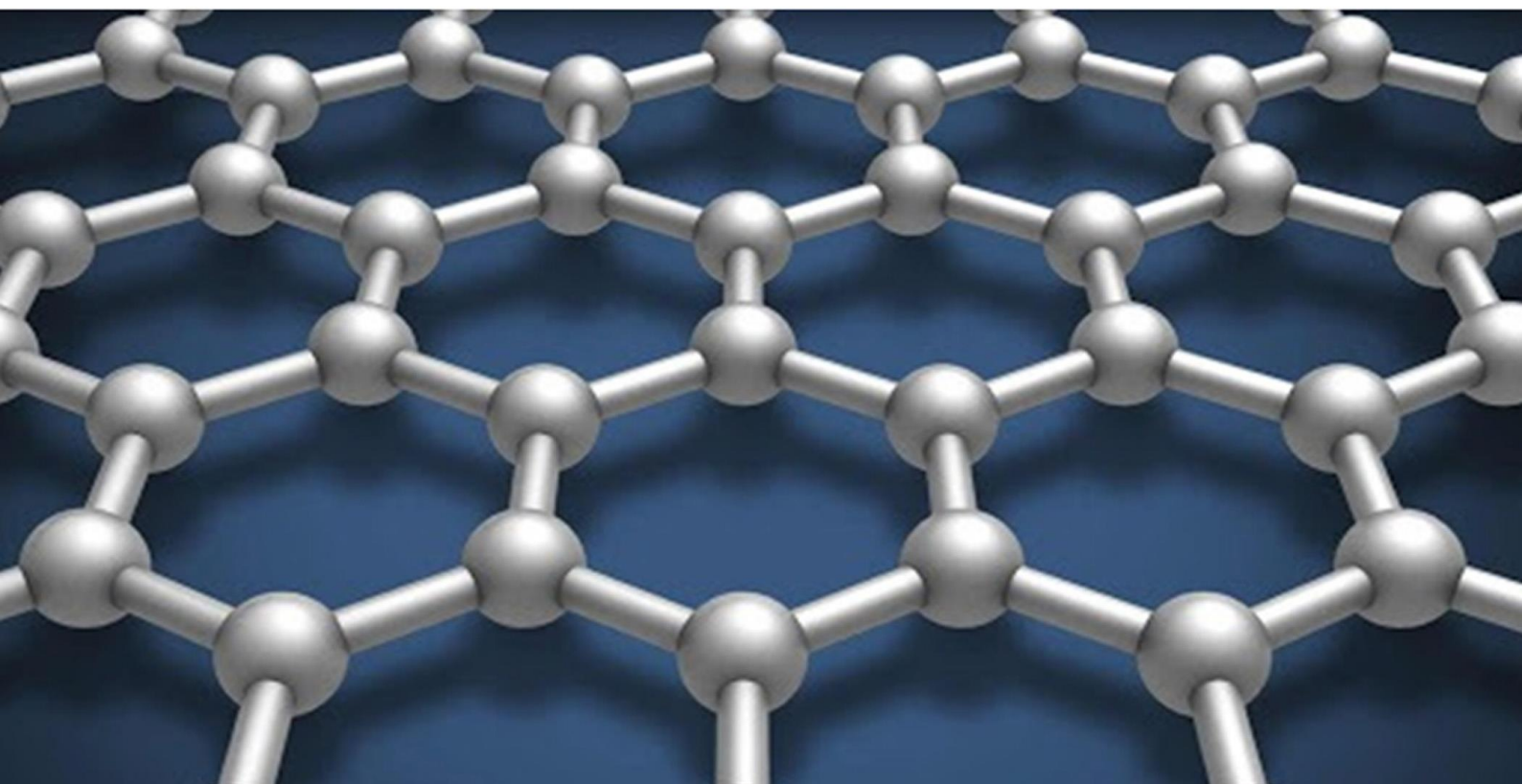


O'zbekiston

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

УЎК547.442.4.662.766.7.

## АЦЕТИЛЕН АСОСИДА ИНГИБИТОРЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева

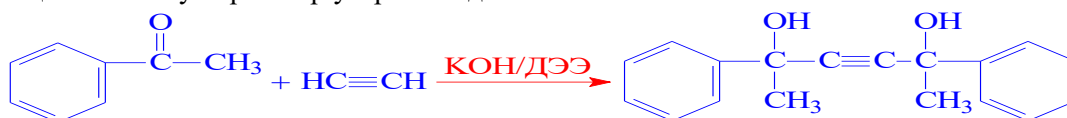
**Кириш.** Дунё бўйича йил давомида ишлаб чиқарилаётган пўлатнинг олтидан бир қисми коррозия натижасида йўқотилишининг ўрнини қоплашга кетади. Бу кўрсаткич дунё микёсида кўрилса, бир неча миллион тонна пўлатни ташкил этади. Шундан келиб чиқилса, нефть-газ соҳасида ишлатилаётган металл конструкция ва ташувчи ускуналарни коррозиядан ҳимояловчи воситалар ишлаб чиқариш, уларнинг занглашга қарши таъсир механизмларини ўрганиш, сифатини яхшилаш, таннархини камайтириш долзарб масалалардан бири ҳисобланади [1,2,3].

Бугунгача нефть-газ қувурлар учун занглашга қарши ингибиторлар яратиш борасида кўплаб илмий изланишлар олиб борилган. Нефть-газ қувурларини ёқилғи ва газлар таркибидаги олтингугурт, водород сульфид, олтингугуртли органик бирикмаларнинг металлларга таъсири натижасида коррозия вужудга келади. Ишлаб чиқарилган ингибиторлар магистрал газ қувурларни коррозиядан ҳимоя қилишда ишлатишга тавсия қилинади ва импорт аналогларидан қолишмаслиги, маҳаллий хом ашёларга асосланганлиги, таннархининг арзонлиги билан аҳамиятлидир [4]. Коррозия жараёни асосан агрессив кислотали, ишқорий муҳитда ишлайдиган жиҳоз ва қурилмаларда тезлашади. Юртимизда бугунги кунда 1250 дан ортиқ газ ва нефть қудуқлари мавжуд. Нефть ва газ қудуқларида асосан углеродли пўлатдан тайёрланган қувурлар ишлатилади [5]. Органик синтезда кўп ва самарали қулланиладиган, нисбатан арзон ва осон топиладиган, реакцияга киришиш қобилияти юқори бўлган бошланғич хомашё турларидан бири ацетилен углеводородлардир. Ацетилен ва унинг  $R-C\equiv CH$  каби гомологаридаги водород атомининг алмашилиш реакцияларига осон учрашлиги, умуман ацетилен углеводородлардаги уч бог ҳисобига турли хил реакцияларнинг бориши, бундай бирикмаларнинг молекуласида кетадиган бир қатор бошқа кимёвий ўзгаришлар улар асосида

кўплаб моддаларни синтез қилинишига имкон беради. Ҳатто шундай органик бирикмалар борки, улар фақат ацетилендан ёки унинг гомологларидан синтез қилинади [6,7,8].

**Методлар ва материаллар.** Ацетилацетоннинг ацетилен билан реакцияга киришиш тартиби. Юқори босимда 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол синтези. Кичик ўлчамли (ҳажми 1,6 л, 100 МПа ва 600 °С ҳароратда ишловчи) РЦГ ТУ-26-01-476-73 типдаги реакторда олиб борилди. Юқори босимда, эритувчи диэтилэфир, катализатор сифатида КОН дан фойдаланилди. Дастлаб реакторга бошланғич модда ацетофенон 500 мл, катализатор 200 г, ва эритувчи 500 мл диэтилэфир солиниб, аралашма 70 °С гача қиздирилади ва 10-20 дақиқа давомида ушлаб турилади. Сўнгра реакторга генератор орқали аралаштирилиб турилган ҳолатда ацетилен юборилди. Ацетилен монометрлар орқали, ҳарорат эса термopаpa орқали назорат қилиниб борилди. Генератор айланма сув ёрдамида совутилди. Реакция 6 соатларда олиб борилади. Реакция тугагандан кейин ҳосил бўлган реакцион аралашма хона ҳароратигача совутилиб қолбадаги таркиб музли сув билан парчаланди, HClни 0.1% ли суюлтирилган эритмаси билан нейтралланди, диэтилэфирда (3 марта) экстракция қилинди, органик қисм ажратиб олинди. Унга қуриувчи сифатида сувсиз  $Na_2SO_4$  солинади ва маълум вақтга қолдирилди. Қуриувчи филтрлаб ажратиб олинди. Қолган органик қисм вакуумда ҳайдалди. Шундан сўнг, қайнаш ҳарорати 244 °С (10 мм.с.моб.уст) 68% унум билан 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол ажратиб олинди.

**Натижалар ва муҳокама.** Ацетофенон ва ацетилен иштирокида ацетилен диоли 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол синтез қилинди. Жараён диэтил эфир эритувчиси, катализатор КОН, юқори босимда олиб борилди. Олиб борилган жараён қуйидаги схема бўйича амалга оширилади:



Қайнаш температураси 244 °С (10 мм.с.моб.уст) 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол

ажратиб олинди. Унинг тузилиши ИҚ-спектри 1- расмда келтирилди.

Шунга асосан коррозия жараёни Ст3 маркали пўлатда ўрганилди. Натижада, 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диолни 0,01% ли эритмасини 20 °C да метални химоялаш даражаси 84,0% га ошириш имконини берди. Таркибида уч боғ сақлаган ацетилен бирикмалари металллар коррозиясига қарши ингибитор сифатида кенг қўлланилади. Ацетилен диолларини металллар коррозиясига қарши ингибиторлик хусусияти кимёвий таҳлил қилиш лабораториясида металл

конструкция ва қурилмаларда коррозия жараёнига қарши ингибитор сифатида синовдан ўтказилди. Кислотали, ишқорий ва нейтрал муҳитларда ацетилен диолларининг табиати, концентрацияси ва ҳар хил ҳароратларда ўрганилди.

Коррозия тезлиги ва химояланиш даражасини ҳароратга боғлиқлиги ҳам ўрганилди (1-жадвал). Ҳарорат кўтарилиши билан коррозия тезлиги сезиларли даражада ўзгаради.

1-жадвал

Ст3 маркали пўлатнинг ҳарорат ортиши билан коррозия тезлиги ва химояланиш даражасининг ўзгариши (рН=7, вақт 5 соат, ингибитор 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диолни концентрацияси; 0,01%)

| №  | Ҳарорат, °C                              | 20   | 40   | 60   | 80    |
|----|------------------------------------------|------|------|------|-------|
| 1. | Коррозия тезлиги, г/м <sup>2</sup> ·соат | 0,6  | 0,70 | 9,20 | 15,45 |
| 2. | Химояланиш даражаси, %                   | 84,0 | 79,0 | 76,0 | 71,0  |

Олинган натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, нейтрал муҳитда 0,01% ингибитор сифатида 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол ишлатилганда ҳарорат кўтарилиши билан Ст3 маркали углеродли пўлатда коррозия тезлиги бир неча марта ортади. Ҳарорат 20-80 °C оралиғида коррозия тезлиги 0,6 г/м<sup>2</sup>·соатдан 15,45 г/м<sup>2</sup>·соатгача ортиб химояланиш даражаси 84,0% дан 71,0% гача камаяди.

Бундан ташқари, эритманинг турли хил муҳитда (рН) маълум бир ҳароратда пўлатнинг коррозия тезлиги ва химояланиш даражасини ўрганиш муҳим аҳамиятга эга. Эритманинг тегишли муҳити (рН) ни ҳосил қилиш учун NaCl эритмаси қуйидаги миқдорда хлорид кислота эритмасидан қўшилди. рН=7; рН=2-0,0003% HCl; рН=1,5; 0,001% HCl; рН=1-0,01% HCl. Олинган натижалар 2- жадвалда келтирилган.

2- жадвал

Ст3 маркали пўлатни эритманинг турли хил муҳитда (рН) коррозия тезлиги ва химояланиш даражасининг ўзгариши (вақт 5 соат, ингибитор концентрацияси (2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол) 0,01%, ҳарорат 60°C))

| №  | рН                                       | 7,0  | 2,0 | 1,5 | 1,0  |
|----|------------------------------------------|------|-----|-----|------|
| 1. | Коррозия тезлиги, г/м <sup>2</sup> ·соат | 0,22 | 2,5 | 2,6 | 6,25 |
| 2. | Химояланиш даражаси, %                   | 76,0 | 6,0 | -   | 5,0  |

Натижалар таҳлили шуни кўрсатадики, рН=7 дан рН=1 га ўзгарганда коррозия тезлиги 0,22 г/м<sup>2</sup>·соатдан 6,25 г/м<sup>2</sup>·соатгача ортади, химояланиш даражаси эса 76,0% дан 5,0% гача камаяди.

2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол металллар коррозиясига қарши ингибитор сифатида тузли эритмаларнинг нейтрал муҳитида яхши, лекин тузли эритмаларнинг кислотали муҳитида эса ингибиторлик хусусиятини намоён қилмайди.

Тадқиқот натижаларига кўра ацетилен диоллари металллар коррозиясига қарши ингибитор сифатида нейтрал ва ишқорий муҳитларда ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Ацетилен диолларини металллар коррозиясига қарши ингибитор сифатида қўлланилганда коррозия тезлиги ва химояланиш даражаси натижалари 3-жадвалда келтирилган.

Тажриба натижалари кўрсатадики, ацетилен диолларининг нейтрал муҳитда ингибиторлик хоссаси мос равишдаги

винилокси ва дивинилокси бирикмаларга нисбатан юқори эканлиги аниқланди. Шунингдек, алифатик кетон ва алифатик дикетонга нисбатан ароматик кетон асосида синтез қилинган ацетилен диоли ва унинг эфирларини ингибиторлик хоссаси юқори бўлиши кўрсатилди. Метилэтилкетон, ацетилацетон ва ацетофенон асосида синтез қилинган ацетилен диолларининг 0,01% ли эритмасини ингибитор сифатида 20 °C да химоялаш даражаси мос равишда 62,0 ва 73,2 ва 84,0% ни ташкил қилади. Улар иштирокида коррозияланиш тезлиги эса мос равишда 1,02, 0,86 ва 0,60 га ингибитор қўлланилмаган ҳолатда эса 1,6 г/м<sup>2</sup>·соатга тенг. Контроль сифатида амалиётда қўлланилаётган «CONQOR 404» ингибиторининг химояланиш даражаси ва коррозия тезлиги мос равишда 86,0% ва 0,5 г/м<sup>2</sup>·соатга тенг. Препаратлар иштирокида турли ҳароратларда (20, 40, 60, 80) химояланиш даражаси ва коррозия тезлиги аниқланди.

Ст3 маркали пўлатнинг нейтрал муҳитдаги коррозия тезлиги ва химояланиш даражаси (  $\tau$ -5 соат,  
ингибиторлар концентрацияси 0,01%)

| Харорат, °C<br>Ингибитор номи             | 20                            |          | 40                            |          | 60                            |          | 80                            |          |
|-------------------------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|-------------------------------|----------|
|                                           | КТ,<br>г/м <sup>2</sup> ·соат | ХД,<br>% | КТ,<br>г/м <sup>2</sup> ·соат | ХД,<br>% | КТ,<br>г/м <sup>2</sup> ·соат | ХД,<br>% | КТ,<br>г/м <sup>2</sup> ·соат | ХД,<br>% |
| ингибиторсиз                              | 1,6                           | -        | 1,89                          | -        | 22,68                         | -        | 48,2                          | -        |
| 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол             | 0,6                           | 84,0     | 0,70                          | 79,0     | 9,20                          | 76,0     | 15,45                         | 71,0     |
| 2,5-дифенил-5-винилокси-3-гексин-2-ол     | 0,8                           | 81,0     | 0,85                          | 75,1     | 10,2                          | 72,0     | 17,8                          | 67,0     |
| 2,5-дифенил-2,5-дивинилокси-3-гексин      | 0,9                           | 80,2     | 0,91                          | 73,2     | 10,9                          | 70,6     | 18,3                          | 65,3     |
| 3,5-диметил-1,6-гептадин-3,5-диол         | 0,86                          | 73,2     | 0,88                          | 68,1     | 10,8                          | 50,1     | 18,3                          | 52,1     |
| 3,5-диметил-5-винилокси-1,6-гептадин-3-ол | 0,91                          | 70,0     | 0,93                          | 65,2     | 11,2                          | 49,2     | 18,9                          | 50,8     |
| 3,5-диметил-3,5-дивинилокси-1,6-гептадин  | 0,93                          | 68,2     | 0,94                          | 63,1     | 12,1                          | 48,5     | 20,1                          | 49,3     |
| 3,6-диметил-4-октин-3,6-диол              | 1,02                          | 62,0     | 1,05                          | 58,2     | 11,2                          | 55,6     | 19,5                          | 50,4     |
| 3,6-диметил-6-винил окси-4-октин-3-ол     | 1,05                          | 61,3     | 0,93                          | 55,6     | 12,3                          | 53,5     | 20,1                          | 49,2     |
| 3,6-диметил-3,6-ди-винилокси-4-октин      | 1,09                          | 60,2     | 1,1                           | 54,2     | 12,9                          | 52,6     | 21,2                          | 45,3     |
| «CONQOR 404» (назорат)                    | 0,5                           | 86,0     | 0,60                          | 81,0     | 9,80                          | 79,0     | 14,05                         | 76,0     |

Харорат ошиб бориши билан ҳар бир ҳолат учун химояланиш даражаси камайиши ва мос равишда коррозия тезлиги ошиши кузатилди.

**Хулоса:** хулоса сифатида айтиш мумкинки, металлларнинг коррозиясини ингибирловчи препаратларни ўрганиш шуни кўрсатадики, синтез қилинган препаратлар металл коррозиясини ингибирловчи хоссага

эга эканлиги аниқланди. Синов натижалари асосида ўрганилган препаратлардан 2,5-дифенил-3-гексин-2,5-диол нисбатан эффектив ингибитор эканлиги кўрсатилди. Яратилган ингибиторлар металл конструкциялари ва қурилмаларини коррозиясини олдини олишга ва эксплуатацион хоссаларини яхшилашга хизмат қилади.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. Г.Р. Хайдарова Ингибиторы коррозии для защиты нефтепромышленного оборудования // Современные проблемы науки и образования 2014, №6,-С. 42-47.
2. Б.Ф. Мухиддинов, А.Г. Махсумов, А.Т. Умрзаков, К.Ш. Ҳамраев, А.И. Раджабов Влияние ацетиленовых спиртов на коррозию металлов // «Горно-металлургический комплекс достижения, проблемы и перспективы инновационного развития» Республиканской научно-технической конференции. Навои, 2016,- С. 331-332
3. Ф.М.Мустафин, Л.И.Быков, А.Г.Гумеров Промысловые трубопроводы и оборудование. Москва-2014,-С. 662.
4. А.Р.Фархутдинова, Н.И.Мукатдисов, А.А.Елпидинский Изучение влияние ингибиторов коррозии на эффективность реагентов-деэмульгаторов // Вестник Казанского технологического университета, 2012, Т.15.№18. -С. 85-87.
5. . Ю.И.Кузнецов, Р.К.Вагапов, Р.В.Игошин Возможности защиты в ингибиторами коррозии оборудования и трубопроводов в нефтегазовой промышленности // Журнал «Территориянефтегаз» 2010, №1. -С. 78.
6. Трофимов Б.А., Опарина Л.А., Колыванов Н.А., Высоцкая О.В., Гусарова Н.К. Нуклеофильное присоединение к ацетиленам в сверх-основных каталитических системах. XVIII. Винилирование фенолов и нафтолов ацетиленом // Жур-нал органической химии. 2015. Т. 51, N 2. С. 200–206.
7. Lola Yusupova, Suvonkul Nurmonov, Shoyunus Obidov, Siroj Andaev, Dostonbek Qahhorov Development of technology for the production of acetylene diols and their vinyl ethers // «UNIVERSUM: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ» Научный журнал. Выпуск: 11(92) ноябрь 2021. Часть 6, -С. 75-83.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, Ф.К. Абдуллаев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина. Особенности технологии плавки чугуна в индукционных электропечах.....                                                                                                                                                                                                                                               | 92  |
| Ш.Ш. Ахмадалиев, Н.М. Ризаева, С.Х. Райимкулов, М.А. Фоменко, К.А. Хасанов. Шарошка деталени сиқиб чиқариш технологиясини ишлаб чиқиш.....                                                                                                                                                                                                                                                         | 96  |
| С.А. Расулов, Э.Х. Туляганов, А.Н. Тураев, Ш.Н. Саидходжаева, В.П. Брагина, Ф.К. Абдуллаев. Технология переплава стружки электрошлаковым способом.....                                                                                                                                                                                                                                             | 98  |
| N.B. Xujakulov, F.M. Maxmudova, N.R. Nasirova. Yuqori marganesli yeyilishga bardoshli po'lat tarkibini takomillashtirishning nazariy asoslari.....                                                                                                                                                                                                                                                 | 101 |
| А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Технология восстановительного обжига в кипящем слое железного концентрата.....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 104 |
| А.С. Хасанов, У.Х. Эшонкулов, А.А. Равшанов. Улучшение показателей процесса получения порошкообразного железа, как осадителя при комбинированном процессе обогащения медных окисленных руд....                                                                                                                                                                                                     | 110 |
| Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, Б.И. Хатамкулов. Исследование и разработка способа измельчения и получения тонкодисперсных волластонитовых порошков с высокой удельной поверхностью.....                                                                                                                                                                              | 116 |
| С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.У. Султонов, Э.Н. Юсупходжаева, З.А. Мирзаев. Разработка оптимальных составов композиционных химических реагентов, полученных на основе местного сырья и отходов производств, снижающих коррозионность насосно-компрессорных труб (НКТ) и механизмов машин в нефтегазовой промышленности и автомобильной отрасли..... | 118 |
| С.С. Негматов, У.К. Кучкаров, С.У. Султонов, К.С. Негматова, Д.С. Шодмонов, Х.Ю. Рахимов, С.П. Абдурахманова, З.А. Мирзаев. Разработка композиции для антикоррозионных покрытий, позволяющих защитить рабочих органов машин и механизмов и трубопроводы от кислотной коррозии.....                                                                                                                 | 121 |
| С.С. Негматов, Х.Ю. Рахимов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов, З.Т. Карабаева, О.А. Аминжонов. Разработка композиционного химического реагента - эмульгатора для гидрофобных нефтеэмульсионных буровых растворов..                                                                                                                                                                                    | 122 |
| T.R. Yuldashev, B.Z. Adizov. Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda ko'pik hosil bo'lish muammolar va uni yechish yo'llari.....                                                                                                                                                                                                                                                            | 125 |
| Н.Х. Бозорова, Ж.Б. Ражабов, П.Ж. Исокулов, Э.Р. Тураев. Способы обработки полимеров наполнителями для снижения их горючести.....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 128 |
| A. Hasanov, S. Negmatov, Sh. Munosibov, Sh. Hojiyev. Oltingugurt dioksidini ishqoriy eritmaga absorbsiyalash jarayonlarining asosiy texnologik parametrlarini aniqlash.....                                                                                                                                                                                                                        | 130 |
| А.С. Хасанов, Ш.Н. Туробов. Вовлечение в производство отработанных катализаторов сернокислотной промышленности.....                                                                                                                                                                                                                                                                                | 134 |
| С.С. Негматов, К.С. Негматова, Ю.К. Рахимов, Д.Н. Раупова, Х.Ю. Рахимов, Д.Х. Мусабеков. Обезвоживание и обессоливание водонефтяных эмульсий с применением разработанного композиционного химического деэмульгатора на основе местного сырья.....                                                                                                                                                  | 137 |
| А.А. Саидахмедов, А.С. Хасанов. Мис эритиш печлари чанглари таркибидан олтин ва кумушни ажратиш олиш усуллари тадқиқ қилиш.....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 141 |
| Ш.А. Бозорбоев, Н.О. Умирова, Б.И. Хатамкулов, К.С. Негматова, Ж.Н. Негматов. Разработка рецептур и исследование технико-эксплуатационных свойств поливинилхлоридных линолеумов с использованием тонкодисперсных волластонитовых наполнителей.....                                                                                                                                                 | 145 |
| <b>4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| А.А. Юсупов, Б.К. Абдуллаев, Д.С. Фазилов, Ф.А. Абдукаримова. Порошковые материалы, используемые в газопламенных покрытиях.....                                                                                                                                                                                                                                                                    | 147 |
| З.Э. Мусабеков, Ж.Р. Мирзаабдуллаев, Б.З. Эргашев, А.И. Янгибоев. Упрочнение, нанесение покрытий на валобразные детали в машиностроении и модификация материалов.....                                                                                                                                                                                                                              | 150 |
| А.О. Қобилов, У.С. Юсупов, О.Н. Усманкулов. Иккиламчи хом ашёлардан рангли ва қимматбаҳо металлари ажратиш олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....                                                                                                                                                                                                                                                    | 154 |
| Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабджанов, К.Г. Мухамедов, Н.К. Насирова. Применение флокулянтов серии «ФЭАП» для флокуляционной очистки сточных вод промышленных предприятий.....                                                                                                                                                                                                                          | 157 |
| Z.E. Musabekov, J.O. Hakimov, B.A. Ochilov, A.X. Muratov. Dvigatelining ekologik ko'rsatkichlarini hamda motor yoqilg'isini xazarli komponentlar yaxshilanishiga mexatron boshqaruv tizimini bog'liqligi.....                                                                                                                                                                                      | 163 |
| T. Umarov, M.Z. Turonov, S.B. Normatov. Mashina detallariga ishlov berishda qattiq qotishmali parmalardan foydalanishdagi ishlash samaradorligini ta'minlash.....                                                                                                                                                                                                                                  | 166 |
| А.А. Фатхуллин. Наплавка сплавов для молотка-била углеразмольных мельниц с целью повышения устойчивости к ударно-абразивному износу.....                                                                                                                                                                                                                                                           | 169 |
| Б.Р. Шамансуров, Н.А. Игамкулова, Ш.Ш. Менглиев, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров. Антиоксидант для турбинного масла на основе местного сырья.....                                                                                                                                                                                                                                                       | 172 |
| Л.А. Юсупова, С.Э. Нурманов, С.Ф. Қосимов, О.О. Қодиров, Ш.Ш. Валиева. Ацетилен асосида ингибиторлар ишлаб чиқариш.....                                                                                                                                                                                                                                                                            | 175 |
| З.А. Икрамова, Н.Т. Алимходжаева, Г.Г. Сулайманова. Применение эффективных заменителей полевошпатовых материалов в керамической промышленности.....                                                                                                                                                                                                                                                | 178 |
| А.М. Эминов, Ю.К. Жуманов, З.Р. Қодирова, З.Т. Хакимов, М.Ю. Юсуфжанов. Ўзбекистон дала шпати минераллари ва улардан саноатда фойдаланиш истикболлари.....                                                                                                                                                                                                                                         | 180 |