buyon yaxshi ma'lum [1; 573 b.]. Ma'lumki, oddiy inert modifikatorlarni kiritish deyarli har doim materiallarning fizik-mexanik xususiyatlariga salbiy ta'sir qilib, buni to'liq polimerlarni texnik uglerod bilan to'ldirishga kiritish mumkin [1; 573 b, 2; 240 b, 3; 278 b.].

Tajriba qismi: Dastlab ilmiy adabiyotlar yordamida o'rganib chiqildi hamda ular asosida quyidagi nisbatda kimyoviy moddalar olindi va o'zaro aralashtirildi. Birinchi bosqichda chinni hovonchada voskni yaxshilab maydalab olamiz. Hamma maxsulotlarni maxsus idishga quyidagi miqdorda olindi 300 g polietilen, 50 g vosk, 5 g kalsiy stearat, 5 g mikrokalsiy va 240 g qora saja, 100 g dioktilterefalat, 50 g mono stearate glesilen aralashmalari solinib, aralashma doimiy aralashtirilib turildi. Olingan maxsulotlar 85–95 °C haroratda 3-4 soat davomida olib borildi. Hosil bo'lgan moddalar aralashmali masterbachni ekstruderda granula shakliga keltirib oldim.

Tajriba natijalari va uning muhokamasi: Tahlil natijalari 2 ta namuna bo'yicha issiqlikka chidamlilik tahlili tekshirildi.

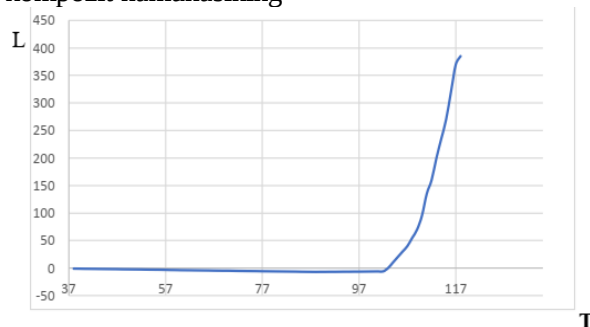
1) Shurtan gaz kimyo majmuasida ishlab chikarilgan I-1561 markali polietilen,

termomexanik tahlili natijalari keltirilgan. Tadqiqot davomida olingan natijalar qo'yidagi formulalar yordamida aniqlanadi. $F = mg$ $F = 0.3 \cdot 10 = 3N$

$$S = \pi r^2 \quad S = 3.14 \cdot 0.6 \cdot 10^{-4} = 1.884 \cdot 10^{-4} = 188.4 \cdot 10^{-6} = 188 \text{ mk m}^2$$

$$P = F/S \quad P = 3N / 188 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 0.01 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 = 0.01 \text{ M N/m}^2$$

Quyida keltirilgan rasmda-1 polimer kompozit namunasining



1-Rasm. I-1561 markali polietelinni termomexanik egri chizig'i T - harorat, °C; L- deformatsiya inversiyasi mkm;

Termomexanik egri chiziq namunaning 38°C haroratgacha doimiy o'zgarishsiz deformatsiya kuzatiladi, harorat 38-104°C oralig'ida namuna deformatsiyasining kengayish(shishish) inversiyasi kuzatiladi. Haroratni oshirishni davom ettirish 2 polimer namunasining yuqori elastik holatga o'tishiga olib keladi. Harorat 104-118°C oshishi

bilan namunaning doimiy o'zgarishsiz deformatsiyasi kuzatiladi. Harorat va

deformatsiyaning o'zgarish intervallari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Harorat va deformatsiyaning o'zgarish intervallari keltirilgan

№	Temperatura	Deformatsiya
1	0°C - 38°C	0 mkm – (-1) mkm
2	38°C - 47°C	(-1)mkm – (-2) mkm
3	47°C - 55°C	(-2)mkm – (-3) mkm
4	55°C - 62°C	(-3)mkm – (-4) mkm
5	62°C - 71°C	(-4)mkm – (-5) mkm
6	71°C - 79°C	(-5)mkm – (-6) mkm
7	79°C - 88°C	(-6)mkm – (-7) mkm
8	88°C - 102°C	(-7)mkm – (-6) mkm
9	103°C	(-6)mkm – (0) mkm
10	104°C	(0)mkm – (10) mkm
11	105°C	(10)mkm – (20) mkm
12	106°C	(20)mkm – (30) mkm
13	107°C	(30)mkm – (40) mkm
14	108°C	(40)mkm – (55) mkm
15	109°C	(55)mkm – (70) mkm
16	110°C	(70)mkm – (95) mkm
17	111°C	(95)mkm – (135) mkm
18	112°C	(135)mkm – (160) mkm
19	113°C	(160)mkm – (200) mkm
20	114°C	(200)mkm – (235) mkm
21	115°C	(235)mkm – (270) mkm
22	116°C	(270)mkm – (320) mkm
23	117°C	(320)mkm – (370) mkm
24	118°C	(370)mkm – (385) mkm

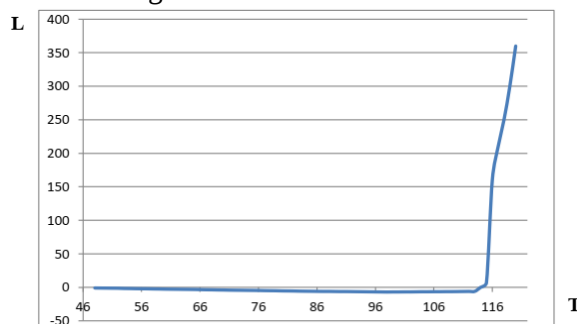
Termomexanik tahlil uchun olingan namunaning yuzasi 188mk m² ga teng bo'ladi (2-rasm). I-1561 markali polietilen namunasiga 0.01 M N/m² og'irlik kuchi tasir ettirilganda Harorat 88-103 °C da deformatsiya kuchi (-7) mkm – (0) mkm ga teng.

Harorat 103-118 °C da (0) mkm – (385) mkm gacha oralig'ida namuna deformatsiyasining kengayish (shishish) inversiyasi kuzatiladi tahlillar shuni ko'rsatadiki 118 °C haroratda I-1561 markali polietilen namunasining yuqori elastik holatga o'tishi deformatsiya kuchi (385) mkm ga olib keladi. Nihoyat harorat 118 °C da namuna deformatsiyasi (385)mkm da o'zgarishsiz inversiyasini eng yuqori ko'rsatkichi kuzatildi.

2) Ushbu tadqiqotda Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot bazasida sintez qilingan tarkibida uglerod mikdori-18 % masterbachning termomexanik tahlili natijalari keltirilgan. Tadqiqot davomida olingan natijalar qo'yidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$\begin{aligned}
 F &= mg \quad F = 0.8 \cdot 10 = 8N \\
 S &= \pi r^2 \quad S = 3.14 \cdot 0.6 \cdot 10^{-4} = 1.884 \cdot 10^{-4} = \\
 &188.4 \cdot 10^{-6} = 188mk \text{ m}^2 \\
 P &= F/S \quad P = 8N / 188 \cdot 10^{-6}m^2 = 0.04 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2 \\
 &= 0.04 \text{ M N/m}^2
 \end{aligned}$$

Quyida keltirilgan rasmda-2 masterbach namunasining



2-Rasm. masterbachning termomexanik egri chizig'i T - harorat, °C; L- deformatsiya inversiyasi mkm;

Termomexanik egri chiziq namunaning 48 °C haroratgacha doimiy o'zgarishsiz deformatsiya kuzatiladi, harorat 48-98 °C oralig'ida namuna deformatsiyasining kengayish (shishish) inversiyasi kuzatiladi. Haroratni oshirishni davom ettirish 3 polimer namunasining yuqori elastik holatga o'tishiga olib keladi. Harorat 98-116 °C oshishi bilan namunaning doimiy o'zgarishsiz deformatsiyasi kuzatiladi. Harorat va deformatsiyaning o'zgarish intervallari 2-jadvalda keltirilgan.

Harorat va deformatsiyaning o'zgarish intervallari keltirilgan

№	Temperatura	Deformatsiya
1	0°C - 48°C	0 mkm – (-1) mkm
2	48°C - 55°C	(-1) mkm – (-2) mkm
3	55°C - 63°C	(-2)mkm – (-3) mkm
4	63°C - 70°C	(-3)mkm – (-4) mkm
5	70°C - 78°C	(-4)mkm – (-5) mkm
6	78°C - 86°C	(-5)mkm – (-6) mkm
7	86°C - 98°C	(-6)mkm – (-7) mkm
8	98°C - 114°C	(-7)mkm – (0) mkm
9	115°C	(0)mkm – (7) mkm
10	116°C	(7)mkm – (160) mkm
11	117°C	(160)mkm – (210) mkm
12	118°C	(210)mkm – (250) mkm
13	119°C	(250)mkm – (300) mkm
14	120°C	(300)mkm – (360) mkm

Termomexanik tahlil uchun olingan namunaning yuzasi 188mk m²ga teng bo'ladi (2-rasm). Masterbach namunasiga 0.04 M N/m² og'irlik kuchi tasir ettirilganda. Harorat 98-114°C da deformatsiya kuchi (-7) mkm – (0) mkm ga teng.

Harorat 115-119°C da (0) mkm – (300) mkm gacha oralig'ida namuna deformatsiyasining kengayish (shishish) inversiyasi kuzatiladi tahlillar shuni ko'rsatadiki 120 °C haroratda 3 polimer namunasining yuqori elastik holatga o'tishi deformatsiya kuchi (360) mkm ga olib keladi.

Nihoyat harorat 120 °C da namuna deformatsiyasi (360)mkm da o'zgarishsiz inversiyasini eng yuqori ko'rsatkichi kuzatildi.

Xulosa: Issiqlikka chidamlilik tahlili Sho'rtan gaz kimyo majmuasida ishlab chiqarilgan I-1561 markali polietilen va qora saja qo'shilgan masterbach materiali bo'yicha morfologik tadqiqod natijalari ko'rib chiqildi. Nihoyat harorat eng yuqorida namuna deformatsiyasi o'zgarishsiz inversiyasini eng yuqori ko'rsatkichi kuzatildi.

ADABIYOTLAR:

1. Tager A.A. Fiziko-ximiya polimerov. M.: Nauchnyy mir, 2007.-573 s.
2. Petrova G. N., Beyder E. Ya. Litevye termoplastichnye materialy aviakosmicheskogo naznacheniya //Rossiyskiy ximicheskij jurnal. – 2010. – T. 54. – №. 1. – S. 41-45.
3. Mikitaev A. K., Kozlov G. V., Zaikov G. Ye. Polimernye nanokompozity. Mnogoobrazie strukturnykh form i prilozheniy. M.: Nauka, 2009. 278 s.

Kalit so'zlar: Qora saja, polietilen, polietilen vosk, mikro kalsiy, kalsiy stearat, dioktiltereftalat monostearate glesilen

Ushbu ishda polietilenga maxsus xususiyatlar berish, ularning fizik kimyoviy xossalarini yaxshilash. Olingan kimyoviy moddalar tarkibida uglerod miqdorining har xil massa ulushdagilarini issiqlikka chidamlilik tahlili tekshirildi.

Ключевые слова: Черная сажа, полиэтилен, полиэтиленовый воск, микрокальций, стеарат кальция, диоктилтерефталат моностеарат глицин.

В данной работе приданы полиэтилену особые свойства, улучшены его физико-химические свойства. Проверен анализ термостойкости различных массовых долей содержания углерода в полученных химических веществах.

Key words: Black saja, polyethylene, polyethylene wax, micro calcium, calcium stearate, dioctyl terephthalate monostearate glycine

In this work, giving special properties to polyethylene, improving their physical and chemical properties. Analysis of heat resistance of different mass fractions of carbon content in the obtained chemical substances was checked

Raxmatullayev Lutfillo Suyarovich Sho'rtan gaz kimyo majmuasi xodimi, Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti” Mustaqil tadqiqotchi

Qiyomov Sharifjon Nozimovich k.i.x., PhD Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti

Karimov Maqsud Ubaydulla o'g'li t.f.d., professor Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛАСТИЧНЫХ СВОЙСТВ И ПОРИСТОСТИ ЭЛАСТОМЕРНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

3. Зуфарова, Д.Я. Юлдашов, С.Ш. Ташпулатов

Введение. Самая главная проблема в мире является дефицит питьевой воды [1]. Обращения с водными ресурсами, а также эксплуатация и ремонт гидросооружений водохранилищ, гидроэлектростанций, шлюзы озер и рек требует у специалистов особых навыков и усилий. В этом аспекте важным фактором является обеспечение безопасности, жизнедеятельности специалистов, надежность, безупречность, комфортность снаряжения, экипировки специалистов – водолазов, аквалангистов, спасателей работающих в этой области [2].

Кроме этого, в последние годы дайвинг стал довольно распространённым в мире. Однако из-за ветра, дующего с поверхности моря, солнечного излучения и несбалансированных условий охлаждения, температура в разных районах моря сильно варьируется [3]. Ношение гидрокостюмов с плохим тепловым эффектом приводит к попаданию человека в низкотемпературную морскую воду, спортсмены подвергаются опасности из-за быстрой потери температуры тела, поэтому теплоизоляции гидрокостюмов уделяется всё большее внимание [4]. Для создания первых и современных водолазных костюмов использовался и до сих пор используется пористый эластомерный материал. Он является хорошим изолятором, поскольку имеет большое количество небольших пузырьков, в закрытых ячейках которого заключён газ [5].

Пористый эластомерный материал в настоящее время используется для теплоизоляции тела под водой и для глубоководных погружений водолаза для выполнения определенных технических работ в гидросооружениях [6].

В рамках плана международных научных исследований проведены эксперименты по созданию совершенно новой структуры пористой эластомерной композиции, предназначенного для водолазных костюмов.

Объекты и методы исследования. Объектами наших исследований является эластомерная композиция содержащий БК, парафин, окись цинка, сульфенамид, каолин, порообразователь, толщиной 7мм. Для определения эластичности эластомеров проведен эксперимент исследования на оборудовании УМР-2 по ГОСТу 27110-86 (рис. 1) [7], а также определён коэффициент пористости на видео микроскоп систем

“SAMWON” на базе Корейско-Узбекского учебно-практического текстильного технопарка.

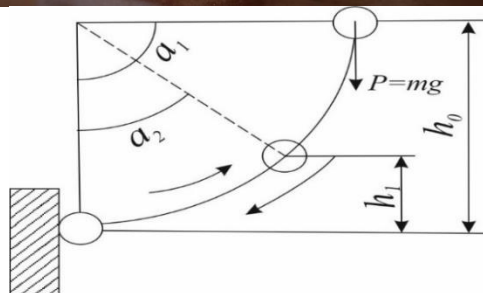


Рис. 1 Схема определения упругости эластомера с помощью маятника по ГОСТу 27110-86 [7]

На схеме графически изображён один цикл процесса «нагрузки-разгрузки». Если оба процесса проводить очень медленно (чтобы успевала проходить релаксация), обе кривые сольются, гистерезиса не происходит, и возвращённая работа будет равна затраченной. На практике циклы деформации проводятся достаточно быстро и гистерезис неизбежен.

Кривые позволяют оценить затраченную и возвращённую энергию, а также гистерезисные потери. Затраченная работа пропорциональна площади фигуры ОАС, полезная – ВАС. Площадь гистерезисной петли ОАВ пропорциональна гистерезисным потерям. Эластичность резины, или её упругогистерезисные свойства, характеризуются показателем полезной упругости – отношением возвращенной (полезной) работы к затраченной (в %) [8].

При испытании необходимо исследовать 3 точки соприкосновения и вывести средний показатель, так как при одних и тех же условиях и методике испытания показания могут меняться в зависимости от структуры резины. В нашем случае это пористый материал, размер которого выдавал показатели с разностью в 2-3 мм.

В Корейско-узбекском учебно-практическом технопарке были проведены

научные исследования на видео микроскопе, которое увеличивает изображение образца, путём фокусировки элементов на электронную линзу с помощью магнитного поля.

Для проведения исследования, предварительно образец вырезается 2×2, ставится на нижнюю лупу, с которого подаётся дополнительный свет, что способствует лучшему просмотру образца. И на специальной программе «Vimage» зафиксировали все данные и определили зависимость пор от времени вулканизации.

Полученные результаты и их обсуждения. В ходе проведенных экспериментов на основе разработанного составе эластомерной композиции была приготовлена резиновая смесь на лабораторном вальце. В состав пластицированного каучука вводят все необходимые компоненты, доводится до полной гомогенизации, и готовая смесь выдерживается не менее 8 часов. Для получения дополнительных сведений было приготовлено 4 резиновых смесей, в котором менялось количество используемых ингредиентов. Для каждого опыта использовалось разное время вулканизации, для определения оптимального времени образования пористости.

Для вулканизации использованы формы в виде шайб с соответствующими размерами по ГОСТу при температуре 150°C (рис. 2).



Рис. 2. Эластомерная композиция вулканизируемая в виде шайб дублированная текстильным материалом

Определение эластичности эластомерного композиционного пористого материала по отскоку.

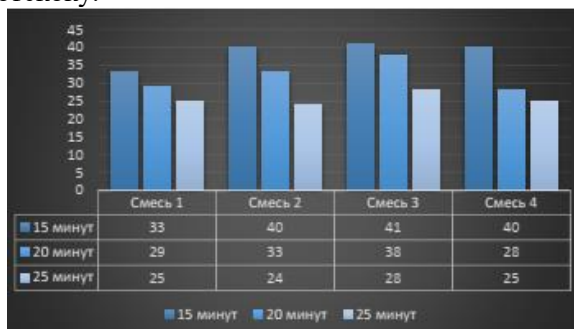


Рис-3 Зависимомть эластичности от продолжительности вулканизации

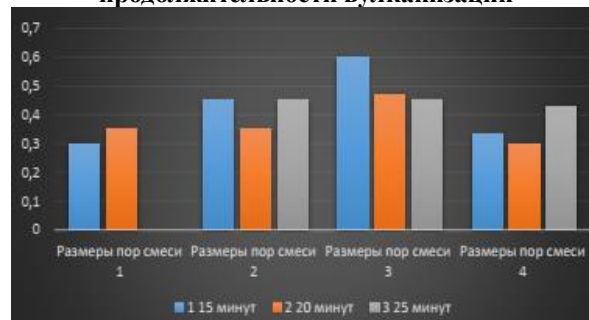


Рис. 4 Зависимость пористости от времени вулканизации

Выводы. Таким образом, на основе проведенных исследований и полученных результатов может быть сделан вывод, что показатель пористости зависит от условий вулканизации. Для определения зависимости нами предложены четыре варианта смеси. Также, для комплексной оценки свойств были проведены экспериментальные исследования по определению упругости эластомерной композиции и предложен коэффициент пористости единицы площади среза вулканизированных образцов. Делая вывод, нужно отметить, что упругость материала зависит от степени вулканизации, при проведении опыта 4 вида разных смесей отличающиеся по составу подвергались разному времени вулканизации. В первом опыте, четыре смеси вулканизированы в течении 15 минут, во втором опыте смеси вулканизированы в течении 20 минут, в третьем опыте смеси подвергались 27 минутам вулканизации. Эластомерная композиция, которая вулканизовалась меньше всего выявлена как самая упругая. Адгезия дублированного материала и эластомерной композиции высокая.

Готовый вулканизированный материал был исследован на видео микроскопе, который показал зависимость пористости от времени вулканизации. Самый лучший показатель показала третья смесь, время вулканизации 15 минут. Пores вышли стабильные и крупные. Из этого следует, что для получения пористого материала на основе предложенного состава, оптимальной продолжительностью вулканизации является 15 минут, для получения стабильных и равномерных пор.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Поддубный С.К., Елохова Ю.А. Влияние занятий дайвингом на сердечно-сосудистую систему человека // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6.;
3. Новиков В. С., Сороко С. И. Физиологические основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях. – СПб: Политехника-принт, 2017. – 476 с.
4. З.У.Зуфарова, С.Ш.Ташпулатов, И.В.Черунова. Особенности формирования компонентов пакета для изделий специального назначения. Проблемы текстильной отрасли и пути их решения. Сборник научных трудов. 2021, стр.86
5. Е. Н. Сирота, И. В. Черунова, Н. В. Тихонова. Исследование и учет свойств вспененных материалов одежды для эксплуатации в условиях высокого растяжения. Вестник технологического университета. 2016. Т.19, №18.
6. И.В.Черунова, Е.Н.Сирота, С.Ш.Ташпулатов, З.У.Зуфарова, П.В.Черунов. Исследование влияния пористости на теплопроводность однослойных вспененных материалов типа «неопрен».
7. ГОСТ 27110-86. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОСТИ ПО ОТСКОКУ НА ПРИБОРЕ ТИПА ШОБА.
8. <https://studfile.net/preview/5787109/>

Kalit so'zlar: vodolaz kostyumi, elastomerlar, kauchuk, kauchuk, usul, tuzilish, g'ovaklilik, o'lchamlar, elastiklik.

Xalqaro ilmiy tadqiqotlar rejasi doirasida vodolaz kostyumlari uchun mo'ljallangan g'ovakli elastomerik kompozitsiyaning mutlaqo yangi tuzilishini yaratish bo'yicha tajribalar o'tkazildi. Shuningdek, elastomerik materialning elastikligi va uning g'ovakliligini aniqlash bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqot ob'ekti va usullari aniqlandi. Olingan natijalar ko'rsatilgan.

Ключевые слова: водолазный костюм, эластомеры, каучук, резина, способ, структура, пористость, размеры, эластичность.

В рамках плана международных научных исследований проведены эксперименты по созданию совершенно новой структуры пористой эластомерной композиции, предназначенного для водолазных костюмов. Также проведены исследования по определению эластичности эластомерного материала и его пористости. Раскрыт объект и методы исследования. Показаны полученные результаты.

Keywords: diving suit, elastomers, rubber, rubber, method, structure, porosity, dimensions, elasticity.

As part of the international scientific research plan, experiments were conducted to create a completely new structure of a porous elastomeric composition designed for diving suits. Studies have also been conducted to determine the elasticity of the elastomeric material and its porosity. The object and methods of research are disclosed. The results obtained are shown.

Зуфарова Зулфия Улугбековна	– докторант Ташкентского института текстильной и легкой промышленности
Юлдашов Диканбай Янгибаевич	– канд. техн. наук, доцент, Ташкентского химико-технологического института
Ташпулатов Салих Шукурович	– доктор техн. наук, профессор, Ташкентского института текстильной и легкой промышленности

УДК 691.327

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ БЕТОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОЛИЧЕТВЕРТИЧНЫМИ СОЛЯМИ

Н.Х. Махмудова

Введение. Композиционные материалы строительного назначения на основе цементных систем, в частности бетон и железобетон, благодаря высоким эксплуатационным свойствам, наличию местной сырьевой базы, развитой сети предприятий, возможности создания мини-

предприятий по производству изделий и конструкций жилищного, дорожного, мостового, гидротехнического и др. назначений являются из широкомасштабных основ развития экономики Республики Узбекистан.

Объекты и методы исследования.

Вэтом аспекте разработка эффективных композиционных материалов на основе цементных систем с использованием поличетвертичных солей, позволяющих уменьшить расхода цемента и воды при приготовлении бетонной смеси являются актуальным. Ко многим сооружениям (плотины, дорожные плиты, мостовые конструкции и т.п.), возводимым из бетона и железобетона, представляются повышенные требования по водопроницаемости. Повышение водопроницаемости бетона может быть достигнуто различными способами [1,2], среди которых наиболее эффективно применение поверхностно-активных добавок. Это обусловлено улучшением удобоукладываемости, а также изменением микроструктуры цементного камня бетонов с добавками.

Для приготовления бетонных смесей использовались четыре вида цемента различной алюминатности, песок Чиназского карьера (модуль крупности $M_{кр} = 2,8-3,2$), гранитный щебень Чирчикского карьера объемной насыпной массой 1360 кг/м^3 , плотностью $2,6 \text{ г/см}^3$, водопоглощением $0,21\%$, пористостью $1,17\%$ и химические добавки. В качестве химических добавок использовались водные растворы полимерных четвертичных солей – N,N – диметиламиноэтилметакрилата с хлористым бензилом (ПДМАЭМА·ХБ), бромистым бензилом (ПДМАЭМА·ББ), йодистым бензилом (ПДМАЭМА·ИБ), а также полидиметилдиаллиламмонийхлорида (ПДМДААХ).

Водопроницаемость бетона определяли по ГОСТ 100161-81. Испытания водопроницаемости исследованных бетонов при В/Ц 0,4 и 0,5 образцов проводили через 30 и 90 суток после их изготовления и дальнейшего твердения в климатической камере.

Полученные результаты и их обсуждение. Введение исследуемых поличетвертичных солей в бетоны приводит к снижению водопотребности бетонной смеси, уменьшению количества открытых пор, а также изменению характера дифференциальной пористости, представляло определенный интерес исследование водопроницаемости бетона, модифицированного поличетвертичными солями (химические добавки).

Бетоны, приготовленные на портландцементе (рис.1) и твердевшие в нормальных условиях 28 суток, выдерживали давление $0,7-0,5 \text{ МПа}$. Тепловлажностная

обработка бетона снизила водонепроницаемость его в 1,3- 1,4 раза (образцы выдерживали давление соответственно $0,5$ и $0,4 \text{ МПа}$).

Увеличение водоцементного соотношения с $0,4$ до $0,5$ приводит к снижению водопроницаемости бетона нормального твердения на 40% а бетона, подвергнутого тепловлажностной обработке – на 20% в возрасте 28 суток и на 10% -в возрасте 90 суток.

Исследования закономерностей изменения водонепроницаемости бетонов в зависимости от вида цемента (рис.2) свидетельствуют о том, что водонепроницаемость бетона, приготовленного на шлакопортландцементе, уменьшается по сравнению с бетонами, приготовленными на портландцементе, более чем в два раза.

Это наиболее ярко проявляется с увеличением водоцементного соотношения. В то же время тепловлажностная обработка увеличивает водонепроницаемость бетона, приготовленного на шлакопортландцементе, по сравнению с бетонами естественного твердения, в 1,5-2 раза в возрасте 28 суток и $nB 25-50 \%$ - в возрасте 90 суток. Водопроницаемость бетона, приготовленного на шлакопортландцементе в возрасте 28 суток и подвергнутого тепловлажностной обработке практически не отличается от бетонов тепловлажностного твердения на портландцементе.

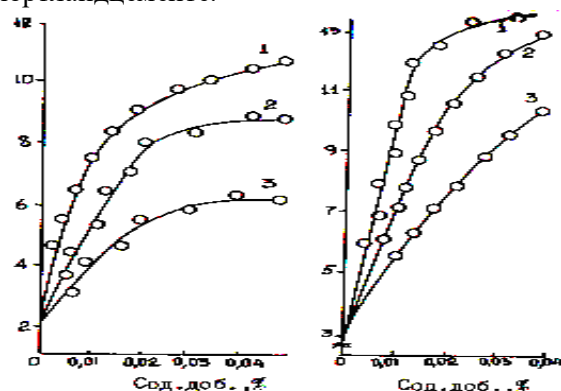
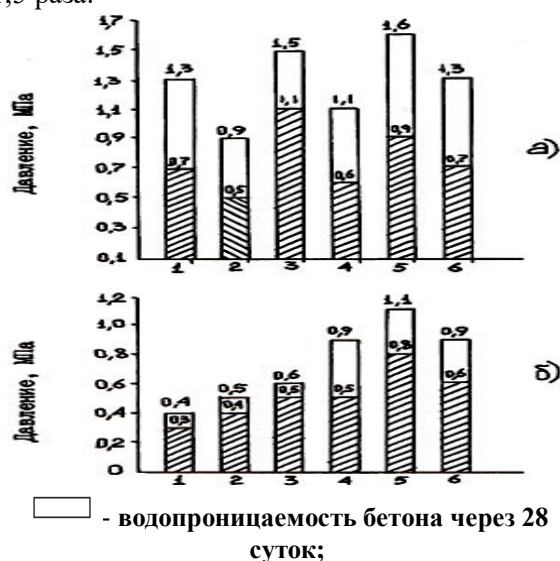


Рис.1. Воздухосодержание бетонные смеси ПДМАЭМА·(1), ПДМААХ (2), ВРП (3) в зависимости от количества песка – 600 кг (а) и 740 кг (б) на м^3 бетона

Особый интерес представляет исследования влияния возраста бетона на его водонепроницаемость, т.к. повышение этого свойства во времени может позволить значительно снизить его стоимость без снижения предъявляемых к нему технических требований.

Как следует из данных, представленных на рис. 1, водонепроницаемость бетонов увеличивается во времени в значительно большей степени, чем прочность бетона. Так, например, водонепроницаемость бетона, приготовленного на портландцементе, в возрасте 90 суток превышает в 1,8-2,4 раза величину водонепроницаемости бетона в возрасте 28 суток как для бетонов нормального твердения нормального твердения, так и подвергнутых тепловлажностной обработке. Испытания образцов, приготовленных на шлакопортландцементе, показывают несколько меньшее повышение водонепроницаемости с увеличением времени твердения рис.2, что составляет в возрасте 90 суток в среднем в 1,3-1,5 раза.



//// - водонепроницаемость бетона через 90 суток;

а – бетон на портландцементе; б – бетон на шлакопортландцементе

Рис.2. Влияние цемента и условий твердения на водонепроницаемость с химическими добавками (В/Ц=0,4)

Наибольшее увеличение водонепроницаемости наблюдается при введении в бетон смеси поличетвертичных солей (в сравнении с ВРП-1). Водонепроницаемость бетона после тепловлажностной обработки с этой добавкой увеличивается в 1,7-2 раза. Это обусловлено тем, что вводимые поличетвертичные соли способствуют интенсификации процессов структурообразования и получению оптимальной структуры.

Резюме. Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что поличетвертичные соли ПДМААХ и ПДМАЭМА·ХБ повышают водонепроницаемость бетона в 1,5-2 раза. Исследованиями также установлено, что нарастание водонепроницаемости бетонов, модифицированных исследуемыми химическими добавками во времени подчиняется тем же закономерностям, что и нарастание водонепроницаемости бетонов без добавок: - к 90 суткам водонепроницаемость бетонов с добавками в 2-2,5 раза выше исходных величин в возрасте 28 суток.

ЛИТЕРАТУРА:

1. N. H. Makhmudova, Y.A. Akhmedjanov. Novateur publications International journal of innovations in engineering research and technology [IJERT] ISSN: 2394-3696 Volume 7, Issue 4, may.-2020 48 | p a g e Composition polymeric materials for modification of concrete mixes .
2. Чеховский Ю.В. Повышение проницаемости бетона. – М.: Энергия 1986. – 192 с.
3. Н. Х. Махмудова. Исследование влияния поличетвертичных солей на адсорбирующую способность мономинералов. Узбекский Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» №1/2016 ст.14-16 .
4. Ахмедов К.С. Устойчивость и структурообразование в дисперсных системах. Ташкент: издательство «Фан», 1976-152ст.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров.-М: Научный мир, 2007,-576с.
4. Н. Х. Махмудова. Усталостное разрушение бетона, модифицированного поли четвeртичными солями. Международная научно-техническая конференция «Композиционные материалы на основе техногенных отходов и местного сырья: состав, свойства и применение 16-17 сентября 2021г.ст174-175.
5. Чеховский Ю.В. Повышение проницаемости бетона. – М.: Энергия 1986. – 192 с.

Ключевые слова: поличетвертичные соли, модификация, водонепроницаемость, интенсификации, структурообразования.

В работе показаны влияние поличетвертичных солей на водонепроницаемость бетона. Вводимые поличетвертичные соли способствуют интенсификации процессов структурообразования и получению оптимальной структуры поличетвертичных солей.

Калит сўзлар: Полимер тўртламчи тузлар, модификация, сув ўтказувчанлик, жараёни тезлатиши, шакилланиши.

Ушбу ишда тўртламчи тузларнинг бетоннинг сув ўтказувчанлигига таъсири кўрсатилган. Қўшилаётган тўртламчи тузлар структура ҳосил бўлиш жараёни тезлаштиради ва тўртламчи тузларнинг мақбул структурасини ҳосил қилади.

Key words: polyquaternary salts, modification, water permeability, intensification, structure formation.

The work shows the influence of polyquaternary salts on the water permeability of concrete. The introduced polyquaternary salts help to intensify the processes of structure formation and obtain the optimal structure of polyquaternary salts.

Махмудова Наима Халиловна - к.т.н., доцент ТГТУ имени Ислама Каримова

УДК 62-23:62-99

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФОРМАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЕТАЛЕЙ АБРАЗИВНЫМИ ЧАСТИЦАМИ, В ЯЙЦЕВИДНОЙ ФОРМЕ

А. Иргашев

В природе абразивные частицы по степени закругленности поверхностей по данным [1] составляют: с острыми гранями до 10%; яйцеобразные 70...80%; шаровидные 10...20%. Основываясь результатами данного исследования при оценке износостойкости материалов зубчатых колес, нами принята расчетная модель абразивной частицы в яйцевидной форме, состоящей из сопряжения трех радиусов кривизны, характеризующих: объемной части (R_1), части выступа (R_2); радиуса окружностей, проходящих касательно к этим частям. Такая же модель абразивной частицы принята У.А. Икрамовым для узлов трения скольжения [2, 3].

В целях определения объемов деформации поверхностей трения абразивной частицы яйцевидной формы, необходимо установить наиболее вероятное их положение в клиновидном зазоре зубьев. Абразивная частица входящая в контакт с поверхностями трения встречает наименьшее сопротивление, когда она проникает в клиновидный зазор зубьев шестерен со стороны части выступа, так как, при таком положении равнодействующая сила трения между абразивной частицей и поверхностями трения, толкающей ее в направлении зоны контакта зубьев, превышает равнодействующую нормальной силы, вытесняющей абразивную частицу из зоны контакта, которая образуется от нормальных сил, действующих на абразивную частицу. Равнодействующая силы трения, толкающая абразивную частицу в клиновидный зазор между зубьями шестерен, зависит от радиуса выступа, при его небольших значениях, это сила увеличивается. С увеличением радиуса выступа толкающая сила

уменьшается, из-за повышения равнодействующей нормальной силы, стремящей вытеснить абразивные частицы из клиновидного

Согласно молекулярно-механической теории трения [4] величина абразивного износа зависит от объема деформации поверхностей трения абразивными частицами, находящимся в клиновидном зазоре зубьев. В целях упрощения расчетов, связанных с определением коэффициента трения между абразивной частицей и рабочими поверхностями зубьев, влияющих на наибольший размер абразивных частиц, участвующих в процессе изнашивания и скорости изнашивания поверхностей трения с активным участием абразивных частиц, сначала абразивная частица была с моделирована шарообразной формой, из-за того, что основная часть объема яйцевидной абразивной частицы составляет ее объемная часть. При ведении расчетов на износостойкость зубьев шестерен, сравнения объемов деформации поверхностей трения абразивными частицами яйцевидной и шарообразной форм, осуществлялись введением коэффициента, учитывающего объемы деформации поверхностей трения, по отношению объемов деформации поверхностей трения абразивными частицами указанных форм.

На рисунке 1 приведена схема расположения абразивной частицы, имеющей яйцевидной формы, находящейся в клиновидном зазоре зубьев шестерен, внедренной в поверхность трения на глубину h_1 .

Допустим, что абразивная частица, находящаяся в клиновидном зазоре зубьев не разрушаясь внедряется к поверхностям трения на глубину равной $0,5R_1$, при этом принимаем, что половина угла между касательными BB_1 и DD_2 составляет α_k . С начало рассчитаем объем внедренной части абразивной частицы, имеющей яйцевидную форму в поверхность трения, для зоны чистого качения зубьев шестерен. Расчет деформированного абразивной частицей объема металла поверхности трения произведем по следу внедрения. Для упрощения расчета объема деформации разбиваем его на элементарные геометрические фигуры, состоящие из: полу-шаров радиусами R_1 и R_2 ; шаровых слоев $BEFD$ и $B_1E_1F_1D_1$; усеченного конуса BB_1D_1D . Объем деформации внедренных частей полушаров с радиусами R_1 и R_2 :

$$V_1' = \frac{\pi R_1^3}{3}; (1), \quad V_2' = \frac{\pi R_2^3}{3}. (2)$$

Объемы деформации внедренных шаровых слоев к поверхностям трения определяется согласно рис. 1

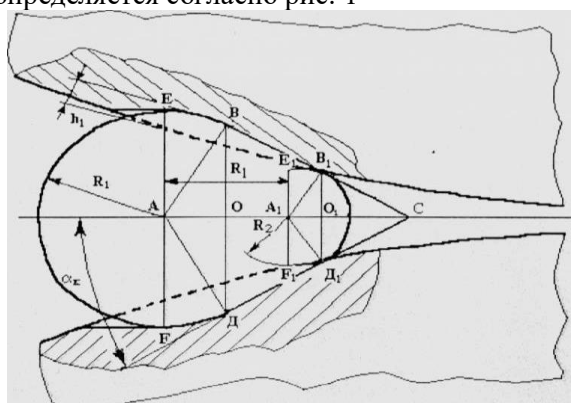


Рис.1. Схема для определения сравнительного коэффициента объемов деформации поверхностей трения

Радиусы наименьших оснований шаровых слоев рассчитано из подобия треугольников BOC и B_1O_1C приведенных нарис.1:

$$OB = BC \sin \alpha_k = R_1 \sin \alpha_k$$

$$O_1B_1 = B_1C \sin \alpha_k = R_2 \sin \alpha_k$$

Тогда объем внедрения шаровых слоев в поверхность трения:

$$V_1'' = \frac{1}{12} \pi R_1^3 \sin \alpha_k (3 + 3 \cos^2 \alpha_k + \sin^2 \alpha_k); (3)$$

$$V_2'' = \frac{1}{12} \pi R_2^3 \sin \alpha_k (3 + 3 \cos^2 \alpha_k + \sin^2 \alpha_k); (4)$$

С учетом выражений (1), (2), (3) и (4) объем внедрения абразивной частицы, имеющей яйцевидную форму в поверхность трения равно:

$$V_1 = V_1' = V_1'' = \frac{1}{12} \pi R_1^3 (4 + \sin \alpha_k (3 + 3 \cos^2 \alpha_k + \sin^2 \alpha_k)) (5)$$

$$V_2 = V_2' = V_2'' = \frac{1}{12} \pi R_2^3 (4 + \sin \alpha_k (3 + 3 \cos^2 \alpha_k + \sin^2 \alpha_k)) (6)$$

Для расчета объема внедрения абразивной частицы в поверхность трения, определяем его высоту OO_1 :

$$OO_1 = AA_1 - AO + A_1O_1 = R_1 - R_1 \sin \alpha_k + R_2 \sin \alpha_k;$$

$$AO = R_1 \sin \alpha_k;$$

$$A_1O_1 = R_2 \sin \alpha_k.$$

Объем внедренной части абразивной частицы, имеющей форму усеченного конуса:

$$V_3 = \frac{\pi R_1^3 \cos^2 \alpha_k}{6} \left(1 - \sin \alpha_k + \frac{R_2}{R_1} \sin \alpha_k \right) \left(1 + \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 + \frac{R_2}{R_1} \right). (7)$$

При одинаковых глубинах внедрения абразивных частиц, имеющих яйцевидную и шарообразную форм, объем внедренной в поверхность трения части шаровидных абразивных частиц, имеющих объемный радиус R_1 равно:

$$V_{III} = \frac{2}{3} \pi R_1^3 (8)$$

Тогда сравнительный коэффициент, учитывающий объем деформации поверхностей трения, при чистом качении с учетом выражений (3), (6), (7) и (8) равно:

$$K_v = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{V_{III}} (9)$$

Данная задача решена для зубчатых передач, при наличии проскальзывания между зубьями шестерен абразивные частицы, находящиеся в клиновидном зазоре зубьев, в зависимости от вероятности их закрепления к поверхностям трения проходят некоторое расстояние, и при этом объемная часть абразивной частицы деформирует поверхности зубьев шестерен, оставляя углубленные царапины. В момент дробления абразивных частиц имеет место остаточные деформации в виде шарового сегмента или формы углубленного овалоида. Путь скольжения абразивной частицы в клиновидном зазоре до разрушения, равен:

$$S_{1,2} = S \frac{H_{w,k}}{H_{III} + H_k},$$

где S -путь скольжения между зубьями шестерен, м; H_w и H_k - твердости материалов шестерен, МПа.

Тогда объем деформации поверхностей трения при наличии проскальзывания:

$$V_n = S_{1,2} h_1 \frac{6a + 8b}{30}$$

где a и b - длина хорды сегмента.

Определяем сравнительный коэффициент, учитывающий объем трения деформации поверхностей при наличии проскальзывания:

$$K_v = \frac{V_g + V_1 + V_2 + V_3}{V_u + V_k}$$

Таким образом, результаты проведенных исследований показывают:

- увеличение степени проскальзывания значения приводит к уменьшению сравнительного коэффициента деформации, так как уменьшается влияние на K_v для части выступа абразивной частицы.

- увеличение глубины внедрения объемной части абразивной частицы, также приводит к уменьшению значения K_v .

ЛИТЕРАТУРА:

1. Икрамов У., Махкамов К.Х. Расчет и прогнозирование абразивного износа. - Ташкент: Фан. 1982. 148 с.
2. Икрамов У.А. Расчетные методы оценки абразивного износа. - М.: Машиностроение. 1987.-282 с.
3. Икрамов У.А., Иргашев А. Расчет активности абразивных частиц. - Совершенствование машин для хлопководства. Сб. научных трудов ТашПИ. - Ташкент, 1990.
4. Крагельский И.В. Трение и износ. - М.: Машиностроение. 1968. - 480 с.

Калит сўзлар: машина деталлари, ишқаланиш сиртлари, абразив заррача, моделлаштириш, эгрилик радиуслари, ғилдирак тишлари, понасимон тиркиш, солиштириш коэффициенти.

Маколада машина деталлари ишқаланиш сиртларининг деформациясини абразив заррачалар билан моделлаштириш масаласи кўриб чиқилган бўлиб, унда тухумсимон ва сферик шакилга эга бўлган абразив заррачалар таъсирида бўлган ишқаланиш сиртларини солиштириш имконини берувчи услубият ишлаб чиқилган.

Ключевые слова: детали машин, поверхности трения, абразивная частица, моделирование, радиус кривизны, зубы шестерен, клиновидный зазор, коэффициент сравнения.

В статье рассмотрена задача моделирования деформации поверхностей трения деталей машин абразивными частицами, разработана методика позволяющая сравнивать деформированные поверхности трения, находившиеся под воздействием абразивных частиц яйцевидной и сферической формы.

Key words: machine parts, friction surfaces, abrasive particle, modeling, radius of curvature, gear teeth, wedge gap, coefficient of comparison.

The problem of modeling of deformation of friction surfaces of machine parts by abrasive particles is considered in the paper, the methodology allowing to compare deformed friction surfaces, which were under the influence of abrasive particles of ovoid and spherical shape, is developed.

Иргашев Амикул д.т.н., проф. каф. "Техника оказания услуг" ТГТУ им И. Каримова

UDK 669.181.44

TEMIR OKSIDLARINI ETILEN BILAN TIKLASH JARAYONINING BA'ZI TERMODINAMIK JIHATLARINI O'RGANISH

B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, O.U. Nuraliyev, Q.T. Ochilidiev

Kirish. Temir rudasidan po'lat olish bir necha sabablarga ko'ra dunyoda zaruriy va dolzarb jarayon bo'lib qolmoqda. Masalan, temir rudasi Yerdagi eng ko'p minerallardan biri bo'lib, uni po'lat ishlab chiqarish uchun ishonchli manba qiladi. Po'lat qurilish, avtomobilsozlik, transport va asbobsozliklarni o'z ichiga olgan turli sohalarda hal qiluvchi materialdir [1]. Uning yuqori quvvati, chidamliligi, ko'p qirraliligi va iqtisodiy samaradorligi uni ushbu sohalarda ajralmas qiladi. Po'latsiz global iqtisodiyot va rivojlanish sezilarli darajada ta'sir qiladi. Po'lat ko'priklar, binolar, temir yo'llar va quvurlar kabi infratuzilma

loyihalarida asosiy komponent hisoblanadi. Dunyo aholisi o'sishda davom etar ekan, infratuzilmaga talab ortib bormoqda. Temir rudasidan po'lat olish ushbu yirik qurilish loyihalari uchun zarur materiallar mavjudligini ta'minlaydi [2]. Po'latni qayta ishlanishi mumkin bo'lsa-da, qayta ishlash jarayoni 100 % samarali emas va ba'zi po'lat mahsulotlari o'ziga xos xususiyatlari yoki ifloslanishi tufayli qayta ishlashga mos kelmasligi mumkin. Shu sababli, temir rudasidan po'lat olish yangi po'lat mahsulotlariga bo'lgan talabni qondirish uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib qolmoqda. Po'lat ishlab chiqarish texnologiyalari

sezilarli darajada ilg'or bo'lib, yanada samarali va ekologik toza usullarni qo'llash imkonini beradi. Integratsiyalashgan po'lat ishlab chiqarish yo'li va elektr yoyli pech yo'nalishi kabi zamonaviy po'lat ishlab chiqarish jarayonlari energiya sarfini va chiqindilarni chiqishini qisqartirdi. Ayniqsa, temir oksidlarini muqobil uglerod manbalari bilan tiklash jarayonining qo'llanilishi po'lat ishlab chiqarishda iqtisodiy samaradorlikka erishishning muhim yo'nalishlaridan biriga aylandi [3]. Bunda muqobil uglerod manbai sifatida uglerod saqlagan texnogen yoki maishiy chiqindilarning qo'llanilishi ayni muddaodir. Shuning uchun temir oksidlarini uglerod saqlagan muqobil moddalar bilan tiklashning termodinamik imkoniyatlarini o'rganish hozirgi kunda metallurg olimlar oldiga qo'yilgan asosiy vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqot obyekti va metodikasi.

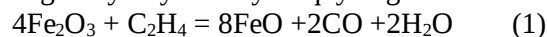
Tadqiqotning obyektlari sifatida Tebinbulak konining kambag'al temir rudalari tanlangan bo'lib, ularni qayta ishlashda mahalliy tiklovchi modda sifatida polietilen chiqindilaridan foydalanilgan [4].

Tadqiqotning predmeti tarkibida 13-14 % temir saqlagan kambag'al rudalarni polietilen

chiqindisi bilan 400-500 °C haroratda ko'machlash orqali temir aglomeratini olish texnologiyasini takomillashtirishdir [5].

Temir oksidlari va etilen sistemasida oqib o'tadigan kimyoviy reaksiyalarning termodinamik qiymatlarini aniqlashda ThermoBase-2.15 dasturidan va ularning Ellingem grafigini tuzish maqsadida Microsoft Excel dasturlaridan foydalanildi [6].

Olingan natijalar va ularning muhokamasi. Temir oksidlaridan iborat boyitmaga polietilen chiqindilarini aralashtirib 400-500 °C haroratlar intervalida qizdirilganda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarning termodinamik jihatlarini tadqiq etish orqali ushbu jarayonning ilmiy jihatlarini kengroq yoritib berish mumkin [7]. Yuqori haroratda temir oksidlarining polietilen chiqindilari bilan ta'sirlashish reaksiyalari tuzildi va ularning standart sharoit uchun ba'zi termodinamik kattaliklari hisoblab topildi. Masalan, katta ehtimollik bilan sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalardan birinchisi gematitning etilen bilan tiklanish jarayonidir. Uning kimyoviy reaksiyasi quyidagicha:



1-jadval

Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning standart sharoitdagi termodinamik qiymatlari

Termodinamik kattaliklar	Fe_2O_3	C_2H_4	FeO	CO	H_2O
ΔH	-822,2	52,5	-272	-110,54	-241,82
ΔG	-740,32	68,3	-251,46	-137,15	-228,61
ΔS	87,4	219,3	60,75	197,53	188,72

Gess qonuniga asosan, shu reaksiyaning standart sharoitdagi ΔH°_R , ΔG°_R va ΔS°_R qiymatlari quyidagicha topildi:

$$\Delta H^\circ_R = \sum \Delta H_{\text{mah}} - \sum \Delta H_{\text{dast.modda}}$$

$$\Delta H^\circ_R = (8 * (-272) + 2 * (-110,54) + 2 * (-241,82)) - (4 * (-822,2) + 52,5) = 355,58 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta G^\circ_R = \sum \Delta G_{\text{mah}} - \sum \Delta G_{\text{dast.modda}}$$

$$\Delta G^\circ_R = (8 * (-251,46) + 2 * (-137,15) + 2 * (-228,61)) - (4 * (-740,32) + 68,3) = 149,78 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta S^\circ_R = \sum \Delta S_{\text{mah}} - \sum \Delta S_{\text{dast.modda}}$$

$$\Delta S^\circ_R = (8 * 60,75 + 2 * 197,53 + 2 * 188,72) - (4 * 87,4 + 219,3) = 689,6 \text{ kJ/mol}$$

Yuqorida hisoblangan ifodalar natijasi shuni ko'rsatadiki, gematitning etilen bilan tiklanib vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishidagi

reaksiyaning (1) entalpiyasi qiymati uning endotermik reaksiya ekanligidan dalolat beryapti, ya'ni, standart sharoitda reaksiya borganda issiqlik yutiladi. Gibbs energiyasining musbat qiymati esa ushbu reaksiya standart sharoitda o'z-o'zidan bormasligini anglatadi. Reaksiya sodir bo'lgan taqdirda zarrachalarning tartibsiz darajasi ortadi (298° K, 25° C). Buni esa reaksiya entropiyasi qiymati musbatligidan bilish mumkin [8].

Demak, reaksiyani borishi uchun haroratni oshirish choralari ko'rib chiqiladi. Buning uchun dastlab Gibbs energiyasining haroratga bog'liqlik formulasidan foydalanib yuqoridagi reaksiya uchun tegisli tenglamasi tuzildi va quyidagicha:

$$\Delta G = \Delta H - \Delta S * T = 355,58 - 0,6896 * T$$

2-jadval

Harorat ortishi bilan gematitning etilen bilan tiklanib, vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishi reaksiyasida Gibbs energiyasining o'zgarishi

Selsiy (°C)	Kelvin (K)	ΔG	kJ/mol
T ₁ 125	398	G ₁	81,11
T ₂ 225	498	G ₂	12,15
T ₃ 325	598	G ₃	-56,8
T ₄ 425	698	G ₄	-125,76
T ₅ 525	798	G ₅	-194,72

2-jadvaldagi qiymatlardan shuni aniqlash mumkinki, gematitning etilen bilan tiklanish reaksiyasida haroratning ortishi reaksiyaning sodir bo'lish ehtimoligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Harorat 425 – 525 °C oraliqda reaksiyaning yaxshi oqib o'tishi uchun Gibbs energiyasining kerakli qiymatlariga ega. Bu qiymatlardan foydalangan holda reaksiyaning muvozanat konstantasi aniqlandi. Buning uchun quyidagi formulalardan

muvozanat konstantasini topish tenglamasi keltirib chiqarildi:

$$\Delta G = -R \cdot T \cdot \ln K_M \Rightarrow \ln K_M = -\frac{\Delta G}{RT} \Rightarrow K_M = e^{-\frac{\Delta G}{RT}}$$

Keltirib chiqarilgan formuladan foydalanib, harorat ortishi bilan reaksiyaning muvozanat konstantalari o'zgarishi hisoblab chiqildi va bu qiymatlar 3-jadvalda taqdim etilgan.

3-jadval

Harorat ortishi bilan gematitning etilen bilan tiklanib, vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishi reaksiyasida muvozanat konstantasining o'zgarishi

No	K	K _M	$e^{-\frac{\Delta G}{RT}}$	K _M
T ₁	398	K ₁	$e^{-\frac{81,11}{8,31 \cdot 398}}$	0,9757
T ₂	498	K ₂	$e^{-\frac{12,15}{8,31 \cdot 498}}$	0,9970
T ₃	598	K ₃	$e^{-\frac{(-56,8)}{8,31 \cdot 598}}$	1,0115
T ₄	698	K ₄	$e^{-\frac{(-125,76)}{8,31 \cdot 698}}$	1,0219
T ₅	798	K ₅	$e^{-\frac{(-194,72)}{8,31 \cdot 798}}$	1,0297.

3-jadvaldagi qiymatlar shuni ko'rsatadiki, haroratning ortishi reaksiya unumiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni haroratning ortishi Gibbs energiyasini kamayishiga va muvozanat konstantasini ortishiga olib keladi.

Yana bir katta ehtimollik bilan sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalardan biri magnetitning etilen bilan tiklanish jarayonidir. Uning kimyoviy reaksiyasi quyidagicha:



4-jadval

Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning standart sharoitdagi termodinamik qiymatlari

Termodinamik kattaliklar	Fe ₂ O ₃	C ₂ H ₄	FeO	CO	H ₂ O
ΔH	-1117,1	52,5	-272	-110,54	-241,82
ΔG	-1014,2	68,3	-251,46	-137,15	-228,61
ΔS	146,19	219,3	60,75	197,53	188,72

Gess qonuniga asosan, shu reaksiyaning standart sharoitdagi ΔH^o_R, ΔG^o_R va ΔS^o_R qiymatlari quyidagicha topildi:

$$\begin{aligned} \Delta H_R^o &= \sum \Delta H_{\text{mah}} - \sum \Delta H_{\text{dast.modda}} \\ \Delta H_R^o &= (12 \cdot (-272) + 2 \cdot (-110,54) + 2 \cdot (-241,82)) - (4 \cdot (-1117,1) + 52,5) = 447,18 \text{ kJ/mol} \\ \Delta G_R^o &= \sum \Delta G_{\text{mah}} - \sum \Delta G_{\text{dast.modda}} \\ \Delta G_R^o &= (12 \cdot (-251,46) + 2 \cdot (-137,15) + 2 \cdot (-228,61)) - (4 \cdot (-1014,2) + 68,3) = 239,46 \text{ kJ/mol} \\ \Delta S_R^o &= \sum \Delta S_{\text{mah}} - \sum \Delta S_{\text{dast.modda}} \\ \Delta S_R^o &= (12 \cdot 60,75 + 2 \cdot 197,53 + 2 \cdot 188,72) - (4 \cdot 87,4 + 219,3) = 697,08 \text{ kJ/mol} \end{aligned}$$

Hisoblangan ifodalar natijasi shuni ko'rsatadiki, magnetitning etilen bilan tiklanib vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishidagi

reaksiyaning (4) entalpiyasi qiymati uning endotermik reaksiya ekanligidan dalolat beryapti, ya'ni, standart sharoitda reaksiya borganda issiqlik yutiladi. Gibbs energiyasining musbat qiymati esa ushbu reaksiya standart sharoitda o'z-o'zidan bormasligini anglatadi. Reaksiya sodir bo'lgan taqdirda zarrachalarning tartibsiz darajasi ortadi (298 K, 25 °C). Buni esa reaksiya entropiyasi qiymati musbatligidan bilish mumkin.

Bu reaksiyani borishi uchun haroratni oshirish choralari ko'rib chiqiladi. Buning uchun dastlab Gibbs energiyasining haroratga bog'liqlik formulasidan foydalanib yuqoridagi reaksiya uchun tegisli tenglamasi tuzildi va quyidagicha:

$$\Delta G = \Delta H - \Delta S \cdot T = 447,18 - 0,69708 \cdot T$$

5-jadval

Harorat ortishi bilan magnetitning etilen bilan tiklanib, vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishi reaksiyasida Gibbs energiyasining o'zgarishi

Selsiy (°C)	Kelvin (K)	ΔG	kJ/mol
T ₁ 125	398	G ₁	169,74
T ₂ 225	498	G ₂	100,03
T ₃ 325	598	G ₃	30,32
T ₄ 425	698	G ₄	-39,38
T ₅ 525	798	G ₅	-109,08

5-jadvaldagi qiymatlardan shuni bilish mumkinki, magnetitning etilen bilan tiklanish reaksiyasida haroratning ortishi reaksiyaning sodir bo'lish ehtimoligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Harorat 425 – 525 °C oraliqda reaksiyaning yaxshi oqib o'tishi uchun Gibbs energiyasining kerakli qiymatlariga ega. Bu qiymatlardan foydalangan holda reaksiyaning muvozanat konstantasi aniqlandi. Buning uchun quyidagi formulalardan

muvozanat konstantasini topish tenglamasi keltirib chiqarildi:

$$\Delta G = -R \cdot T \cdot \ln K_M \Rightarrow \ln K_M = -\frac{\Delta G}{RT} \Rightarrow K_M = e^{-\frac{\Delta G}{RT}}$$

Keltirib chiqarilgan formuladan foydalanib, harorat ortishi bilan reaksiyaning muvozanat konstantalari o'zgarishi hisoblab chiqildi va bu qiymatlar 6-jadvalda taqdim etilgan.

6-jadval

Harorat ortishi bilan gematitning etilen bilan tiklanib, vyustit, is gazi va suv bug'lari hosil bo'lishi reaksiyasida muvozanat konstantasining o'zgarishi

№	K	K _M	$e^{-\frac{\Delta G}{RT}}$	K _M
T ₁	398	K ₁	$e^{-\frac{169,74}{8,31 \cdot 398}}$	0,9499
T ₂	498	K ₂	$e^{-\frac{100,03}{8,31 \cdot 498}}$	0,9761
T ₃	598	K ₃	$e^{-\frac{30,32}{8,31 \cdot 598}}$	0,9939
T ₄	698	K ₄	$e^{-\frac{(-39,38)}{8,31 \cdot 698}}$	1,006
T ₅	798	K ₅	$e^{-\frac{(-109,08)}{8,31 \cdot 798}}$	1,180

6-jadvaldagi qiymatlar shuni ko'rsatadiki, haroratning ortishi reaksiya unumiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni haroratning ortishi Gibbs energiyasini kamayishiga va muvozanat konstantasini ortishiga olib keladi.

Xulosa. Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, temir oksidlarini etilen bilan kamaytirishning termodinamik jihatlarini o'rganish ushbu jarayonning maqsadga muvofiqligi va optimallashtirilishi haqida qimmatli fikrlarni ochib

beradi. Etilenning temir ishlab chiqarishda toza va samarali qaytaruvchi vosita sifatidagi potentsiali termodinamik muvozanat hisoblari orqali o'rganildi. Tahlil shuni ko'rsatadiki, temir oksidlarini etilen bilan tiklash muayyan sharoitlarda termodinamik jihatdan mumkin bo'lsa-da, istalgan natijalarga erishish uchun harorat, bosim va reaktiv konsentratsiyasini diqqat bilan ko'rib chiqish muhim ahamiyatga ega.

ADABIYOTLAR:

1. Zhou, D.; Xu, K.; Lv, Z.; Yang, J.; Li, M.; He, F.; Xu, G. Intelligent Manufacturing Technology in the Steel Industry of China: A Review. *Sensors* 2022, 22, 8194.
2. Ghosh, A.; Chatterjee, A. Secondary Steelmaking. In *Ironmaking and Steelmaking: Theory and Practice*, 1st ed.; Ghosh, A., Chatterjee, A., Eds.; PHI Learning Private Limited: New Delhi, India, 2008; pp. 362–396.
3. Shamsuddin, M. (Ed.) Secondary Steelmaking. In *Physical Chemistry of Metallurgical Processes*, 1st ed.; John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, NJ, USA, 2016; pp. 289–350.
4. Yusupkhodzhaev A.A., Khozhiev Sh.T., Akramov U.A. Use of non-traditional reducing agents to expand the resource base of OJSC Uzmetkombinat // *Chernye Metally*, Volume 2021, Issue 4. P. 4 – 8.
5. Khojiev Sh.T., Nosirkhujayev S.Q., Raxmatalliev Sh.A., Norboyeva G.G. Research on the production of metallized iron concentrates using local raw materials of Uzbekistan // *Образование и наука в XXI веке*, 2023, 35(2). С. 289-299.

6. Khasanov A.S., Eshonqulov U.X., Khojiev Sh.T. Technology for the Reduction of Iron Oxides in Fluidized Bed Furnaces // International Journal of Engineering and Information Systems, 6(12), 2022. pp. 23-29.
7. Hojiyev Sh.T., Muhammadiyev Sh.A., Ismatov Sh.O., Formanov F.T. Temir boyitmasi va polietilen chiqindisi aralashmasidan agromerat olish jarayonining ba'zi termodinamik jihatlarini o'rganish // Образование и наука в XXI веке, 2023, 38(2). С. 250-258.
8. Berdiyarov B.T., Hojiyev Sh.T., Muhammadiyev Sh.A., Formanov F.T. Temir boyitmasini polietilen chiqindisi bilan ko'machlash orqali temir agromerati olish jarayonining mexanizmi va kinetikasini o'rganish // Образование и наука в XXI веке, 2023, 38(2). С. 259-265.

Kalit so'zlar: temir oksidi, tiklanish, tiklovchi modda, etilen, Gibbsning erkin energiyasi, harorat, termodinamika, kinetika, muvozanat konstantasi.

Ushbu tadqiqotda etilen bilan temir oksidlarini qaytarilish jarayonining termodinamik jihatlarining keng qamrovli tahlili keltirilgan. Termodinamik muvozanat hisob-kitoblaridan foydalangan holda, tegishli kimyoviy reaksiyalar uchun Gibbsning erkin energiya o'zgarishlari turli haroratlarda, bosimlarda va reaktivlarning dastlabki konsentratsiyasida baholanadi. Reaksiya sharoitlarining tiklanish jarayonining maqsadga muvofiqligi va hajmiga ta'siri aniqlangan. Bundan tashqari, tadqiqot etilenni tiklovchi modda sifatida ishlatish bilan bog'liq potensial qiyinchiliklar va cheklovlarni, shu jumladan raqobatdosh yon reaksiyalar va aralashmalarning ta'sirini o'rganadi.

Ключевые слова: оксид железа, восстановление, восстановитель, этилен, свободная энергия Гиббса, температура, термодинамика, кинетика, константа равновесия.

В данной работе представлен комплексный анализ термодинамических аспектов восстановления оксидов железа этиленом. Используя расчеты термодинамического равновесия, оцениваются изменения свободной энергии Гиббса для соответствующих химических реакций при различных температурах, давлениях и начальных концентрациях реагентов. Установлено влияние условий реакции на целесообразность и объем процесса восстановления. Кроме того, в исследовании изучаются потенциальные проблемы и ограничения, связанные с использованием этилена в качестве восстановителя, включая эффекты конкурирующих побочных реакций и примесей.

Key words: iron oxide, reduction, reducing agent, ethylene, Gibbs free energy, temperature, thermodynamics, kinetics, equilibrium constant.

This paper presents a comprehensive analysis of the thermodynamic aspects of the reduction of iron oxides with ethylene. Using thermodynamic equilibrium calculations, Gibbs free energy changes are estimated for the corresponding chemical reactions at various temperatures, pressures, and initial concentrations of reactants. The effect of reaction conditions on the feasibility and volume of the recovery process has been established. In addition, the study explores potential problems and limitations associated with the use of ethylene as a reducing agent, including the effects of competing side reactions and impurities.

Berdiyarov Bahriddin Tilovqabulovich	- t.f.d., dotsent, "Texnologik metallar va klasterlar" bo'limi boshlig'i, O'zbekiston Respublikasi Tog'-kon sanoati va geologiya vazirligi
Hojiyev Shohruh Toshpo'latovich	- PhD, "Metallurgiya" kafedrası v.b. dotsenti, ToshDTU
Nuraliyev Oybek Ulug'bek o'g'li	- "Metallurgiya" kafedrası katta o'qituvchisi, ToshDTU
Ochildiyev Qahramon Toshtemirovich	- PhD, "Metallurgiya" kafedrası v.b. dotsenti, ToshDTU

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕЛКОВЫХ ВОЛОКОН

Д.Ф. Ганиева, Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов

Введение. Натуральное белковое волокно обладает целым рядом ценнейших потребительских свойств, а также присущими только ему специфическим грифом, блеском и приятным туше. Узбекистан является крупным производителем текстильных белковых тканей, поэтому вопросы совершенствования технологии их производства и улучшения качества

продукции имеют принципиальное значение [6, с. 159-162].

Изученность темы. В мире с целью создания новых ассортиментов изделий из белковых тканей, отвечающих требованиям внутреннего и внешнего рынков, проводятся научно-исследовательские работы по разработке способов получения натуральных белковых нитей новой структуры. В связи с

этим изучение механизма взаимодействия натурального белкового волокна с полимерными композиционными модификаторами, придание прочности натуральным тканям из качественных натуральных белковых волокон имеет особое значение [1,с.431].

Актуальность проблемы заключается в придании натуральным волокнам улучшенных физико-механических и специфических свойств, особенно для натурального волокна, используемого для потребительских нужд жителей страны.

Цель работы. Большие возможности в модификации белкового волокна открывает, как было отмечено выше, прививка полимеров, а именно, полиэтиленгликоля и кератина - уникального высокомолекулярного соединения, обладающего специфическими свойствами в широком диапазоне.

Метод и объекты исследования. В качестве объекта исследования была выбрана полимерная соль полиэтиленгликоль с той целью её составляющие компоненты позволяет получить композитные соединения с комплексом улучшенных свойств [2, с. 65; 3, с.332; 4, с.33-37]. Объектом же белкового волокна было выбрано немодифицированные и модифицированные шерстяное волокно.

Полученные результаты и их обсуждение. В мире требование к улучшению качества текстильных волокон и спрос на изделия из натуральной шерсти растет день за днем, и при их производстве использование полимерных композиций играет важную роль.

В связи с этим проведен анализ влияния композиции полимеров на прочностные параметры модифицированного волокна [5, с. 34-36].

Влияние композиции на деструкцию образцов расписанной белковой ткани прямым синим светопрочным представлено на рисунках 1. В результате большинство кривых, независимо от строения кислотного красителя, имеют схожий характер, с минимумом, соответствующим концентрации добавок композиции 0,5-2 %, т.е. в этой точке достигается упрочнение волокна. Таким образом, указанная концентрация добавок может являться оптимальной и позволяет упрочнить структуры волокон примерно в 1,7 раза по сравнению с эталоном. Надо отметить то, что при этом до эксперимента потеря массы эталона составило ~50 %.

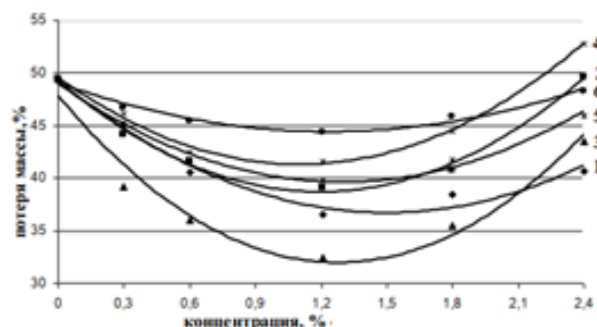


Рис.1. Влияние композиции полимеров на потерю массы волокна при крашении прямым синим светопрочным: 1-30 °C, 2-40 °C, 3-50 °C, 4-60 °C, 5-70 °C, 6-80 °C

Оценка потери массы окрашенной белковой ткани кислотным ярко-красным 4Ж в присутствии композиции полимеров представлена на рисунках 2. При крашении добавки композиции способствует снижению потери массы и позволяют упрочнить структуры волокон в 2-20 разотносительно эталонного образца, причем наиболее результативно при температуре 50-80°C (кривая 3 и 6). При этом до эксперимента потеря массы эталона составило ~9,0%.

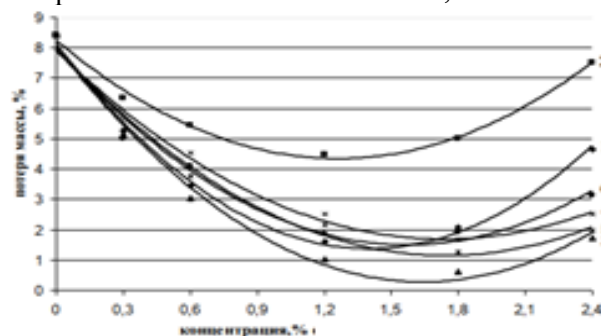


Рис.2. Влияние композиции полимеров на потерю массы волокна при крашении кислотным ярко-красным 4Ж: 1-30 °C, 2-40 °C, 3-50 °C, 4-60 °C, 5-70 °C, 6-80 °C

Влияние композиции на потерю массы белковой ткани, при сравнение с эталоном, представлено на рисунке 3. Определено, что использование композиции практически снижают потерю массы образцов белковой ткани в 5,5-9,6 раза

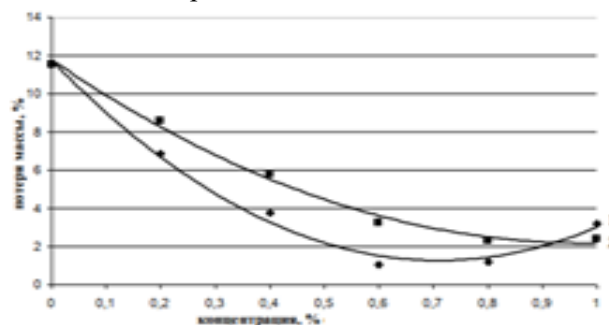


Рис.3. Влияние композиции полимеров на прочность волокна при сравнение эталоном

Следует отметить, уменьшение потери массы образцов белковых образцов, расписанных и окрашенных прямыми и кислотными красителями в присутствии композиции полимеров, подтверждает предположение межмолекулярной «сшивки» внутри полимера (кератина). Такое явление можно объяснить координирующей способностью композиции полимеров при взаимодействии с функциональными группами аминокислотного волокна. Поскольку аминокислотные остатки белкового волокна содержат основные функциональные группы -ОН, -СООН, -NH₂, то с ними кератин композиции могут образовывать различного рода физико-

химические связи в виде межмолекулярных «мостиков», благодаря чему происходит упрочнение модифицированного волокна.

Таким образом, показана возможность проведения прививки компонентов полимерной композиции с поверхностью натурального белкового волокна при модификации.

И так, можно заключить, что прививка к волокну-сырцу звеньев модификатора открывает большие возможности для улучшения технологических свойств натурального белкового волокна, уменьшения затрат большого интервала количеств красителей применяемых в текстильных комбинатах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дрозд М.И. Основы материаловедения. Учебное пособие. Минск, 2016.—431с.
2. Одинцова, О. И. Основы текстильного материаловедения: текст лекций /О.И.Одинцова, М.Н.Кротова, С.В.Смирнова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2015. –64 с.
3. Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение.Экология. Доклады Международной конференции «Композит-2019». Энгельс, 21-23 мая 2019 года. – ГАУ ДПО «СОИРО», 2019 – 332 с
4. Киселев В.И., Рябинин С.Е.Современные методы оценки свойств волокон и волокнистых материалов // Химические волокна. -Москва, 2005, №5, С.33-37.
5. И. А. Тюрин Композиционные хемо сорбционные волокнистые материалы, перспективы модификации и применения. Дизайн. Материалы. Технология. - 2012. - № 5(25). – С 34-36
6. Исмаилов Р.И., Давлатов Р.М., Исмаилов И.И, Максумова А.С, Нигматова Ф.У, Исмаилова Р.М. Органические вещества- ингредиенты композиции // Труды междунаро. конф. «Состояние и перспективы развития органической химии в Республике Казахстан», Алматы-Шымкент 2002, с. 159-162.

Tayanch iboralar: modifikatsiya, tola, dastlabki tola, jun, boyitish, sorbsiya, tolaning mustahkamligi, fizik-mexanik xossalari, polietilenglikol, keratin.

Maqolada oqsil tolalarining strukturaviy va texnologik xususiyatlarini yaxshilash uchun polietilenglikol va keratin asosida suvda eruvchan modifikator yaratishga ilmiy asoslangan yondashuv taklif etilgan. Kompozitsiyaning kimyoviy tarkibida turli xil polifunksional guruhlar mavjudligi tolaning uzilishini kamaytiradi va tolaning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi, shuningdek, mustahkamlik xususiyatlarini oshirish imkonini beradi.

Ключевые слова: модификация, волокна, исходное волокно, шерсть, облагораживание, сорбция, прочность волокон, физико-механические свойства, полиэтиленгликоль, кератин.

В статье предложен научно-обоснованный подход создания водорастворимого модификатора на основе полиэтиленгликоля и кератина для улучшения структурных и технологических показателей белковых волокон. Определена, что наличие в химической структуре композиции различных полифункциональных групп, которые уменьшает обрывность волокна и улучшает физико-механические свойства волокна, т.е. способствует улучшению прочностных свойств.

Key words: modification, fibers, initial fiber, wool, refinement, sorption, fiber strength, physical and mechanical properties, polyethylene glycol, keratin.

The article proposes a scientifically based approach to creating a water-soluble modifier based on polyethylene glycol and keratin to improve the structural and technological parameters of protein fibers. It is determined that the presence of various multifunctional groups in the chemical structure of the composition, which reduces the breakage of the fiber and improves the physical and mechanical properties of the fiber, i.e. contributes to the improvement of strength properties.

Дилноза Фуркатовна Ганиева
Ровшан Исроилович Исмаилов

-Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, PhD
-Ташкентский государственный технический университет,
д.х.н., профессор

Мохира Босимовна Маматкулова - Гулистанский государственный университет, соискательница
Расулжон Маматкулович Давлатов - Гулистанский государственный университет, д.т.н., профессор

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭМУЛЬГАТОРОВ И НЕФТЕЭМУЛЬСИОННЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова

Введение. В настоящее время в мировой практике особое важное экономическое значение имеет интенсификация и развитие нефтегазовой промышленности, где особую роль играют буровые растворы, применяемые при бурении нефтегазовых скважин. Среди буровых растворов на углеводородной основе наибольшее распространение в мировой практике нашли инвертные нефтеэмульсионные буровые растворы [1].

В мире проводятся научно-исследовательские работы по повышению качества инвертных гидрофобно-эмульсионных буровых растворов, которые позволяют практически полностью сохранить проницаемость при забойной зоны пластов, исключить затяжки и прихваты колонн, обеспечить устойчивость стенок скважины и вынос шлама. Однако, применение гидрофобных нефтеэмульсионных растворов сопряжено с необходимостью решения специфических проблем этого типа дисперсных систем, а именно – обеспечение стабильности их свойств во времени и при воздействии агрессивных факторов в скважине. Кроме этого используемые в них реагенты дефицитны и импортируются в республику [2].

Основными технологическими параметрами эмульсионных растворов, как и глинистых растворов, является вязкость, статическое напряжение сдвига и плотность [3]. Специфическими параметрами, присущими обращенным эмульсиям являются электростабильность и фильтрация дисперсной среды (нефти или дизельного топлива) через фильтрационную корку, которая определяется на приборах водоотдачи [3].

Электростабильность определяется по минимальному напряжению прибора между двумя стандартными электродами при зазоре между ними 3,2 мм. Выражается электростабильность в вольтах. Чем выше электростабильность, тем более устойчивой является обращенная эмульсия. Практика работ с обращенными эмульсиями еще не установила минимально допустимые величины

электростабильности, при которых происходит обращение фаз и, в конечном счете, ее разрушение и переход в прямую эмульсию типа «нефть в воде» [3].

Результаты исследований и их анализ.

Были исследованы технологические свойства у эмульсий, получаемых на основе двух видов эмульгаторов; при соотношении соапсток: амин равное 4:1 и соапсток: амин равное 10:1. Исследования проводили на эмульсиях при соотношении фаз 60 на 40, где 60% содержание воды в эмульсии по объему, а 40% содержание нефтепродукта. Испытание эмульсий проводили как при нормальных, так и при высоких температурах и давлениях, с учетом попадания в эмульсию выбуриваемой породы (глины и каменной соли). Одним из важнейших технологических свойств обращенных эмульсий, применяемых в качестве буровых промывочных жидкостей, является их агрегативная устойчивость, которая определяется природой и концентрацией применяемого поверхностно-активного эмульгирующего вещества (ПАВ).

К факторам, определяющим стабильность гидрофобизирующей эмульсий относятся: свойства поверхностно-активных веществ; механические условия образования эмульсий; степень дисперсности и однородность размера частиц дисперсной фазы, вязкость и соотношение объемов фаз; электрические свойства эмульсий и свойства адсорбционных слоев [3].

ПАВ (эмульгаторы) способствуют снижению межфазной энергии и облегчают разделение дисперсной фазы на небольшие частицы, а также предохраняют диспергированные капельки при их сближении от слияния. Наиболее эффективные эмульгаторы образуют на границе раздела фаз со стороны дисперсной среды сетчатые структуры из молекул эмульгатора и высокомолекулярных соединений (смол), т.е. своеобразный структурно-механический барьер. К такому типу эмульгаторов относятся и соединения соапстока с алифатическими

аминами. В этих соединениях, как уже ранее указывалось, амиды жирных кислот снижают поверхностное натяжение, а смолы обеспечивают прочную защитную оболочку вокруг частиц дисперсной фазы (воды), обеспечивая тем самым высокую стабильность эмульсий [4].

Механическими свойствами защитных оболочек можно управлять, изменяя концентрацию эмульгатора, степень дисперсности дисперсной фазы, а также ее концентрацию.

Влияние выбуриваемой породы на свойства гидрофобизирующей эмульсии. Практика работ с эмульсиями показывает, что, помимо устойчивости к термообработке, они должны быть устойчивы к разрушающему действию выбуриваемой породы. Результаты исследований влияния добавок бентонита на устойчивость обращенных эмульсий приведены на рис. 1 и 2.

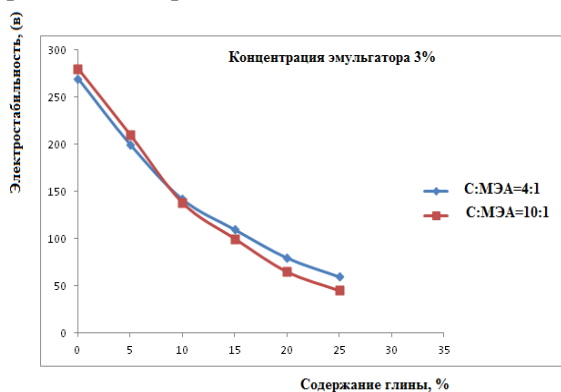


Рис. 1 Зависимость электростабильности эмульсионного раствора (3% эмульгатора), от концентрации глины

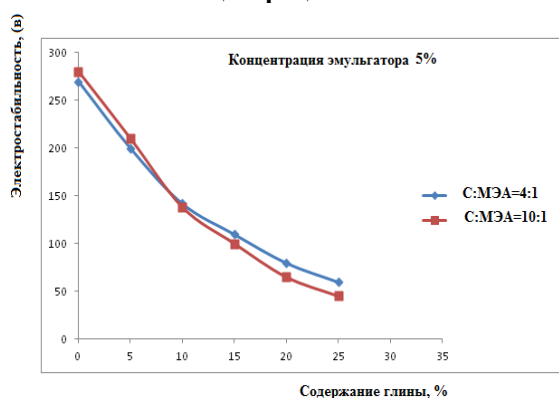


Рис. 2 Зависимость электростабильности эмульсионного раствора (5% эмульгатора), от концентрации глины

Из приведенных данных видно, что по мере увеличения концентрации гидрофильных глинистых частиц (бентонит) в эмульсии устойчивость ее изменяется. Так, при 3% содержании эмульгатора в эмульсии критической концентрацией является 20% бентонита, а при 5% - 25-30%, что по имеющимся данным [4], свидетельствует о высоком качестве эмульгатора. Соотношение исходных компонентов при приготовлении эмульсии в данном случае существенного влияния на ее устойчивость не оказывает.

Влияние солей на устойчивость эмульсионного раствора. Другим важнейшим параметром эмульсионного раствора является его стойкость к солевой агрессии. В связи с тем, что разрабатываемый нами эмульсионный раствор будет использоваться при проходке мощных соленосных отложений на газоконденсатных месторождениях Юго-Западного Узбекистана, пластовая соль (керновый материал) вводилась в него вплоть до насыщения. Выполненные лабораторные работы показали, что порядок введения соли в эмульсию, т.е. предварительное засоленные воды перед приготовлением эмульсии или добавок соли в полученную эмульсию, не оказывает существенного влияния на ее устойчивость. Поэтому, учитывая, что соляно-ангидритовая толща будет вскрываться на эмульсии, водная фаза которой представляет собой техническую воду с минерализацией 1,5-5,0 г/л, то в дальнейшем нами при проведении лабораторных работ, соль добавлялась непосредственно в эмульсионные растворы. Восьмичасовой прогрев эмульсий при температуре 90 °С при постоянном перемешивании показал, что максимально возможное насыщение водной фазы солью составляют 20% от объема взятой эмульсии. Поэтому, в дальнейшем при исследовании влияния выбуренных солей на свойства эмульсий максимальные добавки солей в нее не превышали этой величины.

Результаты проведенных экспериментов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние добавок хлористого натрия на эксплуатационные параметры эмульсионных растворов

Влияние добавок хлористого натрия на эксплуатационные параметры эмульсионных растворов												
№	Состав эмульсии, %				NaCl, %	Параметры раствора						
	вод а	нефть	эмульг .	гли на		γ, г/см ³	Т ₅₀₀ , сек	СНС		Ф, мл	К, мм	Электрос табильно сть, в
								1мин	10мин			
С : МЭА – 4:1												
1.	60	40	5	5	-	0.97	120	18	39	1.0	0.1	250

2.	60	40	5	5	20	1,03	110	3	6	1,0	0,1	250
Нагрев при $t=90^{\circ}\text{C}$ и $P=200 \text{ кг/см}^2$												
3.	60	40	5	5	20	1,03	100	12	18	1,0	0,1	200
C : МЭА – 10:1												
4.	60	40	5	5	-	0,97	95	16	25	1,0	0,1	250
5.	60	40	5	5	20	1,03	120	25	40	2,5	0,3	110
Нагрев при $t=90^{\circ}\text{C}$ и $P=200 \text{ кг/см}^2$												
6.	60	40	5	5	20	1,03	110	10	25	1,5	0,3	180
Утяжеленные гематитом до $\gamma=2,06 \text{ г/см}^3$												
7.	50	50	5	5	20	2,06	55	2	5	0,5	0,1	250
Нагрев при $t=90^{\circ}\text{C}$ и $P=200 \text{ кг/см}^2$												
8.	50	50	5	5	20	2,06	65	7	10	1,0	0,1	230

Закключение. Полученные результаты показывают, что попадание выбуренной каменной соли в эмульсионные растворы существенным образом не ухудшает их параметров и позволяет в дальнейшем, если это требуют условия вскрытия продуктивного

пласта, утяжелять их до плотности $2,06 \text{ г/см}^3$ без потери стабильности эмульсии. В этом случае для снижения вязкости эмульсионного раствора последний необходимо разбавлять до утяжеления дизельным топливом в количестве 10 % от объема эмульсии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Орлов Г.А., Кендис М.Ш., Глуценко В.Н. Применение обратных эмульсий в нефтедобыче. М.: Недра, 1991. 53 с.
2. Меденцев С.В. Стабилизация реологического профиля буровых растворов на углеводородной основе. «Территория «НЕФТЕГАЗ». 2010. №10. С. 28-38.
3. Корецкий А.Ф. Физикохимия моющего действия и стабилизация эмульсий твердыми эмульгаторами. Автореферат на соискание ученой степени доктора химических наук. М. МГУ, 1978. 45 с.
4. Ангелопуло О.К., Хахаев Б.Н., Сидоров Н.А. Буровые растворы, используемые при разбуривании солевых отложений в глубоких скважинах. М., ВНИИОЭНГ, 1978, с.32.

Калит сўзлар: бургулаш кудуғи, эмульгатор, кимёвий реагент, таркиб, таркибий қисми, технология, стабилизация, композицион эмульгатор, эмульсион бургулаш эритмаси, нефть ва газ кудуклари, технологик параметрлар.

Мақолада технологик омилларнинг композицион кимёвий эмульгаторлар ва улар асосида нефть эмульсион бургулаш суюқликларининг физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларига таъсири бўйича лаборатория тадқиқотлари келтирилган.

Ключевые слова: буровая скважина, эмульгатор, химический реагент, композиция, ингредиент, технология, стабилизация, композиционный эмульгатор, эмульсионный буровой раствор, нефтегазовые скважины, технологические параметры.

В статье приведены лабораторные исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.

Key words: drilling well, emulsifier, chemical reagent, composition, ingredient, technology, stabilization, composite emulsifier, emulsion drilling fluid, oil and gas wells, technological parameters.

The article presents laboratory studies of the influence of technological factors on the physicochemical and operational properties of composite chemical emulsifiers and oil-emulsion drilling fluids based on them.

Рахимов Хуршид Юлдашевич

– PhD, старший научный сотрудник Государственного унитарного предприятия «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

Юсупходжаева Элленора Наримановна

– доцент кафедры “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги”

Халматова Наргиза Гиясовна

– доцент кафедры “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги”

Атхамжонов Достон Шавкатжон ўғли

– магистр кафедры “Нефть ва газ конларини ишга тушириш ва улардан фойдаланиш”

Аюбова Индира Хамидовна

– доцент кафедры “Экология ва атроф муҳит муҳофазаси”

УДК 547.942

FERULA TADSHIKORUM VA FERULA ASSAFOETIDA ЎСИМЛИКЛАРИ СМОЛАСИНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ҚИЁСИЙ ТАҚҚОСЛАШ

Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов

Кириш. Ferula L. туркумини биринчи марта Темуфорт 1700 йилда, кейинчалик Карл Линней 1753 йилда таснифлаб, у 9 турига таъриф берган, ҳозиргача бу номенклатура сақланиб қолган (Ferula - сўзи тик қоматли маъносини беради, L. қисқартмаси эса олим Карл Линней шарафига берилган. Ferula L. туркуми турларининг систематикаси Э.П. Коровин томонидан 1947 йилда, замонавий таҳлили эса М.Г. Пименов томонидан 1983 йилда ўрганилган. М.Г. Пименов Ўрта Осиёда ўсадиган соябонли Ferula L. туркумига кирадиган ўсимликларни 9 та янги туркумини ва 42 та янги турини таърифлаган, шунга асосланган ҳолда МДХ мамлакатлари ҳудудида ўсадиган Ferula L. туркумининг янги классификациясини тақдим этган. Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, М.П. Пименовнинг янги систематикаси Е.П. Коровиннинг систематикасидан катта фарқ қилади. М.Г. Пименовнинг систематикаси бўйича Ferula L. туркуми 18 та секцияга ажратилган. Шундай қилиб, Ferula L. туркуми систематикаси жуда яхши ўрганилган ва ҳозирги вақтда Марказий Осиёда унинг 106 тури ўсади, унинг 96 тури асосан тоғли ҳудудларда ўсади [1;50-6.]. Бу турлар орасида Ferula assafoetida ва Ferula tadshikorum тури саноат ва фармацевтика саноати учун жуда муҳим ҳисобланиб, ҳозирда жуда кўпчиликда доривор ва қимматбаҳо смоласи қизиқиш уйғотмоқда.

Ferula assafoetida соябонгулдошлар – Ариасеае оиласига мансуб, бўйи 1,5 м гача етадиган кўп йиллик ўтсимон ўсимлик. У. Раҳмонкуловнинг таъкидлашича, 8-9 йилдан сўнг поя чиқариб, тик ўсадиган пояси йўғон бўлиб юқори қисми шохланган бўлади. Илдиз олди барглари бандли, чўзинчоқ ёки лансетсимон уч бўлакка ажралган, поядаги барглари эса майдароқ бир неча марта патсимон қирқилган бўлиб, кетма-кет ўрнашган. Мураккаб соябон тўпгулига жойлашган гуллари беш бўлакли бўлиб, оқ сариқ рангда бўлади.

Ferula tadshikorum - кўп йиллик монокарп тур, ҳаёт цикли 23-27 (30) йил ни ташкил қилади. Онтогенези тўлиқ эмас, 3 даврни (яширин, прегенератив ва генератив) ва 6 та ўсимлик ҳолатини ўз ичига олади: уруғлар, кўчатлар, балоғатга етмаган давр, имматура, виргинил ва генератив. Бу тур Жанубий

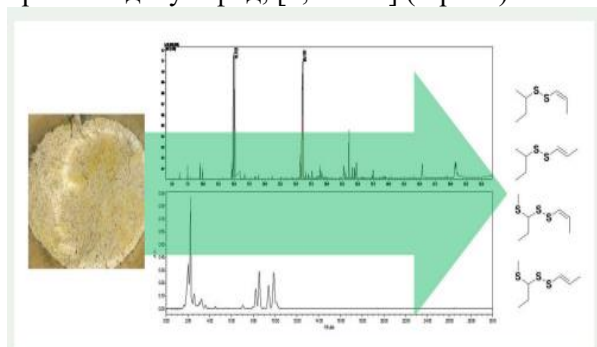
Ўзбекистон ва Жанубий Тожикистоннинг эндемик ўсимлиги ҳисобланади. Ушбу тур Коровиннинг “Флоры Узбекистана” (1959 й.) кўп томли монографиясига соябонгулдошлар оиласига киритилмаган. Инсоннинг иррационал иқтисодий фаолияти кўп ҳолларда бу ҳудудга тарихан хос бўлган ўсимлик турларининг қоплами ва яшаш шароитларининг ёмонлашишига олиб келади ва натижада популяциялар сонининг тўлиқ йўқ бўлиб кетишига олиб келади. Сўнгги йигирма йил ичида илдизлардан смола олиш учун турларнинг табиий популяциялари кучли эксплуатация қилинганлиги сабабли уларнинг ҳолати ёмонлашди ва шу сабабли бу тур 3-мақом билан Ўзбекистон Республикаси Қизил Китобининг сўнгги нашрига киритилди [2; 95-б.]. Шунинг учун ҳозирги кунда долзарб ҳисобланган Ferula tadshikorum смоласи ва аввал ўрганилган Ferula assafoetida смоласининг кимёвий таркиби солиштирилди.

Тадқиқотнинг объекти ва методлар. Тадқиқотнинг объекти сифатида Республикаимизнинг жанубий тоғ ва тоғолди ҳудудларида табиий ҳолда ўсган Ferula tadshikorum ўсимлигининг смоласи танлаб олинди. Тадқиқотни амалга оширишда физик тадқиқот усулларида газ хроматография-масс спектрометрия усули қўлланилди.

Натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Ferula assafoetida смоласи кукуни саримсоққа ва олтингургуртга ўхшаш ўткир ҳидли сарғиш жигарранг масса, 2,83 % кислотада эримайдиган кул ва мос равишда 2.06 % қуруқ қолдиқдан иборат. Олимлар ГХ-МС усули ёрдамида ўсимлик смоласи таркибидан қуйидаги моддаларни аниқлаган: Бу моддалар ичида асосий фоизларни Z)-1-пропенил сек-бутил дисульфид (23,3 %), E)-1-пропенил сек-бутил дисульфид (43,3 %), 4-хлор-2-нитротолуол (5,13 %) ва 2,4-тиазолидинедион (8,19) бирикмалари ташкил қилиши аниқланган [3; 89-97-б.].

Ҳинд олимлари изланишлари натижасида Ferula assafoetida смоласидан ажратиб олинган 4 та моддани ГХ-МС усулида тозалаш ва ажратишга эришган, улар қуйидагилар: (-)-E-2-бутил пропенилдисульфид, (-)-Z-2-бутил пропенилдисульфид, (-)-1-(метилтио)пропил(E)-1 -пропенилдисульфид и (-)-1-(метилтио)пропил(Z)-1-

пропенилдисульфид, [4; 1-7-б.] (1-расм).



1-расм. Ferula assafoetidaдан ажратиб олинган олтингугурт сақлаган органик бирикмалар

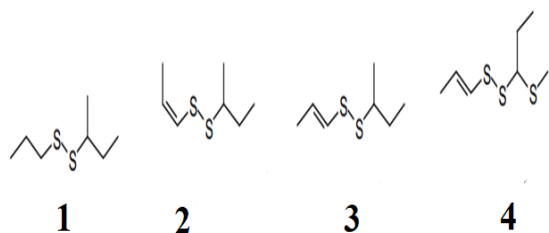
Техрон университетлари олимлари томонидан эса Эроннинг эндемик шифобахш ўсимлиги бўлган *Ferula assafoetida* нинг смоласи таркиби (олео-гум катрони) физик-кимёвий усуллар ёрдамида ўрганилган ва қуйидаги моддалар ўсимлик смоласи таркибидан топилган (1-жадвал).

1-жадвал

ГХ-МС усули билан аниқланган *Ferula assafoetida* смоласининг кимёвий таркиби

№	Модда номи	RI
1.	Дисульфид, этил гексил	1173
2.	(Z)-1-пропенил сек-бутил дисульфид	1178
3.	(E)-1-пропенил сек-бутил дисульфид	1182
4.	Бис (1-метил пропил) дисульфид	1220
5.	4-хлор-2-нитротолуол	1325
6.	2,4-тиазолидинедион	1445
7.	Тетрагидро тиазол	1460
8.	β-Селинен	1494
9.	α-фарнесен	1507
10.	Дигидроагарофуран	1517
11.	Гуаниол	1609
12.	Каротол	1618
13.	β-Малеин	1622
14.	Хиназол	1651
15.	1,1-диметил гермациклобутан	1684
16.	Пинандиол боронис	1690

Ferula tadshikorum илдизи смоласи таркибидаги энг муҳим бирикмалар пропил иккиламчи бутил дисульфид (1), (3)-1-пропенил иккиламчи бутил дисульфид (2), (E)-1-пропенил иккиламчи бутил дисульфид(3) ва E)-1-пропенил 1(метилтио) пропил дисульфид (4) эканлиги аниқланган (2-расм) [5;183-б.]; [6; 261-б.]; [7; 606-б.]; [8; 504-531-б.].



2-расм. *Ferula tadshikorum* илдизи смоласи таркибидаги муҳим моддалар структураси

Ferula tadshikorum ўсимлиги илдизи смоласининг таркибий қисмларини ўрганиш мақсадида, биз дастлаб смола таркибидан энгил учувчан моддалари ажратиб олдик, бунинг учун смола гексан ва циклогександа эритилди ва эритма мембранали филтър орқали филтърланиб, хромато-масс усули ёрдамида таҳлил қилинди (2-жадвал) [9;112-115-б.].

2-жадвал

ГХ-МС усули билан аниқланган *Ferula tadshikorum* смоласининг кимёвий таркиби

№	Таркиби	CAS №	RI	таркиби, %
1.	D-Лимонен	5989-27-5	1168	0,4
2.	цис-β-Оцимен	3338-55-4	1218	0,2
3.	Терпинолен	000586-62-9	1240	0,2
4.	Циклогексанол	000108-93-0	1350	0,2
5.	Фенхил ацетат	013851-11-1	1422	2,0
6.	Аристолен	28398-06-3	1518	0,3
7.	Борнилацетат	76-49-3	1525	0,4
8.	Каларен	017334-55-3	1539	0,3
9.	транс-Пинокарвил ацетат	092618-89-8	1589	0,2

10.	β-Гуайен	581-40-8	1600	0,1
11.	α-Селинен	000473-13-2	1666	0,1
12.	β-Бисаболен	000495-61-4	1678	0,3
13.	Тридецил кислота	75359-31-8	2568	0,2
14.	Миристин кислота	000544-63-8	2616	0,5
15.	Пальмитин кислота	57-10-3	2823	0,2
16.	Бис(2-этилгексил) фталат	117-81-7	3071	1.0

Юқоридаги адабиётларда мавжуд маълумотларни таҳлил қилиб, тадқиқот натижасида *Ferula tadshikorum* смоласи таркиби ГХ-МС усулида таҳлил қилинганда олтингугурт сақлаган органик бирикмалар топилмаганидан сўнг, худди шу усул билан *Ferula tadshikorum* смоласи суёқ қисмининг енгил учувчан бирикмалари ўрганилди ва

қуйидаги фоиизларда (Z)-1-пропенил 1-(метилтио)пропил дисульфид (43.3 %), E)-1-пропенил 1-(метилтио)пропил дисульфид (38.6 %), (E)-1-пропенил иккиламчи бутил дисульфид (7.0 %), (Z)-1-пропенил иккиламчи бутил дисульфид (3.7 %) моддалари аниқланди (3-жадвал).

3-жадвал

Ferula tadshikorum смоласи суёқ қисмининг ГХ-МС усулида аниқланган кимёвий таркиби

№	Компонентлар	RI	Улуши, %
1	2-(Изопропилдисульфанил)бутан	1377	0,4
2	Диизобутил дисульфид	1404	0,1
3	(Z)-1-Пропенил sec-бутил дисульфид	1413	3,7
4	(E)-1-Пропенил sec-бутил дисульфид	1432	7,0
5	β-Гуржунен	1530	0,1
6	α-Помпен	1573	0,1
7	Дигидрокуркумен	1669	0,3
8	Купарен	1742	0,2
9	1-(Метилтио)пропил пропил дисульфид	1788	4,6
10	Метил 1-(метилтио)пропил дисульфид	1812	0,3
11	Z)-1-Пропенил 1-(метилтио)пропил дисульфид	1834	43,3
12	(E)-1-Пропенил 1-(метилтио)пропил дисульфид	1851	38,6
	Идентификация қилинган		98,7

Хулоса. Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, *Ferula assafoetida* ва *Ferula tadshikorum* смолаларининг енгил учувчан таркибий қисми ўзаро яқин, фақат улар миқдорий жihatдан фарқ қилади. *Ferula*

tadshikorum смоласининг суёқ қисми таркибини асосан олтингугурт сақлаган органик бирикмалар ташкил қилади ва бу қисм муҳим бoлогик фаолликларга эга.

АДАБИЁТЛАР:

1. Авалбоев О.Н. Ғарбий Помир-Олой тизмаси Ферула Л. турларининг биоэкологияси ва улардан оқилона фойдаланиш усуллари тақомиллаштириш // Дисс. б.ф.ф.д. (PhD). 2020, -Самарқанд. Б. 31-50.
2. Махмудов А.В. *Ferula tadshikorum* Pimenov. Красная книга Республики Узбекистан// – Ташкент. - 2019. Т. 2. – С. 95-96
3. Alijaniha F., Emadi F., Naseri M., Bahaeddin Z., Dehparvar N. Some physicochemical and phytochemical characteristics of Iranian *Ferula assafoetida* L. oleo-gum resin// J. Med.Plants 2023.-22(85). P. 89-97
4. Yatham P., Shukla D., Srivastava A., Kumar D., Pragadheesh V. Purification and identification of anticancer organosulfides from *Ferula assa-foetida* gum: integrative analysis employing GC/GC-MS/RP-HPLC/NMR// Natural Product Research. 2021. P. 1-7
5. M. Iranshahi, M. Hassanzadeh-Khayat, B. S. F. Bazzaz, Z. Sabeti, and F. Enayati (2008). High content of polysulphides in the volatile oil of *Ferula latisecta* Rech. F. et Aell. fruits and antimicrobial activity of the oil// J. Essent. Oil Res. 20, P. 183-185
6. M. Iranshahi, G. Amin, M. H. Salehi-Sourmaghi, A. Shafiee, and A. Hadjiakhoondi (2006). Sulphur-containing compounds in the essential oil of the root of *Ferula persica* Willd. var. *persica*, Flavour Fragrance// J. 21, P. 260-261.
7. K. Javidnia, R. Miri, M. Kamalinejad, and N. Edraki (2005). Chemical composition of *Ferula persica* Wild. essential oil from Iran, Flavour Fragrance// J. 20, P. 605-606

8. A. Sahebkar and M. Iranshahi (2011). Volatile constituents of the genus *Ferula* (Apiaceae)// J. Essent. Oil Bear. Plants 14, P. 504-531
9. Баракаева Д, Мукаррамов Н, Арипова С, Бобокулов.Х. Разделение вторичных метаболитов смолы *Ferula tadshikorum* методом высокоэффективной тонкослойной хроматографии. Аграр Вестник №4, 2022, Б. 112-115

Kalit so'zlar: smola, ferula tadshikorum, ferula assafoetida, GX-MS,

Ferula assafoetida va Ferula tadshikorum xalq tabobati va farmasevtika sanoatida keng qo'llaniladi. Maqolada Ferula L. turkumiga mansub ferula tadshikorum va ferula assafoetida smolalarining kimyoviy tarkibi qiyosiy taqqoslangan, smola tarkibidagi yengil uchuvchan moddalar fizik-kimyoviy usullar yordamida tadqiq qilingan. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida smolalarining yengil uchuvchan qismi o'xshashligi va ular miqdoriy jihatdan farq qilishi natijalar bilan isbotlangan.

Ключевые слова: смола, ferula tadshikorum ferula assafoetida, ГХ-МС

В фармацевтике и народной медицине широко используется Ferula assafoetida и Ferula tadshikorum. В статье приводятся сравнительные значения химического состава смолы ferula tadshikorum и ferula assafoetida относящихся к типу Ferula L. С помощью физико-химических методов исследованы легколетучие вещества в составе смолы. Сходство легколетучие вещества в составе смолы и количественно их отличия доказан результатами.

Keywords: resin, ferula tadshikorum, ferula assafoetida, GC-MC

Ferula assafoetida and Ferula tadshikorum are widely used in folk medicine and in the pharmaceutical industry. In the article, the chemical composition of Ferula tadshikorum and Ferula assafoetida resins belonging to the genus Ferula L. was comparatively comparable, while volatile substances in the resin were investigated using physico-chemical methods. The results showed that the volatile resins Ferula tadshikorum and Ferula assafoetida are similar and differ quantitatively.

Баракаева Дилдора Бахриддин кизи
Мукаррамов Нуридин Исомиддинович

-Тошкент давлат аграр университети докторанти
-ФА Ўсимлик моддалари кимёси институти, Алкалоидлар
лабораторияси мудири

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РЕЗИНОВЫХ СМЕСИ И ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕЗИН

Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров

Введение. Одной из наиболее перспективных областей использования производственных и бытовых отходов, по нашему мнению, является использование отдельных видов вторичных отходов в качестве компонентов при производстве различных композиционных материалов. Уровень развития современных технологий позволяет создать целый ряд новых композиционных материалов, в которых отходы могут с успехом использоваться в качестве исходного сырья. Например, вторичные отходы древесины или другого растительного сырья, резины, бумаги и термореактивных полимеров, измельченные до необходимого состояния, могут быть использованы в качестве наполнителей при производстве широкого спектра композиционных материалов. Специальным образом измельченные вторичные отходы термопластичных полимеров являются прекрасным связующим, обладающим

высокими адгезионными свойствами. Такой подход к проблеме утилизации отходов позволяет решить одновременно две проблемы – экологическую и экономическую. [1]

Объекты и методы исследований. Настоящая работа посвящается исследованию Изучение влияния регенерата, полученного методом девулканизации, на резиновую смесь.

Для получения резиновую смеси использовали регенерат полученного методом девулканизации изделий на основе изопренового каучука (СКМС).

Существуют следующие способы переработки отходов резин:

1. Химические (сжигание, пиролиз, солволиз)
2. Физико-химические (регенерация)
3. Физические (помол)

Хорошо известно, что в настоящее время химическое, физико-химическое и физическая переработка являются более сложными, что

является результатом высоких затрат энергии и затрат.

Переработка вторичных резин путем пиролиза, замораживания растворителем осуществляется с помощью дополнительного оборудования и высокой электрической энергии при высоких температурах (180-240 C°).

В нашем эксперименте проводили на подогреваемых вальцах при температуре 100-110 C°, с регенерирующим элементом, где регенерирующими элементами являются девулканизат. В течение 20-30 минут регенерат на основе резиновой крошки переходит в пластическое состояние. [2]



Рис. 1. ИК-спектр вторичной резины по шифру 40/60

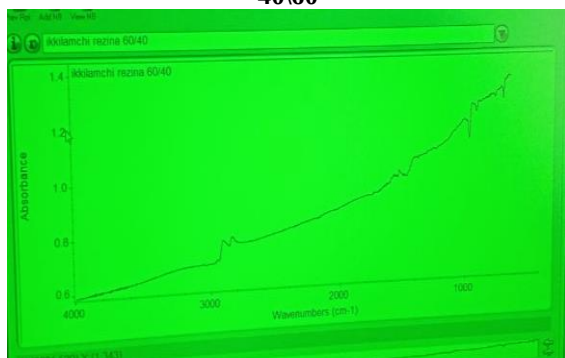


Рис.2. ИК-спектр вторичной резины по шифру 60/40



Рис.3. ИК-спектр вторичной резины по шифру 80/20

Полученные результаты и их обсуждение. В целях выяснение протекание процесса регенерации нами было проведен инфракрасный спектральный анализ (ИК). На рис. 1-2 приведены инфракрасные спектры

сравнения из изношенных шин резиновой крошки вторичной резины в разных соотношениях.

Образцы инфракрасного спектрального анализа вторичной резины (рис.1) показывают, что симметричные и ассиметричные валентные колебания радикалов ν_{ac} CH_2 находятся в области 2914 cm^{-1} , симметричный радикал ν_c CH_2 в точках колебания 2846 cm^{-1} , сигма бензольное кольцо в области колебания 1535 cm^{-1} , деформационные сигма соединения CH_2 радикалов в области колебания 1424 cm^{-1} , деформационные сигма соединения CH_3 радикалов в области колебания 1372 cm^{-1} , изомерное состояние CH (1,2 цис.) находятся в области колебания 959 cm^{-1} , сигма CH в бензольном кольце находятся в области колебания 792 cm^{-1} а в колебание в области 1665 cm^{-1} указывает на появление явно выраженного пика двойной связи между молекулами углеводородов.

Образцы инфракрасного спектрального анализа вторичной резины (рис.2) показывает, что симметричные и ассиметричные валентные колебания радикалов ν_{ac} CH_2 находятся в области 2913 cm^{-1} , симметричный радикал ν_c CH_2 в точках колебания 2846 cm^{-1} , сигма бензольное кольцо в области колебания 1535 cm^{-1} , деформационные сигма соединения CH_2 радикалов в области колебания 1421 cm^{-1} , деформационные сигма соединения CH_3 радикалов в области колебания 1371 cm^{-1} , изомерное состояние CH (1,2 цис.) находятся в области колебания 958 cm^{-1} , изомерное состояние CH (1,2 цис.) находятся в области колебания 869 cm^{-1} , сигма CH в бензольном колце находятся в области колебания 665 cm^{-1} а в колебание в области 1670 cm^{-1} указывает на появление явно выраженного пика двойной связи между молекулами углеводородов.

Образцы инфракрасного спектрального анализа вторичной резины (рис.3) резиновой крошки показывает, что симметричные и ассиметричные валентные колебания радикалов ν_{ac} CH_2 находятся в области 2912 cm^{-1} , симметричный радикал ν_c CH_2 в точках колебания 2840 cm^{-1} , деформационные сигма соединения слабое бензольное кольцо в области колебания 1560-1535-1491 cm^{-1} , деформационные сигма соединения $CH(1,2)$ радикалов в области колебания 992-904 cm^{-1} , а в колебание в области 1654-1636 cm^{-1} указывает на появление явно выраженного пика двойной связи между молекулами углеводородов $\nu C=O$ (1,2), которые свидетельствует о протекании процесса деполимеризации [3]

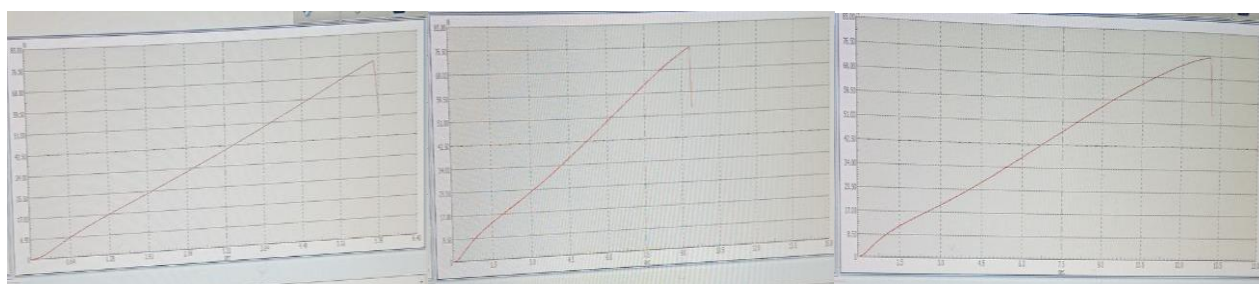
Таблица 1

Приведены до и после пластичности, реологических свойств данных резиновой смеси

№	mm	mm	mm	mm/min	N	Mpa	%	MPa	MPa	MPa	MPa
1	06.03.2023	40/60	2,10	500.000	86,71	10,26	110,66	9,39	-	-	-
2	06.03.2023	40/60	2,10	500.000	93,44	11,12	124,34	9,19	-	-	-
3	06.03.2023	40/60	2,10	500.000	88,96	10,59	116,33	9,36	-	-	-
4	06.03.2023	40/60	2,10	500.000	88,14	10,49	110,2	9,54	-	-	-
5	06.03.2023	40/60	2,10	500.000	73,69	8,77	97,82	8,53	-	-	-

№	Mm	mm	mm	mm/min	N	Mpa	%	MPa	MPa	MPa	MPa
1	06.03.2023	60/40	2,11	500.000	82,34	9,76	176,25	5,69	9,43	7,87	-
2	06.03.2023	60/40	2,11	500.000	80,39	9,53	178,12	5,27	-	-	-
3	06.03.2023	60/40	2,11	500.000	80,88	9,7	179,75	5,36	-	-	-
4	06.03.2023	60/40	2,11	500.000	78,83	9,34	185	5,24	-	-	-
5	06.03.2023	60/40	2,11	500.000	76,19	9,03	166,62	5,6	-	-	-

№	Mm	mm	mm	mm/min	N	Mpa	%	MPa	MPa	MPa	MPa
1	06.03.2023	80/20	2,13	500.000	74,71	8,77	229,66	4,26	8,18	8,19	6,65
2	06.03.2023	80/20	2,13	500.000	72,59	8,52	200,14	4,7	8,52	7,04	-
3	06.03.2023	80/20	2,13	500.000	72,07	8,56	211,71	4,39	8,34	7,74	-
4	06.03.2023	80/20	2,13	500.000	72,07	8,46	199,51	4,54	8,45	7,54	-
5	06.03.2023	80/20	2,13	500.000	75,97	8,92	239,29	4,23	8,18	-	-



40/60

60/40

80/20

Исследование физико-механических свойств вулканизатов выявило, что введение регенератов свойства резин: износостойкости

(таб 2), твёрдость по Шору А, плотность и дисперсности.

Таблица 2

Исследование износостойкости, проводили в соответствии с ГОСТ 426-77

Шифр резины	M ₁	M ₂	Результат	p	mc	твёрдость	дисперсность
№1 40/60	1.444	1.227	217	1,25	193	69	7,74
	1.452	1.232	220				
	1.454	1.229	225				
№2 60/40	1.391	1.226	165	1,22	206	68,5	8,76
	1.409	1.225	184				
	1.396	1.057	339				
№3 80/20	1.359	1.159	200	1,16	167	67,5	9,76
	1.367	1.188	179				
	1.353	1.204	149				

Вывод. Интерес к ингредиентам, применению, технологии производства применению новых видов специальных резиновых изделий постоянно растет во всех странах. В странах с развитой резиновой

промышленностью расширяются работы по решению теоретических и практических задач комплексной переработки и использования резинотехнических изделий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шевляков А.А., Панферов В.И., Шевляков С.А., Маркин А.П. \Производство композиционных материалов с использованием вторичных отходов в качестве исходного сырья\«Технологии материалов\Лесной Вестник., 5\2011. с-79-84
2. Г.В.Мухамедов, Х.А.Музафарова, Э.У.Тешабаева, М.И.Арипова “Исследование деполимеризации вторичных резин”, Международной научно-практической конференции «Современные подходы в химической науке, переработке химических и нефтехимических продуктов» 24- 25 октябрь, Чимкент, 2019 – 1-том. – 208
3. А.И.Малышев, А.С.Помогайбо Анализ резин. Химия, Москва, 2007.-232 с

Калит сўзлар: хом-ашё, каучук, углерод, эскирган шиналар уюми, элемент, бирикма, фаоллаштиргич, аппарат, резина, деструкция, кукун, чикинди, шина, ёндириш, сольволиз, жараён, деформация, бензол, радикал, изомер, молекула, ишлаб чиқариш, пластик, симметрик, ассиметрик, анализ, туз.

Ключевые слова: сырье, каучук, углерод, элемент, соединения, активаторы, аппарат, резина, деструкция, порошок, отход, шина, сжигание, сольволиз, процесс, деформация, бензол, радикал, изомер, молекула, производство, пластичность, симметрия, ассиметрия, анализ, соль.

В статье рассмотрено исследование спектрального анализа композиционные материалы на основе вторичных резин.

Key words: raw materials, rubber, carbon, regeneration, element, compounds, activators, spectrum, rubber, destruction, crumb, waste, tires, burning, waltz, benzene ring, radical, isomer, molecule, production, plasticity, symmetric, asymmetric, analysis, salt.

Эшназаров Хуршид Сайид угли - магистр Ташкентского химико-технологического института
Музафарова Хуршида Анваровна - ассистент кафедры «Технология пластмасс и высокомолекулярных соединений» Ташкентского химико-технологического института
Сафаров Тоир Турсунович - профессор Ташкентского химико-технологического института

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТРИБОТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Н.С. Абед, ¹С.С. Негматов, ²О.Х. Эшкobilов, ¹Ш.А. Бозорбоев

¹ГУП «Фан ва тараккиет» при ТГТУ им. И.Каримова

²Каришинский инженерно-экономический институт

Введение. Надежная работа деталей из композитов определяется в большинстве случаев свойствами антифрикционных и антифрикционно-износостойких КПМ, взаимодействующих в условиях трения с хлопком-сырцом, а также оптимальными технологическими параметрами литья под давлением. Поэтому изучение влияния технологических параметров литья под давлением на свойства КПМ, установление корреляционных взаимосвязей физико-механических и триботехнических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких композиционных полимерных материалов и технологических параметров литья под давлением имеет существенное значение при разработке оптимальных режимов литья и изготовления высококачественных деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин.

Результаты исследований. Как известно, литье под давлением является одним из основных методов переработки полимеров и композиций в изделия. Важнейшими технологическими параметрами литья под давлением, влияющими на качество отливки изделий, являются: температура литья (T_p) и давление впрыска (P), скорость заполнения формы материалом, температура формы (T_f), время выдержки пресс-формы под давлением (τ_b), условия и скорость охлаждения материала в форме (τ_o). Поэтому нами проведены исследования влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства антифрикционных (АППК-1, АППК-2) и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов (АИППК-1, АИППК-2) для установления их корреляционной зависимости.

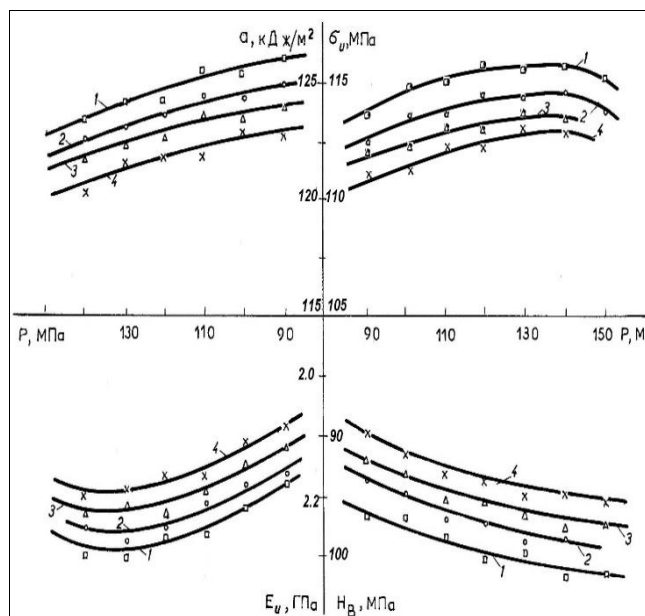
Анализ полученных экспериментальных данных показал, что свойства композиционных полимерных материалов зависят от технологических параметров литья под давлением [1-4].

Для совместного анализа технологических параметров литья под давлением, влияющих на физико-механические и триботехнические свойства КПМ, нами, по результатам экспериментальных исследований, составлены диаграммы корреляционных зависимостей физико-механических и триботехнических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких КПМ на основе полипропилена от различных технологических параметров литья, включающих температуру расплава (T_p) и удельное давление впрыска (P).

В левом нижнем квадранте диаграмм (рис. 1, 2) показана зависимость модуля упругости при изгибе E_u , в правом нижнем квадранте - зависимости твердости по Бринеллю, соответственно, от удельного давления впрыска P и температуры литья T_p . В

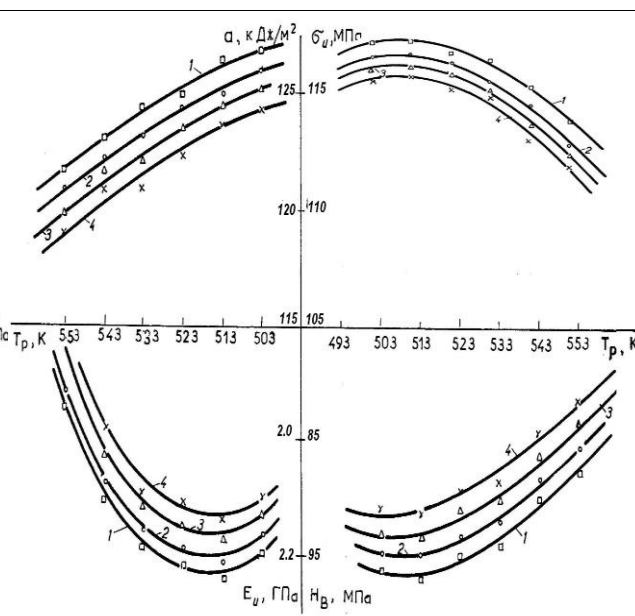
верхнем левом квадранте представлена зависимость удельной вязкости от T_p , а в верхнем правом квадранте - зависимость разрушающего напряжения при изгибе, соответственно, от удельного давления впрыска и температуры расплава.

Анализ диаграмм, приведенных на рисунках 1 и 2, показал, что они хорошо иллюстрируют зависимость физико-механических свойств композиционных полимерных материалов от технологических параметров литья под давлением. Так, с увеличением давления впрыска и температуры расплава повышаются как разрушающее напряжение и модуль упругости при изгибе, так и твердость по Бринеллю антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов, достигая максимума при $P = 130-140$ МПа и $T_p = 513$ К, которые при дальнейшем увеличении давления впрыска и температуры расплава снижаются. Удельная вязкость этих материалов с увеличением давления впрыска и температуры расплава постепенно снижается.



1-АППК-1, 2 - АППК-2, 3 - АИППК-1, 4 - АИППК-2

Рис. 1. Корреляционная зависимость физико-механических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов от давления впрыска



1 - АППК-1; 2 - АППК-2; 3 - АИППК-1; 4 - АИППК-2

Рис. 2. Корреляционная зависимость физико-механических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов от температуры расплава

На рис. 3 представлена корреляционная зависимость триботехнических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов от удельного давления впрыска P и температуры литья T_p , откуда видно, что с увеличением давления впрыска и температуры расплава коэффициент

трения и интенсивность изнашивания снижаются, достигая минимума при $P = 130-140$ МПа и $T_p = 513-523$ К. Затем, при повышении технологических параметров литья, триботехнические свойства КПМ повышаются

В левом нижнем квадранте диаграммы (рис. 3) показана зависимость интенсивности

изнашивания, а в левом верхнем квадранте – коэффициента трения от температуры расплава. В правом нижнем квадранте показана

зависимость интенсивности изнашивания, а в правом верхнем квадранте – коэффициента трения от давления впрыска.

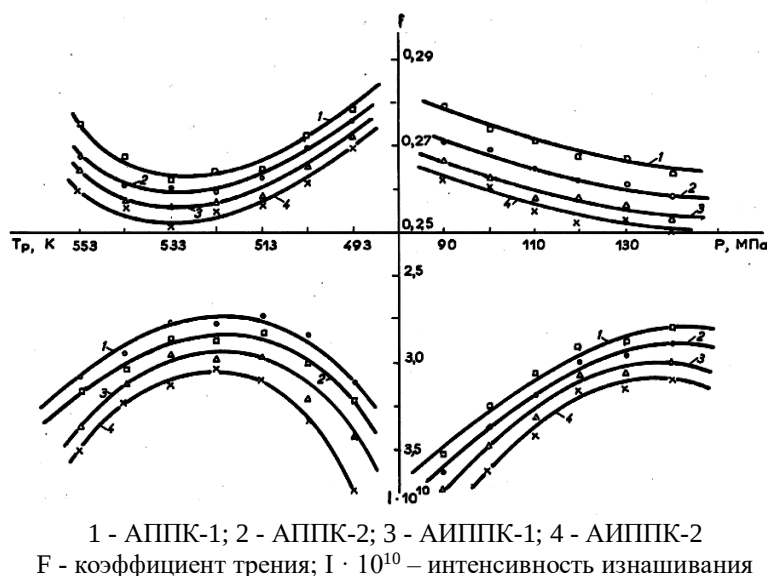


Рис. 3. Корреляционная зависимость триботехнических свойств антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов от удельного давления и температуры расплава

Как видно из рис. 3, с увеличением давления впрыска и температуры расплава коэффициент трения и интенсивность изнашивания снижаются, достигая минимума при $P = 130-140$ МПа и $T_p = 523-533$ К, соответственно. Затем при повышении технологических параметров литья триботехнические свойства антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов повышаются.

Корреляционные зависимости, представленные на диаграммах, во-первых, подтверждают теоретические представления и экспериментальные данные исследований, во-вторых, показывают влияние технологических параметров литья под давлением на физико-

механические и триботехнические свойства антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов, в-третьих, логическую и физическую взаимосвязь рассмотренных факторов.

Заключение. Таким образом, с помощью представленных диаграмм можно определять оптимальные технологические параметры литья под давлением для изготовления деталей из антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых и полиэтиленовых композиционных материалов (АППК, АПЭК, АИППК и АИПЭК), обладающих повышенными физико-механическими и триботехническими свойствами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Головкин Г.С. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов. -М.: Русаки, 2005. -472 с.
2. Гуль В.Е., Акутин М. С. Основы переработки пластмасс. - М.: Химия, 1985. - 400 с.
3. Освальд Т.А., Тунг Л.Ш., Грэмани П.Дж. Литье под давлением / под ред. Калинчева Э.Л.. - СПб.: Профессия, 2006. -712 с.
4. Абед-Негматова Н.С., Гулямов Г. Корреляционные зависимости свойств композиционных полимерных материалов от технологических параметров литья под давлением // Композиционные материалы. - Ташкент, 2009. - № 4. –С.24-28.

УЎК 678.742.2

ПОЛИМЕР КОМПОЗИТЛИ МАТЕРИАЛЛАР АСОСИДА ЮҚОРИ ИССИҚЛИККА БАРДОШ БЕРУВЧИ ҚОПЛАМАЛАР ШАКИЛЛАНТИРИШ

А.А. Раҳмонқулов, Ғ.Н. Узоқов

Кириш: Кейинги пайтларда бутун жаҳон миқёсида ёнғин хавфсизлигини таъминловчи технологик қурилмаларни ишлаб чиқариш ва такомиллаштириш кенг аснода ривожланиб келмоқда. Ёнғин хавфсизлигини етарли даражада таъминлаш учун ўта юқори иссиқликка бардош берувчи полимер композитли материаллардан қопламалар шакиллантириш полимерлар илмида долзарб муаммолардан бири бўлиб қолмоқда.

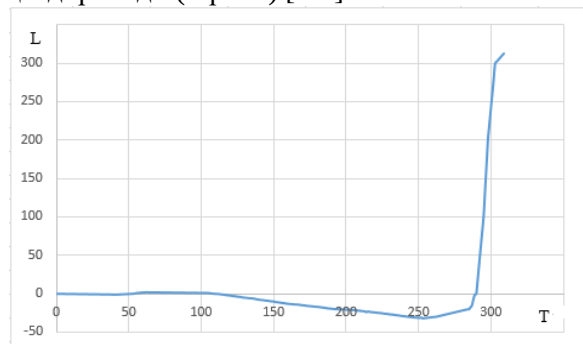
Шуни таъкидлаш керакки, қурилиш материалларни ташкил қилувчи ёғоч, полимер, темир-бетон ва металл конструкцияларни янги замонавий турлари ишлаб чиқилиши натижасида ёнувчанлик хусусияти юқори бўлган композит материаллар бир неча ўн дақиқада бутунлай ёниб кетиши айниқса металл конструкцияларни қисқа вақт ичида ўзининг мустаҳкам физик-механик хоссаларни йўқотиши оқибатида иқтисодий ва экологик зарарларни келтириб чиқиши, исиқлик техникаси илмини янада чуқурроқ ўрганишни талаб этади [1].

Ишлаб чиқаришда металл конструкцияларни қўллашнинг турли имкониятлари ва афзалликлари туфайли айни пайтда кўпроқ пўлат конструкцияларга бўлган талаб ошиб бормоқда. Маълумки, бино ва иншоотлар, катта стадионлар, денгиз ҳамда қуруқликдаги нефт газларни қазиб олиш ва қайта ишлашда катта миқдордаги металл конструкциялар қўлланилишига талаб йилдан йилга ошиб бормоқда, шунинг учун ҳам металл конструкциялар асосида қурилган объектлар хавфсизлигига алоҳида эътибор бериш ва бу соҳани такомиллаштириш илмий ёндашувларни талаб этади.

Услуб ва материаллар: Металл конструкцияларда иссиқлик ўтказувчанлиги даражаси етарли катта ва уларнинг механик хусусиятлари тўғридан-тўғри ҳароратга боғлиқ бўлади. Шунингдек ёнғин содир бўлганда, ҳаддан ташқари юқори ҳарорат материалларнинг механик мустаҳкамлигини, яъни деформацияга чидамлик қобилятининг кескин пасайишига Баъзи тадқиқотларга кўра, энг механик мустаҳкам бўлган пўлатнинг ҳарорати 500°C га етганда унинг

мустаҳкамлиги тахминан 40-50% га пасаяди, бу эса иншоотларнинг талаб қилинадиган мустаҳкамлик даражасидан паст бўлади. 600 °C да пўлат конструкция ўз кучини бутунлай йўқотади ва ёнғин содир бўлганда ўта юқори ҳароратларда, иншоотлар 15 дақиқа ичида да қулаб тушади, бу эса ҳаёт учун катта хавф ва иқтисодий йўқотишларга олиб келади [2].

Натижалар ва муҳокамалар: Эпоксид смоласи асосида олинган қопламанинг термомеханик хоссаларни тадқиқ этишда ўтказилган амалий тажрибалар давомида олинган қопламанинг термик хусусиятларини ўрганишда термомеханик усулда намуна юзасига маълум ўзгармас масса таъсир эттирилди. Ушбу ҳолатда белгиланган меъёрлар асосида (ISO 11359) ВЭП-3 сиртига таъсир эттирилаётган ўзгармас массага муттаносиб равишда ҳарорат ортириб борилди ва термомеханик эгри чизиғининг ўзгариш жараёни тасвирлантирилди ва олинган намуна 20 Н доимий куч остида 350°C ҳароратгача киздирилади (1-расм) [3-5].



1-Расм. ВЭП-3 полимер композитнинг термомеханик эгри чизиғи: Т - ҳарорат, °C; L - деформация инверсияси мм;

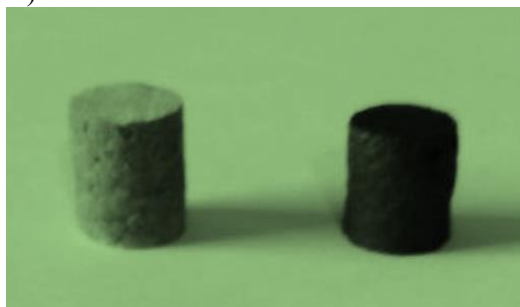
Кўриниб турибдики, термомеханик эгри чизикда намунадаги 50°C ҳароратгача доимий ўзгаришсиз деформация кузатилади, ҳароратнинг 70-280°C оралиғида намуна деформациясининг шишиш (кейнгайиш) инверсияси кузатилади. Ҳароратни оширишни давом эттириш ВЭП-3 полимер намунасининг юқори эластик юмшаш ҳолатга ўтишига олиб келади. Бу жараён 350°C ҳароратгача кузатилди ва ҳарорат ҳамда деформациянинг ўзгариш оралиқлари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ҳарорат ва деформациянинг ўзгариш интерваллари келтирилган.

№	Температура	Деформация
1	0°C - 50°C	0 мм – (-1)мм
2	50°C - 100°C	(-1) мм – 2мм
3	100°C - 150°C	2мм – (-10)мм
4	150°C - 200°C	(-10)мм – (-20)мм
5	200°C - 250°C	(-20)мм – (-31)мм
6	250°C - 290°C	(-31)мм – 0 мм
7	290°C - 350°C	0мм – 400мм

Термомеханик таҳлил учун олинган намунанинг юзаси 176 мкм² га тенг бўлади (2-расм).



2-расм. ВЭП-3 композитининг деформациядан олдинги ва кейинги кўриниши

Композит намунасига 0.11 МН/м² оғирлик кучи таъсир эттирилганда ҳарорат 0 °C дан 50°C оралиғида деформация 0 мм дан (-1) мм ўзгариш кузатилди. Ҳарорат 50-100 °C да деформация кучи (-1) мм – 2 мм га тенг. Ҳарорат 100- 150 °C да 2 мм – (-15) мм гача шишиш (кейнгайиш) кузатилди таҳлиллар шуни кўрсатадики 290 – 350 °C ҳароратда ВЭП-3 полимер намунасининг юқори эластик

ҳолатга ўтиши деформация кучи 0– 400 мм га олиб келади. Ниҳоят ҳарорат 350 °C оралиғида намуна деформацияси 400 мм да инверсиясини энг юқори кўрсаткичи кузатилди.

Эпоксид смолалари асосидаги полимер материалларни оловбардошлик хусусиятларни тадқиқ этишда ГОСТ 12.1.044-2018 ва ГОСТ 21793-76 лар асосида полимер композит намунаси тайёрланган[6].

Эпоксид смоласи асосидаги ёнғиндан ҳимояловчи кавариқланадиган полимер қопламаларни ишлаш механизмига кўра улар таркибида полимер боғловчилар, антипирен, 200-300 °C ҳарорат таъсирида газ ҳосил қилувчи кавариқланувчи кимёвий қўшимчалар ҳамда тўлдирувчиларни 5-40 % гача бўлган нисбатларни кислород индексига таъсири тадқиқ этилди. Бундан ташқари ушбу турдаги полимер қопламаларда полимер боғловчи массасига нисбатан 10 % миқдорда қотирувчилар қўлланилади. Қотирувчилар сифатида таркибида азот сақлаган органик бирикмалардан иборат бўлади.

2 – жадвал

Ёнғиндан ҳимояловчи кавариқланадиган полимер композитларни ҳосил қилувчи кимёвий таркибларни ўзаро нисбатларни кислород индексига таъсирларини ўрганишнинг синов тажриба натижалари

Кавариқ ҳосил қилувчи таркиблар ва антипирен миқдори, масс, %	Кислород индекс, %
Эпоксид смола	-
эпоксид смоласи	30
тиокол каучук	5,0
Каолин	30
Вермикулит	10
УНТ	5
уротропин	20
эпоксид смоласи	30
тиокол каучук	5,0
Каолин	8
Вермикулит	30
УНТ	12
Аммофос	15

Эпоксид смоласи асосида олинган ёнғиндан ҳимояловчи кавариқ-ланадиган полимер композитли қопламаларнинг тутун ҳосил қилиш хусусиятини тадқиқ этиш [7] ишда кўриб чиқилган. Биз томондан ушбу ишда эпоксид смоласи асосида шакиллантирилган

полимер композит материалларнинг ҳароратга барқарорлиги, алангаланиши, кислород индекси ва тутун ҳосил қилиш хусусиятларига минерал тўлдирувчилар, кавариқ-ланувчи кимёвий қўшимчалар, антипиренлар ҳамда бошқа кимёвий моддаларнинг кимёвий

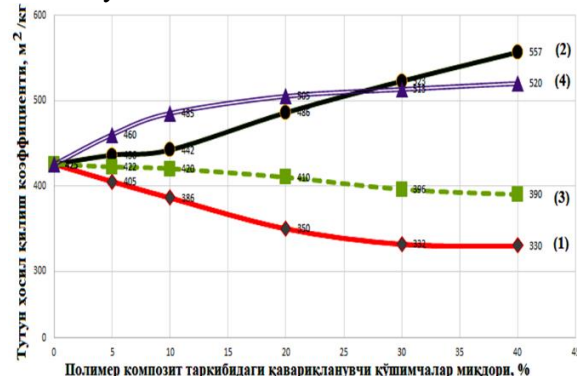
табиатининг таъсири таъриба синов жараёнларда ўрганилди.

Таъриба синов ишларида олинган намуналар асосида тутун ҳосил қилиш коэффициентини экспериментал тарзда аниқлаш бўйича тадқиқотлар 14,2°C; ҳароратда, 97,7 кПа атмосфера босимида ўтказилди. “Тутун ҳосил қилиш коэффициенти аниқлаш” ГОСТ 12.1.044-2018 га мувофиқ олиб борилган [6].

Тақиқ этилаётган эпоксид смоласи асосидаги ёнғиндан химояловчи каварикланадиган полимер композитли қопламаларни тутун ҳосил қилиш хусусиятига, таркибида фосфор мавжуд бўлган кимёвий моддаларнинг сезиларли таъсир этганлиги ва қопламаларнинг термофизик хусусиятлари тадқиқотлар жараёнида аниқланди ва таҳлиллар ўтказилди. Таҳлиллар шуни кўрсатдики, таркибида фосфор сақлаган моддаларни турли нисбатлари модданинг миқдорини ошиб бориши тутун ҳосил қилиш хусусиятини камайтириши аниқланди ва бу натижалар [7, 8] ишларда ҳам ўз тасдиқини топканлигини алоҳида қайд этишимиз керак. Шунинг билан бир қаторда мазкур қопламаларнинг тутун ҳосил қилиш коэффициенти полимер боғловчилар, каварикланувчи кимёвий қўшимчалар ҳамда тавсия этилаётган янги турдаги антипиренларнинг нисбатларига боғлиқлиги ҳам ўрганилди.

ТКТИТИнинг экспериментал лабораториясида ҳосил қилинган қопламалар

таркибига каварик ҳосил қилувчи нисбатлар олиниб, ҳар хил фоиз миқдорида полимер композитга қўшилиб тутун ҳосил қилиш жараёни ўрганилди ва ушбу жараёнга баҳо берилди. Натижаларни 3-расмда келтирилган маълумотлар орқали таҳлил қилинганда тавсия этилган этилган нисбатлар бошқа таркибларга қараганда юқори самарадорликка эга эканлиги аниқланди ва [9, 10] тадқиқ этилган ишлар асосида ўз тасдиқини топди.



3-расм. Полимер композит таркибидаги материалларни тутун ҳосил қилиш хусусиятига таъсири

Хулоса: Шундай қилиб, эпоксид смоласи асосидаги ёнғиндан химояловчи каварикланадиган полимер композитли қопламалар таркибида фосфор, азот ва металл сақлаганлиги сабабли уларни юқори адгезия, ҳароратга барқарорлиги, коррозиябардошлиги юқори бўлган полимер композит қопламалари сифатида тавсия этиш мумкин.

АДАБИЁТЛАР:

1. Lee, Seng Hua & Antov, Petar & Kristak, Lubos & Réh, Roman & Lubis, Muhammad Adly. (2023). Application of Wood Composites III. Applied Sciences. 13. 6712. 10.3390/app13116712.
2. Xu, Zhisheng & Zhao, Wenjun & Feng, Yuwei & Tang, Xinyu & Yan, Long. (2022). Processing of Pinus sylvestris into remarkable heat- insulating, thermally stable, and flame-retarded materials by combining the flame retardant impregnation and densification treatment. 10.21203/rs.3.rs-2139220/v1.
3. Shuai Zhou, Zhengguo Chen, Roger Tusiime, Chao Cheng, Zeyu Sun, Lei Xu, Yong Liu, Minqiang Jiang, Jinli Zhou, Hui Zhang, Muhuo Yu, Highly improving the mechanical and thermal properties of epoxy resin via blending with polyetherketone cardo, Composites Communications, Volume 13, 2019, Pages 80-84, <https://doi.org/10.1016/j.coco.2019.03.003>
4. Xiao Wan, Baris Demir, Meng An, Tiffany R. Walsh, Nuo Yang, Thermal conductivities and mechanical properties of epoxy resin as a function of the degree of cross-linking, International Journal of Heat and Mass Transfer, Volume 180, 2021, 121821, <https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2021.121821>
5. Haowei Ma, Taidong Li, Baisong Pan, Jiquan Li, Shaofei Jiang, Xiang Peng, Liting Jing, Tensile behaviour of isotactic polypropylene with different crystallinities and service temperatures, Polymer Testing, Volume 116, 2022, 107756, <https://doi.org/10.1016/j.polymertesting.2022.107756>
6. ГОСТ 12.1.044-2018 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения»
7. Xu-Chen Jiang, Ping Li, Yun Liu, Yuan-Wei Yan, Ping Zhu, Preparation and properties of APP flame-retardant ramie fabric reinforced epoxy resin composites, Industrial Crops and Products, Volume 197, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2023.116611>
8. Зверев В. Г., Гольдин В. Д., Теплоухов А. В. Лучистый нагрев вспучивающихся теплозащитных покрытий // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2014. – Т. 57, № 8-2. – С. 142-147.

9. Sergio Estravís, Josías Tirado-Mediavilla, Mercedes Santiago-Calvo, José Lui Ruiz-Herrero, Fernando Villafañe, Miguel Ángel Rodríguez-Pérez, Rigid polyurethane foams with infused nanoclays: Relationship between cellular structure and thermal conductivity, European Polymer Journal, Volume 80, 2016, Pages 1-15, <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2016.04.026>.
10. Wang Zhan, Le Chen, Zhaozhan Gu, Juncheng Jiang, Influence of graphene on fire protection of intumescent fire retardant coating for steel structure, Energy Reports, Volume 6, Supplement 2, 2020, Pages 693-697, <https://doi.org/10.1016/j.egyr.2019.11.139>.

Калит сўзлар: эпоксид смоласи, бинар тўлдирвчи, физик-кимёвий хоссалар, модификация, технология.

Ушбу мақолада материалнинг физик-механик хусусиятлари яхши сақланган ҳолда ёнғинга бардош берувчи қавариқланган қопламаларни эпоксид смоласи асосида ишлаб чиқилганлиги ҳақида сўз кетади. Шакиллантирилган қопламаларнинг таркиби ўрганилиб, ёнғинга чидамли қавариқланувчи кокс қатламининг ҳосил бўлиш механизми, унинг термофизик хусусиятлари ва олов таъсирида барқарорлиги ўрганилган.

Ключевые слова: эпоксидная смола, бинарный наполнитель, физико-химические свойства, модификация, технология.

В данной статье рассматривается разработка огнестойких выпуклых покрытий на основе эпоксидной смолы, с хорошим сохранением физико-механических свойств материала. Изучен состав формируемых покрытий, изучен механизм формирования огнестойкого чешуйчатого коксового слоя, его теплофизические свойства и устойчивость под воздействием огня.

Key words: epoxy resin, binary filler, physical and chemical properties, modification, technology.

This article talks about the development of fire-resistant convex coatings based on epoxy resin, with good preservation of physical and mechanical properties of the material. The composition of the formed coatings was studied, the formation mechanism of the fire-resistant flaky coke layer, its thermophysical properties and stability under the influence of fire were studied.

Раҳманқулов Алиқул Амирович

физика-математика фанлари номзоди, доцент; Қарши муҳандислик-иктисодиёт институти “Физика ва электроника” кафедраси доценти

Узоқов Ғулом Норбоевич

техника фанлари доктори, профессор. Қарши муҳандислик-иктисодиёт институти Илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректор

УДК:621.893.677.21

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНЫХ СОСТАВОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ФОРМ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Б. Мухитдинов

Введение. В настоящее время целесообразность применения полимерных и полимербетонных оснасток или металлических форм с антиадгезионными полимерными покрытиями с целью повышения эффективности их работы и качества получаемых изделий не вызывает сомнения. Однако они еще не находят массового внедрения из-за низкой долговечности. Известно, что полимерные оснастки вовремя эксплуатации часто выходят из строя. Причинами этого является разрушение поверхности оснастки в результате изнашивания или отслаивания полимерного слоя при многократном воздействии бетонной смеси в стадии формования. Это объясняется на наш взгляд тем, что применяемые в настоящее время

для оснастки полимерные композиции не обладают комплексом свойств, обеспечивающих им долговечность.

Объекты и методы исследований.

Применение полимерных материалов на рабочих поверхностях опалубки бетонных и железобетонных изделий открывает большие возможности для замены стали деревянными, полимерными, бетонными и железобетонными материалами в зависимости от объема и конфигурации получаемых архитектурно-строительных конструкций [1]. При этом достигается значительное облегчение веса опалубок с одновременным решением вопроса смазки, что позволяет улучшить условия труда при производстве бетонных и железобетонных изделий [1-2].

Результаты и их обсуждение. Результаты экспериментальных исследований показали, что на износостойкость и другие эксплуатационные и физико-механические свойства эпоксидных композиций существенное влияние оказывают вид, природа, структура, свойства и содержание наполнителей. При этом они по-разному влияют на свойства композиций в зависимости от вида связующего.

Для повышения износостойкости эпоксидных композиций наиболее целесообразным является введение в связующее основной состав ОС-1 стекловолокна в количестве 10-30 об.ч. или железного порошка в количестве 30-40 об.ч. Для снижения адгезии покрытия к бетону, что очень важно для повышения эффективности работы форм, необходимо вводить в композицию полиэтилен в количестве 25-35 об.ч. Но снижение адгезионных свойств композиции приводит и к снижению адгезии покрытия к металлической основе. Наибольшую адгезию к металлической поверхности форм имеют композиции на основе ОС-2, наполненные железным порошком или тальком в пределах 20-25 об.ч. Для достижения этой цели нами использован способ применения многокомпонентного наполнителя в одном связующем. Это позволит целесообразно реализовать преимущества каждого наполнителя в целом и разработать эпоксидные композиции с наилучшими функционально важными свойствами для применения в формах.

Очевидно, что особо важным является рациональный выбор состава и содержания вводимых наполнителей, обеспечивающих комплекс лучших эксплуатационных и физико-механических свойств композиций.

При разработке таких композиций

использованы оба связующего, т.к. у каждого есть свои преимущества и недостатки, что представляет, как, научный так и практический интерес. Например ОС-1 более износостойко и имеет сравнительно меньшую адгезионную прочность с бетоном, а ОС-2 имеет хорошую адгезию со сталью.

Разработку таких композиций производили в основном по следующим их целевым назначениям:

-адгезионная (к бетону) износостойкая эпоксидная композиция - АБИЭК;

-особо износостойкая эпоксидная композиция - ОИЭК;

-адгезионная (к стали) износостойкая эпоксидная композиция - АСИЭК.

Такое условное разделение композиции по функционально важным свойствам позволяет нам более целесообразно решить вопрос рационального выбора компонентов во состав.

Варьирование их содержания проводилось в пределах 30 об.ч., т.к. при больших содержаниях наполнителей значительно ухудшается технология получения композиций и, соответственно, снижаются их эксплуатационные и физико-механические свойства.

Поскольку одной из основных задач работы является разработка износостойкой эпоксидной композиции, работающей в условиях абразивного трения, то во все разрабатываемые композиции обязательно вводится стекловолокно, как более эффективный модификатор для повышения износостойкости (см.табл. 1 и 2).

Состав и свойства этих композиций представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Составы эпоксидных композиций

Компоненты	Композиции при содержании компонентов об.ч.					
	ААБИЭК-3	ОИЭК-1	ОИЭК-3	ОИЭК-5	ОИЭК-6	АСИЭК-3
Эпоксидная смола ЭД-16	100	100	100	100	100	100
Эпоксидная алифатическая смола ТЭГ-1				20	20	20
Дибутилфталат ДБФ	20	20	20			
Пиперидин				7	7	7
Полиэтилен-полиамин ПЭПА	12	12	12			
Полиэтилен ПЭВП	10					
Стекловолокно	20	10	20	15	20	5
Графит порошковый		20	10			5
Тальк						5
Железный				15	10	5

Таблица 2

Свойства разработанных эпоксидных композиций

Композиции	Свойства									
	эксплуатационные				физико-механические					
	Интенсивность изнашивания $J \cdot 10^3$		Адгезионная прочность на отрыв		Тверд. НВ, МПа	Динамический модуль упругости Е, МПа	Прочность на		Коэффициент теплопроводности $\frac{Вт \cdot \lambda}{м \cdot гр}$	Объемное элект. сопрот. Ом.см ρ_v
	По бетону в присутствии влажной среды	По бетону без влажной среды	С бетоном $Б_{аб} \cdot 10^2$, МПа	Со Сталью $Б_{ас} \cdot 10^2$, МПа			Разрыв МПа	Удар, Н.м		
АБИЭК-3	0,59	3,9	4,36	34,2	185	850	52,4	4,12	24,2	$5 \cdot 10^{11}$
ОИЭК-1	0,48	3,1	6,12	36,6	198	1280	42,4	3,86	36,3	$4 \cdot 10^4$
ОИЭК-3	0,36	2,1	5,65	33,4	226	1450	56,7	3,95	21,4	$5 \cdot 10^6$
ОИЭК-5	0,51	3,1	7,84	39,9	195	1290	52,5	3,86	36,4	$4 \cdot 10^8$
ОИЭК-6	0,43	2,7	7,62	28,6	210	1380	58,2	4,54	27,6	$2 \cdot 10^{10}$
АСИЭК-3	0,58	3,10	3,46	41,6	202	1230	49,6	4,12	20,6	$6 \cdot 10^8$
При Р = 0,1 МПа,					V = 0,5					

Из таблицы видно, что такие композиции имеют более высокие эксплуатационные и физико-механические свойства, чем эпоксидные композиции, наполненные этими же наполнителями в отдельности. Это нетрудно объяснить, исходя из свойств наполнителей, а их взаимодействия со связующим.

При этом следует отметить, что одним из недостатков этих композиций при высоких содержаниях наполнителя, является большая разность между расчетным и экспериментальными плотностями, которая свидетельствует о наличии микродефектов в разделе фаз наполнитель-связующий. Снижение этого фактора до минимума, несомненно способствует дальнейшему повышению свойств эпоксидных композиций.

Данный недостаток высоконаполненных эпоксидных композиций может быть устранен в процессе физической модификации их в ультразвуковых полях. При этом происходит упаковка композиции вплоть до молекулярного уровня за счет различных энергетических и др. эффектов, что будет рассмотрено в дальнейшем.

Заключение: На основе результатов исследования можно сделать следующие

выводы:

1. Показана целесообразность комбинированного использования нескольких наполнителей с целью повышения эксплуатационных и других физико-механических свойств эпоксидных композиций применительно к условиям эксплуатации форм.

2. Наиболее эффективным для обеспечения функционально важных свойств композиции является сочетание: стекловолокно полиэтилен для снижения адгезионной прочности их к бетону; графит-стекловолокно, железный порошок-стекловолокно для повышения износостойкости; тальк-железный порошок-стекловолокно для повышения адгезионной прочности композиции к стали. При этом показано оптимальное содержание каждого компонента, обеспечивающего высокие эксплуатационные свойства композициям.

Эти результаты исследования свидетельствуют о широкой возможности использования наполнителей, имеющих различную природу в различных их сочетаниях для направленного регулирования свойств эпоксидных композиций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гершберг Л.Б. Исследования эксплуатационных свойств формирующей оснастки с полимерным покрытием при производстве железобетона. Канд. дисс. Ташкент, 1968, 130 с.
2. Шипилевский Б.А. Формование и регулирование свойств эпоксидных композитов. Ташкент, «Фан», 1979, 100 с.
3. Щерба Н.С., Линьков Н.М. Применение пластмасс в опалубках и формах. «Бетон и железобетон», 1960
4. Шпеньков Г.П. Физикохимия трения (применительно к избирательному переносу и водородному

износу). Минск, изд. БГУ, 1978, 208 с.

5. Раджабов, Ё. С., Аликобилов, Ш. А., Негматов, С. С., Камолов, Т. О., Мухитдинов, М. Б., & Улмасов, Т. У. Комплексный анализ современного состояния железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и изделий, пути повышения их эффективности. *Kompozitsion materiallar*, 172.
6. Негматов, С. С., Абед, Н. С., Улмасов, Т. У., Аликабулов, Ш. А., Ражабов, Ё. С. У., & Мухиддинов, М. Б. (2022). Исследование влияния режимов эксплуатации металлической оснастки на износостойкость композиционных полимерных материалов. *Universum: технические науки*, (11-5 (104)), 54-59.
7. Аликобилов, Ш. А., Раджабов, Ё. С., Абед, Н. С., Мухитдинов, М. Б., Камолов, Т. О., & Улмасов, Т. У. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций. *Kompozitsion materiallar*, 169.
8. Негматов, С. С., Абед, Н. С., Имомназаров, С. К., Аликобилов, Ш. А., Умирова, Н. О., Мухитдинов, М. Б., ... & Улмасов, Т. У. Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов. *Kompozitsion materiallar*, 72.
9. Ризаев, Б. Ш., Мамадалиев, А. Т., & Мухитдинов, М. Б. (2022). Куруқ иссиқ иқлим шароитини темир-бетон элементлар ишига таъсирини тахлили. *barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 2(7), 75-84.
10. Shamsitdinovich, R. B., & Bakhtiyorovich, M. M. (2023). Air Temperature and Humidity in Experimental Testing of Building Materials Used in the Climate of the Republic of Uzbekistan. *Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal*, 2(4), 591-598.
11. Ризаев, Б. Ш., & Мухитдинов, М. Б. (2023). Изучение влияния климатических условий нашей республики на работу железобетонных элементов. *Scientific Impulse*, 1(9), 186-195.

Kalit soʻzlar: metal qolip, edirilishbardoshlilik, adgezion mustahkamlik, fizik-mexanik xossalari, kompozitsiya, композиция, термореактив полимер, эпоксид смоласи, полимер materiallari, qoplama, темир-бетон buyumlari.

Maqolada arxitektura va badiiy teмир-бетон buyumlari qoliplarini ishchi yuzalarida qoʻllash uchun kompozit термореактив эпоксид полимер materiallari va qoplamalarining edirilishbardoshliligini, adgezion mustahkamligini, hamda fizik-mexanik xossalari oshirish usullari muhokama qilinadi.

Ключевые слова. металлическая оснастка, износостойкость, адгезионная прочность, физико-механические свойства, композиция, термореактивный полимер, эпоксидная смола, покрытия, железобетонные изделия.

В статье рассмотрены повышение износостойкости, адгезионной прочности и физико-механических свойств композиционных термореактивных эпоксидных полимерных материалов и покрытий на их основе для применения на рабочих поверхностях, формирующих оснастки архитектурно-художественных железобетонных изделий.

Keywords: metal equipment, wear resistance, adhesive strength, physical and mechanical properties, composition, thermosetting polymer, epoxy resin, coatings, reinforced concrete product.

The article discusses the increase in wear resistance, adhesive strength and physical and mechanical properties of composite thermosetting epoxy polymer materials and coatings based on them for use on working surfaces that form the equipment of architectural and artistic reinforced concrete products.

Мухитдинов Музаффар Бахтиёрович

- д.ф. (PhD) по т.н., старший преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

УДК:621.893.677.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ПОКРЫТИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М.Б. Мухитдинов

Введение. Известно, что покрытия из полимерных материалов на рабочей поверхности

технологической оснастки во время эксплуатации часто выходят из строя.

Причинами этого является разрушение поверхности оснастки в результате изнашивания или отслаивания полимерного покрытия при многократном воздействии бетонной смеси в стадии формования [1].

В стадии разработки таких композиций исследователями основное внимание было уделено на антиадгезионные свойства полимера с бетоном и влияние температуры и влажности бетонной смеси на адгезионную прочность самого полимера с подложкой. Влияние же основных эксплуатационных факторов, т.е. скоростно-нагрузочных режимов на изнашивание полимерных покрытий, нанесенных на рабочую поверхность технологической оснастки при температуре и влажности, практически не изучены и износостойкость в стадии разработки полимерных композиций не учитывалась. В результате этого технологические оснастки имели невысокий потенциал работоспособности и долговечности [2].

Поэтому для создания более эффективных и работоспособных композиционных полимерных материалов для покрытия рабочих поверхностей технологической оснастки, на наш взгляд, наряду с влажностью бетонной смеси и температурно-временных факторов. При этом также необходимо будет учесть влияние давления и скорости перемещения смеси на рабочей поверхности опалубки [3].

В связи этим проведение исследования по разработке оптимальных режимов получения износостойких композиционных полимерных материалов для покрытия на рабочей поверхности технологической оснастки в производстве железобетонных изделий является актуальной проблемой.

Объектами исследования являются два вида основного состава (ОС) связующего из 100 масс.ч. эпоксидной смолы марки ЭД-16, ГОСТ 10587-72, 12 масс.ч. отвердителя-полиэтиленололиамина ТУ6- 02-524-70, 20 масс.ч. пластификатора-дибутилфталата ГОСТ 8728-16 ОС-1 и из 100 масс.ч. ЭД-16, 7 масс.ч. отвердителя-пиперидина ТУ6-09-3672-74, 20 масс.ч. алифатической низкомолекулярной эпоксидной смолы ТЭГ-1ИРГУ6-05-1223-89,-ОС-2. Для наполнения эпоксидных композиций были выбраны выпускаемые промышленностью дисперсные и волокнистые наполнители органического, неорганического, синтетического и минерального происхождения; графит зернистый и пластинчатый, углеродные волокна, сажа, железный порошок, цемент, тальк, каолин,

стекловолокно, фторопласт, полиэтилен высокой плотности.

Такое разнообразие наполнителей по виду, структуре, свойствам и назначению позволяет всесторонне изучать износостойкость эпоксидных композиций в условиях абразивной среды, что необходимо для обеспечения долговечности покрытий.

В настоящее время существует ряд методов для изучения изнашивания полимерных материалов. Изнашивание - сложный процесс разрушения поверхности материалов и сопровождается отделением из него микро или макрочастиц при многократном или одноактном взаимодействии.

Специально проведенные нами исследования по изучению характера и закономерностей разрушения поверхности форм с полимерными покрытиями показали, что разрушение поверхности покрытий различно в зависимости от технологического процесса формования. Например, для форм немедленной распалубки имеет место как абразивное, так и усталостное разрушение поверхности. В более жестких режимах формования, как пропариванием или обогревом, происходит коррозионно-механическое разрушение поверхности. Этот вид изнашивания поверхности становится преобладающим при снижении теплостойкости материала покрытия, т.е. в основном у термопластичных полимеров. Покрытия из термореактивных полимеров в основном разрушаются вследствие абразивного воздействия или из-за низкой усталостной прочности.

Для определения абразивной износостойкости материалов нами использован дисковый трибометр.

Результат исследования и их анализ.

Для исследования в качестве основных эксплуатационных режимов были выбраны давление на поддон и скорость перемещения растворов в процессе формования железобетонных изделий.

С целью разработки эффективных износостойких композиционных материалов были выбраны эпоксидные композиции на основе ОС-1, как более износостойкие, наполненные 25 об.ч. полиэтилена, графита, талька, железного порошка и стекловолокна. При этом вместо абразивного полотна в качестве контртела были использованы покрытия из бетонных растворов на поверхности стального диска. Испытания проводились в пределах давления 0,02-0,15 МПа и скорости 0,5-2 м/с в присутствии цементного молока (25% раствор

портландцемента марки 500 в воде) и без него, т.е. во влажной и сухой среде.

Из представленных на рис.1-2. данных видно, что с увеличением давления интенсивность изнашивания эпоксидных композиций увеличивается независимо от скорости скольжения как во влажной среде, так и в сухой. При этом следует отметить, что величина интенсивности изнашивания с изменением среды и условий взаимодействия трущихся тел существенно изменяется. Например, с увеличением давления от 0,05 до 0,15 МПа интенсивность изнашивания изменяется почти на два порядка и составляет во влажной среде $3 \cdot 10^{-7}$ - $8 \cdot 10^{-7}$ и в сухой $6 \cdot 10^{-7}$ - $5 \cdot 10^{-6}$, в зависимости от вида композиций. Эти показатели примерно на 1,5-2 порядка ниже по сравнению с интенсивностью изнашивания ($0,15 \cdot 10^{-6}$ - $1,0 \cdot 10^{-6}$) композиций по абразивному полотну в жестких условиях при равных давлениях (0,1 МПа) и скорости (0,5 м/с), что объясняется изменением условий взаимодействия композиций с абразивной поверхностью в лучшую сторону за счет применения упруго-эластичного устройства в установке и присутствием цементного молока, благоприятно способствующего отводу тепла из контактной зоны. Кроме того, надо также отметить, что покрытия из бетонного раствора имеют меньшую твердость и более пологие радиусы вершин неровностей по сравнению с неровностями абразивного полотна, которые в конечном счете существенное влияние оказывают на снижение фактического давления при контакте полимера с абразивами. В результате снижается объем микрорезания и, соответственно, интенсивность изнашивания композиций.

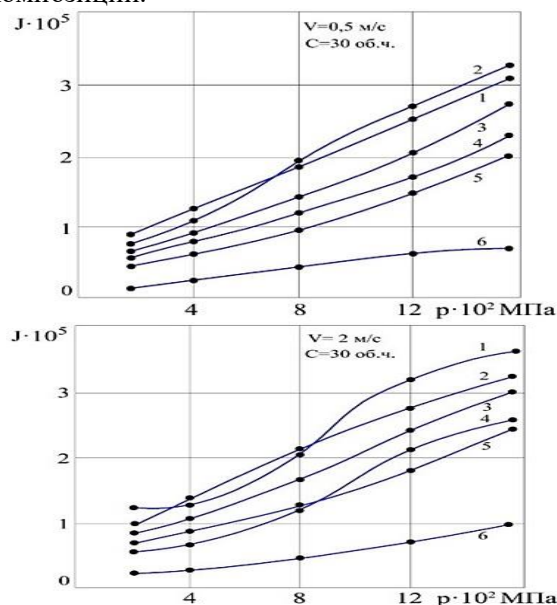


Рисунок 1. Зависимость интенсивности изнашивания эпоксидных композиций на основе ОС-1 по бетону от давления при различных наполнителях:

1-ПЭВП; 2-талык; 3-без наполнителя; 4-графит; 5-железный порошок; 6-стекловолокно

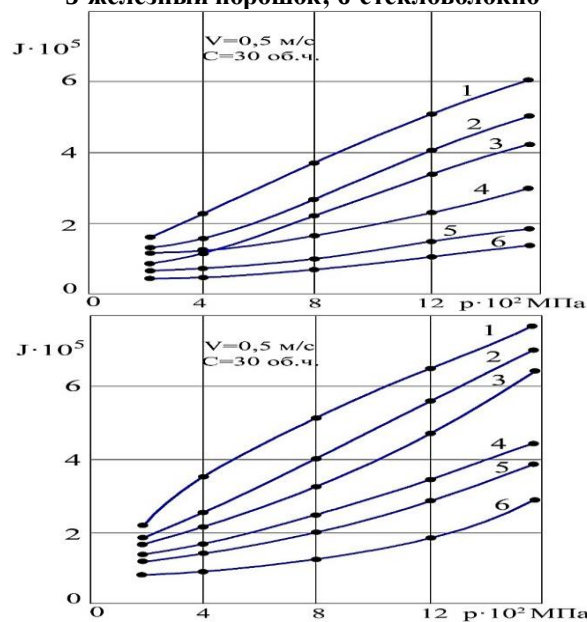
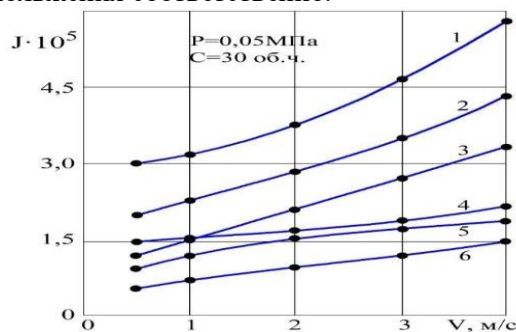


Рисунок 2. Зависимость интенсивности изнашивания эпоксидных композиций на основе ОС-1 по бетону в присутствии влажной среды от давления при различных наполнителях: 1-ПЭВП; 2-талык; 3-без наполнителя; 4-графит; 5-железный порошок; 6-стекловолокно

Далее рассмотрим влияние скорости скольжения на интенсивность изнашивания по сухому бетону и при влажной среде.

Увеличение интенсивности изнашивания композиций с ростом давления связано с увеличением объема микрорезания, что согласуется с данными работы.

На рисунке 3 и 4 приведены зависимости интенсивности изнашивания эпоксидных композиций ОС-1 по сухому бетону в присутствии влажной среды и скорости скольжения соответственно.



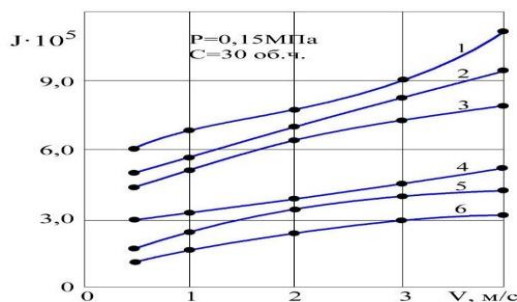


Рисунок 3. Зависимость интенсивности изнашивания эпоксидных композиций на основе ОС-1 по бетону от скорости скольжения при различных наполнителях:
1-ПЭВП; 2-талк; 3-без наполнителя; 4-графит; 5-железный порошок; 6-стекловолокно

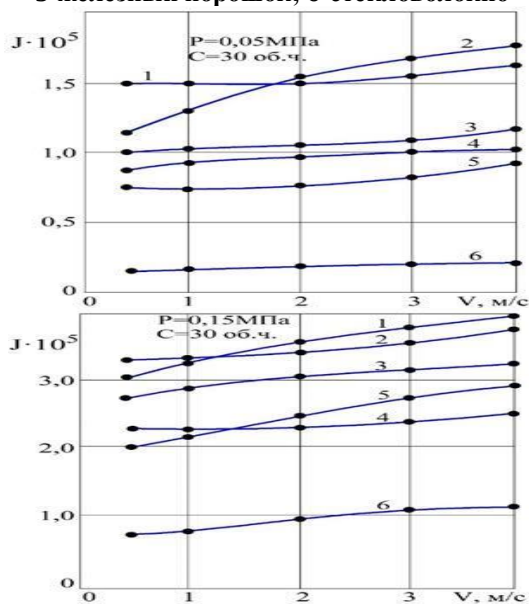


Рисунок 4. Зависимость интенсивности изнашивания эпоксидных композиций на основе ОС-1 по бетону в присутствии влажной среды от скорости скольжения при различных наполнителях:
1-ПЭВП; 2-талк; 3-без наполнителя; 4-графит; 5-железный порошок; 6-стекловолокно

Известно, что с увеличением скорости скольжения возрастает температура, которая приводит к существенным изменениям триботехнических характеристик полимерных материалов, снижая их механические и прочностные свойства. В условиях абразивного трения с увеличением температуры в контактной зоне должна увеличиваться и интенсивность изнашивания вследствие снижения твердости, что и наблюдается в наших исследованиях.

Аналогичные результаты наблюдаются в наших исследованиях (рис. 3 и рис.4) Это отчетливо видно из сравнения результатов исследований по износостойкости композиций в зависимости от скорости скольжения, особенно наполненных полиэтиленом и железным порошком, сильно отличающимися по коэффициенту теплопроводности. Очевидно, по этой причине снижается интенсивность изнашивания композиций, наполненных полиэтиленом, по сравнению с другими композициями и она практически мало зависит от скорости во влажной среде.

Таким образом, результаты исследования показывают, что интенсивность изнашивания эпоксидных композиций существенно зависит от условий эксплуатации технологической оснастки и форм и может быть определена механическими и тепло-физическими свойствами применяемого в оснастках материала.

При этом относительная абразивная износостойкость эпоксидных композиций в условиях жесткого и упруго-эластичного взаимодействия их с абразивами по характеру одинакова, а по величине отличается.

Заключение. Отмечено, что с увеличением давления интенсивность абразивного изнашивания эпоксидных композиций увеличивается независимо от условий взаимодействия трущихся тел и от вида материала, а с увеличением скорости растет в меньшей степени, особенно во влажной среде.

Установлено, что результаты проведенных исследований позволяют нам выбрать наиболее эффективные материалы для применения в формах с учетом их условий эксплуатации, что важно для повышения эффективности работы форм и прогнозирования их долговечности в процессе эксплуатации.

Установлено, что рабочие поверхности полимерной оснастки в процессе эксплуатации подвергаются воздействию значений давления (0,05-0,15 и 0,02- 0,05 МПа) и скорости (3-4 и 0,5,6 м/с), разным по величине и по характеру действия в зависимости от стадии технологического процесса формирования изделий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батяновский Э.И. Технология производства железобетонных изделий. Учебное пособие. Минск. «Высшая школа». 2019., 316 с.
2. Курочкин М.П. Прогрессивные технологии производства бетонных и железобетонных изделий. Вісник ПДАБА. №2 – 3 лютий– березень 2016., С. 92-96.
3. Думанский М.О., Александров В.М., Сытин В.И. Измерение твердости металлов и сплавов. – Архангельск, 2013. -18 с.

4. Раджабов, Ё. С., Аликобилов, Ш. А., Негматов, С. С., Камолов, Т. О., Мухитдинов, М. Б., & Улмасов, Т.У. Комплексный анализ современного состояния железобетонных формирующих оснасток в производстве строительных конструкций и изделий, пути повышения их эффективности. *Kompozitsion materiallar*, 172.
5. Негматов, С.С., Абед, Н.С., Улмасов, Т.У., Аликабулов, Ш.А., Ражабов, Ё. С.У., & Мухиддинов, М. Б. (2022). Исследование влияния режимов эксплуатации металлической оснастки на износостойкость композиционных полимерных материалов. *Universum: технические науки*, (11-5 (104)), 54-59.
6. Аликобилов, Ш.А., Раджабов, Ё.С., Абед, Н.С., Мухитдинов, М.Б., Камолов, Т.О., & Улмасов, Т.У. Применение композиционных полимерных материалов в формах для повышения эффективности производства железобетонных строительных конструкций. *Kompozitsion materiallar*, 169.
7. Негматов, С.С., Абед, Н.С., Имомназаров, С.К., Аликобилов, Ш.А., Умирова, Н.О., Мухитдинов, М.Б., ... & Улмасов, Т.У. Исследование влияния содержания различных наполнителей на износостойкость и другие физико-механические свойства композиционных эпоксидных полимерных материалов. *Kompozitsion materiallar*, 72.
8. Ризаев, Б. Ш., Мамадалиев, А. Т., & Мухитдинов, М. Б. (2022). Курук иссиқ иқлим шароитини темир-бетон элементлар ишига таъсирини тахлили. *barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 2(7), 75-84.
9. Shamsitdinovich, R. B., & Bakhtiyorovich, M. M. (2023). Air Temperature and Humidity in Experimental Testing of Building Materials Used in the Climate of the Republic of Uzbekistan. *Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal*, 2(4), 591-598.
10. Ризаев, Б. Ш., & Мухитдинов, М. Б. (2023). ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НАШЕЙ РЕСПУБЛИКИ НА РАБОТУ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ. *Scientific Impulse*, 1(9), 186-195.

Kalit soʻzlar: metal qolip, yeyilishbardoshlilik, adgezion mustahkamlik, fizik-mexanik xossalar, kompozitsiya, termoreaktiv polimer, epoksid smolasi, polimer materiallari, qoplama, temir-beton buyumlari

Maqolada arxitektura va badiiy temir-beton buyumlari qoliplarini ishchi yuzalarida qoʻllash uchun kompozit termoreaktiv epoksid polimer materiallari va qoplamalarining edirilishbardoshliligini, adgezion mustahkamligini, hamda fizik-mexanik xossalarini oshirish usullari muhokama qilinadi.

Ключевые слова. металлическая оснастка, износостойкость, адгезионная прочность, физико-механические свойства, композиция, термореактивный полимер, эпоксидная смола, покрытия, железобетонные изделия.

В статье рассмотрены результаты экспериментального исследования износостойкости различных эпоксидных композиций в зависимости от эксплуатационных режимов металлической оснастки и повышение износостойкости, адгезионной прочности и физико-механических свойств композиционных термореактивных эпоксидных полимерных материалов и покрытий на их основе для применения на рабочих поверхностях, формирующих оснастки железобетонных изделий.

Keywords: metal equipment, wear resistance, adhesive strength, physical and mechanical properties, composition, thermosetting polymer, epoxy resin, coatings, reinforced concrete product.

The article discusses the results of an experimental study of the wear resistance of various epoxy compositions depending on the operating conditions of metal equipment and increasing the wear resistance, adhesive strength and physical and mechanical properties of composite thermosetting epoxy polymer materials and coatings based on them for use on working surfaces forming the equipment of architectural and artistic reinforced concrete products

Мухитдинов Музаффар Бахтиёрович - д.ф. (PhD) по т.н., старший преподаватель Наманганского инженерно-строительного института

УДК 661.832.432

ПОЛУЧЕНИЯ НИТРАТА КАЛИЯ КОНВЕРСИОННЫМ МЕТОДОМ

Ф.Х. Нормаматов

Введение. Нитрат калия KNO_3 , известный также под названием калийной селитры, представляет безводную кристаллическую соль

белого цвета, хорошо растворимую в воде. Он обладает ромбической симметрией кристаллов;

содержит 46,58% K_2O , что в пересчете на азот составляет 13,85%.

Нитрат калия – сильный окислитель. При температуре выше 340° он интенсивно разлагается в собственном расплаве с образованием вначале атомарного кислорода.

Нитрат калия может быть получен несколькими методами [5-6].

Наиболее распространен к о н в е р с и о н н ы й м е т о д, заключающийся в обменном разложении между различными нитратами и хлоридом, карбонатом или сульфатом калия. Обычно осуществляют обменное разложение между хлористым калием и нитратом натрия.

Можно использовать также NH_4NO_3 , но в этом случае в качестве побочного продукта получается NH_4Cl , спрос на который ограничен.

Сравнительно просто нитрат калия может быть получен нейтрализацией азотной кислоты гидроокисью или карбонатом калия или улавливанием растворами этих веществ выхлопных нитрозных газов. В последнем случае получается растворы нитрата и нитрита калия, которые инвертирует азотной кислотой.

Калийную селитру получает также методом катионного обмена с использованием в качестве исходного сырья нитрата кальция и хлористого калия.

Сущность метода заключается в обменной гетерогенной реакции между катионом твердой фазы (катионитом) и катионами жидкой фазы. В качестве катионитов применяются различные природные и искусственные цеолиты, сульфированные угли, органические смолы.

Получение нитрата калия методом катионного обмена состоит из нескольких операций:

- 1) получение раствора $Ca(NO_3)_2$;
- 2) катионный обмен между ионами Ca^{++} на ионы K^+ с получением кальцийсодержащего катионита;
- 3) регенерация кальциевого катионита раствором хлористого калия и получение калийсодержащего катионита;
- 4) упаривание раствора нитрата калия, полученного на стадии катионного обмена, кристаллизация соли, центрифугирование и сушка;
- 5) утилизация раствора $CaCl_2$, полученного на стадии регенерации катионита.

Основной процесс получения нитрата калия осуществляется в башнях, наполненных катионитом, в которых попеременно проводится обработка катионита раствором нитрата кальция (операция катионного

обмена), а затем раствором хлористого калия (операция регенерации катионита).

В настоящее время на рынке минеральных удобрений Узбекистана ощущается острый дефицит бесхлорных калийных удобрений, в которых особенно нуждаются тепличные хозяйства.

Объекты и методы исследований. При производства азотнокислого калия обменного разложения применяются хлористый калий и азотнокислый аммоний которые производства на химических предприятиях Республики Узбекистан. Стадиями получения азотнокислого калия является обменного разложения между хлористым калием и азотнокислым аммонием, разделения пульпы, упаривание фильтровой жидкости, кристаллизация и сушка азотнокислого калия.

Исследование скорость кристаллизации в определенном температурном интервале и зависимость выхода K_2O от основных технологических параметров.

Продукционный азотнокислый калий и промежуточные растворы подвергались соответствующим анализа по общеизвестный способам [5-6].

Полученные образцы были идентифицированы физико-химическими методами анализа. Измерение морфологии и микроструктуры образцов исследовали с помощью сканирующего электронного микроскопа SEM-EVO MA 10 [7-9]. Термоаналитические исследования представленных образцов проводили на приборе Netzsch Simultaneous Analyzer STA 409 PG [10-11]. Рентгенофазовый анализ образцов проводили на дифрактограмме XRD 6100 [12-13].

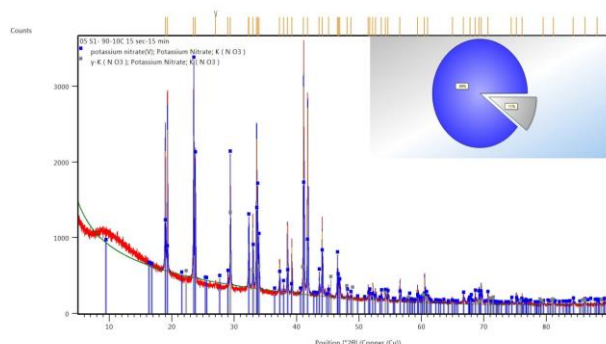
Результаты и обсуждения. По экспериментальным данным с охлаждением растворов конверсии в системе выпадают кристаллы нитрата калия с образованием суспензии, соотношение Ж:Т в которой колеблется в интервале 3,42-7,44 в зависимости от технологических условий кристаллизации.

Экспериментально установлено, что с охлаждением растворов реакции обменного разложения образуется пульпа с соотношением жидкой и твердой фаз в пределах 2,90-6,84 в зависимости от технологических параметров.

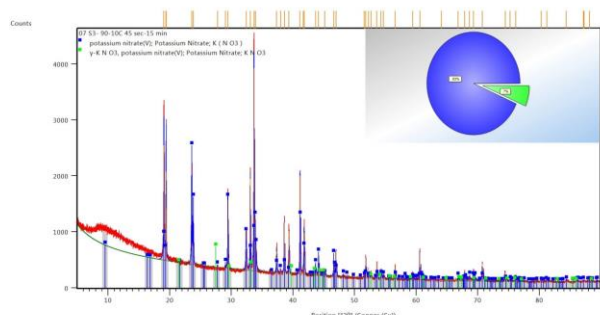
На значения степени выхода K_2O продолжительность реакции обменного разложения оказывает незначительно влияние.

Значительное влияние время реакции обменного разложения оказывает на кристаллическую структуру образующегося азотнокислого калия, рентгенографическое исследование (рис.1) которого показало, что с

увеличением продолжительности конверсии от 15 до 60 сек содержание γ -формы кристаллов азотнокислого калия уменьшается от 12 до 0%.



а)



б)

Рис.1. Рентгенограммы азотнокислого калия, полученного при времени обменного разложения, (сек): а-15; б-60

Следовательно, в начале процесса кристаллизуется γ -форма нитрата калия которая постепенно переходит в α -форму.

Во всех опытах образовывались крупные кристаллы и поэтому скорость фильтрации составляла не менее $814,97 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{ч}$, что обеспечивает высокую степень промывки кристаллов от хлора до его содержания менее 0,3 %.

В связи с тем, что нитрат калия является взрывоопасным веществом, далее изучался процесс сушки при различных температурах и их влияние на химический и минералогический состав продуктов. С этой целью были проведены термоаналитические исследования полученных продуктов.

С учетом вышеизложенного процесс термической обработки нитратов калия, полученного путем конверсии, проводили при 132,8 и 339 °C в течении 30 мин. Исходный нитрат калия и продукты термообработки подвергались анализу для определения химического состава (табл.1).

Таблица 1

Химический состав продуктов термообработки

№	Термообработка при t, °C	Содержание ионов, масс%				
		K ⁺	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺
1	Исходный	39,09	59	-	0,39	0,7
2	132,8	31,82	62	0,002	0,64	0,7
3	338,2	34,54	62	0,01	0,14	0,1

Данные химического анализа показывают, что с повышением температуры содержание ионов NO₂⁻ увеличивается до 0,01 % (6 % нитритного азота). За счет терморазложения нитрата калия, находящегося на поверхности кристаллов.

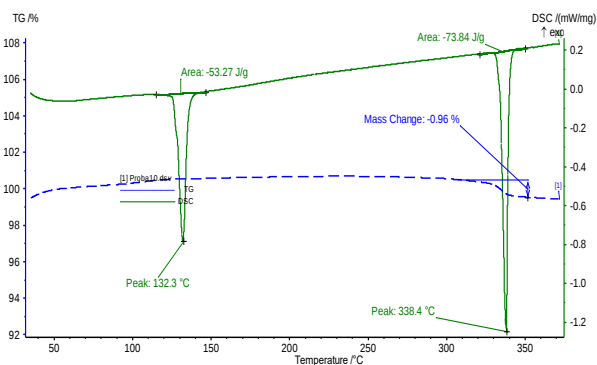


Рис.2. ТГ-ДСК кривой нитрата калия, полученного при оптимальных условиях

Идентификация дифрактограмм

продуктов термообработки (рис.4) показала, что с повышением температуры в образцах появляются новые кристаллические β - и γ -формы нитрата калия с увеличением их содержания от 3, 18 до 13 и 15 % соответственно.

Количество кристаллов β -формы увеличивается от 3 до 13, а содержание α -формы снижается от 79 до 71 %.

Закключение. Результаты проведенных исследований показывают, что на продолжительность обменного разложения температура в до 20 °C практически не влияет.

При скорости охлаждения 2,0-7,1 °C/мин, до температуры 10 °C, в течение не более 30 мин образуются крупные призматические кристаллы, обеспечивающие высокую скорость фильтрации $1064,3\text{-}1561,2 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{ч}$ с выходом продукта более 54,53 % и содержанием не более 0,3 % хлора.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Erkayev A.U., Kucharov B. X., Toirov Z. K., Normamatov F., Dormeshkin O.B. Study of the process of obtaining ammonium chloride by conversion of potassium chloride with ammonium nitrate. Turkish Journal of Physiotherapy and Rehabilitation. 2021. Vol.12, Iss.2, P. 30324-30337. Scopus (3).
2. Erkayev A. U., Kucharov B. X., Toirov Z. K., Normamatov F., Dormeshkin O.B., Dadakhodgaev A.T. Study of the influence of technological parameters on the quality of potassium nitrate. International Journal of Aquatic Science. 2021. Vol.12, Issue. 2, P.4947-4962. Web of Science (1).
3. Нормаматов Ф.Х., Кучаров Б.Х., Тоиров З.К., Эркаев А.У. Исследование основных стадий получения нитрата калия конверсионным способом. Узбекский химический журнал. 2021. №1. С.9-15. (02.00.00. №6).
4. Нормаматов Ф.Х., Кучаров Б.Х., Тоиров З.К., Эркаев А.У. Изучение процесса упарки маточных растворов при получении нитрата калия. Композицион материаллар журнал. 2022г. №1. 6-10с. . (02.00.00; №4).
5. Нормаматов Ф.Х., Эркаев А.У., Дадаходжаев А.Т., Тоиров З.К., Кучаров Б.Х. Исследование процесса получения нитрата калия. «Universum:технические науки». Москва. 2019. Выпуск: 9(66). 71-77с.
6. А.с. 1572997, МПК C01D9/08. Способ получения нитрата калия. - Опубл. 23.06.90 // Бюл. № 23, 19907.
7. Crystal structures / Ed. R.W.G. Wyckoff. 2nd ed. Interscience Publ., N. Y. (1964). V. 2. 588 p.
8. Bousfield, B. Surface preparation and microscopy of materials. Wiley, New York., 1992
9. Patrick Echlin Handbook of Sample Preparation for Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis, Cambridge Analytical Microscopy, UK, Springer, 2009, 330p.
10. José M. Fernández, César Plaza, Alfredo Polo, Alain F. Plante Use of thermal analysis techniques (TG – DSC) for the characterization of diverse organic municipal waste streams to predict biological stability prior to land application. January 2012, Pages 158-164.
11. Barbara Charnas¹, Karolina Kucio¹, Volodymyr Sydoruk², Svitlana Khalameida², Magdalena Ziezio¹ and Aldona Nowicka¹. Characterization of Multimodal Silicas Using TG / DTG / DTA, Q-TG, and DSC Methods. Faculty of Chemistry, Department of Chromatographic Methods, Maria Curie-Skłodowska University, Maria Curie-Skłodowska Sq. 3, 20-031 Lublin, Poland;
12. Makoto Otsuka and Hajime Kinoshita. Quantitative Determination of Hydrate Content of Theophylline Powder by Chemometric X-ray Powder Diffraction Analysis. // AAPS Pharm Sci. Tech. 2010 March; 11 (1): 204–211.
13. Ann Newman, Ph.D. X-ray Powder Diffraction in Solid Form Screening and Selection. September 1, 2011.

Калит сўзлар: калий хлорид, конверсия, калий нитрат, аммоний хлорид, аммоний нитрат, технология, температура, концентрация.

Калий нитрат ишлаб чиқиш усули қуйидагилардан иборат: Конверсия жараёнининг оптимал шароитларида физико-химик тадқиқотини ўтказиш, ҳосил бўлган суспензияни филтрлаш, маҳсулотга калий хлориднинг юқори чиқиши билан калий нитратнинг кристалланиши.

Биринчи маротаба калий оксид чиқиш даражасига ҳамда калий хлорид ва аммоний нитратлардан конверсия усули билан олинган калий нитрат сифатига технологик омилларнинг таъсири ўрганилган. Калий хлоридни аммоний нитрат билан конверсиялаш, суспензияни филтрлаш ва калий нитрат кристалланиш жараёнлари тадқиқот қилинган.

-5-20 °C температура интервалида калий хлориднинг аммоний нитрат билан конверсиясига жараённинг давомийлиги деярли таъсир қилмаслиги кўрсатилган. Минимал хлорли, маҳсулот юқори чиқиши билан ва йирик призмали кристаллар ҳосил бўлишини таъминлайдиган оптимал технологик омиллар аниқланган.

Ключевые слова: бесхлорные удобрения, обменное разложение, азотнокислый калий, суспензии, перемешивание, структура состав, рентгенограмма, морфология.

Предпосылки проблемы. Задача разработки метода производства нитрата калия заключается в проведении физико-химических исследований технологических показателей стадии обменной реакции, разделения фаз и получения кристаллов с высоким выходом калия в продукт.

Впервые исследована зависимость выхода оксида калия и качества азотнокислого калия, получаемого обменным разложением между хлористым калием и азотнокислым аммонием. Проведены физико-химические исследования процессов обменного разложения между хлористым калием и азотнокислым аммонием, разложения суспензии кристаллизации азотнокислого калия.

Показано, что в температурном интервале 5-20 °C время обменного разложения между хлористым калием и азотнокислым аммонием, остается практически неизменной. Определены оптимальные технологические условия получения крупных призматических кристаллов азотнокислого калия, обеспечивающие высокий выход продукта с минимальным содержанием хлора

Key words: potassium chloride, conversion, potassium nitrate, ammonium chloride, ammonium nitrate, technology, temperature, concentration.

Background of the problem. The task of developing a method for producing potassium nitrate is to conduct a physicochemical study of the optimal conditions for the conversion, filtration and crystallization processes with a high yield of potassium into the product.

The effect of technological parameters on the yield of potassium oxide and the quality of potassium nitrate obtained by the conversion method from potassium chloride and ammonium nitrate has been studied for the first time. Physicochemical studies of the processes of conversion of potassium chloride with ammonium nitrate, filtration of the suspension and crystallization of potassium nitrate have been carried out.

It is shown that in the temperature range of 5-20 °C the duration of the conversion of potassium chloride with ammonium nitrate remains practically unchanged. The optimal technological parameters for the formation of large prismatic crystals of potassium nitrate have been established, providing a high product yield with a minimum chlorine content

Нормаматов Фарход Хайдарали ўғли ҚарМИИ КТ кафедраси доценти. PhD

УДК 541.183

ТЕПЛОТА АДСОРБЦИИ БЕНЗОЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННОГО БЕНТОНИТА НАВБАХОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ж.А. Аскаров, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова

Введение. Термодинамические характеристики, представляющие собой непосредственную меру изменения энергии в адсорбционной системе и состояния вещества в адсорбционном слое дают важные сведения о природе адсорбционных центров сорбентов и о механизме протекания процесса [1]. Термодинамика адсорбции изучена главным образом на таких сорбентах, как графитированная сажа, синтетические цеолиты, активированный уголь, сили-кагеля и др. Исследования на глинистых минералах и природных алюмо-силикатах, а также на их активированных (модифицированных) различными способами формах мало изучена.

В связи с этим в данной работе исследована процесс адсорбции бензола в широком интервале температур и заполнений на наиболее характерных образцах монтмориллонитовой глины (бентонита) Навбахорского месторождения Республики Узбекистан. Термообработка производилась при температурах 383К (образец-АД-1) и 873 К

(образец-АД-2) вакуумированием непосредственно в сорбционной установке [2-3].

По данным изотермических характеристик адсорбции бензола определена, что адсорбция его на АД-2 меньше, чем на АД-1. Причиной уменьшения адсорбционной способности Навбахорского бентонита при повышении температуры в пределах 383÷873К является сближение алюмосиликатных слоев до контактного расстояния вследствие полного удаления молекул воды, частично поверхностных гидроксидов, фиксации обменных ионов в псевдо-гексагональных углублениях решетки. При этом последнее благоприятствует повышению межмолекулярных сил между слоями кристаллической решетки и все это осложняет внедрение бензола в межслойное пространство.

На основании данных изотерм адсорбции определялись структурно-сорбционные показатели образцов модифицированных адсорбентов Навбахорского месторождения (таблица-1).

Таблица 1

Структурно – сорбционные показатели образцов модифицированного бентонита

Обозначение адсорбентов	a_s , моль/кг	$V_s \cdot 10^3$, м ³ /кг	a_m , моль/кг	$S \cdot 10^{-3}$, м ² /кг	a_0 , моль/кг
АД-1	4,83	0,465	0,943	318	0,78
АД-2	3,05	0,298	0,424	143	0,31

Из данных табл.1 видно, что повышение температуры с 383 до 873 К вызывает сокращение сорбционного объема монтмориллонита в почти 1,6 раза, удельной поверхности 2 раза, необратимое

адсорбированное количество бензола или общая кислотность уменьшается также в 2 раза.

Измерение изостер адсорбции для исследуемых систем проводили с помощью метода непосредственного измерения изостер

адсорбции [4]. Изо-стер сорбции в координатах “lgP-1/T” соответствуют состоянию адсорбатов на адсорбционной или десорбционной ветви изомермы. По тангенсу угла наклона надежно измеренных линейных изостер, рассчитывали термодинамические функции адсорбции. Дифференциальная изостерическая теплота адсорбции вычислялась по наклону изостер с помощью уравнения Клаузиуса-Клайперона:

$$Q_{st} = 2,303 \cdot RT \cdot [\partial \lg P / \partial T^{-1}]_a$$

где $[\partial \lg P / \partial T^{-1}]_a$ – тангенс угла наклона изостеры, соответствующей величине адсорбции a , P – равновесное давление, R – универсальная газовая постоянная, T – абсолютная температура.

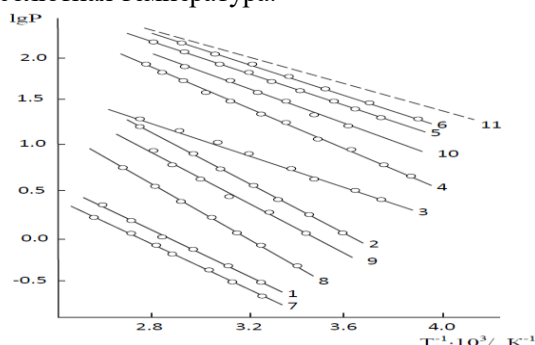


Рис.1 Изостеры адсорбции (1-6) и десорбции (7-10) бензола на монтмориллонитовой глины Навбахарского месторождения, соответствующие различным количествам сорбированного бензола; $11 - \lg P = f(1/t)$ для несорбированного бензола

Изостеры адсорбции и десорбции бензола на адсорбентах АД-1 и АД-2 измерялись в интервале температура 250÷340K и при заполнении поверхности сорбентов от доли монослоя до полного насыщения. Перед измерением изостер сорбции адсорбенты вакуумировались при температуре 383 и 873 K в течение вакуума порядка $1,33 \cdot 10^{-4}$ Па.

Для проверки обратимости изостер некоторые из них были измерены как при нагревании так, и при охлаждении адсорбента. Изостерма адсорбции бензола при 293 K, построенная по данным изостер сравнивалась с данными изотермы адсорбции, измеренной при той же температуры с помощью весов Мак-Бена и результаты совпадали положительно. Изостеры адсорбции и десорбции бензола на адсорбентах в координатах $\lg P - 1/T$ аппроксимировались прямыми линиями (рис-1). Линейность изостер свидетельствует о независимости теплоты адсорбции и десорбции от изменения температуры в изученном диапазоне.

Наклон изостер меняется в зависимости от количества адсорбированного бензола. Изостера адсорбции, соответствующая более низкому значению заполнения имеет наклон К оси $1/T$ меньший последующей.

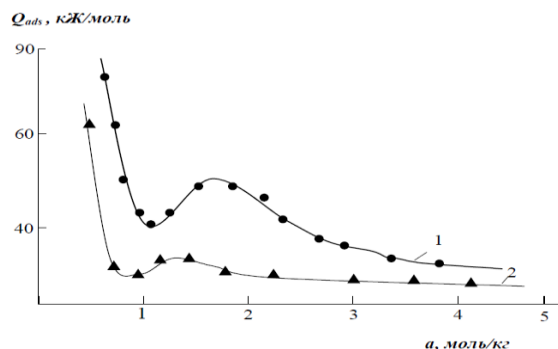


Рис. 2. Зависимость изостерической теплоты сорбции бензола на бентонита Навбахорского месторождения АД-1(1) и АД 2(2) от количества сорбированного вещества

По изменению тангенса угла наклона изостерических прямых рассчитаны дифференциальные значение изостерических теплоты адсорбции $Q_{адс}$ бензола на АД-1 и АД-2 (рис.2).

Из приведенных данных на рис.2 видно, что ход кривых теплота адсорбции на модифицированных образцах адсорбентов от заполнения имеют аналогичную форму, то есть с ростом адсорбции $Q_{адс}$ сначала уменьшается, проходит через минимум и далее до завершения объема межслойного пространства возрастает достигая максимального значения. Потом уменьшается, приближаясь к значения теплоты конденсации объемной фазы. Уменьшение $Q_{адс}$ на АД-1 и АД-2 на начальных этапах процесса адсорбции с 85,0 до 43,5 кДж/моль для системы “бензол+АД-1” и 64,4 до 39,8 кДж/моль для системы “бензол+АД-2” обусловлены неоднородностью внешней поверхности сорбентов.

При начальных стадиях процесса адсорбции $Q_{адс}$ бензола на адсорбенте АД-2 значительно ниже, чем на АД-1. Следовательно, поверхность АД-2 менее гетерогенна, чем АД-1. Поэтому можно утверждать, что активными центрами его внешней поверхности могут быть обменные катионы, поверхностные гидроксилы, поверхности слоев, кремнекислородная поверхность, физически сорбированная вода, неудаленная при вакуумировании с нагревом. Более активными по отношению к молекулам бензола, по-видимому, являются обменные катионы, поверхностные гидроксилы и кремнекислородная поверхность.

Теплота адсорбции при минимуме для системы с адсорбентом АД-1 составил 43,5 кДж/моль и для системы с АД-2 39,8 кДж/моль. Такое различие в теплотах адсорбции при минимуме объясняется тем, что затрата энергии на раскрытие межплоскостного расстояния АД-1 молекулами адсорбата значительно меньше, чем АД-2.

Таким образом полученные данные показывают, что термическая обработка монтмориллонитовых глин Навбахорского

месторождения приводит к сокращению поверхности, сорбционного объема и уменьшению теплоты адсорбции бензола.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Комплексное исследование бентонитовых глин перспективных месторождений Узбекистана // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. Сабиров Б.Т. [и др.]. 2020. № 8(77).
2. D. K. Xandamova; Sh.P. Nurillaev; D.A.Xandamov; Sh. Bekmirzaev; S.A. Doniyorov. Properties of methanole vapor adsorption in carbonate-polygorskite navbahor bentonit // Asian Journal of Multidimensional Research. ISSN: 2278-4853 Vol 10, Issue 1, January, 2021 Impact Factor: SJIF 2021 = 7.699. P.271-276.
3. Dilnoza Xandamova, Akbarbek Shuxratovich Bekmirzaev, Sarvar Allanazarovich Doniyorov. Heat And Entropy Of methanol Adsorption In Angren Kaolin // European Journal of Molecular & Clinical Medicine ISSN 2515-8260 Volume 07, Issue 03, 2020 P.3045-3051.
4. Муминов С.З. Установка для непосредственного измерения изостер адсорбции // Узб. хим. журн. - 1965. - №6. - С. 58-62.

Kalit so'zlar: adsorbsiya, bentonit, modifikatsiya, benzol, adsorbsiya issiqligi, issiqlik bilan ishlov berish va termik xarakteristikalar, adsorbsiya izotermasi, ion almashinuvi, adsorbsion izostera, molekullararo kuchlar.

Bu ishda O'zbekiston Respublikasi Navbahor konidan olingan montmorillonit gil (bentonit)ning eng tipik namunalarida benzolni adsorbsiyalash jarayoni keng harorat va plombalarda o'rganildi. Navbahor konidan olingan montmorillonit gillarini issiqlik bilan ishlov berish sirt maydonining, sorbsiya hajmining qisqarishiga va benzol adsorbsiyasi issiqligining pasayishiga olib kelishi ko'rsatilgan.

Ключевые слова: адсорбция, бентонит, модификация, бензол, теплота адсорбции, термическая обработка и термические характеристики, изотерма адсорбции, обмен ионов, изостер адсорбции, межмолекулярные силы.

В данной работе исследована процесс адсорбции бензола в широком интервале температур и заполнений на наиболее характерных образцах монтмориллонитовой глины (бентонита) Навбахорского место-рождения Республики Узбекистан. Показано, что термическая обработка монтмориллонитовых глин Навбахорского месторождения приводит к сокращению поверхности, сорбционного объема и уменьшению теплоты адсорбции бензола.

Key words: adsorption, bentonite, modification, benzene, heat of adsorption, heat treatment and thermal characteristics, adsorption isotherm, ion exchange, adsorption isostere, intermolecular forces.

In this work, the process of benzene adsorption was studied in a wide range of temperatures and fillings on the most typical samples of montmorillonite clay (bentonite) from the Navbakhor deposit of the Republic of Uzbekistan. It has been shown that heat treatment of montmorillonite clays from the Navbakhor deposit leads to a reduction in the surface area, sorption volume and a decrease in the heat of benzene adsorption.

Аскарров Жавохир Аскарлович	- Магистрант кафедры химической технологии переработки нефти и газа Ташкентского химико-технологического института;
Нуруллаев Шавкат Пайзиевич	- к.х.н., профессор кафедры аналитической, физической и коллоидной химии Ташкентского химико-технологического института;
Дилноза Хандамова	- (PhD), доцент Ташкентского химико-технологического института

АЛЮМИНИЙ КУКУНИДАН ДЕТАЛЛАР ТАЙЁРЛАШДА УЛАРНИНГ СТРУКТУРАВИЙ ХОССАСИГА КУКУН ЎЛЧАМИ ВА УНИ ПРЕССЛАШ БОСИМИНИНГ ТАЪСИРИ

Ж.М. Усмонов

Хом ашё сифатида қўлланиладиган алюминий кукунининг d_{Al} – заррача ўлчамини материалнинг қолдиқ ғоваклигига таъсирини аниқлаш мақсадида, турли d_{Al} – заррача ўлчамига эга бўлган алюминий кукунларини саралаб олдиқ ва улардан диаметр ўлчами 20 мм, баландлиги 10 мм бўлган цилиндрик

шаклга эга бўлган намуналар тайёрладик. Тадқиқот намуналари учун хом ашё сифатида саралаб олинган алюминий кукунининг d_{Al} – заррачалар ўлчамлари ва улардан намуналарни тайёрлашда белгилаб олинган технологик кўрсаткичлари 1 – жадвалда келтирилган.

Хом ашё кукунининг d_{Al} – заррача ўлчамини ва пресслаш босимини намуналарнинг қолдиқ ғоваклигига таъсирини аниқлаш учун олдин ҳар бир намуналар зичлигини аниқладик, кейин намуна зичлиги бўйича намунанинг θ – зичланиш даражасини қуйида келтирилган формула ёрдамида ҳисоблаб топдик [1]:

$$\theta = \frac{\rho_n}{\rho_{Al}} \cdot 100, \quad (1)$$

бунда θ – намунанинг зичланганлик даражаси, %;

ρ_n – намуна зичлиги, г/см³;

ρ_{Al} – қуйма алюминий зичлиги, у 2,7 г/см³.

1 – жадвал

Хом ашё кукунининг d_{Al} – заррача ўлчамлари ва намуналарни тайёрлаш бўйича белгиланган технологик кўрсаткичлар

№	d_{Al} мкм	Al_2O_3 %	$ZnCl$ %	Пресслаш босими, т/см ²					Қиздириб пишириш жараёни		
									харорат, °С	вақт, дақ	муҳит
1	10	3,5	3	1	2	3	4	5	630	60	Юқори вакуум $1,33 \cdot 10^{-4}$ Па
2	30										
3	50										
4	70										

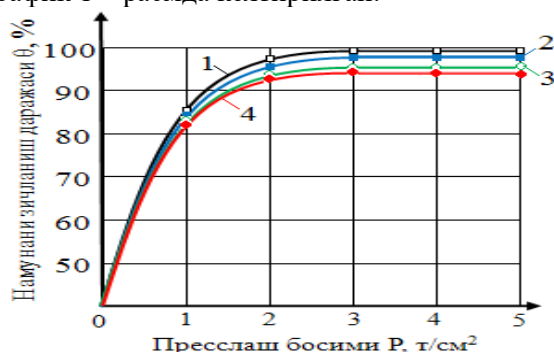
Намуналардаги ζ – қолдиқ ғовакликни эса қуйида келтирилган формула ёрдамида аниқладик:

$$\zeta = 100 - \theta_i \quad (2)$$

бунда ζ – намунадаги қолдиқ ғоваклик, %;

θ_i – i рақамли намунанинг зичланганлик даражаси,

Ҳар бир намуна учун ҳисоблаб топилган маълумотлар бўйича намунанинг қуйма алюминийга нисбатан зичланиш даражасини ва қолдиқ ғоваклигини хом ашё кукунининг d_{Al} – заррача ўлчамига ҳамда P – пресслаш босимига боғлиқ ҳолда ўзгаришини кўрсатувчи ўқлар бўйича график туздик. Олинган экспериментал натижалар асосида тузилган график 1 – расмда келтирилган.



1 – $d_{Al} = 10$ мкм; 2 – $d_{Al} = 30$ мкм; 3 – $d_{Al} = 50$; 4 – $d_{Al} = 70$ мкм

1 – расм. Намуналарни: кукун d_{Al} - заррача ўлчамига, P – пресслаш босимига боғлиқ ҳолда θ – зичланиши.

Олинган экспериментал натижаларга кўра, алюминий хом ашё кукунининг d_{Al} – заррача ўлчамининг кичрайиши ва пресслаш босимининг ортиши билан қиздириб пиширилган намуналарнинг зичланиш даражаси орта боради. Бунда 3 т/см² босим

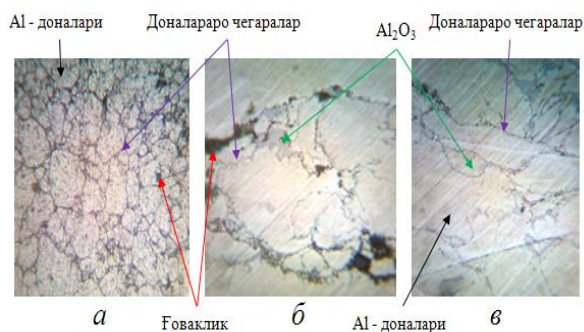
остида прессланган барча турдаги намуналар максимал зичланиш даражасига эришди. Заррача ўлчами $d_{Al} = 10$ мкм бўлган кукундан тайёрланган намуна энг юқори $\theta_{d10} = 98,5\%$ зичланиш даражасини кўрсатадиган бўлса (1 – расм, 1 эгри чизик), заррача ўлчами $d_{Al} = 70$ мкм бўлган кукундан тайёрланган намуна энг паст $\theta_{d10} = 94,3\%$ зичланиш даражасини кўрсатди (1 – расм, 4 эгри чизик). 4 ва 5 т/см² босим остида прессланган ва қиздириб пиширилган барча турдаги намуналарда пресслаш босим йўналишига перпендикуляр бўлган майда ва йирик дарзлар ҳосил бўлди (2 – расм).



1 – 3 т/см²; 2 – 4 т/см²; 3 – 5 т/см² прессланган
2 – расм. Турли босимда прессланган ва қиздириб пиширилган намуналар

Намуналардаги алюминий доналар ўлчамини, тақсимланиши ва мавжуд қолдиқ ғовакликлар шакли ва тузилишини ўрганиш мақсадида намуналарнинг микроструктуравий таҳлилини олиб бордик [2].

Бунинг учун ҳар бир намуналардан тайёрланган микрошлифлар 1% пикрин кислотасининг сувли эритмасида 1...2 сония травления қилинган ҳолда МИМ-8 ва “НЕОРНОТ-21” металлографик микроскопларида 800...2000 марта катталаштирган ҳолда суратга олиб амалга оширдик. Намуналар микроструктурасининг суратлари 3 – расмда келтирилган [3].



а - x800; б - x1200; в - x2000

3 – расм. 3 т/см² босимда прессланиб, қиздириб пиширилган намунанинг микроструктураси ($d_{Al} = 10$ мкм)

Заррача ўлчами $d_{Al} = 10$ мкм бўлган кукундан, 3 т/см² босимда пресслаб ва 630 °С ҳароратда 60 дақиқа давомида қиздириб пиширилган намунанинг микроструктура таҳлили шунини кўрсатдики, структура турли ўлчамга эга бўлган алюминий доначаларидан ташкил топган. Намунадаги энг йирик доначанинг ўлчами 120 мкм бўлса, энг кичик доначанинг ўлчами 10 мкм. Бунда ўлчами 10...30 мкм оралиғида бўлган доначалар асосан ўлчами 70...120 мкм бўлган йирик доначаларнинг тиркичларида жойлашган, шу билан бирга айрим тиркичлар ўлчами 1...7 мкм бўлган ғовакликларга эга (3 – расм, а).

Тиркичларни келиб чиқиш сабабларини ўрганиш мақсадида жойлар 1200 ва 2000 марта катталаштирилган ҳолда “NEOPHOT-21” металлографик микроскопи ёрдамида

ўрганилди (3 – расм, б ва в). Олинган микроструктура суратларидан кўринадики (3 – расм, б), тиркичлардаги ўлчами 10...25 мкм бўлган алюминий доначалар орасида Al_2O_3 – оксид қатламлар мавжуд бўлиб, баъзи жойларда доначалар чегарасида ингичка парда каби ёйилган бўлса, баъзи жойларда улар тўпланиб қолган. Ғовакликлар эса оксидларнинг тўпланиб қолган ҳудудлар ёнида жойлашган [4].

Фикримизча, намуналарда йирик доначаларнинг ҳосил бўлиши қиздириб пишириш ҳароратини ва шу ҳароратда ушлаб туриш вақтининг меъёрдан ортиши натижасида содир бўлган. Тиркичларда оксид пардаларнинг тўпланиб қолиши сабабларидан бири бу шихтага киритилган 3% $ZnCl$ модданинг камлиги бўлиши мумкин.

Намуналар устида олиб борилган таҳлиллар натижасида куйидаги хулосаларга келдик: хом ашё кукун заррача ўлчами қанча кичик бўлса, алюминий намунанинг зичлиги шунча юқори бўлади; алюминий кукунларининг юқори даражада зичланиши учун пресслаш босими 3 т/см² дан кам бўлмаслиги зарур; заррача ўлчами 10 мкм бўлган кукун хом ашёдан тайёрланган алюминий пресс заготовкalarини 60 дақиқа давомида 630 °С ҳароратда қиздириб пишириш намунада йирик алюминий доначаларини ҳосил бўлишига олиб келади.

АДАБИЁТЛАР:

1. ГОСТ 18898-89. ИСО 2738-87. Изделия порошковые. Методы определения плотности содержания масла и пористости.
2. Usmonov, J. M., Shakirov, S. M., Ubaydullayev, M. M., & Parmonov, S. O. (2021). Aluminum-based composition materials for processing aluminum scrap. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(8), 590-595.
3. Косимова, М. К., Усмонов, Ж. М., & Юсупова, Р. К. (2014). Результаты исследования толщины контактно приваренного слоя из сформованного порошкового композиционного материала. Российский электронный научный журнал, (7), 22-29.
4. Убайдуллаев, М. М., Шакиров, Ш. М., Усмонов, Ж. М., & Пармонов, С. Т. (2021). Электр двигателларда қўлланиладиган углеграфитли материалларни ишлаб чиқариш технологиясини таҳлил қилиш. Композицион материаллар”, Тошкент ш, 103-107.

Аннотация: Мақолада алюминий кукун асосли намуналарнинг структуравий хоссасига технологик кўрсаткичларни яъни, хом ашё сифатида фойдаланилаётган алюминий кукун заррачаларининг ўлчамлари ва кукундан тайёрланган намуна деталларни пресслаш жараёнидаги босимнинг таъсирини аниқлаш устида ўтказилган тадқиқот натижаларининг таҳлиллари келтирилган.

Аннотация: В статье, для определения влияния технологических показателей (размер частиц используемого как сырья алюминиевого порошка и давление в процессе прессования изготовление образца деталей из порошка) на структурные свойства образцов на основе алюминиевого порошка были изготовлены образцы для исследования на и были представлен анализ результатов исследования.

Keywords: aluminum powder, powder mixture, powder particle, press mold, press briquette, research sample, vacuum furnace, heating, mechanical properties of the sample.

In the article, to determine the influence of technological indicators (particle size of the aluminum powder used as raw material and pressure during the pressing process, manufacturing a sample of parts from the powder) on the structural properties of samples based on aluminum powder, samples were made for research and an analysis of the research results was presented.

Усмонов Жасурбек Мўминалиевич

доцент Андижон иқтисодиёт ва қурилиш институти

УДК 661.526

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЛИТИЯ ИЗ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов

Введение. Литий-ионные аккумуляторы (ЛИА) широко используются в портативных электронных устройствах, устройствах накопления энергии и в производстве электромобилей за их превосходные свойства [1]. В 2005 году ЛИА на основе LiCoO_2 занимали приблизительно 94% доли рынка. Учитывая стоимость LiCoO_2 и токсичность кобальта, в настоящее время освоено производство накопителей энергии с другими ряд альтернативными катодными материалами, такими как $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ ($x+y+z=1$), LiFePO_4 и LiMn_2O_4 . Наибольшее распространение получил катодный материал $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ вследствие более низкой стоимости и лучших электрохимических характеристик [2]. Но переработка данного типа ЛИА после утилизации является очень затруднительным, многостадийным и неэффективным с экономической стороны. Также попутные элементы (кобальт, никель, марганец и др.) получаемые в процессе переработки осаждаются в виде гидроксидов которых трудно в дальнейшем переработать. Степень извлечения литийсодержащих соединений тоже низкое [3]. Целью данного исследования является упростить процесс переработки таких видов ЛИА и получение органических солей попутных металлов (кобальт, никель, марганец и др.), которых легко можно перерабатывать. В данной работе для переработки были выбраны ЛИА на основе $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$ (размер: 18650) произведенные до 2012 года (см. рис.1).



Рисунок-1. Виды переработанных литий-ионных аккумуляторов

Методология. Процесс переработки литий-ионных аккумуляторов с помощью щавелевой кислоты и её производных. Партию литий-ионных аккумуляторов после измельчения, просеивания и разделения дробленого материала получили два продукта: пластик (корпуса, изоляторы) и медно-алюминиевую фольгу (медный анод с нанесенным на него графитом и алюминиевый катод с нанесенным на него комплексным оксидом). Медно-алюминиевую фольгу промыли водой с получением трех продуктов: очищенной медно-алюминиевой фольги, промывного раствора и электродного материала (анодный графит и катодный комплексный оксид). Электродный материал прокаливали в муфельной печи при 400 °С, после чего выщелачивали раствором H_2SO_4 (ГОСТ 2184-77) при температуре 60-90 °С в течении 2-3 ч. После фильтрации получается продуктивный раствор и графитовый осадок. В продуктивный раствор при температуре 50-70 °С добавляется смесь щавелевой кислоты (Ч, ГОСТ 22180-76, конц: 50-250 гр/л) и её производных для получения не растворимых в воде солей кобальта, никеля, марганца и др. (см. табл. 1). Не водорастворимые соли металлов отправляются на прокалывание для дальнейшей переработки. В отфильтрованный раствор добавляется смесь Na_2CO_3 и NaOH для получения конечного продукта Li_2CO_3 .

а выход по Li_2CO_3 составил 82-91% [4].

Таблица 1

Растворимость в воде и цвет осадка металлов, содержащихся в литий-ионных аккумуляторах		
Наименование	Растворимость в воде	Цвет осадка
Оксалат кобальта	не растворяется	бледно-розовый
Оксалат марганца		светло-розовый
Оксалат меди		зелено-голубой
Оксалат никеля		светло-зеленый
Оксалат железа	плохо растворим	светло-желтый
Оксалат лития	растворяется	

Результаты и их обсуждение. Табл.2 показывает эффективность применения щавелевой кислоты и её производных при переработке ЛИА.

Таблица 2

Степень осаждения элементов щавелевой кислотой и её производными				
Элемент	кобальт	никель	марганец	медь
Степень осаждения, %	99.98	99.82	99.68	99.92

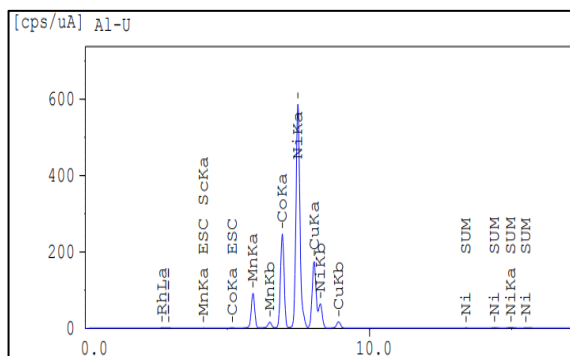


Рисунок-2. Рентгенофлюоресцентный анализ металлов осажденных шавелевой кислотой

Как видно из рис.2 после рентгенофлуоресцентного анализа осадка наблюдаются характерные пики кобальта, марганца, никеля и меди. Самый интенсивный пик наблюдается у никеля. Из этого можно сделать вывод что переработанные ЛИА относятся к марке NMC 622 или 811 [5].

В табл.3 приведены данные полученные на основании атомно-абсорбционного (Аналитический прибор: Атомно-абсорбционный спектрофотометр АА-7000, Shimadzu, Япония) анализа.

Таблица 3

№	Наименование образца	Концентрация лития, мг/мл
1	Раствор после выщелачивания серной кислотой	5,199
2	Раствор после добавления шавелевой кислоты	4,781

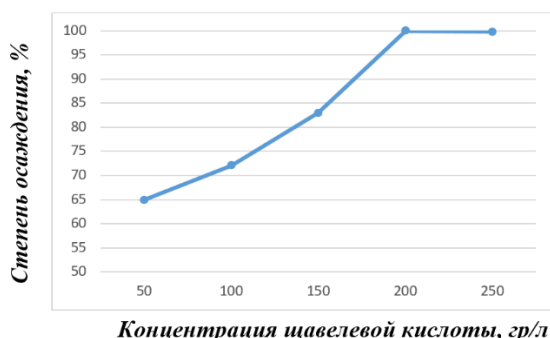


Рисунок-3. Влияние концентрации щавелевой кислоты на степень осаждения попутных металлов

Из рис.2 следует что оптимальной концентрацией щавелевой кислоты является 200 гр/л. Согласно полученным данным установлено что при концентрации щавелевой кислоты – 200 гр/л степень осаждения

попутных металлов (никель, кобальт, медь, марганец и др.) составляет не менее 99 %.

Заключение: Разработана современная технология переработки литий-ионных аккумуляторов с использованием щавелевой кислоты и её производных одностадийным разделением лития от попутных металлов. Установлены оптимальные параметры процесса переработки ЛИА при добавлении щавелевой кислоты. С помощью предложенного нами метода степень осаждения попутных металлов (никель, кобальт, медь, марганец и др.) составляет не менее 99%. Степень извлечения по карбонату лития составила 82-91%. Полученные результаты подтверждаются с помощью атомно-абсорбционного и рентгенофлуоресцентного анализа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Joulié, M., Laucournet, R., Billy, E., Journal of Power Sources, 247, 551–555, (2014)
2. He, L.P., Sun, S.Y., Mu, Y.Y., Song, X.F., Yu, J.G. ACS Sustainable Chemistry Engineering, 5 (1), 714–721, (2016)
3. Xuan Yang, Yingjie Zhang, Qi Meng, Peng Dong, Peichao Ning, Qingxiang Li. Recovery of valuable metals from mixed spent lithium-ion batteries by multi-step directional precipitation. DOI: 10.1039/d0ra09297e. Royal society of chemistry. RSC Adv., 2021, 11, 268–277 p.
4. Гонопольский А.М., Макаренков Д.А., Назаров В.И., Ключенкова М.И., Попов А.П. //РЕЦИКЛИНГ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА//. Ecology and Industry of Russia, 2019. Iss.5. стр. 10-15.
5. Интернет ресурс: <https://ru.chilweebattery.com/info/what-is-nmc-51985062.html>

Kalit so'zlar: litiy, litiy-ion batareya, oksalat kislotasi, kobalt oksalat, nikel oksalat, marganets oksalat, litiy karbonat.

Ushbu maqolada organik kislota va uning hosilalarining litiy-ion batareyalardan litiy birikmalarini ajratib olish darajasiga ta'siri ko'rib chiqilgan. Bir bosqichda boshqa metallarni cho'ktirish orqali litiy saqlagan birikmalarni ajratish usuli ishlab chiqilgan. Litiy saqlagan eritmaga organik kislota va uning hosilalarini qo'shishning optimal sharoitlari aniqlangan. Organik kislota sifatida oksalat kislotasi va uning hosilalari tanlangan. Tadqiqot natijalari atom-absorbsiya va rentgen-fluoressensiya tahlillari yordamida o'rganilgan.

Ключевые слова: литий, литий-ионный аккумулятор, щавелевая кислота, оксалат кобальта, оксалат никеля, оксалат марганца, карбонат лития.

В данной статье исследовано влияние органической кислоты и её производных на степень извлечения лития из литий-ионных аккумуляторов. Разработана одностадийное отделение литийсодержащих соединений от других металлов путем осаждения последних. Определены оптимальные условия добавления органической кислоты и её производных в продуктивный литийсодержащий раствор. В качестве органической кислоты выбран щавелевая кислота и её производные. Результаты исследования обоснованы с помощью атомно-абсорбционного и рентгенофлуоресцентного анализа.

Key words: lithium, lithium-ion battery, oxalic acid, cobalt oxalate, nickel oxalate, manganese oxalate, lithium carbonate.

This article examines the effect of organic acid and its derivatives on the degree of lithium extraction from lithium-ion batteries. A one-stage separation of lithium-containing compounds from other metals by precipitation of the latter has been developed. The optimal conditions for adding organic acid and its derivatives to a productive lithium-containing solution have been determined. The results of the study were substantiated using atomic absorption and X-ray fluorescence analysis.

Ахмаджанов Иброхим Акром угли	докторант Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии, Узбекистан
Джалилов Абдулахат Турапович	д-р хим. наук, акад. Ан РУз, Директор Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии.
Каримов Масъуд Убайдулла угли	д-р техн. наук, начальник отдела технологии Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии.

UDK 621.326

SANO AVTOMOBIL DVIGATELIDAN CHIQQAN ISHLATILGAN GAZLARINI QAYTA YONIG'I SIFATIDA ISHLATIB EKOLOGIK KO'RSATKICHLARINI YAXSHILASH

S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, H. Uralova

Kirish. Dunyoda bo'yicha transport vositalari yoqilg'i tejamkorligini oshirish va qayta tiklanadigan yoqilgi resurslaridan foydalanishni dolzarb bo'lib qolmoqda. Bu qo'yilgan maqsad va vazifalarni amalga oshirish uchun 2020 yil 10 iyul kuni O'zbekiston Respublikasi Prezidentining PQ-4779 – sonli “Iqtisodiyotning yenergiya

samaradorligini oshirish va mavjud resurslarni jalb yetish orqali iqtisodiyot tarmoqlarining yoqilg'i-energetika mahsulotlariga qaramligini kamaytirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida”gi Qarori bilan “Iqtisodiyot tarmoqlarining yirik yenergiya sarflovchi korxonalarida yenergiya samaradorligini oshirish

va yoqilg'i-energetika resurslarini tejash bo'yicha "Yo'l xaritasi" tasdiqlandi. Mazkur Yo'l xaritasining 15-bandida "Vodorod yenergetikasini rivojlantirish bo'yicha uzoq muddatli milliy strategiyani ishlab chiqish" vazifasi belgilangan. Prezidentimiz qabul qilgan bu qaror Rspublikamiz aholisini yashash sharoitlarini yaxshilash, transport vositalarini zamon talabiga javob beradigan darajada ishlab chiqarish, ko'plab sifatli avtomobil yo'llarini qurish, ekologik muhitni yaxshilash va bir qator muhim talablarni bajarishga qaratilgan[1].

Asosiy qism. Avtomobillarning ichki yonuv dvigatellari eng muhim, murakkab va zuriqib ishlaydigan agregati hisoblanadi va uning ish

unumdorligini, tejamkorligini va ishonchliligini ko'p jihatdan belgilab beradi. Ichki yonuv dvigatellarining yoqilg'i tejamkorligi va ekologik talablarining oshib borishi alternativ yoqilg'ilardan foydalanishni taqozo etadi. Uchkundan ut oldiriladigan dvigatellarining rivojlantirish jarayoni uning yoqilg'i tejamkorligini va boshqa ish ko'rsatkichlarini belgilab beruvchi siqish darajasining toboro oshirib borishi bilan ifodalanadi. Bunga yonish kamerasining konstruksiyasini uzgartirish, yonuvchi aralashmani sovitish va uning kameradagi xarakatini kerakligicha tashkil qilish orqali erishiladi[3].

Jadval 1

SANO avtomobil dvigatelini ko'rsatkichlari

Model	F18D
Dvigatel turi	Benzinli, to'rt taktli, to'rt silindrlil, bir qator
Joylashuv	Old, ko'ndalang
klapanlar	DOHC, 16 klapanlar
Silindr diametri × piston stroki, mm	79×81,5
Ish hajmi, sm ³	1598
Siqish nisbati	9,5
Nominal quvvat o.k.	109
dvigatelning tirsakli valining aylanish tezligida, min ⁻¹	5 800
Maksimal moment, Nm	150
dvigatelning tirsakli valining aylanish tezligida, min ⁻¹	4100
Quvvat tizimi	Taqsimlangan yonilg'i purkash
Yoqilg'i	qo'rg'oshinsiz benzin 95 oktan
O't oldirish tizimi	Elektron, dvigatelni boshqarish tizimining bir qismi
silindrni ishlatish tartibi	1-3-4-2
toksiklik standartlari	Euro-4

Benzinli ichki yonuv dvigatellarda o't oldirishni ilgarilash burchagini elektron tizimlari orqali boshqarish keng qo'llaniladi. Bu usul yonilg'i sarfini 8...10%gacha kamaytirish imkonini beradi. Neftdan olingan yonilg'ilarni urnini bosuvchi alternativ yoqilg'ilardan foydalanish uchun gazlardan tashqari, spirtlar va vodorod o'rganilmoqda. Metil spirt (metanol) va etil spirt (etanol) kelajagi porloq yonilg'ildir. Ikkala spirtning ham yonish issiqligi neftdan olingan suyuq yonilg'ilarnikidan ancha past. Ularning dvigatel foydali ish birligiga to'g'ri keluvchi massa bo'yicha sarfi ancha ko'p bo'ladi. Shu sababli ichki yonuv dvigatellarning yoqilg'ini dozalovchi apparatlari o'zgartirilishi va ulardagi idishlarning sig'imi kattalashtirilishi zarur. Spirtlar yonganda chiqadigan issiklikning yuqoriligi xatto atrof-muhitning harorati musbat bo'lganda xam dvigatelni sovuklayn ishga tushirishda muayyan qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi va qizimagan holda ishlashini murakkablashtiradi. Spirtlar yonganda kislota va tuzlar vujudga kelib, ular neft yonilg'ilarida ishlagandagiga qaraganda detallarning yeyilishini tezlashtiradi. Spirtlar

osongina suvli eritmalarini hosil qiladi va hatto saqlash jarayonida ham suvlanib qoladi, bu hodisa detallarning moylanishini yomonlashtiradi va ularning zanglab shikastlanishini kuchaytiradi, shuning uchun maxsus moylardan foydalanish zarurati tug'iladi. Benzinda ishlaydigan ichki yonuv dvigatellarda neft yonilgisini tejashning dastlabki tadbiri sifatida benzin-spirt aralashmalarini qullash maqsadga muvofiqdir. Oz miqdorda (metanolda 5%gacha va etanoldan 10%gacha) spirt qo'shilganda dvigatelga xech qanday o'zgartishlar kiritishga zarurat bo'lmaydi.

Vodorod IYoD uchun katta istiqbolga ega bo'lgan yonilg'i turidir, chunki u bitmas xom ashyo bazasiga ega, yonish issiqligi juda yuqori. Vodorodning diffuziyaning koeffitsenti yuqoriligi yonilg'i silindrga har qanday usulda uzatilganda ham bir jinsli aralashma hosil qilish, dvigatelning barcha ish rejimlarida uni silindrlarga bir tekis taqsimlash imkonini beradi. Ayni paytda vodorodni motor yonilg'isi sifatida ishlatish kamchiliklariga ham ega. Uni ishlab chikarish nisbatan qimmatga tushadi, ichki yonuv dvigatellarda vodorodni ishlatish uchun maxsus

yuqori bosimga chidamli gaz balonlari kerak bo'ladi[4].

Tadqiqot ob'ektlari va usullari.

Uchqundan ut oladigan dvigatellarda vodorodni benzin-havo aralashmasiga qo'shimcha berish orqali uning texnik iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash ustida ilmiy izlanishlar olib bormoqdamiz. Vodorod generatorini SANO avtomobiliga o'rnatilib, ekspluatatsion va poligon sinov ishlari olib borilmoqda. benzinli dvigatel uchun $a < 1$ bo'lgandagi yonish tenglamasi.

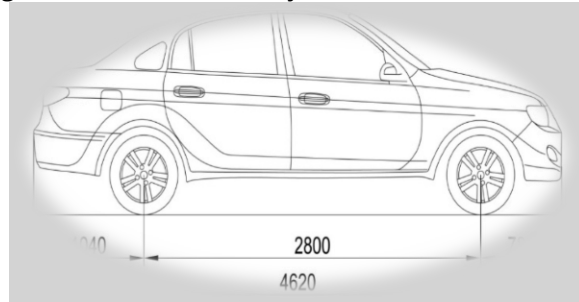
$$\frac{\xi_z(Hu - \Delta Hu)}{M_1(1 + \gamma_{kol})} + \frac{U_c + \gamma_{kol} \cdot U_c^{11}}{1 + \gamma_{kol}} = \mu U_z^{11}$$

Yonilgining to'la yonmasligi (chala yonishi) natijasida ($a < 1$ bo'lganda) kuyidagi moddalar xosil bo'ladi: CO, CO₂, H₂, H₂O, N₂

Vodorodning uglerod (I)-oksid bilan reaksiyasi amaliy ahamiyatga ega bo'lib, bunda temperatura, bosim va katalizatorga qarab turli xil organik birikma (mas., formaldegid, metanol va b.) lar olish mumkin. To'yinmagan uglevodorodlar vodorod bilan reaksiyaga kirishib, to'yingan uglevodorodlarga aylanadi.

Havoda vodorod oksidlanishida faqat toksik komponentlar azot oksidlari NO. Bundan tashqari, haqiqiy dvigatelning yonish mahsulotlari har doim kameraga kiradigan dvigatel moyining qisman yonishi tufayli CO va CH_x ning bir qismini o'z ichiga oladi. Biroq, bu komponentlarning kontsentratsiyasi unchalik yuqori emas, bu bir qator tadqiqotlar bilan tasdiqlangan [6, 7, 8]. Shunday qilib, vodorod benzina qo'shimcha sifatida ishlatilganda, asosiy zaharli yonish mahsulotlari CO, CH_x va NO_x dir. Siklda benzina

vodorod qo'shilishi CO, CO₂ va CH kabi zararli gaz va moddalarni kamaytiradi.



Rasm.1. SANO avtomobili

Ilmiy laboratoriyani qayta jixozlab, vodorodni benzin-havo aralashmasiga qo'shimcha berish orqali avtomobilning ekspluatatsion ko'rsatkichlarini oshirish ustida ilmiy tadqiqot ishlari olib borilmoqda[5]. Avtomobilning ekspluatatsion sinov natijasida olib borilgan ilmiy izlanishlar natijasida benzin-havo aralashmasiga vodorodni berish orqali yoqilg'i tejamkorligini 20...25% gacha kamayishiga olib kelishi kutilyapti.

Xulosa. Vodorodni benzin-havo aralashmasiga qo'shimcha sifatida berish yonish jarayoniga ta'sir ko'rsatib, yonish jarayonini to'liq kechishini ta'minlab beradi va buning natijasida iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlar yaxshilanadi. Vodorodni benzin-havo aralashmasiga qo'shimcha berish orqali yoqilg'ining to'liq yonishi natijasida atrof muhitga chiqayotgan zaharli gazlar (SO, SO₂ va SN) miqdori dvigatel ishlash rejimiga ko'ra besh barobargacha kamayishiga olib keladi. Dvigatelning quvvati 15% gacha oshdi, avtomobilning ekspluatatsion ko'rsatkichlari va dinamikasi yaxshilanadi.

ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 14-fevraldagi PF 4954 sonli "Yo'l xo'jaligini boshqarish tizimini yanada takomillashtirish chora tadbirlari to'g'risida"gi farmoni.
2. Avtomobilnye dvigateli. M.G. Shatrov. Moskva. Akademiya. 2010g.
3. Lukanin V.N., Trofimenko Yu.V. «Promishlenno-transportnaya ekologiya», M., Vissh.shkola, 2003, 273 s.
4. Kutenev V.F., Kisulenko B.V., Shyute Yu.V. «Ekologicheskaya bezopasnost' avtomobiley s dvigatelyami vnutrennego sgoraniya». M. Ekologiya, Mashinostroenie, 2009 g., 253 s.
5. Osobennosti raboty DVS pri ispol'zovanii vodoroda. J.F. Ismatov, S.M. Kodirov. TAYI xabarnomasi. №1, 2017y. Qodirov S.M. Ismatov J. F. Vodorod uglevodorod yoqilg'isiga qo'shimcha sifatida. Toshkent avtomobili №1, 2017 yil
6. Musabekov Z.E., Ismatov J.F., Ashirov Vosit, Jo'rayev Qurbonali ichki yonish uchun vodorod elektrolizatori. Fan, muhandislik va texnologiya sohasida ilg'or tadqiqotlar xalqaro jurnali. jild . 6, masala 10, 2019 yil oktyabr . ISSN: 2350-0328.
7. Musabekov Z.E., Daminov O.O., Khakimov J.O. Application of supercharged to internal combustion engines and increase efficiency in achieving high environmental standards"1st International Conference on Problems and Perspectives of Modern Science (ICPPMS-2021)". (Tashkent, June 10-11, 2021)
8. Ergashev B. Shadimetov Y., Musabekov Z., Uralova H. "Experimental study on the presence of cadmium in the atmospheric air and other elements of the ecosystem of Tashkent"
9. Zakirjon Musabekov, Jamshid Khakimov, Ergashev Botir. Differential equations for calculating gas exchange in an internal combustion engine. E3S Web Conf. International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO 2021). Volume 264, 2021. P.1-7. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126401003>

10. Перспективы разработки автомобильных топлив с улучшенными экологическими свойствами / А.А. Гуреев [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 1993. – № 11. – С. 4–7.

Kalit so'zlar: vodorod, ekologiya, avtomobil, dvigatel, spirt, metan, yoqilg'i, benzin, ekologik ko'rsatkichlar, iqtisodiy ko'rsatkichlar.

Avtomobil dvigatellari benzin-havo aralashmasiga vodorodni qo'shimcha berish orqali uning iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash masalalari taxlil qilingan.

Ключевые слова: водород, экология, автомобиль, двигатель, спирт, метан, топливо, бензин, экологические показатели, экономические показатели.

В данной статье проанализированы вопросы улучшения его экономических и экологических показателей за счет дополнительной подачи водорода в бензино-воздушную смесь автомобильных двигателей.

Keywords: hydrogen, ecology, car, engine, alcohol, methane, fuel, gasoline, environmental indicators, economic indicators.

This article analyzes the issues of improving its economic and environmental performance due to the additional supply of hydrogen to the gasoline-air mixture of automobile engines.

Qodirov Sarvar Muqadirovich Toshkent davlat transport universiteti, t.f.d., professor

Musabekov Zakirjon Ergashevich Toshkent davlat texnika universiteti, dotsent, t.f.n.

Turaeva Feruza Toshkent davlat texnika universiteti, erkin izlanuvchi

Uralova Hilola Toshkent davlat transport universiteti, doktorant

УДК 678.743.22-9

ПЛАСТИФИКАЦИЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА СО СЛАНЦЕВОЙ СМОЛОЙ

Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева

Введение. Известно, что среди синтетических полимеров поливинилхлорид (ПВХ) занимает четвертое место по объему производства и составляет 46 млн тонн в год и применяется в различных отраслях реальной экономики. ПВХ характеризуется высоким диэлектрическим показателем, хорошими физико-механическими свойствами, универсальностью, долговечностью, огнестойкостью, гигиеничностью, экологичностью, атмосферостойкостью, доступностью сырьевой базы, дешевостью и другими свойствами.

Несмотря на такие уникальные свойства, он имеет ряд недостатков среди которых основным является низкая термостабильность, связанная трудной перерабатываемостью из-за близостью температур плавления и разложения. В процессе переработки протекает термическая деструкция, в результате этого ухудшаются диэлектрические, физико-механические и другие свойства. Для решения этих проблем применяются методы модификации пластификации. В качестве пластификаторов ПВХ используются фталаты [1-5], фосфаты [6-10], полимерные [11-13] и другие пластификаторы.

В данной работе приводятся результаты исследования пластификации поливинилхлорида со сланцевой смолой и исследование их термомеханических, термических и реологических свойств.

Объект и методы исследования. Объектом исследования служил ПВХ, синтезированный водно-суспензионной полимеризацией винилхлорида в присутствии гетерогенного катализатора хлорной ртути, пропитанного активированным углем, полученного на АО Навоизот, молекулярная масса которого составила 450 000.

Композиции готовили следующим образом: необходимое количество сланцевой смолы растворяли в ацетоне и смешивали с необходимым количеством порошкообразного ПВХ, после чего ацетон удаляли в вакуум-сушильном шкафу до постоянной массы.

Термомеханические испытания ПВХ и его композиций проводили в виде таблеток на динамометрических весах Каргина [14] в интервале температур от 20 до 250 °С при постоянной нагрузке $0,7 \cdot 10^6$ Па и равномерном подъеме температуры со скоростью 2 град/мин. Показатель текучести расплава ПВХ и его композиций определяли при 190 °С, диаметр капилляра $2,0 \cdot 10^{-3}$ м, нагрузка составляла 10^7 Па

(ГОСТ 11645). Вязкость расплава полимерных композиций рассчитывали, исходя из полученных значений ПТР [15]:

Дериватографический анализ образцов проводили на приборе «Дифференциально-термический анализатор DTG-60 Shimadzu» в интервале температур 30-800 °C со скоростью нагрева 5 град/мин.

Результаты и их обсуждение. Исследовано изменение температурных переходов ПВХ и его композиций термомеханическим методом, результаты которых представлены на рис.1 и табл.1.

Как видно из термомеханических исследований (табл.1) для ПВХ характерны участки стеклообразного, высокоэластического и вязкотекучего состояний с температурными переходами при 80 °C (T_c) и 196 °C ($T_{пл}$).

Исследование температурных переходов ПВХ-композиций показывает, что с увеличением концентрации сланцевой смолы в составе полимера наблюдается снижение температуры стеклования и плавления. Увеличение содержания сланцевой смолы ведет к снижению T_c ПВХ (рис.1, табл.1), согласно известному правилу Журкова [16], приемлемому для полярных полимеров и пластификаторов.

Пластифицирующий эффект сланцевой смолы, очевидно, связан с уменьшением

межмолекулярного взаимодействия и увеличением свободного объема между макромолекулами ПВХ в результате проникновения молекул сланцевой смолы за счет экранирования макромолекул ПВХ с молекулами пластификатора.

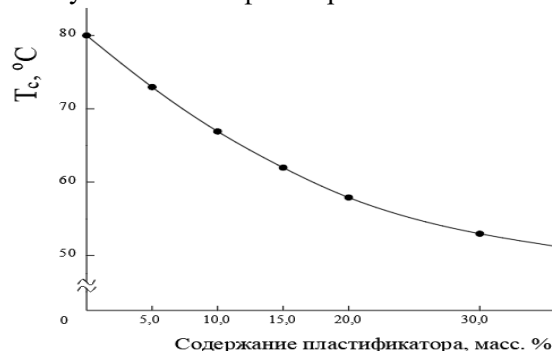


Рис.1. Зависимость снижения температуры стеклования поливинилхлорида от содержания сланцевой смолы

При введении сланцевой смолы в состав поливинилхлорида одно-временно снижается $T_{пл}$ полимера, но в значительно меньшей степени, чем T_c (табл. 1), приводящая к расширению области высокоэластического состояния ($T_{пл}-T_c$), что является практически важным, поскольку наиболее ценные свойства полимерных материалов проявляются именно в этой области.

Таблица 1

Влияние содержания сланцевой смолы на температурные переходы T_c и $T_{пл}$ поливинилхлорида

Композиции ПВХ	Содержание сланцевой смолы, масс. %	T_c , °C	$T_{пл}$, °C	$T_{пл}-T_c$
ПВХ	0	80	196	116
Сланцевая смола	5,0	73	190	117
	10,0	67	185	118
	15,0	62	182	120
	20,0	58	179	121
	30,0	53	174	122

Таким образом увеличение содержания сланцевой смолы в составе поливинилхлорида снижает температуру плавления полимера и способствует переработку ПВХ из расплава без деструкционных процессов традиционными методами для термопластичных полимеров.

Известно, что введение в состав ПВХ различных ингредиентов обязательно влияет на комплекс свойств полимерных материалов.

Поэтому исследованы термические характеристики исходного и композиции поливинилхлорида со сланцевой смолой дериватографическим методом, результаты которых приведены на рис. 2 и в табл.2.

Наибольшее распространение приобрел термогравиметрический анализ и производные

термогравиметрии, которые позволяют изучать скорости изменения относительного веса, а также кинетику глубоких деструктивных процессов полимера.

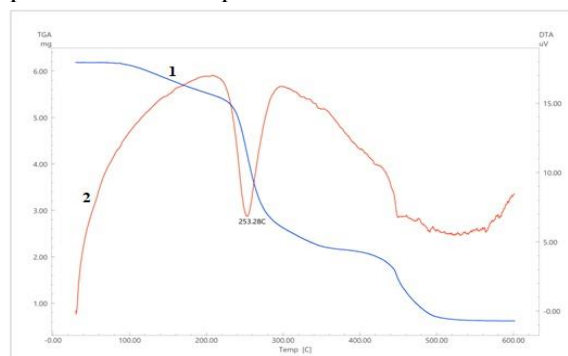


Рис.2. Дериватограмма композиции

поливинилхлорида с 20,0 масс.% сланцевой смолы: 1- Кривая ДТГА; 2- Кривая DSK

Анализ результатов исследования кривых ДТГА (рис.2) показывает, что кривая состоит, в основном, из двух сигмоидов, которые в процессе происходят в две стадии.

Первая стадия происходит в интервале температур от 120 °С до 300 °С, при этом потеря массы составляет 33,87 %. Вторая стадия происходит в интервале температур от 350 °С до 500 °С, при этом потеря массы составляет 52,98 %.

Таблица 2

Потеря массы, скорость разложения и количество израсходованной энергии необходимой для разложения композиций поливинилхлорида со сланцевой смолой

№ п/п	Температура, °С	Потеря масса, %					Скорость разложения, мг/мин					Количество израсходованной энергии (μV·s/mg)				
		ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0	ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0	ПВХ исх.	ПВХ 5,0	ПВХ 10,0	ПВХ 20,0	ПВХ 30,0
			масс. %	масс. %	масс. %	масс. %		масс. %	масс. %	масс. %	масс. %		масс. %	масс. %	масс. %	масс. %
			СС	СС	СС	СС		СС	СС	СС	СС		СС	СС	СС	СС
1	50	2,994	0,991	1,254	1,325	1,489	1,48	0,137	0,212	0,221	0,654	1,252	1,17	1,37	1,65	1,98
2	100	6,287	2,285	2,375	2,421	2,554	2,91	1,465	1,558	1,620	1,656	1,476	2,12	2,23	2,35	2,65
3	150	11,04	11,36	11,55	11,68	12,25	2,02	1,453	1,466	1,584	1,685	1,565	2,21	2,33	2,38	2,69
4	200	28,04	18,35	18,84	19,25	19,68	5,18	1,087	1,232	1,425	1,624	2,110	3,35	3,15	3,11	3,09
5	250	34,98	27,85	28,15	29,51	29,88	5,40	3,147	3,401	3,654	3,721	5,841	4,11	4,58	4,79	4,91
6	300	50,19	32,49	33,29	33,87	34,17	5,70	3,455	3,685	3,785	3,925	6,393	4,08	4,38	4,47	4,69
7	400	69,25	42,22	42,35	44,25	45,16	4,28	2,499	2,620	2,887	2,952	4,149	2,11	2,21	2,32	2,74
8	500	78,59	52,15	52,54	52,98	53,01	3,96	4,125	4,274	4,320	4,421	3,274	4,21	4,45	4,66	4,70
9	600	84,98	63,12	63,45	64,14	64,98	2,09	2,265	2,365	2,444	2,565	2,121	2,16	2,22	2,31	2,54
10	700	90,98	78,01	78,22	78,87	79,24	1,30	1,165	1,198	1,256	1,321	2,071	1,08	1,12	1,28	1,31
11	800	95,88	87,09	88,36	89,43	90,12	1,15	1,012	1,065	1,152	1,165	1,325	1,02	1,09	1,12	1,25

Сравнения результатов исследования (табл.2) показывают, что с увеличением содержания сланцевой смолы потеря массы композиций ПВХ возрастает. Например, при 250 °С и содержанием сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% потеря массы составляет 27,85; 28,15; 29,51 и 29,88 масс.%, соответственно. Это обусловлено, улетучиванием самой сланцевой смолы.

Исследованы также скорости разложения исходного и композиций ПВХ с различными концентрациями сланцевой смолы (табл.2). Анализ результатов исследования (табл.2) показывает, что с увеличением температуры скорость разложения исходного и композиций ПВХ изменяются экстремально. Например, для исходного ПВХ скорость разложения при температурах 100 °С; 200 °С; 300 °С; 400 °С; 500 °С; 600 °С и 700 °С составляет 2,91; 5,18; 5,70; 4,28; 3,96; 2,09 и 1,30 мг/мин, соответственно. У композиций также наблюдается такая картина. Экстремальное изменение скорости разложения ПВХ и его композиций со сланцевой смолой обусловлено стадийным разложением поливинилхлорида и его композиций, т.е. в первой стадии происходит дегидрохлорирование, а во второй стадии происходит разрыв С-С связей, при этом первой стадии происходит интенсивное разложение.

Также с увеличением содержания сланцевой смолы в состав ПВХ скорость разложения постепенно возрастает. Например, при 300 °С содержание сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% скорость разложения составляет 3,455; 3,685; 3,785 и 3,925 мг/мин, соответственно. Это обусловлено также улетучиванием самой сланцевой смолы.

Исследованы также по кривой дифференциально-термическому анализу (ДСК) количество израсходованной энергии (μV·s/mg) необходимой для разложения полимерной композиции ПВХ, результаты которой приведены в табл.2. Анализ результатов исследования (табл.2) у исходного ПВХ показывает, что с увеличением температуры количество израсходованной энергии для разложения полимеров изменяется по разному. Например, в интервалах температур 250 °С -500 °С количество израсходованной энергии потребуется больше по сравнению чем в других интервалах температур. А с увеличением концентрации сланцевой смолы в состав ПВХ количество израсходованной энергии для разложения полимерных композиций возрастает. Например, для композиции с содержанием сланцевой смолы 5,0; 10,0; 20,0 и 30,0 масс.% количество израсходованной энергии составляет при 250 °С 4,11; 4,58; 4,79 и 4,91

$\mu\text{V}\cdot\text{s}/\text{mg}$, соответственно. Это обусловлено, тем, что с увеличением концентрации возрастает межмолекулярное взаимодействие «полимер-пластификатор», которое потребует больше энергии для разложения композиций ПВХ.

Одним из технологических характеристик является реологические свойства полимеров. Поэтому исследованы реологические характеристики пластифицированных ПВХ-композиций, результаты которых приведены на рис.3.

Анализ результатов исследования (рис.3) показывает, что с увеличением содержания сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает с одновременным снижением эффективной вязкости расплава. Например, для композиций ПВХ содержащие 20,0 и 30,0 масс.% сланцевой смолы показатель текучести расплава составляет 12,04 г/10 мин и 39,06 г/10 мин, а эффективная вязкость расплава $1,2892 \text{ н}\cdot\text{сек}/\text{м}^2$ и $0,3974 \text{ н}\cdot\text{сек}/\text{м}^2$, соответственно.

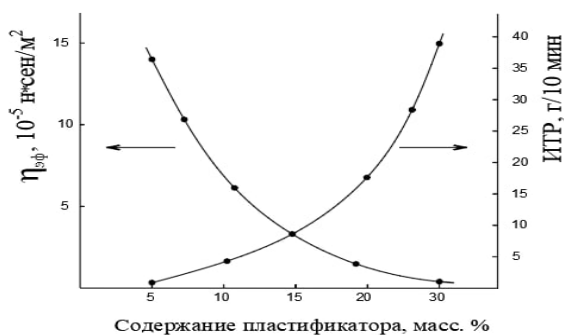


Рис.3. Зависимость η и ПТР ПВХ от

концентрации сланцевой смолы

Полученные результаты по показателю текучести и эффективной вязкости расплава хорошо согласуются с данными термомеханических исследований по снижению $T_{\text{пл}}$ ПВХ - композиций, представленных ранее в табл.1.

Таким образом, композиции ПВХ со сланцевой смолой повышают показатель текучести расплава, что открывает возможность переработки поливинилхлорида из расплава.

Заключение:

Исследован пластифицирующий эффект поливинилхлорида со сланцевой смолой. Установлено, что с увеличением содержания сланцевой смолы в составе поливинилхлорида температура стеклования снижается от 80°C до 53°C , а температура плавления от 196°C до 174°C .

Методом дериватографии оценена термостабильность композиций ПВХ со сланцевой смолой. Определена, температура начала разложения, скорость разложения и количество израсходованной энергии необходимой для разложения ПВХ и его композиций.

Исследованы реологические свойства композиций ПВХ со сланцевой смолой. Определено, что с увеличением концентрации сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает, а снижается эффективная вязкость расплава.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Маскова А.Р., Аминова Г.К., Рольник Л.З., Файзуллина Г.Ф., Мазитова А.К. Фталатыокислированных спиртов //Нанотехнологии в строительстве. – 2019. – Том 11, № 1. – С. 52-71. – DOI: 10.15828/2075-8545-2019-11-1-52-71
2. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Буйлова Е.А., Недопекин Д.В. Дифеноксиэтилфталаты ибутоксидилфенокси-этилфталаты—новые пластификаторы поливинилхлорида /Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015. №5, с 376-397.
3. Хеладзе Н.Д. Г. Чирадзе Влияние пластификаторов на реологические свойства ПВХ-композиций //Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 5-1. – С. 66-67. – EDN TFRJVN.
- 4.Электронный ресурс: http://www.ogbus.ru/eng/authors/AminovaGF/AminovaGF_1.pdf.
5. Буйлова Е.А., Абдурахманова Л.К.,Нафикова Р.Ф., Клявлин М.С., Мазитова А.К., Сложноэфирные пластификаторы поливинилхлорида. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2013, № 1, С. 336-340.
6. Н.Ф.Садиева, Г.Г.Насибова, С.А.Искендерова, Э.Б.Зейналов, Ш.Н.Асадова, Л.Г.Нуриев, Б.К.Агаев. Эффективные пластификаторы для поливинилхлорида. // Пластические массы. - 2018, № 3-4, с 17-18, УДК 678
7. Сапаев Х.Х., Мусов И.В., Хаширова С.Ю., Башоров М.Т., Шогенов В.Н., Кушхов Х.Б., Микитаев А.К., Заиков Г.Е. Изучение влияния различных пластификаторов на свойства поливинилхлоридного пластика // Вестник технологического университета. – 2015. – Том 18, № 9. – С. 102–105.
- 8.Мазитова А.К., И. Н. Вихарева, Зарпов И.И., Мазитов Р.М., Канарейкин В.И., /Разработка новой ПВХ-композиции с пониженной горючестью / Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал

9. Мусов И.В., Виндижева А.С., Хаширова С.Ю., Сапаев Х.Х., Микитаев А.К. Поливинилхлоридный пластикат с повышенной огнестойкостью // Научные технологии. – 2012. – № 1. – С. 27–30
10. Мусов И.В., Виндижева А.С., Сапаев Х.Х., Хаширова С.Ю., Лигидов М.Х., Микитаев А.К. Разработка огнестойкого поливинилхлоридного пластиката // Пластические массы. – 2011. – № 10. – С. 34–36.
11. Мазитова А.К., Аминова Г.К., Маскова А.Р., Ягафарова Г. Г., Мазитов Р.М. Новые пластификаторы для ПВХ композиций строительного назначения // Нанотехнологии в строительстве. – 2017. – Том 9, № 4. – С.48–63.–DOI:10.15828/2075-8545-2017-9-4-48-63.
12. В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, Т.В. Крекалева [и др.] Исследование влияния природы пластификатора на свойства композиции на основе ПВХ // XXIII Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов г. Волжского, Волжский, 29 мая – 01. 2017 года
13. Хамаев В.Х. Синтез и исследование свойств сложноэфирных соединений и разработка на их основе пластификаторов и компонентов синтетических масел: дис. д-ра техн. наук. Уфа, 1982. 486 с.
14. Каргин В.А., Соголова Т.Н. К вопросу трех физических состояний аморфно-жидких линейных полимеров. ЖФХ, 1949, т. 23. №5, с. 530–540.
15. Энциклопедия полимеров. - М.: Советская энциклопедия, 1972, т.1, - 436 с
16. Козлов П.В. Пластификаторы и надмолекулярные структуры полимеров. ЖВХО им. Д.И.Менделеева, 1964, т. с.660-679.

Kalit so‘zlar: Polivinilxlorid, plastifikator, slanesli smola, konsentratsiya, shishalanish temperaturasi, suyuqlanish temperaturasi, suyuqlanmaning oquvchanlik ko‘rsatkichi, yo‘qotilgan massa, parchalanish tezligi

Polivinilxloridni slanesli smola bilan plastifikatsiyalash samaradorligi o‘rganildi. Slanesli smola konsentratsiyasini ortishi bilan polivinilxloridni shishalanish temperaturasi 80°C dan 53°C gacha va suyuqlanish temperaturasi esa 196°C dan 174°C gacha pasayishi aniqlandi.

PVX kompozitsiyasining termik barqarorligi derivatografik usul bilan baholandi. PVX va uning kompozitsiyasining parchalanishni boshla-nish temperaturasi, parchalanish tezligi va parchalanish uchun sarflanadigan energiya miqdorlari aniqlandi.

PVX slanesli smola bilan kompozitsiyasini reologik xossalari o‘rganildi. Slanesli smola konsentratsiyasini ortishi bilan PVX suyuqlanmasini oquvchanlik ko‘rsatkichi ortadi va suyuqlanmani samarali qovushqoqligi esa pasayadi.

Ключевые слова: Поливинилхлорид, пластификатор, сланцевая смола, концентрация, температура стеклования, температура плавления, показатель текучести расплава, потеря массы, скорость разложения

Исследован пластифицирующий эффект сланцевой смолы поливинилхлорида. Установлено, что с увеличением содержания сланцевой смолы в состав поливинилхлорида температуры стеклования снижается от 80 °C до 53 °C, а температуры плавления от 196 °C до 174 °C.

Методом дериватографии оценена термостабильность композиций ПВХ с содержанием сланцевой смолы. Определены, температура начала разложения, скорость разложения и количество израсходованной энергии.

Исследованы реологические свойства композиций ПВХ со сланцевой смолой. Выявлено, что с увеличением концентрации сланцевой смолы значение показателя текучести расплава возрастает, а эффективная вязкости расплава снижаются.

Key words: Polyvinyl chloride, plasticizer, shale tar, concentration, temperature of glass transition, melting temperature, flow rate of liquefaction, lost mass, decomposition rate

The efficiency of plasticizing polyvinyl chloride with shale tar was studied. With increasing concentration of shale tar, it was found that the glass transition temperature of polyvinyl chloride decreased from 80 °C to 53 °C, and the melting temperature decreased from 196 °C to 174 °C.

The thermal stability of the PVC composition was evaluated by the derivatographic method. Decomposition initiation temperature, decomposition rate and energy amounts for decomposition of PVC and its composition were determined.

The rheological properties of the composition of PVC with shale tar were studied. As the concentration of shale tar increases, the flow index of the PVC fluid increases and the effective viscosity of the fluid decreases.

Муҳиддинов Баҳодир Фаҳридининович

д.х.н., профессор, Навоийский государственный горно-технологический университет

Жураев Илхом Икромович

д.ф. (PhD) по х.н., доцент Навоийский государственный горно-технологический университет

Мухаммадиева Малика Шавкатовна

Магистрант, Навоийский государственный горно-технологический университет

ANGREN SERIY KAOLINNI TOZALASH VA UNDA TOZA ALYUMINIY AJRATIB OLISH

O.T. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abduraxmonov

Kirish. Kaolindan alyuminiy olish: Ushbu yo'nalishda ko'plab mamlakatlarda intensiv tadqiqotlar va muhandislik ishlanmalari amalga oshirildi. turli tabiiy boksit bo'lmagan manbalardan alyuminiy oksidi olish uchun mamlakatlar, ayniqsa gil [1-3]. kaolin keng tarqalgan minerallar bo'lib, asosan temir oksidi va ishqoriy metallar oksidi izlari bo'lgan aluminosilikat minerallaridan iborat [4]. Turli xil Angren kaolinalari orasida seriy kaolin yuqori alyuminiy tarkibi tufayli aluminij ishlab chiqarish uchun eng yaxshi nomzod bo'lib xisobladi. Kaolin asosan $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ kimyoviy formulasi bo'lgan kaolinitdan iborat bo'lib, u kaolin guruhiga xos bo'lgan ikki qavatli silikat mineralidir. Kaolinning asosiy ifloslantiruvchi moddalari kvarts va slyuda (10-45%), shuningdek, temir oksidi (1-10%) [4]. Kaolindan alyuminiy oksidini olish bir qancha kislotali va ishqorli gidrometallurgik jarayonlar yordamida olish keng tadqiq qilingan. Alyuminiy kalsinlangan kaolinit gillaridan HCl yoki H_2SO_4 eritmalar bilan yuvish, so'ngra alyuminiy tuzlarini cho'ktirish kristallash va alumina hosil qilish uchun ularning termik parchalanishi taklif etiladi [2]. Bundan tashqari, alyuminiy olish uchun ammoniy sulfatning aglomeratsiyasi, shuningdek, sulfat kislota va ammoniy sulfat eritmalar bilan yuvish jarayoni o'rganilmoqda [5]. Biroq, alyuminiy kaolindan olishda qo'llaniladigan turli jarayonlarni taqqoslash haqida kam ma'lumot mavjud. Ushbu tadqiqotning maqsadi kalsinlangan kaolindan alyuminiy olishda bir qator yuvish vositalarining samaradorligini solishtirish va

jarayon samaradorligiga ta'sir qiluvchi turli xil yuvish vositalari va kalsinlangan kaolin o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar haqida dastlabki tushunchaga ega bo'lishdir.

2. Materiallar va metodlar. Ushbu tadqiqotda xom ashyo sifatida Angren kumir konidan olingan seriy kaolin namunasi ishlatilgan. Kaolin namunasi kalsinlanishdan oldin zarracha hajmi 250 mkm dan kam bo'lguncha maydalangan. Kaolinning kimyoviy tahlili (1-jadval) MMME 133-2 rentgen-fluoresans (XRF) spektroskopiyasi va 4-kislotalarni eritish usuli (HCl, HNO_3 , HF va $HClO_4$), so'ngra turli elementlarni atomik yutilish spektroskopiyasi (AAS) bilan aniqlash orqali amalga oshirildi.) texnikasi. Qushimcha 1000 °C da 30 minut qizdirilgandan keyin aniqlandi. Kaolinning rentgen nurlari diffraksiyasi (XRD) tahlili shuni ko'rsatdiki, u asosan kaolinit va xristobalitdan iborat, kvarts esa ikkilamchi faza sifatida ham mavjud. Kaolinning XRD tahlili, shuningdek, kalsinatsiyadan so'ng kaolin namunalari va yuvish tajribalaridan so'ng olingan qattiq moddalar Cu, Ca nurlanishi va $\lambda = 1,5418 \text{ \AA}$ (40 kV va 30 mA) bo'lgan Bruker D8 Focus rentgen difraktometri bilan amalga oshirildi; namunalar daqiqada 20 minut oraliqda bosqichma-bosqich skanerlangan, 20 dan 70 °C gacha bo'lgan. Xuddi shu qattiq namunalar FTIR texnikasi bilan ham tahlil qilindi. Infraqizil spektrlar 4000 - 650 cm^{-1} mintaqasida qayd etilgan va Attenuated Total Reflection (ATR) texnikasi (Perkin Elmer 2000 analizatori) yordamida to'plangan.

1-jadval

Kaolin namunalarini, xom (KAO) va kalsinlangan (KC) kimyoviy tahlili. Kalsinatsiya shartlari qavs ichida berilgan (harorat, vaqt)

Namuna nomi	KAO	(650 KC;60)	(650 KC;90)	(650 KC;180)	(750 KC;90)	(850 KC;60)	(850 KC;90)	(850 KC;120)	(950 KC;90)
Oksidlar	(og'irlik, %)								
Al ₂ O ₃	20.21	21.86	21.31	21.22	22.29	22.02	20.25	21.33	21.44
SiO ₂	71.19	78.14	78.11	78.15	77.71	77.98	79.23	77.86	78.56
Fe ₂ O ₃	0.09	0.00	0.10	0.09	0.00	0.00	0.12	0.09	0.00
TiO ₂	0.35	0.00	0.48	0.54	0.00	0.00	0.40	0.39	0.00
Q.m.	8.07								
JAMI	100.00	100.0	100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Kaolinni kaltsiylash laboratoriya mufel pechida, ochiq havo sharoitida va har xil haroratlarda (650, 750, 850 va 950°C) va vaqtlarda

(90, 120 va 180 minut) amalga oshirildi. Kalsinlash jarayonida massa yo'qotilishini aniqlash uchun termik ishlov berishdan oldin va keyin

namunalarning og'irligi o'lchandi. Ushbu hisob-kitoblar asosida va qo'shimcha moddalarni hisobga olgan holda, xom kaolinni o'lchash, xom kaolin uchun optimal kalsinatsiya shartlari tanlangan. Kalsinlangan kaolin namunalari XRF va 4-kislota eritmasi AAS tomonidan tahlil qilindi. (1-jadval), ularning mineralogik fazalari esa XRD usuli bilan aniqlangan. XRD tahliliga ko'ra, kalsinlangan kaolin namunalari XRD naqshlarida kaolinit yo'q, amorf silikat fazasi esa ko'rinadi. shakllangan. Yuqori tajribalari 850 °C da 120 daqiqa davomida kuydirilgan kaolin va HCl, HNO₃ va H₂SO₄ mineral kislotalarning, C₂H₂O₄, C₆H₈O₇ va C₂H₄O₂ organik kislotalarning, NaOH, KOH va NH₄OH asoslarining 1 N konsentratsiyasining suvli eritmalari bilan o'tkazildi. Tajribalar 5 bo'yinli qopqoqli 500 ml shisha reaksiya idishida o'tkazildi. Yuqori harorati barcha tajribalarda J tipidagi termojuft va tegishli regulyator bilan jihozlangan laboratoriya isitish moslamasidan foydalangan holda 80°C darajasida doimiy ushlab turildi. Tajribalar davomida hosil bo'lgan bug'larni sovutadigan shisha kondensator ham idish qopqog'iga moslashtirildi. Har bir sinovda reaktorga 300 ml yuvish eritmasi qo'shildi va eritma harorati 80 °C ga yetguncha aralashtirishda (500 rpm) qizdirildi. Keyin reaktorga 3 g kalsinlangan kaolin qo'shildi (pulpa zichligi 1 g / 100 ml ga teng) va hosil bo'lgan aralashma aralashtiriladi. Tajriba vaqti hosil bo'lgan aralashma 80 °C ga yetganidan keyin hisoblangan. Har bir tajriba davomida 5 ml lik namunalar oldindan belgilangan vaqtda tortib olindi intervallarni (0,5, 1, 2, 4 va 6 soat) va ularning Al va Si dagi konsentratsiyasi AAS tomonidan aniqlandi. Har bir tajriba oxirida (24 soat) eritma filtrlanadi va olingan eritma Al va Si tarkibi uchun tahlil qilindi, filtrat quritilib, so'ngra XRD usuli bilan tahlil qilindi.

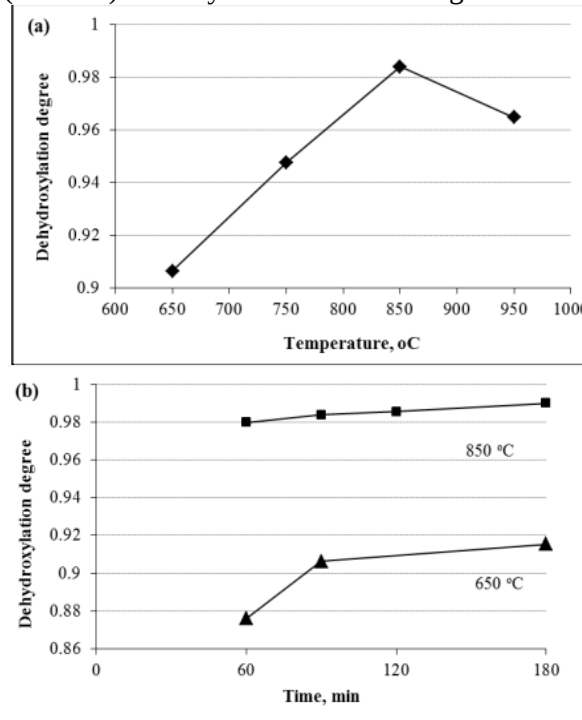
3. Natijalar va muhokamalar. Xom Kaolinni kalsinlash kaolinit (Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O) bilan bog'liq gidroksil ionlarini olib tashlaydi va shu bilan uning kristall tuzilishini buzadi va uni amorf aluminosilikat fazaga (Al₂O₃·2SiO₂) metakaolinga aylanadi

Kaolinitning degidrosillanishi [4] deb nomlanuvchi bu jarayonga harorat, isitish tezligi va vaqt kabi isitish parametrlari hamda atrof-muhit sharoitida sovutish tezligi kuchli ta'sir ko'rsatadi. Miqdoriy mezon kalsinlanish jarayonining samaradorligini tenglamaga muvofiq kaolinitning degidrosillanish darajasi (Dd) bilan baholaydi. (1.6):

$$Dd = 1 - (m/m_{max})$$

Bu erda, m - namunaning qoldiq massasi yo'qolishi va m_{max} Qushimchaga teng bo'lgan maksimal massa yo'qolishi. kimyoviy tahlildan olingan xom kaolin (1-jadval). Kalsinlash

tajribalari natijasida olingan massa yo'qotish natijalari va Qushimcha kaolin qiymati, tenglama bilan hisoblangan kaolinitning degidrosillanish darajasi. (1) 1-rasmda harorat (2a-rasm) va vaqt (2b-rasm) funktsiyasi sifatida ko'rsatilgan.



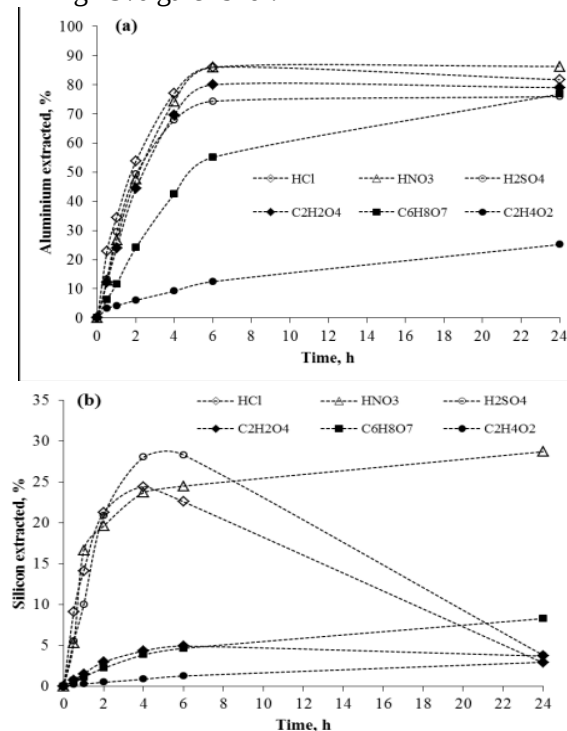
1-rasm: kalsinatsiyadan keyin kaolinitning degidrosillanish darajasi (a) turli haroratlarda, 120 min va (b) turli vaqtlar uchun

1 (a)-rasmda ko'rinib turibdiki, kaolinitning eng yuqori degidrosillanish darajasi 850°C da kalsinlangandan keyin erishilgan. Bu haroratda vaqtning oshishi degidrosillanish darajasini biroz yaxshiladi (2b-rasm). Xususan, 850 °C da 60 daqiqa kalsinlashdan so'ng 0,98 ga teng degidrosillanish darajasiga erishildi, bu kaolinitning amorf metakaolinitga deyarli to'liq aylanishini ko'rsatadi. Ushbu natijalarga asoslanib, kaolinni eritish tajribalari uchun 850 °C da 120 minut davomida kalsifikatsiya qilishga yaxshi natija beradi.

4. Kalsinlangan kaolinni gidrometallurgik ishlov berish 2-rasmda kalsinlangan kaolindan Al va Si ni ajratib olish yuvish vaqti va ishlatiladigan kislota eritmasiga qarab berilgan. 2(a)-rasmga ko'ra, Al ni kalsinlangan kaolindan HCl, HNO₃, H₂SO₄ va C₂H₂O₄ bilan yuvish tez jarayon bo'lib, 6 soatdan keyin to'liq yakunlanadi. O'sha vaqtdan so'ng, Al ekstraksiya tezligi bundan mustasno, doimiy bo'lib qoldi.

HCl ning bir oz salbiy darajasi kuzatildi, bu ekstraksiya qilingan Al ning erimaydigan fazalarga qayta cho'kish mumkinligini ko'rsatadi. Tajriba natijalariga ko'ra, HNO₃ eritmasi bilan Al ning eng yuqori ekstraksiyasi, taxminan 86% ga erishildi. Al ning HCl va H₂SO₄ bilan ekstraksiyasi mos

ravishda 82% va 76% ga yetdi, oksalat kislotasi esa Al ning 79% ga erishdi.



2-
rasm: (a) alyuminiy va (b) kremniyning vaqtga nisbatan yuvilishi, ishlatiladigan turli xil kislotalar eritmalari uchun

Biroq, mineral kislotalar eritmalari bilan Al ekstraksiyasi, 2(b)-rasmga ko'rsatilganidek, yuqori Si ekstraksiyasi bilan birga bo'ldi, bu ishlab chiqarilgan alumina uchun muhim aralashmani o'z ichiga oladi. Buning aksi bilan Si ning ekstraksiyasi ishlatiladigan organik kislotalar juda kam edi. Ayniqsa, C₂H₂O₄ holatida Si ning yuvilishi 6 soatdan keyin taxminan 4,5% ni tashkil etdi, bu oksalat kislotasini kaolindan alyuminiy olish uchun eng istiqbolli nomzodga aylantirdi. 2(b)-rasmga ko'rinib turibdiki, dastlabki 6 soatlik yuvishdan so'ng eritmadagi Si ning miqdori HCl va H₂SO₄ hollarida keskin kamaydi, C₂H₂O₄ da esa birmuncha kamaygan. Al ekstraksiyasining doimiy tezligi bilan birgalikda birinchi 6 soatdan so'ng kuzatilgan (2a-rasm), Si tarkibining kamayishi yangi ekstraksiyasida Al qayta hosil bulish farazini namoyon qiladi.

Kislotalar bilan yuvishdan so'ng olingan qattiq moddalarning XRD tahlili kaltsiylangan kaolin bilan solishtirganda mineralogik o'zgarishlar yoki yangi fazalarning shakllanishini aniqlamadi. Shunga qaramay, xuddi shu qattiq moddalarning FTIR tahliliga ko'ra, kislotalar bilan yuvishdan so'ng yangi fazalar hosil bo'lganga o'xshaydi, ehtimol ular 2 (a)-rasmga Al ning vaqtga nisbatan ekstraksiyasini taqdim etadigan "plato" uchun javobgardir.

ADABIYOTLAR:

1. A. A. Al-Zahrani and M. H. Abdul-Majid, "Extraction of Alumina from Local Clays by Hydrochloric Acid Process," JKAU: Eng. Sci., vol. 20, no. 2, pp. 29-41, 2009.
2. G.-A. Olaremu, "Sequential Leaching for the Production of Alumina from a Nigerian Clay," IJETMAS, vol. 3, no. 7, ISSN 2349-4476, 2015.
3. A. W. Al-Ajeel and S. I. Al-Sindy, "Alumina recovery from Iraqi kaolinitic clay by hydrochloric acid route," Iraqi Bulletin of Geology and Mining, vol. 2, no. 1, pp. 67-76, 2006.
4. P. Numluk and A. Chaisena, "Acid and Ammonium Sulfate Leaching of Alumina from Lampang Clay," E-Journal of Chemistry, vol. 9, no. 3, pp. 1364-1372, 2012.
5. H. Rahier, B. Wullaert and B. Van Mele, "Influence of the degree of dehydroxylation of kaolinite on the properties of aluminosilicate glasses," J. Therm. Anal. Calorim., vol. 62, pp. 417-427, 2000.
6. Mamadjanov Z.N., Shamshidinov I.T. Alyuminiy eritish jarayonini o'rganish Angren konining kaolin gillari // Universum: Texnik fanlar: elektron. ilmiy jurnal -2018 yil. -№ 3(48). URL: <http://universum.com/ru/tech/archive/item/5642>
7. Jumanov Yu.K. Zarafshon mintaqasi kaolinlarini fizik-kimyoviy o'rganish // Universum: Texnik fanlar. -2018.-№10(55).
8. Rahimov R. X., Rashidov X. K., Ermakov V. P. va boshqalar. Resurs tejaydigan energiya tejamkor. Angren konining ikkilamchi kaolinlaridan alumina ishlab chiqarish texnologiyasi.//Comp.nanotechnol. -2016 yil. - № 1. -45-51 <http://www.mathnet.ru/rus/agreement>
9. Eranskaya T.Yu. Kalsinlangan kaolinni qayta ishlashning kislotali usuli. // PNIPU byulleteni. Kimyoviy texnologiya va biotexnologiya seriyasi.- 2019.- 4-son.- 121-b.
10. Mamatov E.D., Xomidi A.K., Tagoev A.P. va boshqalar.Ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalangan holda alyuminiyli rudalarni qayta ishlash.//Xalqaro. ilmiy tadqiqot jurnal. - 2015. - No 11 (42). doi:10.18454/IRJ.2015.42.121
11. Mamadjanov Z.N. Shamshidinov I.T. va boshqalar. Sulfatning koagulyatsion qobiliyatini o'rganish Angren kaolini asosidagi alyuminiy // Int. ilmiy tadqiqot jurnal. -2022. - № 4. -B.199-205 <https://doi.org/10.5281/zenodo.6958125>.
12. Patent RU 2007123103. Alyuminiy sulfat ishlab chiqarish usuli // Umarov Sh. K., Umarov U.

Kalit so'zlar: kaolin, alyuminiy, ekstraktsiya, yuvish, aluminosilikat, temir oksidi, kalsinlangan.

Ushbu tadqiqot ishida Angren ko'mir konidan olingan qayta ishlanmagan kaolin olingan. Yuvishdan oldin xom kaolin kalsinlanishi kaolinning asosiy mineralogik fazasi bo'lgan kaolinitning degidroksillanishiga va uning Al-Si ning amorf fazasi bo'lgan metakaolinga aylanishiga erishaladi, undan alyuminiy oson yuviladi. Bu ishda qo'llaniladigan kaolin xom ashyosini kuyish 850°C da 2 soat davomida amalga oshirildi, bu shartlar tegishli eksperimental tadqiqotlarda optimal deb e'tirof etildi. Alyuminiy kalsinlangan kaolindan mineral kislotalar (HCl, HNO₃ va H₂SO₄), organik kislotalar (C₂H₂O₄, C₂H₄O₂ va C₆H₈O₇) va asoslarning (NaOH, KOH va NH₄OH) eritmalari bilan yuvilgan.

Ключевые слова: каолин, алюминий, экстракция, выщелачивание, алюмосиликат, оксид железа, кальцинированный.

В данной исследовательской работе получен непереработанный каолин Ангренского угольного разреза. Прокаливанием каолина-сырца перед промывкой достигают дегидроксилирования каолинита — основной минералогической фазы каолина — и превращения его в метакaoлин — аморфную фазу Al-Si, из которой легко отмывается алюминий. Прокаливание каолинового сырья, использованного в данной работе, проводилось при температуре 850°C в течение 2 часов, что в соответствующих экспериментальных исследованиях признано оптимальным. Глинозем отмывали от прокаленного каолина растворами минеральных кислот (HCl, HNO₃ и H₂SO₄), органических кислот (C₂H₂O₄, C₂H₄O₂ и C₆H₈O₇) и оснований (NaOH, KOH и NH₄OH).

Key words: kaolin, aluminum, extraction, leaching, aluminosilicate, iron oxide, calcined.

In this research work, unprocessed kaolin from the Angren coal mine was obtained. By calcining raw kaolin before washing, dehydroxylation of kaolinite, the main mineralogical phase of kaolin, is achieved and its transformation into metakaolin, an amorphous Al-Si phase, from which aluminum is easily washed. The calcination of the kaolin raw material used in this work was carried out at a temperature of 850°C for 2 hours, which was considered optimal in relevant experimental studies. Alumina was washed from calcined kaolin with solutions of mineral acids (HCl, HNO₃ and H₂SO₄), organic acids (C₂H₂O₄, C₂H₄O₂ and C₆H₈O₇) and bases (NaOH, KOH and NH₄OH).

Pardaev Otabek To'xtamishovich
Safarov Azamat Rasul o'gli
Abduraxmonov Eldor Baratovich

O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti doktoranti
O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti doktoranti
O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti k.f.d., bosh ilmiy xodim

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОБОГАЩЕНИЯ ВЫСОКОЗОЛЬНОГО БУРОГО УГЛЯ ИЗ «АНГРЕНСКОГО РАЗРЕЗА» НА ОТСАДОЧНОМ МАШИНЕ

Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов

Введение. Узбекистан является одним из лидером по добыче угля в центральной Азии. По разведанным данным, в недрах Узбекистана уголь располагается в объеме с запасами 1,9 млрд тонн [1]. Добываемый уголь во многих случаях не отвечает требованиям потребителей по основным качественным показателям: зольности, влажности, теплотворной способности и спекающим свойствам.

Повышение качества угольного сырья на современном этапе возможно только с применением методов обогащения, которые позволяют получать высококачественные коксующиеся и энергетические угли, востребованные как на внутреннем, так и на внешнем рынках [2].

В настоящее время для обогащения угля используются гравитационные методы обогащения. Из практики следует, что обогащение высокозольного угля очень трудной

обогатимости тяжелой среды, можно использовать для обогащения высокозольного угля путем отсадочных машин. [3].

Методика исследования. Лабораторные опыты проводилось Технопарки НГТУ, по применению гравитационных методов обогащения высокозольного угля проводились на предварительно дробленном и расситованном материале исходной пробы высокозольного угля определить гранулометрического состава угля и зольность по классам крупности.

Гранулометрический состав угля определили в соответствии по ГОСТу 2093-82 [4]. Гранулометрический состав угля определили по ситовому анализу с помощью аналитической просеивающей машины марки Retsch AS 450 control. Результаты определения гранулометрического состава и распределения зольности по классам крупности представлено в рис.1 и табл.1.

Таблица 1

Гранулометрический состав и распределение зольности по классам крупности высокозольного бурого угля

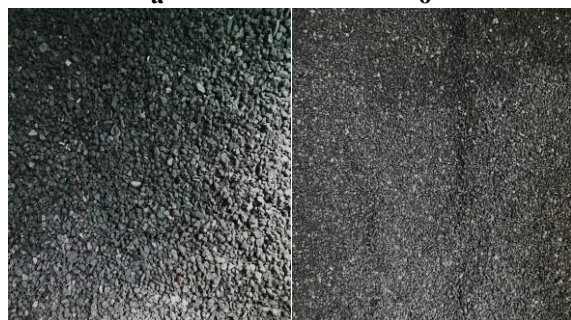
Класс крупности, мм	Масса продукта, кг	Выход продукта	Зольность
Класс +4	23,70	23,70	59
Класс -4 +2	21,15	21,15	49
Класс -2 +1	17,95	17,95	51
Класс -1 +0,5	12,75	12,75	51
Класс -0,5 +0,250	11,5	11,50	52
Класс -0,250 +0,125	6,65	6,65	53
Класс -0,125 +0,063	3,90	3,90	53
Класс -0,063	2,40	2,40	56
Всего:	100,0	100,0	53

В табл. 1 представлены результаты гранулометрического анализа по 8 классам крупности. По выходам каждого класса и зольности видно, что распределение по различным классам крупности угля – неравномерное.



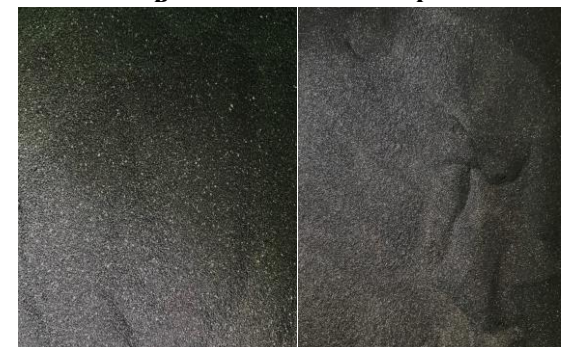
а

б



в

г



с

д



ж

е

Рис. 1. Полученные фракции угля после ситового анализа: а - класс -6+4 мм; б - класс -4+2 мм; в - класса -2+1 мм; г - класс -1+0,5 мм; е - класс -0,5 +0,25 мм; д - класс -0,250 +0,125 мм; ж - 0,125 +0,061мм; е - класс -0,061 мм.

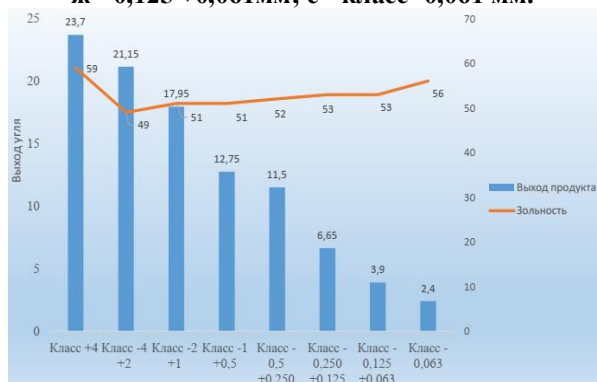


Рис. 2. Зависимость распределения зольности от выхода класса крупности дробленного материала высокозольных углей

Лабораторные опыты проводилось на лабораторной отсадочной машине МОД-0,02 СКЛ, производства ЗАО «ИТОМАК». Для проведения опытов использовался усредненный материал пробы высокозольного угля. Обогащение на отсадочном машине проводилось. Опыты проводились при следующих параметрах частоты колебаний 125, 150, 175. Было получено 3 классов крупности: -4+2 мм; -2+1 мм; -1+0,5 мм. Зольность в каждом классе составила от 49 до 59 %, а в среднем 53 %. Результаты опытов по гравитационному обогащению приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты гравитационные обогащения бурого на отсадочной машине

Наименование продукта	Выход продукта, кг.	Выход продукта, %	Зольность продукта, %	Горючая часть, %	Извлечение угля ε, %	Т:Ж
Класса крупности -1,0 +0,5 мм						
При частоте 125 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	51,8	48,2	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,100	36,6	69,4	30,6	23,2	
Легкий продукт	1,900	63,4	41,6	58,4	76,8	
При частоте 150 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	52,1	47,9	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,145	38,1	71,6	28,4	22,6	
Легкий продукт	1,855	61,9	40,1	59,9	77,4	
При частоте 175 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	52,2	47,8	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,215	40,5	70,5	29,5	25,0	
Легкий продукт	1,785	59,5	39,8	60,2	75,0	
Класса крупности -2,0 +1,0 мм						
При частоте 125 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	52,5	47,5	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,150	38,3	71,9	28,1	22,7	
Легкий продукт	1,850	61,7	40,5	59,5	77,3	
Исходный продукт	3,0	100	52,5	47,5	100,0	
При частоте 150 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	52,0	48,0	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,215	40,5	72,2	27,8	23,5	
Легкий продукт	1,785	59,5	38,3	61,7	76,5	
При частоте 175 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	51,8	48,2	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,265	42,1	72,7	27,3	23,8	
Легкий продукт	1,735	57,9	36,6	63,4	76,2	
Класса крупности -4,0 +2,0 мм						
При частоте 125 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	48,6	51,4	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,235	41,2	68,0	32	25,6	
Легкий продукт	1,765	58,8	35,0	65	74,4	
При частоте 150 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	49,3	50,7	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,310	43,6	73,6	26,4	22,7	
Легкий продукт	1,690	56,4	30,5	65,9	77,3	
При частоте 175 ^{-мин}						
Исходный продукт	3,0	100	49,3	50,7	100,0	1:4
Тяжелый продукт	1,360	45,3	70,2	29,8	26,6	
Легкий продукт	1,640	54,7	32,0	68,0	73,4	

Закключение. При гравитационном обогащении наблюдалось извлечение горючая часть продукта в 52-63 %, потери угля в тяжелую фракцию составило 23-32,5 %.

При обогащении на отсадочной машине высокозольного угля основное количество угля перешло в легкий продукт, при частоте пульсации 175^{-мин} класса крупности -4,0 +2,0

мм выход продукт легкой фракции составил 54,7 %, зольность данного продукта в 32,0 % горючая часть продукта составил 68,0%, сквозное извлечения составило 73,4 %. Очевидно, применение гравитационного обогащения для высокозольного угля целесообразно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Донияров Н.А., Намазов С.З., Жумаев М.К., - Изучение возможности обогащения высокосортного угля из разреза «Ангренский» методом гравитации. //UNIVERSUM:Технические науки-2019/12 69: ст. 32-36.
2. Фоменко Т.Г., Бутовецкий В.С., Погарцева Е.М. Исследование углей на обогатимость. М. : Недра, 1978. С. 175–183.
3. Клейн М.С., Вахонина Т.Е. Технология обогащения углей : учеб. пособие. Кемерово, 2011. С. 63–80
4. Dutrow Barb, Better Living Through Minerals X-ray Diffraction of Household Products, in: Brady, J., Mogk, D., and Perkins D. (eds.) Teaching Mineralogy, Mineralogical Society of America. -1997.- P.349-359

Аннотация. В настоящее время уголь является одним из основных видов топливного сырья для промышленности, народного хозяйства и теплоэлектростанций. Уголь — твердое топливо, которое должно содержать в себе достаточное количество теплоты для того, чтобы пользование им было экономически выгодным, а также при сжигании которой не выделялись техногенные отходы. В данной работе были изучены возможности обогащения высокосортного угля методом гравитации, которая добывается в «Ангренском разрезе». Техногенные отходы, которые не перерабатываются после использования угля, причиняют вред окружающей среде, засоряя ее, но не стоит забывать о том, что эти отходы и уменьшают теплотворную способность данного топлива.

Abstract. Currently, coal is one of the main types of fuel raw materials for industry, the national economy and thermal power plants. Coal is a solid fuel that must contain a sufficient amount of heat in order for its use to be economically profitable, and the combustion of which does not emit man-made waste. In this work, the possibilities of enriching high-ash coal using the gravity method, which is mined in the Angren open-pit mine, were studied. Man-made waste that is not processed after using coal causes harm to the environment, clogging it, but we should not forget that this waste also reduces the calorific value of this fuel.

Н.А. Донияров
Ш.Н. Туробов
С.З. Намазов

дтн.Навоиский государственный горно-технологический университет
-доц.Навоиский государственный горно-технологический университет
ст. преп. Навоиский государственный горно- технологический университет.

ОДНОВРЕМЕННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ НИКЕЛЯ, МЕДИ И КОБАЛЬТА ИЗ НИЗКОСОРТНОГО НИКЕЛЕВОГО ФАЙНШТЕЙНА МЕТОДОМ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СУЛЬФАТНОГО ОБЖИГА И ВОДНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов

Введение. Никель обладает многими превосходными свойствами, включая пластичность, коррозионную стойкость, магнетизм, устойчивость и высокотемпературную устойчивость что играет важную роль в развитии ключевых отраслей промышленности, таких как национальная оборона и аэрокосмическая промышленность. В настоящее время около 60% никеля добывается из сульфидной никелевой руды, но в последние годы высокосортная сульфидная никелевая руда постепенно истощается из-за чрезмерной эксплуатации, а низкосортная руда,

которую трудно перерабатывать, стала основным сырьем для добычи никеля.

Материалы и методы. Низкосортный никелевый штейн после дробления и шарового размола, образец штейна был полностью растворен химическим методом. Химический состав штейна определяли в таблице 1 показывают, что основными элементами ценных металлов в штейне являются Ni, Cu и Co, с содержанием 27,2 %, 4,1 % и 1,2 %, соответственно. Кроме того, штейн также содержит 25,4 % S и 30,1 % Fe.

Таблица 1

Химический состав низкосортного никелевого штейна

Элементы	Fe	Ni	S	Cu	Co	Mg	Другие
(wt. %)	30.1	27.2	25.4	4.1	1.2	0.4	3.8

Основными минеральными фазами в штейне являются пентландит ((Fe, Ni)₉S₈),

магнетит (Fe₃O₄), Fe-Ni сплав (FeNi₃) и борнит (Cu₅FeS₄).

Экспериментальная часть.

Определенного размера частицы штейна массой 20 г были взвешены и смешаны с концентрированной серной кислотой в требуемом массовом соотношении. Смесь была помещена в керамический тигель и помещалась в вертикальную печь с устройством для поглощения отходящих газов и устройством для впрыска кислорода. поглотительным устройством и устройством для впрыска кислорода. Схема экспериментального устройства схема показана на рис. 3. Точность контроля температуры в печи печи составляет ± 2 °C, а отработанный газ поглощается разбавленным раствором NaOH. Смешанный образец нагревали до заданной температуры со скоростью скорости нагрева 10 °C/мин, а затем обжаривали в течение определенного времени.

$$x_i = \frac{c_i v_i}{w_i m} \times 100\%$$

где x_i - извлечение металла (%), c_i - концентрация металла ионов в растворе выщелачивания (г/л), v_i - объем раствора выщелачивания (л), w_i - массовая доля металла в штейне (масс. %), и m - масса штейна (г), масса штейна (г).

После достижения требуемого времени, обжаренные продукты естественным образом охлаждались до комнатной температуры вместе с печью. Затем обжаренные продукты были извлечены и смешаны с деионизированной водой в соответствии с соотношением жидкости и твердого тела 5:1. Смешанную суспензию выщелачивали при температуре 80 °C на водяной бане в течение 1 ч.

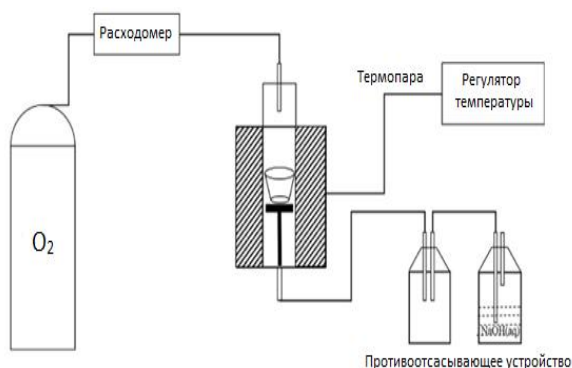


Рис. 2. Схема экспериментального оборудования

Раствор выщелачивания и остаток были получены вакуумной фильтрацией, соответственно. Для того чтобы удалить примесное железо, селективный после сульфатного обжига был проведен процесс селективного прокаливания. Обожженные продукты прокаливали при повышенной

температуре 500-700 °C в течение определенного периода времени.

Влияние времени обжига. Когда температура обжига составляла 220 °C, массовое соотношение кислоты и штейна составляло 3:1, размер частиц штейна составлял 160-180 меш, скорость подачи кислорода 40 мл/мин, было изучено влияние времени обжига на экстракцию Ni, Fe, Cu, Co было изучено, и результаты показаны на рис. 4. Из рис. 4 видно, что влияние времени обжига на извлечение Ni, Fe, Cu и Co относительно незначительно. С увеличением времени обжига кривые экстракции четырех металлов сначала повышаются, а затем уплощаются. Когда время обжига составляет менее 2 ч, экстракция Ni, Cu и Co увеличивается с 85,1%, 63,0% и 74,3% при 0,5 ч до 97,6%, 92,4% и 89,4% при 2 ч, соответственно. ч, соответственно, а извлечение Cu увеличивается в наибольшей степени.

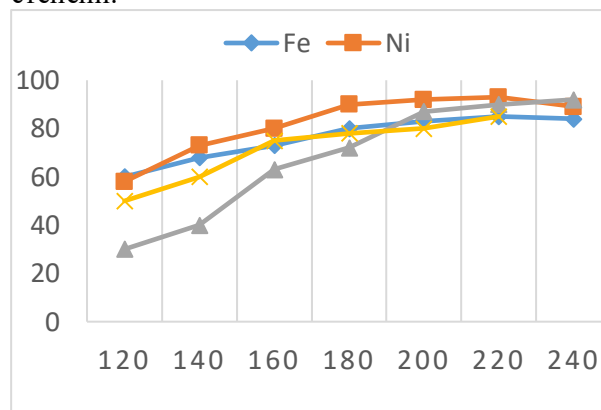


Рис. 4. Влияние времени обжига на экстракцию металлов

Закключение. Процесс атмосферной окислительной сульфатации, селективного прокаливания и водного. Для обработки низкосортного никелевого файнштейна предлагается процесс атмосферного окислительного сульфатирования, селективного прокаливания и водного выщелачивания. Оптимальные условия сульфатного обжига для извлечения ценных металлов следующие: температура обжига 220 °C, время обжига 2 ч, размер частиц штейна 160-180 меш, массовое соотношение кислоты и штейна 3:1, скорость впрыска кислорода - 20 мл/мин. Минералы в штейне эффективно преобразуются в сульфаты металлов, а часть серы фиксируется в остатке в виде S, что снижает выброс выхлопных газов. После проведения водного выщелачивания обожженных продуктов, 97,6 % Ni, 92,4 % Cu и 89,4 % Co могут быть извлечены одновременно, прокаливание продуктов обжига, около 43 % железа может быть удалено

за счет превращения сульфата железа в нерастворимый оксид железа при температуре прокаливания 600 °С и времени 5 ч. температура прокаливания составляет 600 °С, а

время - 5 ч. При температуре выше 600 °С никель и железо соединяются с образованием NiFe_2O_4 и $\text{Ni}_{1,43}\text{Fe}_{1,70}\text{O}_4$, что приводит к большой потере никеля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шодиев.А.Н, Аликулов.Ш. Ш. Уринова.Х.Ш, Абдуллаев.З.О-Стендовые испытания гидродинамического процесса при подземном выщелачивании урана//UNIVERSUM:Технические науки-2022/2 В-14
2. AN Shodiyev, SN Turobov, ZO Abdullayev -Research of molybdenum extraction technology from molybdenum-containing waste//Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences-2022-2 В59-67
3. AN Shodiyev, SN Turobov, ZO Abdullayev -Researching the technology of obtaining molybdenum from x containing molybdenum// Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences-2022-2 В 87-93
4. Шодиев.А.Н, Аликулов.Ш. Ш. Уринова.Х.Ш, Абдуллаев.З.О - Стендовые испытания гидродинамического процесса при подземном выщелачивании урана// Universum: технические науки, 2022 В 14-19
5. Жалилов.Г.Б, Шодиев.А.Н, Абдуллаев.З.О- Изучение метода извлечения урана из продуктивных растворов (Studying the method of extracting uranium from productive solutions)//UzAKADEMIA,2021-part – 2.В-7-11
6. Темиров. К. А , Шодиев.А.Н, Абдуллаев.З.О- Изыскание способа добычи урана из недр(Researching a method for producing uranium from the mining)// UzAKADEMIA,2021- part-2.В-114-117
7. Turobov. Sh. N, Shodiev. A. N, Abdullaev. Z.O,- Ванадиевый катализатор как сырье для извлечения пентаоксида ванадия(Vanadium catalyst as a raw material for extracting vanadium pentaoxide)// UzAKADEMIA2021- part-2.В-118-123.

А.Н. Шодиев
Ш.Н. Туробов
З.О. Абдуллаев
З.Ё.Латилов

-дтн. Каршинский инженерно-экономический институт
-доц.Навоиский государственный горно-технологический университет
-Асс.Навоиский государственный горно-технологический Университет
доц. Каршинский инженерно-экономический институт

УДК 539.67:678.668

РАЗРАБОТКА СОСТАВА АНТИФРИКЦИОННО—ИЗНОСОСТОЙКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МЕТАЛЛ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ РАЗЛИЧНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов

Введение. На основе анализа современных литературных источников и результатов проведенных нами экспериментальных исследований были разработаны эффективные составы антифрикционно- износостойких композиционных материалов состав которых приведены ниже.

Для исследование антифрикционные и износостойкие свойств состав композиции условно обозначим следующей буквой и цифрой:

МП- металл полимер

МП-1-металл полимер состав БрОФ-10-1 + ЭД-20 без наполнителя:

МП-2- состав БрОФ-10-1 + ЭД-20+(1,5... 3) % графит;

МП-3 -состав БрОФ-10-1 + ЭД-20+1,5 ...3) % дисульфидомолебдена ;

МП-4 -состав БрОФ-10-1 + ЭД-20+(20 ...30) % закись меди;

МП-5 -состав БрОФ-10-1 + ЭД-20+(20 ...30) % окись свинца;

МП- 6 -состав БрОФ-10-1 + ЭД-20+(15 ...20) % свинец;

По разработанному композиции изготовлена лабораторные образцы по 5 шт. каждый для изучения физика механических, адгезионных и треботехнических свойств.

Результаты и их обсуждение. На рис 1 представлена зависимость коэффициента трения от удельного давления для наполненных полимера (БрОФ-10-1 + ЭД-20) при смазке глицерином (ТНПМ =500 К, $\bar{U}$ -0,5 м/сек).

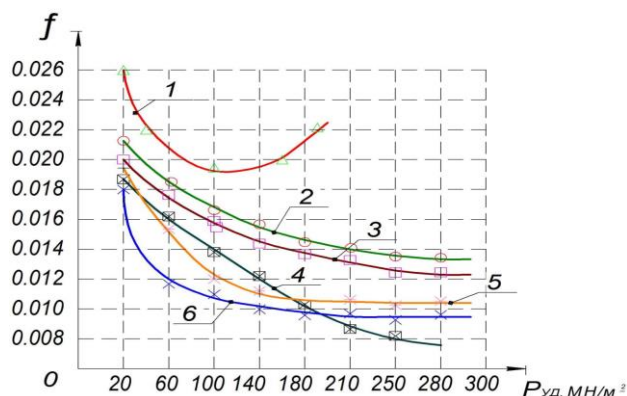


Рис.1. Зависимость коэффициента трения от удельного давления для наполненных полимера (БрОФ-10-1 + ЭД-20) при смазке глицерином (ТНПМ = 500 К, $\bar{v}$ 0,5 м/сек)

1-БрОФ-10-1+ЭД-20, 2- МП1+Графит (1,5...3) %, 3-МП1+ дисульфидмолибден (1,5 ... 3) % , 4- МП1+ закись меди (20...30) %, 5- МП1+окись свенца (20 ...30)%, 6-МП1 +свинец (15 ...20)%.

Лабораторные исследования показали, что металл полимерные образцы изготовленные из БрОФ-10-1 + ЭД-20 + свинец (15-20) %, физика механических, адгезионных и треботехнических свойств по сравнению другим наполнителям выше.

Выводы. В результате проведения исследований был разработан новый способ изготовления металл полимерных композиционных самосмазывающейся подшипники скольжения для машин и механизмов из материала БрОФ-10-1 + ЭД-20 + свинец (15-20) %, с высокими триботехническими свойствами.

В результате внедрения в производство антифрикционно-износостойких металл-полимерные подшипников скольжения эксплуатационных свойств: интенсивной износ, коэффициента трения уменьшалось в 2 раза, а долговечность (ресурс работы) увеличились 2-2,5 раза по сравнению подшипников скольжения полученным традиционным методом

Калит сўзлар: ейилишга қарши , ишқаланишга қарши, метал- полимер, ўз-ўзини мойлайдиган сирпаниш подшипниклари, хар-хил композициялар.

Мақолада ейилиш ва ишқаланишга қарши ўз-ўзини мойлайдиган сирпаниш подшипниклар таркиби метал полимер композицияси асосида яратилган.

Ключивые слова: износостойкий, антифрикционный, самосмазывающийся подшипники скольжения, различные композиции.

В статье рассматривается разработка состава антифрикционно—износостойких композиционных металл полимерных самосмазывающихся материалов различными наполнителями

Каршиев Мамарайим

Зав.редакцией Узбекский научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы», к.т.н., доцент
Докторант - ГУП «Фан ва тарққийт» ТГТУ им. Ислама Каримова

Мухтаров Сохибжон

Абдуфатто угли

Калауов Сайдулла

Аймаханович

НишоновТурсунали

Мамашокирович

Начальник кафедры "Автомобильная подготовка" Академии МВД, к.т.н., доц.
Ст.преподаватель ФПИ, кафедры «ЕУТТ ва Э»

ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛЕЙ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеков, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров

Введение: Узбекистан обладает огромными запасами полезных ископаемых.

По оценке Госкомгеологии и минеральных ресурсов, стоимость минерально-сырьевого потенциала Узбекистана оценивается в 5,7 трлн. долларов из них более 1 трлн. долларов – стоимость уже разведанных запасов и подготовленных месторождений, в то время как территория Узбекистана изучена лишь на

20% и существует огромный потенциал выявления новых месторождений.

В связи с постепенным истощением запасов ряда природных полезных ископаемых, в целях дальнейшего стабильного обеспечения экономики минерально-сырьевыми ресурсами, повышения инвестиционной привлекательности геологической отрасли, а также с учетом задач, определенных Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития

Республики Узбекистан в 2017 - 2021 годах было принято Постановление Президента РУз о мерах по дальнейшему развитию отрасли [1,2].



Рис.1. Месторождения полезных ископаемых открытых за годы независимости Узбекистана [3]

Наряду с поиском новых месторождений в Постановлении, поставлена задача подготовки конкретных предложений по глубокой

переработке и утилизации техногенных отходов и организации на их основе производства востребованной продукции.

Объекты и методика исследования. Особый интерес, в этом плане, представляют техногенные месторождения, сформированные или формирующиеся на территории объектов размещения техногенных отходов металлургического и энергетического комплекса.

Утилизация техногенных отходов и вовлечение их в производство-важнейший фактор в увеличении эффективности современных промышленных производств и сохранения сырьевой базы. Помимо этого, переработка несет экологическую составляющую, снижая воздействие на окружающую среду.

В табл.1приведены данные по отходам АО «Алмалыкский ГМК».

Таблица 1

Перечень отходов АО «Алмалыкский ГМК». [5]

Хвостохранилища №1,2 МОФ							
Объемы	Кол-во, млн.т	Медь, %	тыс.т	Золото, %	Серебро, %	тыс.т	
Хвост №1, 2	1321,5	0,107	1412,1	0,205	270,5	1,04	1378,7
Шлаковые отвалы МПЗ							
Отвалы ОП,КВП,ПВ	7636,7 тыс.т		10,1 тыс.т		233,9 кг		9,4т
Клинкер цинкового производства							
хвосты	цинк	медь	свинец	золото	серебро		
Кол-во, т.	10,368	7487	3033	1,07	89		
Шламовое поле молибденового производство г. Чирчик							
Кол-во	V, раств.м ³	42946,66	Молибден, %	Рений, %	Медь, %		
	V, твердой фазы, т	249	5,47-7,94	0,0035-0,006	3,98-7,53		

Как видно из табл.1 во всех видах отходов содержатся цветные и редкие металлы в концентрациях, представляющих промышленный интерес, а в некоторых случая превышающих их содержание в рудах.

При утилизации можно дополнительно получить медь, молибден, золото и серебро (табл.2)

Таблица 2

Оценка запасов в техногенных отходах

Бортовое содержание меди	Запасы руды, тыс.т	Медь %, тыс.т	Молибден %, тыс.т	Сера %, тыс.т	Золото г/т, кг	Серебро г/т, т
0,2 %	25078,5	0,22 55,17	0,0039 0,98	1,33 333,54	0,3 7523,6	1,3 32,6
0,15 %	83484,9	0,19 158,48	0,0034 2,88	1,46 1219,22	0,3 25054,4	1,3 109,6
0,10 %	164377,3	0,17 282,65	0,0032 5,26	1,45 2380,06	0,3 49313,2	1,3 217,9

Техногенные отходы НПО «Редкие металлы и твердые сплавы» АО «Алмалыкского ГМК»

Другим объектом техногенных отходов являются сбросные растворы и кеки молибденового вольфрамового производств НПО «Редкие металлы и твердые сплавы» АО «Алмалыкского ГМК», расположенного в г. Чирчике в 25 км от г. Ташкента [6-15].

Шламовые поля (рис.2) также расположены вблизи густо населенных районов и реки Чирчик, основной водной артерии снабжающей питьевой водой г. Ташкент.



Рис.2. Сбросные растворы и кеки НПО «РМ и ТС» в г. Чирчик

Кеки и сбросные растворы, количество которых 15 млн.т содержат в своем составе высокие концентрации редких и благородных металлов (табл.3).

Таблица 3

Усредненные содержания элементов в сбросных растворах

Элементы соединения	Содержание мг/л	Элементы соединения	Содержание мг/л
Молибден	7,43-86,9	Алюминий	13,63-100,44
Медь	14,67-1320	Титан	5,0-30,0
Свинец	2,71-5,20	Железо	67,33-599,54
Рений	1,87-9,18	Барий	6,15-35,8
Мышьяк	0,4	Олово	0,33-3,64
Сера общая	1,59	Цинк	60,5-752,74
Оксид кремния	28,2	Галлий	0,0001-0,0003
Кальций	962,4-4193,3	Золото, г/т	0,32-4,04
Магний	28,1- 966,1	Серебро, г/т	1,03-14,09
Марганец	3,36-28,5		

Результаты исследований и их обсуждения. Однако техногенные месторождения существенно образом отличаются от природных месторождений. За счет воздействия климатических условий происходит трансформация отходов и их формирования совершенно иные. Накопленные за многие годы техногенные отходы обладают уникальным минеральным составом и зачастую имеют сложное, нехарактерное для природных месторождений распределение полезных компонентов.

Для практической разработки технологии переработки техногенных месторождений необходимы знания о закономерностях их формирования, содержании и особенностях форм нахождения в накопленных отходах ценных компонентов, их технологических свойствах и методах извлечения.

Так, для приведенных выше видов отходов, нами проведены исследования по установлению химического и минералогического состава компонентов отхода и форм нахождения редких,

редкоземельных и благородных металлов с помощью современных инструментальных методов исследований.

В результате исследования сбросных кеков молибденового производства на сканирующем электронном микроскопе установлен элементный состав.

Методом рентгеновской дифракции установлен минералогический состав кеков и показано, что основными минеральными формами являются оксиды кремния, железа, фосфат алюминия и алюмосиликаты (рис.3).

Дифрактограмма и минерало-химический состав кеков

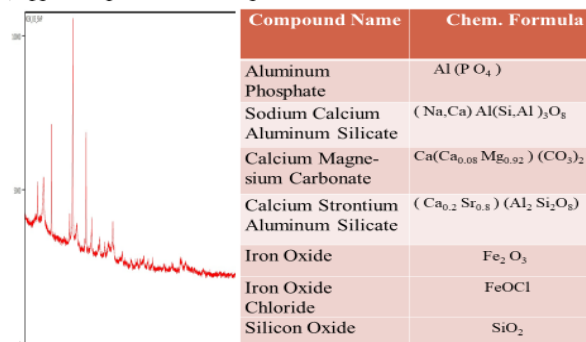


Рис.3. Минералогический состав Мо-кеков

Таким образом, в результате проведенных систематических исследований установлены физико-химические особенности отходов, представляющий собой технологическую минералогию техногенных отходов. Последнее является научной основой для разработки комплексной технологии переработки.

Комплексная технология переработки сбросных растворов молибденового производства НПО «ПРМ и ТС» АО «АГМК»

Основываясь на технологическо-минералогическую особенность техногенных отходов молибденового производства НПО «ПРМ и ТС» АО «АГМК» были исследованы

процессы гидрометаллургической переработки, включающие в себя выщелачивание, цементацию и сорбцию основных металлов молибдена и рения на низкоосновных анионитах А-100Мо и А-170 компании Пьюролайт и предложена технологическая схема переработки и осуществлен монтаж опытного участка в НПО «ПРМ и ТС».

По данной технологии получены опытные образцы концентрата меди, чернового аммония молибденовокислого (АМК) и перрената аммония (АР).

В табл.4 приведены полный химический состав полученных продуктов.

Таблица 4

Химический состав опытных образцов по данным ИСП Концентрат меди

Наименование	Mg*	K*	Ca*	Fe*	Cu	Zn	Mo	Ag	W*	Re	Au *	Pb
Медь	1875	1199	79176	36699	15,2 %	190 5	3740	52,4г/т	168 3	0,71 1	4,89 г/т	310 0

Драгоценные металлы золото и серебро концентрируется в основном в медном концентрате, содержание которых составляет 4,89 и 52,4 г/т соответственно.

Концентрат молибдена

Наименование	Mg*	K*	Ca*	Fe*	Cu	Zn	Mo	Ag	W*	Re	Au *	Pb
Молибден	1715	165 9	2837	994	3860	315	52,1 %	0,85 2	3200 7	0,615	0,251	656

Как видно из табл. концентрат содержит 52 % меди.

Черновой перренат аммония

Наименование	Mg*	K*	Ca*	Fe*	Cu	Zn	Mo	Ag	W*	Re	Au *	Pb
Рений	121	790	372	996	79,6	15,8	1997	2,05	20,0	86,3%	0,030	98,6

Все полученные продукты изучены методами ИК-спектроскопии и РФА и показывают хорошее соответствие с аналогичными данными из литературы [3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Указ Президента Республики Узбекистан УП №4947 от 7 февраля 2017 года «О Стратегии Действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию геологического изучения недр и реализации государственной программы развития и воспроизводства минерально-сырьевой базы на 2020-2021 годы».
3. <https://gdz4you.com/prezentaciyi/geografiya/uzbekystan-9857/>
4. Санакулов К.С. Научно-технические основы переработки отходов горно-металлургического производства. Ташкент. Фан. 404 с.
5. Хурсанов А.Х. История и перспективы развития, проблемы переработки техногенных месторождений Алмалыкского горно-металлургического комбината. Материалы международной научно-практической конференции «Современные проблемы и инновационные технологии решения вопросов переработки техногенных месторождений Алмалыкского ГМК. Алмалык, 2019 г, стр 3-17.
6. Аллаберганов Р.Д Шарипов Х.Т., Гуро В.П. Утилизация техногенных молибденосодержащих шламов АО «АГМК Материалы конференции «Современные проблемы и инновационные технологии решения вопросов переработки техногенных месторождений Алмалыкского ГМК. Алмалык, 2019 г, стр 3-17.
7. Bozorov, A., Abed, N., Kamalov, T., & Negmatov, J. (2023, April). Research of Technology of Processing Man-Made Waste of Molybdenum Production. In E3S Web of Conferences (Vol. 449, p. 06010).
8. Bozorov, A. N., Negmatov, S. S., Erniyozov, N. B., Subanova, Z. A., & Sultonova, I. Q. (2023, April). Investigation of the sorption method of processing molybdenum-containing raw materials to extract rare metals. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 03045).

9. Бозоров, А. Н. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА И ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ МОЛИБДЕН СОДЕРЖАЩЕГО КОНЦЕНТРАТА-ОГАРКА. ISSN 2181-3191 VOLUME 1, ISSUE 2 MAY 2022, 4.
10. A. Bozorov, M. Ernazarov, S. Negmatov, H. Sharipov, D. Kholmurodova. Development of an Environmentally Friendly Technology for Producing Ammonium Molybdenum Acid from Copper-Molybdenum Industrial Product. JOURNAL OF OPTOELECTRONICS LASER. ISSN:1005-0086. Volume 41 Issue 6, 2022. DOI: 10050086.2022.06.88. <http://www.gdzjg.org/index.php/JOL/article/view/608> . pp. 734-741
11. H. Sharipov, M. Khoshimkhanova, T. Kamolov, A. Bozorov, D. Kiyamova, Technogenic Waste from Enterprises of the Thermoelectric Power Stations and Metallurgical Industries, Analysis and Development of Technology for their Processing. JOURNAL OF OPTOELECTRONICS LASER. ISSN:1005-0086. Volume 41 Issue 6, 2022. DOI: 10050086.2022.06.89. <http://www.gdzjg.org/index.php/JOL/article/view/609> . pp. 742-749
12. Bozorov A. N., Mikhridinov R.M., Negmatov S.S., Sharipov Kh.T. The Influence of Different Processing Parameters on the Properties of Molybdenum Powder. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology (India). Vol. 7, Issue 6, June 2020, pp 14087- 14089
13. Шарипов Х.Т., Гуро В.П., Бозоров А.Н., Сафаров Е.Т., Михридинов Р.М., Гранулирование молибденитового концентрата с органическим связующим, повышающее выход семиоксида рения при обжиге. Международная научно-практическая конференция. «Рений, вольфрам, молибден-2016. Научные исследования, технологические разработки, промышленное применение». 24–25 марта 2016 г. Россия, г. Москва. С. 84-88.
14. М. Эрнazarov, Х.Т. Шарипов, Ш.Н. Намазбаев, Р. Михридинов, А.Н. Бозоров. Переработка молибденсодержащих кеков спеканием с содой. Международная научно-практическая конференция. «Рений, вольфрам, молибден-2016. Научные исследования, технологические разработки, промышленное применение». 24–25 марта 2016 г. Россия, г. Москва. С. 145-148.
15. Х.Т. Шарипов, Р. Михридинов, А.Н. Бозоров, М. Эрнazarov. Получение аммония молибденовоокислого из молибденового промпродукта. Международная научно-практическая конференция «Рений, вольфрам, молибден-2016. Научные исследования, технологические разработки, промышленное применение». 24–25 марта 2016 г. г. Москва. С. 149-152

Ключевые слова: молибден, техногенные отходы, медь, рений, аммоний молибденовоокислый, перренат аммония.

В работе приведены результаты исследования по изучению состава шламов молибденового производства. Предложена содово-прокалочная-гидрохимическая переработка шлама с получением в качестве основной продукции молибденового ангидрида MoO_3 , а также концентратов меди, рения и железа.

Key words: molybdenum, industrial waste, copper, rhenium, ammonium molybdenum acid, ammonium perrenate.

The paper presents the results of research on the study of the composition of the sludge of molybdenum production. Soda-calcination-hydrochemical processing of sludge is proposed with the production of molybdenum anhydride MoO_3 as well as copper, rhenium and iron concentrates as the main products.

Негматов Сайибжан Садыкович

Бозоров Аминжон Нуриллоевич

Абед Нодира Сойибжонова

Эрниезов Норкул Бекниезович

Субанова Зарнигор Абдинаби кизи

Асадова Маржона Акмал кизи

Жалилов Шерали Некбоевич

Каюмов Баходир Бабакул угли

Сафаров Азамат Расул угли

- академик АН РУз, заслуженный деятель науки Республики Узбекистан, д.т.н., проф., научный руководитель ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

- д-р философии по техн.наук, (PhD), с.н.с., ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

- д-р. техн. наук, проф., председатель ГУП «Фан ва тараккиёт» ТГТУ

- базовый докторант, ГУП «Фан ва тараккиёт», ТГТУ

- базовый докторант, ГУП «Фан ва тараккиёт», ТГТУ

- базовый докторант, Навоийское отделение Академии наук РУз

- Старший преподаватель, Бухарский государственный университет

- Старший преподаватель, Навоийский государственный горно-технологический университет

- базовый докторант, ИОНХ Академии наук РУз

УДК 539.67:678.668

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННО-ИЗНОСОСТОЙКИЙ МЕТАЛ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ ПРОПИТКИ, ВНЕДРЕНИЕ ИХ В ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов

Технология состоит из трех этапов **1-этап** изготовления заготовки из металлического порошка с определенными эксплуатационными свойствами. Эксплуатационные свойства

спеченных заготовок из порошка бронзы марки БрОФ-10-1 из 6 -ти фракции представлена в таблице 1.

Таблица 1

Эксплуатационные свойства спеченных заготовок из порошка бронзы марки БрОФ-10-1 из 6 -ти фракции

Эксплуатационные свойства (исходных заготовок) из порошка бронзы марки БрОФ-10-1 метод изготовления	Размер частиц, мкм	D_4^{cp} мкм	П %	D_{II}^{max} мкм	D_{II}^{cp} мкм	$K \cdot 10^{-13}$ Мпа	$\sigma_{изг}$ Мпа
Спекание свободно насыпанного порошка в форму	+50...-63	55	37	35	21	46	50
	+100...-125	110	38	53	37	78	47
	+200...-250	221	38	98	81	280	43
	+315...-400	350	39	151	97	520	39
	+500...-630	570	40	270	195	1170	34
	+800...-1000	884	41	350	290	2217	29
Спекания свободно насыпанного порошка в форму под воздействием вибрации (ускорение 19...21м/с ² , частоте 450...500Гц)	+50...-63	55	36	30	17	38	54
	+100...-125	110	37	49	32	72	51
	+200...-250	200	37	88	69	482	48
	+315...-400	320	39	148	87	520	44
	+500...-630	540	40	260	175	1120	38
	+800...-1000	884	40	327	281	2115	32

Из таблице 1 видно, что эксплуатационных свойств заготовки полученным методом спекания свободно насыпанного порошка под воздействием вибрации по сравнению известным методом без приложения вибрации выше особенно это наблюдается механических свойствах. Такая структура обеспечивает распределении полимеров в поровые каналы заготовки равномерно как бы гомогенно.

2-этап разработка состава антифрикционно—износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями. В таблице 2 приведены результаты выбора композиции для создание состава антифрикционно—износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.

Таблица 2

Состав разработанных антифрикционн0- износостойких материалов наполненных различными композиционными компонентами

Наименовано Компоненты композиции	Состав композиции %				
	МП-2	МП-3	МП-4	МП-5	МП-6
БрОФ-10-1 пропитанным ЭД-20 - МП 1	100	100	100	100	100
Графит	1,5...3				
дисульфидмолебден		1,5...3			
Закись меди			20...30		
Окись свинца				20...30	
Свинец					15...20

Лабораторные исследования показали, что металл полимерные образцы изготовленные из БрОФ-10-1 + ЭД-20 + свинец (15-20) %, физика механических, адгезионных и триботехнических свойств по сравнению другим наполнителям выше.

В результате проведения исследований был разработан новый способ изготовления металл полимерных композиционных самосмазывающейся подшипники скольжения для машин и механизмов из материала БрОФ-10-1 + ЭД-20 + свинец (15-20) %, с высокими триботехническими свойствами.

3-этап пропитки разработанной композиции металл полимер в поровые каналы заготовки. Схема установки пропитки металл полимер в поровые каналы заготовки представлена на рис 1.

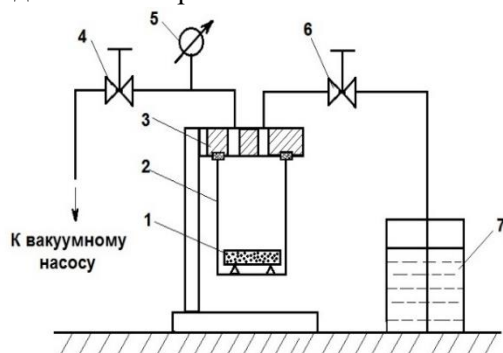


Рис.1. Схема установки для пропитки ППМ:

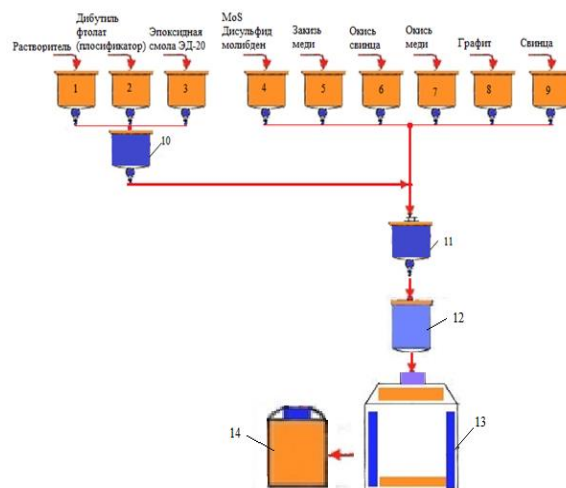
1-исследуемый образец; 2- стакан; 3- стойка;
4- кран; 5- манометр; 6- кран; 7- стакан

Схема технологического процесса получение антифрикционных износостойких металл полимерных материалов получаемых методом пропиткой представлена на рис.2.

Технологического процесса получение антифрикционных износостойких металл полимерных материалов получаемых методом пропитки следующая рис1: приготовления пропитываемый жидких термопластичный полимер в состав: 3-ЭД-20, 2-пластификатор дибутилфталат 1-растворитель марки 676 в определенном соотношениях поступают в через дозатор далее в смеситель 10. Смесь из термопластичный полимер, пластификатор и растворитель смешиваются при температуре 30-40 °С в течении 10 минут в смесителя 10. Из ёмкости 4-9 наполнители в определенным соотношениях поступают в смеситель 11 все компоненты жидких термопластичный полимер и наполнителей смешиваются при температуре 30-40 °С в течении 10-15 мин в смесители 11. Полученный жидкий смесь пропитываются на установке 12 в вакууме. Для ускорения процесса полимеризации добавляются отвердители обычно вводят 1 часть отвердителя на 10 частей смолы, готовые изделия производится нагрев в

определенном температуры в течении 30 мин. в печи 13, далее изделия подвергается в контроль для определения эксплуатационных свойств.

На технологической базе ООО «KOMPOZIT NANOTEKNOLOGIYASI» была освоена и внедрена технология производства изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерный материал – самосмазывающейся подшипники скольжения для сельскохозяйственной техники методом пропитки полимера в поровые каналы заготовки.



1. Емкость для растворителя; 2. Емкость для пластификатора; 3. Емкость для термопластичного полимера; 4,5,6,7,8,9. Емкость для наполнителя; 10,11. Смеситель; 12. Устройство для пропитки полимеров; 13. Печь для температуры предварительного нагрева металл полимерных материалов; 14. Комплекс оборудования и приборов для определения эксплуатационных свойств готовых изделий.

Рис.2. Схема технологического процесса получение антифрикционных износостойких металл полимерных материалов получаемых методом пропитки

Таким образом, внедрение новых антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов на основе БрОФ-10-1+ЭД-20 + (15-20) % свинец в узлах трения рабочих органах навесного оборудования сеялки хлопковая марки СЧХ-4Б позволит:

- снизить производственные и эксплуатационные расходы;
- повысить долговечность и надёжность подшипников;
- сэкономить большое количество дорогостоящих материала за счет использования местных и вторичных сырья.

Результаты сравнения эксплуатационных свойств подшипников скольжения полученным традиционным и новым методом представлена в таблице 3.

Таблица 3

Результаты сравнения эксплуатационных свойств подшипников скольжения полученным традиционным и новым методом

Показатели	Известный метод обработка под давлением	Новый метод пропитки композиции
Интенсивной износ, $J_0 \times 10^{-10} \text{ г/см}^3$	0,8	0,39
Коэффициент трения, f	0,016	0,009
Долговечность ресурс работы (сезон)	0,5	1,3

Выводы: Результаты сравнения эксплуатационных свойств подшипников полученным традиционным методом (обработка металлов под давлением) и новым (пропитки композиции в поровые каналы заготовки) показал, что интенсивной износ, коэффициента трения уменьшалось в 2 раза, а долговечность (ресурс работы) увеличилась 2-2,5 раза по сравнению подшипников скольжения полученным традиционным методом.

Ориентировочные расчёты показали, что внедрение новых антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов на основе БрОФ-10-1+ЭД-20 + (15-20) % свинец в узлах трения рабочих органах навесного оборудования сеялки хлопковая марки СЧХ-4Б значительную экономить материальных средств и наша республика будет менее зависима от импорта дорогостоящих подшипников скольжения из легированных сталей.

Калит сузлар: шимдириш, металл полимер, композиция, сирпаниш подшипниклари, интенсив ейилиш, ейилиш коэффициенти, эксплуатация хоссалари.

Маколада вакуумда шимдириш йўли билан ейилишга ва ишқаланишга қарши металл полимер материалларини олиш технологияси ва уларни саноатда қўлланиши ёритилган.

Ключевые слова: пропитка, металл полимер, композиция, подшипники скольжения, интенсивной износ, коэффициента износа, эксплуатационных свойств.

В статье рассматривается технология изготовления антифрикционно-износостойкий метал полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность

Key words: impregnation, metal polymer, composition, plain bearings, intense wear, wear coefficient, operational properties.

The article discusses the technology of manufacturing anti-friction and wear-resistant metal polymer materials by impregnation, their introduction into industry

Мухтаров Сохибжон Абдуфатто ўгли
Каршиев Мамарайим

Докторант - ГУП "Фан ва тарққийёт" ТГТУ им. И. Каримова.
Зав.редакцией Узбекский научно-технический и
производственный журнал «Композиционные материалы»
Преподаватель ТХТИ ЯФ
Преподаватель ТХТИ ЯФ
Преподаватель кафедры "Автомобильная подготовка" Академии
МВД

Мустофоев Шухрат Таштемирович
Сангиров Абдужалил Туманович
Полатов Баходир Бахтиёрович

УДК 669.334: 669.411

**РУХ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ХОМАКИ ВЕЛЬЦ ОКСИДИНИ ТАНЛАБ ЭРИТИШ
ЖАРАЁНИГА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ**

Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманкулов

Кириш. Дунёда ишлаб чиқариладиган рух металининг асосий қисми (95 % атрофида) сульфид минерал таркибга эга бойитмаларини қайнар қатламли печларда куйдириш, куйиндини сульфат кислота таркибли эритмада танлаб эритиб рухни нейтрал эритмага ўтказиш

ва эритмадаги рухни электролиз қилиш орқали ажратиш олишга асосланган. Куйиндини танлаб эритиш жараёнида нейтрал тоза эритма ва рух таркибли кек ҳосил бўлади. Таркибида, %: рух – 18,0-23,0; мис – 0,3-1,5; қўрғошин – 1,5-5,0; темир – 15,0-30,0; кремний оксиди – 5,0-15,0

атрофида бўлган кек асосан ферритлардан иборат бўлади. Ушбу турдаги кеклар асосан пирометаллургик (1 200-1 300 °С ҳароратда олиб бориладиган вельцлаш жараёни) ва гидрометаллургик (ярозит, гетит ва гематит) усуллари билан қайта ишланади. Вельцлаш дистилляцион-қайтарилиш жараёни бўлиб, натижада мис таркибли клинкер ва юкори ҳароратда ҳайдалишда ҳосил бўладиган маҳсулот (возгоны) вельц оксиди ҳосил бўлиши билан кечади. Вельцлашдан ҳосил бўладиган хомаки вельц оксиди бир неча усулларда тайёрланиб, сўнгра танлаб эритишга берилади.

Металларни ажратиш олиш кўрсаткичини амалда ишлаб турган технологиялар белгилайди. Ҳозирги вақтда бойитмалардан рухни ажратиш олиш кўрсаткичи 92,5-94,0% га тенг бўлиб, жараёнда йўқотиладиган рухнинг асосий қисми қайта ишлашда ҳосил бўладиган, қайта ишлаш иқтисодий самарасиз бўлган чиқиндиларга ўтади. Шунинг учун рухнинг йўқотилишини камайтириш учун технологик жараёни мукамаллаштириш лозим бўлмоқда.

Тадқиқот усуллари ва натижалари.

Рухни ишлаб чиқариш жараёнида ҳосил бўладиган рух кеки вельцлаш жараёнига берилади, натижада рухнинг деярли ҳаммаси, кўрғошин, кадмий, индий, қисман мис ва қимматли металллар ҳайдалишда ҳосил бўлган маҳсулот вельц оксиди (возгоны) га ажралиб чиқади. Вельцлашга берилаётган кекдаги кумушнинг асосий қисми (80 % атрофида), олтин (85 % атрофида), мис (70 % атрофида) клинкерга ўтади ва қайта ишлаш учун мис эритиш заводларига жўнатилади. Жумладан клинкерда мис миқдори 1,0-3,5 %, олтин 1,0-4,0 г/т, кумуш 150,0-650,0 г/тгача бўлади. [1, 2].

Вельцлаш жараёнида ҳосил бўладиган, энгли филтрларда тутиб қолинадиган вельц оксидида хлор, фтор, мишьяк, сурьма ва углерод миқдори юкори бўлганлиги учун танлаб эритиш жараёнига беришдан олдин тозалаш талаб этилади. Қўшимчалардан тозалаш жараёни пирометаллургик [3, 4, 5], ёки гидрометаллургик усуллар [6] орқали амалга оширилади.

Хлорни чўктириш учун мис кеки қўлланилганида ярим хлорли мис кўринишида чўкма ҳосил бўлиши кузатилади [7] ёки кумуш хлориди кўринишида чўкма туширилиши мумкин [8].

Баъзи заводларда хомаки вельц оксидини хлор ва фтордан тозаланиш учун сув ёрдамида ювилади ёки қиздирилади [9, 10].

Flin Flon (Канада) заводида фюминглаш жараёнида ҳосил бўлган хомаки оксидлар 10 та тубга эга кўп тубли печларда 600-700 °С ҳароратларда қиздириш натижасида хлордан тозалаш даражаси 75-85 %, фтордан тозалаш даражаси 85-95 % гача етади. Ушбу турдаги кўп тубли печнинг умумий майдони 220 м² бўлиб, ишлаб чиқариш қуввати 0,364 т/м² [11].

Болгариянинг «Димитър Благоев» корхонасида (Пловдив) механик 7 талик тубга эга бўлган печлар фойдаланиш жараёнини соддалаштириш учун, 5 талик ва 4 талик тубларга қайтадан жиҳозланган [12, 13]. Бироқ 7 талик тубга эга печнинг хомаки вельц оксидини қиздириш кўрсаткичлари 5 ва 4 талик тубли печларникидан яхшироқ натижа берган [14].

1968 йилда ВНИИцветметнинг тажриба синов заводида вертикал типдаги, печга юкланадиган шихта ҳаракатланувчи хомаки вельц оксидидан ташкил топган қаватига эга бўлган печда ярим саноат синови ўтказишган [15].

Россиянинг Челябинск рух заводида хомаки вельц оксидини қиздириш жараёни айланма қувурли печларда 600-1100 °С ҳароратларда амалга оширлади ва маргумуш, сурьма қиздириш жараёнида деярли тўлиқ юкори валентли формаларга ўтади, натижада эритмаларни ушбу турдаги қўшимчалардан гидрометаллургик усул билан тозалаш сезиларли даражада енгиллашади, оксидловчи сарфи камаяди.

Сульфидли бойитмаси билан печларга юкланган германий элементи куйдирилганда (920-950 °С) деярли учмайди ва асосан куйиндида қолади. Куйиндидаги 10 % атрофидаги қисми мисли-кадмийли кекга ўтади, қолгани рух кекида қолади. Рух кекини вельцлаш жараёнида 67 % атрофида мисли клинкерга, тахминан 33 % эса хомаки вельц оксидига ўтади. Қиздирилган вельц оксидини бир неча босқичли танлаб эритилганидан сўнг, 20 % атрофидаги германий кўрғошин кекига ўтади [16], қолган қисм германий эритмалар орқали куйиндини танлаб эритиш жараёнига узатилиб, муҳит pH = 4,9÷5,2 бўлганида Fe(OH)₃ билан биргаликда рух кеки таркибида чўкади.

Вельц оксидидан рух оқи ишлаб чиқариш бўйича ҳам бир қанча ишлар қилинган [17].

Илмий тажриба иши мақсади: Хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш бўйича хлор ва фтордан тозалаш жараёнига турли хил ҳарорат таъсирини ўрганиш.

Илмий изланиш ишларини амалга ошириш учун “Олмалик КМК” АЖ рух заводи

вельцлаш цехида рух кекини вельцлаш натижасида ҳосил бўладиган хомаки вельц оксидидан фойдаланилди. Хомаки вельц

оксиди кимёвий таркиби 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Хомаки вельц оксидининг кимёвий таркиби, %

Zn	Cd	Cu	Pb	Cl	F	Ni	Ge	As	Sb	S	Fe	SiO ₂	қайтарувчи
59,3	1,2	0,1	10,97	0,423	0,039	0,001	0,0021	0,081	0,01	2,7	0,9	1,1	9,1

2-жадвал

Хомаки вельц оксидининг минералогик таркиби, %

Маҳсулот номи	Бирикма, %						Сочма оғирлик	-0,16 мм ўлчам, %
Хомаки вельц оксиди	Zn _{умум}	ZnSO ₄	ZnO	Cd _{умум}	CdO	SiO ₂	0,98	> 90,5
	59,2	2,1	58,1	1,22	1,12	1,2		

Кимёвий таркибдан кўринадикки хомаки вельц оксидида рух, кўрғошин, хлор, фтор, маргумуш, сурьма каби элементлар мавжуд бўлади.

Хомаки вельц оксидини қиздириш бўйича лаборатория ишларини амалга ошириш учун SNOL 8,2/1100 типли лаборатория ишлари учун мўлжалланган муфель печидан фойдаланилди. Массаси 400 грамм бўлган

намуна фарфор тарелкага бир хил калинликда тўкилди ва белгиланган даражагача қиздирилган муфель печига жойлаштирилди. Тажриба ишлари ҳарорат 550-900 °С да ва 2,5 соат вақт оралиғида амалга оширилди. Ҳар 10 минут вақт оралиқларида намуна массаси механик аралаштирилиб турилди. Натижалар 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал

Хомаки вельц оксидини хлор в фтордан тозалашнинг турли хил ҳароратларга боғлиқлиги

Маҳсулот номи	Ҳарорат, °С	Қиздирилгандан сўнгги намунадаги микдорлар, %		Тозаланиш даражаси, %	
		Cl	F	Cl	F
Хомаки вельц оксиди	550	0,2	0,021	52,7	46,2
	600	0,15	0,012	64,5	69,2
	650	0,09	0,011	78,7	71,8
	700	0,07	0,008	83,5	79,5
	750	0,06	0,0055	85,8	85,9
	800	0,06	0,005	85,8	86,9
	850	0,055	0,005	86,5	87,2
	900	0,055	0,0045	85,8	87,9

Ҳарорат 550-900 °С оралиқларида хомаки вельц оксидидан хлор ва фторнинг ажралиб чиқиб кетиши кўтарилиб боради, бироқ ҳарорат 800-900 °С оралиқларида қиздирилаётган материалдаги кўрғошин ва кремний оксиди биргаликда қисман эриши кузатилади. Бу эса лаборатория шароитида катта қийинчиликлар туғдирмайди, бироқ саноат даражасида фойдаланиладиган кўп тубли печларда материални қиздириш давомида фавкулотда эришларга олиб келиши мумкин. Бу эса печларнинг механик қисмларини тезда ишдан чиқаради. Айланма кувурли печлардан фойдаланилганда, юқори ҳарорат жараёнга ва печга сезиларли салбий таъсир кўрсатмайди. Ҳарорат технологияга, печлар турига қараб белгиланиши мақсадга мувофиқ бўлади. Қиздириш жараёни 550 °С гача хомаки вельц оксиди таркибидаги қайтарувчиларнинг асосий қисми парчаланиши кузатилади. Ҳарорат 550 °С да вельц оксидининг қайтарувчанлик

хусусияти фоизнинг ўндан биригача тушиб кетади, кадмийнинг эрувчанлиги эса 91-94% гача ошади.

Қиздириш жараёнларидан сўнг умумий микдорлар – углерод 65,0% гача, маргумуш 16,0% ва сурьма 7,0% гача камайди. Хомаки вельц оксиди сочма оғирлиги одатда 0,98 г/см³ дан қиздирилганидан сўнг 1,55 г/см³ гача ўзгарди.

Одатда хомаки вельц оксидини саноат миқёсида қиздириш жараёнида таркибида хлор, фтор юқори бўлган иккиламчи вельц оксидлари одатда энгли филтрларда ушланади. Ушбу турдаги иккиламчи вельц оксидлари қуйидаги таркибга эга бўлади, %: Zn_{умум} – 40,0-45,0; ZnO – 42,0-48,0; ZnSO₄ – 1,5-3,0; Cl – 2,5-6,0; F – 0,1-0,5; S_{умум} – 5,0-7,0; S_{SO4} – 5,5-7,5; Cd – 1,0-2,0; SiO₂ – 0,5-2,0; қайтарувчи – 2,0-3,5; Pb – 8,0-12,0; Cu – 0,3-1,1; Fe – 0,4-1,5; Au – 0,2-0,9; Ag – 100,0-250,0.

Хулоса. Шундай қилиб, хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига беришдан

олдин хлор, фтор, маргумуш, сурьма ва
кайтарувчидан тозалаш учун энг макбул
харорат кўрсаткичлари печлар турига қараб
танланши лозим. Жумладан кўп тубли печлар

учун 750-850 °C хароратда қиздириш жараёни
энг юкори кўрсаткичларини бериши
тасдиқланди.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Холикулов Д.Б., Якубов М.М., Расулова С.Н., Гуро В.П. Эффективный способ переработки цинкового кека Узбекский химический журнал. -2018. -№4. -С.25-30. <https://assets.uzsci.uz/edition/file/5dc53dccea841.pdf#page=22>. (на русском языке)
2. D.B. Kholiqulov, A.U. Samadov, O.N. Boltayev, F.E. Akhtamov. The results of laboratory research processing of zinc cake zinc plant JSC "Almalyk MMC". European science review, Premier Publishing s.r.o. 2018, Pp. 96-99. (на английском языке).
3. Downey, J.P., J.P. Hager: Removal of Halogens from EAF Dust by Pyrohydrolysis. Proc. Residues and Effluents – Processing and Environmental Considerations, San Diego, 1992, 187 – 211.
4. Southwick, L. M.: Recycling Zinc Recovered From Electric Arc Furnace Dust: Is there a better Way. Proc.: EPD Congress, San Antonio, 1998, 465 – 482.
5. Chabot, S.S., S.E. James: Treatment of secondary oxides for use in an electrolytic zinc plant. Proc.: Fourth International Symposium on Recycling of Metals and Engineered Materials, Pittsburgh, 2000, 409 – 420.
6. Stefan Steinlechner., Gerald Schneeberger., Juergen Antrekowitsch. Conference: 50th Annual Conference of Metallurgists, Possibilities for the Improvement of Secondary Zinc Oxide Quality., September 2011.
7. Сыроецкий М.Е., Юмаев Ш.И. Переработка вельц-окислов, шлаковозгонов и свинцовых пылей на свинцово-цинковых заводах. М., «Металлургия», 1971. 87 с. с ил.
8. Лоскутов Ф.М., Петкер С.Я., Зайденберг Б.С., Орловцев Ю.В. Цветная металлургия капиталистических стран. М.М., Металлургиздат, 1963. 475 с. с ил.
9. Демянник К.Л., Плипчук Н.А., Гузаиров Р.С. – «Цветные металлы», 1973, №3, с 7-13.
10. Иорданов И.Т., Попов М.З. и др. – «Цветные металлы», 1963, №1, с. 23-30.
11. Journal of Metals, 1955, №7, 813-822.
12. И.Т. Иорданов., М.З. Попов., В.Д. Каролева., Я.Х. Янчев. Опыт переработки вельц-окислов на комбинате цветных металлов в г. Пловдиве (НРБ). Цветные металлы. 1936, №1, 28-30.
13. Г. Коруданов. Переработка полупродуктов – кеков и полезных отходов – вельц-процессом на комбинате цветных металлов им. Д. Благоева в Пловдиве. Материалы семинара – Металлургия цинка стран – членов СЭВ, 1969, 75-84.
14. Г. Абрашев. Информация об опыте КМЦ «Д. Благоева» по обжигу вельц-окислов в печах ВХЗ-45.
15. И.И. Кершанский. Полупромышленные испытания по грануляции, обжигу и выщелачиванию шлаковозгонов. Отчет ВНИИцветмета, 1963.
16. Тананаев И.В., Шпирт М.Я. Химия германия. - Москва: Химия, 1967. – 365 с.
17. Козлов П.А., Рахманов У.Р., Битембаев М.Ж., Омаров А.М., Ильясов К.О, Огнева С.В. Способ отгонки свинца из вельцоокси. SU 1712439 A1. Номер заявки: 4757596. Дата регистрации: 09.11.1989. Дата публикации: 15.02.1992. <https://elibrary.ru/item.asp?id=40671618>.

Kalit so'zlar: rux keki, xomaki vels oksid, shixta, qizdirish, haydalishta hosil bo'lgan mahsulot (vozgoni), ikkilamchi vels oksid, kimyoviy tarkib, fraksion tarkib, harorat, ajralib chiqish ko'rsatkichi.

Bugungi kunda dunyoda ishlab chiqarilayotgan rux metalining 95% atrofida miqdori piro va gidrometallurgik jarayonlarning uyg'unligida ishlab chiqariladi. "Olmaliq KMK" AJ rux zavodida ham ushbu turdagi usuldan foydalaniladi. Jumladan rux keklarini velslash orqali xomaki vels oksidi olinadi va qizdirilib tanlab eritishga beriladi. Qizdirish jarayoni murakkab mexanik tuzilishli pechlarda amalga oshirilganligi boisidan texnologik ko'rsatkichlar pasayishi, tarkibida xlor va fluor miqdori yuqori bo'lgan ikkilamchi vels oksidlarini qayta ishlashda sulfat kislotasi sexida muammolar yuzaga keladi. Yuzaga keladigan muammolarni o'rganishning birinchi bosqichi sifatida xomaki vels oksidini turli xil haroratlarda kuydirish rejalashtirilgan. Xomaki vels oksidni qizdirish haroratlarni o'zgartirish natijasida, tanlab eritishga beriladigan kuydirilgan vels oksidi tarkibidagi qo'shimchalarning o'zgarishi kuzatildi.

Ключевые слова: цинковый кек, сырой вельц оксид, шихта, продукт образующийся при нагревании, возгоны, вторичный вельц оксид, химический состав, фракционный состав, температура, извлечение.

Около 95 % металлического цинка, производимого сегодня в мире, производится комбинацией пиро и гидрометаллургических процессов. Этот тип метода также используется на цинковом заводе АО "Алмалыкский ГМК". В частности, при выплавке цинковых кеков получают сырой вельц окись, который нагревается и подвергаются к выщелачиванию. Поскольку процесс нагрева осуществляется

в печах со сложной механической конструкцией, наблюдается снижение технологических показателей, проблемы с содержанием серной кислоты при переработке вторичных вельц оксидов с высоким содержанием хлора и фтора. В качестве первого шага в изучении возникающих проблем планируется обжечь сырой вельц оксид при различных температурах. В результате изменения температуры нагрева сырого вельц оксида произошли изменения в добавках, содержащихся в обожженном вельц оксиде, которые были подвергнуты выщелачиванию.

Key words: zinc cake, crude waelz oxide, charge, product formed by heating, sublimations, secondary waelz oxide, chemical composition, fractional composition, temperature, extraction.

About 95% of zinc metal produced today in the world is produced by a combination of pyro and hydrometallurgical processes. This type of method is also used at the zinc plant of JSC "Almalyk MMC". In particular, the smelting of zinc cakes produces crude waelz oxide, which is heated and subjected to leaching. Since the heating process is carried out in a furnace with a complex mechanical design, there is a decrease in process performance, sulfuric acid problems when processing secondary waelz oxides with high chlorine and fluorine content. As a first step in investigating the problems encountered, it is planned to fire the crude waelz oxide at different temperatures. Changes in the heating temperature of the crude waelz oxide resulted in changes in the additives contained in the burnt waelz oxide, which were subjected to leaching.

Камолов Турсунбой Очилович

Т.ф.д., профессор, “Фан ва тараққиёт” ДУК Илмий ва ташкилий ишлар бўйича раис ўринбосари.

Рўзикулов Қодирбек Мусурманович

“Олмалик КМК” АЖ техник бўлими полиметаллар бўйича етакчи муҳандис-металларуг.

Усманкулов Орифжон Назиралиевич

Т.ф.ф.д. (PhD), Ўзбекистон Республикаси Тоғ-кон саноати ва геология вазирлиги, бош мутахассис.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАУТАШ

Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов

Введение. В Узбекистане имеется ряд месторождений марганцевых руд, которые нуждаются в обогащении по марганцу и удалении фосфора. В связи с высокой производительностью и экономичностью доменной печи, целесообразно использование её для обогащения и удаления фосфора из исходного марганцевого сырья [1, 2].

В области использования отходов рудообогащения главным является технологические и физико-механические исследования конкретно каждого техногенного месторождения. В свою очередь, результаты проведенного исследования позволяют разработать экологически безопасную и эффективную технологию разработки дополнительного источника марганецсодержащего минерального сырья [3].

Основным потребителем марганца является металлургическая промышленность. Концентраты обогатительных фабрик, используемые в металлургической промышленности для выплавки ферромарганца, должны содержать не менее 47 % марганца и не более 0,2% фосфора [4].

Требования к марганцевым рудам, идущих в доменную плавку, невысоки, и для

этой цели используются марганцевые концентраты 2, 3 и 4 сортов. Для марганцевых руд всех месторождений стран СНГ не существует общего стандарта или кондиционных требований. Каждое месторождение имеет свои сорта, отличающиеся друг от друга [5].

В связи с этим, разработка технологии переработки труднообогатимых руд с последующим извлечением драгоценных металлов из полученных упорных концентратов **является актуальной и востребованной задачей.**

Методика исследований. Основными методами обогащения марганцевых руд являются промывка, гравитационное, магнитное, флотационное, химическое и некоторые другие методы обогащения и извлечения.

Результаты исследования и их обсуждение. Исследования по обогатимости и извлечение концентрата марганца из марганецсодержащих руд месторождений Дауташ и Тахтакарача проводились в лаборатории обогащения руд благородных металлов ГУ «ИМР». Поскольку вмещающими отложениями большинства месторождений

марганца стран СНГ являются глинистые образования, действующие фабрики, как правило, включают операцию промывки исходной руды в аппаратах с механическим воздействием. За счет отмыва глины мытая руда обогащается на 6,5-10,0%, а содержание диоксида кремния снижается на 15-25%.

Обогащение мытой руды производится преимущественно отсадкой, которая является не только самым дешевым, но и экологически безопасным процессом. Для осуществления отсадки необходима разница в плотности марганцевых минералов и пустой породы не менее 400 кг/м³. Так как плотность большинства марганцевых минералов составляет 3200-3800 кг/м³, а пустой породы не превышает 2800 кг/м³.

Обычно марганцевые руды обогащаются по сложным гравитационно-магнитным схемам. Руды месторождения Дауташ

относятся по своему вещественному составу к наиболее трудно обогащаемому типу карбонатных руд. Гравитационный анализ Дауташских руд, показал невозможность получения отвальных хвостов при крупном и даже при мелком дроблении. При магнитном анализе выделены фракции с содержанием марганца от 11,1% до 1,44 % при небольшом выходе. При гравитационном и флотационном методах обогащения апатит, содержащийся в рудах, переходит в концентраты вместе с марганцем. Поэтому при обогащении руд различными методами возникают сложности с получением кондиций по фосфору.

Проведенные технологические исследования показали возможность получения концентратов с содержанием марганца 24,02-31,16 % при достаточно высоком извлечении (табл.1.).

Таблица 1

Обогащения марганцевых руд месторождения Дауташ

Продукты обогащения	Выход, %	Содержание Mn, %	Извлечение Mn, %
Оксидный концентрат	90,43	45,39	97,18
Хвосты	9,57	12,62	2,82
Руда пробы №2	100	42,80	100
Оксидный концентрат	24,24	25,61	33,81
Карбонатный концентрат	32,78	31,16	55,90
Хвосты	42,98	4,51	10,29
Руда пробы №3	100	18,36	100
Оксидный концентрат	43,21	24,02	79,74
Хвосты	56,79	5,07	20,26
Руда пробы №4	100	14,22	100
Оксидный концентрат	21,27	24,57	37,28
Карбонатный концентрат	26,86	25,39	47,99
Хвосты	51,87	3,98	14,73
Руда пробы №5	100	14,02	100

Таким образом, из изученных руд в среднем получен концентрат (выход 66,8 %), содержащий 34,7 % Mn при его извлечении 88,48 %. Из руды участка Сарыкамыш - два концентрата: 1-ый с выходом 22,8 %,

содержащий 25,09 % Mn при его извлечении 35,5 %; 2-ой – с выходом 28,28 % Mn при его извлечении 51,9 %. Суммарное извлечение марганца в концентраты составило 87,4 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Беликов В.В., Корженевский Л.А. Эффективность применения гидрометаллургических и химических процессов при обогащении руд цветных, черных металлов и вторичного сырья. // Горный журнал. - № 4. – 1997. – С. 46-48.
2. Аллабергенов Р.Д., Ахмедов Р.К., Каримов Б.Р., Сабилов Х.С. Марганцевая руда Узбекистана: инновация и диверсификация. Тез. Республ. науч.-техн. конф. «Диверсификация сырьевой базы промышленности Республики Узбекистан: критерии поиска и оценки нетрадиционных типов полезных ископаемых», Т.: ГП «НИИМР», 2012, с.154-155.
3. Фомин Я.И. Технология обогащения марганцевых руд. - М.: Недра, 1981.
4. Гладышев В.И. Марганец в доменном процессе. Екатеринбург: Издательство Чароид, 2005, 401с.
5. Хакимова Д.Й., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Негматов С.С. Исследование физико-химических свойств марганецсодержащих руд // Композиционные материалы, 2022, №2, - С. 125-134.

Kalit so'zlar: texnologiya, marganetsli ruda, mineralogik tarkibi, flotatsiya, ajratib olish, komponentlar.

Maqolada Dautash konining marganetsli rudalarini qayta ishlash texnologiyasini ishlab chiqish natijalari ko'rib chiqiladi. Marganets oksidi va karbonatli kontsentrating tarkibiy qismlari va miqdori ko'rsatilgan bo'lib, bunda marganetsning kontsentratlardagi umumiy miqdori 87,4% ni tashkil qiladi.

Ключевые слова: технология, марганецсодержащая руда, минералогический состав, флотация, извлечения, компоненты.

В статье рассматриваются результаты разработки технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Дауташ. Показано компоненты и содержание оксидного и карбонатного концентрата марганца, в котором суммарное извлечение марганца в концентраты составило 87,4 %.

Key words: technology, manganese-containing ore, mineralogical composition, flotation, extraction, components.

The article discusses the results of the development of a technology for processing manganese-containing ores from the Dautash deposit. The components and content of manganese oxide and carbonate concentrate are shown, in which the total extraction of manganese into concentrates was 87.4 %.

Хакимова Дилафруз Йулдошбой кизи
Икрамова Мукаддас Эралиевна
Абед Нодида Сайибжановна
Негматов Сайибжан Садикович

Докторант ГУП "Фан ва тараққиёт", ТГТУ
д-р. техн. наук, с.н.с., ГУП "Фан ва тараққиёт", ТГТУ
Председатель ГУП "Фан ва тараққиёт", ТГТУ
академик АН Республики Узбекистан, научный консультант ГУП
"Фан ва тараққиёт", ТГТУ

УДК 629.7:620. 22 (075)

СОВРЕМЕННЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕФОРМИРУЕМЫЕ СПЛАВЫ В АВИАСТРОЕНИИ

К.К. Кадирбекова

Алюминиевые сплавы вошли в историю авиационных конструкций с 1909 года, когда в Германии Альфред Вильм установил, что если алюминиевый сплав, содержащий 4 % меди и 0.5% магния, закалить и оставить вылеживаться на воздухе, его прочность существенно повысится. Этот процесс получил название "старение".

Алюминий навсегда вошел в историю человечества, как металл, позволивший создавать летательные аппараты с большой скоростью.

Легкий, прочный и пластичный, он оказался идеальным материалом для создания управляемых летательных аппаратов. Не даром второе имя алюминия – «крылатый металл». В настоящее время на алюминий приходится около 75-80 % общей массы современного самолета. А первое его применение в авиации зафиксировано еще до изобретения самих самолетов. Например, граф Фердинанд Цеппелин делал из алюминиевого сплава каркасы для своих знаменитых дирижаблей. Прорыв, положивший начало современной авиации, произошел в 1903 году, когда братья Райт впервые в истории человечества совершили полет на управляемом летательном аппарате «Флайер-1». Автомобильные двигатели того времени весили слишком много, обладали низкой мощностью и были неспособны поднять аппарат в воздух. Специально для этой цели был

разработан новый двигатель, детали которого, в том числе блок цилиндров, были отлиты из алюминия.

Именно алюминий позволяет инженерам добиваться выполнения всех необходимых условий. В современных самолетах алюминий применяется буквально повсюду: в фюзеляже, закрылках, конструкциях крыла и хвостовой части, крепежных системах, конструкциях выхлопных отверстий, блоков питания, заправочных штангов, дверей и полов, каркасов пилотных и пассажирских сидений, топливных стойках, подшипниках, приборах в кабине пилотов, турбинах двигателей и т. д.

Во многих странах ученые продолжают работать, создавая новые сплавы на основе алюминия. Рассмотрим некоторые современные деформируемые алюминиевые сплавы, используемые в конструкциях летательных аппаратов.

В настоящее время в мировом авиастроении для создания перспективных летательных аппаратов с улучшенными техническими характеристиками широко применяются алюминий-литиевые сплавы, обладающие уникальными характеристиками.

Особенность алюминий-литиевых сплавов в том, что литий придает им уникальные свойства-повышение прочности и модуля

упругости при снижении плотности. Но основное преимущество в том, что многие алюминий-литиевые сплавы можно сваривать, перейдя таким образом от заклепок к сварным соединениям. Также эти сплавы обладают наилучшим комплексом механических, эксплуатационных и коррозионных характеристик, позволяющих конкурировать с традиционными алюминиевыми сплавами и полимерными композиционными материалами.

Алюминий-литиевые сплавы пониженной плотности

Рассмотрим характеристики и применение некоторых алюминий-литиевых сплавов. Сплав **1420** – среднепрочный, устойчивый к коррозии, с высоким модулем упругости, свариваемый сплав пониженной плотности ($\rho = 2470 \text{ кг/м}^3$; $E = 78 \text{ ГПа}$; $\sigma_b = 420\text{--}450 \text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 270\text{--}300 \text{ МПа}$; 9–10 %). Данный сплав предназначен для использования в конструкции самолётов (сварные герметичные отсеки, окантовки иллюминаторов, компоненты кабины). Сплав эффективно используется для изготовления штамповок вместо сплава АК-6 в связи с пониженной (на 10 %) плотностью, повышенными характеристиками усталости и коррозионной стойкости, а также высоким модулем упругости. Он широко применялся в клепаных фюзеляжах палубных штурмовиков вертикального взлёта ЯК-36 и ЯК-38; в виде штамповок в пассажирском самолёте ЯК-42; в сварных топливных баках и сварной кабине пилота истребителя МиГ-29М; в конструкциях самолётов Су-27 и Ту-204, вертолёт Ми-26Т.

В настоящее время модификация этого сплава – сплав 1424 представляет большой интерес авиаконструкторов. Данный сплав **1424** – среднепрочный, устойчив к коррозии, свариваемый сплав пониженной плотности с высоким модулем упругости ($\rho = 2540 \text{ кг/м}^3$; $E = 80 \text{ ГПа}$; $\sigma_b = 430\text{--}460 \text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 290\text{--}350 \text{ МПа}$) и характеристиками вязкости разрушения, устойчив к трещинам. Освоено серийное производство из этого сплава листов, прессованных профилей, разработаны технологии сварки ($\sigma_{в.св.} = 0,8\sigma_b$) и изготовления деталей сложной конфигурации в режиме сверхпластичности (способности сплава очень сильно деформироваться при растяжении при повышенной температуре и контролируемой скорости деформации). Данный сплав рекомендуется для клепаных и сварных конструкций самолётов (обшивка и внутренний набор фюзеляжа, сварные элементы конструкций), обеспечивает снижение массы на 10–20 % по сравнению со сплавами **1163**, **1933** за счет высокой удельной прочности.

К этой группе также относятся сплавы: **1441** – высокотехнологичный, среднепрочный с высоким модулем упругости сплав ($\sigma_b = 410\text{--}430 \text{ МПа}$; $E = 80 \text{ ГПа}$; $\rho = 2540 \text{ кг/м}^3$) позволяет получать из него лакированные и не лакированные листы толщиной до 0,3 мм. Установлено, что скорость роста трещин усталости в листах сплава **1441-T1** в коррозионной среде (3,5 %-ный раствор NaCl) при низких частотах нагружения ($f = 0,01 \text{ Гц}$) сохраняет низкие значения, сопоставимые со скоростью роста усталостных трещин в листах сплава Д16чТ. Освоено промышленное производство листов из сплава с различной регламентированной лакировкой, прессованных профилей и плит. Рекомендуется для силовых элементов планера (обшивок фюзеляжа, стрингерного набора), работающих в любых климатических условиях (до 130 °С). Листы из сплава **1441** длительно и успешно применяются в конструкциях обшивки гидросамолётов Бе-103 и Бе-200 ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева».

Сплав В-1461-T1 – высокопрочный, устойчивый к коррозии, свариваемый сплав пониженной плотности, с повышенным модулем упругости ($\rho = 2630 \text{ кг/м}^3$; $E = 79,5 \text{ ГПа}$; $\sigma_b = 40\text{--}560 \text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 490\text{--}510 \text{ МПа}$). Освоено производство листов, плит и прессованных полуфабрикатов. Этот сплав рекомендуется для клепаных и сварных конструкций авиакосмической техники (обшивка и силовой набор планера, элементы конструкций), обеспечивает снижение массы на 8–15 % и работоспособность конструкций в широком интервале температур.

За последние годы российские ученые разработали современные высокопрочные и высокоресурсные алюминий-литиевые сплавы третьего поколения: **В-1461**, **В-1469**, **В-1480** и **В-1481**, которые по своим характеристикам превосходят зарубежные аналоги и являются альтернативой основным конструкционным алюминиевым сплавам **1163** и **В95**, широко применяемым в авиационной промышленности.

Сплав В-1469-T1 – высокопрочный, устойчивый к коррозии, свариваемый сплав пониженной плотности ($\rho = 2670 \text{ кг/м}^3$; $E = 78\text{--}80 \text{ ГПа}$; $\sigma_b = 580\text{--}600 \text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 540\text{--}560 \text{ МПа}$; $\delta = 8 \%$; $\sigma_{в.св.}/\sigma_b \geq 0,6$).

Сплав В-1469-T1 технологичен при литье и обработке давлением, что позволяет получать из него все виды полуфабрикатов, в том числе листы холодной рулонной прокатки, которые свариваются всеми видами сварки.

Освоено промышленное производство листов толщиной 1,2–6,0 мм и прессованных профилей. Рекомендуется этот сплав для элементов, работающих на сжатие длительно в

любых климатических условиях (до 150°C) – верхние поверхности крыла, лонжероны, балки, стрингеры.

Третье поколение алюминий-литиевых сплавов лишено недостатков своих предшественников, благодаря подбору оптимальных концентраций легирующих элементов и разработке технологий деформации и термической обработки, которые обеспечивают повышенную пластичность и улучшенную структуру полуфабрикатов. Например, сплавы **В-1469** и **В-1480** по удельной прочности превосходят на 7–15 % все существующие алюминиевые деформируемые сплавы и обладают при этом высокими характеристиками коррозионной стойкости, трещиностойкости и усталостной долговечности. Сплав **В-1481** имеет очень высокие характеристики вязкости разрушения и трещиностойкости, превосходящие на 10–15 % свойства традиционно применяемого для обшивки фюзеляжа сплава 1163.

Сплавы **В-1461**, **В-1469** могут применяться взамен сплава **В95пч** для силового набора планера самолетов. Рациональное использование их в авиационной технике может обеспечить снижение массы деталей и узлов на 10 % в клепаной и на 20 % в сварной конструкции. Основные характеристики деформируемых алюминиевых сплавов более детально представлены в работах авторов [1,2].

Высокопрочные алюминиевые сплавы

Преимущества по сравнению с ранее применяемыми (традиционными) сплавами:

- повышенная на 15–25 % удельная прочность при статическом нагружении;
- повышенная усталостная прочность.

Сплав 1965-1 – особо прочный ($\sigma_b = 615\text{--}645\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 595\text{--}620\text{ МПа}$; $\delta = 7\div 8\%$) сплав. Данный сплав рекомендуется для применения в сжатых зонах конструкций планера самолётов: для верхних обшивок крыла, стоек и других элементов.

Из данного сплава освоено литьё крупногабаритных круглых прутков и плоских листов; сплав обладает хорошей технологической пластичностью при изготовлении полуфабрикатов в металлургическом производстве.

Сплав В95 п.ч./о.ч. ($\sigma_b = 500\text{--}560\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 430\text{--}480\text{ МПа}$; $\delta = 7\text{--}8\%$) – табл.2, широко применяемый (вместо традиционного В95) высокопрочный сплав в виде катаных и прессованных длинномерных (до 30 м) полуфабрикатов для верхних обшивок крыла (плиты, листы), стрингеров, балок, стоек (профили, трубы) и других элементов фюзеляжа

и крыла современных самолётов (Ту-204, Бе-200, Ил-96, SSI-100).

1965 – 1 (В96Ц3) – особо прочный ($\sigma_b = 615\text{--}645\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 595\text{--}620\text{ МПа}$; $\delta = 7\div 8\%$, сплав алюминия и легирующих элементов. Рекомендуется для применения в сжатых зонах конструкций планера самолетов: для верхних обшивок крыла, стоек и других элементов. Поставляется промышленностью в виде длинномерных катаных плит или листов, прессованных полуфабрикатов: профилей, панелей, полос.

1933-Т2/Т3 – основной высокопрочный ковочный сплав для внутреннего силового набора (фитингов, шпангоутов, кронштейнов и др.), обладает высоким уровнем прочностных свойств ($\sigma_b = 450\text{--}520\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 380\text{--}460\text{ МПа}$; $\delta = 7\text{--}8\%$), характеристик ресурса (вязкости разрушения: $K1c \geq 37\text{--}44\text{ МПа}\sqrt{\text{м}}$; сопротивления усталости), коррозионной устойчивости. Благодаря высокой технологичности сплава **1933** в серийном производстве из него изготавливают кованные и прессованные полуфабрикаты в широком диапазоне размеров (массой до 2000 кг и толщиной до 400 мм). Преимущества сплава **1933** в состояниях, достигаемых новыми улучшенными видами термообработки (1933-Т2), перед серийными отечественными сплавами составляют: по прочностным характеристикам – 6–12 %, по вязкости разрушения – 15–50 %, по малоцикловой усталости – 35–80 %. Сплав **1933** превосходит по этим показателям сплавы США (7175 и 7050). Сплав **1933** в состояниях Т2 и Т3 широко применяется в современных самолётах, таких как Ан-148, Ту-204, SSI-100, Т-50).

В-1963 – новый ковочный высокопрочный сплав, предназначен для изготовления сильно нагруженных деталей внутреннего набора агрегатов планера самолёта (шпангоутов, фитингов, кронштейнов, балок и др.). Благодаря дополнительному легированию серебром и скандием обладает высокими прочностными характеристиками ($\sigma_b = 500\text{--}560\text{ МПа}$; $\sigma_{0,2} = 480\text{--}520\text{ МПа}$; $\delta = 8\%$), вязкостью разрушения ($K1c \geq 33\text{--}34\text{ МПа}\sqrt{\text{м}}$) и сопротивлением усталости. Сплав обладает также улучшенными характеристиками свариваемости по сравнению с аналогичными сплавами без серебра ($\sigma_{b,св.} = 0,7\sigma_b$).

Высокоресурсные алюминиевые сплавы

1163АТ (1163АТВ, 1163РДТВ) – современный высококоресурсный сплав типа дюралюминий ($\sigma_b = 420\text{--}460\text{ МПа}$; $\delta = 11\text{--}15\%$) с повышенными характеристиками пластичности, вязкости разрушения и усталостной долговечности, позволяющими повысить ресурс и надежность самолета. Сплав является

основным для изготовления обшивок фюзеляжа и нижних обшивок крыла, обшивок оперения, элементов внутреннего набора планера. Выпускается вся номенклатура промышленных полуфабрикатов (листы, плиты, прессованные профили и панели), в том числе длинномерные (до 30 м).

Применение в сплаве **1163РДТВ** твердой регламентированной плакировки из сплава **АД35** толщиной 1,5–2,5 % вместо 2–6 % в листах базового сплава **1163АТ** с плакировкой из

мягкого алюминиевого сплава **АДО** в сочетании с повышенной в 1,5 раза чистотой по примесям железа и кремния позволило улучшить характеристики выносливости, вязкости разрушения и пластичности, коррозионной стойкости обшивочных листов из сплава **1163РДТВ**. Сплав **1163АТ** не уступает по свойствам американскому сплаву **2524**.

Алюминиевые сплавы остаются самыми востребованными материалами, используемыми в авиаракетных конструкциях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Современные авиационные конструкционные сплавы: учеб.пособие/ В.Н. Климов, Д.М. Козлов. - Самара: Изд-во Самарского университета, 2017. - 40с.
2. Панюжев А.А., Мокшанов А.С. Металлы и сплавы, применяемые в авиастроении. АПНИ, Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции г. Белгород, 29 ноября 2019г., С. 138-142.

Калит сўзлар: alyuminiy qotishmalari, litiy, sink, samolyot, dizayn, engil, korroziyaga chidamli, deformatsiyalanadigan, kuchli, o'ta engil, yuqori quvvatli.

Maqolada zamonaviy ishlangan alyuminiy qotishmalari keltirilgan. Ishlab chiqilgan zamonaviy deformatsiyalanuvchi alyuminiy qotishmalarining tarkibi, xossalari, xususiyatlari va aviasozlik sanoatida qo'llanish doirasi ko'rib chiqilgan.

Ключевые слова: алюминиевые сплавы, литий, цинк, летательный аппарат, конструкция, легкий, коррозионностойкий, деформируемый, прочность, сверхлёгкие, высокопрочные.

В статье представлены современные деформируемые алюминиевые сплавы. Рассмотрены состав, свойства, особенности и область применения разработанных современных деформируемых алюминиевых сплавов в авиастроении.

Key words: aluminum alloys, lithium, zinc, aircraft, design, lightweight, corrosion-resistant, deformable, strength, ultra-light, high-strength.

The article presents modern wrought aluminum alloys. The composition, properties, features and scope of application of the developed modern deformable aluminum alloys in the aircraft industry are considered.

Қодирбекова Қутпиниса Каримовна

– т.ф.д. (DSc), Тошкент давлат транспорт университети

УДК 66.074.371

TABIIY GAZLARNI VODOROD SULFID VA UGLEROD OKSIDLARIDAN TOZALASHDA QO'LLANILADIGAN ABSORBENTLAR

T.R. Yuldashev

Kirish. Dunyo amaliyotida gazlarni nordon komponentlardan tozalashda (H_2S va CO_2 , etilenmerkaptan (RSH), uglerod oltingugurt oksidi (COS), CS_2)) absorbentlar sifatida eng ko'p qo'llaniladigan etanolaminlar quyidagilardir: monoetanolamin (MEA), dietanolamin (DEA) va N-metildietanolamin (MDEA).

Bunda CO_2 neftning tarkibida katta konsentratsiyada bo'lganda tartibga muvofiq MEA faqatgina neftni qayta ishlash zavodlarida (NQIZ) qo'llaniladi. Gazning tarkibida COS va CS_2 larning mavjudligi chegaralanish hisoblanadi, qaysiki, u MEA bilan qaytmas reaksiyaga kirishadi va eritmani katta yo'qotilishga olib keladi.

DEA nordon komponentlarni noselektiv yo'qotishda (chiqarib yuborishda) foydalaniladi va yirik gazni qayta ishlash zavodlarida (GQIZ) OAO "Gazprom" – Orenburg va Astraxanda, shu jumladan Sho'rtan neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasida (SHNGQCHB) bazali loyihaviy absorbent hisoblanadi. Hozirgi vaqtda Astraxan GQIZda gazlarni tozalash jarayonida 40% li DEAning eritmasi qo'llaniladi. Jarayonda gazni H_2S va CO_2 lardan tozalashning zaruriy jarayonlarini ta'minlaydi lekin, DEAning kamchiligi absorbentning regeneratsiyalash jarayoniga issiqlik xarajalarini oshirib yuboradi.

Aminning juda yuqori to'yinganligi va qurilmalardagi haroratning oshganligi gazni tozalashda DEAni destruktiv yoyilish tezligi bir yilda 7 % ga yaqin ya'ni, bunday holat davriy ravishda eritmani almashtirish va uni mexanik zarrachalardan vakuumli quvish usulida tozalash zaruratiga olib keladi. CO₂ mavjud bo'lganda H₂S dan selektiv tozalashning ba'zi bir holatlarida gazlarni tozalashda (masalan, gazni gazuzatmasiga chuqur qayta ishlamasdan uzatishda) uchlamchi amindan – dan foydalaniladi.

MDEAning eritmasini MEA bilan taqqoslash bo'yicha qaralganda kichik korroziya faolligiga ega ekanligi, destruktiv termik yoyilishda kam shikastlanishi, regeneratsiyalashda esa kam energiyani talab qilishi va nordon komponentlar bilan kuchli to'yinganda foydalanish imkoniyatini beradi [1].

MDEA 1986 yilda Muborak GQIZning 12 chi blokida birinchi marta Zevarda konidan (0,07 % H₂S, 4,1 % - CO₂) keladigan kam oltingugurtli tabiiy gazni tozalashda sinovdan o'tkazilgan, chiziqlarning ish ko'rsatgichi 125 ming m³/soat bo'lgan. CO₂ning tovar gazida sakrashi 50-55 % ni tashkil qilgan, bunda aminning bir martalik sirkulyatsiyasi DEAgga nisbatan ikki – uch marta qisqargan. Nordon gazlar bilan aminning to'yinish darajasi 0,43-0,52 mol/mol (DEA uchun) va 0,42-0,79 mol/mol (MDEA uchun) ushbu ko'rsatgichlarni tashkil qilgan [2].

MEAning o'rniga MDEA ni qo'llash neftni qayta ishlash korxonalarini uchun istiqbolli hisoblanadi [2, 3]. MDEAning asosiy afzalligi kichik korroziya faolligi hisoblanadi ya'ni, MEAgga (10-20 % mass.) taqqoslaganimizda juda kuchli to'yintirilganini (boyitilganligi) qo'llash (30-50 % mass.) imkoniyatini beradi. Bunda MEAni nordon gazlar bilan to'yinish darajasi 0,2-0,3 mol/mol kattalik bilan chegaralangan, shu bilan bir vaqtda MDEA uchun u 0,5-0,6 mol/molni tashkil qiladi. Bunday holat absorbentni sirkulyatsiyaga va regeneratsiyasiga sarflanadigan energetik xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

MDEAni «Kirishinefteorgsintez ICHB» OOO da VNIIGAZning tavsiyasi bo'yicha LG24/6 i LG24/7 qurilmasida 1997-2000 yillarda MEAning o'rnida qo'llanilishi bug'ni 25 % ga, elektrenergiyani – 5 % ga iste'molini qisqartirish imkoniyatini bergan, shu bilan birgalikda jihozlarni korroziyasini amalda kamaytirish va smolalash evaziga ifloslanish kamaytirilgan. Absorbentni MDEA bilan birgalikdagi xizmat muddatining oshishi aminning iste'mol qilinishini kamaytirishga (MEAni to'liq almashtirish har ikki yilda bir marta olib borilgan) olib kelgan [3].

Orenburg GQIZda 1987 yilda massasi bo'yicha 30 %li MDEA Orenburg va Karachaganak neftgazkondensat konlarida

(NGKK) aralash gazni tozalashda samarali bo'lgan hamda Karachaganak NGKKda gazida zavodning xomashyo bo'yicha ishlab chiqarish ko'rsatgichini oshirish maqsadida qo'llanilgan. Bunda tovar gazda CO₂ ning sakrashi 20-28 % ko'rsatgichda (tovar gazda CO₂ ning tarkibi 1-1,4 % ni tashkil qilgan) ta'minlangan [4].

Aralashtirilgan MDEA/DEA absorbentini birinchi marta Orenburg GQIZda 1992 yilda sinalgan. Tozalangan gazning sifati DEAning ko'rsatgichlarga o'xshash bo'lgan ya'ni, regeneratsiyaga sarflanadigan bug'ning sarfi juda kichik bo'lgan (15-20 % ga).

Korroziya tadqiqotlarga asosan bu dalil metall pardasining sulfidli yuzasi tuzilmasining kristallikdan amorfga o'tishi mexanik mustahkamlikni yo'qotilishi va ba'zi joylarda esa oqim tezligining oshishida sirtini yuvilishi bilan tushintiriladi [5]. Keyinchalik esa Astraxan GQIZning hamma qurilmalarini tozalash konsentratsiyasi massasiga nisbatan 40 % bo'lgan DEAning loyihaviy absorbentiga o'tkazilgan.

Orenburg GQIZ da 1999-2000 y.y. «Novamin» absorbentini tajriba – sanoat sinash ishlari o'tkazilgan bo'lib, MDEA/DEA ning aralashmasiga metall efining polietilenglikollini (PEGE- C_{2n}H_{4n+2}O_{n+1}) qo'shish bilan olib borilgan [3, 4]. MDEA/DEA [(C₅H₁₃O₂N)/(C₄H₁₁O₂N)] ning aralashmasining ishchi eritmasiga PEGE ni qo'shish orqali absorbent tayyorlangan. PEGE ning tarkibiy massaga nisbatan 7-13 % bo'lib, MDEA/DEA ning nisbatlari - 70-55 % bo'lgan. Sinash ishlari shunday natijani ko'rsatadiki, tarkibida EMS bo'lmagan absorbentlarga nisbatan «Novamin» absorbentini tez regeneratsiyalanish xususiyatiga ega ekanligi tasdiqlangan.

Absorbent 40 va 70 °C da nordon gazlarni eruvchanligi bo'yicha eksperimental ma'lumotlar va 4,9 dan 100 kPa.gacha bo'lgan parsial bosimda laboratoriya qurilmasida o'rganilgan, unga zanglamaydigan metallardan tayyorlangan termik statitlashgan xonachali 250 sm³ hajmdagi termostat, gazni uzatish tizimlari, bosimni o'lchash va suyuqlikdan na'muna oladigan qurilmalar tarkibiga qo'shilgan. Olingan ma'lumotlardan MDEA/DEA absorbentga qo'shilgan massaga nisbatan 20 % miqdoridagi metil spirtining (CH₃OH) efilari CO₂ ning eruvchanlik muvozanatini 10 % ga kamaytirgan.

Aminli eritmalar bilan to'yinganlarni regeneratsiyalash eksperimental tadqiqotlari shuni tasdiqlaydiki, PEGE ning DEA, MDEAgga qo'shmalari yoki ularni aralashmasidagi nordon komponentlarning desorbsiya jarayonini tezlashtiradi. PEGE ning 5 %li qo'shmasi absorbentda H₂S ning tarkibini 60 daqiqa regeneratsiyadan keyin 5-7 % ga, PEGE ning 10% qo'shmasi esa - 15-20 % ga kamaytiradi.

DEAning o'rniga MDEAning qo'llanilishidan samaradorlik generatsiyaga ketadigan bug'ning sarfini kamaytiradi, nordon gazni yoqishga sarflanadigan yonilg'i gazini qisqartiradi va tovar gazining hajmini oshiradi (CO_2 ning tovar gazidagi tarkibi 2,2-2,5 %ni tashkil qiladi).

DEA birinchi MDEAning sanoat aktivatorlaridan bir hisoblanadi. Xorijiy davlatlarning gazni tozalash amaliyotida MDEA/DEA ning aralashmasidan foydalanilgiga 30 yildan ko'proq vaqt o'tgan, lekin, hozirgi vaqtda ushbu aralashtirilgan absorbent asta-sekin takomillashtirilgani bilan almashtirilmoqda, yaxshi energiya samaradorlik ko'rsatgichlariga, termik barqarorlikga va korrozion faollikga ega. So'nggi yillarda nordon aralashmalarni har xil gazlarning tarkibidan tozalash uchun MDEAning faollashtirilgan eritmalari keng qo'llanilmoqda. Faollashtirgich sifatida piperazindan ($\text{PP} - \text{C}_4\text{H}_{10}\text{N}_2$) foydalanish ma'lum va uning alkilli hosilasidan - poliaminlardan, alkillidiaminlardan ham keng foydalanilmoqda [6-8]. DEAning o'rniga bunday "faollashtirilgan" aminlarning qo'llanilishi qaysiki, u faollashtirgichsiz CO_2 ga nisbatan selektiv hisoblanadi, aminlarni regeneratsiyalashda energetik xarajatlarni kamaytirish imkoniyatini beradi.

MDEA/PP nisbatdagi absorbentda olib borilgan tadqiqotlar gazni hamda H_2S va CO_2 ni yuqori ko'rsatgichda yutish xususiyatiga ega

ekanligini tasdiqlangan. Bunda bir vaqtning o'zida bunday absorbentning pasaygan korrozionlikni pasaytirishi o'rnatilgan (qaysiki, tarkibida piperazin bo'lsa DEA ham shunday xususiyatga ega bo'ladi).

Har xil absorbentlarning korrozion follligini tadqiqotlash shisha ampulalarga kavsharlangan qurilmadan foydalanilgan hamda gravimetrik usulda 80°C haroratda, aminning nordon gazlar bilan to'yinganligi 0,6 mol/molni tashkil qilgan, sinash ishlari – 100 soat davomida olib borilgan (1-jadval).

Olingan ma'lumotlar alohida DEA va MDEA 5-20 % miqdorida qo'shiladigan PEGE St. 10 uglerodli po'latni korroziya tezligini 10-12 % ga kamaytirgan. Piperazin juda kuchliroq ta'sir ko'rsatadi: DEA va MDEAga 2 % miqdorida qo'shiladigan PP korroziya tezligini shunday tartibda tushiradiki, bunday ta'sir bilan MDEA/DEA ning aralashmasi ham xuddi shu kabi bo'ladi.

Absorbentlarning xossasi laboratoriya devoridagi shishali absorbsion kolonkada quyidagi sharoitlarda olib borilgan: gazni uzatish - 8 l/soat (azotga nordon gazlar qo'shilgan), absorbent - 60 sm^3/soat , harorat – 40°C . Modelli gaz sifatida azotdan foydalanilgan, qaysiki, quyidagi aralashmalar kiritilgan - H_2S , CO_2 , COS, RSH.

Eksperimental natijalar 3-jadvalda keltirilgan. MDEA va DEAGA 2-10 % miqdorida PP qo'shma qo'shilganda, amalda RSH ning chiqarib olish darajasiga ta'sir qilmagan.

1-jadval

Har xil absorbentlardagi St. 10 markali uglerodli po'latning korroziya tezligi

Absorbent	Korroziya tezligi, mm/yil
30 % DEA	0,0868
30 % DEA + 10 % PEGE	0,0813
30 % DEA + 2 % PP	0,0064
40 % MDEA	0,08559
40 % MDEA + 10 % PEGE	0,0773
40 % MDEA + 2 % PP	0,0080
40 % (MDEA/DEA – 50/50 %)	0,0948
40 % (MDEA/DEA – 50/50 %) + 2 % PP	0,0121

2-jadval

MDEA va DEA absorbsiya xossalariga PP ning ta'siri (gazning sarfi - 8 l/soat, absorbentni uzatish - 60 sm^3/soat , harorat - 40°C)

Absorbent	Dastlabki gaz				Tozalangan gaz				Chiqarib olingan	
	H_2S %	CO_2 %	COS, %	RSH, mg/cm^3	ND %	CO_2 %	COS, %	RSH, mg/cm^3	COS, %	RSH, %
40 % MDEA	1,11	1,88	0,100	0,0010	yo'q.	0,71	0,068	0,0008	32	20
30 % DEA	1,23	1,97	0,120	0,0010	yo'q.	yo'q.	0,019	0,0007	82,7	20
40 % MDEA + 2 % PP	1,16	1,99	0,097	0,0011	yo'q.	yo'q.	0,006	0,0009	94	19
40 % DEA + 10 % PP	1,19	2,02	0,106	0,0012	yo'q.	yo'q.	0,001	0,0009	100	25
30 % DEA + 2 % PP	1,10	1,81	0,109	0,0012	yo'q.	yo'q.	0	0,009	100	25

Shu bilan bir vaqtda amalda (ayniqsa MDEA holatida) COS va CO₂ ni olib chiqish oshadi. Natijalardan ko'rinib turibdiki, MDEA va DEAg qo'shilgan PP qo'shma DEAni CO₂ va H₂S ni chiqarib olish darajasi bilan quvib o'tadi, xuddi shunday COS va RSH oltingugurtli organik birikmalarni ham.

DEA + PP misolida kompozitsiyaning regeneratsiyalash tavsiflari ham o'rganilgan. Sinash ishlari ~ 0,1 mol H₂S / molgacha to'yingan

aminlarni va keyin esa eritmaning qaynash haroratida azot bilan purkalgan H₂S ni yutilishini desorbsiyalash ishlari olib borilgan. Qoldiq H₂S ning tarkibini aniqlashga absorbentning namunasi har 30 va 60 daqiqa atrofida olingan. Taxminiy o'rnatilgan bo'lib, 30 daqiqadan keyin H₂S ning asosiy miqdori desorbsiyalangan, 60 daqiqadan keyin esa desorbsiya amalda to'liq tugallangan. Eksperimentning natijalari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval

DEA + PP absorbentda desorbsiya jarayonida H₂S ning tarkibini o'zgarishi

Absorbent	H ₂ S ning absorbentdagi boshlang'ich tarkibi, mol/mol	Absorbentda regeneratsiyadan keyin H ₂ S ning tarkibi, mol/mol	
		30 daqiqadan keyin	60 daqiqadan keyin
30 % DEA	0,100	0,0153	0,0075
29 % DEA + 1 % PP	0,108	0,0163	0,0085
27 % DEA + 3 % PP	0,102	0,0204	0,0105
27 % DEA + 3 % PP + +10 % PEGE	0,105	0,0145	0,0081

Xulosa. Korrozion tadqiqotlarning natijalari ya'ni, PPning boshqa faollashtirilganligidan farqli ravishda faqatgina absorbentlarning absorbsiyalanish ko'rsatgichlarini oshirmasdan ularni korrozion xossalari ham amalda kamaytirganini ko'rsatadi.

Juda ham yangi samarali absorbentlarining qo'llanilishi hech qanaqa kapital qo'yilmasiz

energiya xarajatlarini amalda qisqartiradi, tovar mahsulotining sifatini yaxshilagan va atmosferaga chiqariladigan zaharli tashlanmalarni kamaytiradi.

MDEA asosidagi faollashtirilgan absorbentlarni gazni tozalashni qurilmalari tarkibidagi harakatdagi yoki yangi gazni qayta ishlash obyektlarida qo'llanilishini istiqbolligini tasavvur qilish mumkin.

ADABIYOTLAR:

1. Афанасьев А.И. Применение МДЭА для очистки природного газа / А.И. Афанасьев, С.П. Малютин, В.М. Стрючков // Газовая промышленность. - 1986. - № 4. - С. 20-21.
2. Афанасьев А.И. Промышленный опыт очистки малосернистого природного газа МДЭА / А.И. Афанасьев, В.М. Стрючков,
3. Прокопенко В.С. // Газовая промышленность. - 1987. - № 5. - С. 14-16.
4. Стрючков В.М. Применение МДЭА для очистки газов от H₂S на установке Л24/6 в ООО «ПО Киришинефтеоргсинтез» / В. М. Стрючков, А.И. Афанасьев,
5. Кисленко Н.Н.// Научно-технический прогресс в технологии переработки природного газа и конденсата. - М.: ВНИИГАЗ, 2003. - С. 57-62.
6. Настека В.И. Новые технологии очистки высокосернистых природных газов и газовых конденсатов / В.И. Настека. - М.: Недра, 1996. - 107 с.
7. Yuldashev T.R., Makhmudov M.J. Cleaninng of Natural from Sobe Component. Journal of Siberian Federal University. Engineeng & Technologies 2023, 16(3): 296-306
8. В.Г. Антонов, А.Е. Корнеев, С.А. Соловьев и др. // Газовая промышленность. -2000. № 10. - С. 58-60.

Kalitli so'zlar: aminlar, absorbent, uglerod ikki oksidi, oltingugurt, gazni tozalash.

Maqolada tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda qo'llaniladigan aminli jarayonlar ko'rib chiqilgan. Hozirgi vaqtda tabiiy gazlarni nordon komponentlardan tozalashda qo'llaniladigan MDEA eritmasining qo'llanilishi va uning sifatiga qiyosiy baho berilgan. Aminli eritmalar bilan to'yingan komponentlarni regeneratsiyalash eksperimental tadqiqotlari shuni tasdiqlaydiki, EMS ning DEA, MDEAg qo'ndirmalari yoki ularning aralashmasidagi nordon komponentlarning desorbsiya jarayonini tezlashtirish holatlari ko'rib chiqilgan.

Ключевые слова: амины, абсорбент, оксид углерода, серы, очистки газов.

В статье рассмотрены процессы аминовые очистки природного газа от кислых компонентов. В настоящее время рассматривается применение растворов МДЕА при очистки кислых компонентов и дан сравнительная оценка их качества. Экспериментальные исследования подтверждают, что при

регенерации обогащенного аминного раствора РЕГЕ с сравнением ДЕА, МДЕА или их смесей ускоряет процесс десорбции от кислых компонентов.

Key words: amines, absorbent, carbon dioxide, hydrogen sulfide, gas sweetening.

The article discusses the processes of amine purification of natural gas from acidic components. At present, the use of MDEA solutions in the purification of acidic components is being considered and a comparative assessment of their quality is given. Experimental studies confirm that when regenerating an enriched amine solution, REGE with a comparison of DEA, MDEA or their mixtures accelerates the desorption process from acidic components.

Yuldashev Tashmurza Raxmanovich

– Qarshi muhandislik – iqtisodiyot instituti t.f.n., professor

УДК 687.157-056.24:677.072.017.87

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОКАЗАТЕЛИ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ОДЕЖДЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова

Введение. На сегодняшний день в нашей республике для многих клиник, стационар, больниц не разрабатывается ткани, композиционные материалы, а также одежда для больных специального назначения. Изучая данную проблемы

номенклатура показателей качества композиционных материалов для больничной одежды формируется в зависимости от ее конкретного назначения, то есть от специфики условий эксплуатации. В зависимости от этого устанавливается значимость защитных, гигиенических, антропно-метрических, психофизиологических и эстетических свойств больничной одежды, которые, в свою очередь, определяются свойствами композиционных и текстильных материалов, из которых изготавливается данная одежда.

Объекты и методы исследований. Представляемая композиционная ткань не должно препятствовать удалению из пододежного пространства (пространство между кожей и внутренним слоем одежды) продуктов обмена веществ, то есть потоотделения, влаги, кровь, в противном случае нарушается нормальное кожное дыхание и нормальная деятельность организма. Для этого предлагаемые композиционные материалы должны быть мягкими, тонкими, иметь высокую воздухопроницаемость, малую сменяемость, хорошую гигроскопичность и высокую паропроницаемость (около 90 %) и смачиваемость (гидрофильность).

Они должны быстро высыхать. Белье должно иметь свободный покрой, не сдавливать кожу, не иметь толстых рубцов. Рекомендуются изготавливать одежды из композиционных материалов из светлых, лучше всего белых тканей.

В композиционных материалах, используемые для изготовления больничной одежды, нежелательно добавление синтетических и ацетатных волокон. Ткани, используемые для специальной одежды для больных, должны быть так же, как и бельевые, мягкими, обладать высокой воздухо- и паропроницаемостью, высокой теплопроводностью, должны хорошо стираться и гладиться, не теряя при этом своих качеств. Этим требованиям отвечают тонкие хлопчатобумажные и льняные ткани (ситец, полотно, сатин, батист и т. п.).

В Республике Узбекистан Министерство здравоохранения Санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Комитет по здравоохранению (УСЭБиКЗ) Ташкентской городской администрации, лаборатория Радиологии (адрес: г.Ташкент, улица Карасарайская, дом 341, 100034) проведен анализ композиционных материалов по протоколу № 295 дозиметрических измерений и предоставлена в виде таблиц.

Специалистами УСЭБиОЗ г. Ташкента были проведены санитарно-гигиенические и радиологические лабораторные исследование на:

Тканые изделия из хлопчатобумажной (х/б) цвет: бежевый, голубой, синий. Производство Турция.

Согласно протоколам испытаний лаборатории УСЭБиКЗ г. Ташкента испытаний образцы по показателям: санитарно-гигиенической лаборатории 29.07.2023г., (содержание формальдегида), органолептическим (характеристика, интенсивность и проявление запаха), радиологической лаборатории № 295 от 28.07.2023г., (содержание радионуклидов), не

превышают допустимых значений и соответствуют ГОСТ 25617-2014, СанПиН 0235-07, СанПиН 0193-06.

Результаты и их обсуждение. Согласно проведенным лабораторным испытанием

композиционных материалов по трём хлопчатобумажными (бжевый, голубой, синий) образцам, приведены результаты по физико-химические показателям.

1-таблица

Физико-химические показатели

№	Показатели ингредиентов и другие	Определенные концентраты			Единица измерения	Документы обосновывающие методы проверки
		1	2	3		
1.	Формальдегид	0,0	0,0	0,0	мл	ГОСТ 25617-2014
2.	Интенсивность запаха вытяжки	0,0	0,0	0,0	балл	СанПиНРуз -0235-07
3.	Характеристика запаха	Никакого запаха			-	
4.	Проявления запаха	Не замечаемый			-	

Санитарно-гигиенические и радиологические лабораторные исследование проведены Дозиметр-радиометр ДКС-АТ 1121(№40403, 26.10.2022г. свидетельство о числовом сравнении Уз-05/209-2022).

Условия испытаний композиционных материалов:

- Температура-21,2⁰С;
- Относительная влажность-29,3 %;
- γ-фон-0,11 μSv/soat;
- атм.босим-97,0 kPa

Таблица 2

Дозиметрическое измерение продукта предоставлены радиологическая безопасность

№	Наименование образца	Число дозиметрических точек	Согласно нормативному документу	Оригинал	Расширенная неопределенность
1	Ткань хб изделия	5	<0,30	<0,11	0,026

Заключение. Мощность естественного гамма-фона не превышала норму во всех измерениях, мощность экспозиционной дозы не превышала норму согласно требованиям, СанПиН № 0193-06.

Согласно проведенным санитарно — гигиеническим и радиологическим лабораторным исследованиям

композиционных материалов больничной одежды, были проанализированные и исследование три вида хб материала.

Таким образом производство больничной одежды — из предлагаемой современной исследованной хлопчатобумажной ткани, может обеспечивать максимальный комфорт и удобства для больных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гигиеническая оценка одежды, обуви и материалов для их изготовления: учеб.метод. пособие / И. П. Щербинская, В. П. Филонов, Н. Л. Бацукова. – Минск : БГМУ, 2007. – 20 с.
2. Гинзбург Р.Ф., Пушкин П.С. Организация производства специальной и рабочей одежды из синтетических полимерных материалов. - М.: «Легкая индустрия», 1975.
3. З.М.Ахмедова, С.Ш.Ташпулатов, И.В.Черунова. Дизайнерский подход при разработке новой многофункциональной больничной одежды/ Сб. Международной науч.-практ. конф. – Ташкент, 2021. С 81-83.
4. Дель Р.А., Афанасьева Р.Ф., Чубарова З.С. Гигиена одежды. -М.: Легпромбытиздат, 1991. - 160 с.
5. Ахмедова З.М., Сайдалиева У.Р., Абдурахмонова Н.Д., Юнусходжаева Н.Д. Совершенствование метода оценки качества текстильных материалов по ряду физико-механических и гигиенических свойств с целью систематизации объектов исследования/ Международный научный журнал «Учёный XXI века», Россия, сентябрь 2019 № 9 (56)- С.11-14.
6. В.И. Бесшапошникова. Текстильные материалы в производстве одежды: учебное пособие для ВУЗов – Саратов, 2010 г.

Калит сўзлар: беморлар кийими, материал таркиби, материалнинг хусусиятлари, талаблар, лаборатория текширувлари.

Ушбу мақолада композитцион материалларнинг физик-механик хоссалари, шунингдек, дозиметр-радиометр ёрдамида амалга оширилган радиологик лаборатория тадқиқотлари натижаларини тақдим этади. СанПин-га мувофиқ хулосалари келтирилган.

Ключевые слова: больничная одежда, композиционные материалы, свойства материалов, требования, лабораторные исследование.

В данной статье представлены результаты физико-механических свойств композиционных материалов, а также радиологические лабораторные исследование проведены Дозиметр-радиометром. Преведены заключение по СанПин.

Key words: hospital clothing, composite materials, material properties, requirements, laboratory research.

This article presents the results of the physical and mechanical properties of composite materials, as well as radiological laboratory studies carried out with a dosimeter-radiometer. The conclusion on SanPin was presented.

Исаходжаева Насиба Анваровна
Ахмедова Зулхайо Максимбековна

- старший пераодователь кафедры “Дизайн костюма”, ТИТЛП
- ассистент кафедры «Дизайн костюма», ТИТЛП

УДК. 54.05.331.1+541.65.428(5у)я7

ИДЕНТИФИКАЦИИ И МЕТОДЫ ИХ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТОВАРОВ

А.Д. Абдурахманова

Введение. Одним из наиболее актуальных вопросов в международных экономических отношениях и таможенной практике, является правильное определение кодовых номеров Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) всех экспортно-импортных товаров. В результате анализа товаров по кодовым номерам ТН ВЭД посредством таможенного досмотра они разделяются на важную информацию об их химическом составе, структуре, органолептических, физико-химических и других параметрах, а также процессах производства товаров. Это, в свою очередь, позволяет правильно называть товары, предотвращать ряд преступлений, которые могут иметь место в экономических отношениях, и, наконец, защищать интересы потребителей. Поэтому, классификация пищевых продуктов на основе ТН ВЭД, является одним из наиболее актуальных вопросов для участников внешнеэкономической деятельности. Это зависит от ряда факторов: под каким кодом классифицируются товары на основании ТН ВЭД, зависит от таможенной ставки, подлежащие уплате таможенных пошлин; - классификация товаров по тому или иному коду ТН ВЭД требует специальных знаний в области классификации и дополнительных знаний, связанных с определением описания товаров и их применения по Гармонизированной Системе [1].

Отбор и подготовка проб к анализу (получение метиловых эфиров жирных кислот) - по ГОСТ 31665, раздел 5 или 6 (кроме 6.1.3 и 6.2.4), со следующим дополнением:

Пробу спреда массой от 40 до 50 г расплавляют в химическом стакане на водяной бане или в сушильном шкафу при $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$, выдерживают при этой температуре до полного расслоения. Жировой слой фильтруют через складчатый фильтр. Если отфильтрованный жир будет прозрачен, то приступают к измерению. При наличии в жире мути его повторно фильтруют. Из выделенного жира берут пробу для выполнения измерений.

Учитывая, что в триглицеридах жировой фазы спреда, топленой смеси, молока и молочных продуктов содержатся низкомолекулярные кислоты (начиная с масляной $-\text{C}_{4:0}$), при получении метиловых эфиров фильтрацию заменяют центрифугированием. Полученный раствор метиловых эфиров жирных кислот должен быть использован для анализа непосредственно после приготовления.

Выполнение определения (анализ метиловых эфиров жирных кислот) - по ГОСТ 31663.

Примечание - Следует обратить внимание на то, что метиловые эфиры жирных кислот содержат метиловые эфиры низкомолекулярных кислот (начиная с масляной $-\text{C}_{4:0}$), поэтому газохроматографический анализ следует проводить с обязательным программированием

температуры, начиная с температуры от 60 до 100°C (в зависимости от используемой неподвижной фазы), обеспечивающей удовлетворительное отделение метилового эфира масляной кислоты от растворителя.

Обработка результатов. Б.6.1 Обработку результатов анализа метиловых эфиров жирных кислот проводят методом внутренней нормализации по площадям пиков компонентов, используя программное обеспечение хроматографа или по ГОСТ 31663 (пункт 7.2.2). При расчете массовой доли молочного жира вычисление массовой доли метилового эфира масляной кислоты проводят с точностью до третьего десятичного знака с последующим округлением до второго десятичного знака. **Расчет массовой доли молочного жира в жировой фазе исследуемого продукта.** В случае, если полученное значение массовой доли метилового эфира масляной кислоты равно или более 3,10%, считают, что массовая доля молочного жира в продукте превышает 85%, то есть превышает верхний предел диапазона измерений по данной методике.

Массовую долю молочного жира в анализируемой пробе X_1 , %, вычисляют по формуле

$$X_1 = \frac{X_i}{X_{mi}} * 100$$

где X_i - массовая доля метилового эфира масляной кислоты, %;

X_{mi} - среднее значение массовой доли метилового эфира масляной кислоты в молочном жире, %, равное 3,1.

Газовый хроматограф Agilent Technologies 7820A GC

Пламенно ионизационным детектором

Колонка: SP-2560 100m x 0.25mm x 0.2µm

Изучены методы, используемые при проведении экспертизы качества идентификации растительных масел. Экспертиза качества растительного масла определяется путем изучения содержания в его составе свободных жирных кислот. Экспертиза проводится с использованием прибора ГХ-МС,

Существуют различные способы назначения ему выборки:

1) Метод серная кислота-метанол. Поместите 1 г образца в колбу Эрленмейера, добавьте 60 мл раствора серная кислота-толуол-метанол (Добавьте 2 мл концентрированной серной кислоты к 230 мл смеси толуол:метанол = 1:3 (об. .) смешанный раствор). Нагревают с холодильником и кипятят 2,5 часа, затем охлаждают, переносят в делительную воронку и добавляют 100 мл воды. Экстрагируют дважды, используя каждый раз по 50 мл петролейного эфира. Экстракты объединяли и каждый раз

промывали 20 мл воды. Промывание повторяли до тех пор, пока не закончилось. После обезвоживания раствора петролейного эфира безводным сульфатом натрия растворитель удаляют на роторном испарителе.»

2) Метод БФЗ-метанол. Поместите 0,5 г образца в колбу Эрленмейера с обычной пробкой, добавьте 50 мл 1 н. раствора КОН-этанол для растворения, добавьте цеолит, присоедините обратный холодильник и нагревайте на кипящей водяной бане в течение примерно 1 часа. После нагревания добавить около 50 мл воды и перелить в делительную воронку. После охлаждения содержимого до комнатной температуры каждый раз добавляют по 30 мл петролейного эфира и дважды встряхивают, чтобы отделить слой петролейного эфира. Добавьте 1 н. соляную кислоту к водному слою, чтобы сделать его кислым, а затем дважды экстрагируйте, используя каждый раз приблизительно 30 мл петролейного эфира. Экстракты объединяют, добавляют небольшое количество безводного сульфата натрия для обезвоживания и переносят около 20 мл смеси в колбу Эрленмейера. К этому добавляют 10 мл раствора БФЗ-метанол (комплекс диэтилового эфира трифторида бора:метанол = 1:2 (об.)), присоединяют обратный холодильник и нагревают на кипящей водяной бане в течение примерно 10 минут, затем добавляют примерно 50 мл. воды, мл, переносят в делительную воронку, добавляют 20 мл петролейного эфира, энергично встряхивают и экстрагируют органический слой. К водному слою снова добавляют 10 мл петролейного эфира, экстрагируют таким же образом, объединяют с предыдущим органическим слоем и удаляют растворитель с помощью роторного испарителя.»

3) БФЗ-метаноловый метод (метод стандартного анализа масла). Отбирают около 50 мг образца в колбу Эрленмейера, добавляют 1 мл 0,5 н. КОН. -метанольный раствор Доп. Включить кулер и нагревать на водяной бане 5-10 минут. Добавьте 1 мл раствора БФЗ-метанол из верхней части охладителя. После кипячения в течение 2 минут добавляют 5 мл гексана из верхней части холодильника и кипятят еще 1 минуту. Снимите колбу с холодильника и добавьте насыщенный водный раствор хлорида натрия, пока слой гексана не достигнет горлышка колбы. Переносят гексановый слой в химический стакан и добавляют безводный сульфат натрия.»

4) Метод м-ТФРТАН. «Растопите образец при нагревании и перемешайте до гомогенизации Перенесите около 10 мг образца во флакон, добавьте 0,5 мл толуола и

перемешайте. Добавьте 0,2 мл м-ТФПАХ, плотно закройте, хорошо перемешайте и оставьте при комнатной температуре на 15 минут.»

5) Метод КОН-метанол. Поместите примерно 100 мг образца в колбу Эрленмейера, добавьте 2 мл смеси петролейного эфира и толуола (1:1) и полностью растворите. Добавьте 2 мл 0,4 н. раствора КОН-метанол, хорошо перемешайте при комнатной температуре и оставьте на 5-10 минут. После отстаивания добавляют дистиллированную воду до тех пор, пока органический слой не достигнет горлышка колбы. Добавьте несколько капель этанола, если органический слой мутный. Возьмите органический слой в химический стакан и добавьте безводный сульфат натрия.»

В данной работы были испытаны подсолнечное, оливковое и кукурузное масла по 5-му методу КОН-метанол метод. Результаты анализов приведены в рис. 1-3.

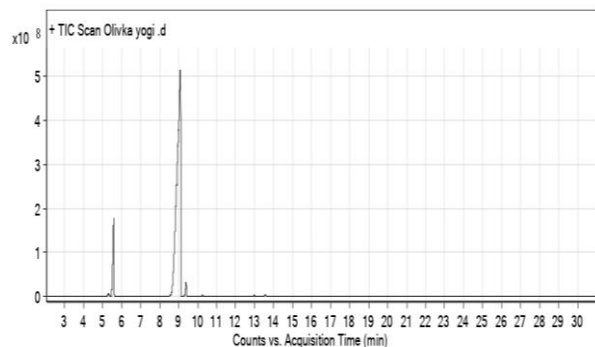


Рис. 1 Анализ качества оливкового масла на приборе GC-MS

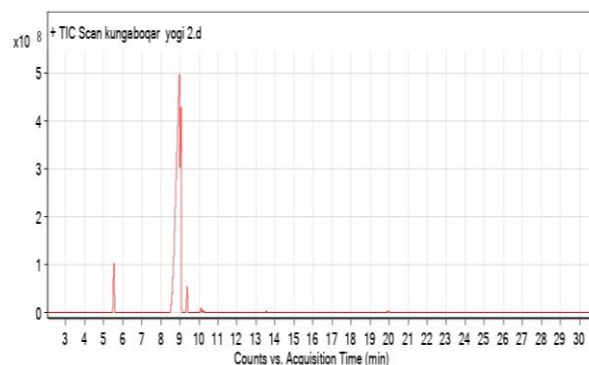


Рис. 2 Анализ качества подсолнечного масла на приборе GC-MS

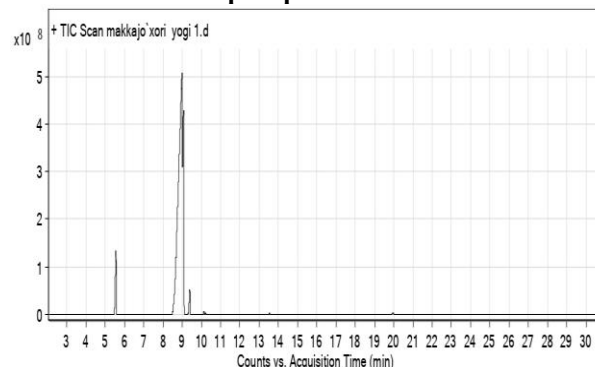


Рис. 3 Анализ качества кукурузного масла на приборе GC-MS

Вывод: Таким образом, было представлены методы и результаты определения качества кукурузного, оливкового и подсолнечного масла. Разработаны и внедрены в таможенную практику современные органолептические и физико-химические методы определения качества этих товаров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреева Е.И. Развитие методологии и совершенствование механизма управления идентификацией товаров в таможенных целях: Монография / Е.И. Андреева. М.: РИО Российской таможенной академии, 2016. - 202 с.
2. Гейл Л. Крамер, Кларенс В. Дженсен, Дуглас Д. Саутгейт мл. Экономика сельского хозяйства и агробизнес. - Нью-Йорк, 2001. - 519 с.
3. С. Гибилско. Альтернативная энергетика без тайн / Стэн Гибилско; [пер. с англ. А.В.Соловьева]. М.: Эксмо, 2010. - 368 с. - (Без тайн).
4. Шалыгина А.М., Калинина Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов. - Москва: Колосс, 2006. - 180-182 с.
5. Додаев К.О, Абсалямов Ф.М., Бегматов А.Б. Туя сутинингшифобахшликхусусияти //“Кимё ва озик-овқат махсулотларининг сифати ҳамда хавфсизлигини таъминлашда инновацион технологиялар” мавзусидаги II республика илмий амалий-техникавий конференция материаллари. -Тошкент, ТКТИ. (17 май 2019 йил) -С. 144-145
6. Методы определения токсичный элементов // Государственные стандарты. Сырье и продукты пищевые.- Москва: ИПК изд.стандартов, 2002. - С. 50-70.
7. Ибрагимов У.К. Оценка антиоксидантов – пищевых добавок // STANDART, 2002. - № 1. - С. 58-59.
8. Karimkulov K.M.,UzohkovI.E.,SarikulovM.K.Studying The Classification And Quality Of Food //The American Journal of Agriculture and Boimedical Engineering, 2021.-Vol. 03. Issue03-06.Pp. 32-38.

Ключевые слова: оливкового, подсолнечного и кукурузного масла, методы анализа, товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности, методы экспертиза, идентификации.

В статье представлены методы и результаты определения качества оливкового, подсолнечного и кукурузного масла. Разработаны современные органолептические и физико-химические методы определения качества жирных кислот.

Абдурахманова Азода Джурасовна - к.т.н., доцент, Ташкентский Государственный технический университет

УЛУЧШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВОЛОКНО И МАТЕРИАЛОВ ХЛОПКОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ МОДИФИКАЦИИ

Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев

Введение. Конкурентоспособность страны является определяющим фактором перспективного развития производственной системы на современном этапе функционирования рыночных отношений. Она определяет степень вовлеченности национальной экономики в международную экономическую систему. В современном мире конкурентоспособность стала одной из важнейших характеристик, определяющих эффективность хозяйствующего субъекта на рынке, однако по сей день мировая экономическая наука не дала единого общепринятого понятия категории «конкурентоспособность».

Повышение конкурентоспособности предприятий текстильной промышленности имеет большое значение для развития отечественного производства, насыщения внутреннего рынка доступными для всех групп населения высококачественными тканями, расширения внешнеэкономических связей. Её решение носит комплексный характер для экономики не только отрасли, но и страны, связанное с повышением качества жизни людей

и занятости населения, обеспечение экономической безопасности Республики.

За последние годы, на предприятиях текстильной промышленности, наблюдается определенная тенденция увеличения роли и значения деятельности по повышению конкурентоспособности предприятий особенно со стороны предложения качественных тканей по низким ценам, а также его интеграции с другими структурами хозяйственной деятельности. Интеграция страны в мировое сообщество при вступлении в ВТО, ужесточит конкурентную борьбу за рынки сбыта, что может привести к дальнейшему сокращению производства. В этой связи необходимы теоретические и практические разработки по повышению эффективности отрасли адекватные рыночным условиям хозяйствования.

В современных условиях конкуренция на рынке товаров легкой промышленности усиливается, так как на рынке появляется много аналогичных товаров, которые потребители оценивают не только с точки зрения своей платежеспособности, но и по степени удовлетворения своих потребностей.

Таблица 1

Показатели конкурентоспособности продукции

Группа показателей	Показатели конкурентоспособности
Функциональные и реализационные показатели	Соответствие современному образу жизни
	Соответствие внешнему облику человека
	Уровень реализации
Эстетические и экономические показатели	Производственные затраты
	Соответствие покрою современному стилю и моде
	Затраты на технологическую подготовку производства
	Внешний вид
Эксплуатационные и эргономические показатели	Усадка
	Устойчивость к многократному растяжению
	Степень вентилируемости
	Устойчивость к действию антропогена

Перспективы развития текстильной промышленности Узбекистана зависят от ее конкурентоспособности. Недостаточная изученность указанных вопросов и обусловили

цели и задачи исследования. В этой связи важно проанализировать факторы конкурентоспособности и существующие

проблемы текстильных и швейных предприятий.

Основным фактором, влияющим на развитие отрасли, является бесперебойный доступ предприятий к качественному сырью по доступным ценам. Это объясняется высокой долей сырья в структуре себестоимости предприятий отрасли. Так в структуре расходов текстильной промышленности Узбекистана доля расходов на сырье составляет – 63,6 %, в шелковой отрасли – 75,7 %, в швейно-трикотажной – 70,5 %.

При этом, нужно отметить то, что качество предлагаемого хлопка не всегда удовлетворяет потребности рынка. Это связано в первых с административно-плановым подходом к заготовке хлопка-сырца и во вторых с необходимостью отправлять на экспорт наиболее качественное сырье в виду жесткой конкуренции на мировых рынках. Для того, чтобы выполнить обязательства по объему заготовок (а это важный показатель оценки качества работы местных органов власти) на фермеров иногда заставляют сдавать, а хлопкоочистительные перерабатывать заведомо некондиционное сырье.

Фундаментальные исследования по улучшению технологической перерабатываемости волокон, легли в основу многочисленных оригинальных работ по устранению дефектов хлопкового волокна [1-4].

Обеспечение конкурентоспособности отечественных предприятий легкой промышленности возможно при большей их гибкости и маневренности, систематическом обновлении ассортимента выпускаемой продукции с высокой степенью готовности и с новыми функциональными возможностями, при разработке и внедрении комплекса научных и технологических мероприятий. При создании новых текстильных материалов следует учитывать решение таких вопросов как: новизна материала и его преимущества; качество ткани и ее конкурентоспособность; экономические и экологические аспекты [2].

Модификация позволяет изменять свойства очень тонкого при поверхностного слоя материала, сохраняя механические и физико-химические свойства массы полимерного материала.

Для улучшения качественных показателей натурального хлопкового волокна была применена обработка композициями на основе водорастворимых полимеров: полиэтиленгликоля и серицина[3].

Принимая во внимание различную величину диаметра волокон по длине, проведено исследование неоднородности распределения по массе исходных и модифицированных образцов хлопка. Влияние модификационной обработки на значения массы полимерных волокон с минимальным и максимальным значением массы в исходном состоянии представлено в табл.2.

Таблица 2

Значения массы хлопковых волокон до и после модификации

№	полиэтиленгликолем		Изменение массы после обработки	серицином		Изменение массы после обработки
	До боработки	После обработки		До боработки	После обработки	
1	0,01351	0,013580	0,70	0,0134	0,01361	0,21
2	0,01342	0,013491	0,71	0,0133	0,01353	0,23
3	0,01302	0,013108	0,78	0,0132	0,01342	0,22

Данные таблицы показывают увеличение массы образцов после модификации в зависимости от исходного значения и от концентрации модификатора. В результате физической модификации улучшаются качественные характеристики волокон, позволяющие предотвращать механическую деструкцию на дальнейших стадиях обработки.

Установлено, что варьируя состав полимерной композиции без изменений технологического процесса, можно в значительной степени регулировать величины качественных характеристик хлопковых волокон с устранением перечисленных недостатков (табл.3).

Таблица 3

Устранение недостатков хлопковых волокон варьируя состав полимерной композиции

Состав композиции масс. %		Вязкость раствора, дл/г	Поверхностное натяжение раствора, 10-3Н/м2	Плотность раствора, г/см3	Электропроводность, 10-4Ом-1	Обрывность на 1000 вер/час	Прочность модифицированных волокон	
полимерная композиция	Дистил. вода						Разрывная нагрузка, сН	Разрывное удлинение, %
1, 5	98,5	1,20	35,5	1,012	0,36	74	238,8	5,9
2,0	98,0	1,26	35,6	1,013	0,36	70	245,7	6,1
2,5	97,5	1,10	35,2	1,011	0,36	64	258,8	6,2
3,0	97,0	1,07	35,0	1,010	0,36	60	272,4	6,4

Как видно из таблицы 3, имея разную нагрузку от 238,8 сН до 272,4 сН, разрывную удлинению от 5,9 % до 6,4 % соответствуют требуемым стандартам (ГОСТ Р 53224-2016. **Хлопковое волокно. Технические условия.**), который представлен в действующем стандарте для хлопка, предназначенное для текстильной промышленности.

Как видно из таблицы 3 модифицированное волокно 0,2% растворами серицина имеет разрывную нагрузку -4,90 сН, разрывную удлинению-5,4%, относительную разрывную нагрузку-34,2 сН/текс, а сопротивление разрыву -58,9 сН/см² (против тех же показателей $R_n=4,3\text{сН}$; $R_y=4,8\%$, относительная разрывная нагрузка-32,2 сН/текс и сопротивление разрыву-48,9 сН/см²). При этом в целях комплексного воздействия на свойства прядимости хлопкового волокна целесообразным является применение ряда высокомолекулярных веществ в сочетании с серицином и водой, композиции на основе которых значительно улучшают качество пряжи и снижают обрывность.

Вывод. Таким образом, предложены водорастворимые полимерные композиции на основе полиэтиленгликоля и серицина для облагораживания хлопковых волокон. Показано, что при облагораживании хлопковых

волокон разработанными водорастворимыми композициями улучшают качественные характеристики полуфабрикатов. Облагораживание хлопковых волокон разбавленными растворами полимерных композиций позволяет не только улучшить механические свойства, но и обеспечить повышение эксплуатационных характеристик волокна.

Нами предложен состав композиции для первичной обработки текстильных материалов из хлопковых волокон. По полученным результатам можно заключить, что прививка к хлопку звеньев полимера открывает большие возможности для улучшения перерабатываемости волокон хлопка, что особенно важно для увеличения ассортимента тканей для национальной одежды, особенно, в Центрально – Азиатских республиках.

И так, в целях значительного ослабления влияния механо-деструктивных процессов на переработку хлопкового волокна считаем целесообразно расширение ассортимента модифицирующих веществ, в частности, применение водорастворимых полимерных композиций улучшают качественные характеристики полуфабрикатов из хлопковых волокон, но и обеспечить повышение эксплуатационных характеристик волокна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шеркулова Н.Р., Давлатов Р.М. Придание натуральным волокнам улучшенных физико-механических и специфических свойств // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 11(80).
2. Баташева М. А., Баташева Э. А. Конкурентоспособность предприятия: сущность и способы ее эффективного повышения // Молодой ученый. — 2015. — №21. — С.355-358.
3. Белов А. И. Показатели и факторы конкурентоспособности национальной экономики // Известия Пензенского госуд. педагог-го унив-та имени В. Г. Белинского. Общественные науки. 2011. №24.
4. Шеркулова Н, Давлатов Р.М, Маматкулова М. Методы модификации шелковых волокон // Монография: 2022г. «Зиё» Гулистан
5. Шодиев Д.Т., Давлатов Р.М. Улучшение механических свойств модифицированных натуральных хлопковых волокон // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 11(104).

Tayanch so'zlar: tolaning fizik-mexanik xossalari, seritsin, polietilen glikol, modifikatsiya, tsellyuloza saqllovchi tolalar, polimer tarkibi.

Ushbu maqola polimer kompozitsiyalarining tabiiy tolalarning fizik-mexanik xususiyatlariga ta'sirini o'rganadi va polietilen glikol va seritsin asosida o'zgartirilgan polimer tarkibidagi tsellyuloza o'z ichiga olgan tolalarning raqobatbardoshligini oshirishni o'rganadi. Suvda eruvchan kompozitsiyalar bilan ishlov berishni o'rganish tsellyuloza tolalari xossalari yaxshilanishiga olib keladi va ularni paxta yigirish jarayonida qo'llash taklif etiladi. Polimer tarkibiga ega modifikatsiyalangan paxta tolasining fizik-mexanik xossalari va kamchiliklarini bartaraf etish yo'llari o'rganildi.

Ключевые слова: физико-механические свойства волокна, серицин, полиэтиленгликоль, модификация, целлюлозосодержащие волокна, полимерная композиция.

В данной статье рассмотрено влияние полимерной композиций на физико-механические показатели натурального волокна исследован улучшения конкурентоспособности целлюлозосодержащих волокон модифицированной полимерной композиции на основе полиэтиленгликоля и серицина. Изучение обработки водорастворимыми композициями приводит к улучшению свойств целлюлозных волокон и предлагается для применения их в процессе хлопкопрядения. Исследованы физико-механические свойства и устранение недостатков модифицированного хлопкового волокна с полимерной композицией.

Key words: physical and mechanical properties of fiber, sericin, polyethylene glycol, modification, cellulose-containing fibers, polymer composition.

This article examines the influence of polymer compositions on the physical and mechanical properties of natural fibers and studies the improvement of the competitiveness of cellulose-containing fibers of a modified polymer composition based on polyethylene glycol and sericin. The study of treatment with water-soluble compositions leads to an improvement in the properties of cellulose fibers and is proposed for their use in the cotton spinning process. The physical and mechanical properties and elimination of the shortcomings of modified cotton fiber with a polymer composition have been studied.

Шеркулова Наргиза Рустамбековна
Абдукодирова Малика Акрам кизи
Янгибаев Икром Бердикулович

- дотцент PhD Гулистанский государственный университет
- ассистент Гулистанский государственный университет
- преподаватель Гулистанский государственный университет

TOG' JINSLARINI IKKILAMCHI MAYDALASHGA MO' LJALLANGAN TASHQI KUMULYATIV ZARYADLARINING QO'LLANILISHI, ASOSIY TARKIBI VA ENERGETIK KO'RSATKICHLARINI TAHLIL QILISH

A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva

Tashqi kumulyativ zaryadlarga ZKP (tashqi kumulyativ zaryad) va ZKN (ichki kumulyativ zaryadlar) kirib, foydali qazilmalarni ochiq usulda qazib olishda noo'lcham tog' jinslarini ikkilamchi maydalash ishlarida keng qo'llaniladi [1-3].

Oraliq detonatorlarning qo'llanilishi, tarkibi va asosiy energetik ko'rsat-kichlarini tahlili

Oraliq detonatorlariga quyidagi trotil shashkalari: T-400, Sh-400, TG-500, Tet-150, PT-150, PT-300 kirib, asosan sezgirligi past sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarni portlatish ishlarida keng qo'llaniladi.

Kumulyativ zaryadlarning asosiy texnik tavsifi 1. jadvalida keltirilgan

1- jadval

Kumulyativ zaryadlarning asosiy texnik tavsifi											
Tavsif	Kumulyativ zaryadning markasi										
	EKP-200	EKP-400	EKP-1000	EKP-2000	EKP-4000	EKN-180	EKN-260	EKN-500	EKN-1000	EKN-2000	EKN-4000
PM umumiy massasi, g	245	475	1275	2179	4000	180	260	500	1000	2000	4000
O'lchamlar, mm:											
uzunligi	100	125	175	200	250	90	100	130	150	190	230

balandligi	41	57	72	82	105	35	40	50	75	90	115
Tog' jinsi qalinligi, m	1,2	2,0	1,4	2,2	2,8	-	-	-	-	-	-
Tog' jinsi xajmi, m ³	-	-	-	-	-	0,75	0,9	1,6	2,0	3,1	7,0

T-400 va Sh-400 trotil shashkalari asosan Igdonit, Granulit, Grammonit va boshqa sezgirligi past sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarni quruq va namli skvajina, transheya va qozonli usullarda portlatish uchun ishlatiladi [3-5].

TG-500, Tet-150, PT-150, PT-300 rusumli va katta detonatsiya tezligiga ega bo'lgan trotil shashkalar esa suvga mustahkam granulotol,

alyumotol, grammonit va suvga to'yingan akvatol rusumdagi sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarni namli skvajina, transheya va qozonli usullarda portlatish uchun ishlatiladi [4].

Sezgirligi past sanoatlashtirilgan portlovchi moddalarni detonatsiyalash uchun ishlatiladigan oraliq detonatorlarning asosiy tavsifi 2. jadvalda keltirilgan.

2- jadval

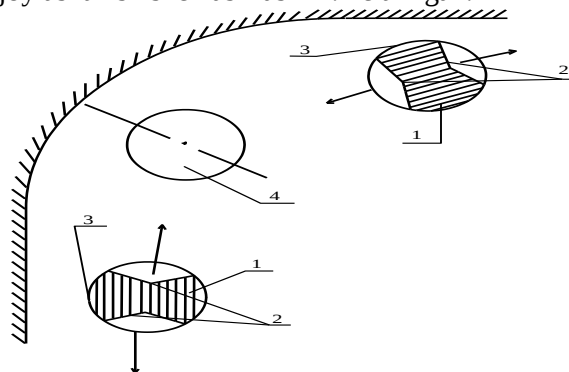
Oraliq detonatorlarning asosiy tavsifi

Tavsif	T-400 (trotil)	T-400 (trotil)	TG-50 (trotil, geksojen)	Tet-150 (tetrit)	PT-150 (pentolit)	PT-300 (pentolit)
Massasi, g	400÷20		500÷30	150÷7		300÷7
Zichligi, g/sm ³	1,5-1,59		1,58-1,64	1,53-1,62	1,58-1,64	1,64-1,68
Quvvati, kkal/kg	1030	1028	1200	1090	1280	-
Detonatsiya tezligi, km/s	6,4-7	6,2-6,8	7,2-7,8	7,0-7,5	7,8-8,2	
To'liq detonatsiya bosimi, kgs/sm ² *10 ³	159-199	143-189	209-225	192-231	230-243	220-240
Shashka o'lchami, mm:						
diametr	70	51	70	50	50	60
Balandligi	70	101	83	50	50	65
Teshik diametri, mm	14,5÷0,5	7,8÷8,2*	14,5-0,5	6-6,1	6-6,1	6-6,1

Kon lahimlarini konturlashda ikki tomonlama qoplamali, zaryad o'qiga parallel joylashadigan kumulyativ zaryadlardan foydalanish.

Bu usul Artyom ko'mir ishlab chiqarish birlashmasini Izotov nomidagi uchastkasini 870 m gorizontida kvershlag o'tishda birinchilardan bo'lib qo'llanilgan, bunda lahimni konturlovchi zaryadlari o'qiga parallel joylashtirib uzaytirilgan ikki tomonlama kumulyativ qoplamali uzaytirilgan zaryaddan foydalangan, bunda zaryadlangan shpurlar oralig'idagi masofa 0,65 – 0,75 m, portlovchi materiallar sifati – ammonit T – 19, SN – EDKZ – PM – 15 qabul qilingan. Tiqinlagich material sifatida tuproq, qum tosh aralashmasidan foydalanilgan, qum va tuproqning tarkibiy nisbati 0,75:1; 1:1,2; 2:1 ga teng. [5,6]Konturli zaryadlarda o'rnatilgan kumulyativ ekranlar zaryadlarni birlashtiruvchi chiziqqa yo'nalgan bo'lib, bir-biri bilan uchrashishga yo'naltirilgan ikkita kumulyativ zaryadlar oralig'ida kompensatsion shpur joylashtirilib, u qo'shimcha ikkinchi ochiq yuza sifatida foydalanilgan.

Darziklar paydo bo'lish zonasini kamaytirish uchun massivni chuqur qismida kumulyativ zaryadlar bo'yab tashqi kontur tarafidan yog'och reykadadan tayyorlangan dempfirmovchi ekranlar o'rnatilgan lahim konturi bo'yicha zaryadlarni joylashtirish sxemasi rasm 1. keltirilgan.



Rasm 1. kumulyativ qoplama bilan uzunasiga konturlash sxemasida kon lahimini o'tish

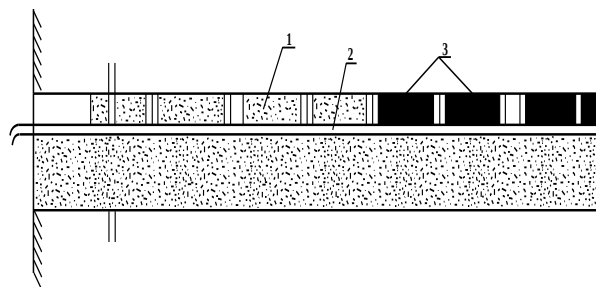
1 – portlovchi moddalar zaryadi; 2 – uzunasiga kummulyativ qoplama; 3 – dempfirmovchi prokladka; 4 – kompensatsiyalovchi shpur

O'tkazilgan o'nta portlatib sinab ko'rish natijalariga ko'ra, komissiya tomonidan shu narsa aniqlandi–ki uzaytirilgan zaryadlarning o'qi bo'ylab kumulyativ chuqurchali, kichik diametrdagi (25 mm) uzaytirilgan zaryadlarni dempfirlovchi qistirmali g'ovak materiallar (yog'och reyka, penopolitset) qo'llanilganda lahim konturi loyixadagi o'lchamiga nisbatan 2% jinslar ortiqcha qo'porilgan, lahim konturidagi chuqurcha va do'ngliklar ham 3 sm dan ortiq emasligi aniqlangan.

Kon lahimlari o'tishda buferli portlatish.

Lahim konturi tashqarisidagi massivni buzilishdan yoki jinslarni loyixadagi o'lchamidan ortiqcha o'pirilishini kamaytirish maqsadida buferli portlatish ishlari olib boriladi. Buferli portlatish ishlari olib borish uchun kon lahimi perimetri bo'yicha qator shpurlar burg'ilanadi. Shpurlar brizantliligi kam bo'lgan oz zichlangan portlovchi moddalar bilan zaryadlanadi. Portlovchi modda zaryadlari qavatlab joylashtiriladi, favatli zaryadlarni to'liq detonatsiyalanishini ta'minlash uchun, detonatsiyaovchi pilik ham joylashtiriladi. Shpurlar diametri bilan, potrolnlar diametrini nisbati shunday bo'lishi kerak–ki shpurlarni yarimidan ko'proq qismi qum, tosh va tuproq aralashmasidan tayyorlangan tiqinlagich bilan

to'ldiriladi. Bunda zarbali to'lqin zaryadlash kamerani devoriga amortizatsiyalovchi sifatida ta'sir ko'rsatadi.



**Rasm. 2. 1 – tiqinlagichlar; 2 –
detonatsiyalanuvchi pilik; 3 – past brizantli
portlovchi modda zaryadi**

Portlatish ishlari olib borish amaliyotidan shu narsa aniqlanganki, shpurlar diametrini va tiqinlagich o'lchamini uzaytirish bilan amortizatsiyalovchi ta'siri ham o'sib boradi. Eng kam qarshilik chizig'i, portlatiladigan jinslarni xususiyatiga, portlovchi moddaning turiga bog'liq. Buferli zaryadlarni portlatishda qisqa sekinlatilgan detonatorlar qo'llaniladi. Shpurlarni maksimal chuqurligi, qo'llaniladigan burg'ulovchi uskunalar turiga va kavjoyni siljish zarur bo'lgan o'lchamiga bog'liq.

ADABIYOTLAR:

1. Ватолин Е.С. К вопросу об определении количества шпуров в забое. Взрывные работы. - Промстройиздат, вып. III, 1956.
2. Гаек Ю.В., Друкованный М.Ф. Короткозамедленное взрывание и его преимущества и расчет основных элементов взрыва. - М.: Госгортехиздат, 1961.
3. Кутузов Б.Н., Мангуш С.К., Горбонос М.Г. Техника и технология взрывных работ. Часть III. Взрывные работы при подземной разработке полезных ископаемых: Учеб. пособие. - М: Недра, 1966.
4. Мангуш С.К. Разрушение горных пород взрывом. - М.: МГИ, 1980.
5. Миндели Э.О. Буровзрывные работы при проведении горных выработок. -М.: Госгортехиздат, 1960.
6. Миндели Э. О. Буровзрывные работы при подземной добыче полезных ископаемых. - М.: Недра, 1966.

Kalit so'z: kumulyativ zaryad, ikkilamchi maydalash, oraliq detonator, granulotol, alyumotol, grammonit.

Ushbu maqolada foydali qazilmalarni ochiq usulda va yer osti qazib olishda tog' jinslarini ikkilamchi maydalash ishlarida keng qo'llaniladigan tashqi kumulyativ zaryadlash ishlarni texnik va oraliq detonatorlarning asosiy tavsifi yoritilgan.

Ключевые слова: кумулятивный заряд, вторичное дробление, промежуточный детонатор, гранулотол, алюмотол, граммонит.

В данной статье дано базовое описание технических и промежуточных детонаторов внешнего кумулятивного заряда, которые широко применяются при вторичном дроблении негабаритных горных пород на открытых и подземных горных работах.

Shodiyev Abbos Nemat o'g'li
Nomdorov Rustam Uralovich
Ruzibayeva Dildora Akramovna

DSc, dots., Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti
PhD, dots., Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti
Magistr, Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

МУҚОБИЛ КОМПОЗИТ ЁНИЛҒИЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ОРҚАЛИ ЕНГИЛ АВТОМОБИЛЛАРНИНГ ЁҚИЛҒИ-ИҚТИСОДИЙ ВА ЭКОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ЯХШИЛАШ

Ж.Ф. Исмамов, Ж.Х. Жалилов

Кириш. 2021 йил 9 апрелда Ўзбекистон Республикаси Президентининг PQ-5063 – сонли «Ўзбекистон Республикасида қайта тикланувчи ва водород энергетикасини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори имзоланди. Республикада водород энергетикаси инфратузилмасини барпо этиш, қайта тикланувчи ва водород энергетикаси соҳаларида илмий ва амалий изланишларнинг натижадорлигини ошириш, инновацион технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш, шунингдек, Ўзбекистон Республикасининг “яшил” иқтисодиётга ўтишини таъминлаш мақсади қўйилган [1].

Транспорт воситалари ички ёнув двигателларининг муаммосиз ишлашини таъминлайдиган ёқилғиларнинг асосий сифат кўрсаткичлари давлат стандартлари ёки техник шартлар талабларига жавоб бериши керак ва шунинг учун улар муайян қоидалар доирасида ишлаб чиқарилиши ва ишлатилиши керак[2].

Ички ёнув двигателларида энг кўп қўлланиладиган суюқ (бензин ва дизель ёқилғиси) ва газсимон (сиқилган табиий ва суюлтирилган нефть газы) мотор ёқилғиси физик-кимёвий ва эксплуатацион хусусиятларга эга.

Бир хил ҳодисалар мажмуини (зичлик, ёпишқоқлик, фракция таркиби, кимёвий барқарорлик ва бошқалар) тавсифловчи физик-кимёвий хусусиятлар, қоида тариқасида, лаборатория шароитида аниқланади.

Двигатель ёқилғиларининг ишлаб чиқариш, ташиш, сақлаш, синовдан ўтказиш ва ишлатишдаги эксплуатацион хусусиятлари, бу

унинг мақсади бўйича фойдаланилганда фойдалигини тавсифлайди ва шунинг учун ушбу махсулотни қўллаш доирасини белгилайди.

Ички ёнув двигателларининг асосий энергия кўрсаткичи сифатида қувват ишлатиладиган ёқилғининг энергия хусусиятларига ёки ёниш иссиқлиги қийматига боғлиқ. Ҳосил бўлган ёнувчи аралашманинг ёниш иссиқлиги ҳавонинг ортиқчилиги коэффиценти қийматига ёки ёнувчи аралашманинг таркибига кўра кенг диапазонда ўзгариб туради. [3,4].

Дунёда ишлатилаётган транспорт воситалари ички ёнув двигателлари бўйича ишлатилган муқобил композит ёнилғиларга қуйидагилар киради:

- метанол, денатурация қилинган этанол ва бошқа спиртлар;
- бензин ёки дизель ёқилғиси билан ҳамда спиртни ўз ичига олган аралашмалар;
- табиий газ (сиқилган ёки суюлтирилган);
- суюлтирилган нефть газы;
- водород;
- қўмир ва биологик материаллардан олинадиган суюқ ёқилғи.

Ҳозирги пайтда нефтдан ташқари муқобил композит ёқилғиларни ишлаб чиқариш масалалари кўриб чиқилмоқда. Булардан метанол, водород ва аммиак энг кўп эътиборни тортмоқда [5].

Метанол. Ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида метанол ва муқобил ёнилғиларнинг асосий кўрсаткичлари 1-жадвалда келтирилган.

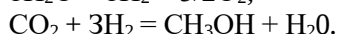
1-жадвал

Муқобил ёқилғиларнинг асосий кўрсаткичлари

Асосий хоссалари	Водород (суюлтирилган) H_2	Изооктан C_8H_{18}	Метанол CH_3OH	Аммиак NH_3
Қайнаш нуқтаси, °K	20	372	335	240
Бугланишнинг яширин иссиқлиги, кЖ/кг	444	303	1168	1377
Нормал шароитлардаги ҳолати	Газ	Суюқ	Суюқ	Газ
Суюқланиш шартлари	Темп. 20 °K	Оддий атмосфера шароитида	Оддий атмосфера шароитида	Босим. 1,4 МПа
Иссиқлик ажралиб чиқиш қиймати, кЖ/кг кЖ/м ³	120167 8,57·10 ⁶	44800 30,55·10 ⁶	20935 15,835·10 ⁶	18632 13,049·10 ⁶
Ҳавода ёнувчанлик чегаралари, ҳажм бўйича, %	74 – 4,1	7,6 – 1,4	36 – 6,7	28 - 15

1 кг ёқилғини ёқиш учун назарий жихатдан керак бўладиган ҳаво миқдори, кг	34,5	15,1	6,4	6,1
Ўз-ўзидан ёниш ҳарорати, °K	858	721	742	741
Хавфли концентрациялар узоқ муддатли таъсир қилиш билан, ppm		500	200	100

Кўмирдан 60-70% самарали метанол олиш технологияси ишлаб чиқилган. Оғирлиги бўйича 12% углеродли оҳактошдан метанол ишлаб чиқариш имконияти катта қизиқиш уйғотади. Ушбу жараёндаги асосий реакциялар қуйидагилар:



Шуни таъкидлаш керакки, изооктан билан солиштирганда, метанол пастроқ (тахминан 2 барабар) паст калория қийматига, кенг ёнувчанлик чегараларига, сезиларли даражада юқори (деярли 4 барабар) яширин буғланиш иссиқлигига, юқори ўз-ўзидан ёниш ҳароратига ва паст қайнашга эга. Метанолнинг муҳим афзаллиги унинг юқори портлаш қаршилигидир. Тадқиқот усули билан аниқланганда метанолнинг октан сони 109,6 га, восита усулида эса 87,4 га тенг. Изооктан учун иккала усул билан аниқланганда ОС 100 га тенг. Бу двигателнинг сиқилиш коэффитсиэнтини 12...14 бирликка ошириш имконини беради ва шу тариқа, унинг ёнилғи самарадорлигини ошириш туфайли, метанолнинг ошган ҳаражатларини қисман қоплайди [6].

Метанолнинг юқори детонацияга чидамлилиги, уни нефть бўлмаган хом ашёлардан ишлаб чиқариш имконияти билан биргаликда, ушбу маҳсулотни метанол деб аталадиган мотор бензинининг истикболли юқори октанли компоненти сифатида кўриб чиқишга имкон беради. Оптимал қўшимчалар 5...20% метанол бўлиб, бунда бензин-спиртли аралашма ишлаш кўрсаткичлари билан тавсифланади ва ёқилғининг мой компонентини тежашга сезиларли таъсир кўрсатади.

Ҳажми бўйича максимал 3% метанолни ўз ичига олган ёнилғи ва ундан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлган минтақаларда стандарт ҳисобланади (Бразилия, АҚШнинг жанубий штатлари).

Ҳозирги вақтда АҚШда ва бошқа бир қатор мамлакатларда метанол ва этанолнинг юқори концентрацияси бўлган ёқилғиларни ишлаб чиқариш ва истеъмол қилиш йўлга қўйилган. Хусусан, бу М 85 (85 % метанол ва 15% бензин аралашмаси) ва Э 85 (85 % этанол ва 15 % бензин аралашмаси) каби ёқилғи маркалари.

Двигателни метанолда (М85) ишлатишда асосий муаммо - бу ёқилғининг токсиклиги. Бундан ташқари, у баъзи металлларга, каучук қисмларга, қистирмаларга ва мембраналарга коррозий таъсир кўрсатади. Хира олов кундузи бу ёқилғининг ёнишини визуал равишда аниқлашни қийинлаштиради [7].

Этанол. Этанол (Э 85) баъзи металллар, қистирмалар ва мембраналарни коррозияли эмириш ҳусусиятига эга. Оддий бензинга қараганда камроқ учувчан.

Спиртлар - метанол, этанол мотор ёқилғиси сифатида энг кўп ишлатилади. Кўпгина тадқиқотлар муқобил мотор ёқилғисидан уларнинг руҳсат этилган таркибини амалда чекламаса ҳам, уларнинг ёнишнинг нисбатан паст иссиқлиги, буғланишнинг юқори иссиқлиги ва паст тўйинган буғ босимини ҳисобга олиш керак. Бундан ташқари, юқори алкоғолли муқобил ёқилғилардан фойдаланиш ёнилғи бакининг ҳажмини ошириш, двигателнинг сиқилиш коэффитсиэнтини ошириш, қувват тизимини қайта созлаш, иситгичлардан фойдаланиш ва иситиш мосламаларини атроф-муҳит ҳароратидан пастроқ +10 °C да ишга тушириш каби бир қатор чора-тадбирларни амалга оширишни талаб этади.

Шу муносабат билан, муқобил ёқилғидан фойдаланиш, энгил автомобилнинг энергия ва экологик самарадорлигини оширишнинг самарали эчимларидан бири сифатида кўриб чиқилиши керак. Двигатель ёқилғиси сифатининг юқоридаги барча кўрсаткичлари у ёки бу даражада ёқилғилик ҳусусияти ва ўт олувчанлик билан боғлиқ бўлиб, бу ёқилғининг кимёвий энергиясидан тўлиқ фойдаланишни белгилайди (детонацияга чидамлилиқ, ёниш ҳарорати, концентрация ва ёниш ҳарорати чегаралари, қаттиқ ишлашнинг йўқлиги, ёниш иссиқлиги, индикатор характеристикалари, зичлик ва тўйинган буғ босими).

АҚШ федерал юриш цикли бўйича бензин ва унинг 10 % метанол аралашмаси билан ишлайдиган 14 автомобилнинг қиёсий синовларида бензин ва метанол аралашмасидан фойдаланиш СО эмиссиясини ўртача 38 % га, NOx ни 8% га камайтириши аниқланди, шунингдек, эмиссия C_nH_m 1% га ошди. Шунинг учун бензинли двигателлар учун заҳарлилиқни

камайтириш учун деярли бир хил чораларни қўллаш керак[8, 9].

Метанол ва бензин аралашмаларидан фойдаланишда жиддий муаммолардан бири уларнинг паст ҳароратларда, айниқса сув таъсирида ажралиши ҳисобланади. Юқори ҳароратларда бензин ва метанол аралашмалари бензинга қараганда буғ брикмаларини ҳосил қилиш тенденциясига эга.

Агар метанол ёқилғи сифатида ишлатилса, у сув билан аралашмада ҳам ишлатилиши мумкин.

Шуни таъкидлаш керакки, метанол ёқи унинг аралашмалари билан ишлаганда двигателнинг ёқилғи самарадорлиги бироз яхшиланади.

Синтетик ёнилғи. Синтетик ёнилғиларни ишлаб чиқариш қаттиқ ва қўнғир қўмирларни водород билан юқори ҳароратда, босимда ва катализаторлар иштирокида гидрогенлашга асосланган. Шундай қилиб, Германияда 1939...45 йилги уруш даврида авиация бензинининг 100% синтетик бензин эди.

1913-йилда Ф. Бергиус Германияда паст навли, юқори қулли, паст қийматли қўмирларни гидрогенлаш учун патент олди.

Таркибида катта миқдорда кремний, алюминий, кальций ва магний оксидлари (каталитик таъсир кўрсатадиган) бўлган бундай қўмирларни водород атмосферасида 400°C ҳароратда ва 20 МПа босимда 12...15 соат давомида қиздириш орқали ҳосил бўлади. Учувчи моддалар ва эрувчан маҳсулотларнинг 85% гача олиниши мумкин. Эзилган қўмир оғир нефть мойлари (паста ҳолати) билан аралаштирилади ва реакторга юкланади. Натижада реакцияга киришмаган қўмир, ярим кокс ва суюқ фракцияларнинг аралашмаси ҳосил бўлади. Оғир суюқлик фракциялари янги хамирни аралаштириш учун, ўртача - бензинга каталитик ишлов бериш учун ишлатилади. Синтетик бензин нархи оддий бензиндан 3...5 баробар қимматроқ эди.

1923-26 йилларда Ф. Фишер ва Г. Трунш "синтин жараёни" деб аталадиган ҳодисани ишлаб чиқдилар. Унинг моҳияти шундаки, 180 ... 200 °C ҳароратда ва катализаторлар (кобальт, темир, никел) иштирокида тахминан 0,2 МПа босимдаги углеводород оксиди (СО) водород билан аралашмаси суюқликнинг чиқиши билан реакцияга киришади. Углеводородлар - синтол. Синтол синтетик бензиндан арзонроқ, аммо оддий бензиндан қимматроқ.

Водород. Ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида водороднинг асосий хусусиятлари 1.2-жадвалда келтирилган. Водород углеводород ёнилғиларига нисбатан бир қатор афзалликларга эга.

Кимёвий ёнилғилар орасида водород энг кичик масса қийматига эга: бу кўрсаткич бўйича у нефть ёнилғисидан тахминан 2,5 ... 3 марта, спиртлардан эса 5 ... 6 марта қўп.

Водороднинг ёнувчанлигининг концентрация чегаралари анча кенгрок, у ҳаво билан яхши аралашади ва уни ёқиш учун кам энергия талаб қилинади. Кислород ёқи ҳаво ички ёнув двигателларида водородни ёқиш учун оксидловчи сифатида ишлатилиши мумкин. Биринчи ҳолда, ягона ёниш маҳсулоти сув, иккинчисида - сув ва азот оксиди. Шуни таъкидлаш керакки, двигатель чиқинди газлари, шунингдек, оз миқдорда мойлаш мойининг ёниш маҳсулотларини (CO ва C_nH_m) ўз ичига олади. Водороднинг ўз-ўзидан ёниш ҳарорати юқори бўлганлиги сабабли, уни учқундан ўт оладиган двигателларда қўллаш имкониятлари юқори бўлади.

Двигателлар учун ёқилғи сифатида водороднинг асосий камчиликлари:

- тескари ут олиши (киритиш трубопровода);

- ёнишни олдин содир бўлиши ва ёниш бузилиши эҳтимоли. Иккинчиси водород аралашмаларининг юқори ёниш тезлиги билан изоҳланади. Ушбу камчиликларни асосан водород-ҳаво аралашмаларини инерт компонентлар билан суюлтириш орқали йўқ қилиш мумкин (бу мақсадда сув қўшилади ва чиқинди газлар қайта киритилади).

Водород двигателга киритиш патрубкиси орқали ёқи цилиндрга тўғридан-тўғри киритиш орқали берилиши мумкин. Киритиш патрубкиси орқали берилганда газ ҳолатидаги водород ҳаво билан аралашади. Цилиндрга кирадиган ҳаво водород билан алмаштирилади. Стехиометрик аралашманинг таркиби билан водород цилиндр ҳажмининг тахминан 30% ни эгаллайди.

Водород ички ёнув двигателларида кенг ёнувчанлик чегаралари туфайли сифатли ёқи аралашган ҳолда фойдаланиш мумкин, бу эса паст юкланишларда двигателнинг индикатор самарадорлигини сезиларли даражада оширади. Бензин водород билан аралашган ҳолда бирга ишлаганда (ташқи аралашма шаклланиши билан) битта цилиндрли двигателдан куруқ сув буғи ва NO_x эмиссияси чиқади [10,11].

Водород жуда ҳавонинг ортиқчилике коэффицентининг катта қийматларида ($\alpha > 2,0$) ишлаганда, NO_x эмиссияси амалда нолга тенг бўлади.

Тадқиқотлар натижалари водороднинг ички ёнув двигателлари учун ёнилғи сифатида яроқлилигини тасдиқлайди. Водородни транспорт двигателларида кенг қўллаш учун ҳал қилиниши керак бўлган асосий муаммо водородни сақлаш учун шароит яратишдир

(криоген баклар, металл гидридлар ва бошқалар). Бундан ташқари, водороднинг жуда паст зичлиги туфайли уни машинада сақлаш тизими ҳаддан ташқари катта ва оғир бўлади.

Ҳозирги вақтда водородни автомобилда сақлашнинг куйидаги усуллари ишлаб чиқилган:

- водородни газсимон ҳолатда юқори босим учун мўлжалланган танкларда сақлаш. Бундай ҳолда, у 30 МПа босим остида сақланади. Бу водород массасининг ошишига олиб келади. Бир цилиндрли двигателдан бензин ва водород билан ишлаганда хавфсизлик чораларига риоя қилиш зарур, чунки у ёқилғи ускунасидаги энг кичик тешиклар орқали чиқади ва водороднинг кислородга нисбати 2:1 бўлганда портловчи аралашма ҳосил бўлади;

- водородни суюлтирилган ҳолда сақлаш (криоген бак).

Бу ёнилғи массасини камайтириш ва энергия зичлигини ошириш нуқтаи назаридан энг яхши вариант (ҳозирда автомобилнинг ҳар бир бакини тўлдириш оралиғи тахминан 300 км ни ташкил қилади).

Жуда паст сақлаш ҳарорати (-253 °С) бакнинг юқори даражадаги иссиқлик изоляциясини талаб қилади. Қолдиқ иссиқлик водороднинг регулятор клапан орқали чиқиб кетишига олиб келади, натижада восита ишламаётганда кунлик водород йўқолади (тахминан 2%). Двигатель ишлаётганда, электр буғлатгич бакдаги керакли босимни ушлаб туради;

- металл гидридда сақлаш. Баъзи металллар ва уларнинг қотишмалари ўз атомлари орасига

водород атомларини жойлаштиришга қодир ва бундай бирикмалар гидридлар деб аталади (водородни ўзлаштирадиган ва чиқарадиган титан ишлатилади). Бу жараён экзотермик, яъни бак ёқилғи билан тўлдирилганда иссиқлик чиқарилади;

- метилциклогексанолли сақлаш. Бундай ҳолда, метил спирти машинада буғланади ва 500 °С ҳароратда катализатор иштирокида сув буғлари билан реакция пайдо бўлади, бунинг натижасида водород ва карбонат ангидрид (қайта ишланган толуол) чиқарилади.

Хулоса. Шуни ҳам таъкидлаш керакки, водороддан фойдаланиш мойлаш мойининг иш шароитларини сезиларли даражада яхшилайдди, чунки у тўлиқ ёниш жараёнини тўлиқ кечишини таъминлайди. Бунинг натижасида двигателнинг иқтисодий ва экологик кўрсаткичлари яхшиланади.

Бензин-ҳаво аралашмасига водород беришдан ташкил топган аралаш композит мотор ёнилғиларидан фойдаланиш учкундан ўт олдириладиган ички ёнув двигатели билан жиҳозланган енгил автомобилнинг энергия ва экологик муаммоларига янги ечимдир. Шу билан бирга, бензинга водородни қисман алмаштирилиб, атмосферага зарарли моддалар, жумладан, иссиқхона газы карбонат ангидрид чиқиндилари камаяди. Шундан келиб чиққан ҳолда, бензин водород аралашмасидан фойдаланган ҳолда учкундан ўт олдириладиган ички ёнув двигатели билан жиҳозланган енгил автомобилнинг иш фаолиятини яхшилаш зарурати туғилади.

АДАБИЁТЛАР:

1. 2021 йил 9 апрелда Ўзбекистон Республикаси Президентининг PQ-5063 – сонли «Ўзбекистон Республикасида қайта тикланувчи ва водород энергетикасини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Қарори.
2. Kavtaradze R.Z., Natriashvili T.M., Zelentsov A.A. Ignition Delay and Emission of the Noxious Substances in Double-Fuel Engines Working on the natural Gas and Syngases//hapter 15 (p. 109-120) in the Book: Innovative Methods for Improvement of Technical, Economic and Ecological Efficiency of Motor Cars (ISBN:978-1-63463-671-1). NOVA-Publishers. New-York. 2015. -138 p.
3. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные топлива и присадки к ним. – М.: Техника, 2002. – 184 с.
4. Midkiff K.C., Bell S.R. Fuel composition effects on emissions from spark – ignited engine operated on simulated biogases // Gas Turbines and Power, 2001, 123, №1. – p. 132-138.
5. Рябчинский А.И., Трофименко Ю.В., Шелмаков С.В. Экологическая безопасность автомобиля; Под ред. Член-корр. РАН Луканина В.Н./ МАДИТУ. М., 2000. - 95 с
6. Кадыров С.М., Никитин С.Е. Автотракторные двигатели. – Т.: Ўқитувчи, 1992. – 520 с.
7. Базаров Б.И. Научные основы энерго-экологической эффективности использования альтернативных моторных топлив. Дисс. ...докт. техн. наук.– Ташкент: 2006. – 303 с.
8. Исмаев Ж.Ф., Джалилов Ж.Х., Файзуллаев Аб. Ж., Юсупов У.К.Повышение экологической безопасности автомобилей путем добавки водорода к бензину. U55. Научный журнал Universum: технические науки. Изд. «МЦНО», Выпуск: 5(86). Май. 2021. Часть 2. Москва 2021. ISSN : 2311-5122.DOI:10.32743/UniTech.2021.85.4-2.http:// 7universum.com/ru/tech /archive/ category/586. Стр. 93-98.

9. Исмаев Ж.Ф., Джабаров Ж. Х., Файзуллаев А. Ж. Применение водорода в виде добавки в автомобильных двигателях. U55. Научный журнал Universum: технические науки. Изд. «МЦНО», Выпуск: 4(85). Апрель 2021. Часть 2. Москва 2021. ISSN : 2311-5122. DOI: 10.32743/ UniTech.2021.85.4-2. <http://7universum.com/ru/tech/archive/category/485>. Стр. 22-25.
10. J. Ismatov, F Matmurodov, M Fayziev, J Djalilov. Provision of carbon-free emission of exhaust gases on vehicles. E3S Web of Conferences 419, 01009 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341901009> WFCES 2023.
11. Базаров Б.И. Работа поршневых двигателей на альтернативных видах топлива. – Ташкент: ТАДИ, 2001. – 138 с.

Калит сўзлар: Угловодород, водород, бензин, энергия, метанол, этанол, спирт, табиий газ.

Транспорт замонавий цивилизациянинг асосий элементларидан биридир. Унинг ҳолати ва ривожланиш истикболлари кўп жиҳатдан транспорт воситаларини ёнилғи билан таъминлаш имкониятига боғлиқ. Суюқ углеводород ёқилғиси нархини ошиши, заҳираларининг камайиши ва атроф-муҳитнинг ифлосланиши билан боғлиқ муаммолар инсониятга-транспорт ташишни қисқартириш ёки транспортни альтернатив композит ёнилғи энергия билан таъминлашнинг янги усуллари ишлаб чиқишни тақозо қилмоқда. Транспорт воситаларининг асосий энергетик қурилмаси бўлган ички ёнув двигатели ёнилғи ва экологик муаммоларини ҳал қилиш истикболлари келажакда водороддан фойдаланиш билан боғлиқ

УДК 631.95 661.847

ПРИМЕНЕНИЕ И СРАВНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ СЕЛЕНА И ЦИНКА

К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова

Введение. Селен и цинк являются важными элементами для человеческого организма. Главная особенность селена заключается в существовании узкой грани между полезным и токсичным его содержанием. Это приводит к необходимости создания методик, обладающих повышенной чувствительностью и точностью. Актуальность разработки методов определения разных химических форм селена и цинка в объектах окружающей среды обусловлена их различной биологической активностью и токсичностью. Пища является необходимым источником энергии для жизнедеятельности человека. Организм человека получает все необходимые ему химические элементы в той или иной форме из пищевых продуктов [1].

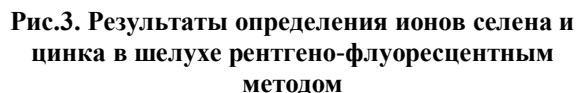
Литературный обзор и методы: Микроэлементы занимают значительное место в питании животных, содержание которых в организмах находится на уровне тысячных процента и ниже, такие как кадмий, железо, свинец, мышьяк, медь, цинк, никель, кобальт, селен, йод и др. Несмотря на малое количество микроэлементов, они играют важную роль в жизнедеятельности, так как входят в состав ряда ферментов, витаминов, гормонов, дыхательных пигментов. Они необходимы для роста и размножения, влияют на функции кровообращения, эндокринных желез,

иммунитет, регулируют обмен веществ. Потребность в микроэлементах частично удовлетворяется за счет их содержания в ингредиентах корма. Однако, в компонентах корма, выращенного в разных географических регионах, может наблюдаться дефицит одних и избыток других микроэлементов, что приводит к возникновению различных патологий у животных [2]. В настоящее время известно, что одним из микроэлементов, участвующих в работе основных защитных систем животных, созданных в ходе эволюции, является селен. Он принимает активное участие в многочисленных метаболических реакциях [3]. Недостаток селена в рационе животных снижает продуктивность. При избыточном содержании селена в рационе может произойти отравление животных [4]. Цинк являясь микроэлементом также оказывает и негативное влияние на функциональное состояние живых организмов. При нехватке цинка снижается переваримость кормов, подавляется белковый синтез. Отрицательно влияет на усвоение цинка кальций. Чем больше в рационе кальция, тем хуже используется цинк [5]. Цинк играет важную роль в белковом, углеводном и жировом обмене. Классическим признаком дефицита цинка является гиперкератинизация кожи, называемая паракератозом. Токсичность проявляется высоким

Электронное изображение 35



На рис. 3-6 приведены показатели значений Se^{4+} , SeO_2 , Zn^{+2} , ZnO в составе образцов шелухи и шрота.



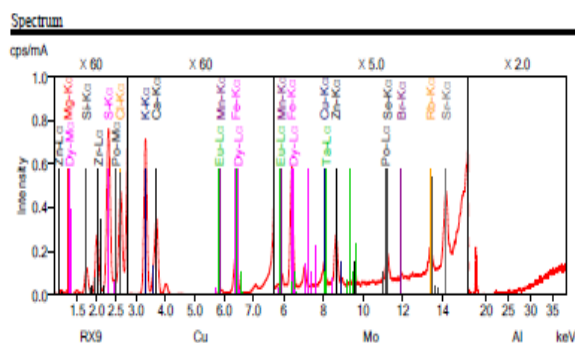


Рис.4. Результаты определения оксидов селена и цинка рентгено-флуоресцентным методом в шелухе

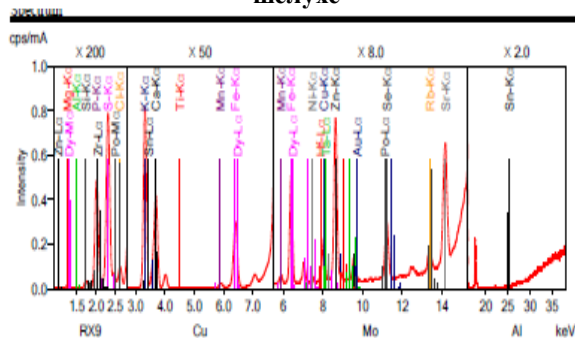


Рис.5. Результаты определения ионов селена и цинка в шроте рентгено-флуоресцентным методом

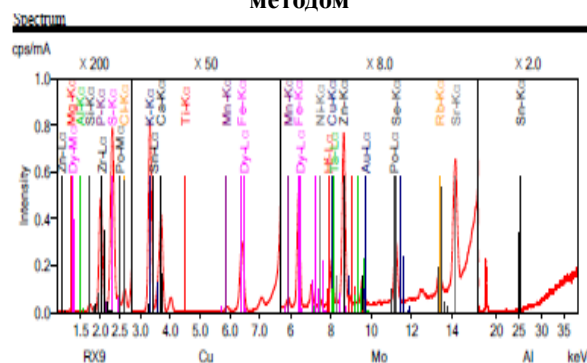


Рис.6. Результаты определения оксидов селена и цинка рентгено-флуоресцентным методом в шроте

В таблице-1 приведены результаты образцов с содержанием Se^{4+} , SeO_2 , Zn^{+2} , ZnO в составе шелухи и шрота по данным СЭМ и рентгено-флуоресцентного анализа.

Таблица 1

Содержание Se^{4+} , SeO_2 , Zn^{+2} , ZnO в составе образцов шелухи и шрота по данным СЭМ и рентгено-флуоресцентного анализа

Корма	Рентгено-флуоресцентный метод				СЭМ			
	Найдено мкг/гр				Найдено мкг/гр			
	Se^{4+}	SeO_2	Zn^{+2}	ZnO	Se^{4+}	SeO_2	Zn^{+2}	ZnO
шелуха	0.0007	0.0010	0.0035	0.0044	-	-	-	-
шрот	0.0016	0.0023	0.0112	0.0139	-	-	-	-

Результаты исследования:

Установлено, что ионы цинка в составе шелухи и шрота находятся в пределах и ниже ПДК, а содержание ионов селена в несколько раз меньше рекомендуемой дневной потребности. Необходимо провести исследования по обогащению состава шелухи и шрота селеном в пределах предельно допустимой концентрации. Проведение опыты по обогащению состава шелухи и шрота селеном.

Выводы: Результаты, полученные на основе вышеперечисленных исследований

показывают что для определения ионов селена и цинка в составе шелухи и шрота целесообразным является рентгено-флуоресцентный метод, обладающий более высокой точностью результатов использования метода рентгено-флуоресцентный достигается анализ элементов в широком диапазоне и значительно более низкие пределы их обнаружения. Этот метод применяется для определения концентрации элементов в кормах.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ермаков, В.В. Геохимическая экология животных / В.В. Ермаков, С.Ф. Тютиков. М.: Наука, 2008. 315 с.
2. . Микроэлементы в питании здорового и больного человека Текст. //Тутельян В. А., Спиричев В. Б., Суханов В. Б., Кудашева В. Л. М.: Колос, 2002. - 424 с.
3. Дониева К.Э Селенинг инсон организмидаги аҳамияти// Журн Ҳалқ таъобати плюс. 2023. №2. с.8-9.
4. Голубкина, Н.А. Селен в питании: растения животные, человек / Н.А. Голубкина, Т.Т. Папазян. – М.: Печатный город, 2006. – 254 с.
5. Дониева К.Э Рух бирикмаларининг фойдали ва токсик хусусиятлари// Журн Ҳалқ таъобати плюс. -2023. № 1 (14).- с.7-8.
6. Kidd M.T., Ferket P.R., Qureshi M.A. Zinc metabolism with special reference to its role in immunity. World's Poultry Sci. J., 1996, 52(3): 309-324 (doi: 10.1079/WPS19960022).

Калит сўзлар: спектроскопия, рентгенфлуоресценция таҳлили, скайнерловчи электрон микроскоп, рух, селен.

Мазкур мақолада озуқа таркибидаги селен ва рух ионларини аниқлашни скайнерловчи электрон микроскоп ва рентгено-флуоресцент таҳлили натижалари таққосланди. Олинган натижалар ўзаро солиштирилиб ушбу икки усулдан рентген-флуоресцент методи сезгирлик даражаси юқорилиги (10^{-5} - 10^{-6}) наъмуна таркибида РЧМ да ва ундан паст бўлган миқдорда селен ва рух ионларини аниқлаш имконини берди.

Ключевые слова: спектроскопия, рентгено-флуоресцентный анализ, сканирующий электронный микроскоп, цинк, селен.

Для определения содержания селена и цинка сравнены результаты анализов методами сканирующей электронной микроскопии и рентгенофлуоресцентного анализа. При сравнении полученных результатов рентгенофлуоресцентный метод показал более высокий уровень чувствительности (10^{-5} - 10^{-6}) и позволяет определять ионы селена и цинка в образцах кормов на уровне и ниже ПДК.

Key words: pectroscopy, X-ray fluorecence analysis, scanning electron microscope, zinc, selenium.

To determine the content of selenium and zinc, the results of analyzes using scanning electron microscopy and X-ray fluorescence analysis were compared. When comparing the results obtained, the X-ray fluorescence method showed a higher level of sensitivity (10^{-5} - 10^{-6}) and allows the determination of selenium and zinc ions in feed samples at and below the MPC.

Дониева Камола Эркиновна	– докторант кафедры «Аналитическая химия» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека
Омонов Хумоюн Абдухошим угли	– магистр кафедры «Органической химии» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека
Зияев Дилшод Абдуллаевич	- доц. кафедры «Аналитическая химия» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека
Сманова Зулайхо Асаналиевна	- доктор химических наук, профессор кафедры «Аналитическая химия» Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

UDK 677.022.001-4861

IP SIFAT KO'RSATKICHLARINI OSHIRISHGA BAG'ISHLANGAN ILMIY ISHLAR TAHLILI

D.E. Kazakova, S.I. Tojmuradov, A.A. Salomov

Kirish. Hozirgi vaqtda to'qimachilik sanoatining jahon amaliyotida muayyan yutuqlarga erishilib, tovarlarning raqobatbardoshligini ta'minlash, paxta tolasini yigirish samaradorligini oshirish uchun texnologik jarayonlarni takomillashtirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Mahalliy tabiiy tolalar aralashmasidan raqobatbardosh to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarish hozirda to'qimachilik sanoatining muhim vazifasi hisoblanadi. To'qimachilik sanoati mamlakat iqtisodiyotining istiqbolli tarmog'i hisoblanadi va shu bilan birga aholi bandligi masalalarini ham o'z ichiga oladi. Mahalliy tabiiy tolalardan tayyor sanoat mahsulotlari va iste'mol tovarlarini ishlab chiqarishda yangi texnika va texnologiyalardan foydalanish yuqori samara beradi.

2022—2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida iqtisodiyot tarmoqlarida o'sish sur'atlarini oshirish, hamda milliy iqtisodiyotni barqarorligini saqlashga alohida ahamiyat berilmoqda. "Iqtisodiyot

tarmoqlarida o'sish sur'atlarini oshirishni orqali paxta tolasini chuqur qayta ishlash va to'qimachilik va tikuv-trikotaj mahsulotlarini eksport xajmini oshirish..." [1] vazifasi qo'yilgan.

Adabiyotlar tahlili. Har bir yigirish sistemasidan olingan ipning sifat ko'rsatkichlari turlicha bo'ladi. To'qimachilik sanoatida ishlatiladigan iplarning 60% dan ko'pi xalqali karda usulida olinadi. Ushbu yigirish sistemasida olingan iplar to'quvchilik korxonalarining asosiy xom ashyosi hisoblanadi.

Pnevmomexanik usulda yigirilgan iplar ancha yumshoq, g'ovaq va mustahkamligi boshqa yigirish sistemasidagi iplarga nisbatan ancha past bo'ladi. Chunki ip shakllanish jarayonida tolalarni ipning ko'ndalang kesimida bir tekisda joylashmasligi sababli ushbu yigirish sistemasida olingan ipning pishiqligi past bo'lishini ta'minlaydi.

Muallif [2,3,4] pnevmomexanik usulda yigirilgan ip mustahkamligi past bo'lishi sabablarini o'rgangan. Natijada tolalar ipning o'zak qismida ko'proq va uning atrofidagi tolalar kam miqdorda

joylashishi sababli pnevmomexanik usulda olingan iplarda pishqlik past bo'lishini kuzatgan.

Mualliflar [5,6,7] tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarida ip yigirish jarayonida tolalar kam kuch ostida bo'lishi, faqatgina kamera sirti yuzasidagi tolalargina ip strukturasida ahamiyatli ekanligi xulosa qilingan.

Ilmiy tadqiqot ishi [8] da mahsulotdagi buram berish jarayoni (pishitish) mahsulotning cho'zilishga chidamliligini keskin oshiradigan asosiy omillardan hisoblanadi. Biroq, buramlar soni ortib borgan sari ipning qattiqligi ortadi. Tolalarni bir biriga nisbatan ishqalanish kuchini ortiruvchi ikkinchi omil bu markazdan qochma kuch hisoblanadi. Markazdan qochma kuch ortgani sari tolalarning kamera devori hamda bir biri bilan ishqalanish kuchi ortib boradi.

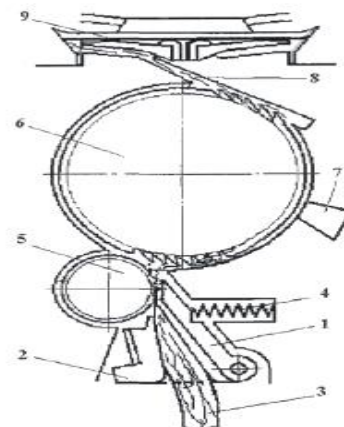
Mualliflar [9;10] ilmiy tadqiqot ishlarida pnevmomexanik yigirish usuli olingan ipining mustahkamligi past bo'lishida tayanch nuqtaning yo'qligi, kamera devori hamda tolalar o'rtasidagi o'zaro ishqalanish kuchini kamligi hisobiga buramlar sonini kamayishi sabab deb ta'kidlab o'tishgan.

Pnevmomexanik ip yigirishda asosiy jarayonlardan hisoblangan diskretlash jarayonida diskret tolalar oqimda tolalarning paralellashishi natijasida mexanik shikastlanishga uchrashi kuzatilgan. Buning natijasida tolalarning o'rtacha uzunligi kamayishi va ipdagi uzish kuchi kamayganligi kuzatilgan. Ammo to'g'ri xom ashyonini to'g'ri tanlash va mashinaning rostdash parametrlarni muqobillashtirish orqali tola shikastlanish darajasini kamaytirishga erishilgan.

Shuni ta'kidlash lozimki, yuqori sifatli ip ishlab chiqarish uchun diskretlash jarayoniga tayyorgarlik muhim ahamiyatga ega. So'nggi yillarda olimlar ishlab chiqarilgan ipning sifatini oshirish borasida bir qator tadqiqotlar olib bormoqdalar.

Tadqiqot metodologiyasi. Pnevmomexanik yigirishda asosiy jarayonlardan biri diskretlovchi qurilma yordamida tolali massa kompleksini aloxida tolalarga ajratish hisoblanadi [11,12]. Diskretlovchi barabancha zichlovchi voronkaga o'rnatilgan ta'minlovchi stolchadan iborat. Tolali piltat shu zichlovchi voronka orqali o'tadi. Stolcha prujina yordamida ta'minlovchi silindrga siqiladi va natijada diskretlovchi barabancha tortib ketadigan darajada kerakli kuchlanish hosil bo'ladi. Ta'minlovchi silindr piltani tishli garnaturali diskretlovchi barabanchaga uzatadi. Diskretlovchi barabancha tishlari uzluksiz tola oqimini alohida tolalarga ajratadi va tolalarni chiqindi nuqsonlardan tozalaydi [13]. Ta'minlovchi juftan chiqayotgan tolalar iflosliklardan ajraladi va barabancha garnaturalari tishlari yordamida olib ketiladi. Barabancha aylanganda iflos chiqindilarni chiqindi

ajratuvchi kanalga olib boradi, tolalar esa transport kanali bo'ylab yigiruv kamerasini ishchi yuzasiga yo'naladi. Bunda tola o'zini harakati davomida orientatsiyalanadi va to'g'rilanadi.



1-pacm. Diskretlovchi qurilma

Tolalarni iflos chiqindilardan tozalash yigiruv qurilmasini chiqindi so'ruvchi kanalining konstruktiv parametrlariga bevosita bog'liq bo'ladi. Diskretizatsiya jarayonini kamchiligi piltat sifatiga bog'liq holda tolalarni etarli darajada yaxshi tita olmaydi, tolalar mexanik shikastlanadi, ularni qisqarishi kuzatiladi va yigiriladigan tolalar chiqindiga ajralib ketadi [14]. Bu ipning sifatini va mustahkamligini pasaytiradi. Yigiruv sanoatida diskretizatsiya jarayonini amalga oshirish uchun asosan selnometall tishli lentalar o'ralgan diskretlovchi barabanchalar ishlatiladi.

Tahlil natijalari. Diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini tola tutamiga ta'sirini qarab chiqamiz. Tolali piltani qisuv liniyasidan diskretlovchi barabancha garniturasini tishlarini unga kirishigacha bo'lgan masofa qayta ishlanadigan tola uzunligini 1/4 qismiga teng bo'lsa uzilish kuzatilmaydi. Garnitura tishlarini botish chuqurligi tolali piltani ushlab turgan yuza profiliga bog'liq bo'ladi.

Ashnin N.M. [15] o'z ishlarida tola xususiyatlarini garnitura parametrlariga bog'liqligini qayd qilib o'tgan. U garnitura parametrlari va tola xususiyatlari orasida o'zaro aloqa borligini aniqladi. Ulardan eng asosiylari tish zichligi, qadami va qiyalik burchagi hisoblanadi. Muallif fikricha, tolalar yaxshi titilishi uchun tish zichligini va qiyalik burchagini oshirish tavsiya qilingan.

Stahlecker [16] o'z tadqiqotlarida o'rta chiziqli zichlikdagi iplarni qayta ishlashda tishlar soni yuqori bo'lgan diskretlovchi barabanchalardan foydalanish maqsadga muvofiqligini ta'kidlaydi. Bunda ipdagi notekislik kamayishi kuzatiladi. Bu barabancha yuzasida tolalarni tekis joylashishi bilan tushuntiriladi.

Xulosa va takliflar. Yuqorida keltirilgan tadqiqot ishlaridan shuni xulosa qilish mumkinki,

garnituralarni tahlil qilishda ularni tola xususiyati bilan birga o'rganish ijobiy hisoblanadi.

Pnevmomexanik yigirish mashinasilarida diskretlovchi baraban garniturasini tishlarini zichligi va konfiguratsiyasini to'g'ri tanlash muhim, lekin

bu sifatli ip olish uchun etarli shart hisoblanmaydi. To'qimachilik mahsulotlari sifatini ta'minlash, assortimentini oshirishda yigirilgan iplarning fizik-mexanik va sifat ko'rsatkichlarni yaxshilash bo'yicha tadqiqotlar olib borish lozimligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Mirziyoev Shavkat Miromonovichning 2022 yil 28-yanvardagi "2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" gi PF-60 sonli Farmoni.
2. Заявка на изобретение № 2165561 Жесткая гарнитура для чесальных шляпок. (МКИ ДОЛ) (Великобритания)
3. F. Putzschler. Problem beim OE-Rotor spinnen. Melliand Textilbe-richt.-1976-No2.-C.177-181.
4. A. Schenek. Bestimmung der Menge und Beschaffenheit der Ablegirungen im Rotor Determination of the Amount and composition Deposits in the Rotor. Melliand Textilberichte.-1980. -Nr.6 -p.481-484.
5. R. Schneider. Die Erkennung von Moire Effekt Melliand Textilberichte.-1978. -Nr.
6. Дмитриев.О.Ю. Моделирование процесса формирования комбинированной пряжи пневмомеханического прядения// Технология текстильной промышленности, № 2 (283) , 2005, с 33-35.
7. R. Huber. Faktor in OE-performance. Textill. Asis. -1981. -v.12. Nr.6 -p.41-47.
8. I.I. Migushov. Opredeleniya razmerov pnevmopryadilnoy kamery, obespechivayushchey ustoychivoe dvijeniya niti. Izv. Vuzov. Tekhnologiya tekstilnoy promyshlennosti. -1975. -№2. -S.42.
9. A.A. Magnitskiy. V.M. Rudich. O novyx metodax pryadeniya. Tekstilnaya promyshlennost -1970. -№8. -S.39.
10. V.E. Margulie. Formirovanie voloknistogo sloya v kamere pnevmomexanicheskogo pryadeniya. Tekstilnaya promyshlennost -1971. -№9. -S.35.
11. E. Kirscher. E. Ray. Influence Of Sliver Cleanliness and Tape of Rotor Spinning System on the Quality of Yarns from Low-grade Cotton. Melliand Textilberichten. -1980. -61. -S533-538.
12. З.И. Куликова. Тенденция изменения свойств пряжи больших линейных плотностей при повышении скорости выпуска в роторном прядении. В сбор. вопросы новой технология в хлопчатобумажной промышленности. М.: -1978.-с59-62.
13. Д. Lyunenshloss и др. Исследование структуры пряжи пневмомеханического прядения. Реферативный журнал. Легкая промышленность. -1979. -№8.
14. Павлов Ю.В. и др. Теория протессов технология и оборудование прядения хлопка и химических волокон. Иваново, 2000 г.
15. Ашнин, Н.М. «Проектирования технологических параметров гарнитур для хлопко-чесальных машин» Техн.текст.пром. 1995-№5-с. 16-21
16. Stahlecker F. Due Automation der Rotorspinnmaschine mit Cleat-Cat of spin- Cat. 1977.

Kalit so'zlar: paxta tolas, ip, kalava, barabancha, garnitura, kamera diskret tolalar, mustahkam, silliq, uzilish kuchi.

Maqola to'qimachilik mahsulotlari sifatini ta'minlash, assortimentini oshirishda hamda yigirilgan iplarning fizik-mexanik va sifat ko'rsatkichlarni oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahliliga bag'ishlangan.

Ключевые слова: хлопковое волокно, нит, пряжа, барабан, гарнитура, камера, дискретные волокна, прочность, гладкость, гладкие, разрывная нагрузка.

Статья посвящена анализу научных работ, посвященных обеспечению качества текстильной продукции, увеличению ассортимента, повышению физико-механических и качественных показателей пряжи.

Key words: cotton fiber, thread, yarn, drum, headset, camera, discrete fibers, strength, smoothness, smooth, breaking load.

The article is devoted to the analysis of scientific works devoted to ensuring the quality of textile products, increasing their range, improving the physical, mechanical and quality indicators of yarn.

Kazakova Dilafuz Erkinovna
Tojmuradov Sardor Ilxom o'g'li
Salomov Abubakir Axmadqulovich

- Jizzax politehnika instituti (JizPI) texnika fanlari falsafa doktori, dotsent.
- Jizzax politehnika instituti (JizPI) laborant.
- Jizzax politehnika instituti (JizPI) texnika fanlari falsafa doktori

УДК 662.61:6

**ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФЛОКУЛЯНТОВ ПРИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ****М.С. Избуллаева, М.М. Амонова, М.Р. Амонов**

Данные экологических мониторингов, проводимых в мире, свидетельствуют о том, что в районах с развитой производственной и социально-бытовой деятельностью природные источники воды интенсивно загрязняются биологически стойкими веществами техногенного происхождения, причем это относится как к поверхностным, так и к подземным водам. Наряду с непосредственным попаданием этой группы загрязнений в почву, водоемы и процесс накопления их в значительной мере обусловлен недостаточной степенью очистки сточных вод, отводимых с территорий городов и населенных пунктов. Развитие промышленного производства, химизация производства приводят к увеличению водопотребления, водоотведения, и к большому разнообразию производственных сточных вод по составу. Одним из основных методов очистки производственных сточных вод красильно-отделочного производства является физико-химическая очистка. Обусловлено это тем, что она может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с другими методами. Ее актуальность особенно возросла в последнее время в связи с тем, что основным принципом защиты водоемов от загрязнений стало создание систем водного хозяйства промышленных предприятий без сброса или с минимальным сбросом сточных вод в водоемы.

В соответствии с этим, получение и выбор новых очищающих компонентов, а именно эффективного состава флокулянта, и тщательное изучение их свойств, разработка механизма и способов очистки сточных вод является актуальной задачей.

В связи с этим, в данной статье приводятся результаты исследований кинетических закономерностей адсорбции флокулянтов на основе водорастворимых полимеров ПАА и Na – КМЦ при весовом соотношении 1:0,5 и 1:1, соответственно.

Как следует из анализа литературы, основные результаты получены по адсорбции полимеров на частицах минеральных дисперсий.

Поэтому были проведены исследования адсорбции флокулянтов на частицах, являющихся наиболее распространенными загрязнениями сточных вод газоперерабатывающих производств.

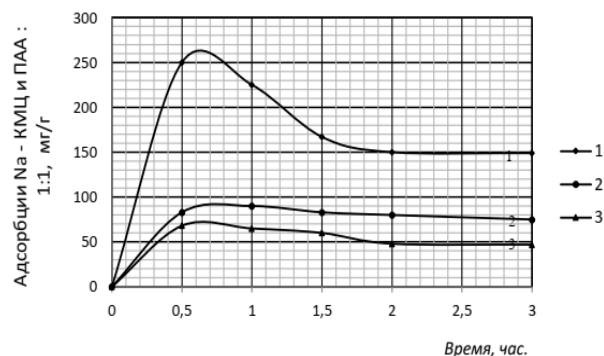


Рис.1. Кинетика адсорбции Na – КМЦ и ПАА при соотношении 1:1 при флокуляции сточной воды Мубарекского газоперерабатывающего завода. Загрязнение сточной воды, мг/л: 1-65, 2-98, 3-114

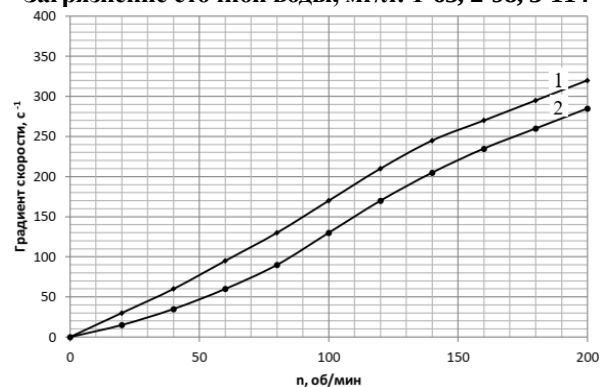


Рис.2. Зависимость градиента скорости от интенсивности перемешивания на установке пробного коагулирования. 1-перемешиваемый объем 0,5 л; 2- перемешиваемый объем 1,0 л

Изучение кинетики адсорбции флокулянтов на частицах (рис.2) позволило обосновать условия смешивания флокулянтов со сточной водой, которые нашли экспериментальное подтверждение [1].

Продолжительность смешивания соответствует времени достижения максимальной величины адсорбции макромолекул флокулянтов на частицах загрязнений.

При интенсивном перемешивании (градиент скорости $G = 300 \text{ с}^{-1}$) максимум адсорбции достигается уже через 20-30 мин [2].

Зависимость среднего градиента скорости от интенсивности перемешивания проб сточной воды разного объема в лабораторных условиях представлена на рис 2.

Эксперименты по определению оптимальных доз флокулянтов и сравнение их эффективности очистки сточных вод проводили по схеме: смешение, хлопьеобразование, отстаивание.

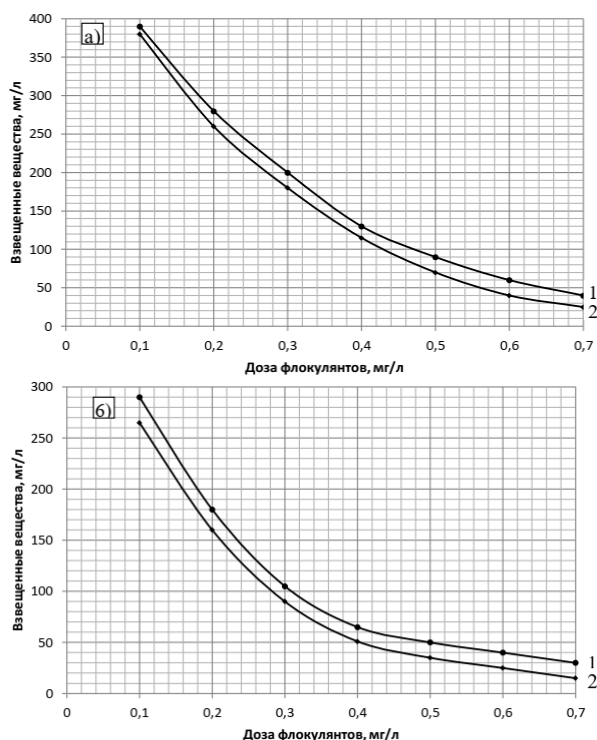


Рис.3. Зависимость изменения взвешенных веществ в осветленной сточной воде от дозы флокулянтов; соотношение Na – КМЦ: ПАА = 1:1. 1-молекулярная масса ПАА-30 тыс.; 2-молекулярная масса ПАА-10 тыс.; ($C_{исх} = 100$ мг/л). а) сточные воды текстильных предприятий; б) сточные воды газоперерабатывающих предприятий

Смешивание осуществляли в течение 5 мин при среднем градиенте скорости 300 с^{-1} , хлопьеобразование - в течение 8-10 мин при среднем градиенте скорости 50 с^{-1} , отстаивание в течение времени, соответствующего выделению частиц с гидравлической крупностью $0,5 \text{ мм/с}$.

Результаты флокуляции бентонитовых суспензий ($\text{ЭКП} = -3,2 \text{ мВ}$), содержащих от 100 до 400 мг/л взвешенных веществ представлены на рис. 3 и в таблице.

Из представленных данных следует, что для флокуляции бентонитовых суспензий могут применяться как катионные, так и анионные флокулянты. Эффект очистки составляет 87-95,7%. Дозы флокулянтов уменьшаются с увеличением величины заряда или содержания ионогенных групп независимо от величины их молекулярной массы (рис.3 а,б). При этом наблюдается более высокий коэффициент корреляции зависимости дозы флокулянтов от заряда, чем от содержания ионогенных групп, вследствие того, что заряд флокулянта является более характерным показателем, учитывающим одновременно и конформационное состояние макромолекул, и содержание ионогенных групп в полимере.

Эффективность очистки возрастает с увеличением молекулярной массы флокулянта (рис.4). При этом степень очистки в большей степени зависит от молекулярной массы, чем от заряда и концентрации ионогенных групп флокулянтов при переменной величине другого параметра, что согласуется с теоретическими представлениями о механизме флокуляции.

Увеличение содержания бентонита в суспензии до 7 г/л не влияет на оптимальную дозу флокулянтов, которая остается постоянной. Удельный расход флокулянтов при этом уменьшается, а остаточное содержание взвеси в воде с увеличением исходной концентрации бентонита незначительно увеличивается (табл.).

Таблица

Эффективность флокуляции суспензии бентонита с разной исходной концентрацией флокулянтов

Флокулянты	Соотношение флокулянтов	Доза, мг/л	Взвешенные вещества, мг/л		Уд. расход флокулянтов, мг/г
			До очистки	После очистки*	
Na – КМЦ и ПАА	1:0,5	0,25	145	15,0	0,5
				11,0	0,3
				17,0	0,1
Na – КМЦ и ПАА	1:1	0,25	145	8,5	0,5
				7,5	0,3
				5,3	0,1
Na – КМЦ и ПАА	1:0,5	0,5	145	9,3	0,5
				10,0	0,3
				16,0	0,1
ПАА	1:1	0,5	145	5,7	0,5
				4,0	0,3
				3,42	0,1

* $G_{\text{флок}} = 55 \text{ с}^{-1}$; $t_{\text{флок}} = 15 \text{ мин}$; $t_{\text{отс}} = 5 \text{ мин}$

Изменение химического состава минеральных примесей может изменить и дозы применяемого флокулянта.

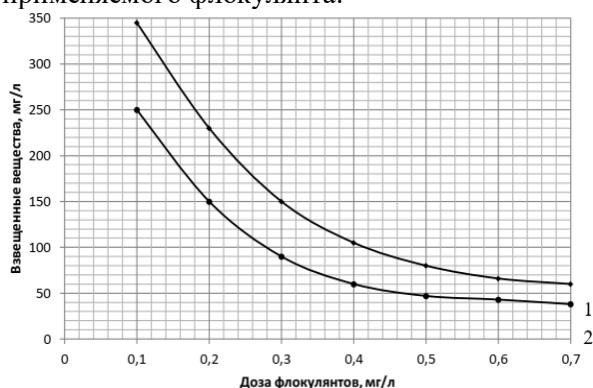


Рис.4. Зависимость содержания взвешенных веществ в очищенной воде от дозы флокулянта. Соотношение Na – КМЦ:ПАА= 1:1. 1) сточные воды текстильных предприятий; 2) сточные воды газоперерабатывающих предприятий

Например, для очистки слабо концентрированных сточных вод наиболее эффективны флокулянты с дозой 0,25 мг/л, а для очистки сильно концентрированных

растворов наиболее эффективной дозой флокулянта является 0,5 мг/л. Как видно из полученных данных (рис.4.), Na-КМЦ и полиакриламид при весовом соотношении 1: 1 имеет высокую эффективность. Максимальный эффект осветления (94-97,0%) имеет место при дозах флокулянтов 0,1-0,5 мг/л.

Одноименно заряженные анионные флокулянты действуют вследствие образования химических, ковалентных или водородных связей с положительно заряженными участками поверхности благодаря наличию на поверхности минералов различных функциональных групп.

Таким образом, для сточных вод, содержащих минеральные взвешенные вещества, могут использоваться флокулянты, на основа Na – КМЦ и ПАА, что согласуется с результатами, полученными другими авторами при флокуляции аналогичных дисперсных систем. Эффективность применения флокулянтов для очистки минеральных дисперсий определяется доминирующей ролью электростатических взаимодействий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амонова М.М. Изучение кинетики осаждения частиц сточных вод // Узбекский химический журнал. -2018. -№6. –С. 20-26.
2. Амонова М.М., Равшанов К.А. Изучение электрокинетические характеристики флокулянтов и дисперсных загрязнений сточных вод отделочного производства // Композиционные материалы. - 2019. -№1. –С. 103-106.
3. Амонова М.М., Равшанов К.А. Влияние концентрации коагулянтов на степени очистки сточных вод // Развитие науки и технологий. Научно-технический журнал. -2019. -№2. –С. 57-61.
4. Амонова М.М., Равшанов К.А., Амонов М.Р. Изучение доз коагулянтов при очистки сточных вод текстильного производства. // Universum: химия и биология. -2019. № 6 (60). С.47-49.

Калит сузлар: Окова сув ,флокулянт, полимер, композиция, коагулянт, тозалаш, ПАА, КМЦ.

Флокулянтлар ПАА ва КМЦ нисбати 1:1 бўлганда адсорбция кинетикаси ўрганилди. Флокулянтлар бошланғич концентрацияси турлича бўлган шароитда бентонит суспензиясидаги флокуляция самарадорлиги аниқланди.Тозаланган окова сув таркибидаги муаллақ заррачалар микдорининг флокулянт дозасига боғлиқлиги аниқланди.

Ключевые слова: сточная вода, флокулянт, полимер, композиция, коагулянт, очистка, ПАА, КМЦ.

Изучено кинетика адсорбции Na – КМЦ и ПАА при соотношении 1:1 при флокуляции сточной воды.Выявлено эффективность флокуляции суспензии бентонита с разной исходной концентрацией флокулянтов. Установлено зависимость содержания взвешенных веществ в очищенной воде от дозы флокулянта.

Key words: wastewater, flocculant, polymer, composition, coagulant, purification, PAA, CMC.

The kinetics of adsorption of Na – KMC and PAA at a 1:1 ratio during wastewater flocculation was studied. The dependence of the content of suspended substances in purified water on the dose of flocculant has been established.

Избуллаева Малика Садуллаевна
Амонова Матлуба Мухтаровна
Амонов Мухтор Рахматович

– соискатель кафедры «Общей и неорганической химии» БухГУ
– ректор Бухарского Инновационного медицинского института, доц.
– профессор кафедры «Общей и неорганической химии» БухГУ, д.т.н

UDK 622.245

NEFT VA GAZ QUDUQLARIDA QUM PAYDO BO'LISHINING BARTARAF ETISH USULLARI

A.M. Murtazayev

Kirish: Neft va gaz quduqlarini qurish eng murakkab muhandislik inshootlaridan biri hisoblanadi, uning muhim tarkibiy qismi biror bir oraliq uyumni ochilishi bo'lib, qatlam va qatlamchalarni to'liq burg'ilab o'tish sifat va samaradorligi quduqning keyingi xolatini namoyon qiladi va burg'ilash davom ettiriladi.

Neft va gaz quduqlarini tugallash (o'zlashtirish) jarayonlarida qatlamlardan qum va qumtoshli tog' jinslarining quduqqa kirib borish xolatlari kuzatilmoqda. Ishlatish quduqlarida esa qumli tiqin paydo bo'lmoqda. M. Masketning tadqiqotlariga ko'ra, qumli tiqinlar orqali xosil bo'lgan tog' jinslaridagi o'tkazuvchanlik 200 baravar katta bo'lib, neft oqimini 34 % ga kamayadi. Ushbu qum tarkibida 5% gacha neft mahsulotlari bo'lishi, qumni bartaraf etishda hamda atrof muhitni zararlantirishda muammolarga duch kelinmoqda.

Qum va qumtoshli aralashmalarning er osti va er usti uskunalari orqali xarakatlanishi natijasida ularni emirishga sabchi bo'lmoqda. Ushbu turdagi asorat deyarli barcha neftgazli xudud (kon) lardagi quduqlarda kuzatilmoqda. Xorijiy nashrlarga ko'ra, qumni tozalash muhim muammo hisoblanadi, ayniqsa Kaliforniya, Meksika ko'rfazining Shimoliy qismi (AQSh), Kanada, Venesuela, Trinidad, G'arbiy Afrika, Indoneziya, Rossiya va boshqalar. Faqat Ozarbayjon respublikasining neftqazib chiqaruvchi maydonlarida xar yili taxminan 100 mingga yaqin ta'mirlash ishlari olib boriladi va faolit olib borayotgan quduqlardan salkam 200 donasi ishlatish fondidan chiqarilmoqda [1, 3].

Obekt va tadqiqot usuli: Ushbu muammo Respublikamizda ham mavjud bo'lib, burg'ilash jaryonlariga qiyinchilik tug'dirmoqda, quduqlarni tugallash yoki o'zlashtirishda bu juda muhim ahamiyatga ega bo'lmoqda.

Ko'p miqdorda qumni urning yuzasiga chiqishi natijasida, quduqning ichki qismida bo'shliqlar va quduq devor tanasini notekisliklar paydo bo'lmoqda. Burg'ilash qorishmasining tarkibidan tozalash muammolar tug'dirmoqda. Burg'ilash qorishmasining oquvchanligi va xarakterlanishiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatmoqda.

Qum paydo bo'lishi bilan murakkablashgan quduqlarning mavjud ishlash usullarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

1) quduqlarni paydo bo'ladigan qum yoki qumtoshlarni olib tashlash bilan ishlash;

2) quduq tubi oraliqlarida qumni paydo bo'lishini oldini olish yoki to'liq bartaraf etish.

Birinchi guruhda qum yoki qumtosh tog' jinslari tomonidan paydo qiluvchi tiqinlarni yo'q

qilish usullari, yuzaga keladigan qattiq zarrachalarni olib tashlashni ta'minlovchi texnologiyani ishlab chiqish, maxsus qo'shimcha quvurlardan foydalanish quduq tubini to'liq yuvish orqali tiqin paydo bo'lishini oldini olish uchun suyuqlik quyish va hokazo. Er osti va usti uskunalarining abraziv emirilishiga qarshi kurashish uchun qum ajratgich sentrafuga va boshqa tozalovchi vositalarining barcha turdagi loyihasini yaratish lozim bo'ladi. Ushbu usullarni kamchiligi quduq tubidagi jarayonga ishtirok etish juda murakkab hisoblanadi.

Qumni quduq tubidan tozalash va paydo bo'lishini oldini olish prinsipiga asoslangan samarali usullari ishlab chiqish kerak. Eng oddiy usul - quduqdan suyuqlik olishni cheklash, bu quduqqa qum oqimini kamaytirishga imkon beradi, lekin ayni paytda neft qazib olish talablari ortayotgan vaqtda quduqni to'htatish mahsulot berish darajasini pasaytirishga olib keladi. Xar qanday xolatda xam quduqlarni burg'ilash davom ettirish davr talabidir.

Quduq tubi oralig'idagi qatlam tog' jinslarini mustahkamligini mustahkamlashda kimyoviy, fizik-kimyoviy, mexanik va aralashgan usullar mavjud. Keng foydalaniladigan usullardan biri bu kimyoviy usul hisoblanib, tog' jinslarini bir biriga bog'lovchi yoki sementlovchi moddalar bilan suniy tog' jinsi paydo qilish mumkin:

- qatronlar (smola);

- sement bilan xar xil aralashmalar;

- qotuvchi birikmalar va unga qo'shuvchi birikmalar.

Ularning samaradorligi tog' jinslarining (qum va qumtosh) kolektorlarni (qatlam) xususiyatlarining sezilarli darajada sifatli mustahkamlagandan keyin etarli darajada barqarorligini ta'minlash amalga oshiriladi.

Shunday usullar mavjudki, bu usullar xam yaxshi samara berib, bu mexanik usul keng miqyosda ishlatilib kelinmoqda. Neft va gaz quduqlarini loyihadagi chuqurlikdagi qum oqimiga qarshi filtrlar bilan jihozlash hisoblanadi [2].

Fizik-kimyoviy usullardan biri qum yoki qumtoshli tog' jinslarini mavjud oraliqlarni kimyoviy ishlov berish orqali quduq o'qiga qarab xarakterlanuvchi qum oqimi xarakatini sekinlatish yoki umuman to'htatish mavjud muammoni bartaraf etadi.

Qum oqimini bartaraf etish yoki oldini olish usullaridan biri qumli qatlamni burg'ilab o'tilgan oraliqni maxsus plastmassa bilan to'ldirishdir. Qumni plastmassa bilan to'htatish taxminan bir necha yillar oldin taklif qilingan.

To'yintirilgan polimer kompozitsiyalarini olish uchun ko'p hollarda sferik zarralardan (shisha,

mikrosfera, yongan kul), donadorlardan (qurum, kremne, yog'och qipig'i, bo'r, kaolin), yopishqoq moddalardan (talk, grafit, slyuda), ninasimon shaklidagi (oksidlar, tuzlar, silikatlar) va tolasimon qattiq qo'shimchalar (paxta, asbest, sellyuloza) kiradi.

Keng assortimenti turli xil xususiyatlarga ega to'ldiruvchilar turlari ko'p, shulardan kimyoviy bo'lib – organik (grafit, sellyuloza, yog'och qipig'i); mineralldan (kaolinn, kvars, asbest, metall oksidlari, bo'r, ohaktosh); metallardan (rux changi, temir va mis kukuni).

Qum va qumtoshli oraliqlarni burg'ilab o'tish jarayonida quduq o'qiga qumli tog' jinslarini xarakatini bartaraf etish uchun yuqori polimer, polietilen, epoksid qatroni va boshqalardan foydalanilib kelinmoqda [4].

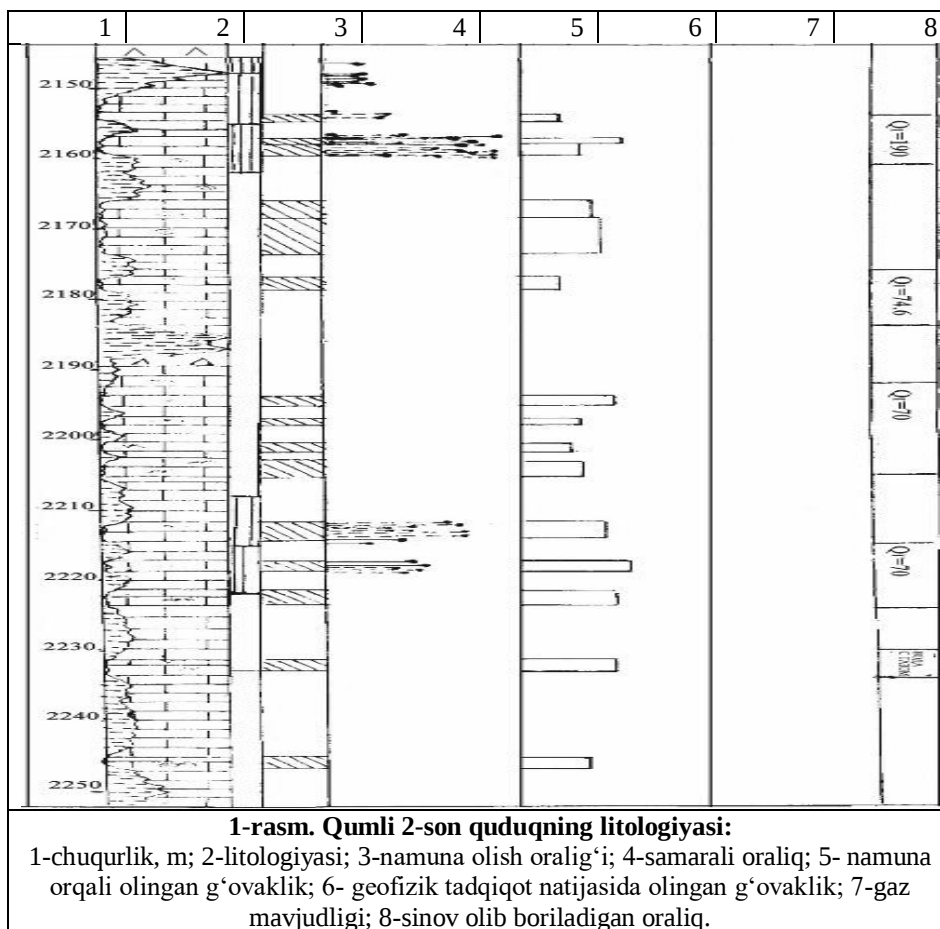
Qumli qatlamlarni qotirish uchun ishlatiladigan qo'shimchalarni (modda) qattiq yuzasining ta'siri interfeys qatlamidagi makromolekulalarning mumkin bo'lgan konformatsiyalari sonining kamayishi, bo'shashish vaqtining o'zgarishi, haroratning oshishi yoki

pasayishi, shuningdek molekulalarning qadoqlash zichligining oshishi kabi ko'rsatgichlar bilan ta'riflanadi [5].

Naticha va uni mulohazasi: Tugallash oraliqlarini (konduktor, texnik kolona, ishlatish kolonnasi) statsionar uskunalar yordamida suyuqlik to'ldirish amalga oshirish kerak.

Ushbu to'ldiruvchi sifatida tavsiya etilgan kimyoviy reagent epoksid qatroning polimer kompozit aralashma asosida quduqni burg'ilab o'tish murakkab bo'lgan oraliqlariga xaydash operatsiyasini amalga oshirish kerak.

Quduqdagi qumli oraliqlarni EQPKM bilan mustahkamlash texnologiyasini ishlab chiqish. Qumli oraliq burg'ilab o'tiladi va burg'ilash ma'lum masofaga etganda kolonna ko'tarib olinadi va qumli oraliqqa kerakli miqdorda EQPKM moddasi quyiladi. Burg'ilab o'tishda qumli oraliq to'liq yoki qisman burg'ilab o'tiladi hamda qumni kelishini to'htatish maqsadida kolonna ko'tarib olinadi. Quduqqa tayyorlangan modda maxsus kontener yoki burg'ilash kolonnasi orqali xaydaladi va to'liq qotishi kutiladi.



Qumni o'ziga biriktirish xususiyatiga ega bo'lgan EQPKM bilan Respublikamizdagi neft va gaz (Surxandaryo megasinekliza, Janubi-G'arbiy Hisor tizmasi, Buxoro-Xiva neft va gaz xududi va Farg'ona egikligi) xududlarida uchraydigan qum va

qumtoshli oraliqlarni burg'ilab o'tishga ijobiy yordam eradi.

Ushbu moddani qum mavjud bo'lgan yuqori oraliqlardagi qatlamli quduqlarning ishlatish ayniqsa

foydalidir. Qum va qum tosh mavjud bo'lgan neftgaz kon va quduqlari keltirib o'tilgan (1-rasm).

Xulosa: Neft va gaz quduqlarini burg'ilash davrida quduq va quduq tubi atrofida sodir bo'ladigan jarayonlarga eng zamonaviy asbob-uskunalar murojaat qilish tavsiya etiladi. Quduqlarni burg'ilash jarayonida quduq tubida qum yoki qumtoshli tog' jinslari kuzatilgan holatlarda xam qo'llash tavsiya etiladi.

Qum yoki qumtoshlarni quduq tubida namoyon bo'lishiga qarshi kurash usullari juda xilma-xildir va ularning funksional usulni tanlash hamda turli bosqichlarida qo'llash imkonini beradi. To'g'ri tanlanib, bajariladigan texnologik ishlar

quduq devorlarni epoksid qatroni asosida taklif qilinayotgan polimer kompozit materiali bilan mustahkamlash, uning burg'ilash suyuqligiga tushishiga yo'l qo'ymaslik va quduq chuqurligini maksimal darajada oshirishni davom ettirish kerak. Bu esa asosiy masalani xal etishning texnologik ko'rinishlaridan biri hisoblanadi.

Neft va gaz quduqlarini burg'ilashda qum va qumtoshli oralig'ini burg'ilash qiyinchilik tug'dirmoqda. Shuning uchun bu kabi mummlarni bartaraf etish uchun taklif qilinayotgan kimyoviy kompozit materiallaridan foydalanish taklif etilmoqda.

ADABIYOTLAR:

1. Басарыгин Ю.М., Будников В.Ф., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Технологические основы освоения и глушения нефтяных и газовых скважин // Учеб. для вузов. 2001г., С.36-39.
2. Ю.М. Басарыгин, А.И. Булатов, Ю.М. Проселков «Заканчивание скважин» М.:Недра 2000, 248-250 стр.
3. Муртазаев А.М. Разработка методов повышения надёжности изоляции нефтяных и газовых пластов с высокими давлением и температурой // Диссертация канд.тех.наук. Институт УЗЛИТ Нефтегаз -Ташкент 2004 г.
4. Mohan T.P. Thermal. Mechanical and vibration characteristics of epoxy-clay nanocomposites / T.P. Mohan, M. Ramesh Kumar, R. Velnirugan // Journal of materials science. – 2006. – Vol. 41. – P. 5951–5925.
5. Садикова М.М., Хамраева М.К. Эпоксидные композиционные материалы и их влияние физико-механические свойства полимеров // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 6(75).

Kalit so'zlar: quduq, burg'ilash qorishmasi, uyum, qum, qumtosh, tiqinni shakllanishi, qumga qarshi filtr, qumning namoyon bo'lishi, polimer, kompozit, xom ashyo, epoksid qatroni.

Qumli oqimni paydo bo'lishiga qarshi kurash usuli uchun eng samarali texnologiya va uskunalari qo'llash hamda epoksid qatroni asosidagi kompozit materialli qorishmani quduqning tubidagi (qum yoki qumtoshli) maydonga quyish. Qumni qatlamdan oqib kelishiga yo'l qo'ymaslik uchun epoksidli qatron bilan aralashma hosil qilib, ma'lum vaqt oralig'ida qattiq modda hosil qilinadi.

Ключевые слова: Скважин, бурового раствора горизонт, песка, пробкообразования, противопесочный фильтр, пескопроявление, полимер, композит, материал, эпоксидного смола.

Наиболее перспективным методом борьбы с пескопроявлениями являются технологии и оборудования, применяемые согласно по регламенту, закачка в кольцевом пространство призабойной зоны скважины смесей композитного материал на основе эпоксидного смола. Для предотвращения поступления песка из пласта и удержания смола и в определенном времени получить твердение веществ.

Key words: well, drilling mixture, heap, sand, sandstone, stopper formation, anti-sand filter, sand manifestation, polymer, composite, raw materials, epoxy resin.

The most effective technology and equipment for the method of combating the formation of Sandy flow is used, as well as pouring a composite material mixture based on epoxy resin into an area at the bottom of the well (sand or sandstone). To prevent the sand from flowing out of the layer, a mixture with epoxy resin is dressing and a solid is felt at certain intervals.

Murtazayev Abdijabbar Mustafayevich I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti professor v.v.b.

АППАЛИ ЖИН ТАЪМИНЛАГИЧ-ТОЗАЛАГИЧИНИ САМАРАДОРЛИГИ БЎЙИЧА ИЗЛАНИШЛАР

Р.Ш. Сулаймонов, З.Ж. Омонов, Ж.Ж. Дусиёров

Кириш. Пахтани майда ифлосликлардан тозаловчи тозалагичлар асосан пахта тозалаш

корхонасини пахтани куриштиш- тозалаш цехига ўрнатилади. Лекин пахтани куриштиш-тозалаш

цехида пахта таркибидан майда ифлосликлар етарли даражада ажралишига улгурмаслиги учун технологик тизимда тозалаш цехидан кейинги пахтани жинлаш цехидаги аррали жинларнинг таъминлагич-тозалагичида пахтани майда ифлосликлардан тозалаш жараёни амалга оширилади [1].

Пахтани майда ифлосликлардан тозалаш усулига қараб, тозалагичлар пневматик, пневмомеханик ва механик усулда пахтадан майда ифлосликларни ажратиш ускуналарига бўлинади. Тозалаш тизими технологиясида ўрнатилишига қараб, алоҳида ва батарея ҳолатида бўлади. Пахтани ҳаракатланиш йўналиши бўйича тозалагичлар тўғри оқимли ва ўқ бўйлаб пахтани тозалаш ускуналарига бўлинади [2].

Аррали жинларни таъминлагич-тозалагичида пахтани ҳаракатланиш йўналиши тўғри оқимли бўлиб, пахтадан майда ифлосликларни ажратиш жараёни механик усулда амалга оширилади.

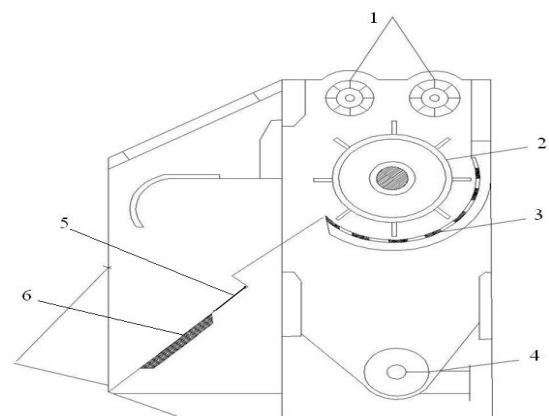
Ўтган асрнинг 50-йилларига келиб, аррали жинларда ЗХАД русумли тўрт барабанли таъминлагич-тозалагич ишлатилган [3]. Таъминлагич-тозалагични тозалаш самарадорлиги кам бўлиб, ўртача 7-9 % дан ошмаган. Бундан ташқари таъминлагич-тозалагичдан пахтани бир текис ёйилмасдан ишчи камерасига берилиши юзага келган. Натижада жин ишчи камерасида тикилишлар бўлиб, жин иш унумдорлигини камайишига олиб келган [4].

1970 йилнинг охирига келиб, 130 аррали жинларни ишлаб чиқаришга жорий этилишида аввал ДП-130 русумли жинда, сўнгра 4ДП-130, 5ДП-130 ва ДПЗ-180 русумли аррали жинларда қўлланилган [5]. Таъминлагичида бир дона қозикли барабан ва тўрли юза бўлиб, барабан ва тўрли юза конструкциясининг камчилиги оқибатида пахтага керакли даражада таъсир этилмаганлигидан пахта керакли миқдорда титилиб, ёйилмаган. Натижада таъминлагич-тозалагичнинг тозалаш самарадорлиги кам бўлиб, ўртача 10 % дан ошмаган. Бундан ташқари таъминлагич-тозалагичдан жин ишчи камерасига пахта керакли миқдорда ёйилмасдан берилганлиги учун жинда тез-тез тикилишлар юзага келиб, жин иш унумдорлигини пасайган ва юқори ҳамда паст навли пахталарни жинлашда битта аррага ўртача 5- 9 кг/соатни ташкил этган [6]. Шундай бўлсада, бугунги кунда амалдаги аррали жинларда бундай конструкцияли таъминлагич-тозалагичлар ишлатилмоқда (2-расм).

Аррали жин таъминлагич-тозалагичини самарадорлигини ўрганиш учун ишлаб чиқаришда тадқиқот ишлари олиб борилди. Тадқиқот ишлари Тошкент вилояти Пискент пахта тозалаш

корхонасидаги 5ДП-130 русумли аррали жин таъминлагич-тозалагичида ўтказилди. Тажриба ишлари С-6524 селекцияли пахтанинг I нав 2-синфида олиб борилди. Бунда технологияга берилаётган ғарамдаги пахтанинг намлиги ўртача 10,5 %, ифлослиги ўртача 8,7 % ни ташкил этди [7, 8]. Бунда 2СБ-10 русумли куриштиш барабанидан кейинги пахтани намлиги ўртача 8,6 % ни, ифлослиги ўртача 7,8 % ни, УХК агрегатида кейинги намлиги 7,9 % ни, ифлослиги 1,53 % ни ташкил қилди. УХК агрегатида кейин тозаланган пахта технологиядаги СС-15А русумли сепаратор ёрдамида ҳаво билан сўриб олиниб, жин шахтаси орқали таъминлагичга берилишида пахтанинг намлиги ўртача 7,7 % ни, ифлослиги ўртача 1,36 % ни ташкил этди. Ушбу пахта жин тозалагичида тозаланганда тозалагичдан кейинги пахтанинг ифлослиги ўртача 1,23 % ни ташкил этди. Бунда тозалагичнинг тозалаш самарадорлиги ўртача 9,6 % га тенг бўлиб, техник характеристикасидаги тозалаш самарадорлигига қараганда ўртача 5,4 (абс)% га кам эканлигини кўрсатди. Пахтани жинлашда жиннинг иш

унумдорлиги хронометраж усулида аниқланди. Бунда ишлаб чиқарилган тола тортиб олинди ва жиннинг соат бай иш унумдорлиги аниқланганда иш унумдорлиги битта аррага ўртача 10,0 кг/аррасоатни, машинага 1300 кг/соатни ташкил этди.



1- расм. 5ДП-130 русумли аррали жин таъминлагич-тозалагичининг схемаси

1- таъминловчи валиклар, 2- қозикли барабан, 3- тўрли юза, 4- чикинди шнеги, 5- тарнов; 6- магнит

Пахтани жинлашда ишлаб чиқарилган чигитнинг тукдорлиги ўртача 10,7 % га, шикастланиши ўртача 3,24 % га тенг бўлди [9, 10].

Хулоса. 5ДП-130 русумли аррали жин таъминлагич-тозалагичининг самарадорлиги бўйича ишлаб чиқаришда олиб борилган тадқиқот ишларининг натижаси С-6524 селекцияли I нав 2-синфи пахтани тозалашда тозалаш самарадорлиги ўртача 9,6 % га тенг бўлиб, жин паспортидаги таъминлагич-тозалагич

тозалаш самарадорлигига караганда ўртача 5,4 (абс)% га кам эканлигини кўрсатди. Бунга асосий сабаблардан бири тозалагичдаги турли юза конструкциясининг камчилиги бўлиб, юзадаги тешикнинг керакли ўлчамда эмаслигидан барабандаги қозикларни пахта оқимини турли юза сиртига уруб, судраб тозалашда тешикдан майда ифлосликларни ажралишига улгура олмаётганлигидир. Бундан ташқари турли юза сиртининг силлиқлигидан сиртнинг қозиклар билан пахта оқимига ўзаро таъсирида пахтани керакли миқдорда титилиб, ёйилмаслигига олиб келмоқда. Керакли миқдорда пахтани ёйилмасдан ишчи камерага берилиши жиннинг тез-тез тикилишига олиб

келиб, жин иш унумдорлигини камайишига сабаб бўлиши кузатилди. Натижада жиннинг иш унумдорлиги I нав 2-синфли пахтани жинлашда ўртача 1300 кг/соатга тенг бўлиб, паспортдаги иш унумдорликка караганда ўртача 25,2 % га кам эканлигини кўрсатди [12].

Ўтказилган тадқиқот ишлари жин таъминлагич-тозалагични тозалаш самарадорлигини ва жиннинг иш унумдорлигини ошириш, ишлаб чиқарилган тола ва чигит сифатини яхшилаш учун тозалаш жараёнига таъсир этувчи асосий ишчи қисм бўлган тозалагичдаги турли юзани такомиллаштириш кераклиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР:

1. Салимов А.М., Лугачев А.Е., Ходжиев М.Т. Технология первичной обработки хлопка. “Адабиёт учқунлари”. Ташкент. 2018. -184 с.
2. Пахтани дастлабки ишлаш бўйича справочник. Ф.Б. Омоновнинг умумий тахрири остида тайёрланди. “Paxtasanoat ilmiy markazi” АЖ, “Voriz-nashriyot”, Тошкент, 2008.- 416 б.
3. Мардонов Б.М., Сулаймонов Р.Ш., Ахмедов М.Х. Исследование питающей зоны рабочей камеры пыльного джина. Ишлаб чиқаришнинг техник, муҳандислик ва технологик муаммолари инновацион ечимлари” Халқаро миқёсдаги илмий-техник анжуман 1-қисм. Жиззах, 2021 йил. 741-744 б.
4. Парпиев А.П., Ахмедов М.Х., Наврузов Н.А. 5ДП-130 жинларни пахта билан таъминлаш жараёнини ўрганиш. ТТЕСИ. “Тўқимачилик муаммолари” ж. Тошкент, 2014 й., №3,-9-13 б.
5. Э.Т. Максудов, А.Н. Нуралиев. Справочник по первичной обработке хлопка. Книга 1. Ташкент-«Меҳнат»- 1994- с. 257-260.
6. Сулаймонов Р.Ш., Ахмедов М.Х., Гаппарова М.А. Аррали жинни самарадорлигини ошириш усуллари бўйича изланишлар. “Пахта, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари сифатини таъминлашнинг замонавий концепциялари” мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция, Наманган 2021, 22-25 б.
7. O‘zDst 615:2018. Пахта. Техникавий шартлар. Тошкент, 2018.- 4 б.
8. O‘zDst 644:2006. Пахта. Намликни аниқлаш усуллари. Тошкент, 2006.- 17 б.
9. O‘zDst 601:2016. Пахта. Техник чигит.Техникавий шартлар. Тукдорликни аниқлаш усуллари. Тошкент, 2016.- 11 б.
11. O‘zDst 597:2016. Пахтани техник чигити. Чигитдаги нуқсонлар массавий улушини аниқлаш усуллари. Тошкент, 2011.- 16 б.

Таянч сўзлар: Таъминлагич-тозалагич, аррали жин, турли юза, пахта, тола, чигит, ифлослик, иш унумдорлик, тозалаш самарадорлик.

Махаллий 5ДП-130 русумли аррали жинлардаги таъминлагич-тозалагичларни тозалаш самарадорлигини ўрганиш учун ишлаб чиқаришда С-6524 селекцияли пахтанинг I нав 2-синфида тадқиқот ишлари ўтказилди. Натижада таъминлагич-тозалагичнинг тозалаш самарадорлиги ўртача 9,6% га тенг бўлиб, техник характеристикасидаги тозалаш самарадорлигига караганда ўртача 5,4 (абс)% га кам эканлигини кўрсатди. Бунда жиннинг иш унумдорлиги ўртача 1300 кг/соат га тенг бўлиб, паспортдаги иш унумдорликка караганда ўртача 25,2% га кам эканлигини кўрсатди.

Таъминлагич-тозалагични тозалаш самарадорлигини ва жинни иш унумдорлигини ошириш учун тозалагичдаги асосий ишчи қисм бўлган турли юзани такомиллаштириш кераклиги аниқланди.

Ключевые слова: Питатель-очиститель, пыльный джин, сеччатая поверхность, хлопок, волокно, семена, засоренность, производительность, очистительный эффект.

Проведена исследования на I сорта класса 2 селекции С-6524 для изучение очистительного эффекта питателя-очистителя отечественного пыльного джина марки 5ДП-130 в производстве. В результате очистительный эффект питателя-очистителя составила в среднем на 9,6%, что меньше на 5,4 (абс)% очистительного эффекта питателя-очистителя по паспортам. При этом производительность джина составила на 1300 кг/ч., что в среднем на 25,2% меньше чем паспортной производительности джина.

Для повышения очистительного эффекта питателя-очистителя и повышения производительности джина определено о необходимости усовершенствовать сетчатой поверхности, являющий один из основной рабочей части в очистителе.

Key words: Supplier-cleaner, saw gin, mesh surface, cotton, fiber, seed, dirt, performance, cleaning efficiency.

In order to study the efficiency of cleaning the feeders-cleaners in domestic 5ДП-130 type sawed gins, research work was carried out on C-6524 selected cotton grade I grade 2. As a result, the cleaning efficiency of the supplier-cleaner is equal to 9,6% on average, which is 5,4 (abc)% less than the cleaning efficiency in the technical characteristics. In this case, the working productivity of the gin was equal to 1300 kg/h on average, which showed that it was 25,2% less than the working productivity in the passport. In order to improve the cleaning efficiency and productivity of the feeder-cleaner, it was determined that the mesh surface, which is the main working part in the cleaner, should be improved.

Сулаймонов Рустам Шенникович	“Пахтасаноат илмий маркази” АЖнинг жамоавий синов ва тадбиқ этиш лабораторияси мудири
Омонов Заршид Жуманазар ўғли	И. Каримов номидаги ТДТУ Механика факултети “Материаллар қаршилиги ва машина деталлари” кафедраси 1-курс таянч докторанти.
Дусиёров Жахонгир Жалил ўғли	И. Каримов номидаги ТДТУ Механика факултети “Материаллар қаршилиги ва машина деталлари” кафедраси ассистенти

UO‘K 621.01

YO‘NALTIRUVCHI LINEYKANING ISHCHI QISMIGA 35V9X3CF MARKALI KUKUNLI SIM QOPLAMA QOPLASH ORQALI ISH UNUMDORLIGINI OSHIRISH

R.E. Shaxobutdinov, A.R. Karimova, T.N. Nosirov

Kirish. Hozirgi kunda tog‘-kon rudalarini qayta ishlash va sement ishlab chiqarish korxonalarida qo‘llaniladigan maydalovchi po‘lat zoldirlarni ishlab chiqarish orqali texnologik imkoniyatlarni kengaytirish muhim masalalardan biri hisoblanadi. Shu maqsadni nazarda tutgan holda, maydalovchi po‘lat zoldirlarni prokatlash uchun mo‘ljallangan stanning yo‘naltiruvchi lineykalarni ishlab chiqishni takomillashtirish va uning ish unumdorligini oshirishga doir muhim masalalarni hal qilish o‘zining dolzarbligi bilan katta ahamiyatga ega [1].

Ma‘lumki, ko‘ndalang vintli prokatlash stanining yo‘naltiruvchi lineykalari asosan, prokatlanayotgan xom-ashyoning harakatini prokatlash o‘qi bo‘ylab amalga oshirishini ta‘minlash uchun hamda talab darajasidagi sifatli mahsulotlarni tayyorlash uchun mo‘ljallangan [2]. Yo‘naltiruvchi lineykalarni o‘zining ahamiyatliligi bo‘yicha, texnika nuqtai nazaridan olib qaraganda, ishlov berilayotgan xom-ashyoga shakl berish hamda shaklga ishlov berish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, zoldir prokatlash stanining eng muhim asosiy elementlaridan biri. Ushbu maqolada zoldir prokatlash stani yo‘naltiruvchi lineykasining ish unumdorligini oshirish maqsadida, po‘lat 45 materialidan yasalgan yo‘naltiruvchi lineykaning ishchi yuzasiga PP-NP-T(N), 35V9X3CF markali kukunli sim qoplamaning qoplash jarayonini amalga oshirish masalasi asosiy maqsad sifatida olingan.

Qoplash jarayonini amalga oshirish uchun diametri 3,6 mm bo‘lgan, yuqorida ko‘rsatilgan markali kukunli simdan foydalanildi.

Ob‘ektlar va tadqiqot usullari. Ushbu maqolada, ko‘ndalang vintli prokatlash yo‘li orqali maydalovchi po‘lat zoldirlarni ishlab chiqarish uchun mo‘ljallangan stanning yo‘naltiruvchi lineykasini takomillashtirish masalasi o‘rganilgan bo‘lib, bunda yo‘naltiruvchi lineykalarni ob‘ekt sifatida olingan. Ko‘rilgan masalaning yechimlari nazariy va amaliy mexanika, mexanizmlar va mashinalar nazariyasi usullariga asoslangan holda o‘rganilgan. Shuningdek, vintli prokatlash usuli, matematik modellash va ularni tahlil qilishning analitik hamda grafik usullari yordamida olingan yechimlar asosida tahlil qilingan.

Natijalar va ularning muhokamasi. Ma‘lumki, prokatlash jarayonida ishlov berilayotgan xom-ashyo aylanma va ilgariylanma harakatni amalga oshiradi. Bunda, yo‘naltiruvchi lineykalarning asosiy vazifasi va prokatlash stanida hosil bo‘layotgan zoldirlarning kalibrlash sohasi bo‘ylab vertikal yo‘nalishda ilgariylanma harakatlanishiga imkon bermaydi. Xom-ashyoning valoklar orasida joylashgan ishlov beriladigan qismi valok gardishlari bilan siqiladi va xom-ashyo quyi hamda yuqori yo‘naltiruvchi lineykalarning ishchi yuzasi bo‘ylab siljigan holda ilgariylanma va aylanma harakatni amalga oshiradi. Bunda, prokatlash jarayonida hosil bo‘ladigan

zoldirlarning bo'yinchalaridan ajralishining barqarorligini ta'minlash masalasi juda muhim hisoblanadi [3].

Zoldir prokatlash stani yo'naltiruvchi lineykalari zoldir diametri o'zgarishiga muvofiq holda zaruriy o'lchamlarga mos qilib tayyorlanadi [4].

Yo'naltiruvchi lineykaning yeyilishbardoshlilikini oshirish maqsadida, uning ishchi yuzasiga kukunli qoplama qoplash jarayonini amalga oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi. 1-rasmda maydalovchi po'lat zoldirlarni ishlab chiqarish jarayonida metall xom-ashyoning ta'siri ostida yeyilishga uchragan yuqori yo'naltiruvchi lineyka ishchi qismining tasviri keltirilgan.



1-rasm. Tashqi kuchlar ta'sirida zoldir prokatlash stani yuqori yo'naltiruvchi lineykasining yeyilgan holati

Qo'yilgan masalani ijobiy hal qilish maqsadida, yo'naltiruvchi lineyka ishchi yuzasining metall xom-ashyo bilan o'zaro ta'sirda bo'ladigan qismiga qattiqlik darajasi HRC 42,5-54,5 bo'lgan kukunli qoplama qoplash jarayoni amalga oshirildi. Bu borada olib borilayotgan ilmiy izlanishlarning amaliyotga tatbiqi borasida, "O'zmetkombinat" AJ da bir qator samarali natijalarga erishildi. Bunda yo'naltiruvchi lineykani tayyorlashda po'lat 45 materiali va ishchi

yuza qoplamasi uchun PP-NP-T(N), 35V9X3CF markali kukunli simdan foydalanildi (2-rasm).



2-rasm. Ishchi yuzasiga PP-NP-T(N), 35V9X3CF markali kukunli sim qoplangan yo'naltiruvchi lineyka

Yo'naltiruvchi lineykaga kukunli qoplama qoplashda quyidagilar inobatga olindi:

1. Kukunli qoplama yetarli darajada ishlov berildi.
2. Kukunli qoplamaning markasi hamda kimyoviy tarkibi 1-jadvalda berilgan ma'lumotlar asosida qabul qilindi.
3. 35V9X3CF markali kukunli sim qoplamaning ishchi yuzasiga payvandlash yo'li orqali amalga oshirildi.

Ma'lumki, mexanizm va mashinalarga ruxsat etilgan kuchlanishlarni hisoblashda materialning mexanik xossalari, kimyoviy tarkibi, tuzilishi va boshqa parametrlarga bog'liq holda aniqlanadi. Materialning mexanik xossalari o'rganishda, xarakterlovchi kattaliklar sifatida vaqtinchalik qarshilik, oquvchanlik chegarasi, deformatsiya qarshiligi, nisbiy kengayish, nisbiy torayish, elastiklik moduli, siljish moduli, Puasson koeffitsienti va boshqa parametrlar inobatga olinadi. Elastiklik modulining qiymati, hatto bir xil materiallar uchun ham doimiy bo'lmasligi va ma'lum chegaralarda o'zgarishi mumkin.

Jadval

Kukunli qoplamaning markasi va kimyoviy tarkibi

Kukunli qoplama markasi	Elementlarning massa ulushi, % hisobida	
35V9X3CF	Uglerod (C)	0,27-0,40
	Marganes (Mn)	0,60-1,10
	Kremniy (Si)	0,40-1,00
	Xrom (Cr)	2,20-3,50
	Вольфрам (W)	8,00-10,50
	Vanadiy (V)	0,20-0,40
	Сера (S)	≤ 0,045
	Фосфор (P)	≤ 0,045

Xulosa. Shunday qilib, zoldir prokatlash stani yo'naltiruvchi lineykasining ishchi yuzasiga PP-NP-T(N), 35V9X3CF markali kukunli sim qoplamaning qoplash jarayonining amaliyotga tatbiq

qilish natijasida lineykaning yeyilishbardoshlilik 1,6 barobarga va ish unumdorligi esa 1,1-1,3 barobarga oshirilganligi haqida ijobiy xulosalar olindi.

ADABIYOTLAR:

1. Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R. “Zoldir prokatlash stani yo‘naltiruvchi lineykasining ishlab chiqarish jarayoniga ta’siri masalasi”, /Zamonaviy mashinasozlikda innovatsion texnologiyalarni qo‘llashning ilmiy asoslari: tajriba va istiqbollar mavzusida xalqaro miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya, NamMQI, 23-24 sentyabr, 2022 y., 183-185 b.
2. Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R. “Zoldir prokatlash stani yo‘naltiruvchi lineykasini takomillashtirish masalalari”, /Materialshunoslik, materiallar olishning innovatsion texnologiyalari va payvandlash ishlab chiqarishning dolzarb muammolari-2022. Respublika ilmiy-texnik anjumani, 19-noyabr, 2022 y., 419-420 b.
3. Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R., Nosirov T.N. “Yo‘naltiruvchi lineyka ishchi qismining geometrik parametrlarini nazariy asoslash”, Innovatsion texnika va texnologiyalarning qishloq xo‘jaligi – oziq-ovqat tarmog‘idagi muammo va istiqbollari. 20-21 aprel 2023 y. 169-171 b.
4. Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R., Nosirov T.N. “Zoldir prokatlash stani yo‘naltiruvchi lineykasini takomillashtirishning nazariy muammolari”, Quymakorlik ishlab chiqarish sohaida resurs va energiyatejamkor innovatsion texnologiyalar. 18-19 may 2023. 273-275 b.

Kalit so‘zlar: kukunli qoplama, zoldir prokatlash stani, maydalovchi po‘lat zoldir, yo‘naltiruvchi lineyka, ko‘ndalang vintli prokatlash.

Ushbu maqolada zoldir prokatlash stani yo‘naltiruvchi lineykasi ishchi qismiga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali uning ish unumdorligini oshirish masalasi o‘rganilgan. O‘rganilgan masaladan olingan asosiy natijalar, maydalovchi po‘lat zodirlarni ishlab chiqarish jarayonida yo‘naltiruvchi lineykalarning holatini tahlil qilish hamda amaliyot sinovlari o‘tkazilganidan keyingi yakuniy xulosalar bilan taqqoslash imkoniyatini beradi.

Ключевые слова: порошковая наплавка, шаропрокатный стан, стальной помольный шар, направляющая линейка, поперечно-винтовая прокатка.

В данной статье рассматривается задача повышения производительности направляющей линейки шаропрокатного стана, путем нанесения покрытия на рабочую часть порошковой проволокой марки 35B9X3CF. Основные результаты, полученные по изученной задаче, дают возможность проанализировать состояние направляющих линеек в процессе производства стальных помольных шаров и сравнить их с окончательными выводами после проведения практических испытаний.

Keywords: powder coating, ball rolling mill, grinding steel ball, linear guide, cross-helical rolling.

This article discusses the problem of increasing the productivity of the linear guide of a ball rolling mill by coating the working part with 35V9X3CF flux-cored wire. The main results obtained from the studied problem make it possible to analyze the state of the linear guides during the production of grinding steel balls and compare them with the final conclusions after practical tests.

Shaxobutdinov Rustam Erkinbayevich
Karimova Anorgul Ruzimovna
Nosirov To‘lqin Nazrullayevich

– t.f.f.d. (PhD), dotsent, Toshkent davlat texnika universiteti
– katta o‘qituchi, Toshkent davlat texnika universiteti
– prokat guruhi boshlig‘i, “O‘zmetkombinat” AJ

УДК 541.135

СИНТЕЗ И СТРУКТУРА БИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО ФОСФИДА Ni-Co-P

К.Х. Рашидова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров

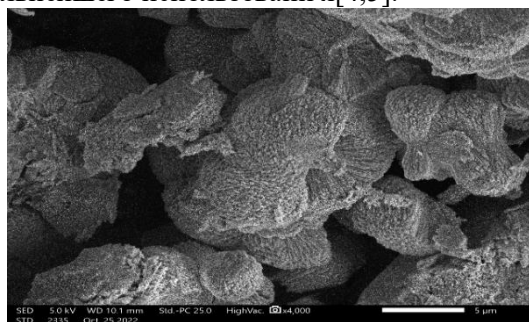
Введение. В последнее время возобновляемое водородное топливо привлекает все возрастающее внимание в контексте обострения проблем, связанных с нехваткой энергоресурсов и регулированием выбросов CO₂ во всем мире. Однако, многообещающий безуглеродный метод производства H₂ электролизом воды, по-прежнему, остается дорогим методом и требует недорогих эффективных катализаторов для облегчения реакций выделения водорода/кислорода (HER/OER) при

расщеплении воды. Хотя оксиды переходных металлов (ОПМ) проявляют впечатляющую активность в реакциях OER в качестве недорогих, нетоксичных катализаторов, не содержащих благородных металлов, их низкая активность в реакциях HER и низкая проводимость ограничивают универсальное применение в практических технологиях генерации водорода.

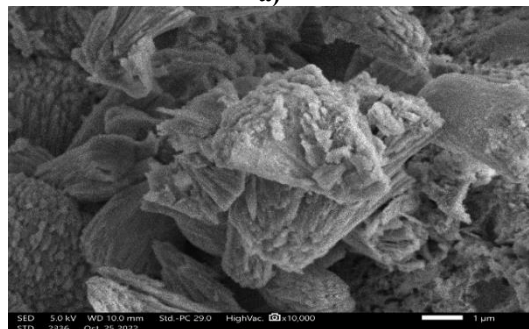
При этом важную роль сыграет наличие электрокатализатора с соответствующей электронной структурой, адаптированной с

применением различных методов, таких как допирование гетероатомами, контроль граней и образование анионных вакансий в катализаторах на основе соединений переходных металлов [1,2]. Выявлено, что легирование фосфором также изменяет электронные состояния катализаторов, особенно обеспечивая правильную модификацию HER. Например, некоторые фосфиды переходных металлов (Fe, Co, Ni, Cu, Mo, W) известны как эффективные электрокатализаторы для расщепления воды. В этой связи, в данной работе синтезирован полифункциональный электрокатализатор на основе фосфида никеля металлов смешанного состава (Ni-Co-P) [3].

Экспериментальная часть. Ni-Co-P был синтезирован одностадийным гидротермальным методом. Для этого расчетное количества солей никеля (II) и кобальта (II) смешивали с деионизированной водой и перемешивали. Затем добавили нужное количество красного фосфора и оставляли при перемешивании в течение 1 часа. Затем всю реакционную смесь перенесли в автоклав из нержавеющей стали с тефлоновым покрытием и поместили в муфельную печь для проведения процесса при 200°C в течение 24 часов. После остывания весь осадок собирали, несколько раз промывали деионизированной водой, а также этанолом, затем высушивали в сушильном шкафу при температуре 70°C и сохраняли для дальнейшего использования [4,5].



а)



б)

Рис.1. СЭМ-микрофотографии электрокатализатора Ni-Co-P при 4000 (а) и 10000 (б) кратных увеличений образца

Обсуждение результатов.

Синтезированный электрокатализатор был исследован методами Фурье-ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), энерго-дисперсионной спектроскопии (ЭДС) и спектроскопии диффузного отражения (СДО).

Как видно из представленных на рис.1 микроснимках, при 4000 - кратном увеличении образца структурная морфология синтезированного электрокатализатора смешанного состава представляет собой кристаллическую структуру цветоподобной формы. Однако при увеличении образца в 10000 обнаруживается наличие чешуйчатой кристаллической структуры, представляющей собой игольчатые/волоконистые агрегаты, сложенные из зерен, вытянутых практически в одном направлении [6].

На рис.2 представлен энерго-дисперсионный спектр синтезированного электрокатализатора Ni-Co-P.

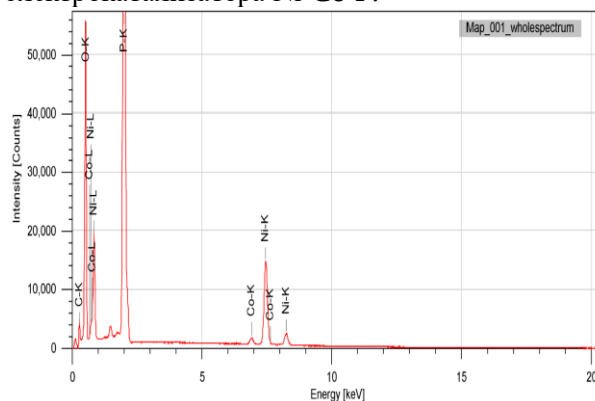
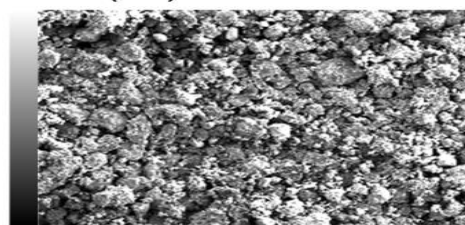
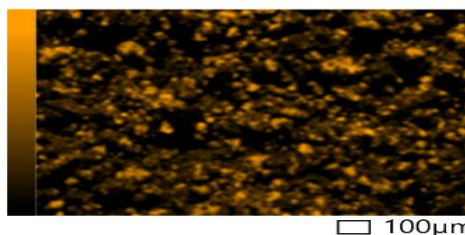


Рис.2. Энерго-дисперсионный спектр электрокатализатора Ni-Co-P

На энерго-дисперсионном спектре синтезированного электрокатализатора (рис.2) обнаруживаются сигналы, относящиеся атомам Ni, Co, P, O, а также C в следовых количествах. IMG1(1st)



P-K



100μm

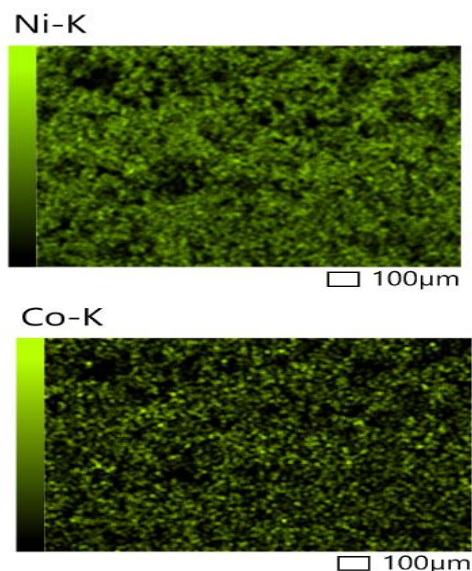


Рис.3. Карты распределения атомов основных элементов, входящих в состав электрокатализатора Ni-Co-P

На рис.3 представлены карты распределения атомов, входящих в состав синтезированного электрокатализатора Ni-Co-P. Как можно видеть из представленных на рис.3 картах распределения, атомы основных элементов, входящих в состав Ni-Co-P, распределены равномерно, повторяя морфологию поверхности образца. Характер распределения атомов элементов, входящих в состав образца, свидетельствует о равномерном протекании процесса синтеза по всему объему образца.

Результаты исследования электронной структуры Ni-Co-P оптическим методом в интервале длины волн 380-730 нм показали, что по значению ширины запрещенной зоны (indirect/direct=1,64-2,65 эВ) образец имеет перспективу применения в качестве электрокатализатора для получения водорода путем расщепления воды.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Hyogyun Roh et. al. Various metal (Fe, Mo, V, Co)-doped Ni₂P nanowire arrays as overall water splitting electrocatalysts and their applications in unassisted solar hydrogen production with STH 14 %. *Applied Catalysis B: Environmental* 297 (2021) 120434.
- [2] A. Grimaud, K.J. May, C.E. Carlton, Y.-L. Lee, M. Risch, W.T. Hong, J. Zhou, Y. Shao-Horn, Double perovskites as a family of highly active catalysts for oxygen evolution in alkaline solution, *Nat. Commun.* 4 (2013) 1–7.
- [3] Min Wang et. al. A highly efficient Fe-doped Ni₃S₂ electrocatalyst for overall water splitting // *Nano Res.* 2021, 14 (12) 4740–4747.
- [4] I. C. Man, H. Y. Su, F. Calle-Vallejo, H. A. Hansen, J. I. Martinez, N. G. Inoglu, J. Kitchin, T. F. Jaramillo, J. K. Norskov and J. Rossmeisl. Universality in Oxygen Evolution Electrocatalysis on Oxide Surfaces // *Chemcatchem.* -2011.- Vol. 3. -P. 1159-1165.
- [5] H. Dau, C. Limberg, T. Reier, M. Risch, S. Roggan and P. Strasser. The Mechanism of Water Oxidation: From Electrolysis via Homogeneous to Biological Catalysis // *Chemcatchem.* -2010. -Vol. 2. -P. 724-761.
- [6] C. C. L. McCrory, S. Jung, J. C. Peters and T. F. Jaramillo. Benchmarking Heterogeneous Electrocatalysts for the Oxygen Evolution Reaction // *J. Am. Chem. Soc.* -2013. -Vol. 135. -P. 16977-16987.

Kalit so'zlar: aralash metall fosfidi, elektrokatalizator, suvni parchalash, vodorodni generatsiyalash.

Ni-Co-P qo'sh metall fosfidi bir bosqichli gidrotermal usulda sintez qilindi. Hosil bo'lgan Ni-Co-P ning strukturaviy va morfologik xususiyatlari zamonaviy fizik-kimyoviy tahlil usullari yordamida o'rganildi. Elektron strukturaning optik tadqiqi Ni-Co-P ni suvni parchalaydigan elektrokatalizator sifatida ishlatish istiqbolini ko'rsatadi.

Ключевые слова: смешанный фосфид металлов, электрокатализатор, расщепление воды, генерация водорода.

Одностадийным гидротермальным методом синтезирован биметаллический фосфид Ni-Cu-P. Современными физико - химическими методами анализа исследованы структурно - морфологические особенности полученного Ni-Co-P. Изучение оптическим методом электронной структуры показана перспектива применения Ni-Co-P в качестве электрокатализатора для расщепления воды.

Key words: mixed metal phosphide, electrocatalyst, water splitting, hydrogen generation.

Bimetallic phosphide Ni-Cu-P was synthesized by a single-stage hydrothermal method. Structural and morphological features of the resulting Ni-Cu-P were studied by modern physicochemical methods of analysis. An optical study of the electronic structure shows the prospect of using Ni-Co-P as an electrocatalyst for water splitting.

Рашидова Камила Хамидовна - научный исследователь Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Каттаев Нуритдин Тураевич	-д.х.н., доцент Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека
Акбаров Хамдам Икрамович	- д.х.н., профессор, зав. кафедрой физической химии Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО И ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАУТАШ

Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов

Введение. В мире потребления марганца принадлежит в основном металлургической промышленности в качестве ферромарганца для производства стали. Для развития черной металлургии одним из основных компонентов производство конструкционных и износостойких сталей является марганец. Около 80 % добываемых марганцевых руд идет на производство марганцевых ферросплавов, т.к. сталеплавильная промышленность с экономической точки зрения в большинстве случаев предпочитает использование сплавов марганца с железом – ферромарганца. В черной металлургии сплавы марганца необходимы при производстве следующих сортов сталей: углеродистых, низколегированных, инструментальных, коррозионностойких, а также для предельного и литейного чугуна. Марганец также вводят в бронзы и латуни. Сплавы меди с марганцем применяют для изготовления турбинных лопаток, марганцовистые бронзы – при производстве пропеллеров и других деталей, где необходимо сочетание прочности и коррозионной устойчивости [1-3]. Качественные характеристики марганцевых сплавов во многом зависят от качества и вида используемого сырья. Исходным сырьем при производстве марганецсодержащих ферросплавов, а также материалов в других отраслях промышленности служат марганцевые руды. В металлургической практике применяют три способа окускования марганецсодержащих руд: брикетирование, агломерация и производство окатышей.

Исследован характер раскрытия марганцевых минералов в рудах Дауташского месторождения, который имеет:

- текстурно-структурные характеристики руды;
- наличие полиминеральных рудных агрегатов;
- контрастность рудных и породообразующих фаз;
- гетерогенный состав рудных агрегатов;

Но настоящее время происходит снижение содержания марганца в добываемых

рудах. Поэтому требуется обогащения марганецсодержащих руд республики. При этом нахождение экономически и экологически выгодных технологий извлечения марганца из руд имеет особое значение. Поэтому целью данной работы является определение химического состава марганецсодержащих руд месторождения Дауташ [1-2].

Основное содержание марганца в добываемых рудах месторождения Дауташ требует обогащения. Основными методами обогащения марганцевых руд являются промывка, гравитационное, магнитное, флотационное, химическое и другие методы обогащения [3-4].

Для определения химического состава марганецсодержащих руд изначально подготовили проб руды к испытаниям. Нами для определения химического состава руды была подготовлена схема технологических проб к исследованиям, которая включала процессы дробления, перемешивания, сокращения, измельчения по схеме, представленная на рисунке 1.

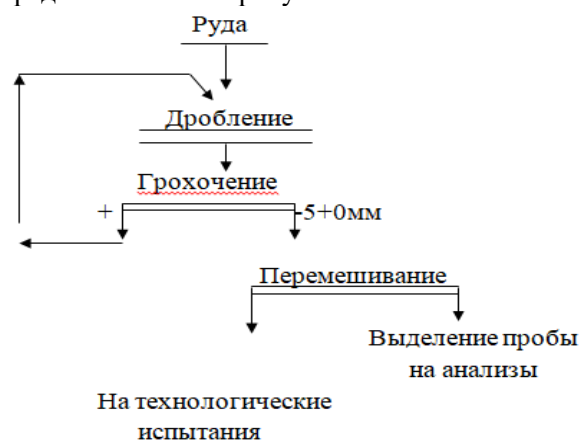


Рис.1. Схема подготовки проб руд к испытаниям

Нами для проведения определения распределения марганца и вредных примесей по классам крупности, исходные руды подвергались гранулометрическому анализу. Полученные результаты ситовых анализов показаны в таблице 1.

Таблица 1

Результаты ситового анализа средней пробы руды месторождения Дауташ

№ п.п	-Класс крупност и, мм	Выход, %	Содержание, %				Распределение металлов, %			
			Mn	Fe	P ₂ O ₅	S _{общ}	Mn	Fe	P ₂ O ₅	S _{общ}
1	15+10	53,5	14,4	6,62	0,11	0,14	49,84	56,34	16,39	51,13
2	-10+7	12,7	16,8	6,3	0,10	0,12	13,99	12,90	3,69	10,55
3	-7+5	7,95	18,2	6,3	0,18	0,15	9,36	7,97	3,98	8,14
4	-5+3	7,31	17	5,57	0,44	0,16	8,00	6,45	9,14	8,17
5	-3+2	4,09	18	5,88	0,98	0,29	4,74	3,81	11,42	8,17
6	-2+1	4,42	16	5,36	1,01	0,27	4,58	3,77	12,85	8,17
7	-1+0,5	2,55	15,2	5,46	2,41	0,04	2,52	2,22	17,70	0,70
8	-0,5+0,25	2,55	13,4	5,04	2,61	0,04	2,22	2,05	19,13	0,70
9	-0,25	4,93	16,4	6,3	0,45	0,14	4,75	4,49	5,71	4,28
	Руда	100,	15,5	6,31	0,35	0,15	100,00	100,0	100,0	100,0

После дробления до 5 мм материал тщательно перемешивали и отбирали средние пробы для выполнения различных видов анализов.

Основные минералы марганца в руде Дауташского месторождения представлены пиролюзитом (MnO₂), вернадитом (MnO₂·nH₂O), манганитом (MnOOH), браунитом (Mn₂O₃), гаусманнитом (Mn₃O₄) и марганцевым шпатом (MnCO₃, родохрозитом) [5].

В руде распространены [6] полиминеральные марганцевые агрегаты: в основном псиломелан, представляющий собой плотные агрегаты серо-черного или железно-черного цвета скрытокристаллического строения с переменным составом общей формулы mMnO·MnO₂·nH₂O [6], где присутствуют вернадит (MnO₂·nH₂O), гидроксиды железа и многочисленные включения карбонатного материала; отмечено неравномерное распределение агрегатов,

сложенных оксидами, гидроксидами марганца и значительно реже гидроксидами железа, имеющими различную окраску; карбонатный и кремнистый материал разного размера и формы сцементированы оксидами и гидроксидами марганца; железо входит в состав гидроксидов и карбонатов марганца в форме гетита и гидрогетита; CaO образует как свободную минеральную фазу – CaCO₃, так и входит в состав гидроксидов и карбонатов марганца; SiO₂ в руде обнаруживается в форме минералов кварц и опал, а также пороодообразующего компонента граната; фосфор связан в руде с апатитом [Ca₃(PO₄)₂·CaCl₂]; MgO может присутствовать в гидроксидах марганца и в слоистых алюмосиликатах.

Химический состав руды определяли при помощи спектрального и химического анализов. Были проведены спектральный анализ средних проб марганецсодержащих руд месторождения Дауташ, который приведен в табл.2.

Таблица 2

Результаты полуколичественного спектрального анализа средних проб руды

Элементы	Содержание в пробах, 10 ⁻³ %	Элементы	Содержание в пробах, 10 ⁻³ %
	Дауташ		Дауташ
Барий	5	Мышьяк	5
Бериллий	<1	Никель	2
Ванадий	<1	Олово	2
Висмут	<0,1	Свинец	10
Вольфрам	<1	Сурьма	6
Галлий	<1	Титан	90
Германий	<1	Хром	4
Кадмий	2	Цинк	<5
Кобальт	1	Золото	<0,03
Марганец	>1100	Ниобий	>10
Медь	15	Тантал	>10
Молибден	1	Литий	>6

Как видно из таблицы, содержание марганца в полученной средней пробе руды составляет всего >1100*10⁻³%. Поэтому для

извлечения марганца требуется особая технология.

Закключение. Таким образом, исследован химический, минералогический и гранулометрический составы марганецсодержащих руд месторождения

Дауташ, в котором показаны компоненты и размер частиц руды, состоящие в основном из оксидов, оптимальный класс крупности составляет +10 мм.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Демидова Л.К., Ежков А.Б., Шарипов Х.Т. «Обогащение марганцевых руд Дауташского месторождения» // Тез. конгресса обогатителей стран СНГ, 2002 г.
2. Аллабергенов Р.Д., Ахмедов Р.К., Каримов Б.Р., Сабиров Х.С., Михайлов С.В. Марганцевое Дауташское месторождение Узбекистана / Научно-практический журнал «Геология и минеральные ресурсы», – Ташкент: 2009, №6. - С. 42-47.
3. Хакимова Д.Й., Икрамова М.Э., Абед Н.С., Негматов С.С. Исследование физико-химических свойств марганецсодержащих руд // Композиционные материалы, 2022, №2, - С. 125-131.
4. Ожогина Е.Г. и др. Отчет по результатам изучения вещественного состава окисленной марганцевой руды Коксайского рудного участка Дауташского месторождения. – ФГУП ВИМС им. Н.М. Федоровского Мин-ва природных ресурсов РФ.-М.: 2003. -16с.
5. Мерзлякова С.А., Ежков А.А. Разработка технологии производства диоксида марганца из руды Дауташского месторождения. – Тр. респ.научно-техн. семинара «Проблемы пере-работки минерального сырья Узбекистана». – Ташкент: 2005, с.65-67.
6. Пашков Г.Л. и др. Химическая технология синтеза диоксида марганца из марганцевых руд Сибирского региона // В сб. Состояние марганцеворудной базы России и вопросы обеспечения промышленности марганцем. – Материалы 2 Всероссийской научно-тех. конф. – Красноярск, 2001, с.212-215.

Kalit so'zlar: zarrachalar o'lchami, marganetsli ruda, mineralogik tarkibi, granulometrik tarkibi, ajratib olish, tarkibiy qismlari.

Maqolada Dautash konining marganetsli rudalarining kimyoviy, mineralogik va granulometrik tarkibini o'rganish natijalari ko'rib chiqiladi. Asosan oksidlardan tashkil topgan ruda zarralarining tarkibiy qismlari va o'lchamlari ko'rsatilgan, ularning optimal hajmi +10 mm.

Ключевые слова: размер частиц, марганецсодержащая руда, минералогический состав, гранулометрический состав, извлечения, компоненты.

В статье рассматриваются результаты исследования химических, минералогических и гранулометрических составов марганецсодержащих руд месторождения Дауташ. Показано компоненты и размер частиц руды, состоящие в основном из оксидов, оптимальный класс крупности которых составляет +10 мм.

Keywords: particle size, manganese-containing ore, mineralogical composition, granulometric composition, extractions, components.

The article discusses the results of a study of the chemical, mineralogical and granulometric compositions of manganese-containing ores of the Dautash deposit. The components and particle size of the ore are shown, consisting mainly of oxides, the optimal size class of which is +10 mm.

Хакимова Дилафруз Йулдошбой кизи
Икрамова Мукаддас Эралиевна
Абед Нодира Сайибжановна
Негматов Сайибжан Садикович

Докторант ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
д-р. техн. наук, с.н.с., ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
Председатель ГУП “Фан ва тараққиёт”, ТГТУ
академик АН Республики Узбекистан, научный консультант ГУП
“Фан ва тараққиёт”, ТГТУ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКОЙ

Т.С. Халимжанов

В данной статье приведены результаты исследований влияния режимов ультразвуковой обработки на адгезионную прочность, а также наполненных эпоксидных материалов и

покрытий от мощности ультразвука и продолжительности его воздействия.

С целью установления оптимальной мощности ультразвука нами были проведены

эксперименты на эпоксидной композиции без наполнителей при следующих соотношениях пластификатора и отвердителя (в мас, ч): Эпоксидная смола (ЭД-16)-100, пластификатор (ДБФ)-20, отвердитель (ПЭПА)-10.

Обработка эпоксидной композиции проводилась при мощностях 90 Вт, 120 Вт и 150 Вт в пределах от 5 до 35 мин. Полученные результаты представлены на рис 3.1. Кривая 1 соответствует мощности ультразвуковой обработки в 90 Вт, кривая 2 - мощности 120 Вт и кривая 3 - мощности 150 Вт. Из рисунка 3 видно, что адгезионная прочность обработанных эпоксидных композиций различна и значительно зависит как от мощности воздействия, так и от продолжительности.

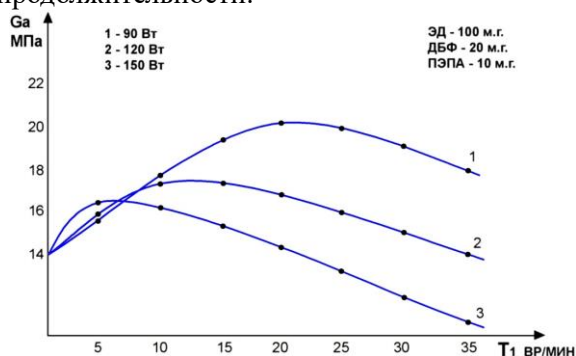


Рис. 1. Зависимость адгезионной прочности эпоксидных композиционных материалов от режимов ультразвуковой обработки

При мощности ультразвука, равной 150 Вт, максимальная адгезионная прочность 17,2 МПа (кривая 3) достигается при времени воздействия - 10 мин, а при 120 Вт более высокая прочность 18,3 МПа наблюдается при времени воздействия ультразвука, равному 16 мин. Такой технологический режим более удобен с точки зрения временных условий, т.е. композиция больше времени может находиться в неизменном состоянии.

Наилучшие результаты адгезионной прочности (21,2 МПа) были достигнуты при обработке композиции мощностью 90 Вт при времени воздействия 20 мин. (кривая 1).

При такой обработке полученная эпоксидная композиция обладает самой высокой адгезионной прочностью и в технологическом плане обладает достаточной по времени стабильностью состояния, чтобы полученную композицию использовать по назначению до начала ее полимеризации и сгущения.

Таким образом, установлено, что максимальная адгезионная прочность наблюдается при мощности ультразвука 90 Вт, которая выбрана для дальнейшего исследования. Далее рассматривается влияние

продолжительности ультразвука на физико-механические свойства наполненных эпоксидных покрытий.

На рис.2 показано изменение адгезионной прочности эпоксидных покрытий в зависимости от продолжительности ультразвукового воздействия и вида наполнителя. Как видно из рисунка, с увеличением времени воздействия ультразвука адгезионная прочность покрытия экстремально возрастает и достигает максимума после определенного значения продолжительности ультразвука. Так, например, время ультразвукового воздействия составляет у композиций, содержащих графит 15-20 мин, фосфогипс 18-20 мин, остальные наполнители 20 - 25 мин.

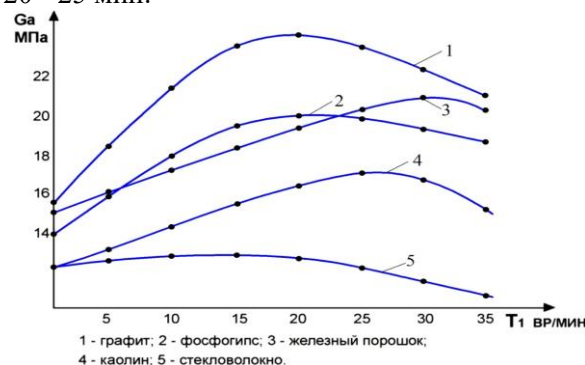


Рис. 2. Зависимость адгезионной прочности композиционных материалов наполненных различными органоминеральными ингредиентами, от продолжительности ультразвуковой обработки при мощности ультразвука N=90 Вт

При этом адгезионная прочность покрытий, обработанных ультразвуком, на 25-35 % больше, чем покрытий не обработанных ультразвуком композиций. Это отчетливо видно из рисунка 2. при наполнении композиции графитом, фосфогипсом и железным порошком.

Дальнейшее увеличение времени ультразвукового воздействия приводит к снижению адгезионной прочности покрытия, что, по-видимому, связано с ускорением процесса полимеризации и отверждения покрытия, повышением вязкости композиций и т.п.

На адгезионную прочность также существенное влияние оказывают природа, химическая активность и структура вводимого наполнителя. Например, в композициях, наполненных графитом, фосфогипсом и железным порошком как мелкодисперсными и активными наполнителями, при воздействии ультразвука, по-видимому, улучшается смачиваемость наполнителя связующим, однородность состава и устраняется

количество воздушных включений. Низкая адгезионная прочность стекловолокна ($\sigma_{ад}=12\text{МПа}$) по сравнению с другими наполнителями, по-видимому, связана с плохой

смачиваемостью и низкой площадью контакта с подложкой и высокой поглощающей способностью ультразвуковых волн.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акбаров Х.И., Алибеков Р.С., Дюсебеков Б.Д., Тиллаев Р.С. Электрохимическое поведение водной дисперсии госсиполовой смолы // Узб. хим. Журнал, - 1999. - № 5-6. - С. 26-28.
2. Айнбиндер С.Б. Антифрикционные свойства композиций на основе полимерных материалов, наполненных относительно твердыми наполнителями. //Трение и износ, 1982, №4, С.610-620.
3. Айнбиндер С.Б., Андреева Н.Г., Влияние параметров шероховатости контртела на приработочный и стационарный износ композиции на основе полиэтилена. //Трение и износ., 1981, №2.С. 170-176.
4. Белый В.А., Свириденко А.И., Петроковец М.И., и др. Трение и износ материалов на основе полимеров. Минск: Наука и техника, 1976. - 430с.
5. Белый В.А., Егоренков Н.И., Плескачевский Ю.М. Адгезия полимеров к металлам. - Минск: Наука и техника, 1971, 286с.
6. Махмудов Х.Х., Иргашев А.А., Суслин А.Н. и др. Исследование долговечности КПП и покрытий на их основе в условиях динамического наружения. Отчет УзРНТК «Фан ва тараккиет» Т, 1994, 36 с.
7. Берлин Ал.Ал., Басин В.Ф. Основы адгезии полимеров. М: Наука 1969.
8. Халимжанов Т.С., Джумабаев А., Алматаев Т.А. Исследование работоспособности полимерных покрытий в нестационарный период трения. // КПП и технологии их получения» Сб. науч. тр. 1991 С.53-58.
9. Новицкий И.И. Исследование некоторых физико-химических свойств хлопковых семян и изыскание механизмов для выполнения работ с ними. Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Т., 1968. - 31 с.
- 10.Ишлинский А.Ю. О захватывающей способности шпинделя. //Сельскохозяйственные машины. –М.: 1937. -№ 12.-С.
- 11.Негматов С.С. Основы процессов контактного взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой. –Ташкент: Фан, 1984. – 296с.
- 12.Маткаримов С.Х. Исследование трения композиционных полимерных покрытий с хлопком-сырцом. Автореф. канд. дисс. - Ростов. на Дону, 1978. - 20 с.
- 13.Абдурахманов А.Г. Исследование природы и закономерностей взаимодействия полимерных покрытий с хлопком-сырцом. Автореф. дисс. канд. техн. наук. - Ташкент, 1981. - 22 с.
- 14.Джумабаев А.Б. Исследование изнашивания полимерных покрытий при трении с волокнистой массой применительно к условиям работы хлопковых и хлопкоочистительных машин. Автореф. дис.канд.тех.наук -М.,1981,22 с.
- 15.Иргашев А.А. Разработка и исследование антифрикционных полимерных покрытий, работающих в условиях взаимодействия с хлопком- сырцом. - Автореф. дисс. канд. техн. наук. -Ташкент, 1983. - 24 с.
- 16.Негматов С.С. Основы создания неорганических композиционных материалов. – Ташкент: «Фан ва тараккиет», 1994. - 242 с.
- 17.Негматов С.С. Технология получения полимерных покрытий. - Ташкент: Узбекистан, 1975. - 231 с.
- 18.Негматов С.С.; Евдокимов Ю.М.; Содиков Х.У.Адгезионные и прочностные свойства полимерных материалов и покрытий на их основе - Ташкент: Фан, 1979. - 270 с.

Ключевые слова: антикоррозионные материалы, состав композиции, коррозия, адгезионная прочность, полимерное покрытие, эпоксидная смола, физико-химические свойства.

В статье рассмотрены результаты исследования по разработке эффективных составов антикоррозионных композиционных полимерных материалов и покрытий, наполненных органоминеральными ингредиентами на основе эпоксидных смол ЭД-16 и ЭД-20. Приведены составы разработанных антикоррозионных полимерных композиций и основные физико-химические и механические свойства разработанных антикоррозионных композиций на основе олигомеров и других органоминеральных ингредиентов.

Халимжанов Тохир Салимович - д.т.н., Ташкентский государственный технический университет им. И.Каримова

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИЗВЛЕЧЕНИЕ КОБАЛЬТА ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Х.К. Каршиев, А.С. Хасанов, Ш.Б. Каршибоев

Введение. Существуют различные типы кобальтсодержащих вторичных ресурсы, в основном в том числе отработанные батареи, металлургические шлаки, кеки, отходы сплавов и катализаторов. Из-за большого разнообразия кобальтсодержащих вторичных ресурсов и их сложного и изменчивого химического состава было предложено множество процессов извлечения. Эти процессы в основном гидрометаллургические процессы, которые обычно включают выщелачивание, предварительную химическую очистку и отделение кобальта от других металлов.

Этапы предварительной обработки различаются в зависимости от типа кобальтсодержащих вторичных ресурсов. Например, когда кобальтсодержащий металлургический шлак содержит органическую вещества, его необходимо обжигать, чтобы удалить органическую фазу. При работе с отходами кобальтсодержащих сплавов обычно необходимо отмыть масло и загрязнения на поверхности щелочью.

Для извлечения кобальта из отработанных литиевых батарей некоторые предварительная механическая обработка, такая как разгрузка, дробление, просеивание, магнитная сепарация, мелкое дробление и сортировка обычно требуются для получения кобальтсодержащих катодных материалов, которые затем выщелачиваются [1]. Для кобальтсодержащих отработанных катализаторов предварительная обработка, такая как обезжиривание, требуется декоксование и измельчение. Вторичные ресурсы, содержащие кобальт, могут быть растворены кислотным, щелочным и двухстадийным выщелачиванием. Кислотное выщелачивание обычно проводят использование неорганических кислот, таких как серная кислота, соляная кислота и азотная кислота [2,3]. В последние годы органические кислоты, такие как глицин, лимонная кислота, щавелевая кислота и аспарагиновая кислота также использовались исследователями для выщелачивания [4,5]. Щелочное выщелачивание может быть использовано в качестве альтернативного процесса выщелачивания вторичных ресурсов, содержащих кобальт, например, с использованием NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃ и соли аммония [6,7]. Однако, когда растворимость вторичные ресурсы кобальта в щелочных растворах низкий, кобальт может быть извлечен с помощью двухстадийного процесса

выщелачивания, щелочного выщелачивания с кислотным выщелачиванием [8].

Процесс очистки выщелачивающего раствора может осуществляться нейтрализацией и гидролизом, экстракцией растворителем, ионным обменом и другие методы в зависимости от источника отходов, тип и процесс выщелачивания [9]. Обычными элементами-примесями являются Cu, Cr, Fe, Al и т.д. Выбор метода удаления ионов железа обычно зависит от содержания железа в растворе [10,14]. При высокой концентрации ионов железа в растворе обычно используются процессы ярозита и гетита, а когда содержание ионов железа низкое, очистку можно проводить экстракцией растворителем [15]. Ионы меди и алюминия часто удаляются методом гидролиза нейтрализацией и методом замещения [16].

Раствор после химической дезактивации в целом содержит только Co²⁺, Ni²⁺ и Zn²⁺, когда обычно используются методы экстракции растворителем и химического осаждения чтобы отделить кобальта от никеля и цинка. Разделение цинка и кобальта в растворе, а кобальта от никеля исходя из содержания цинка, никеля и кобальта, чтобы выбрать соответствующий метод. При высоком содержании цинка часто используют осаждение, а при низком содержании цинка экстракция растворителем часто используется для извлечения кобальта. Для растворов с высоким содержанием никеля и низким содержанием кобальта для удаления кобальта можно использовать окислительное - гидролизное осаждение; для решений с низким содержанием никеля и высоким содержанием кобальта возможно осаждение виде сульфидов используется для удаления никеля; а для растворов с примерно равные концентрации никеля и кобальта, осадки меньше подходит [17].

Во всем мире за последние десятилетия было опубликовано множество обзоров литературы по кобальту, но большинство из них посвящено конкретным темы, такие как исследование процесса извлечения кобальта из некоторых типов кобальтсодержащих минералов, исследования по извлечению кобальта из кобальтовых хвостов и разработка технологии извлечение кобальта из литиевых батареях [18].

Заключение. Различные темы, рассмотренные в этих обзорах, указывают на сложность и специализацию исследований по добыче и извлечению кобальта. Однако

традиционные обзоры часто склонны недоставать тщательности и строгости, потому что они не являются систематическими достаточно и поэтому исследователям трудно получить всесторонний обзор текущего

состояния добычи кобальта и извлечение, а также для определения конкретных исследований и будущих тенденции развития добычи и извлечения кобальта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Meshram P, Mishra A, Sahu R (2020) Environmental impact of spent lithium ion batteries and green recycling perspectives by organic acids—a review. *Chemosphere* 242:125291.
2. Chen W, Ho HJ (2018) Leaching behavior analysis of valuable metals from lithium-ion batteries cathode material. *Key Eng Mater* 775:419–426. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/KEM.775.41>
3. Hamza MF, Roux JC, Guibal E (2019) Metal valorization from the waste produced in the manufacturing of Co/Mo catalysts: leaching and selective precipitation. *J Mater Cycles Waste Manag* 21(3):525–538. <https://doi.org/10.1007/s10163-018-0811-9>
4. He LP, Sun SY, Mu YY, Song XF, Yu JG (2017) Recovery of lithium, nickel, cobalt, and manganese from spent lithium-ion batteries using L-tartaric acid as a leachant. *ACS Sustain Chem Eng* 5(1):714–721. <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.6b02056>
5. Huang Y, Guo H, Zhang C, Liu B, Wang L, Peng W, Cao Y, Song X, Zhu X (2021) A novel method for the separation of zinc and cobalt from hazardous zinc–cobalt slag via an alkaline glycine solution. *Sep Purif* 273:119009. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2021.119009>
6. Wu C, Li B, Yuan C, Ni S, Li L (2019) Recycling valuable metals from spent lithium-ion batteries by ammonium sulfite-reduction ammonia leaching. *Waste Manage* 93:153–161. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.039>
7. Vieceli N, Nogueira CA, Guimarães C, Pereira MF, Durão FO, Margarido F (2018) Hydrometallurgical recycling of lithium-ion batteries by reductive leaching with sodium metabisulphite. *Waste Manage* 71:350–361. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.09.032>
8. Wang Y, Zhou C (2002) Hydrometallurgical process for recovery of cobalt from zinc plant residue. *Hydrometallurgy* 63(3):225–234. [https://doi.org/10.1016/S0304-386X\(01\)00213-4](https://doi.org/10.1016/S0304-386X(01)00213-4)
9. Baxtiyorovich, X. D., & Komilovich, Q. H. (2020). “OLMALIQ KMK” AJ RUX ISHLAB CHIQRISH ZAVODI SHAROITIDA RUX KEKLARINI GIDROMETALLURGIK QAYTA ISHLASH IMKONIYATLARINI TAHLIL QILISH. *Journal of Advances in Engineering Technology*, (2), 54-58.
10. Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. (2022). KOBALT SAQLAGAN KEKLARNI GIDROMETALLURGIK QAYTA ISHLASH USULLARINI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(5), 166-173.
11. Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., Munosibov, S. M., Xaydaraliyev, X. R., & Yakubov, M. M. UDK 669.2 KOBALT-NIKELLI KEKLARNI QAYTA ISHLASHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINI TADQIQ QILISH. *KOMPOZITSION MATERIALLAR*, 96.
12. Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. O. G. L. (2021). RUX ISHLAB CHIQRISH ZAVODIDA HOSIL BO'LAYOTGAN ORALIQ MAHSULOTLARDAN KOBALTNI AJRATIB OLISH IMKONIYATLARINI O'RGANISH. *Science and Education*, 2(3), 142-146.
13. Yakubov, M. M., Sunnatov, J. B., Qarshiyev, H. K., & Shaymanov, I. I. (2022). Kobalt saqlagan keklarni qayta ishlashning zamonaviy ahvoli va usullari. *Science and Education*, 3(5), 474-481.

Kalit so'zlar: Ikkilamchi resurslar, kuydirish, ishlash muddatini o'tab bo'lgan litiy saqlagan akkumulyatorlar, gidrometallurgik jarayonlar, metallurgic shlaklar, kek, kislotali tanlab eritish, ishqorli tanlab eritish, gidroliz, ekstraktsiya, yarozit, getit, NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃.

Ushbu maqolada asosan kobalt saqlagan ikkilamchi xomashyolar va ularni qayta ishlash usullari keltirilgan. Kobaltni ajratib olish jarayonlarida ishlatiladigan reagentlar va uning erish mexanizmlari va eritmadan zararli qo'shimchalarni tozalash haqida ham ma'lumotlar berilgan. Shuningdek kobalt ishlab chiqarishning zamonaviy tendensiyalari haqida bahs munozaralar yuritilgan.

Ключевые слова: вторичные ресурсы, обжиг, отработанные литиевые аккумуляторы, гидrometallургические процессы, металлургический шлак, kek, кислотное выщелачивание, щелочное выщелачивание, гидролиз, экстракция, ярозит, гетит, NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃,

В данной статье в основном представлены виды вторичного кобальтсодержащего сырья и способы их переработки. Приводится информация об используемых реагентах в процессах извлечения кобальта. Вы также можете найти информацию о механизмах растворения кобальта и удаления примесей из раствора. Кроме того, обсуждаются тенденции развития в производстве кобальта.

Key words: secondary resources, roasting, used lithium batteries, hydrometallurgical processes, metallurgical slag, cake, acid leaching, alkaline leaching, hydrolysis, extraction, jarosite, goethite, NaOH, Na_2CO_3 , NaHCO_3 .

This article mainly presents types of secondary cobalt-containing raw materials and methods for their processing. Information is provided on the reagents used in cobalt extraction processes. You can also find information about the mechanisms for dissolving cobalt and removing impurities from solution. In addition, development trends in cobalt production are discussed.

Каршиев Хумоюн Комилович
Хасанов Абдурашид Салиевич

- базовый докторант АФ НИТУ "МИСиС"

- д.т.н., профессор, заместитель главного инженера по науке АО "Алмалыкский ГМК", Республика Узбекистан, г. Алмалык

Каршибоев Шерзод Бегмахамадович

- д.ф. (PhD) по т.н., доцент Ташкентского государственного технического университета

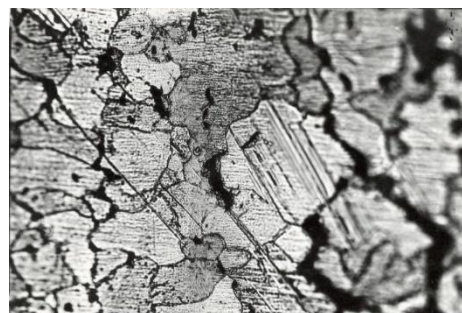
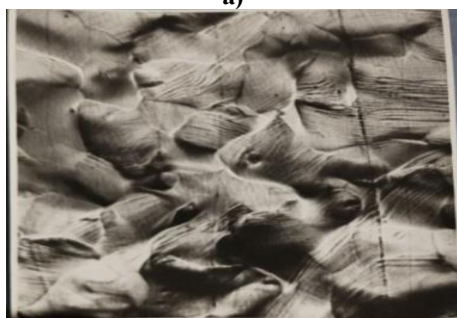
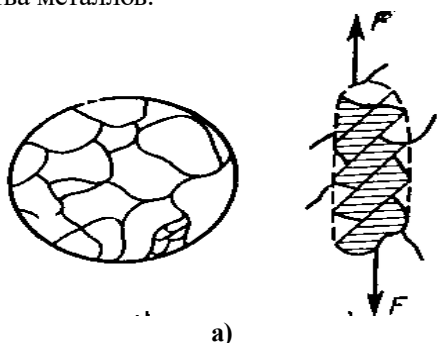
УДК 669.17-12.669.11.539.14

ПЛАСТИЧНОСТЬ И СВЕРХПЛАСТИЧНОСТЬ МЕТАЛЛОВ

И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, И.Ч. Жўракулов

Одним из важнейших свойств металлических материалов является пластичность - способность под действием внешних механических напряжений изменять форму без разрушения. Это свойство широко используется в технологии: в частности на нём основаны методы обработки металлов давлением.

Со времени классической работы Шмида и Боаса [1] кристаллографическое скольжение рассматривается как основной механизм деформации металлов. Причём они рассматривали скольжение как результат сдвига одной части кристалла относительно другой, не раскрывая его микромеханизмы (рис.1а). Такой подход позволил объяснить пластические свойства металлов.



в)

Рис. 1 Влияние пластической деформации на структуру металла

При обычной деформации крупнозернистого металла сравнительно небольшое равномерное удлинение образца (десятки процентов) создается в результате вытягивания каждого зерна, средняя деформация, которого определяет удлинение всего образца. После горячей деформации зерна могут оказаться равноосными, но это уже результат рекристаллизации - зарождения новых кристаллов внутри вытягивающихся зерен. Принципиально другая картина наблюдается при сверхпластической деформации (СПД): зерна не удлиняются в направлении растяжения или точнее, такое удлинение ничтожно мало по сравнению с удлинением всего образца. Например, размеры зерен при сверхпластической деформации (СПД) увеличиваются в длину вдоль оси растяжения на 20-50% а весь образец на 1000%.

При мало меняющейся форме зерен единственный механизм деформации СПД, который может дать громадные удлинение образца, - это сильное взаимное смещение зерен, приводящее к увеличению числа зерен, вдоль оси растяжения и к уменьшению их количества в

поперечном направлении. Результат взаимных перестановок зерен при СПД схематически показан на рис. 2, где все зерна изображены в виде одинаковых квадратов.[3]

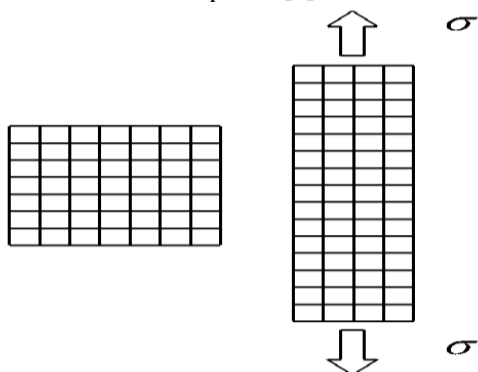


Рис. 2 Схема увеличения длины образца в результате перестановок зерен

Схема взаимных перестановок зерен на рис.2 предельно упрощена [4]. Она совсем не учитывает, что зерна в реальном сплаве имеют неправильные очертания. Взаимные смещения таких зерен приводят к их хаотическому развороту. Углы разворота зерен при больших деформациях образца могут составлять несколько десятков градусов, что устраняет исходную текстуру и уменьшает анизотропию свойств [5].

В принципе скольжение может обеспечить практически неограниченную деформацию. Однако этому мешают два обстоятельства: взаимодействие между дислокациями, приводящие к упрочнению, а также поворот кристаллов при деформации, который приводит к тому, что плоскость скольжения на каком-то этапе деформации оказывается неблагоприятно ориентированной по отношению к действующему усилию (рис.1б) при этом деформация локализуется в приграничных областях, что приводит к образованию микротрещин (рис.1в) и уменьшению пластичности металлов.

До настоящего времени не сформированы ясные физические представления о возможностях наилучшего использования ресурса пластичности металлов и сплавов. Между тем малая технологическая пластичность металлов усложняет процесс обработки металлов давлением: приходится применять промежуточные отжиг, проводить дробную деформацию. Это в ряде случаев не позволяет существенно интенсифицировать процесс и рационализировать технологию.

Облегчить положение может более широкое использование эффекта сверхпластичности (СП) металлических материалов. Использование эффекта сверхпластичности металлообработки дает возможность изготовления детали и точные

заготовки из труднодеформируемых сталей и сплавов в объемной штамповкой. В режиме СП удается использовать даже такие технологические приемы в обычных условиях считается вообще невозможными либо чрезмерно трудоёмкими. Сверхпластическая деформация имеет определенные преимущества перед другими способами формоизменения металлов, которые касаются процесса формоизменения, а также характеристик конечной микроструктуры. Наиболее очевидным преимуществом является высокая деформируемость сплавов, что позволяет значительно расширить пределы обычных методов формоизменения. Интенсивное пластическое течение обеспечивает значительно лучшее воспроизводство формы таких сложных изделий, как диски и фланцы, что дает возможность уменьшить или полностью исключить дорогостоящие операции механической обработки и уменьшить расход металла. Число операций при обработке металла должно также уменьшиться, так как возможно, получают за одну операцию формы заготовок, близкие к чистовому размеру. Изделия определенной формы во многих случаях могут быть получены только с помощью сварки отдельных частей, а при сверхпластической деформации - из одной заготовки, что снова снижает стоимость и исключает возможную потерю структурной стабильности в сварных швах.

Во многих случаях конструктору нежелательно лимитировать пластичность материала в конструкциях наиболее эффективной геометрической формы. Конечно, нет необходимости использовать весь запас пластичности сверхпластичного сплава. Часто требуется только небольшой процент от общего запаса пластичности для получения изделий сложной формы, которые нельзя изготовить обычными способами.

Условия перехода к СП состоянию определяются тремя основными факторами: наличием ультрамелкозернистая (УМЗ) структуры ($d < 10-15 \text{ мкм}$) температурой деформации выше $0.4 T_{пл}$ и определенным скоростным интервалом деформирования (обычно $10^{-4} - 10^{-1} \text{ с}^{-1}$) [2].

Выводы. Исследование последних лет дали однозначное доказательство не правомерности предположения, что СП течения обусловлено действием особого механизма, не характерно для обычной деформации. Установлено, что в СП состоянии действуют известные механизмы деформации: зернограничное проскальзывание (ЗГП), внутризеренное дислокационное скольжение (ВДС), диффузионная ползучесть (ДП), а

сверхпластичность проявляется при их благоприятной комбинации. Важно выяснить роль специфику действия каждого из этих механизмов, а также их взаимосвязь при СП течения [3]. Поскольку в практике обработки металлов давлением в основном используется схема сжимающих напряжений, то в большинстве случаев привлекательно снижение

усилий деформации. При этом снижаются мощность требуемого деформирующего оборудования, нагрузка на инструмент, его износ. Значительные успехи в этом направлении могут быть достигнуты при использовании принципов, основанных на знании природы эффекта сверхпластичности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шмид В., Боас В. Пластичность кристаллов в особенности металлических. Пер. с нем. М.-Л., Гонти, 1938. с. ил.
2. О.А. Кайбышев. Сверхпластичность промышленных сплавов. Москва “Металлургия” 1984г. 263с.
3. Нугманов И.Н., Бобоев Х.Х., Муродкосимов А.Х. Микромеханизмы сверхпластической деформации и их взаимодействия. Узбекской научно-технический и производственный журнал. Композиционные материалы №1/2023 стр. 77-79.
4. Строганов Г.Б., Кайбышев О.А., Фаткуллин О.Х., Мартынов В.Н. Сверхпластичность и износостойкость в машиностроении. “Альтекс” Москва, 2002 г. ст.320.
5. Строганов Г.Б., Новиков И.И., Бойцов В.В. Использование сверхпластичности в обработке металлов давлением. М., Машиностроение. 1998. 108с

**Kalit so`zlar:** O`YPD – o`ta yuqoriplastiklik deformatsiya, DCH – donachegara sirpanish, DS – diffuzion siljish, UMDS - ultra mayda donali struktura, DIS – donlar ichida sirpanish.

Maqola materiallarda yuqori plastiklik effektini namoyon bo`lishiga bag`ishlangan. Ushbu jarayonni kuzatishga imkon beradigan omillar taxlil qilingan: donadorlik o`lchamlari, mikrostrukturaning turg`unligi, deformatsiya tezligini temperaturaga nisbati o`rganilgan. Yuqori plastiklik mexanizmini fizik modelini tasavvur qilishga imkon beruvchi natijalar keltirilgan.

Ключевые слова: СПД - сверхпластическая деформация, ЗГП – Зернограничное скольжения, ДП – диффузионная ползучесть, УМЗ – ультрамелкозернистая структура, ВДС – внутризеренные скольжение.

Статья посвящена проявлению эффекта сверхпластичности в материалах. Проанализированы факторы, позволяющие наблюдать этот процесс: изучены размер зерен, стабильность микроструктуры, отношение скорости деформации к температуре. Приведены результаты, позволяющие представить физическую модель механизма сверхпластичности.

Key words: SPD - superplastic deformation, GBS - grain boundary sliding, DC - diffusion creep, UFG - ultrafine-grained structure, IS - intragranular sliding.

The article is devoted to the manifestation of the effect of high plasticity in materials. The factors allowing to observe this process are analyzed: the size of granules, the stability of the microstructure, the ratio of the deformation rate to temperature are studied. The results that allow us to present a physical model of the mechanism of high plasticity are presented.

Нугманов Икром Нугманович

Бобоев Хамза Хамидуллоевич

Жўрақулов Ихтиёр Чориевич

- к.т.н., и.о. профессор Алмалыкского филиала ТГТУ имени И.Каримова.

- д.ф.т.н., PhD заведующий кафедрой “Технологии машиностроения” Алмалыкского филиала ТГТУ имени И.Каримова.

- ассистент кафедры “Технологии машиностроения” Алмалыкского филиала ТГТУ имени И.Каримова

К ВОПРОСУ УТИЛИЗАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ И ОТХОДОВ ГАЗООЧИСТКИ МЕДНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, М.К. Амриддинов

АО АГМК производит 100 % меди и более 20 % золота в Узбекистане по технологиям, включающим как пирометаллургические, так и гидрометаллургические процессы, и является единственным предприятием в стране,

перерабатывающим сульфидное медно-молибденовое сырье.

Обеспечение эффективной очистки пылегазового потока от токсичных газов и пыли - одна из основных проблем экологической

безопасности. Решению проблемы способствовало бы масштабное внедрение новых технологий, направленных на более рациональное и комплексное использование сырья, однако проводимые реконструкции имели основной целью увеличение выпуска готовой продукции.

Недостаточно глубокая очистка пылегазовых выбросов от вредных веществ и малоэффективная утилизация отходов металлургических предприятий приводит к значительной экологической нагрузке на окружающую среду, причем последствия антропогенного воздействия на человека, проживающего на ближайшей территории, сказываются сильнее. В условиях производственной зоны на организм человека воздействуют различные негативные факторы, которые влияют на функционирование всех систем организма.

Снижению выбросов пыли в окружающую среду способствует внедрение новых гидрометаллургических технологий переработки сырья, что является устойчивой тенденцией дальнейшего развития производств металлургического профиля. Однако пиропроцессы в металлургии меди до настоящего времени применяются очень широко, и при переработке сульфидного медно-молибденового сырья полностью отказаться от таких переделов невозможно, так как именно они обеспечивают концентрирование цветных и благородных металлов.

Таким образом, задача эффективной очистки пылегазового потока от сернистого газа и взвешенных частиц не теряет своей актуальности. Одним из наиболее распространенных вариантов утилизации пылей после сухой очистки газов является их возврат в действующее производство, в результате чего возникает проблема накопления таких вредных для основной технологии примесей, как цинк, свинец и мышьяк. В связи с этим очевидна необходимость выведения пылей из основного цикла получения металлов и организации их самостоятельной переработки, в том числе для снижения потерь содержащихся в сырье ценных компонентов.

Мокрая очистка пылегазового потока с получением товарной серной кислоты контактным способом, организованная, в частности, на комбинате АО «Альмалыкской ГМК», сопровождается образованием дополнительных видов отходов: промывной серной кислоты, газоходных конденсатов, висмутовых шламов (рис. 1).

В настоящее время висмутовые шламы складируются и, по возможности, реализуются в виде некондиционного продукта. Очевидно, что такой способ утилизации растворов приводит к дополнительной экологической нагрузке, а отсутствие комплексных технологий переработки промежуточных продуктов — к безвозвратным потерям ценных компонентов, в том числе редких и благородных металлов, в результате складирования и захоронения продуктов горнометаллургического комплекса.

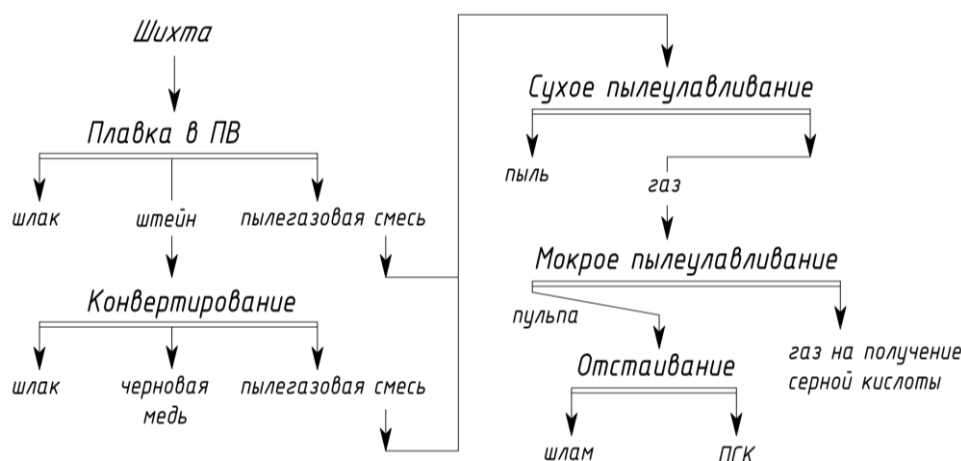


Рис. 1. Технологические схемы переделов плавки медной шихты, конвертирования штейна и очистки металлургических газов, поступающих на получение серной кислоты МПЗ АО АГМК

Разработка и внедрение эффективных технологий утилизации и переработки промежуточных продуктов газоочистки медно-молибденового производства является перспективным направлением не только для снижения экологической нагрузки от производственной деятельности, но и для

повышения экономической эффективности предприятия [1,2].

Затраты на проведение экологических мероприятий, связанных с утилизацией и переработкой отходов медного производства, могут быть существенно снижены, а в некоторых случаях даже достигнута прибыль

от организации нового производства, если выполняются частично или полностью следующие условия [3]:

- при переработке отходов используются экологически безопасные и малозатратные технологии; - отходы используются в исходном виде или после небольшой подготовки в качестве самостоятельного реагента или материала взамен закупаемых предприятием продуктов; - извлечение из отходов токсичных элементов и вредных для технологии примесей производится при одновременной переработке нескольких видов отходов; - при переработке отходов производится новая или

дополнительная продукция, реализация которой позволяет частично или полностью компенсировать затраты на производство.

Немаловажное значение при разработке ресурсосберегающих технологий имеет также учет специфических свойств минерального сырья техногенного происхождения.

Таким образом, более широкое внедрение способов, отвечающих перечисленным выше условиям, позволит существенно сократить объемы отходов и токсичных выбросов и будет способствовать повышению эффективности переработки медно-молибденового сырья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Петров, Г. В. Обзор способов вовлечения в переработку техногенных платиносодержащих отходов горно-металлургического комплекса / Г. В. Петров, М. Ламин дит Ладжи Диаките // Обогащение руд. — 2012. — № 1. — С. 25–28.
2. Брянцева, О. С. Воспроизводство сырьевой базы цинка на основе рециклинга техногенного сырья / О. С. Брянцева, В. Г. Дюбанов, А. М. Панышин, П. А. Козлов // Экономика региона. — 2013. — № 2 (34). — С. 63–70.
3. А.А. Саидахмедов, А.Б. Бурунов. Методы анализа пыли медеплавильного завода // Международная конференция на тему «Комплексное инновационное развитие Зарафшанской области: достижения, вызовы и перспективы» Навои, узб. 2019г. с15-19

Ключевые слова: шлам сернокислотного цеха медного завода, промывка, выщелачивания, промывная кислота, серная кислота, ценный компонент, химический состав, pH.

В статье представлены результаты анализа продуктов и отходов газоочистки медного производства, их образования, а также актуальность их переработки с разработкой и внедрении эффективных технологий утилизации и переработки промежуточных продуктов газоочистки медного производства не только для снижения экологической нагрузки от производственной деятельности, но и для повышения экономической эффективности предприятия.

Key words: sludge from the sulfuric acid shop of a copper plant, washing, leaching, washing acid, sulfuric acid, valuable component, chemical composition, pH.

The article presents the results of an analysis of products and waste from gas purification of copper production, their formation, as well as the relevance of their processing with the development and implementation of effective technologies for utilization and processing of intermediate products of gas purification of copper production, not only to reduce the environmental load from production activities, but also to increase economic efficiency enterprises.

А.А. Саидахмедов

А.С. Хасанов

М.К. Амридинов

- Доц. Навоийский государственный горно-технологический университет

- д.т.н, проф. Заместитель главного инженера по науке АО «АГМК»

- магистр. Навоийский государственный горно-технологический университет

UO‘Q 669.018.256

TOG‘ JINSLARINI BURG‘ULASHDA QO‘LLANILADIGAN QATTIQ QOTISHMALAR
(ADABIYOTLAR TAHLILI)

G.R. Abdugapparova, S.S. Jumanova, G.A. Esanboeva, M.A. Radjapova, M.X. Qambarov,
S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov

Kirish. Bugungi kunda burg‘ulash qurilmalarining ishchi qismlariga volframli yoki volframsiz qattiq qotishmalar ishlatiladi. Volframli qattiq qotishmalarga VK, TK, TTK kabi qattiq qotishmalar kirsa, volframsiz qattiq qotishmalarga

TN, KNT, KXN, mineralkeramik, oksidkarbidli, kremniy nitridli qattiq qotishmalar kiradi. Bugungi kunda ma‘danlarni maydalash va burg‘ulash jarayonlarida eng ko‘p qo‘llaniladigan qattiq qotishmalar VK guruhiga kiradigan qattiq

qotishmalardir. Ishlab chiqarish tan narxi baland bo'lsada ularning mexanik va ekspluatatsion xossalarning yuqoriligi sababli VK guruxiga kiruvchi qattiq qotishmalar NKMK AJ va OKMK AJda keng qo'llanilib kelinmoqda. VK asosli qattiq qotishmalar quyidagi maqsadlarda keng foydalaniladi: 1. Metallarni kesib ishlov berish; 2. Tog' jinslarini burg'ulash va maydalash; 3. Metallarni kesib ishlov berish

Nazariy qism. B. Davil birinchi bo'lib qattiq qotishmalarining abraziv yeyilish mexanizmi to'g'risidagi gipotezani taklif qilgan, u po'lat buyumlarga kesib ishlov berishda WC-TiC-Co qotishmalarda chuqurcha hosil bo'lishiga qarshilik WC-Co ga qaraganda yuqoriroq ekanligini nazariy

asoslagan. Uning gipotezasiga ko'ra tez qirqadigan po'lat $\rightarrow$ VK $\rightarrow$ TK $\rightarrow$ TTK ketma ketligida abraziv yeyilish bardoshliligi ortib boradi. Payvandning mustahkamligi xuddi shu tartibda kamayadi. Ammo ilmiy-amaliy tajribalar abraziv zarrachalar ta'sirida yeyilish bardoshliligi eng yuqori bo'lgan qotishma VK tarkibli qattiq qotishmalar ekanligini ko'rsatdi.

Natijalar. Burg'ulash va ma'danlarni maydalash uskunani jihozlash uchun VK guruhidagi qattiq qotishmalar qo'llaniladi. 1-jadvalda konchilik uskunasi jihozlash uchun mo'ljallangan qattiq qotishmalarining tarkibi va fizikaviy-mexanik xossalari keltirilgan.

1-jadval

Konchilik sohasida qo'llaniladigan qurilmalar uchun qattiq qotishmalar

Qattiq qotishmaning markasi	Asosiy tarkibiy qismning miqdori, %		Fizikaviy-mexanik xususiyatlar		
	WC	Co	$\sigma_{eg, must. chg.}$ MPa	Zichlik, g/sm ³	HRA
BK6	94	6	150	14,6-15,0	85,9
BK6-B	94	6	155	14,6-15,0	87,5
BK4-B	96	4	140	14,9-15,2	88,0
BK8	92	8	160	14,4-14,8	87,5
BK8-BK	92	8	175	14,5-14,8	87,5
BK9-B	91	9	175	14,4-14,7	86,5
BK11-B	89	11	180	14,1-14,4	87,0
BK15	85	15	180	13,9-14,1	86,0

Tarkibi bo'yicha xuddi shunday qotishmalardan shved firmasi foydalanadi (2-jadval).

2-jadval

Sandvik Coromant firmasining burg'ulash qurilmalari uchun qattiq qotishmalarining xossalari

Qattiq qotishmaning markasi	Asosiy tarkibiy qismning miqdori, %		Donning o'lchami	Zichlik, g/sm ³	HRA	$\sigma_{eg, must. chg.}$ MPa
	WC	Co				
CB15	94	6	1,6	14,9	91,5	2200
CB17	94	6	2,5	14,9	90,5	2300
CB13	92	8	3,5	14,7	88,9	2550
90B	91	9	3,0	14,6	88,9	2600
CB05	90,5	9,5	3,5	14,5	88,3	2700
CB12	89	89	4,1	14,4	87,1	2800
CB08	85	85	3,7	14,0	86,0	2900

3-jadval

KC guruhi qotishmalarining tarkibi va xususiyatlari

Qattiq qotishmaning markasi	Asosiy tarkibiy qismning miqdori, %		$\sigma_{eg, must. chg.}$ MPa	Zichlik, g/sm ³	HRA
	WC	Co			
BK6-KC	94	6	2200	14,8-15,	88-91
BK8-KC	92	8	2300	14,6-14,8	87,0-88,5
BK10-KC	90	10	2400	14,35-14,6	86,5-88,0
BK12-KC	88	12	2500	14,2-14,4	86,5-88,0

4- jadval

KS guruhi qotishmalarining mikrostrukturasi

Qattiq qotishmaning markasi	G'ovaklarning hajmiy miqdori, %	G'ovaklarning hajmiy miqdori, %	Donlarning hajmiy miqdori, %, WC-faza	Donning o'rtacha o'lchami, mkm
BK6-KC	0,1	0,2	60	3,0-4,5
BK8-KC	0,1	0,2	60	3,5-4,5
BK10-KC	0,1	0,1	60	3,0-4,0

BK12-KC	0,1	0,1	60	3,5-4,5
---------	-----	-----	----	---------

3 va 4 jadvallarda keltirilgan ma'lumotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, KS guruhining WC-Co qotishmalarining mustahkamligi WC-Co odatdagi qotishmalarga qaraganda o'rtacha 31-47% ga; V guruhning WC-Co qotishmalariga qaraganda 32-42% ga; VK guruhning WC-Co qotishmalariga qaraganda 31-33% ga yuqori. VK-KS guruhning qotishmalari bilan jihozlangan burg'ulash uskunasi ekspluatatsion barqarorligi boshqa guruhlarining markalari bilan jihozlangan uskunaning barqarorligiga qaraganda 30-35% ga yuqori.

Og'ir sharoitlar uchun BS guruh qotishmalari ishlab chiqilgan. BS-071 marka

ko'proq ishlab chiqilgan bo'lib hisoblanadi, u TSh 48-4206-364-89 bo'yicha ishlab chiqariladi va quyidagi tarkibga ega: 87% WC; 1% TiC; 12% Co. Bu qotishmaning fizikaviy-mexanik xususiyatlari quyidagicha: 2850 MPa; d 14,2...14,4 g/sm²; HRA87,5...89,0 donning o'rtacha o'lchami 2,5...3,5 mkm.

Xulosa. Olib borilgan adabiyotlar tahlili WC-TiC-So qattiq qotishmalar WC-So ga qaraganda abraziv yeyilishga bardoshliroq ekanligi aniqlandi. Burg'ulash va ma'danlarni maydalash uskunani jihozlash uchun VK guruhidagi qattiq qotishmalar fizikaviy-mexanik xossalari yuqoriligi sababli keng qo'llaniladi.

ADABIYOTLAR:

1. Ubaydullayev, M. (2021). ALUMINUM-BASED COMPOSITION MATERIALS FOR PROCESSING ALUMINUM SCRAP. An International Multidisciplinary Research Journal.
2. Sarvar, P., & Firuz, H. (2023). HARD ALLOY APPLICATIONS (LITERATURE REVIEW). Universum: технические науки, (8-4 (113)), 4-7.
3. Sarvar, P., Shukhrat, S., Kongratbay, S., & Sanobar, S. (2022). Percussion abrasive wear of drobles on working details made from solid alloys. Universum: технические науки, (5-10 (98)), 51-55.
4. Parmonov, S.T. Tungsten-containing hard alloys and their role in the production enterprises of our country. KOMPOZITSION MATERIALLAR, 202.
5. Parmonov, S. T. Preparation for microstructural analysis of wolframcarbide-based solid alloy samples and analysis of results. Kompozitsion materiallar, 122.
6. Убайдуллаев, М. М., Шакиров, Ш. М., Усмонов, Ж. М., & Пармонов, С. Т. (2021). Электр двигателларда қўлланиладиган углеграфитли материалларни ишлаб чиқариш технологиясини таҳлил қилиш. Композицион материаллар, Тошкент ш, 103-107.
7. PARMANOV, S., SHAKIROV, S., SHARIPOV, K., & SADADDINOVA, S. PERCUSSION ABRASIVE WEAR OF DROBILES ON WORKING DETAILS MADE FROM SOLID ALLOYS.
8. Parmonov S.T, Jadilova D.A. (2023). SELECTION OF RAW MATERIALS OF SOLID ALLOYS USED IN DRILLING AND RESEARCH OF THEIR PROPERTIES. Miasto Przyszłości, 40, 277–280. Retrieved from <http://miastoprzyszlosci.com.pl/index.php/mp/article/view/1811>
9. Parmonov, S. T., & D. A., J. (2023). Dependence of Temperature and Time during Heating of Tungsten Carbide-Based Hard Alloy Powders. American Journal of Engineering, Mechanics and Architecture (2993-2637), 1(8), 56–60. Retrieved from <http://grnjournal.us/index.php/AJEMA/article/view/1007>
10. Toshpolatovich, P. S. (2023). Increasing The Abrasion Resistance Of Hard Alloys Used In The Mining And Metallurgical Industry By Adding Ultradisperse Modifiers. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 7474-7479.
11. Пармонов, С.Т., Шакиров, Ш. М., Шарипов, К.А., Убайдуллаев, М. М., & Усмонов, Ж.М. ҚАТТИҚ ҚОТИШМА КУКУНЛАРИНИ ПРЕСЛАШ ЖАРАЁНИГА ПЛАСТИФИКАТОРЛАР ВА УЛАРИНИНГ МИҚДОРЛАРИНИНГ ТАЪСИРИ. In КОНФЕРЕНЦИЯ-СИМПОЗИУМ (p. 156).

Kalit so'zlar: qattiq qotishma, tog' jinslari, burg'ulash, abraziv yeyilishga bardoshlilik, qattqlik, egilishga mustahkamlik chegarasi.

Ushbu maqolada burg'ulashda qo'llaniladigan yeyilishga bardoshli qattiq qotishmalar borasida bajarilgan ilmiy-amaliy tadqiqotlar o'rganilgan va yangi tarkibli qattiq qotishma markalarini yaratishga zamin yaratilgan. Shu nuqtai nazardan foydali qazilmalarni qidirish va qazib olish, tonnellar va gidroinshootlarni qurishda, shuningdek muhandislik izlanishlarida tog' jinslarini burg'ulash asosan ishchi qismi qattiq qotishmalardan tayyorlangan uskunalarda amalga oshiriladi. Ushbu uskunalarda qo'llaniladigan qattiq qotishma turlari, markalari hamda qo'llanilish sohalarini o'rganish bugungi kunning dolzarb masalalaridandir.

Ключевые слова: твердый сплав, горная порода, сверление, устойчивость к абразивному износу, твердость, предел прочности на изгиб.

В данной статье изучены научно-практические исследования коррозионностойких твердых сплавов, применяемых при бурении, и создана основа для создания марок твердых сплавов нового состава. В связи с этим бурение горных пород при разведке и добыче полезных ископаемых, при

строительстве тоннелей и гидротехнических сооружений, а также при инженерных изысканиях осуществляется на оборудовании из твердых сплавов. Изучение типов, марок и областей применения твердых сплавов, используемых в этих устройствах, является одной из актуальных задач современности.

Key words: hard alloy, rock, drilling, resistance to abrasive wear, hardness, bending strength.

This article examines scientific and practical studies of corrosion-resistant hard alloys used in drilling and creates the basis for creating grades of hard alloys of a new composition. In this regard, drilling of rocks during exploration and extraction of minerals, during the construction of tunnels and hydraulic structures, as well as during engineering surveys, is carried out using equipment made of hard alloys. Studying the types, grades, and areas of application of hard alloys used in these devices is one of the urgent tasks of our time.

Abdugapparova Gulzoda Raxmatovna

Jumanova Sojida Sulaymon qizi

Esanboeva Gulnoza Abdumajidovna

Radjapova Mamlakat Abduqul qizi

Qambarov Mardon Xaydar o'g'li

Hakimov Firuz Yo'ldosovich

Parmonov Sarvar Toshpo'latovich

- TDTU Olmaliq filiali talabasi

- TDTU Olmaliq filiali talabasi

- TDTU Olmaliq filiali talabasi

- TDTU Olmaliq filiali talabasi

- TDTU Olmaliq filiali talabasi

- O'zR FA Navoiy bo'limi mustaqil tadqiqotchisi

- TDTU Olmaliq filiali Kimyoviy texnologiya kafedrasini mudiri

К ВОПРОСУ ПЕРЕРАБОТКИ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ТЕХНОГЕННЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

А.С. Хасанов, Б.С. Рахимбаев, Э.А. Пирматов, Е.А. Тастанов

Литий является одним из стратегических материалов, определяющих современный этап развития научно-технического прогресса. Он встречается в различных минералах в виде соединений, в природных минерализованных водах и морской воде. В горных породах литий встречается вместе с калием и натрием, с небольшими примесями цезия и рубидия. Наиболее крупные разведанные месторождения промышленных литийсодержащих руд находятся в США, Канаде, Чили, России, Зимбабве и Бразилии. В поверхностных водах литий присутствует обычно в малых концентрациях, а в подземных водах содержание лития доходит до 700 мг/дм³.

Благодаря малому ионному радиусу, литий имеет прочную кристаллическую решетку и максимальную твердость среди щелочных металлов. Он легко образует сплавы почти со всеми металлами (за исключением железа) - медью, алюминием, цинком, свинцом, оловом и др [1].

За последний период уровень потребления литиевой продукции в мире увеличился в 3 и более раза за счет ускоренного развития фармацевтики, производства высокочистых литиевых солей, синтетических каучуков, термоэластопластов, различных химических источников тока. Мировая добыча и производство литиевой продукции характеризуется высокой стабильностью и имеет перспективу ускоренного развития, поскольку разработка месторождений

литиеносного гидроминерального сырья произвела коренной переворот на рынке литиевой продукции за счет снижения стоимости ее переработки. Соединения лития в настоящее время приобрели исключительную важность в современных технологиях, в силу чего добыча лития и литиевой продукции и его роль во многих отраслях неуклонно и устойчиво возрастает.

В настоящее время соли лития добывают из пегматитовых месторождений и континентальных природных рассолов. Мировые запасы лития оцениваются в 28 млн т в пересчете на металл, или в 149 млн т в пересчете на карбонат лития. Порядка 65 % этих запасов сосредоточено в Чили (месторождение Salar de Atacama), Боливии (месторождение Salar de Uyuni) и Аргентине (месторождение Salar del Hombre Muerto). При этом на рапу соляных озер приходится три четверти учтенных мировых запасов.

По оценке компании Roskill, за последние 10 лет мировое производство карбоната лития возросло более чем на 178 тыс. т/год, и по прогнозам в 2023 г. составит 350 тыс. т [2].

Глобальный рынок редкоземельного металла, в основном, формируют азиатские, американские и австралийские поставщики. Среди самых значимых производств работают: 1. Albemarle (США-Чили). Добывает бром и литий в Салар-де-Атакама (Чили) и долине Клейтон (Соединенные Штаты). Этой же

компании принадлежит 49 % доли литиевого месторождения Greenbushes.

2. Pilbara Minerals (Австралия). Разрабатывает литиевый и танталовый актив в западной части континента, является одним из значительных глобальных поставщиков сподумена.

3. Sichuan Tianqi Lithium (Китай). Крупнейший мировой производитель минерала сподумена, который владеет литий-активами в КНР, Чили и в Австралии.

4. Jiangxi Ganfeng Lithium (Китай). Один из мега-поставщиков металлического лития, горнодобывающая компания, разрабатывающая месторождения не только в КНР, но и в Аргентине, Ирландии и Австралии.

5. Sociedad Quimica y Minera de Chile, SQM (Чили). Этому крупному производителю принадлежит 19 % глобального рынка лития. Поставляет, кроме Li, йод, калий и подкормки для с/х культур. Основная зона разработки – Салар-де-Атакама (Латинская Америка).

Ниже представлены данные, в каких долях и в каком виде используется литий мировыми производствами: 40 % - литий-ионные аккумуляторы, 26 % - керамические изделия, 13 % - смазочные материалы, 7 % - металлургия, 4 % - охлаждающие установки, 3 % - полимеры и медицина.

В перспективе наиболее емкой областью применения литиевых соединений может стать автомобильная промышленность, где литиевые батареи будут использоваться в электромобилях и автомобилях с гибридным двигателем. Прогнозируются высокие темпы потребления лития и его соединений на ближайший период, скорость этого роста во многом будет зависеть от степени господдержки электротранспорта и прочих факторов.

Согласно данным Геологической службы США, запасы лития в Казахстане составляют 50 тыс. тонн. Но учитывая, что текущая информация основывается на исследованиях советского периода, большая часть лития неизвестна.

В настоящее время состояние казахстанской отрасли производства литиевой продукции характеризуется отсутствием национальной добычи литиевого сырья. Устойчиво растущий спрос на литий со стороны производителей аккумуляторов, вызвавший беспрецедентный рост мировых цен на оксиды лития, при сохраняющейся в обозримом будущем геополитической неопределенности создает благоприятные предпосылки для активизации отечественной литиевой индустрии.

На госбалансе числятся семь месторождений области с учтенными запасами данного металла. Это Бакенное, Юбилейное,

Ахметкино, Верхне-Баймурзинское, Медведка, хвостохранилище Маралушинское, которые расположены на территории Уланского района, а также участок Ахмировский в пригороде Усть-Каменогорска. При этом общие балансовые запасы оксида лития составляют 75 тыс. тонн, забалансовые – 11 тыс. тонн. Суммарные прогнозные ресурсы превышают 80 тыс. тонн.

Огнёвско-Бакенное пегматитовое поле длительное время изучалось геологами. В последние годы перед развалом СССР изучением его занимались геологи Усть-Каменогорской ГРЭ, Белогорского ГОКа и КазИМСа. Первые геологические изучения начались в этом районе (далее названным Огневско-Бакенное пегматитовое поле) с 1947-1949 г.г. Начало его планомерного геологического изучения положено в 1950 году и так открыли месторождение Бакенное и участок Юго-Восточный. С 1955 года после утверждения запасов, начались эксплуатационные работы на месторождении Бакенное [3].

Большинство литийсодержащих месторождений Восточного Казахстана расположено в труднодоступных для разработки районах, и подготовленных к эксплуатации объектов пока нет. В этой связи предметом специальных исследований становится техногенное сырье, которое все в большей мере рассматривается как реальный путь расширения сырьевой базы.

Огневская обогатительная фабрика функционировала с 50 годов прошлого столетия до 2007 года. Все хвосты фабрики складировались в естественном логу Маралуша. Для складирования хвостов был использован Маралушинский лог, естественная выемка, образованная природой. Маралушинское хвостохранилище лежалых хвостов обогащения и сливов обогатительной фабрики Огневского рудника, в настоящее время, представляет собой 2 узкие протяженные залежи, расположенные в одноименном логу. Для накопления использован Маралушинский лог, естественная выемка, образованная природой. Протяженность хвостохранилища – 1780 м, и состоит из трех частей каждая из которых имеет собственную дамбу, построенную согласно требованиям своего времени, дамбы имеют размеры (нижняя дамба – ширина 80 м, высота 35 м, средняя дамба – ширина 200 м, высота – 75 м, верхняя дамба – ширина 250 м, высота – 55 м) [3].

Государственным кадастром техногенных минеральных образований Республики Казахстан на Маралушинском хвостохранилище числится по состоянию на 01.01.2020 года более 10 тыс. тонн Li_2O . Исходя

из размеров хвостохранилища и имеющихся сведений о материале хвостов оценочные параметры залежи, следующие:

- запасы песков около 8 млн. тонн.

При годовой производительности фабрики в 300 тыс. тонн материала в концентрате эти запасы могут обеспечить работу ее в течение 26 лет.

Для переработки техногенной залежи потребуются минимальные затраты так как она находится в непосредственной близости от инфраструктуры обогатительной фабрики и на всем протяжении залежи имеются подъездные пути. Серьезной проблемой освоения литиевых месторождений является учет запасов литиевых месторождений по устаревшим кондициям, основанных на недостаточно эффективных технологиях добычи, обогащения и переработки литиевого сырья, рассчитанных в старых масштабах цен, зачастую с пониженным порогом рентабельности.

Разработка научных и технологических основ по производству продукции с высокой степенью готовности для конечного потребителя по схеме:

Сподуменовые руды → Литиевый концентрат → Карбонат лития → Катодные материалы → Аккумуляторы - будет способствовать развитию отечественного высокотехнологичного литиевого кластера и созданию в Казахстане новой литиевой отрасли, позволит стать важным игроком на мировом

рынке систем хранения, источников энергии и возобновляемой энергетики, электроники.

Таблица 1

Характеристика вещественного состава

Минеральный состав, %

Танталит-колумбит	0,006
Альбит	49,50
Касситерит	ед. зн.
Сподумен	3,08
Микроклин	13,12
Гидрат железа	0,117
Мусковит	4,2
Сульфиды	0,64
Биотит	0,68
Апатит	0,21
Кварц	28,73
Магнетит	0,113
Турмалин	0,18

В условиях высоких цен на литиевое сырье в настоящее время становятся привлекательными проекты разработки месторождений сподуменовых пегматитов и литийсодержащих хвостов обогатительных фабрик, в первую очередь – Бакенного рудного поля в Восточно-Казахстанской области и лежалых хвостов обогатительных фабрик. Необходимо также сделать переоценку других известных казахстанских месторождений сподуменовых пегматитов близ развитых промышленных инфраструктур с учетом современных экономических условий и новых технологий переработки литиевого сырья.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.Е. Плющев, Б.Д. Степин Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия // Издательство «Химия», Москва, 1970, 400 стр.
2. Аналитические исследования компании Roskill по литию. URL: <https://roskill.com/market-report/lithium/>
3. Рахимбаев Б.С. Отчет с подсчетом запасов техногенных минеральных образований Маралушинского хвостохранилища в Восточно-Казахстанской области. Нур-Султан, 2020 г., 201 стр.

Ключевые слова: литий, пегматитовые месторождения, Огневская обогатительная фабрика, Маралушенское хвостохранилище, сподумен

В статье приведен обзор состояния литиевой отрасли Республики Казахстан и дальнейшие перспективы ее развития

Key words: lithium, pegmatite deposit, Ognevsky processing plant, Maralushenskoe tailing, spodumene

The article provides an overview of the state of the lithium industry of the Republic of Kazakhstan and further prospects for its development

Хасанов Абдурашид Салиевич

– д.т.н, профессор, зам. гл. инженера по науке АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат»

Рахимбаев Берик Сагидоллаулы

– к.т.н., чл.-корр. МАИН РК советник ТОО «ГРК «Огневский ГОК»

Пирматов Эшмурат Азимович

– д.т.н, профессор, академик ЕАГН

Тастанов Эрбулат Адиятович

– д.т.н, профессор, главный научный сотрудник Института металлургии и обогащения, г. Алматы

УДК 669.333:669.054.8

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОВЛЕЧЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕДИ В ПЕЧИ ВАНЮКОВА НА АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»**М.М. Якубов, С.Р. Худояров, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Валиев, Ш.А. Мухамеджанова**

На АО «Алмалыкский ГМК» построена и запущена в производство инновационный автогенный агрегат плавки сульфидных медных концентратов при пирометаллургическом производстве меди печь Ванюкова, проектируется такая же и вторая печь более крупнее печь, а также автогенная печь взвешенной плавки.

Достоинством автогенных процессов плавки является, получение достаточного тепла для расплавления и физико-химических процессов, шлако и штейно образования в печи, за счет окисления сульфидов металла, создается возможность работы без расхода внешнего топлива, все необходимое тепло для металлургической плавки обеспечивается исключительно за счет экзотермических реакций [1].

Необходимо отметить, что в мире в рудных месторождениях значительно снижается запасы качественных медных и железных руд, а также возникающая опасность для окружающей среды при их переработке, связанная с удалением огромного количества металлургических техногенных отходов, в виде шлаков и хвостов обогатительной фабрики. Анализ прогноза сырья горно-металлургической отрасли показывает, что имеющие сырьевые запасы карьеров и складированных руд не обеспечивают потребность перерабатывающего завода уже с 2020 года, возникает дилемма, либо сократить производство, либо привлекать ресурсы с пониженными потребительскими характеристиками. В связи с чем открываются возможности для их эффективного использования в качестве вторичных источников железа, меди и благородных металлов. В шлаках медной промышленности элементарная доля железа составляла около 35,4 %, а из литературы известно экономически целесообразным является содержание железа не менее 25 % [2-6].

Однако конвертерные шлаки с содержанием меди, получаемые при конвертировании медных штейнов в самой печи Ванюкова не перерабатываются, технология не позволяет из-за окислительной атмосферы в реакционной зоне печи, их отгружают на обогатительную фабрику, в голову процесса обогащения и вместе с рудой

проходят повторное обогащение (дробление, измельчение, флотация), с целью получения сульфидного медного концентрата. В общем объеме конвертерных шлаков получаемых при производстве меди на АО «Алмалыкский ГМК» 30 % перерабатываются в отражательных печах, а 70 % передаются на обогатительную фабрику комбината.

В качестве дополнительного ценного ресурса можно рассмотреть конвертерные шлаки медного производства, содержащие значительное количество меди (2-3,5 %). Их необходимо перерабатывать (обеднять) с целью извлечения содержащихся в них ценных компонентов (Cu, Au, Ag и т.д.). Классическая технология их переработки заключается в переработке их в отражательной и электропечи, на медеплавильном заводе АО «Алмалыкский ГМК» также используют данный способ переработки. Однако отражательная печь не может переработать весь объем конвертерных шлаков, получаемых при конвертировании медных штейнов самой печи и печей автогенной плавки, так как в настоящее время во всем мире при выборе технологии переработки медного сульфидного концентрата пирометаллургическим способом, предпочтение отдаются автогенным печам [7].

Содержание магнетита-оксида трехвалентного железа в железо-силикатных расплавах (конвертерных и отвальных шлаках медного производства) может находиться в пределах от 5 % до 24 % и он приводит к нарушению технологии плавки, что в свою очередь приводит к увеличению потерь меди с отвальными шлаками. При пирометаллургическом производстве меди, один из важных моментов при плавке сульфидных медных концентратов в плавильных печах имеет сниженное содержание магнетита в отвальных шлаках.

Содержание магнетита в количестве 2-9% может присутствовать в концентратах поступающих на плавку в плавильные печи для получения штейна, процесс расплавления шихты и шлако, штейно образования происходит без нарушения.

Ниже на рис. 1 - рис. 2 приведены фрагменты снимков образцов руды, шлифы руды поступающие на обогатительную фабрику АО «Алмалыкский ГМК» с рудника

Кальмакир, «ГУ «Институт минеральных ресурсов» Государственный комитет республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам Университет геологических наук», в которых сосредоточены компоненты такие как: магнетит, халькопирит, гематит с увеличением снимка $\times 100$ и $\times 200$.

Выбор и обоснование объектов исследования. Основными объектами исследований были приняты промышленные конвертерные шлаки АО «Алмалыкский ГМК», химический состав которых приведен в табл.1.

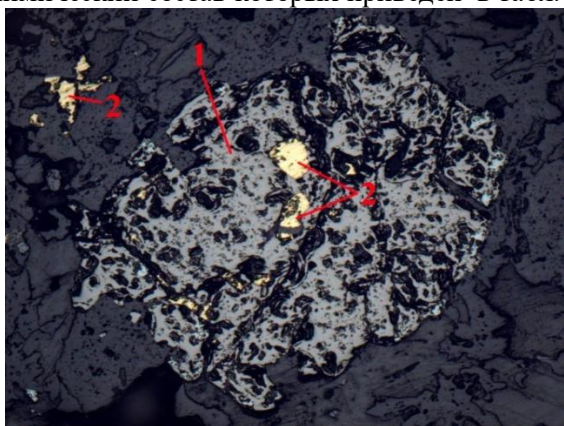


Рис.1 Фрагменты образцов руды (с увеличением $\times 100$), в котором находится 1-магнетит, 2-халькопирит

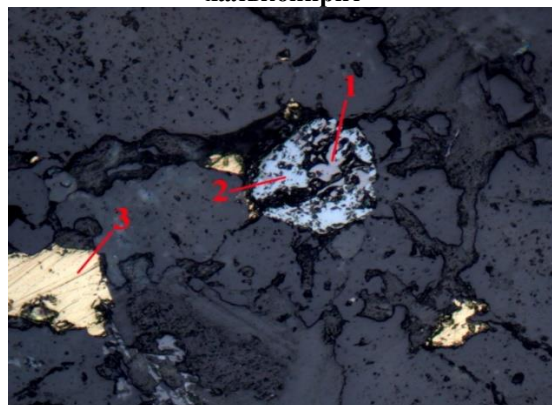


Рис.2 Фрагменты образца руды (увеличение $\times 200$), в котором содержится 1-магнетит, 2-гематит, 3-халькопирит

В приведенных рисунках можно увидеть включения халькопирита в меж зерновом пространстве магнетита и сростки магнетита с гематитом.

Таблица 1

Химический состав конвертерных шлаков АГМК

№ шлака	Содержание, мас. %								
	Cu	Zn	Pb	Fe	Fe ₃ O ₄	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	S
1	3,57	1,75	1.1	46,9	21,1	19,1	1,57	3,11	0,90

Для проведения лабораторных исследований и выяснения основных реакций, протекающих в процессе восстановления при конвертировании, был использован клинкер состав которого приведен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав клинкера цинкового завода АО АГМК

№ пробы	Содержание клинкера, мас. %								
	Cu	Pb	Zn	SiO ₂	S	C	Fe	Au	Ag
1	2,94	1,32	1,95	19,00	-	25,20	22,00	2,35 г/т	185 г/т

Процесс восстановления магнетита конвертерного шлака клинкером происходит в твердой и жидкой фазах, так как процесс протекает при температуре 1250°C , а температура плавления железа равна 1539°C , углерода 3527°C . Было установлено, что с использованием клинкера крупностью $+5 - -10$ мм при восстановлении конвертерного шлака от магнетита до вюстита за 10-15 минут было восстановлено более 50,0 % (количество магнетита уменьшилось с 21,9 % до 9,8 %).

При таком содержании магнетита в конвертерном шлаке, появляется возможность его подшихтовывания с концентратом и загрузки даже в автогенную печь Ванюкова. С целью обеднения конвертерного шлака как оборотного продукта в печи Ванюкова были проведены испытания по его предварительному восстановлению. В качестве

восстановителя магнетита, использовали клинкер-техногенный твердый остаток вельцевания цинковых кеков цинкового производства содержащий более 50 % восстановительных элементов металлического железа и углерода.

На основании данных промышленных испытаний установлено, что содержание меди в отвальных шлаках при работе печи Ванюкова в течении 10 дней с 10.12.2022 года по 19.12.2022 года с загрузкой восстановленного конвертерного шлака составляет 0,58 % - 0,72 %. Они не превышают данных по содержанию меди в отвальных шлаках печи ПЖВ (печи Ванюкова) без загрузки конвертерных шлаков. В результате удалось обеднить конвертерные шлаки медного производства по меди с 2,2-3,5 % до отвального 0,58 – 0,72 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Цемехман Л. Ш., Парецкий В. М. Современные методы переработки сульфидных медно-никелевых концентратов. // Цветные металлы № 1 2020г.С.24-31.
2. Bellemans, I.; De Wilde, E.; Moelans, N.; Verbeken, K. Metal losses in pyrometallurgical operations—A review. Adv. Colloid Interface Sci. 2018, 255, 47–63.
3. Tlotlo Solomon Gabasiane , Gwiranai Danha , Tirivaviri A. Mamvura , Tebogo Mashifana and Godfrey Dzinomwa. Environmental and Socioeconomic Impact of Copper Slag—A Review. Crystals 2021, 11, 1504. <https://doi.org/10.3390/cryst11121504>.
4. Busolic, D., Parada, F., Parra, R., Sanchez, M., Palacios, J., and Hino, M. 2011. “Recovery of Iron from Copper Flash Smelting Slags.” Mineral Processing and Extractive Metallurgy 120 (1): 32-6. doi: 10.1179/037195510X12772935654945
5. Санакулов К.С., Кадыров А.А. Стратегия долгосрочного инновационного развития Кызылкумского региона – ISBN 978-3-943974-15-7 Издательство Artem Кёльн, Германия 2021–408 с.
6. T.S.GabasianeG.DanhaaT.A.MamvuraaT.MashifanabG.Dzinomwac. Characterization of copper slag for beneficiation of iron and copper. Heliyon. Volume 7, Issue 4, April 2021. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06757>.
7. Якубов М.М., Ёкубов О. М., Хасанов А. С., Мухаметджанова Ш.А. Усовершенствование обеднения конвертерных шлаков медного производства Узбекский химический Журнал. № 1, 2022г. С.30-34.

УДК 621.762.9

БУРАВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ С ИЗНОСОСТОЙКИМ ТВРДОСПЛАВНЫМ ПОКРЫТИЕМ ДЛЯ БУРЕНИЯ В НЕФТГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

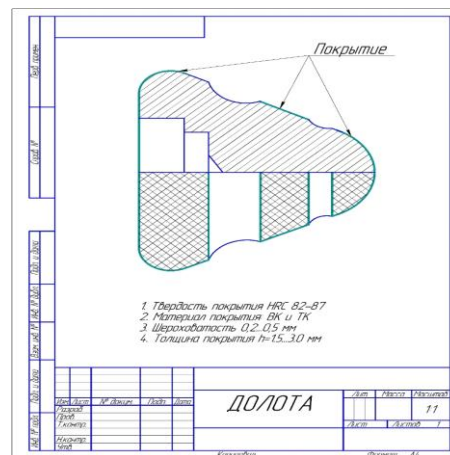
Ш.А. Каримов (к.т.н., профессор), З. Мирзарахимова (ассистент)

Ташкентский государственный технический университет им. Ислама Каримова

Значительное повышение работоспособности многих видов изделий достигается путем нанесения на их поверхности покрытий на основе соединений вольфрама и титана. Применение таких покрытий позволяет не только увеличить износостойкость изделий и инструментов в 1,5...3 раза, но и сконструировать принципиально новые виды инструментов и узлов трения.

В отличие от других видов и способов нанесения покрытий, электроконтактное спекание позволяет сформировать непосредственно в процессе работы рабочий слой толщиной 0,5...1,5 мм. Таким образом получение покрытия является уже не составной частью поверхности изделия улучшая её свойства, а работают как самостоятельное тело, воспринимая всю нагрузку.

В горной промышленности применяется разные буровые инструменты. Во всех этих инструментах основной режущий элемент- это твердосплавные зубчики (рис.1а.). Надежность закрепления этих зубчиков не всегда отвечает требованиям. Зачастую, требуемые характеристики таковы, что рабочая поверхность не является абразивностойкой, износоустойчивой и коррозионностойкой. Нанесение на эти поверхности твердосплавных износостойких покрытий может решить эти недостатки и улучшить особые характеристики бурового инструмента (рис.1б).



а)



б)

Рис. 1. Буровая коронка с тремя долотами (а) и долота с покрытием (б)

Твердосплавное покрытие из порошков ВК6 наносилось электроконтактным спеканием.

В отличие от других видов и способов нанесения покрытий, электроконтактное спекание позволяет сформировать непосредственно в процессе работы рабочий слой толщиной 0,5...3,0 мм. Таким образом полученное покрытие является уже не составной частью поверхности изделия улучшая её свойства, а работает как самостоятельное тело, воспринимая всю нагрузку.

Получение износостойких композиционных покрытий электроконтактным спеканием порошков наиболее конкурентоспособно на инструментах, на рабочие поверхности которых практически невозможно по техническим причинам произвести напайку режущих твердосплавных пластин по известным технологиям.

К таким изделиям относятся сложнопрофильные инструменты и рабочие органы различных дробилок, и вся серия дисковых отрезных инструментов. Однако необходимо выполнить ряд требований которые заключаются:

Первое, в обеспечении твердости покрытия не ниже 82...85 HRC_э,

- обеспечить надежность сцепляемости порошкового покрытия с поверхностью подложки;
- величина нанесенного покрытия должна удовлетворять условиям максимальной износостойкости для заданной операции.

В нашем случае разработана технология нанесения износостойкого композиционного покрытия на установке смонтированной на базе токарного станка. Глубокое регулирование мощности необходимой для достижения температур порядка 1500-2000 °C обеспечивается теристорным управлением напряжения на первичной обмотке трансформатора.

Вышеупомянутый метод электроконтактного припекания может проводиться путем пропускания переменного электрического тока между поверхностью и электродом. Таким образом, поверхность является одним электродом и достигается электроконтакт между этим электродом и следующим электродом. Предпочтительно, чтобы переменный электрический ток вместе с металлическим порошком пропускаться через контактную зону между электродом и компонентом или его поверхностью.

Электродом, который используется в методе может быть роликовый электрод. Данный электрод выводится из порошкового покрытия, сформированного в слой, методом электроконтактного припекания.

Экспериментальные данные показывают, что глубина переходного диффузионного слоя

достигает 0,1...0,15 мм что говорит о хорошей сцепляемости покрытия с подложкой.

Анализ микрошлифов показали, для глубина переходного диффузионного слоя достигает 0,1...0,15 мм, что говорит о хорошей сцепляемости покрытия с подложкой.

На практике перед выполнением твердосплавного покрытия на рабочие поверхности обычно наносят никелевый или медный промежуточный слой покрытия. В процессе припекания происходит диффузионный массообмен. В результате чего образуется переходная зона состоящая из всех элементов соединяемых материалов. Для прослойки с никелем оптимальной является температура 1325...1400 °C.

Разработанная технология относится к малоотходным и ресурсосберегающим. Появляется возможность без применения сложных пресс-форм выполнить твердосплавные теплостойкие покрытия на буровые и сложно профильные режущие инструменты, и рабочие органы дробильных установок.

По данной технологии были нанесении покрытия на рабочие органы дробилок для измельчения горных пород и сельхозпродукции. Результаты испытания сравнивались с рабочими органами изготовленными из закаленных сталей типа ШХ15, 65Г испытания показывают, что ресурс дробилок увеличился в 10...12 раз по сравнению с традиционными материалами из закаленных сталей.

В технологиях электроконтактного спекания инструментальных твердосплавных порошков в основном используется композиции на основе карбида вольфрама и кобальта. При подачи электронного тока в следующей за уплотнением порошка стадии спекания происходит окончательное формирование структуры сплава.

На этой стадии протекают следующие процессы:

1. Перекристаллизация карбида вольфрама через жидкую фазу.
2. Сращивание соседних зерен, являющееся следствием преимущественного роста одного зерна за счет других.
3. Развитие контактов между зернами со стремлением границ зерен к образованию характерных для данной системы двухгранных углов.
4. Сцепление (адгезия) зерен имевших контакты и получивших в процессе перегруппировки во время уплотнения ориентировку, удовлетворяющую требованию двухгранного угла.

Основной причиной роста зерен карбидной фазы в при WC-Co спекании следует

считать процесс перекристаллизации карбида вольфрама через жидкий кобальт. Это подтверждается зависимостью роста зерен WC от количества образующейся при спекании жидкой фазы, которая определяется содержанием кобальта в спекаемой смеси. (рис. 2)

Основные технологические режимы и эксплуатационные свойства твердых сплавов, сложнокомпонентных составов типа смеси карбид вольфрама (WC) – кобальта (Co) – никеля (Ni) – хрома (Cr), в основном, зависят от содержания в сплаве кобальта. Чем его больше, тем ниже температура изотермической выдержки при электроконтактном нагреве, которая находится в интервале 1350–1480°C. При нагреве частицы карбида вольфрама сначала насыщаются кобальтом, а затем при температурах 1150–1200°C начинается заметное уплотнение жидкой фазы, которое продолжается в течение нескольких минут. В случае изотермического спекания при электроконтактном нагреве поверхности детали спекаемого порошка и электрода, такого как роликовый электрод, происходит наращивание и кристаллизация частиц карбида вольфрама.

При дальнейшем нагреве зоны контакта детали твердосплавного порошка и электрода, такого как роликовый электрод до температуры 1400° С и выше, происходит дополнительное растворение карбида вольфрама в жидкой фазе и при перекристаллизации через жидкую γ – фазу частицы карбида вольфрама укрупняются.

Экспериментально отмечено, что покрытие в этом случае получается крупным, что дает возможность сформировать на

поверхности детали режущие кромки.

При незначительном содержании в составе твердосплавного порошка кобальтовой фазы покрытие получается мелкозернистым, ровным с максимальной толщиной 200–300 мкм. Связующим элементом в этом случае является практически только никель (рис.2).

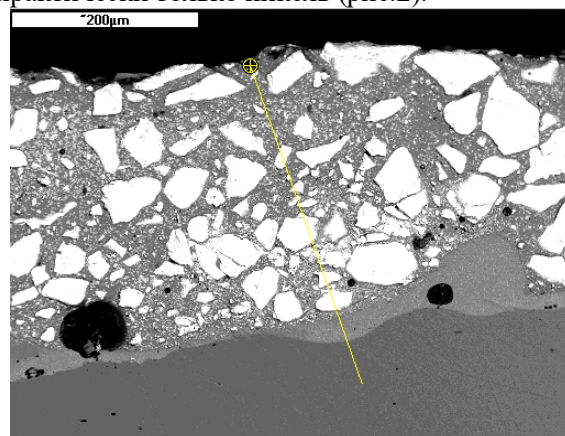


Рис. 2. Микроструктура твёрдосплавного покрытия из ВК6

Таким образом, покрытие на поверхности долота имеет надежное адгезионное схватывание, что позволяет работать инструменту в очень тяжелых условиях эксплуатации. Физико-механические свойства покрытий повышаются также при двухстадийном формировании и нагрева припекаемого порошка. Износ долот легко восстанавливается повторным нанесением покрытия. Необходимо в дальнейших исследованиях определить технологические режимы и составы покрытий, обеспечивающие максимальную надежность при эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дорошкин Н.Н. Упрочнение и восстановления деталей машин металлическими порошками. Минск, Наука и техника. 1975. 152 с.
2. Sh. A. Karimov, S.M. Timofeev Production of wear-resisting coating by method of electric-contact sintering of hard-alloy powdered compositions. – Proceedings of The Ist Seminar among KALM, Tashkent State Technical University, and Ustoz Republican Foundation in 2003. p. 152-153.
3. Karimov Sh. A., Mirzarakimova Z.B., Khabibullaeva I.A., Guzashvili K.V. The Influence of Termai Baking Modes on the Electrical Properties of the Carbide Coating and its Strength with the Base. ACADEMIC JOURNAL. Middle European Scientific Bulletin (MESB). VOLUME 21 Feb 2022. P. 220-222.

УДК 669.2

ТЕРМОДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОКСИДОВ ЖЕЛЕЗА СОДЕРЖАЩИХСЯ В ЖЕЛЕЗОУГОЛЬНЫХ ОКАТЫШАХ

С.Р. Худояров, М.М. Якубов, Х.Р. Валиев

Восстановление окисленных соединений железа содержащихся в железугольных окатышах может протекать как по «прямому», так и по «косвенному» механизму. В основе

«прямого» механизма лежат реакции восстановления окисленных соединений твёрдым углеродом, присутствующем в составе железугольных окатышей. При «косвенном»

механизме восстановителем является газообразный монооксид углерода CO, образующийся при окислении твёрдого углерода и при взаимодействии образующегося диоксида углерода CO₂ с твёрдым углеродом по реакции (4.1) Будуара.



Какой из механизмов является приоритетным весьма сложно, роль каждого из механизмов зависит от следующих факторов:

- содержания твёрдого углерода в составе шихты железобитумных окатышей;
- содержания CO в смеси газов CO + CO₂;
- температуры восстановительного процесса;
- давления.

Можно утверждать, что оба механизма протекают одновременно и это позволяет процессам восстановления окисленных соединений железа и цинка протекать непрерывно вне зависимости от изменяющихся параметров процесса.

В результате протекания восстановительных процессов по «прямому» механизму образуется монооксид углерода CO. Восстановление оксидов железа по «прямому»

механизму может протекать по следующим реакциям



С целью исследования получения железобитумных окатышей и термодинамики восстановления оксидов железа, содержащихся в железобитумных окатышах, в данной работе были рассчитаны константы равновесия и изменение энергии Гиббса реакции образования металлического железа в зависимости от температуры.

Константа равновесия и изменение энергии Гиббса реакции образования металлического железа (4.4) рассчитывали следующими уравнением [1]:

$$\lg K_p = \left(-\frac{7730}{T} \right) + 7,84 \quad (4.5)$$

$$\Delta G^0 = 152,6 - 0,154T$$

Получены значения константы равновесия и изменения энергии Гиббса реакции (4.4) при различных температурах приведены в табл. 4.1. Влияние температуры на изменение энергии Гиббса для реакций (4.4) показано на рис. 4.1.

Таблица 4.2

Значение константы равновесия и изменения энергии Гиббса

Температура, К	FeO + C = Fe + CO (4.4)		
	lgK _p	K _p	ΔG ⁰ , кДж/моль
773	-2,16	0,007	33,558
873	-1,014	0,097	18,158
973	-0,104	0,786	2,758
1073	0,636	4,324	-12,642
1173	1,250	17,785	-28,042
1273	1,768	58,577	-43,442
1373	2,210	162,178	-58,842
1473	2,592	391,026	-74,242
1573	2,926	842,991	-89,642
1673	3,219	1657,897	-105,042
1773	3,480	3021,050	-120,442

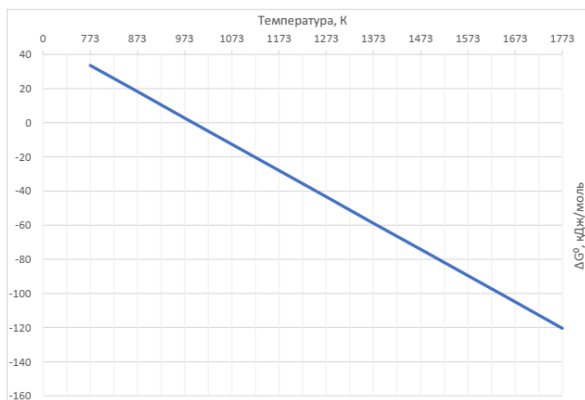
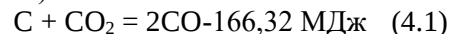


Рис. 4.1 Влияние температуры на изменение энергии Гиббса для реакции

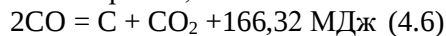
Суммарный отрицательный тепловой эффект составляет 4240 кДж/кг железа. Для анализа процессов восстановления оксидов железа твёрдым углеродом, необходимо учитывать равновесие в системе C – CO – CO₂ (рис. 4.1).



Установлено равновесие реакции газификации углерода (4.1) зависит от суммарного давления CO и CO₂. Повышение давления приводит к сдвигению равновесия влево.

Так как реакция (4.1) является обратимой, реакция будет идти в направлении

распада монооксида углерода левее равновесной кривой, т.е.



правее равновесной кривой, будет протекать реакция образования монооксида углерода (4.1). На скорость протекания реакции (4.1) в направлении образования монооксида углерода, влияет высокая температура процесса, при которой наблюдается быстрое достижение равновесия. Как видно из диаграммы рис 4.2, с повышением температуры равновесие реакции (4.1) сдвигается в сторону образования СО, что следует из правила Ле-Шателье, так как реакция является эндотермической. При температурах ниже 1000 °С монооксид углерода является термодинамически неустойчивым соединением и разлагается на С и СО₂. Например, при температуре 700 °С равновесный газ содержит 60 % СО и 40 % СО₂, а уже при температуре 800 °С содержание СО повышается до 90%.

В отличие от реакции газификации углерода (4.1), реакция распада монооксида углерода (4.6) протекает медленно и учитывая

то, что газ в условиях восстановительной печи пребывает короткое время (3-15 с), равновесие достигается в областях высоких температур, а в низкотемпературной области из-за недостаточности времени равновесное состояние не достигается. Поэтому газ в области высоких температур почти целиком состоит из СО. В связи с этим реакция восстановления оксидов железа, содержащихся в железоугольных окатышах, при наличии твёрдого восстановителя и высоких температур протекает с затратой твёрдого углерода, а продуктом восстановления является монооксид углерода, который также участвует в реакциях восстановления оксидов железа, но уже по «косвенному» механизму.

На основании расчёта констант равновесия реакции восстановления оксидов железа твёрдым углеродом, а также условий равновесия реакции газификации углерода, в данной работе установлено, что одним из важных показателей влияющих для протекания реакций восстановления оксидов железа является температура процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Юсфин Ю.С., Пашков Н.Ф. Металлургия железа: - Москва: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 464 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДОВ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК И ЗОЛЫ ТЭС С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Д.Х. Хамдамов, М.А. Хошимханова, М.Г. Бекмуратова, З.Х. Абдурасулова, Т.О. Камолов
Государственное унитарное предприятие «Фан ва тараккиёт» при ТашГТУ

Введение. Скопившиеся за время существования Ангренской и Новоангренской ТЭС отходы складываются в двух золотвалах расположенных вблизи г.г Ангрена и Ахангарана и реки Ангрен и занимающих 120 гектаров плодородной земли [1].

Использование таких отходов в хозяйственных целях пока ограничено, в том числе и в связи с их токсичностью. Отвалы постоянно пылят, подвижные формы элементов активно вымываются осадками, загрязняя воздух, воды и почвы [2].

В основе неиспользования КЗШО лежит четко укоренившееся представление о золе как о бросовых отходах. Использовать золу мешает интенсивное пыле-грязе-газообразование. Использованию КЗШО в строительстве препятствуют повышенное содержание в золе недожога, сложный гранулометрический состав и наличие токсичных металлов [2].

Среди промышленных отходов одно из первых мест по объемам занимают композиционные золы и шлаки от сжигания

твёрдых видов топлива (уголь разных видов, горючие сланцы, торф) на тепловых электрических станциях. Огромные количества композиционной золы и шлака скопились в отвалах, занимающих ценные земельные угодья. Содержание композиционных золошлаковых отвалов требует значительных затрат. В то же время композиционные золы и шлаки тепловых электрических станций можно эффективно использовать в производстве различных строительных материалов, что подтверждается многочисленными научными исследованиями и практическим опытом [3].

Из композиционных зол и шлаков возможно производство большого количества строительных материалов, изделий и конструкций, необходимых при возведении жилых и промышленных зданий, сельскохозяйственных объектов, дорожных и гидротехнических сооружений и т.п. Необходимость использования зол и шлаков диктуется не только экономическими

соображениями, но и требованиями по охране окружающей среды.

Объекты исследований и отбор технологических проб. Объектами исследований является зола, полученная от сжигания угля Ново – Ангренской ТЭС и Ангренской ТЭС.

Методика отбора проб: На золоотходах ТЭС выбраны места отбора проб. Для обеспечения представительности технологической пробы, место отбора (поверхность отвалов) выравнивалось и разбивалось (квадрат 10х10 м). В итоге

получили 100 квадратов. Далее путем разделения сети через 1м, отбирались пробы из центров каждого квадрата весом по 3 кг. Т.е. из 10 м² было отобрано 300 кг.

Результаты исследования и их обсуждение. Нами было отобрано 6 проб, в том числе 2 пробы из золошлаковых отвалов Ангренской ТЭС и 2 пробы из золошлаковых отвалов Ново-Ангренской ТЭС. Кроме этого были отобраны 2 пробы из золо-уноса электрофильтров по 100 кг на Ново–Ангренской ТЭС и Ангренской ТЭС, исследование которых имеет важную роль.

Таблица 1

Информация о технологических пробах, отобранных из ЗШО Ангренской ТЭС

№ п/п	Место отбора	Шифр пробы	Координаты отбора проб	Вес пробы, кг
1	ЗШО - 1	А-1	Н-900; N-40°59'51; E-70°06'14	300
2	ЗШО - 2	А-2	Н-903; N-40°59'52,6; E-70°06'18,1	300
3	Золо-уносы с электрофильтров	А-3	-	100
Итого				700

Таблица 2

Информация о технологических пробах, отобранных из ЗШО Ново-Ангренской ТЭС

№ п/п	Место отбора	Шифр пробы	Координаты отбора проб	Вес пробы, кг
1	Старый золошлак из отвала №2	НА-4	Н-717; N-40°55'36,3; E-69°47'50,3	300
2	Новый золошлак из отвала №2	НА-5	Н-680; N-40°55'26; E-69°47'00,6	300
3	Летучая зола с электрофильтров	НА-6	-	100
Итого				700

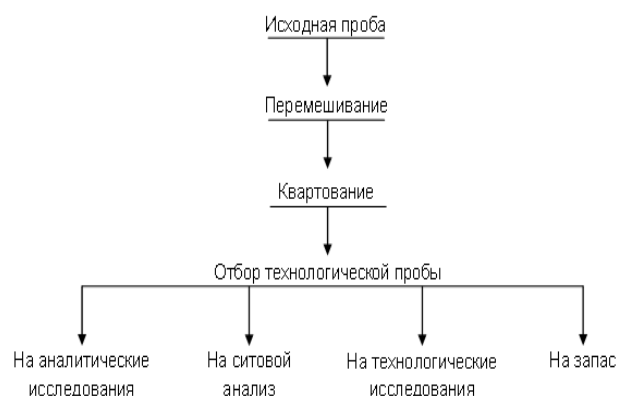


Рис.1. Схема подготовки проб перед технологическими испытаниями

Шлаки - это искусственные силикаты. Они состоят из окислов кремния, алюминия, железа, кальция, магния, марганца, серы и других. Эти же окислы содержатся в природных глубинных горных породах. В

зависимости от количественного соотношения окислов, а также от условий и скорости охлаждения шлаковых расплавов шлаки могут иметь свойства гранита или вулканической пемзы. И по цвету шлаки близки к горным породам. Они могут быть иссиня-черными, снежно-белыми, зелеными, желтыми, розовыми, серыми. Нередко они имеют серебристые, перламутровые и сиреневые оттенки. Шлаки могут быть плотными и пористыми, тяжелыми, как базальт, и легкими как туф или ракушечник. Плотность шлака колеблется от 3200кг/м³ до 800 кг/м³ [4].

В химических лабораториях ГП «НИИМР» и ГП «Центральная лаборатория» выполнялись: спектральный, масс-спектральный (ICP-MS), химический анализы технологических проб.

Результаты полуколичественного анализа исходных технологических проб приведены в табл.3.

Таблица 3

Результаты полуколичественного анализа исходных технологических проб (ГП «НИИМР»)

Элементы	Содержание, 10 ⁻³ %						
	А-1	А-2	А-3	НА-4	НА-5	НА-6	Исход. уголь
1	2	3	4	5	6	7	8
Ba	1000	200	30	50	30	10	100
Be	0,15	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	1
V	7	10	15	15	15	10	5
Bi	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
W	7	5	1,5	1,5	2	0,7	0,5
Ga	0,5	3	1,5	5	5	2	1,5
Ge	<0,1	0,5	0,5	0,5	0,2	0,2	<0,1
Cd	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Co	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	<0,1	0,5
Mn	30	150	30	30	20	7	30
1	2	3	4	5	6	7	8
Cu	<0,8	10	10	10	10	7	1,5
Mo	7	0,5	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
As	3	<2	<2	<2	10	<2	<2
Ni	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Sn	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Pb	70	15	7	10	7	5	2
Ag	0,07	0,05	0,02	0,02	0,15	0,01	<0,005
Sb	5	5	7	7	10	7	7
Ti	300	500	300	300	300	200	500
Cr	5	5	10	5	15	5	3
Zn	30	30	20	15	15	10	<3
Au	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Nb	<0,4	2	1	1,5	2	2	1,5
Ta	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Li	10	10	3	5	3	<3	<3

Масс-спектрометр с индукционно-связанной плазмой (ICP-MS) Elan-6000 - современный высокочувствительный, полностью автоматизированный прибор для точного элементного и изотопного анализа

жидких и твердых веществ на содержание любых элементов периодической системы.

Масс-спектральный анализ технологических проб (ICP-MS) был выполнен в ГП «Центральная лаборатория».

Таблица 4

Результаты масс-спектрометрического (ICP-MS) анализа исходных технологических проб (ГП «ЦЛ»)

Элементы	Содержание, г/т							Содержание (г/т) в руде (имеющее промышленное значение)
	А-1	А-2	А-3	НА-4	НА-5	НА-6	Исх. уголь	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Li	37	73	87	82	78	77	18	
Be	1,20	2,50	3,20	3,30	3,10	2,90	0,89	
Na	2400	2300	2600	2200	1600	1300	1300	
Mg	1400	4400	5900	5200	3900	2200	2600	
Al	37000	42000	78000	74000	54000	27000	22000	280000
P	370	450	610	510	510	410	230	
K	7900	8500	10000	11000	9500	8400	2300	
Ca	18000	20000	30000	17000	12000	7400	10000	
Sc	5,20	7,90	11,00	12,00	8,00	4,90	4,30	
Ti	1700	2800	4400	3900	3500	3500	700	
V	49	71	97	100	90	82	36	

Cr	43	52	86	57	79	44	34	
Mn	590	1400	600	470	350	180	530	
Fe	150000	28000	55000	21000	21000	11000	7300	Минимум 140000- 250000
Co	5,40	6,60	11,00	8,20	7,10	7,00	2,50	
Ni	9,0	12,0	28,0	12,0	14,0	8,9	4,7	
Cu	47,0	35,0	49,0	40,0	36,0	29,0	9,8	
Zn	170	210	100	88	52	63	40	
As	31,0	11,0	27,0	13,0	13,0	19,0	3,8	
Se	2,5	4,0	4,8	3,0	3,0	2,2	1,3	
Rb	46,0	38,0	31	58	38	12	20	
Sr	290	280	450	360	230	100	270	
Y	14,0	16,0	23,0	20,0	17,0	10,0	9,3	
Zr	60	86	120	110	100	94	27	
Nb	13,0	19,0	24,0	22,0	22,0	23,0	4,3	
Mo	50,0	20,0	15,0	9,1	6,6	4,5	18,0	
Pd*	0,84	0,96	1,20	0,97	0,74	0,44	0,68	
Ag	0,72	0,70	0,86	0,85	1,20	0,76	0,27	
Cd	0,47	0,32	0,20	0,15	0,11	0,11	0,06	
Sn	2,70	2,70	3,00	2,80	2,50	2,90	0,93	
Sb	4,70	2,90	3,60	3,40	22,00	3,00	0,67	
Te	0,17	0,17	0,17	0,14	0,05	0,10	0,05	
Cs	11,0	8,6	8,0	15,0	13,0	7,3	5,6	
Ba	510	1700	1900	1400	1000	710	320	
La	18	29	37	36	30	12	15	
Ce	33	44	67	63	47	19	24	
Pr	4,7	6,6	8,6	8,5	6,9	3,0	3,4	
Nd	16,0	23,0	31,0	30,0	24,0	11,0	12,0	
Sm	3,40	4,40	6,00	5,60	4,80	2,60	2,30	
Eu	0,51	1,10	1,40	1,30	1,10	0,59	0,48	
Gd	3,00	4,10	5,80	5,40	4,50	2,40	2,20	
Tb	0,41	0,58	0,86	0,76	0,65	0,39	0,32	
Dy	2,60	3,50	5,10	4,80	3,90	2,50	1,80	
Ho	0,48	0,67	0,99	0,83	0,71	0,50	0,34	
Er	1,50	1,90	2,90	2,50	2,10	1,50	1,00	
Tm	0,21	0,27	0,43	0,35	0,30	0,23	0,15	
Yb	1,30	1,80	2,60	2,20	2,00	1,50	0,87	
Lu	0,21	0,25	0,38	0,33	0,30	0,21	0,13	
Hf	2,2	3,1	4,3	4,2	3,7	3,5	1,0	
Ta	0,90	1,30	1,80	1,60	1,60	1,70	0,29	
W	26,0	23,0	12,0	9,1	6,6	4,7	7,2	
Tl	4,20	1,40	1,40	1,20	0,84	0,91	0,39	
Pb	470	73	47	47	31	37	16	
Bi	0,61	0,33	0,42	0,41	0,24	0,32	0,27	
Th	10,0	13,0	19,0	19,0	16,0	9,3	7,0	
U	4,8	7,1	11,0	9,8	8,3	7,3	4,2	
Re*	0,001	0,0024	0,007	0,002	0,003	0,001	0,001	
Pt*	0,002	0,002	0,002	0,003	0,002	0,001	0,001	
Au*	0,013	0,011	0,006	0,022	0,033	0,005	0,008	
Ga*	9,30	18,00	23,00	23,00	19,00	19,00	5,50	
Ge*	14,00	3,70	5,90	2,70	2,60	1,60	0,99	100-1000
Rh*	0,01	0,0090	0,0320	0,0190	0,0130	0,0043	0,0130	
In*	0,046	0,034	0,057	0,057	0,046	0,040	0,018	

Примечание: * Элементы, отмеченные знаком имеют полуколичественное определение

Как видно из таблицы 4, проведенный тренд анализ распределения основных составляющих золу элементов, показал, что они в своей массе в основном состоят из Si, Al, Fe, С в подчиненном количестве присутствуют Са, Mg, Na, К, Ti, Ва, галлия, свинца и цинка, чуть ниже кларка – селена, титана, ванадия, хрома, никеля, кобальта, меди и марганца.

Закключение. Таким образом, можно сделать вывод, что средние концентрации микроэлементов в углях колеблются на уровне

их кларков или незначительно превышают их. Содержание вредных и токсичных элементов не превышает фоновых для золы каменных углей и предельно допустимых концентраций. При этом, концентрации таких элементов, как Си, Zn, V, Ga, Sn, Zr, W, почти в два раза меньше, чем фоновые значения в золах каменных углей страны. Особенно низки (на порядок от фоновых в золах каменных углей) содержания Pb, Mo, Be, P, Ge, Bi. Ag.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Игумина В. А., Карючина А. Е., Ровенских А. С. Анализ способов утилизации золошлаковых отходов. Исследования молодых ученых: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, январь 2020 г.). - Казань: Молодой ученый, 2020. - С. 21-25.
2. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-справочное пособие. Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. 363 с.
3. Гужелев Э.П., Усманский Ю.Т. Рациональное применение золы ТЭЦ: Результаты научно-практических исследований. Омск.: Омский гос. ун-т, 1998. – 238 с.
4. Шарипов Х.Т., Кадирова З.Ч., Турсебеков А.Х., Шарипов Р.Х., Камолов Т.О. Минералогические и аналитические исследования золошлаковых отходов Ангренской ТЭС// Конференция «Инновация-2010», Ташкент, 2010.-С.165.

УДК 669.2.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ЦИНКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА АО «АЛМАЛЫКСКИЙ ГМК»

М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Хайдаралиев

В цинковом производстве большое внимание уделяется более полному использованию составляющих цинксодержащего сырья, внедрению безотвальной технологии, получению цинка высших марок. Цинк из концентратов получают двумя способами пирометаллургическим и гидрометаллургическим.

Пирометаллургический связан с особенностями восстановления цинка из оксида, имеет достоинства такие как малостадийность, высокое прямое извлечение цинка в металл, а недостатки этой схемы – большой расход кокса до 25 % от массы агломерата, малая комплексность использования сырья и получение цинка низших марок [1,2].

В производстве цинка используют в основном второй способ, гидрометаллургический метод переработки цинковых концентратов. Этот способ основан на растворении цинка и меди серной кислотой высокой концентрации с переводом цинка, меди и железа в раствор, дальнейшем осаждении железа в виде гематита (гематит-процесс), гетита (гетит-процесс) и ярозита (ярозитпроцесс) и передачей чистой от примеси сульфата цинка на

электролиз, с получением цинка высших марок [3].

На цинковом заводе АО «Алмалыкский ГМК» используют второй способ, гидрометаллургический метод переработки цинковых концентратов. В этом методе полученный после обжига цинковых сульфидных концентратов огарок подвергают сернокислотному выщелачиванию. При этом образуется техногенный твердый остаток выщелачивания - цинковый кек, с высоким содержанием цинка (18-24%) и меди (0,3- 1,5%). Цинк и медь в кеках находятся в форме труднорастворимых ферритов. Основным применяемым методом переработки кеков является вельц-процесс.

На комбинате для переработки цинковых кеков, так же применяется процесс вельцевания в трубчатой печи. В результате вельцевания цинковых кеков образуются возгоны цинка, они окисляясь кислородом воздуха печи, улавливаясь в рукавных фильтрах возвращаются в цех выщелачивания. При вельцевания цинковых кеков так же образуются твердый техногенный остаток клинкер содержащий медь, золото, серебро, железо, углерод, который трудно перерабатывается.

На АО «Алмалыкский ГМК» клинкер перерабатывается в промышленных печах, он шихтуется в незначительном количестве с концентратом и флюсами и загружается в отражательную печь, загружается в конвертер в качестве восстановителя при обеднении конвертерных шлаков в процессе конвертирования медных штейнов первого периода, с целью увеличения извлечения меди. В печи Ванюкова также используется клинкер в качестве восстановителя и сырья благородных металлов [4,5].

Однако при переработке клинкера выше перечисленными методами на АО «Алмалыкский ГМК», все равно происходит накопление в цинковом производстве комбината. В настоящее время количество клинкера-

техногенного сырья в отвалах накоплено более чем 475 тысяч тонн.

В связи с чем в настоящее время ведутся научные исследования по переработке цинковых кеков гидрометаллургическим способом, чтобы исключить дорогостоящий вельц - процесс переработки цинковых кеков. Высокотемпературное сернокислотное выщелачивание хорошо зарекомендовало себя при переработке цинкового кека, обеспечивая селективность и комплексность переработки.

Объекты и методы исследования.

Была отобрана проба цинкового кека Цинкового завода АО «Алмалыкского ГМК», химический и минералогический состав приведены в табл. 1-2.

Таблица 1

Химический состав цинкового кека, %

Наименование продукта	Соединения, %								
	Zn _{общ}	Zn _в	Zn _к	C	S _{об}	SSO ₄	Pb	Fe	SiO ₂
Цинковый кек	21,42	5,59	13,26	0,14	7,69	6,86	6,48	15,21	9,39
	Al ₂ O ₃	Cu	Cd	CaO	MnO	Mg	K	As	In
	1,42	2,32	0,21	2,67	0,85	0,49	0,28	0,35	0,006

Основными химическими соединениями цинкового кека являются сфалерит, феррит цинка, феррит меди, силикаты металлов,

сульфат меди, сульфат цинка, гипс и сфалерит, сульфат свинца.

Таблица 2

Минералогический состав цинкового кека, %

Наименование продукта	Соединения, %					
	Zn _{общ}	ZnSO ₄	ZnO	ZnO·SiO ₂	ZnS	ZnFe ₂ O ₄
Цинковый кек	21,42	7,97	3,05	3,44	1,07	6,11
	CuFe ₂ O ₄	CuSO ₄ ·5H ₂ O	Cu ₂ S	CuO	CdO	CaSO ₄ ·2H ₂ O
	5,25	1,45	0,16	0,03	0,02	7,16
	PbSO ₄	FeS	Fe ₂ O ₃	CaCO ₃	MnS	MgO
	6,05	1,27	0,56	1,45	1,28	0,45

Методика проведения высокотемпературного выщелачивания цинкового кека. Для изучения процесса агитационного высокотемпературного выщелачивания как препаративных реагентов, так и сыпучих продуктов использовалась специальная установка LR 1000 basic.

Эксперименты были проведены следующим образом: цинковый продукт измельчали до фракции 0,1мм <. Измельченную навеску цинкового кека помещали в установку для выщелачивания, добавляли раствор серной кислоты, нагревали и выдерживали в течение определенного времени.

Температуру регулировали через микропроцессорный автоматический регулятор. Пробы пульпы для анализов фильтровали через бумажный фильтр с синей

лентой, фильтрат анализировали на железо, цинк, медь и другие компоненты. После завершения опыта фазы разделяли фильтрацией, кек трехкратно промывали декантацией горячей водой (50⁰C), высушивали до постоянства массы и подвергали анализу.

Изучение влияния продолжительности процесса на выщелачивание цинка из кека сернокислым раствором концентрацией 100-200 г/л при различных температурах.

При интенсивном перемешивании окисленные медные, цинковые и свинцовые минералы хорошо растворяются в серной кислоте. Сульфидные минералы меди и цинка полностью растворяются в кислых растворах при присутствии трехвалентного сернистого железа.

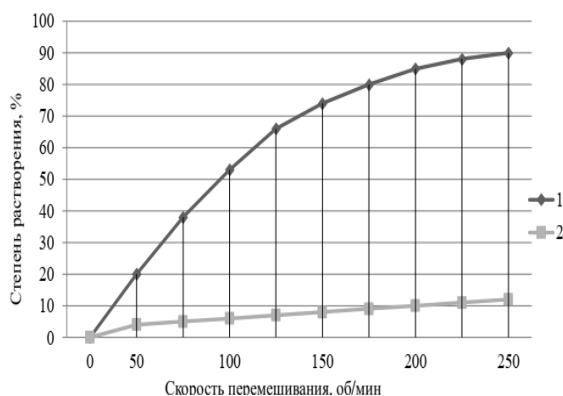


Рис. 1. Зависимость степени растворения оксида цинка (1) сульфида цинка (2) в раствор от скорости перемешивания (τ – 4 час, Ж:Т=5:1)

Были установлены следующие оптимальные условия выщелачивания цинкового кека: концентрация серной кислоты 180-190 г/л, температура 90-95 °С, продолжительность 4 часа. В этих условиях степень извлечения цинка в раствор составляет 97-98,5 %, меди 96 %, кадмия 78-80 % и железа 72,5-75,2 %, а выход кека 40-42 % от веса

исходного продукта. Полученный сернокислый раствор содержит (г/л): цинка – 53,4; меди – 4,28; железа – 14,87.

Увеличение кислотности выше 200 г/л мало влияет на степень извлечения металлов, но увеличивается растворимость примесей. Концентрация цинка в растворе достаточна для проведения электролиза цинка. Однако из-за содержания примесей, раствор необходимо очистить гидролитическим методом, который применяется на цинковом заводе АО «Алмалыкский ГМК». Для очистки раствора высокотемпературного сернокислотного выщелачивания от меди, кадмия, кобальта, сурьмы, никеля и других примесей проводится трех стадийное нейтральное выщелачивание цинковой пылью в мешалках с механическим перемешиванием. Полученный осадок (медный кек) отправляется на кадмиевое производство. Состав медного кека: массовая доля цинка не более 12-14 %, кадмия не более 0,2 %, меди не менее 15 %.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Марченко Н.В. Металлургия тяжелых цветных металлов // [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие. – Красноярск, –2009. –402 с.
2. Роматеев Ю.П., Быстров С.В. Металлургия тяжелых цветных металлов. Свинец. Цинк. Кадмий // М.: Издательский дом МИСиС, –2010. –С. 324-339.
3. Зайцев, В. Я. Металлургия свинца и цинка / В. Я. Зайцев, Е. В. Маргулис. – М. : Металлургия, 1985. – 263 с.
4. Якубов М.М. Абдукадыров А. А. Мухаметджанова Ш.А. Ёкубов О. М. Вовлечение в производство техногенных образований на предприятии АО «Алмалыкский ГМК» Журнал Цветные металлы №5, 2022г С.36-41.
5. Якубов М.М., Джумаева Х.Ю., Умаралиев И.С., Мухаметджанова Ш.А. Исследование возможности применения техногенного сырья при плавке сульфидных медных концентратов в печи Ванюкова в АО «Алмалыкский ГМК» Журнал Цветные металлы №5, 2023г С.14-19.

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ И КОМПОЗИЦИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, С.С. Жовлиев, Н.С. Абед
ГУП “Фан ва тараккиет” при ТГТУ им. И. Каримова

Изучению теплофизических свойств полимеров и композиций на их основе посвящено незначительное число работ, представленных, в основном, в монографиях. Знание теплофизических свойств композиционных полимерных материалов позволяет оценивать поведение изделий из этих материалов в различных режимах эксплуатации, благодаря чему можно увеличить срок службы, повысить надежность изделий.

Одной из важнейших теплофизических характеристик полимерных композиционных материалов является теплопроводности не только композиционных материалов, но и гомополимеров. Это обусловлено особенностями молекулярного строения, большим разнообразием структурных и физико-химических преобразований, а также релаксационным характером протекающих в них процессов.

Подробный анализ современного состояния теории теплопереноса в твердых

диэлектриках при различных температурах приведен в работах [1; 2].

В ряде работ с отдельных позиций выполнены обзоры экспериментальных исследований теплопроводности полимеров. В них, как правило, вопросам влияния молекулярного строения и структуры полимеров на их теплопроводность, уделялось недостаточное внимание. Если учесть, что структура полимеров, в частности сетчатых, определяет их физические свойства, то становится очевидна необходимость рассмотрения влияния этих особенностей полимеров на их теплопроводность.

Проведенные экспериментальные исследования зависимости теплопроводности от температуры полимеров в основном относятся к умеренно низким и средним температурам. Установлено, что [3; 4] при переходе от низкомолекулярных веществ к высокомолекулярным, общий характер зависимости теплопроводности от температуры сохраняется. В стеклообразном состоянии аморфных полимеров теплопроводность, как и у низкомолекулярных твердых тел, с ростом температуры увеличивается. В этом физическом состоянии механизм теплопередачи состоит в переносе теплоты от одной молекулы к другой в результате их колебательного движения.

Полимер в присутствии наполнителя может находиться в двух состояниях - межфазного слоя (МФС), свойства которого отличны от свойств полимера в блоке, и неизменного полимера'. Механизм взаимодействия макромолекул полимера с поверхностью наполнителя может быть различным, но как показано в работе [5], вне зависимости от вида взаимодействия на конформационный набор макромолекулы вблизи твердой поверхности накладываются определенные ограничения.

Анализ полученных данных показал [6], что в граничных слоях наблюдается заметное

увеличение свободного объема, изменение энтропии в то время как энтальпия незначительно уменьшается. Это свидетельствует о том, что в изменении молекулярной подвижности цепей вблизи межфазной границы, доминирующий вклад вносят конформационные эффекты.

На теплоперенос в полимерных композиционных материалах оказывает влияние теплопроводность самого наполнителя. Кроме того, введение в полимер наполнителя приводит к появлению дополнительного теплового сопротивления на границе раздела полимер-наполнитель, а также за счет образования граничного слоя, вокруг частиц наполнителя.

Типичным для аморфных полимеров является то, что до температуры стеклования теплопроводность возрастает с повышением температуры, выше T_g начинается её уменьшение. Аналогичное падение теплопроводности выше T_g наблюдалось для ряда аморфных полимеров: натурального каучука, полиизобутилена. Общее термическое сопротивление макроскопического образца складывается из элементарных термических сопротивлений, образующих сетку. При этом элементарное термическое сопротивление полимеров нелинейно зависит от температуры.

В работе [7] было исследовано влияние дисперсных наполнителей (графит, каолин, тальк) на структуру и теплопроводность немодифицированного и модифицированного поливинилиденфторида и показано, что на процесс теплопереноса композиций при малых содержаниях перечисленных наполнителей определяющее влияние оказывают структурные изменения в полимере, а не собственная теплопроводность наполнителей. Однако с увеличением содержания последнего его вклад в процесс теплопереноса становится значительным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Utracki L.A., Wilkie C.A. Polymer Blends Handbook. Springer; Dordrecht, The Netherlands: 2014.
2. Vail J.R., Krick B.A., Marchman K.R., Sawyer W.G. polyvinyl chloride (PVXL) fiber reinforced polyetheretherketone (PEEK) composites. Wear. 2011.
3. Voropaev V. Technology of dibutylphthalate-based nanocomposite materials: Structural and morphological aspect. Appl. Technol. Innov. 2013.
4. Wang Q.H., Xu J.F., Shen W.C., Liu W.M. An investigation of the friction and wear properties of nanometer Si_3N_4 filled PEEK. Wear. 1996,
5. Shelestova V.A. Surface modification of carbon fiber by fluoropolymer in a low-temperature plasma. Inorg. Mater. Appl. Res. 2015.
6. Вибродемпфирующий материал NOISE BUSTER [Электронный ресурс] / NOISEBUSTER, 2015. URL: <http://www.noisebuster-msk.ru/>. (Дата обращения: 15.03.2015).
7. Холмуродова Д.К., Жавлиев С.С., Эминов Ш.О., Бозорбоев Ш.А., Абед Н.С., Сатторов А.Р. Определение и основные понятия об изготовлении установки непрерывного действия для смешивания

зернисто-порошковых органических и неорганических ингредиентов на основе местного сырья и отходов производство для высокопрочных композиционных материалов // «Перспективы развития композиционных и нанокomпозиционных материалов» 2016.

ДЕКАБРЬ	№ 4(98)	2023
---------	---------	------

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

А.А. Тошов, С.Р. Раззокова, Ш.А. Кадилова. Синтез и исследование комплексных соединений ацетатов, нитратов, хлоридов переходных металлов с 2-аминооксазолом.....	3
Z.M. Chalaboyeva, S.R. Razzoqova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadirova. Bazi 3d - metallarning n-(1h-1,2,4-triazol-il) asetamid asosidagi kompleks birikmalari tadqiqoti.....	5
G.K. Aliyeva. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 2-(2H-benzotriazol-2 -IL) sirka kislotasi bilan kompleks birikmalarini spektroskopik usullar yordamida tadqiq etish.....	9
Ф.М. Наврузов, С.С. Негматов, Н.Н. Абдуллаева, Ж.Н. Тоджиев, Б.И. Мухамедова. Эпоксид полимер ва полиуретаннинг ковшуқок-эластик хусусиятларини ўрганиш.....	11
Н.Х. Кучкарова. Титан (IV) оксидининг кислота эритмалари билан КУ-2-8 катионитини модификациялаш тадқиқи.....	13
D.S. Raxmonova. Co(II), Ni(II), Cu(II) VA Zn tuzlarining 5-nitrobenzimidazol bilan kompleks birikmalari tadqiqoti.....	16
А.А. Оразбаева, Б.С. Закиров, Б.Х. Кучаров, З.К. Джуманова. Физико-химический анализ композиций в системе уротропин-сульфат меди.....	19
J.R. Cho'liyev. 2,7-dimetil-2,7-ditsianid-3,6-diazoaktan va uning hosilalari sintezi hamda tasniflanishi.....	21
Ш.Ш. Шойимов, Т.Ж. Қодиров, Ж.Ш. Азимов, Ф.Ф. Фармонов. Винил мономерлари билан модификацияланган оксил сакловчи полимер асосидаги пленкаларнинг структураси ва хоссалари.....	25
M. Janayev, R. Adilov, M. Alimuxamedov. Monoetanolamin va sirka aldegid reaksiyasi borishiga aldegid miqdorining ta'siri.....	28
M.I. Toxirov, M.G. Alimuxamedov. Fenolospirt va dietilenglikoladipinatol (60:1 mol/mol) nisbatida sooligomerlari hosil bo'lishining tadqiqi.....	31
F.S. Xolmirzayev, A.T. Tillayev, F.N. Nurqulov, A.T. Djaliyov. Butilakrilat va stiroil monomerlarini sopolimerlanishidan olingan sopolimerni termik tavsifi va Iq – spektroskopiya tahlili.....	34
F.Sh. Boboqulova, O.Sh. Kodirov S.E. Nurmanov, A.Sh. Khusenov, Sh.Sh. Hasanov. Polimetilennaftalin karbon kislotasi sintezi natijasida olingan moddalarning tuzilishini o'rganish.....	36
L.M. Qurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Xoliqov. Po'lat korroziyasida natriy-karboksimetilselluloza va fosforli birikmalar asosidagi ingibitorlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari.....	40
Д.Р. Гулбоева. Таркибида азот тутган комплекс ҳосил қилувчи ионитларни олиш ва физик – кимёвий хоссаларни таҳлил қилиш.....	43
Б.А. Юсупов, У.К. Абдурахманова. Янтар кислотасининг янги ҳосилалари синтези.....	46
М.А. Сиддиқов, М.М. Муродов, А.С. Сиддиқов. Полисахаридлардан юқори алмашишни ва полимерланиш даражаларига эга карбоксиметилли композицияларини синтези.....	49
А.С. Хасанов, А.Н. Шодиев, А.М. Хужакулов. Исследование по выбору ионнообменной смолы для получения рения из продуктивных растворов.....	53
Х.Ю. Рахимов, З.Т. Карабаева, Н.У. Батирова, Н.А. Ахмедова, С.А. Агзамова. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокислот.....	56
Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, Х.Б. Ганиева, Ш.Ш. Тожиаматов, Д.Ж. Билалова. Исследование антикоррозионных свойств разработанных композиционных химических реагентов для защиты нефтегазового оборудования от кислотной коррозии и агрессивных сред.....	59
С.А. Бердиев. Алкилбензолсульфокислота, натрий гидроксиди ва этилен оксиди асосидаги қўшимчаларни олиш ва физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.....	62

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

З.Л. Алимбабаева. Повышение износостойкости и улучшение механических свойств при термической обработке инструментальных сталей.....	66
Э.У. Тешабасева, М.Д. Вапаев, С.А. Ахмаджанов, Э.А. Махсудбаев, М.М. Турсиналиев. Структуры композиционных эластомерных материалов, наполненных модифицированным монтмориллонитом.....	68
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	72
L.S. Raxmatullaev, M.O'. Karimov, Sh.N. Qiyomov. Qora sajali polietilen masterbachini termomexanik tahlili.....	74
З. Зуфарова, Д.Я. Юлдашов, С.Ш. Ташпулатов. Исследования эластичных свойств и пористости эластомерного композиционного материала.....	77
Н.Х. Махмудова. Исследование водопроницаемости бетонных композиций модифицированных поличетвертичными солями.....	79
А. Иргашев. Моделирование деформации поверхностей трения материалов деталей абразивными частицами, в яйцевидной форме.....	82
B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, O.U. Nuraliyev, Q.T. Ochildiyev. Temir oksidlarini etilen bilan tiklash jarayonining ba'zi termodinamik jihatlarini o'rganish.....	84
Д.Ф. Ганиева, Р.И. Исмаилов, М.Б. Маматкулова, Р.М. Давлатов. Влияние полимерной композиции на прочностных характеристик модифицированных белковых волокон.....	88

Х.Ю. Рахимов, Э.Н. Юсупходжаева, Н.Г. Халматова, Д.Ш. Атхамжонов, И.Х. Аюбова. Исследование влияния технологических факторов на физико-химические и эксплуатационные свойства композиционных химических эмульгаторов и нефтеэмульсионных буровых растворов на их основе.....	91
Д.Б. Баракаева, Н.И. Мукаррамов. Ferula tadshikorum va ferula assafoetida ўсимликлари смоласининг кимёвий таркибини қиёсий таққослаш.....	94
Х.С. Эшназаров, Х.А. Музафарова, Т.Т. Сафаров. Исследование физико-механических свойств резиновых смеси и эластомерных композиционных материалов на основе вторичных резин.....	97
Н.С. Абед, С.С. Негматов, О.Х. Эшқобилов, Ш.А. Бозорбоев. Корреляционная зависимость влияния технологических параметров литья под давлением на физико-механические и триботехнические свойства композиционных полимерных материалов.....	100

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

А.А. Раҳмонкулов, Ғ.Н. Узоқов. Полимер композитли материаллар асосида юқори иссиқликка бардош берувчи қопламалар шакллантириш.....	103
М.Б. Мухитдинов. Разработка оптимальных составов композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве строительных изделий.....	106
М.Б. Мухитдинов. Исследование влияния режимов эксплуатации металлической формы для железобетонных изделий на износостойкость покрытий из композиционных полимерных материалов.....	109
Ф.Х. Нормаматов. Получения нитрата калия конверсионным методом.....	113
Ж.А. Аскарров, Ш.П. Нуруллаев, Д.К. Хандамова. Теплота адсорбции бензола с применением модифицированного бентонита Навбахорского месторождения.....	117
Ж.М. Усмонов. Алюминий кукунидан деталлар тайёрлашда уларнинг структуравий хоссасига кукун ўлчами ва уни преслаш босимининг таъсири.....	119
И.А. Ахмаджанов, А.Т. Джалилов, М.У. Каримов. Извлечение лития из литий-ионных аккумуляторов с помощью органических кислот.....	122
S.M. Qodirov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, N. Uralova. Sano avtomobil dvigatelidan chiqqan ishlatilgan gazlarini qayta yonig'i sifatida ishlatib ekologik ko'rsatkichlarini yaxshilash.....	124
Б.Ф. Мухиддинов, И.И. Жураев, М.Ш. Мухаммадиева. Пластификация поливинилхлорида со сланцевой смолой.....	127
О.Т. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abduraxmonov. Angren seriy kaolinni tozalash va undan toza alyuminiy ajratib olish... ..	132
Н.А. Донияров, Ш.Н. Туробов, С.З. Намазов. Результаты исследования обогащения высокозольного бурого угля из «Ангренского разреза» на отсадочной машине.....	135
А.Н. Шодиев, Ш.Н. Туробов, З.О. Абдуллаев, З.Ё. Латипов. Одновременное извлечение никеля, меди и кобальта из низкосортного никелевого фэйнштейна методом окислительного сульфатного обжига и водного выщелачивания.....	138
М. Каршиев, С.А. Калауов, С.А. Мухтаров, Т.М. Нишонов. Разработка состава антифрикционно-износостойких композиционных металл полимерных материалов различными наполнителями.....	140
С.С. Негматов, А.Н. Бозоров, Н.С. Абед, Н.Б. Эрниеов, З.А. Субанова, М.А. Асадова, Ш.Н. Жалилов, Б.Б. Каюмов, А.Р. Сафаров. Техногенные отходы металлургической отраслей и разработка технологии их переработки.....	141
С.А. Мухтаров, М. Каршиев, Ш.Т. Мустофоев, А.Т. Сангиров, Б.Б. Полатов. Технология изготовления антифрикционно-износостойкий металл полимерных материалов методом пропитки, внедрение их в промышленность.....	146
Т.О. Камолов, Қ.М. Рўзиқулов, О.Н. Усманқулов. Рух ишлаб чиқаришда хомаки вельц оксидини танлаб эритиш жараёнига тайёрлаш технологиясини такомиллаштириш.....	148
Д.И. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Разработка технологии переработки марганецсодержащих руд месторождения Даугаш.....	152

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

К.К. Кадирбекова. Современные алюминиевые деформируемые сплавы в авиастроении.....	154
T.R. Yuldashev. Tabiiy gazlarni vodorod sulfid va uglevod oksidlaridan tozalashda qo'llaniladigan absorbentlar.....	157
Н.А. Исахожаева, З.М. Ахмедова. Лабораторные исследование и показатели свойств композиционных материалов одежды специального назначения.....	161
А.Д. Абдурахманова. Идентификации и методы их экспертизы при классификации композиционных товаров.....	163
Н.Р. Шеркулова, М.А. Абдукадирова, И.Б. Янгибаев. Улучшения конкурентоспособности волокно и материалов хлопковой промышленности при модификации.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Tog' jinslarini ikkilamchi maydalashga mo'ljallangan tashqi kumulyativ zaryadlarning qo'llanilishi, asosiy tarkibi va energetik ko'rsatkichlarini tahlil qilish.....	169
Ж.Ф. Исмамов, Ж.Х. Жалилов. Муқобил композит ёнилгилардан фойдаланиш орқали енгил автомобилларнинг ёқилғи-иктисодий ва экологик кўрсаткичларини яхшилаш.....	172

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

К.Э. Дониева, Х.А. Омонов, Д.А. Зияев, З.А. Сманова. Применение и сравнение некоторых спектроскопических методов при определении селена и цинка.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tojimuradov, A.A. Salomov. Ip sifat ko'rsatkichlarini oshirishga bag'ishlangan ilmiy ishlar tahlili.....	179

М.С. Избуллаева, М.М. Амонова, М.Р. Амонов. Изучение эффективности флокулянтов при очистки сточных вод промышленных производств.....	182
A.M. Murtazayev. Neft va gaz quduqlarida qum paydo bo'lishining bartaraf etish usullari.....	185
Р.Ш. Сулаймонов, З.Ж. Омонов, Ж.Ж. Дусиёров. Аппали жинни таъминлагичининг тозалагичини самарадорлиги бўйича изланишлар.....	187
R.E. Shaxobutdinov, A.R. Karimova, T.N. Nosirov. Yo'naltiruvchi lineykaning ishchi qismiga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish.....	190
К.Х. Рашидова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Синтез и структура биметаллического фосфида Ni-Co-P.....	192
Д.Й. Хакимова, М.Э. Икрамова, Н.С. Абед, С.С. Негматов. Исследование вещественного и химического состава марганецсодержащих руд месторождения Дауташ.....	195
Т.С. Халимжанов. Исследование физико-механических свойств композиционных эпоксидных полимерных материалов ультразвуковой обработкой.....	197

6. Проблемные обзоры

Х.К. Каршиев, А.С. Хасанов, Ш.Б. Каршибоев. Аналитический обзор извлечение кобальта из вторичных ресурсов.....	200
И.Н. Нугманов, Х.Х. Бобоев, И.Ч. Жўрақулов. Пластичность и сверхпластичность металлов.....	202
А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов, М.К. Амридинов. К вопросу утилизации и переработке продуктов и отходов газоочистки медного производства.....	204
G.R. Abdugapparova, S.S. Jumanova, G.A. Esanboeva, M.A. Radjapova, M.X. Qambarov, S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov. Tog' jinslarini burg'ulashda qo'llaniladigan qattiq qotishmalar (adabiyotlar tahlili).....	206
А.С. Хасанов, Б.С. Рахимбаев, Э.А. Пирматов, Е.А. Тастанов. К вопросу переработки литийсодержащих руд месторождений и техногенных минеральных образований Республики Казахстан.....	209

7. Вести из лаборатории

М.М. Якубов, С.Р. Худояров, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Валиев, Ш.А. Мухамеджанова. Инновационные технологии вовлечения техногенных образований в пирометаллургическом производстве меди в печи ванюкова на АО «Алмалыкский ГМК».....	212
Ш.А. Каримов, З. Мирзарахимова. Буравые инструменты с износостойким твердосплавным покрытием для бурения в нефтегазовой отрасли.....	214
С.Р. Худояров, М.М. Якубов, Х.Р. Валиев. Термодинамика восстановления оксидов железа содержащихся в железоугольных окатышах.....	216
Д.Х. Хамдамов, М.А. Хошимханова, М.Г. Бекмуратова, З.Х. Абдурасулова, Т.О. Камолов. Исследование отходов обогатительных фабрик и золы тэс с определением содержания металлов.....	218
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, М.С. Максудходжаева, Х.Р. Хайдаралиев. Усовершенствование технологии гидрометаллургической переработки цинковых концентратов на АО «Алмалыкский ГМК».....	222
С.С. Негматов, Т.У. Улмасов, С.С. Жовлиев, Н.С. Абед. Изучение и анализ теплофизических свойств полимеров и композиций на их основе.....	224

DECEMBER	№ 4(98)	2023
----------	---------	------

CONTENTS

1. Chemistry and physical chemistry of composite materials and nanocomposites

A.A. Toshov, S.R. Razzokova, Sh.A. Kadirova. Synthesis and study of complex compounds of acetates, nitrates, transition metal chlorides with 2-aminooxazole.....	3
Z.M. Chalaboyeva, S.R. Razzokova, B.S. Torambetov, Sh.A. Kadyrova. Study of basic 3d-metal complex compounds based on n-(1h-1,2,4-triazol-yl)acetamide.....	5
G.K. Aliyeva. Study of complex compounds of So(II), Ni(II), Cu(II) AND Zn salts with 2-(2N-benzotriazol-2-IL) acetic acid using spectroscopic methods.....	9
F.M. Navruzov, S.S. Negmatov, N.N. Abdullaeva, J.N. Todzhiev, B.I. Muhamedova. Study of visco-elastic properties of epoxy polymer and polyurethane.....	11
N.H. Kuchkarova. Study of modification of KU-2-8 cationite with acid solutions of titanium (IV) oxide.....	13
D.S. Rakhmonova. Study of complex compounds of Co(II), Ni(II), Su(II) AND Zn salts with 5-nitrobenzimidazole.....	16
A.A. Orazbaeva, B.S. Zakirov, B.Kh. Kucharov, Z.K. Jumanova. Physicochemical analysis of compositions in the methenamine-copper sulfate system.....	19
J.R. Choliyev. Synthesis and classification of 2,7-dimethyl-2,7-dicyanide-3,6-diazaoctane and its derivatives.....	21
Sh.Sh. Shoimov, T.J. Kadyrov, J.Sh. Azimov, F.F. Farmanov. Structure and properties of films based on protein storage polymer modified with vinyl monomers.....	25
M. Janayev, R. Adilov, M. Alimukhamedov. The effect of the amount of aldehyde on the course of the reaction of monoethanolamine and acetic aldehyde.....	28
M.I. Tokhirov, M.G. Alimukhamedov. Study of the formation of sooligomers in the ratio of phenol alcohol and diethyleneglycoladipinatonol (60:1 mol/mol).....	31
F.S. Kholmirezayev, A.T. Tillayev, F.N. Nurkulov, A.T. Djalilov. Thermal description and Iq-spectroscopy analysis of the copolymer obtained from the copolymerization of butyl acrylate and styrene monomers.....	34
F.Sh. Bobokulova, O.Sh. Kodirov S.E. Nurmanov, A.Sh. Khusenov, Sh.Sh. Hasanov. Studying the structure of substances obtained as a result of the synthesis of polymethylenenaphthalene carbonic acid.....	36
L.M. Kurbanova, H.I. Akbarov, N.B. Eshmamatova, A.J. Khalikov. Physico-chemical properties of inhibitors based on sodium-carboxymethylcellulose and phosphorus compounds in steel corrosion.....	40
D.R. Gulboeva. Obtaining nitrogen-containing complex-forming ionites and analyzing their physical and chemical properties.....	43
B.A. Yusupov, U.K. Abdurakhmanova. Synthesis of new derivatives of succinic acid.....	46
M.A. Siddikov, M.M. Muradov, A.S. Sidikov. Synthesis of carboxymethyl compositions from polysaccharides with high degree of substitution and polymerization.....	49
A.S. Khasanov, A.N. Shodiev, A.M. Khuzhakulov. Research on the selection of ion exchange resin for the production of rhenium from productive solutions.....	53
H.Yu. Rakhimov, Z.T. Karabaeva, N.U. Batirova, N.A. Akhmedova, S.A. Agzamova. Synthesis and production of emulsifiers based on distillation products of cottonseed oil soap stock and amino alcohols.....	56
H.Yu. Rakhimov, S.P. Abdurakhmanova, Kh.B. Ganieva, Sh.Sh. Tozhimatov, D.Zh. Bilalova. Study of the anti-corrosion properties of developed composite chemical reagents to protect oil and gas equipment from acid corrosion and aggressive environments.....	59
S.A. Berdiev. Preparation and study of physico-chemical properties of additives based on alkylbenzoculfocyclote, sodium hydroxide and ethylene oxide.....	62

2. Physics-mechanics and tribology of composite materials

Z.L. Alimbabaeva. Increasing wear resistance and improving mechanical properties during heat treatment of tool steels.....	66
E.U. Teshabaeva, M.D. Vapaev, S.A. Akhmadzhanov, E.A. Makhsebaev, M.M. Tursinaliev. Structures of composite elastomer materials filled with modified montmorillonite.....	68
N.A. Isakhodzhaeva, Z.M. Akhmedova. Laboratory research and indicators of the properties of composite materials for special-purpose clothing.....	72
L.S. Rakhmatullaev, M.O'. Karimov, Sh.N. Qiyamov. Thermomechanical analysis of black-coated polyethylene masterbatch.....	74
Z. Zufarova, D.Ya. Yuldashov, S.Sh. Tashpulatov. Studies of elastic properties and porosity of elastomeric composite material.....	77
N.H. Makhmudova. Study of water permeability of concrete compositions modified with polyquaternary salts.....	79
A. Irgashev. Modeling the deformation of friction surfaces of part materials by abrasive particles, in an ovoid shape.....	82
B.T. Berdiyarov, Sh.T. Hajiye, O.U. Nuraliyev, Q.T. Ochildiyev. Study of some thermodynamic aspects of the process of reducing iron oxides with ethylene.....	84
D.F. Ganieva, R.I. Ismailov, M.B. Mamatkulova, R.M. Davlatov. The influence of the polymer composition on the strength characteristics of modified protein fibers.....	88
H.Yu. Rakhimov, E.N. Yusupkhodzhaeva, N.G. Khalmatova, D.Sh. Athamjonov, I.Kh. Ayubova. Study of the influence of technological factors on the physicochemical and operational properties of composite chemical emulsifiers and oil emulsion drilling fluids based on them.....	91
D.B. Barakaeva, N.I. Mukarramov. Comparative comparison of the chemical composition of the resin of Ferula tadshicorum and Ferula assafoetida plants.....	94

H.S. Eshnazarov, Kh.A. Muzafarova, T.T. Safarov. Study of the physical and mechanical properties of rubber compounds and elastomeric composite materials based on recycled rubber.....	97
N.S. Abed, S.S. Negmatov, O.Kh. Eshkobilov, Sh.A. Bozorboev. Correlation dependence of the influence of technological parameters of injection molding on the physical, mechanical and tribological properties of composite polymer materials.....	100
3. Development and technology of obtaining composite materials	
A.A. Rahmankulov, G.N. Uzokov. Formation of coatings resistant to high heat on the basis of polymer composite materials.....	103
M.B. Mukhitdinov. Development of optimal compositions of composite polymer materials for coating the working surface of molds in the production of construction products.....	106
M.B. Mukhitdinov. Study of the influence of operating modes of a metal mold for reinforced concrete products on the wear resistance of coatings made of composite polymer materials.....	109
F.H. Normamatov. Preparation of potassium nitrate by the conversion method.....	113
Zh.A. Askarov, Sh.P. Nurullaev, D.K. Khandamova. Heat of adsorption of benzene using modified bentonite from the Navbakhor deposit.....	117
J.M. Usmanov. Effect of powder size and pressing pressure on their structural properties in the production of details from aluminum powder.....	119
I.A. Akhmadzhanov, A.T. Jalilov, M.U. Karimov. Extracting lithium from lithium-ion batteries using organic acids.....	122
S.M. Kadyrov, Z.E. Musabekov, F. Turaeva, H. Uralova. Improving environmental performance by using used gases from Sano car engines as refueling.....	124
B.F. Mukhiddinov, I.I. Zhuraev, M.Sh. Muhammadieva. Plasticization of polyvinyl chloride with shale resin.....	127
O.T. Pardaev, A.R. Safarov, E.B. Abdurakhmanov. Purification of angren cerium kaolin and extraction of pure aluminum from it.....	132
N.A. Doniyarov, Sh.N. Turobov, S.Z. Namazov. Results of a study of the enrichment of high-ash brown coal from the Angren open-pit mine using a jigging machine.....	135
A.N. Shodiev, Sh.N. Turobov, Z.O. Abdullaev, Z.Yo. Latipov. Simultaneous extraction of nickel, copper and cobalt from low-grade nickel matte using oxidative sulfate roasting and water leaching.....	138
M. Karshiev, S.A. Kalauov, S.A. Mukhtarov, T.M. Nishonov. Development of the composition of anti-friction and wear-resistant composite metal-polymer materials with various fillers.....	140
S.S. Negmatov, A.N. Bozorov, N.S. Abed, N.B. Erniezov, Z.A. Subanova, M.A. Asadova, Sh.N. Zhalilov, B.B. Kayumov, A.R. Safarov. Man-made waste from the metallurgical industry and development of technology for its processing.....	141
S.A. Mukhtarov, M. Karshiev, Sh.T. Mustofev, A.T. Sangirov, B.B. Polatov. Technology for manufacturing anti-friction and wear-resistant metal polymer materials by impregnation, their introduction into industry.....	146
T.O. Kamolov, Q.M. Rozikov, O.N. Usmankulov. Improvement of the technology of preparation for the process of selective smelting of rough welts oxide in zinc production.....	148
D.Y. Khakimova, M.E. Ikramova, N.S. Abed, S.S. Negmatov. Development of technology for processing manganese-containing ores of the Dautash deposit.....	152
4. Applied, economic and ecological aspects of the use of composite materials	
K.K. Kadirbekova. Modern aluminum wrought alloys in aircraft construction.....	154
T.R. Yuldashev. Absorbents used in the purification of natural gases from hydrogen sulfide and carbon oxides.....	157
N.A. Isakhovhaeva, Z.M. Akhmedova. Laboratory research and indicators of the properties of composite materials for special-purpose clothing.....	161
A.D. Abdurakhmanova. Identification and methods of their examination in the classification of composite goods.....	163
N.R. Sherkulova, M.A. Abdukadirova, I.B. Yangibaev. Improving the competitiveness of fiber and materials in the cotton industry when modified.....	166
A.N. Shodiyev, R.U. Nomdorov, D.A. Ruzibayeva. Analysis of the application, main composition and energy indicators of external cumulative charges intended for secondary crushing of rocks.....	169
J.F. Ismatov, J.Kh. Jalilov. Improving the fuel economy and environmental performance of passenger cars through the use of alternative composite fuels.....	172
5. Methods of research, tools and equipment of composite materials	
K.E. Donieva, H.A. Omonov, D.A. Ziyaev, Z.A. Smanova. Application and comparison of some spectroscopic methods in the determination of selenium and zinc.....	176
D.E. Kazakova, S.I. Tajimuradov, A.A. Salomov. Analysis of scientific works devoted to the improvement of thread quality indicators.....	179
M.S. Izbullayeva, M.M. Amonova, M.R. Amonov. Study of the effectiveness of flocculants in the treatment of industrial wastewater.....	182
A.M. Murtazayev. Methods of eliminating sand formation in oil and gas wells.....	185
R.Sh. Sulaymanov, Z.J. Omonov, J.J. Dusiyorov. A study on the effectiveness of a saw blade cleaner cleaner.....	187
R.E. Shakhobutdinov, A.R. Karimova, T.N. Nasirov. Increasing work productivity by coating the working part of the guide line with 35V9X3SF brand wire powder coating.....	190
K.H. Rashidova, N.T. Kattaev, Kh.I. Akbarov. Synthesis and structure of bimetallic phosphide Ni-Co-P.....	192

D.Y. Khakimova, M.E. Ikramova, N.S. Abed, S.S. Negmatov. Study of the material and chemical composition of manganese-containing ores of the Dautash deposit.....	195
T.S. Khalimzhanov. Study of the physical and mechanical properties of composite epoxy polymer materials using ultrasonic processing.....	197

6. Problematic reviews

H.K. Karshiev, A.S. Khasanov, Sh.B. Karshiboev. Analytical review of cobalt recovery from secondary resources.....	200
I.N. Nugmanov, Kh.Kh. Boboev, I.Ch. Zhurakulov. Plasticity and superplasticity of metals.....	202
A.A. Saidakhmedov, A.S. Khasanov, M.K. Amriddinov. On the issue of utilization and processing of products and waste from gas purification of copper production.....	204
G.R. Abdugapparova, S.S. Jumanova, G.A. Esanboeva, M.A. Radjapova, M.Kh. Kambarov, S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov. Hard alloys used in rock drilling (literature review).....	206
A.S. Khasanov, B.S. Rakhimbaev, E.A. Pirmatov, E.A. Tastanov. On the issue of processing lithium-containing ores from deposits and technogenic mineral formations of the Republic of Kazakhstan.....	209

7. News from the laboratory

MM. Yakubov, S.R. Khudoyarov, O.M. Yokubov, M.S. Maksudkhodzhaeva, Kh.R. Valiev, Sh.A. Mukhamedzhanova. Innovative technologies for the involvement of man-made formations in the pyrometallurgical production of copper in the Vanyukov furnace at Almalyk MMC JSC.....	212
Sh.A. Karimov, Z. Mirzarakhimova. Drilling tools with wear-resistant carbide coating for drilling in the oil and gas industry.....	214
S.R. Khudoyarov, M.M. Yakubov, H.R. Valiev. Thermodynamics of reduction of iron oxides contained in iron-coal pellets.....	216
D.H. Khamdamov, M.A. Khoshimkhanova, M.G. Bekmuratova, Z.Kh. Abdurasulova, T.O. Kamolov. Study of waste from processing plants and ash from thermal power plants with determination of metal content.....	218
M.M. Yakubov, D.B. Kholikulov, O.M. Yokubov, M.S. Maksudkhodzhaeva, Kh.R. Khaidaraliev. Improving the technology of hydrometallurgical processing of zinc concentrates at Almalyk MMC JSC.....	222
S.S. Negmatov, T.U. Ulmasov, S.S. Zhovliev, N.S. Abed. Study and analysis of thermophysical properties of polymers and compositions based on them.....	224

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» своей главной целью считает публикацию статей, освещающих современное состояние проблем композиционного материаловедения в области химии, физики, механики и технологии композиционных материалов и получения изделий из них, а также применения их в машино- и приборостроении, электротехнике, металлургии, в горном деле, строительстве, связи, местной, легкой, пищевой, хлопкоочистительной, текстильной и других отраслях промышленности.

1. Научно-технический и производственный журнал «Композиционные материалы» публикует научно-технические и производственные статьи, удовлетворяющие критериям научного качества, по разделам:

- Генезис компонентов композиционных материалов и нанокompозитов
- Материалы композиций и особенности их состава
- Получение, структура композиционных материалов и нанокompозитов
- Свойства композиционных материалов и нанокompозитов
- Применение композиционных материалов и нанокompозитов
- Методы исследований
- Оборудование и технологии
- Охрана труда и окружающей среды

2. Журнал публикует информацию о прошедших научных симпозиумах, конференциях и совещаниях по проблемам в области композиционного материаловедения, а также материалы, содержащие принципиально новые явления или новые закономерности, требующие немедленной публикации по соображениям приоритета, что должно быть отражено в представлении к статье.

3. Статьи публикуются по мере поступления с учетом требований п. 4.

4. Публикация статей в отечественных и зарубежных журналах исключает публикацию этих статей в журнале «Композиционные материалы». Решение об утверждении статьи или ее отклонении в опубликовании принимается редакционной коллегией. Редакционная коллегия оставляет за собой право не публиковать статьи вследствие ограниченного объема журнала.

5. Редакция уступает за собой право производить редакционные изменения и сокращения рукописей в пределах норм, установленных в данных правилах. Редакция не рецензирует и не возвращает рукописи.

6. Статьи, не отвечающие требованиям редакции, возвращаются авторам для переоформления. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного текста в соответствии с отзывом рецензента.

7. При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.

8. Статьи принимаются на узбекском, русском и английском языках. Статьи по соответствующим разделам журнала должны включать:

- классификационный индекс УДК
- название статьи, инициалы и фамилии авторов без указания ученых степеней и званий, ключевые слова и аннотацию (не более 5-6 строк) на узбекском, русском и английском языках
- список литературы (при необходимости) до 5-7 названий, оформленный в соответствии с требованиями ГОСТа
- название организации, сведения об авторах и дату отправки в редакцию.

9. Статья, представленная в 2-х экземплярах (также на электронном носителе), изложенная в сжатой форме, должна отражать постановку задачи, объекты и методы исследований, результаты исследований или разработок, выводы (для научных статей). Объем не должен превышать 5-6 страниц компьютерного текста (шрифт-14, через 1,5 интервала), включая 2-3 рисунка, таблицы и список литературы. 2-ой экземпляр статьи должен быть подписан всеми авторами. К статье прилагается акт экспертизы, оформленный в соответствии с Положением-95.

10. Текст статьи должен быть записан на программе MSWord в формате doc, docX и rtf. Поля: верхнее, нижнее, левое - 2,5 см., правое - 1,5 см.

11. Каждый рисунок, таблица должны иметь заголовки и сквозную нумерацию. Рисунки на дискете выполняются согласно типа файла "Рисунок" (*.bmp, *.jpg, *.tif). Рисунки, представленные не на дискете, должны быть четкими, выполненными на листах формата A4 (210-297 мм) и годными для сканирования. Таблицы выполняются согласно меню "Таблица".

12. Формулы пишутся в красную строку в соответствии с "Редактором формул". Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

13. Не допускаются сокращения, кроме общепринятых.

14. Единицы измерения должны соответствовать Международной системе СИ.

15. По всей статье должен соблюдаться единый принцип условных обозначений с первоначальным их объяснением. Химические связи в соединениях должны выполняться в формате рисунка (*.bmp, *.jpg, *.tif*), стоять четко и строго в нужном месте. Названия продуктов, полимеров, методов испытаний должны соответствовать международным стандартам и публикациям ANSI, ASTM и т.д., кроме того, отечественным нормативно-техническим документам.

Ответственность за достоверность фактов, изложенных в публикуемых материалах журнала, а также за перевод представленного материала, несут их авторы. За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС ЖУРНАЛА 1089

KOMPOZITSION MATERIALLAR
Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali

Зав. редакцией

Мамарайим Каршиев, к.т.н., доцент

Корректор

Малика Иксановна Негматова, к.т.н., с.н.с.

Компьютерная верстка и дизайн

Саттаров Акмалжон Акрамжон ўғли

Адрес редакции: Ташкент, 100174, ул. Мирзо Голиба, 7а

Телефоны: 246-39-28. 246-14-01, 246-53-35.

Факс: (998-71) 227-12-73.

Веб-сайт: www/gupft.uz

Регистр. № 0561 от 19.12.2008. Сдано в набор 25.12.2023 г. Подписано к печати 28.12.2023 г. Формат 60×90 1/8. Компьютерный набор. Усл. печ. л. 14,1. Уч. изд. л. 14,4. Тираж 125 экз. Заказ № 98. Цена договорная.

Отпечатано в типографии «Kompozit Nanotexnologiyasi» 100174, г. Ташкент, ул. Мирзо Голиба, 7^а