ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -10

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 10

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СИНТЕЗА И ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ АКРИЛАТОВ И БИОПОЛИМЕРОВ В ПРОЦЕССАХ ШЛИХТОВАНИЯ

П.С.Шабонов
Магистр Бухарского государственного технического университета, Узбекистан
А.А.Хайдаров
Профессор Бухарского государственного технического университета, д.т.н.
Узбекистан,
E-mail: axtam-xaydarov@mail.ru
Г.А.Ихтиярова
Профессор Ташкентского государственного технического университета, д.х.н., Узбекистан

Аннотация. Работа посвящена разработке инновационных шлихтующих композиций для хлопчатобумажной пряжи на основе местного сырья и вторичных ресурсов. В исследовании проанализированы реологические и структурно-механические свойства систем на основе кукурузного крахмала, гидролизованной акриловой эмульсии (ГАЭ) и биополимера «Узхитан». Экспериментально доказано, что введение модификаторов в малых концентрациях (0,1–0,6%) значительно повышает коэффициент тиксотропного восстановления и адгезионную активность шлихты. На основании данных по капиллярности и вязкопластическим характеристикам обоснована высокая технологическая эффективность и импортозамещающий потенциал разработанной полимерной композиции.

Ключевые слова: шлихтование, крахмал, ГАЭ, узхитан, реология, тиксотропия, адгезия, хлопчатобумажная пряжа.

Аннотация. Мақола маҳаллий хомашё ва иккиламчи ресурслар асосида пахта ипларини оҳорлаш учун инновацион композицияларни ишлаб чиқишга бағишланган. Тадқиқотда маккажўхори крахмали, гидролизланган акрил эмульсияси (ГАЭ) ва «Узхитан» полимери асосидаги тизимларнинг реологик ва таркибий-механик хоссалари таҳлил қилинган. Модификаторларнинг (0,1–0,6%) кичик концентрациялари оҳорнинг тиксотроп тикланиш коэффициентини ва адгезион фаоллигини сезиларли даражада ошириши исботланган. Капиллярлик ва реологик ўлчовлар натижасида ишлаб чиқилган композициянинг юқори технологик самарадорлиги ва импорт ўрнини босиш имкониятлари асослаб берилган.

ISSN 3030-3907

Калит сўзлар: оҳорлаш, крахмал, ГАЭ, узхитан, реология, тиксотропия, адгезия, пахта калава ипи.

Abstract. The paper is devoted to the development of innovative sizing compositions for cotton yarn based on local raw materials and secondary resources. The study analyzes the rheological and structural-mechanical properties of systems based on corn starch, hydrolyzed acrylic emulsion (HAE), and the biopolymer “Uzxitan”. It has been experimentally proven that the introduction of modifiers in small concentrations (0.1–0.6%) significantly increases the thixotropic recovery coefficient and the adhesive activity of the sizing composition. Based on capillarity data and viscoplastic characteristics, the high technological efficiency and import-substituting potential of the developed polymer composition have been substantiated.

Keywords: Sizing, Starch, HAE, Uzxitan, Rheology, Thixotropy, Adhesion, Cotton yarn.

ВВЕДЕНИЕ.

В настоящее время в отечественной текстильной промышленности для шлихтования хлопчатобумажной пряжи в основном применяются нативный пищевой крахмал и синтетические полимеры. Однако достижение требуемых технологических показателей шлихтующих композиций на основе крахмала требует значительного расхода клеящего вещества. Это, в свою очередь, на фоне снижения плодородия сельскохозяйственных угодий, приводит к неоправданным потерям ценного пищевого продукта и росту патогенной микрофлоры в сточных водах вследствие биоразложения полисахаридов. В этой связи, снижение расхода крахмала путём введения местных сырьевых ресурсов, производимых в республике, является стратегически важной задачей для текстильной отрасли.

Несмотря на то, что на текстильных предприятиях сохраняется высокая доля использования крахмала при шлихтовании хлопковой пряжи, данный традиционный метод порождает ряд экономических и экологических проблем. Чрезмерный расход клеящих агентов наносит ущерб продовольственной безопасности и вызывает биологическое загрязнение водоемов. Для решения этих проблем необходима оптимизация содержания крахмала с использованием местного сырья. При этом ключевое значение имеет изучение реологических свойств шлихтующих составов, так как межмолекулярные комплексы, образующиеся в процессе взаимодействия с акрилатами, коренным образом изменяют адгезию к поверхности пряжи и устойчивость к деформации.

В процессах шлихтования текстильных материалов использованные шлихтующие составы претерпевают разные

ISSN 3030-3907

механические воздействия, при которых изменяются реологические свойства систем шлихтующих составов на основе крахмала и водорастворимых акрилатов [3]. Можно ожидать, что в силу реакции комплексообразования крахмала и акриловых полимеров реологические свойства систем подвергаются существенным изменениям.

На основе проведенных исследований разработана новая шлихтующая композиция на базе кукурузного крахмала, выделенного из вторичного сырья, и синтетической акриловой эмульсии производства АО «Навоиазот». Учитывая исходную нерастворимость акриловой эмульсии в воде, была проведена её химическая деструкция (гидролиз), в результате чего получена водорастворимая гидролизованная акриловая эмульсия (ГАЭ). Введение таких водорастворимых акриловых полимеров в состав шлихтующих агентов позволяет целенаправленно модифицировать структурно-механические свойства системы. Согласно научным данным, добавление ГАЭ в состав шлихты способствует возникновению новых макромолекулярных конформаций и усилению взаимодействия между полимерными цепями. Это повышает не только структурную целостность раствора шлихты, но и значительно увеличивает её адгезионную способность к текстильным нитям.

Растворы полимеров, в том числе крахмалов, не являются бесструктурными. Под структурой растворов понимают взаимное расположение молекул растворителя и полимера, конформацию макромолекул, взаимодействие между макромолекулами полимера.

О стабильности структуры можно судить по значениям степени тиксотропного восстановления, приведенными в таблице 1. Тиксотропия – способность структур после их разрушения в результате какого – нибудь механического воздействия самопроизвольно восстанавливается во времени, т.е. тиксотропия предстявляет собой способность к обратимому изотермическому превращению золя в гель.

Таблица-1

Влияние содержания полимеров на реологические параметры крахмальных клейстеров: критическое напряжение сдвига и степень тиксотропной регенерации

Состав и содержание компонентов в растворе			Предел текучести (Па)	Степень тиксотропного восстановления, %
Крахмал, %	ГАЭ, %	Узхитан, %		
6	-	-	4,11	85,17

ISSN 3030-3907

6	0,1	0,1	6,37	87,31
6	0,2	0,2	11,17	89,21
6	0,3	0,3	15,27	91,47
6	0,4	0,4	23,21	93,11
6	0,5	0,5	37,47	94,27
6	0,5	0,6	37,54	94,93

Такое постепенное восстановление структуры и, следовательно, нарастание ее прочности происходит, не только когда система находится в покое, но и при течении системы со скоростью меньшей той которая обусловила данную степень разрушения первоначальной структуры. Однако, при обратном переходе от установившегося режима течения с высокой скоростью к течению с меньшей скоростью, происходит некоторое восстановление структуры и соответственно, эффективная вязкость и прочность структуры увеличивается и, чем больше содержание ГАЭ в системе, этот эффект более выражен.

Таким образом, введение в клейстер крахмала ГАЭ и узхитана приводит к повышению коэффициента тиксотропного восстановления, т. е. повышению скорости релаксационных процессов. Благодаря высоким адгезионным свойствам полиакрилатные композиции приобретают все более значение в качестве шлихтующего препарата для шлихтования хлопковых волокон [3].

Основным преимуществом данных полимеров перед другими группами является возможность легкого управления их свойствами путем изменения химической природы. В работе детально проанализировано влияние ГАЭ и узхитана, входящих в состав шлихты, на реологическое состояние крахмальных дисперсных систем. Результаты экспериментов показали, что введение микроколичеств ГАЭ и узхитана в крахмальный клейстер укрепляет внутреннюю структуру системы, существенно повышая её устойчивость к механическим напряжениям.

Экспериментально доказана роль ГАЭ и узхитана в обеспечении структурно-механической стабильности крахмальных клейстеров. Реологические измерения подтвердили, что введение модификаторов даже в минимальных концентрациях (0,1–0,6%) позволяет эффективно управлять вязкопластическими характеристиками систем на основе кукурузного крахмала и оптимизировать процесс шлихтования.

Установлено, что введение ГАЭ и узхитана в диапазоне концентраций 0,1–0,6% оказывает значительное влияние на реологический профиль 6%-ных крахмальных систем. Данные по изменению динамической вязкости

ISSN 3030-3907

клейстеров при фиксированной скорости сдвига (γ=27см$^{-1}$) в зависимости от дозировки ГАЭ и температурного режима приведены в таблице 2.

Таблица 2

Изменение вязкости 6% ного крахмального клейстера от содержания ГАЭ в нем при различных температурах

Температура, ^{0}C	Вязкость шлихты (Па·с) при различных концентрации ГАЭ, %				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
25	0,37	0,65	1,17	1,47	1,95
40	0,25	0,57	1,07	1,23	1,63
50	0,21	0,52	0,93	1,15	1,47
60	0,14	0,40	0,81	1,03	1,30
70	0,12	0,33	0,75	0,91	1,21
80	0,06	0,30	0,71	0,81	1,17

Согласно данным таблицы 2, введение ГАЭ в крахмальную систему сопровождается ростом вязкости, что указывает на протекание процессов комплексообразования. Данный эффект обусловлен пространственным соответствием гидроксильных групп в цепях амилозы и амилопектина (расстояние 2,42 Å, угол 109°), создающим благоприятные условия для формирования прочных межмолекулярных связей с ГАЭ.

Повышение вязкости крахмальных систем при введении ГАЭ связано с образованием дополнительных узлов связей, снижающих конформационную подвижность цепей и повышающих их жесткость. Экспериментально установленное снижение вязкости с ростом температуры закономерно для полимерных систем и связано с тепловой активацией сегментов макромолекул. Превышение энергии теплового движения над энергией взаимодействия в узлах комплексообразования приводит к разупорядочению структуры и снижению сопротивления системы сдвигу

Таким образом, введение ГАЭ и узхитана в крахмальный клейстер приводит к значительному повышению коэффициента тиксотропного восстановления, что, в свою очередь, способствует ускорению релаксационных процессов. Благодаря высокой адгезионной активности, полиакрилатные композиции приобретают статус перспективного и высокоэффективного средства для шлихтования хлопковых волокон. Возможность варьирования функциональных свойств этих соединений в широком диапазоне путем модификации их химического состава выгодно отличает их от других групп полимеров.

ISSN 3030-3907

Удобство корректировки свойств полимера через изменение его химического строения определяет технологическую универсальность данных композиций. Введение ГАЭ и узхитана в 6%-ные растворы кукурузного крахмала изменяет физико-химическую природу системы, создавая условия для равномерного и прочного закрепления шлихты на поверхности пряжи.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет сделать вывод о том, что среди всех исследованных составов наилучшую эффективность по показателю капиллярности показала композиция на основе кукурузного крахмала, ГАЭ и узхитана.

Таким образом, существенные положительные изменения реологических свойств растворов данной полимерной композиции свидетельствуют о её высокой технологической и адгезионной способности при шлихтовании хлопчатобумажной пряжи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Глубиш П.А. Применение полимеров акриловой кислоты и ее производных в текстильной промышленности. – М.: Лег. индустрия, 1975. – 205с.
2. Липатова И.М., Седова И.Л., Ермолаева Н.А., Падохин В.А., Морыганов А.П., Влияние механической обработки на технологические свойства крахмальной шлихты // Текстильная химия. 1993, -№ 1 (3).- С.26-30.
3. Ихтиярова Г.А., Хафизов А.Р., Амонов М.Р. Влияния полиакриламида на структурно-механические свойства шлихтующей композиции хлопковых волокон// «Текстиль 2002» Инновация - эффективных наукоемких технологий. Материалы международной научно-практической конференции, Ташкент, 2002. –С.140.

ISSN 3030-3907