

O'zbekiston

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



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

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Debnath S., Reddy M. M., Yi Q. S. Environmental friendly cutting fluids and cooling techniques in machining: a review //Journal of cleaner production. – 2014. – Т. 83. – С. 33-47.
2. Бульжев Е. М., Худобин Л. В. Ресурсосберегающее применение смазочно-охлаждающих жидкостей при металлообработке. – 2004.
3. Victorovych S. S. Improving the performance parameters of systems fluids //Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2018. – №. 7-8. – С. 55-59.
4. Хамидуллова Л. Р., Васильев А. В. Воздействие СОЖ предприятий машиностроения как проблема техносферной безопасности //Экология и безопасность жизнедеятельности промышленно-транспортных комплексов ELPIT 2009. – 2009. – С. 290-295.
5. Шашин, А. Д. (2003). Исследование влияния СОЖ на процесс взаимодействия инструмента и заготовки при обработке металлов резанием. Москва.
6. Benedicto E., Carou D., Rubio E. M. Technical, economic and environmental review of the lubrication/cooling systems used in machining processes //Procedia engineering. – 2017. – Т. 184. – С. 99-116.
7. Hauk A., Weidner E. Thermodynamic and fluid-dynamic properties of carbon dioxide with different lubricants in cooling circuits for automobile application //Industrial & engineering chemistry research. – 2000. – Т. 39. – №. 12. – С. 4646-4651.
8. Tschätsch H., Reichelt A. Cutting fluids (coolants and lubricants) //Applied machining technology. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2009. – С. 349-352.

**Калит сўзлар:** Мойловчи-совутувчи суюкликлар, механик ишлов бериш, ковшоқлик, харорат, пармалаш.

Ушбу мақолада машинасозликда қўлланиладиган мойловчи-совутувчи суюкликлар таҳлил қилинди. Мойловчи-совутувчи суюкликларнинг ҳар бир тури бўйича ўрганишлар олиб борилган. Муаллифлар мақолада ўз ўрганишлари асосида механик ишлов бериш усулларида қўлланиладиган мойловчи-совутувчи суюкликлар ҳақида ўз хулосалари келтирилган.

**Ключевые слова:** Смазочно-охлаждающие жидкости, механическая обработка, вязкость, температура, сверление.

В этой статье анализируются смазочно-охлаждающие жидкости, используемые в машиностроении. Были проведены исследования по типу смазочно-охлаждающих жидкостей. Авторы делают свои выводы из статьи о смазочно-охлаждающих жидкостях, используемых в методах механической обработки, на основе своих исследований.

**Key words:** Lubricating and cooling fluids, mechanical processing, viscosity, temperature, drilling.

This article analyzes the lubricants used in mechanical engineering. Studies have been conducted on a torturous type of lubricants. The authors draw their conclusions from the article on lubricants used in machining methods based on their research.

**Негматов Сайибжан Садыкович** – научный руководитель ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ, Академик АН РУз, Заслуженный деятель науки Республики Узбекистан

**Юлчиева Сурайё Бахромовна** – д.т.н., старший научный сотрудник ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

**Рахимов Хуршид Юлдашович** – PhD, старший научный сотрудник ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

**Кучкарова Мунира Хусан кизи** – докторант ГУП «Фан ва тараккиёт» ТашГТУ

УДК 543.422.3-74: + 543.33: + 547.556.33

### 2,7-ДИНИТРОЗО-1,8-ДИОКСИНАФТАЛИН-3,6-ДИСУЛЬФОКИСЛОТА КАК АНАЛИТИЧЕСКИЙ РЕАГЕНТ ДЛЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ(II)

**Н.Т. Турабов, Ж.Н. Тоджиев. Ш.С. Назиров**

**Введение.** Медь относится к переходным элементам и образует очень прочные координационные связи с любыми донорными атомами органических реагентов. Медь –

токсичный тяжелый металл, основными источниками попадания которого, также как и других тяжелых металлов в окружающую среду, являются стоки и газовые выбросы

промышленных предприятий, выхлопы автомобильного транспорта, товары бытовой химии (в том числе косметические и гигиенические препараты), а также средства защиты растений [1; с.8].

Для фотометрического определения меди(II) используются многие хелатообразующие реагенты, относящиеся к разным классам соединений и содержащие в качестве донорных атомов N, O или S [1; с.16-17]. Наиболее часто применяют диоксины, оксиазосоединения, а также тиокарбонные кислоты.

В данной статье приведены результаты спектрофотометрического исследования комплексообразования меди(II) с  $H_2R$ .

**Экспериментальная часть. Реагенты и растворы.** Стандартные растворы соли меди(II) с титром  $T_{Cu^{2+}}=1,000$  мг/мл готовили по точным навескам из минеральных солей металлов марки ч.д.а. Навеску солей меди растворяли дистиллированной водой и доводили до метки в мерной колбе на 100 мл. Растворы с меньшим содержанием меди(II) готовили последовательным разбавлением стандартного раствора. Растворы реагента готовили растворением 0,0500 г реагента дистиллированной водой в мерной колбе на 100 мл. Для приготовления буферных растворов с разными значениями pH использовали справочник по аналитической химии [2].

**Аппаратура.** Спектрофотометрические исследования окрашенных растворов проводили на спектрофотометре OPTIZEN и концентрационном фотоколориметре КФК-3 и КФК-2. pH растворов контролировали с использованием иономера pH/ISE Meter точностью  $\pm 0,05$  ед. pH. Идентификацию реагента проводили с помощью элементного анализа и ИК-спектроскопии. ИК-спектры снимали на спектрофотометре «Nicolet iS5» (Thermo Fisher Scientific). Диапазон волновых чисел 4000 - 400  $cm^{-1}$ . Идентификацию реагента проводили с помощью элементного анализа и ИК-спектроскопии [3, с. 5-264; 4; с. 10-45].

**Результаты и их обсуждение.** При квантово-химическом определении пространственной структуры реагента входной файл создавался с помощью программы GaussView 5.0 в рамках программного комплекса Gaussian 09. Оптимизация геометрии проводилась в методе B3LYP/3-21G. На рис.1 представлено распределение зарядов в молекуле реагента [5-8].

Результаты квантово-химического расчёта эффективных зарядов показывают, что донорно-акцепторные связи металлов, по видимому, происходят с участием атома азота (14N; -0,115) нафталинового кольца и ионной связи с гидроксилом (12O; -0,664) нафталинового кольца при замещении ионов водорода.

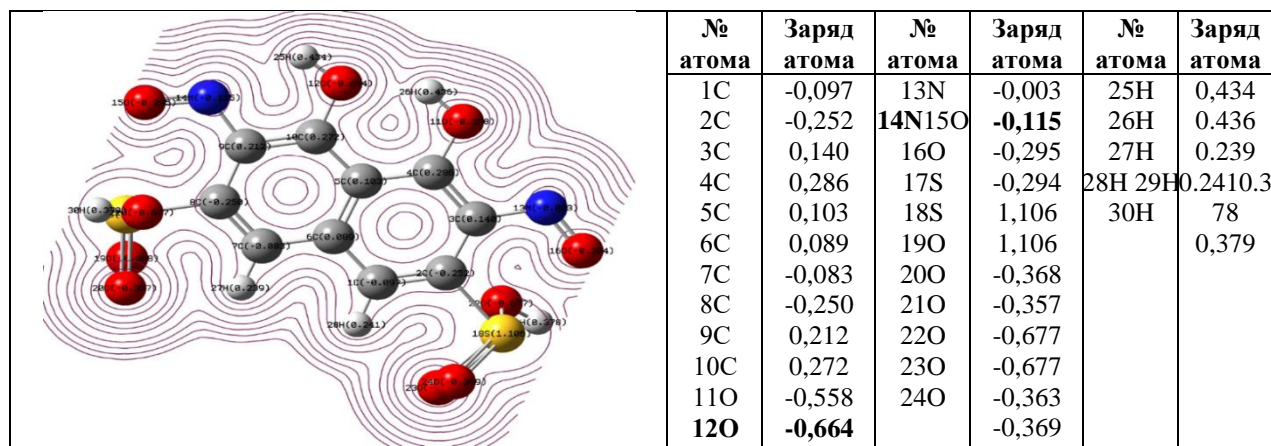


Рис. 1. Распределение зарядов в молекуле лиганда рассчитанные методом B3LYP/3-21G (Gaussian 09). Визуализация с помощью программы GaussView 5.0

**Результаты элементного анализа:** найдено, %: 30,98 C; 1,42 H; 6,28 N; 41,24 O; 16,04 S. Вычислено, %: 31,75 C; 1,59 H; 7,40 N; 42,33 O; 16,93 S.

**Результаты ИК-спектроскопии:** ИК-спектр (KBr) – 3404-3477  $cm^{-1}$   $\nu$  (OH), 1645  $cm^{-1}$   $\nu$  (C=C),  $\nu_{SO_3}^s=1180-1319$   $cm^{-1}$   $\nu_{S=O}=638-667$   $cm^{-1}$ ,  $\nu_{NO}=1361-1435$ .

**Влияние-pH.** Одним из основных условий реакции комплексообразования является кислотность среды. Поэтому с целью получения воспроизводимых результатов применяли буферные растворы с различными значениями pH. В мерные колбы на 25,0 мл приливали 5,0 мл буферного раствора с переменными значениями pH (от 2,9 до 11,92); 1,0 мл раствора  $Cu(II)$  ( $T_{Cu^{2+}}=50,0$  мкг/мл);

добавляли 1,0 мл 0,05 % - ного раствора реагента и объем доводили до метки дистиллированной водой и перемешивали. Оптическую плотность (ОП) растворов измеряли на КФК-2 со светофильтром №7 (590 нм) в кювете с толщиной поглощающего слоя  $\ell=1,0$  см, относительно раствора холостого опыта. Результаты анализа приведены на рис. 2. На основании полученных данных строили графики зависимости ОП растворов комплексов от рН при постоянных концентрациях металлов и реагента. Из рис. 2 видно, что ОП комплекса повышается с увеличением рН растворов. Максимальная ОП комплекса наблюдается в интервале рН=7,2-8,8. Исходя из полученных данных оптимальным был выбран рН=8,0

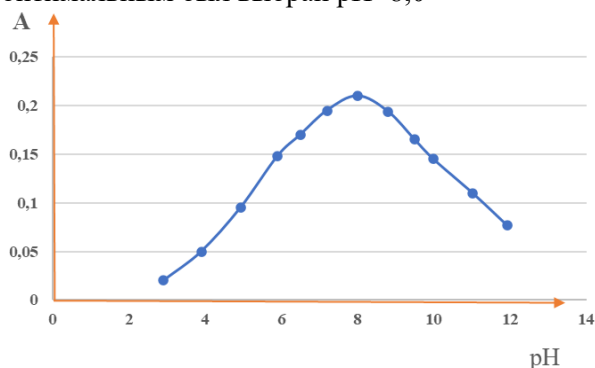


Рис. 2. Зависимость оптической плотности комплекса меди с  $H_2R$  от рН среды

**Спектры поглощения.** Максимальный аналитический сигнал при комплексообразовании меди (II) с  $H_2R$  наблюдается при 590 нм.  $H_2R$  максимально поглощает при 505 нм. Батохромный сдвиг составляет 85 нм. Контрастность реакций высока: исходный реагент почти бесцветен, а комплекс красно-фиолетового цвета.

**Влияние концентрации реагента и времени выдерживания.** Для выбора оптимальных условий изучено влияние концентрации реагирующих веществ, температуры и времени на образование окрашенного комплекса. Выход комплекса

максимален при объемах реагента 1,2 мл 0,05 % -ного  $H_2R$ . Комплекс максимально образуется при 16-20-кратном избытке реагента. Максимальная оптическая плотность достигается в течение 180 минут. При комнатной температуре окраска развивается мгновенно. Комплекс  $MR_2$  устойчив в водных растворах и не разлагается в течение двух суток.

**Подчинение закону Бугера-Ламберта-Бера.** Изучение подчинения растворов комплекса  $Cu(II)$  с  $H_2R$  закону Бугера-Ламберта-Бера проводили в найденных оптимальных условиях. Для этого приготовили растворы в мерных колбах на 25,0 мл 5,0 мл универсального буферного раствора со значением рН=8,0, переменной концентрацией растворы  $Cu(II)$  по 1,2 мл реагента (0,05% ного) и объем доводили до метки дистиллированной водой. Растворы перемешивали и измеряли их оптические плотности на КФК-2 со светофильтром № 7 при  $\ell=2,0$  см относительно раствора холостого опыта.

Полученные экспериментальные данные показали, что в интервале 5,0-40,0 мкг ионов меди (II) в 25,0 мл раствора наблюдается подчинение закону Бугера-Ламберта-Бера, что даёт возможность количественно определять  $Cu(II)$  в этом интервале концентраций.

**Состав комплекса и механизм комплексообразования.** Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой меди является  $Cu^{2+}$  [9,10]. Стехиометрию исследуемого комплекса установили методами изомольной серии [11; с. 241] и прямой линии Асмуса [11; с. 251]. Все методы показали, что соотношение компонентов в комплексе составляет  $Cu:R=1:2$ .

На основе проведенного исследования можно заключить, что предлагаемый спектрофотометрический метод определения меди реагентом 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислотой является чувствительным и избирательным.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Турабов Н.Т., Эшмурзаев Й.Ш., Тоджиев Ж.Н. Разработка фотометрических методов определения ионов  $Cu(II)$ ,  $Ni(II)$  и  $Cd$ . (Монография). – Т. “Универстиет”, 2021. С. 184.
2. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. 1989. М.: Химия, 448 с.
3. Казицына А.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектрос-копии в органической химии. М.: Книга по Требованию, -2013. -С. 264.
4. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы – Москва: МГУ, -2012. – 54 с.
5. Сербя П.В., Блинов Ю.Ф., Мирошниченко С.П. Квантово-химические расчеты в программе Gaussian по курсу «Физика низкоразмерных структур» // Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ. -2012. -С.100.

6. Барановский В.И. Квантово химические расчеты повышенной точности. Учебное пособие. -2015. - С.89.
7. Марченко З., Бальцежак М.К. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе. М.: Бином. Лаборат. знаний, 2007. 711 с.
8. Дилмуродов У. К. Фотометрическое определение кобальта(II) 6-метил-(пиридил-2-азо)-орцином // Выпускная квалификационная работа под руководством доц. Турабова Н.Т. – Ташкент, 2011. 57 с
9. Калинин И.П., Булатов М.И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа //М.: Книга по Требованию, 5-ое изд. –2013.–432 с.
- 10.Тоджиев Ж.Н. Разработка спектрофотометрических методов определения ионов меди(II), цинка(II) и ртути(II) новым азореагентом на основе пиридина//Дисс... доктора философии(PhD) хим. наук. Ташкент, 2019. -120 с.

**Kalit so'zlar:** mis, 2,7-dinitrozo-1,8-dioksinaftalin-3,6-disulfokislota, GaussView 5.0 dasturlari, B3LYP/3-21G usuli, element tahlil, spektrofotometrik o'lchovlar.

2,7-dinitrozo-1,8-dioksinaftalin-3,6-disulfokislota ( $H_2R$ ) bilan mis (II) ionlarining kompleks hosil qilishi spektrofotometrik usul orqali o'rganilgan. Reagent tuzilishi element tahlil va IQ spektroskopiyasi orqali aniqlangan. Kompleks birikma hosil bo'lishi uchun optimal sharoitlar aniqlanib, kompleks tarkibidagi komponentlarning tarkibiy mollar nisbatlari o'rnatilgan. Kompleks birikma ishqoriy muhitda ( $pH_{opt}=7,2-8,8$ ) hosil bo'lishi aniqlangan. Misning kompleks hosil qilish shakli  $Cu^{2+}$  holatda ekanligi aniqlangan. Kompleks tarkibidagi komponentlarning nisbati (Cu:R) 1:2 ni tashkil qiladi. Olingan ma'lumotlar asosida turli ob'ektlardagi mis (II) ionlarini aniqlashning spektrofotometrik uslublari ishlab chiqilgan.

**Ключевые слова:** медь, 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота, программы GaussView 5.0, метод B3LYP/3-21G, элементный анализ, спектрофотометрические измерения.

Спектрофотометрическим методом исследовано комплексообразование ионов меди(II) с 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислотой ( $H_2R$ ). Идентификацию реагента проводили с помощью элементного анализа и ИК-спектроскопии. Найдены оптимальные условия образования комплексного соединения и установлены соотношения компонентов в комплексе. Установлено, что комплексное соединение образуется в щелочной среде ( $pH_{opt}=7,2-8,8$ ). Комплексообразующей формой меди является  $Cu^{2+}$ . Соотношение компонентов в комплексе (Cu:R) составляет 1:2. На основании полученных данных разработаны спектрофотометрические методики определения ионов меди (II) в различных объектах.

**Key words:** cuprum, 2,7-dinitrozo-1,8-dioxynaphthalene-3,6-disulfonic acid, GaussView 5.0, metod B3LYP/3-21G, element analysis, spectrophotometric measurements

The complexation of cuprum (II) ions with 2,7-dinitroso-1,8-dioxynaphthalene-3,6-disulfonic acid ( $H_2R$ ) was studied by spectrophotometric methods. The identification of the synthesized reagent was carried out using elemental analysis and IR spectroscopy. The optimal conditions for the formation of the complex compound are found and the ratios of the components in the complex are established. It was found out that the complex compound is formed in an alkaline medium ( $pH_{opt} 7,2-8,8$ ). The complexing form of iron is  $Cu^{2+}$ . The ratio of components in the complex is 1:2. Based on the data obtained, spectrophotometric techniques for the determination of cuprum (II) ions in various objects were developed.

<b>Турабов Нурмухаммат Турабович</b>	- и.о. профессор химического факультета Национального Университета Узбекистана, Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок, НУУз
<b>Тоджиев Жамолiddин Насриддинович</b>	- доцент химического факультета Национального университета Узбекистана, Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок, НУУз
<b>Назиров Шохжохон Собирович</b>	- магистрант химического факультета Национального университета Узбекистана, Узбекистан, г. Ташкент, Вузгородок, НУУз

УДК 661.682.

## ПАСТ МОЛЕКУЛЯР МАССАЛИ КРЕМНИЙ (IV) ОКСИДИНИ МАҲАЛЛИЙ ХОМ АШЁЛАР АСОСИДА СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА ТЕХНИК ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

А.Т. Бозоров, М.У. Каримов, А.Т. Джалилов, С.У. Соатов

**Кириш:** Маълумки ҳозирги кунда ва қўланилаётган актив тўлдирувчилар орқали жаҳон миқёсида резинотехника саноатида резинотехника буюмларининг физик-механик

**1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов**

<b>Э.А. Пирматов, А.Н. Шодиев, А.А. Саидахмедов, Ф.М. Пармонов, У.Г. Амиров.</b> Физико-химическое исследование продуктов гидролитического разложения промышленных растворов молибдата натрия.....	3
<b>Д.Р. Атакузиева, З.С. Алихонова, У.К. Уринов.</b> Влияние смеси сульфатоалюмината кальция и $\beta$ двухкальциевого силиката на твердение портландцемента.....	7
<b>М.Х. Кучкарова, С.С. Негматов, С.Б. Юлчиева, К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов.</b> Анализ смазочноохлаждающих жидкостей, используемых в машиностроении.....	10
<b>Н.Т.Турабов, Ж.Н. Тоджиев, Ш.С.Назиров.</b> 2,7-динитрозо-1,8-диоксианфталин-3,6-дисульфокислота как аналитический реагент для спектрофотометрического определения меди(II).....	13
<b>А.Т. Бозоров, М.У. Каримов, А.Т. Джалилов, С.У. Соатов.</b> Паст малекуляр массали кремний (IV) оксидини махаллий хом ашёллар асосида синтез қилиш ва техник хоссаларини ўрганиш.....	16
<b>М.Т. Қаршиев, О.Т. Каримов, Ф.Н. Нурқулов.</b> Антипиренлар билан модификацияланган целлюлоза асосидаги материалларни сканерли электрон-микроскоп ва элемент анализларини тадқиқ этиш.....	19
<b>Ж.Э. Рахмонқулов, Ф.Б. Эшқурбонов, Ж.Б. Нормуратов, М.А. Жураев.</b> Тўқимачилик саноати оқова сувларини тозалаш учун самарали комплекс ҳосил қилувчи ионит синтези ва тадқиқоти.....	22
<b>Д.У. Хайриева, Г.А. Нуралиева.</b> Баъзи 3d-металларининг глицин ва оксамид билан аралаш лигандли комплекс бирикмаларини синтези ва тадқиқоти.....	25
<b>У.Н. Рузиев, С.Н. Расулова, В.П. Гуро, М.А. Ибрагимова, С.Н. Ким, У.Р. Эрназаров.</b> Анодное растворение вольфрама в растворах электролита на основе редкого кали.....	29
<b>М.К. Худжаев, Г.Ф. Пирназаров, А.Г. Кадиров.</b> Определение силы реакции связи композитной клиновой пары... ..	34
<b>Н.А. Исмаилова, А.С. Сидиков, Б.Т. Тураев.</b> Механизм защитного действия ингибированного покрытия.....	35
<b>М.М. Jurayev, S.Y. Xushvaqtoy, Z.R. Masharipova.</b> Polivinilxlorid plastikat asosida olingan yangi sulfokationitning sorbsion xossalari.....	39
<b>А.М. Эминов, И.Р. Байжанов, М.Т. Боймуродова, Д.С. Джабберганов, З. Курязов, А. Хакимов, М. Носиров.</b> Синтез муллитовых кристаллов с применением микрокремнезема.....	42
<b>Г.Б. Сидрасулиева, И.А. Бахромова, Ш.М. Ўринова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров.</b> O-g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> композит фотокатализатори синтези ва физик-кимёвий хоссалари.....	47
<b>А.К. Nomozov, Kh.S. Beknazarov, A.T. Dzhaliylov.</b> Synthesis and investigation of characteristics of corrosion inhibitor IKMM-1 ST20 steel in 1 M HCl solution.....	51
<b>В.А. Normurodov, X.X. Turayev, M.E. Toshiev, A.T. Djaliylov, F.N. Nurqulov.</b> Sintez qilingan polisulfid tiokol kauchuklarning fizik-kimyoviy xossalari o'rganish.....	54
<b>Ф.А. Khamdamova, O.S. Maksumova.</b> Synthesis of monomer compounds based on acrylamide.....	57
<b>С.А. Ахмаджанов, А.М. Искендеров, Э.У. Тешабаева, Ш.С. Аминов.</b> Структуры и адсорбционные свойства монтмориллонита Каракалпакистана.....	60
<b>В.Т. Berdiyarov, Sh.T. Hojiyev, J.B. Ismailov, M.M. Gapparova.</b> Rux ferritini elementar oltinugurt bilan tiklash jarayonining termodinamik jihatlari.....	65

**2. Физико-механика и трибология композиционных материалов**

<b>Ш.Н. Джалилов, Ш.В. Рахманов, К.С. Негматова, Н.А. Икромов, Б.М. Тожибоев, С.С. Негматов, Ш.Ю. Рахимов, Р.Х. Пирматов.</b> Исследование физико-механических свойств и долговечности разработанных композиционных полимер-полимерных связующих клеев при длительном действии повышенной температуры....	69
<b>С.А. Турсунбаев, Н.Д. Тураходжаев, Ш.Ў. Худойкулов, Р.С. Зокиров, Ш.Н. Турахужаева.</b> Алюминий қотишмасини литий фтор бирикмаси билан легирланганда унинг оқувчанлик хоссасига таъсири.....	72
<b>Г.Т. Нуралиев, П.Ж. Тожиев, Х.Х. Тураев, А.Т. Джалилов.</b> Изучение физико-механических свойств модифицированных полиэтиленовых композиций.....	74

**3. Разработка и технология получения композиционных материалов**

<b>М.Б. Мухитдинов, Ш.В. Рахманов, Ш.А. Алиқобулов, Б.М. Тожибоев, Н.А. Икромов, Н.С. Абед, С.С. Негматов, Ш.А. Бозорбоев, Ё.С. Раджабов.</b> Исследование и разработка оптимальных рецептуры композиционных полимерных материалов для покрытия рабочей поверхности форм в производстве архитектурно-художественных строительных конструкций.....	78
<b>К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, М.Н. Негматова, Ш.Н. Расулова, И.А. Набиева, С.С. Негматов, Н.С. Абед, М.А. Бабаджанова, Ф.А. Лапасова.</b> Исследование процесса крашения белковых волокон композиционными красителями на основе солей поливалентных металлов.....	81
<b>Х.К. Эшкабилов, Ш.А. Бердиев, С.С. Негматов.</b> Комбинированная технология газового азотирования с последующим оксидированием в парах воды мало- и среднеуглеродистых сталей.....	85
<b>Х.А. Абдурахимов.</b> Оптимизация процесса получения коагулянта из обожженного каолина Ангрэнского месторождения.....	89
<b>М.К. Худжаев, А. Маткаримов, С. Хожаматов.</b> Динамика неосесимметричного композитного клина.....	93