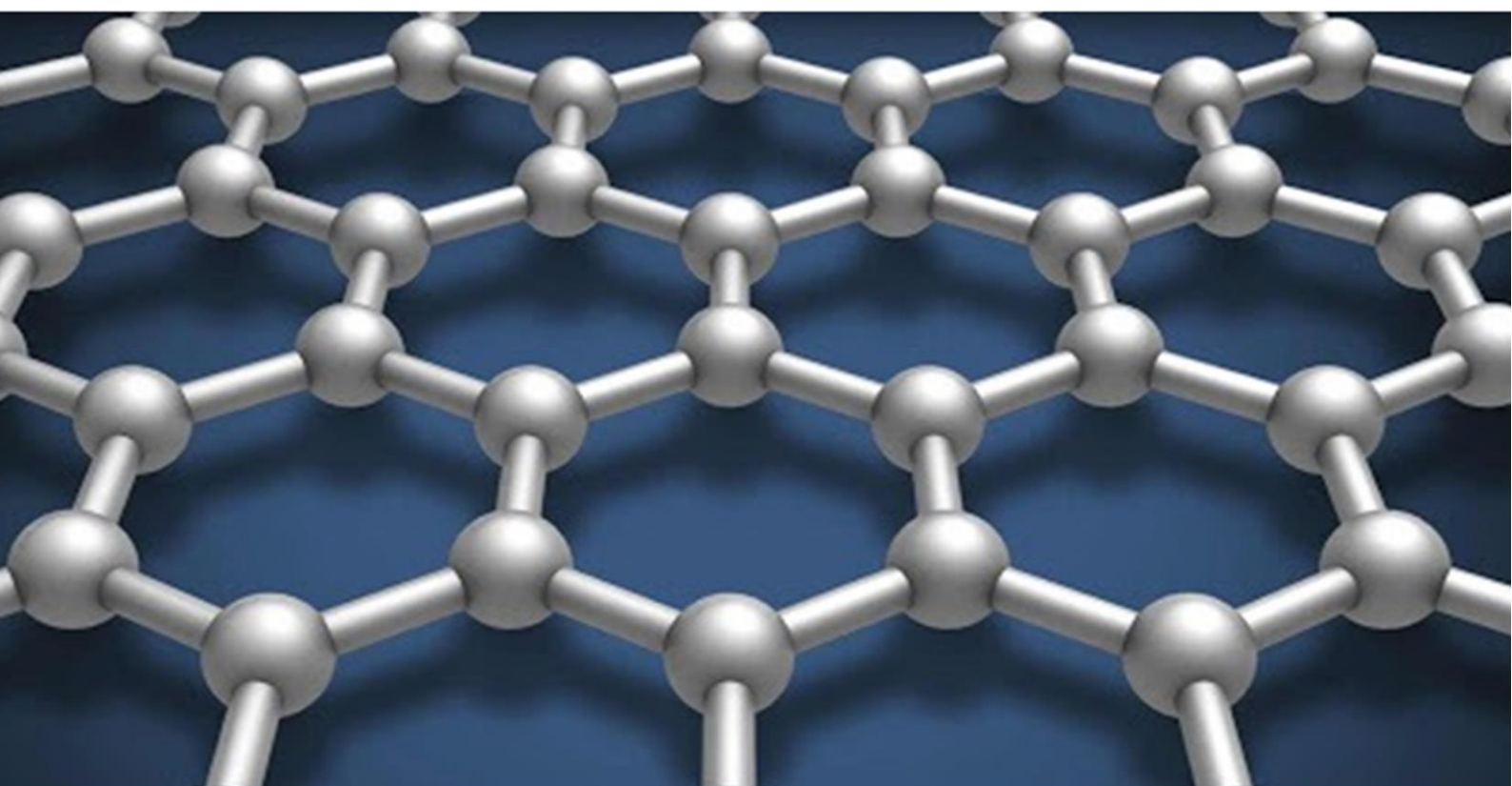


O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

3-Jadvaldan ko'rinadiki, yarim empirik usulda bajarilgan hisoblash natijalari bo'yicha  $Y_{\text{yubMO}}$  qiymati noldan yuqori va bu sistemaning elektronga moyilligini aniqlashga yetarlicha imkon bermaydi. Aniq natija olish uchun noempirik usulda hisoblashlarni davom ettirish kerak.

Xulosa qilib aytish mumkinki, xlorasetilpoliglikol va xlorisirka kislota molekullari uchun ionlanish potentsiali qiymatlari yuqori

bog'lovchi molekulyar orbitallar energiyalaridan kelib chiqib, yarim empirik va noempirik usullarda aniqlandi. Elektronga moyillik qiymati esa quyi bo'shashtiruvchi molekulyar orbitallar energiyasiga ko'ra yarim empirik usullarda qanoatlanarli natija bermadi. Umumiy qilib aytganda, kvant-kimyoviy usullar yordamida ionlanish potentsiali qiymatini aniqlash elektronga moyillik qiymatini aniqlashga nisbatan ishonchliroq hisoblanadi.

### Адабиётлар

1. Г.К.Аминова, А.А.Базунов, М.В.Базунова, Д.Л.Рахманкулов. О методах синтеза 1-нафтилуксусной кислоты (НУК) // Материалы IV международной научной конференции "Современные проблемы истории естествознания в области химии, химической технологии и нефтяного дела". – Уфа, изд. "Реактив", 2004. -276 с. 235-240.
2. А. П. Солдатов. Концепция наноразмерных мембранных реакторов гидрирования с аккумулированным водородом. Журнал физической химии, 2020, том 94, № 4, с. 483-499.
3. Чичибабин А.Е. Основные начала органической химии. Т. 1. Л.: ГНТИХЛ, 1953.
4. Коренман И. М. Экстракция в анализе органических веществ М.: Химия, 1977. 200 с.
5. Экстракция полициклических ароматических углеводородов полярными органическими растворителями и ионными жидкостями / С. М. Лещев [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия хим. Наук. 2013. Т. 54, № 3. С. 45–49.
6. Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons in contaminated soil by Curie point pyrolysis coupled to gas chromatography-mass spectrometry, an alternative to conventional methods / S. Bucoa [et al.] // Journal of Chromatography A. - 2004. - Vol. 1026. - P. 223-229.
7. Mathur K. Extraction of pyrolysis oil from waste plastics / K. Mathur, C. Shubham // Intern. Research J. of Engineering and Technology. - 2016. - Vol. 3, Iss. 4. - P. 1649-1652.

## ВЫЯВЛЕНИЕ КЛЕЯЩУЮ СПОСОБНОСТЬ АДГЕЗИВОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО МЕЗДРОВОГО КЛЕЯ

Т.Ж. Қодиров, С.А. Маматкаримов, Ш.Ш. Шойимов

**Введение.** В настоящее время воздействия PESTEL, PORTER наибольшую долю на мировом рынке обувных клеев принадлежит Азиатско-Тихоокеанскому региону. Важными ключевыми производителями на мировом рынке обувных клеев являются – HB Fuller, Jubilant Industries Ltd., Henkel (China) Investment Co. Ltd., Chadha Corporation Pvt. Ltd., Eastman Chemical Company, Chemical Technology Pty Ltd., Great Eastern Resins Industrial Co. Ltd., Bostik Ltd., Artecóla Química, KECK Chimie. Мировой рынок обувных клеев растет в среднем на 6,38% в течение прогнозируемого периода 2023-2029 годов [1-2].

Обувные клеи имеют первостепенное значение в производстве обуви [3-4]. Их основное применение крепления различных деталей обуви. Они по своей природе липкие, обладают высококачественными физико-механическими и химическими свойствами и являются надежными герметиками.

Их особенности, как отверждение под воздействием влаги, коэффициент теплового расширения и устойчивость к многократному

удлинению при различных нагрузках, создали замечательные возможности для рынка обувных клеев по всему миру.

Клеи на водной основе разрабатываются с использованием комбинации воды, полимеров и различных добавок [5-7]. Водные суспензионные или эмульсионные активируются при испарении или поглощением воды субстратом.

### Объект и метод исследования:

#### А) Объект исследования

**Наирит НТ** - каучук низкотемпературной полимеризации, отличающийся высокой скоростью и степенью кристаллизации, применяющийся для изготовления клеев для обуви. Отличаются хорошим сопротивлением старению, могут эксплуатироваться в кислотных, щелочных, солевых и других агрессивных водных растворах до 70 °С и выдерживать кратковременный перегрев до 90 - 95 °С. В органических растворителях полихлоропреновые резины, так же как и резины на основе нитрильного каучука, набухают. Наибольшая их набухаемость наблюдается в бензоле [8].

**ПВА - поливинилацетатная дисперсия (ГОСТ 18992-80)** – это продукт полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии инициатора реакции и защитного коллоида (поливинилового спирта). В дисперсии ПВА дисперсной фазой является поливинилацетат (твердое вещество), дисперсионной средой – вода (жидкость). Внешне материал представляет собой вязкую жидкость белого или слегка желтоватого цвета с однородной структурой без твердых включений и комочков. Допускается присутствие отдельных пузырьков воздуха. Белый цвет дисперсии обусловлен её оптическими свойствами [9].

**Клей мездровый (ГОСТ 3252).** Клей получают путем разваривания с водой мездры, спилковой обрезки, обрезки пергамента кож, головок, лапок и обрезков сырых шкур и прочих видов дающих клей с последующим сгущением полученного раствора и высушиванием. Мездровый клей производят в плитках, дробленным и в чешуйках. Подразделяют мездровый клей на пять сортов: экстра, высший, первый, второй и третий. Содержание влаги в твердом виде клея всех сортов должно быть не

более 17%. Клеящая способность в кгс/см<sup>2</sup> должна составлять не менее 100 для клея марки экстра; 75 – для высшего и первого сортов; 60 – для второго и третьего сортов. Способы приготовления мездрового клея и костного клея аналогичны. Жизнеспособность мездрового клея до 2 дней. Грибостойкость клея – низкая. Клей безвреден [10]

**Клей на основе карбамидоальдегидных олигомеров.** Данный тип клеев представляет собой, по большей части, конденсат мочевины с формальдегидом, которые при отверждении образуют хрупкие, твердые полимеры, разрушающиеся при наличии влаги, склонные к растрескиванию и усадке. Данный вид клеев твердеет при наличии щавельной, ортофосфорной, лимонной и др. кислоты. В зависимости от типа этих добавок и их количества клей может отверждаться от двух часов до суток. В связи с нестабильностью качеств данного типа клея и его слабой живучестью в его состав вводят в обязательном порядке древесную муку и крахмал [11].

Таблица 1

Время отверждения карбамидных смол

| Температура, °C | Время отверждения карбамидных смол с 1% отвердителя «хлорид аммония» |             |             |            |            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                 | МФС-1                                                                | МФ-17       | М-4         | Умакол С   | КС-11      |
| 20              | 24 ч                                                                 | 8 ч         | 6 ч         | 10 мин     | 1 ч 10 мин |
| 30              | 5 ч                                                                  | 5 ч         | 3 ч         | 6 мин 22 с | 30 мин     |
| 40              | 1 ч 30 мин                                                           | 1 ч 30 мин  | 1 ч         | 2 мин 36 с | 11 мин     |
| 50              | 30 мин                                                               | 45 мин      | 25 мин      | 1 мин 45 с | 4 мин 50 с |
| 60              | 13 мин                                                               | 25 мин      | 15 мин 15 с | 1 мин 08 с | 1 мин 45 с |
| 70              | 5 мин 25 с                                                           | 10 мин 30 с | 6 мин       | 58 с       | 1 мин 42 с |
| 80              | 2 мин 55 с                                                           | 5 мин       | 3 мин       | 45 с       | 1 мин 26 с |
| 90              | 1 мин 52 с                                                           | 2 мин 30 с  | 1 мин 30 с  | 39 с       | 1 мин      |
| 100             | 60-65 с                                                              | 1 мин 20 с  | 45-60 с     | 31 с       | 45 с       |

В табл. 2 представлены режимы склеивания карбамидными смолами.

Таблица 2

Режимы склеивания карбамидными смолами КС-11

| Элементы режима                       | Теплый                                                   | Горячий                                                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Влажность субстрата, %                | до 6-10                                                  | 6-10                                                      |
| Расход клея жидкого, г/м <sup>2</sup> | 110-150                                                  | 110-150                                                   |
| Расход клея сухого, г/м <sup>2</sup>  | 60-80                                                    | 60-80                                                     |
| Время загрузки в пресс, мин           | до 3                                                     | 1,5-2,0                                                   |
| Температура прессы, °C                | 60-90                                                    | 110-130                                                   |
| Удельное давление, кг/см <sup>2</sup> | 5-10                                                     | 8-12                                                      |
| Время прессования                     | 5 мин + по 1 мин на каждый мм толщины склеиваемой детали | 4 мин + по, 5 мин на каждый мм толщины склеиваемой детали |

В исследованиях использован карбамид-формальдегидная смола марки КС-11 производственной фирмы «Prom Smola» Сергелийского района г. Ташкента.

#### **Б) Метод исследования**

**Получение клеевых композиций.** Клеевые композиции получали путем

смешивания исследуемых компонентов и добавок в воде. Модифицированный мездровый клей представляют собой однородные суспензии от белого до светлорычного цвета без посторонних включений. Они имеют полную смешиваемость с водой. При хранении модифицированного мездрового клея

допускается увеличение их норм вязкости. Модифицированный мездровый клей должны применяться не ранее чем через 24 часа после изготовления. Композиция не требует перед растворением пластикации, легко и с малыми затратами времени, энергии и свободно растворяются в воде.

**Время отверждения клея.** Время отверждения модифицированного мездрового клея фиксируется при горячем склеивании. Стандартный метод для клеев заключается в том, что в стакане взвешивают примерно 50 г клея и добавляют в нее 2,5 см<sup>3</sup> модификатора - водного раствора концентрацией 20 % (это соответствует 1% по сухому остатку). Затем примерно 2 г клея помещают в пробирку и погружают ее в кипящую воду так, чтобы уровень клея в пробирке был на 10 мм ниже уровня воды. Одновременно с погружением пробирки в кипящую воду включают секундомер. Клей непрерывно перемешивают стеклянной палочкой до начала его отверждения и фиксируют время с точностью до секунды. Оно составляет 30-70 сек и зависит от количества модификатора. За результат принимают среднее двух параллельных испытаний, при этом допускаемое расхождение не должно превышать 2 сек. Для термопластичных клеев, отверждаемых холодным или теплым способом, вместо времени отверждения указывают минимальное

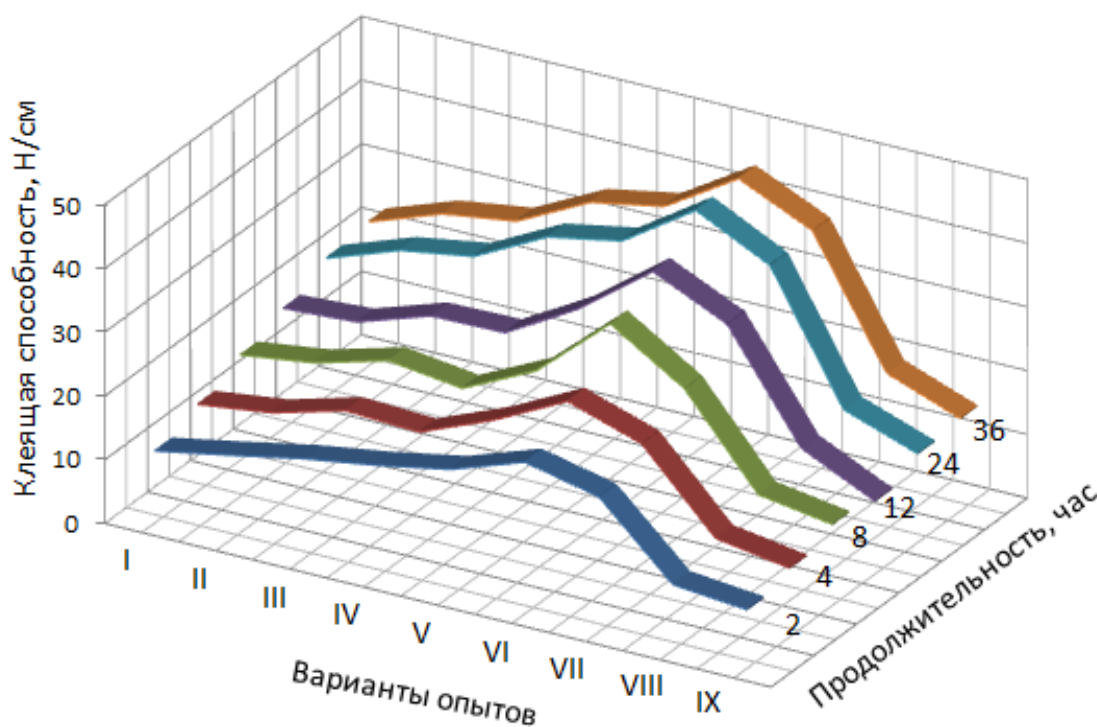
время прессования, в течение которого клеевой шов набирает прочность, достаточную для распрессовки клеевой продукции (обычно 50 - 70 % от конечной прочности).

**Теплостойкость клеевого соединения и липкого слоя.** Теплостойкость клеевого соединения определяли по изменению прочности связи кожа-кожа, соединенных изучаемыми клеями, после выдержки образцов в термостате при 50 °С в течение 24 часов. Теплостойкость липкого слоя определяли по изменению липкости на сушилке при 50 °С. Образец в виде полоски кожа-кожа (кожа-спилкок, кожа-текстиль) 2×10 см выдерживали в термокамере при 50 °С в течение часа и затем определяли липкость нагретого образца.

### Результаты и обсуждение.

В связи с вышеизложенным, возникает необходимость во всесторонних комплексных исследованиях выделения коллагена обеспечивающих высокое качество и создании перспективных биополимеров нового поколения.

Для выявления клеящую способность адгезивов на основе мездрового клея склеенные следующие образцы групп через 2-24 часа подвергали испытанию на расслаивание. Кинетические закономерности расслаивания исследуемых опытных и контрольных образцов обувных материалов представлены на рис. 1.



**Рис.1** Кинетические закономерности клеящей способности исследуемых опытных и контрольных образцов обувных материалов в зависимости от продолжительности выдержки (2, 4, 8, 12, 24 и 36 часов).

Таблица 3

**Результаты влияния различного количества сшивающего агента карбамид-формальдегида на мездровый клей в качестве опытных и контрольных вариантов на теплостойкость, в зависимости от времени**

| Показатели          |     | Варианты опытов                                                                |       |       |       |       |             |           |                |                               |
|---------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|-----------|----------------|-------------------------------|
|                     |     | Опытные, соотношение (мездровый клей: модифицированный мочевино-формальдегид ) |       |       |       |       | Контрольные |           |                |                               |
|                     |     | 10:90                                                                          | 30:70 | 50:50 | 70:30 | 90:10 | Полиуретан  | Наирит НТ | Мездровый клей | карбамид-формальдегидный клей |
| Клеящая способность | Час | I                                                                              | II    | III   | IV    | V     | VI          | VII       | VIII           | IX                            |
|                     | 2   | 11,3                                                                           | 13,5  | 15,8  | 17,6  | 19,8  | 23,8        | 21,2      | 10,3           | 9,2                           |
|                     | 4   | 13,7                                                                           | 15,2  | 18,4  | 13,4  | 22,6  | 28,4        | 24,6      | 12,6           | 10,8                          |
|                     | 8   | 16,5                                                                           | 18,1  | 21,3  | 18,3  | 25,4  | 35,6        | 28,3      | 14,5           | 12,7                          |
|                     | 12  | 18,9                                                                           | 19,6  | 23,4  | 15,6  | 30,2  | 38,9        | 33,5      | 16,9           | 11,4                          |
|                     | 24  | 21,8                                                                           | 25,9  | 27,8  | 33,7  | 35,9  | 43,56       | 37,8      | 18,0           | 13,9                          |
|                     | 36  | 22,6                                                                           | 26,7  | 28,4  | 34,2  | 36,4  | 43,60       | 38,3      | 18,8           | 14,5                          |

Адгезионная прочность клеевого соединения обувных материалов в после 1,5 сутки изменяется незначительно, что подтверждено экспериментальными данными.

Анализ экспериментальных исследований показывает, что максимальный эффект сшивки коллагена при помощи карбамид-формальдегидом достигается в режиме: 70:30 при котором происходит увеличение адгезионной прочности в 4 раза, с дальнейшим увеличением исходного соотношения второго компонента прочность остается неизменным.

#### Выводы. Анализ представленных на рис.

1. зависимостей адгезионной прочности при расслаивании кожи для верха обуви хромового дубления с кожволоном от продолжительности выдержки скленной пленки, позволяет сделать следующий вывод, что максимальный эффект образования поперечной связи у коллагена мездрового клея с карбамид-формальдегидом наблюдается у IV и V образцов. Для I-III вариантов склеивания нежелательно, что можно объяснить недостаточным образованием химических связей образованных свободных радикалов реагируемых компонентов.

#### Список литературы

1. <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-footwear-adhesives-market/108004>
2. <https://www.futuremarketinsights.com/reports/footwear-adhesives-market>
3. Wanderley C., Edith M. S., Leonardo G.S., Helio W. Behavior of Adhesion Forces of the Aqueous-Based Polyurethane Adhesive Magnetically Conditioned // Modern Chemistry & Applications. 2016, 4:4 DOI:10.4172/2329-6798.1000190
4. Волынский В.Н. Технология клееных материалов. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2003. 280 с.
5. Трещалин Ю.М. Развитие методологии проектирования новых структур и исследования свойств полимерных композиционных материалов на основе нетканых полотен. Дисс. ... на соискание ученой степени д.т.н. 05.19.01 — Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности. Иваново — 2021. 276 с
6. Brennan M. J. et al. A bioinspired elastin-based protein for a cytocompatible underwater adhesive //Biomaterials. – 2017. – Т. 124. – С. 116-125.
7. Zhong C. et al. Strong underwater adhesives made by self-assembling multi-protein nanofibres //Nature nanotechnology. – 2014. – Т. 9. – №. 10. – С. 858.
8. Жанлавын Т. Легирование полихлоропропеновых обувных клеев растворами поверхностно-активных веществ. Автореферат дисс. канд. техн. наук. Москва. 1984. 16 с.
9. Поливинилацетатные пластмассы. <http://xtbmc0608.narod.ru>. Технология производства поливинилацетата. <http://proizvodim.com> Рынок винилацетата в СНГ. Евразийский химический рынок №11 (122), 2015. – 380 с
10. Вернигорова В.Н. С.М.Саденко. Клеи и склеивание: моногр. /– Пенза: ПГУАС. 2014. – 120 с.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Зойиров А.У., Маматалиев А.А., Намазов Ш.С.</b> Неслѣживающаяся аммиачная селитра на основе плава нитрата аммония и глауберской соли Тумрюкского месторождения .....                                                                                                         | 203 |
| <b>Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н.</b> Алюминий қотишмаларининг таркибига литийни қўшишда куйиш микдорини камайтириш учун унинг юзасига химоя қатламини ҳосил қилиш технологияси..... | 206 |
| <b>Талипов Н.Х., Матякубова К.Ш., Курамбаев Ш.Р.</b> Получение и исследование физико-механических свойств композиционных гипсовых материалов для производства отделочных и реставрационных работ..                                                                              | 207 |
| <b>Жунсалиева Г.А., Тогаев А.У., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Мамадалимов А.Т.</b> Исследование электропроводимости <i>IN SITU</i> композита «целлюлоза – политиофен» .....                                                                                                      | 209 |
| <b>Талипов Н.Х., Абдуллаев М.А.</b> Влияние микрокремнезема на реологические свойства цементно-микрокремземистой композиции для получения материалов ячеистой структуры.....                                                                                                    | 212 |
| <b>У.Д. Шерқулов.</b> Ўрилган композицион мато ва маҳсулотлар олишда хом ашё тури ва рангидан самарали фойдаланишга ёндашув.....                                                                                                                                                | 215 |

## 7. Вести из лаборатории

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>S.R. Otajonov, N.T. Kattayev, H.I. Akbarov, A.T. Mamadalimov, Sh.M. Norbekov.</b> Polivinilimidazol asosidagi elektr o'tkazuvchan polimerning sintezi va volt-ampere tavsifi .....                                                                                                    | 218 |
| <b>М.И. Искандарова, Д.Д. Мухитдинов, Г.П. Чернишева, Д.У. Ахмедова.</b> Исследование сульфатостойкости цементов с высококремнеземистыми активными минеральными добавками .....                                                                                                          | 223 |
| <b>С.И. Номозова, Н.И. Файзуллаев, Д.Р. Ҳамидов.</b> Пропанни катализатор ароматлаш учун танланган катализаторларнинг физик-химий ва катализатор хосиятларини .....                                                                                                                      | 226 |
| <b>Н.С. Абед.</b> Фрикционные композиционные материалы для тормозов автотракторной техники .....                                                                                                                                                                                         | 228 |
| <b>А.Н. Бозоров.</b> Разработка способа переработки огарка промпродукта молибдена и отходов молибденового производства .....                                                                                                                                                             | 230 |
| <b>Астанакулов К.Д., Калауов С.А., Джабаров Ж.Х., Улашов Ж.З., Тошмирзаев М.А.</b> Восстановления изношенных деталей для измельчения отходов веток деревьев методом газопламенного напыления.....                                                                                        | 233 |
| <b>N.S. Abed.</b> Acoustic environmentally friendly composites to reduce noise in production facilities and transportation .....                                                                                                                                                         | 234 |
| <b>О.Ж. Мелиқулов, Д.Қ. Холмуродова.</b> Хомашё намлигининг брикет мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш.....                                                                                                                                                                                | 238 |
| <b>N.S. Abed.</b> Sound absorption of rice husk as promising biomass filler of noise reducing composites .....                                                                                                                                                                           | 240 |
| <b>М.У. Рахмонов, А.С. Менглиев, Н.Г. Валеева.</b> Разработка новых, импортозамещающих смазочно-охлаждающих жидкостей с использованием местного сырья .....                                                                                                                              | 242 |
| <b>Д.Х. Ҳамдамов, Ч.Х. Ҳамдамова, Т.О. Камолов.</b> Ангрен ва Янги-Ангрен ИЭС кул чиқиндиларидан металлларни ажратиш олиш кинетикаси .....                                                                                                                                               | 244 |
| <b>М. Исламова.</b> Методика и алгоритмы конструирования одежды в контексте цифровых технологий .....                                                                                                                                                                                    | 247 |
| <b>U.S. Raxmatullayeva, K.B. Mirziyodova, N.M. Mirfayazova, D.Yu. Elmuradova.</b> Kostyumni loyihalashda shaklni hosil qilish qonuniyatlari.....                                                                                                                                         | 250 |
| <b>Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, А.А. Нишонов.</b> Фосфат хомашёсини кислотали бойитиш чиқиндисидан суюқ азот-кальцийли ўғитлар олиш .....                                                                                                                              | 255 |
| <b>Т.С. Халимжанов.</b> Исследования влияния технологических факторов на триботехнических свойства модифицированных композиционных материалов .....                                                                                                                                      | 259 |
| <b>Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, Р.К. Мамадалиев.</b> Мураккаб фосфор-калийли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссаслари .....                                                                                                                                       | 261 |
| <b>U.S. Raxmatullayeva, S.A. Raximqulova, M.E. Hasanova, K.B. Mirziyodova, S.J. Oxunova.</b> Surxondaryo milliy matolarining fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq qilish.....                                                                                                            | 265 |
| <b>G. Dadaxanova, M. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov.</b> Piroliz moyining turlari, ularning tarkibini aniqlash va moddalarni ajratish usullari.....                                                                                                                                   | 270 |
| <b>С.С. Негматов, Б.М.Тожибоев, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед.</b> Исследование влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных материалов и возможности их понижения различными технологическими приемами с целью повышения срока службы получаемого покрытия ..... | 274 |
| <b>Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова.</b> Кобальт (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқариш.....                                                                                                                                                           | 277 |
| <b>М. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov.</b> Naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish.....                                                                                                                                              | 279 |
| <b>Т.Ж. Қодиров, С.А. Маматкаримов, Ш.Ш. Шойимов.</b> Выявление клеящую способность адгезивов на основе модифицированного мездрового клея .....                                                                                                                                          | 282 |
| <b>Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова.</b> Никель (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқариш .....                                                                                                                                                           | 286 |