

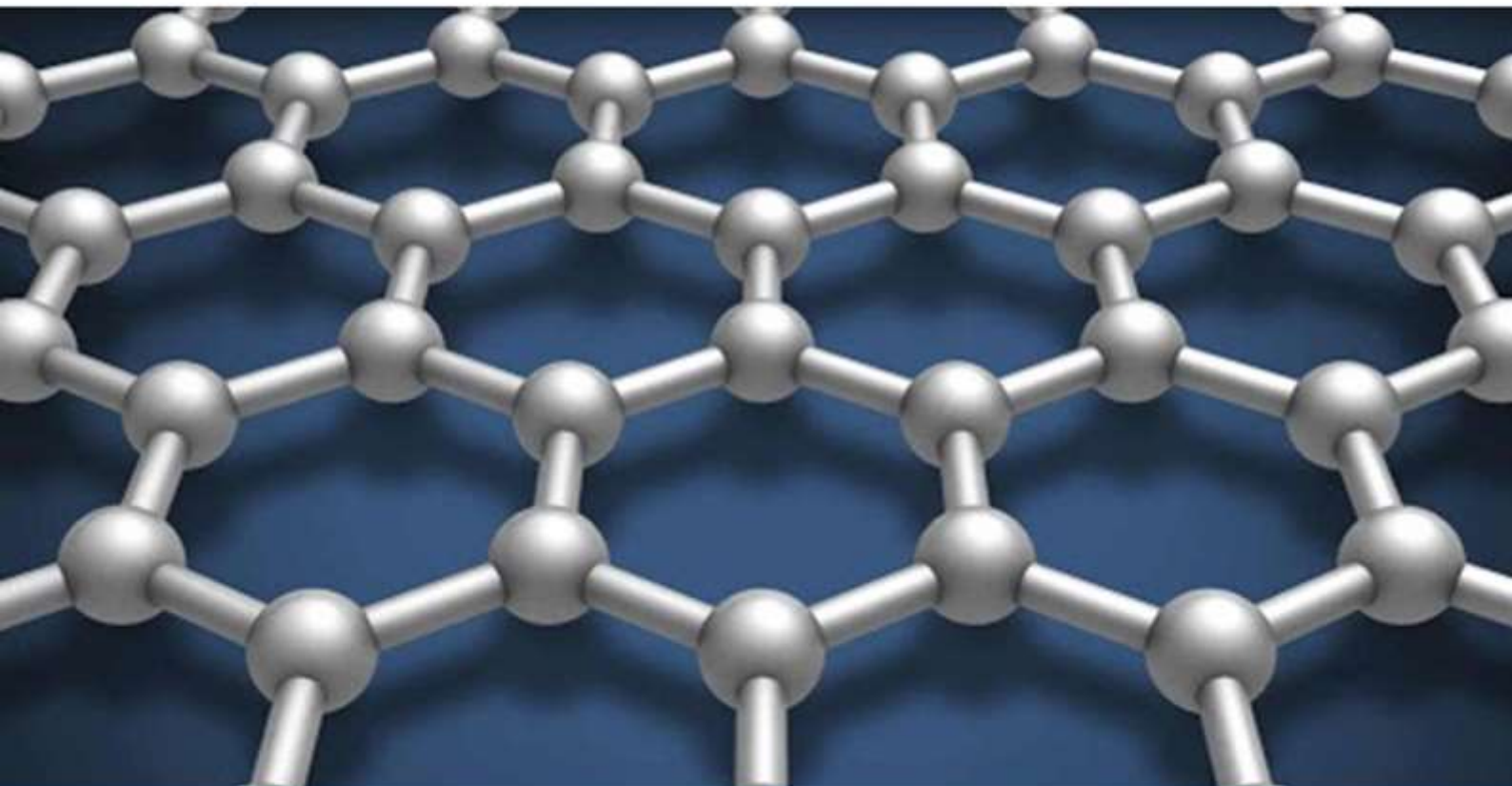
ISSN 2091-5527

№ 3/2021

O'zbekiston

# **K**ompozitsion **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

**№3/2021**

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

Ташкент - 2021

УДК 677.027.43

## ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА ВОДОРАСТВОРИМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Д.А. Хазратова, Г.А. Ихтиярова

**Введение.** В мире по химической отделке текстильных материалов на основе хлопка и смесовых тканей хлопок-шелк выполняются научно-исследовательские работы, направленные на разработку инновационной техники и технологий, предусматривающие эффективное применение современных достижений науки и техники, модернизацию существующих технологий. Также определение оптимальных параметров в процессе колорирования текстильных материалов на основе хлопковых, а также шелковых тканей, определение степени влияния реагентов на качество материала, диффузию, сорбцию степень связывания красителей тканей, изучение законов эффективного использования дорогостоящих красителей является актуальной проблемой.

Основными направлениями совершенствования технологии крашения являются: эконом энергии, воды, волокон, красителей и ТВВ без снижения качества продукции. Сокращение технологического цикла возможно за счёт исключения отдельных операций, совмещения нескольких операций, уменьшения времени обработки путем интенсификации процессов и внедрения высоких технологий [1].

Нами хитозан из пчелиного подмора получен химическим способом. Химический способ, основан на проведении депротеинирования, деминерализации и депигментации с использованием химических реагентов-кислот, щелочей, перекисей и др. [2]

Отрадно, что хитозан активно применяется даже в текстильной промышленности для крашения, печатания и аппретирования различных природных тканей, такие как шерсть, хлопок и шелк [3]. В свою очередь применение интенсификаторов предусматривает высокую экономическую эффективность и минимальной концентрации в красильной ванне. Несмотря на широкое применение хитозана для печатания в качестве загустителя [4], внедрение его в процессы крашения шелковых тканей сдерживается из-за отсутствия технологий.

**Объекты и методы исследования.** В исследовании использован хитозан синтезированный из подмора пчёл *Apis Mellifera* в научном лаборатории ТГТУ, хлопок, шелк и хлопко-шелковая ткань (основа шелк, уток хлопок 55/45) производимой на совместном предприятии Бухара-Китай АО "Bukhara Brilliant

Silk", а также анионный краситель "активный ярко-голубой К".

Для определения степени фиксации красителей использовали метод Соколова, основанный на растворении окрашенной ткани в концентрированной серной кислоте с последующим разбавлением и колориметрированием полученных гидрозолей. Навеску окрашенной ткани 0,1-0,2 г, взвешенную с погрешностью до 0,0001г, измельчают и помещают в стеклянный стакан вместимостью до 50 мл. Затем в стакан наливают 15-20 мл химически чистой концентрированной серной кислоты ( $\rho=1,84\text{г/мл}$ ) и растворяют при охлаждении в течении 50-60 минут. Полученный раствор выливают в мерную колбу вместимостью 250 мл, в которую предварительно налито 100 мл 2% нога раствора неионогенного препарата типа ОП-10. Раствор охлаждают, доводят до метки дистиллированной водой и колориметрируют. Концентрацию красителя на ткани рассчитывают по калибровочному графику. Степень фиксации активных красителей (С.Ф. %) рассчитывают по формуле:

$$C\Phi = \frac{C_1}{C_2} \cdot 100 ;$$

где:  $C_1$ - концентрация красителя окрашенной ткани после промывки, г;

$C_2$ - концентрация красителя окрашенной ткани до промывки.

Определение прочности полученных окрасок к стирке проводились на основании ГОСТ 9733.4-83.

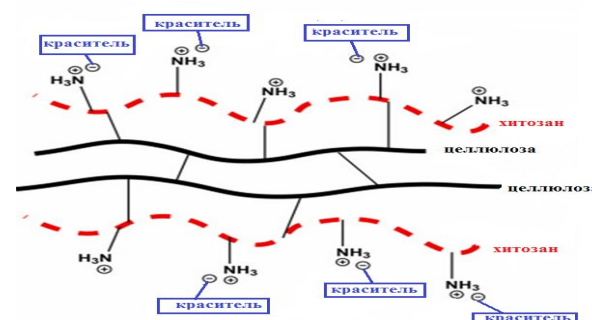


Рисунок 1. Взаимодействие связи между системы "Ткань-хитозан--активный краситель"

Определение прочности полученных окрасок к поту проводились на основании ГОСТ 9733.6-83. Метод испытания основан на десятикратном погружении с отжимом испытуемых образцов вместе с образцами неокрашенных тканей в раствор дистиллированной воды, содержащий:

NaCl – 5 г/л, NH<sub>4</sub>OH (25% -ный) – 6 мл/л. Температура обработки – до 45±2<sup>0</sup>С; время обработки – 30 мин. Размер образцов - 100×40 мм.

**Результаты и их обсуждение.** Изучение процессов, происходящих между водорастворимыми красителями и пленкой хитозана, а также возможности взаимодействия

хитозановой пленки с тканью, имеет большое значение, так как позволяет судить о характере связей, возникающих в системе «ткань - хитозан - краситель», которые могут во многом определять качество окраски при колорировании текстильных материалов.

Таблица 1

Устойчивость окрасок хлопок, шелк и хлопко-шелковых тканей к различным физико-химическим воздействиям

№	Концентрация хитозана	Устойчивость к мылу 40 °С	Устойчивость к поту	Устойчивость к свету
<b>хлопок</b>				
1	0	4/4/5	4/4/5	4
2	1	5/5/5	5/5/5	5
<b>шелк</b>				
3	0	4/5/5	5/4/5	4
4	1	5/5/5	5/5/5	5
<b>Шелк-хлопок 55/45</b>				
5	0	4/5/5	5/4/5	4
6	1	5/5/5	4/5/5	5

Результат представленные в таблице 1 показывают что, устойчивость окрасок шелковых тканей с использованием

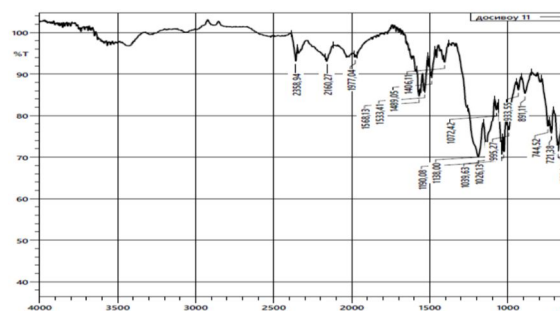
интенсификатора хитозана при концентрации 1,0 г/л характеризуется высокой устойчивостью к поту и к мылу. [5]

Таблица 2

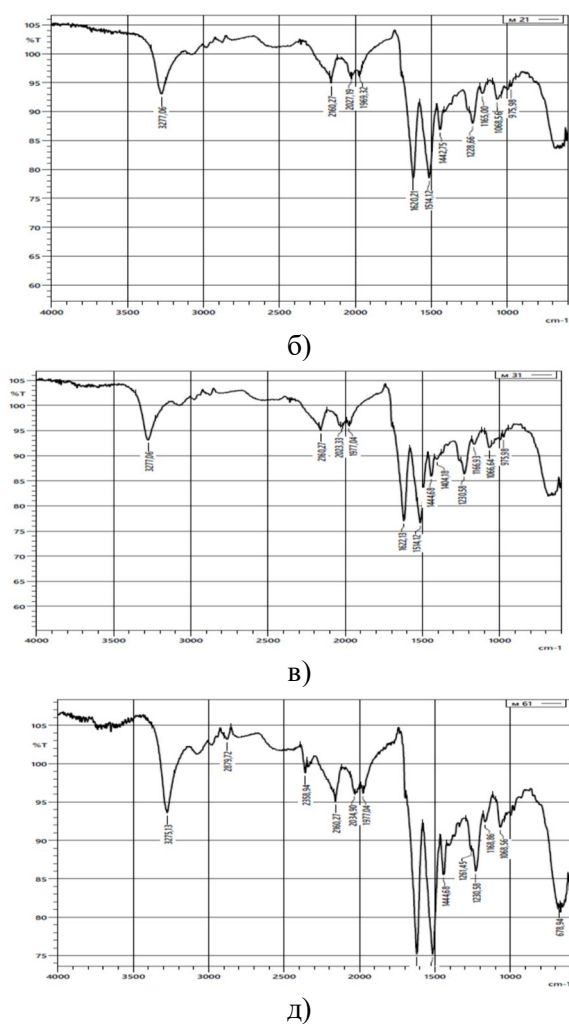
Влияние хитозана на степень фиксации, проникания красителей и интенсивность окраски при крашении хлопок, шелк и хлопко-шелковых тканей

Концентрация хитозана	Интенсивность цвета	Повышения К/S	Ковалентная Фиксация красителя г/кг	Степень использования красителя
<b>Хлопок</b>				
0	5	0	16,5	55
0,5	6	50	23	76,6
1	8	75	24	80
1,5	9	87	25	83,3
<b>Шелк</b>				
0	6	0	16	53,3
0,5	8	18	24	80
1	9	36	25	83,3
1,5	11	40	25,5	85
<b>Шелк-хлопок 55/45</b>				
0	6	0	16,2	54
0,5	7,5	37,5	24	80
1	8	48	24,3	81
1,5	9	55	25	83,3

Для растворения хитозана применяли 3%-ный раствор уксусной кислоты. В данной работе раствор хитозана использовали для обработки тканей перед процессом колорирования [6]. Далее проводили ИК спектроскопические исследования образцов по общепринятой методике. Инфракрасные спектры образцов регистрировали на Фурье-спектрометре модели «Jasco 5300» и «IR-Prestige 21» (Shimadzu Corporation, Japan) в области волновых чисел от 400–4000 см<sup>-1</sup>.



а)



**Рисунок 2. ИК фурье спектры а) краситель “Активный ярко-голубой К”; б) неокрашенная шелковая ткань; в) окрашенная ткань красителем; д) окрашенная ткань с использованием хитозана**

Как видно из рис.2 в ИК-спектре хитозана наблюдается полоса поглощения ОН и NH, включенная в водородную связь в виде интенсивной широкой полосы в области 3600-3100  $\text{cm}^{-1}$ . Для спектров поглощения фиброина характерно наличия полос Амида I (C=O), Амида II (N-H, C-H), Амида III (C-N, N-H связанные, CH<sub>3</sub>-C) в 1620  $\text{cm}^{-1}$ , 1228,66  $\text{cm}^{-1}$ , 1514,12  $\text{cm}^{-1}$  соответственно. Крашение пленки хитозана в активным красителем также приводит к увеличению интенсивности полосы поглощения в интервале 3500 - 3100  $\text{cm}^{-1}$  валентных колебаний и ОН-групп, причем наблюдается сужение полосы, по-видимому, связанное с исчезновением колебаний валентных NH<sub>3</sub><sup>+</sup> групп.

**Заключение:** Таким образом, можно заключить, что аминогруппы хитозана вступают в реакцию с активным красителем с образованием ковалентных связей, протонированные NH<sub>3</sub><sup>+</sup>-группы образуют ионные связи с кислотным красителем и ОН-группы участвуют в образовании ковалентных связей с активным красителем.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н.Мельников М.: Легкая индустрия, 1969.-271с.
2. Ixtiyarova G.A., Nazratova D.A., Umarov B.N., Seytnazarova O.M. Extraction of chitosan from died honey bee *Apis mellifera* // International scientific and technical journal Chemical technology control and management. -Vol. 2020:Iss.2, Article 3.-P.15-20.
3. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: автореф. дис...канд. техн. наук: - МГТУ им. А.Н. Косыгина. Москва, 2005. - 16с.
4. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жажонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *apis mellifera* //EurasianUnionScientists. – 2021. – Т. 3. – №. 3 (84). – С. 48-52
5. Ихтиярова Г., Хазратова Д, Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». InterConf, вып. 45, март 2021 г., <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/10343>.
6. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20.

**Калит сўзлар:** хитозан, пахта-ипак ва ипак мато, фаол бўёк, фиксация даражаси

Мақолада фаол бўёқлар иштирокида пахта, ипак ва пахта-ипак матоларни бўйаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида хитозаннинг қўлланилиш имкониятларини ўрганиш натижалари келтирилган. Пахта-ипак матони бўйашда тўқимачиликда ёрдамчи модда сифатида хитозан қўлланилганда фиксация даражаси ва ранг интенсивлиги ошади.

**Ключевые слова:** шелковая и хлопко-шелковых ткань, активные красители, крашение, хитозан, степень фиксация.

Приводятся результаты изучения возможностей текстильно-вспомогательных веществ хитозана для интенсификации процесса крашения хлопок, шелк и хлопко-шелковая тканей (основа шелк, уток

хлопок 55/45) активными красителями. Установлено, что использованный интенсификатор хитозан повышает степень фиксации, проникания активных красителей и интенсивность окраски при крашении хлопко-шелковых тканей.

**Keywords:** chitosan, cotton-silk and silk fabric, reactive dyes, dyeing, fixation degree.

The results of studying the possibilities of textile auxiliary substances of chitosan for intensifying the process of dyeing cotton, silk and cotton-silk fabrics (base silk, cotton weft 55/45) with active dyes are presented. It was found that the used intensifier chitosan increases the degree of fixation, penetration of active dyes and the intensity of color when dyeing cotton-silk fabrics

**Хазратова Дилшода Азамовна** преподаватель, Бухарского государственного университета

**Ихтиярова Гулнора Акмаловна** д-р хим. наук, зав кафедры Общая химия Ташкентского государственного технического университета

---



<b>S.S. Negmatov, A.M. Madrakhimov, G.F. Valieva, N.S. Abed, D.K. Kholmurodova, M.B. Boydadaev.</b> Development of a method for crushing cotton stalks, allowing to obtain a conditioned wood-fiber mass from cotton stalks that meet the requirements of the production of wood-plastic board materials.....	120
<b>S.T. Parmonov.</b> Preparation for microstructural analysis of wolframcarbide-based solid alloy samples and analysis of results...	122
<b>S.T. Matkarimov.</b> Copper slag processing technology by low-temperature.....	125
<b>M.A. Fomenko, N.M. Rizaeva.</b> Development of an experimental die for bending design systems solidworks.....	128
<b>B.T. Berdiyrov.</b> Research of the physical and chemical processes of preventing the formation of ferrite and silicate during the firing of zinc concentrates.....	130

#### 4. Applied, economic and ecological aspects of the use of composite materials

<b>N.B. Eshmatova, H.I. Akbarov, Sh.Sh. Sunatov, U.A. Khudoyberdieva, K.M. Abdiraimova, K.N. Nazaroda.</b> Research of the effectiveness of corrosion of steel with two-component inhibitors based on organic compounds.....	133
<b>Sh.M. Olmurova, R.Ch. Yorboeva, T.O. Karshiev.</b> Research of the process of obtaining a nutrient medium using composite materials for submerged cultivation of a citric acid producer - aspergillus niger.....	139
<b>M.M. Yakubov, Sh.A. Mukhamedjanova, O.M. Yokubov, S.R. Khudoyarov.</b> Processing of reduced converter slag of copper production by flotation in order to obtain copper concentrate.....	143
<b>R.R. Khalilov.</b> Factors of impact on the destruction of road asphalt concrete structure in the conditions of Uzbekistan and ways to prevent it.....	146
<b>K.A. Askarov, D.Sh. Kiyamova, D.K. Kholmuradov.</b> Research of the process of obtaining fuel briquettes from industrial waste.....	148
<b>G.A. Ixtiyarova, Sh.M. Tursunov.</b> Development of a complex technology for the production of magnesium hydroxide from local raw materials.....	151
<b>X.N. Raximov, T.B. Turaev, A. Ikramov, D.N. Olimov.</b> Purification of used ethanolamine solutions from harmful substances.....	154
<b>N.D. Turakhodjaev, S.A. Tursunbaev, M.Z. Turonov, M.X. Kuchkorova.</b> Application of aluminum-lithium alloys in industry.....	157
<b>D.B. Niyazov, Sh.M. Sayidakhmedov, M.M. Niyazova.</b> Physical and chemical treatment of wastewater from oil products....	160
<b>F.M. Yusupov, D.Z. Nuriddinova, R.K. Akhmedov, S.K. Yusupov, G.A. Baymatova.</b> Purification by polyfunctional filtering compositions (PFC) of industrial waste water from gas processing enterprises.....	163
<b>R.K. Murzaev, O. Vafiev, M.A. Mirsagatova, M.R. Sodikova M.K. Abdumavlyanova, Z.A. Tadjikhojayev.</b> Development of a targeted depressant additive.....	167
<b>D.I. Alimdjanova, U.A. Kodirova.</b> Decorating art porcelain products by molding with colored mass.....	172
<b>Sh.P. Magdiev, Zh.S. Avliekulov, S.O. Narziev.</b> Analysis of energy-saving properties of composite engine oils under operating conditions.....	176
<b>V.S. Tulyaganova, R.I. Abdullaeva, S.S. Negmatov, M.O. Tychieva, F.F. Sharipov, B.T. Djabarov, D.N. Khodjaeva.</b> Composition and properties of electroceramic compositions based on industrial waste.....	179
<b>M.E. Ikramova.</b> Obtaining weighted drilling fluids used for drilling oil and gas wells in conditions of high formation pressures and studying their properties.....	181
<b>B.T. Berdiyrov, A.S. Khasanov.</b> Study of the mineralogical composition of zinc concentrates of the "Khandiza" deposit...	184
<b>Sh.G. Rubidinov, S.B. Yulchieva, K.S. Negmatova, U.K. Kuchkarov, B.M. Madaminov, S.S. Negmatov.</b> Application of porphyry in the production of composite materials that protect the equipment of chemical enterprises from corrosion.....	187

#### 5. Problematic reviews

<b>T.U. Ulmasov.</b> Analysis of vibration-absorbing properties of composite polymer materials and coatings from them.....	190
<b>S.U. Usmanov, T.O. Kamolov, H.T. Sharipov, A.N. Bozorov, M.A. Khoshimkhanov.</b> Extraction of rare earth metals from composite ash and slag waste from thermal power plants.....	194

#### 6. News from the laboratory

<b>B.T. Khaminov.</b> Research of tribotechnical and dynamic properties of composite epoxy polymer materials and coatings made of them.....	199
<b>V.S. Tulyaganova, M.O. Tychieva, S.S. Negmatov, R.I. Abdullaeva, F.F. Sharipov, D.N. Khodjaeva.</b> Phase composition of electroceramic composite materials with improved properties.....	200
<b>S.T. Parmonov.</b> Tungsten-containing hard alloys and their role in the production enterprises of our country.....	202
<b>S.B. Yulchieva, K.S. Negmatova, B.M. Madaminov, S.S. Negmatov, Sh.G. Rubidinov, U.K. Kuchkarov.</b> Effective high-strength silicate compositions based on local raw materials.....	205
<b>S.B. Yulchieva, K.S. Negmatova, U.K. Kuchkarov, B.M. Madaminov, S.S. Negmatov, Sh.G. Rubidinov, Z.K. Khalmuratova.</b> Liquid glass anticorrosive compositions modified with binders and fillers.....	206
<b>A.M. Madrakhimov, G.F. Valieva, S.S. Negmatov, N.S. Abed, D.K. Kholmuradova, M.B. Boydadaev.</b> Investigation of the influence of the moisture content of cotton stalks on the quality of the resulting chips.....	207
<b>V.S. Tulyaganova, M.O. Tychieva, S.S. Negmatov, R.I. Abdullaeva, F.F. Sharipov, D.N. Khodjaeva.</b> The use of barium carbonate in the production of composite electroceramic materials.....	208
<b>T.U. Ulmasov.</b> The mechanism of destruction of corrosion-resistant composite polymer materials in corrosive environments...	209
<b>T.T. Safarov, K.S. Negmatova, Sh.Kh. Jovliev, U.K. Kuchkarov, Z.K. Khalmuratova.</b> Development of composite anti-corrosion coatings using local and secondary raw materials.....	211
<b>B.T. Berdiyrov, A.S. Khasanov.</b> Current state and prospects for improving the process of leaching zinc curds.....	213
<b>T.U. Ulmasov, B.T. Khaminov, S.S. Negmatov, N.S. Abed, T.S. Khalimjanov, Sh.A. Bozorboev, S.S. Javliev, N.A. Ikramov.</b> The technology of obtaining antifriction-vibration-sound-absorbing composite polymeric materials and coatings from them.....	216

---

<b>A.Kh. Alikulov, F.R. Norkhudjaev, B. Sh. Bektemirov.</b> Copper electrodes for resistance welding.....	217
<b>A.G. Ikromov.</b> Realization of the phenomenon of nanostate in materials science of functional nanocomposites based on industrial polymers.....	220
<b>F.G. Xomidov, Z.R. Qodirova, X.L. Usmanov, Sh.M. Niyazova, U.A. Kadirova.</b> Kinetics of crystal phase formation in sol-gel synthesis of magnesium aluminates.....	225
<b>V.S. Tulyaganova, R.I. Abdullaeva, S.S. Negmatov.</b> Development and research of mullite-corundum electroceramic materials.....	229
<b>Z.A. Ikramova.</b> Scientific properties of keramicheskix glazurey in dependence on solder dolomitia.....	231
<b>D.A. Khazratova, G.A. Ikhtiyarova.</b> Intensification of the dying process of cotton silk fabrics based on chitosan water-soluble dyes abstract.....	234
<b>Anniversary. Vityaz Petr Alexandrovich (to his 85 year anniversary)</b> .....	238