

## СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НОВЫХ ЗАГУЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ОКИСЛЕННОГО КРАХМАЛА И ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ

**Тухтаева М**

*(магистрант 1 курса по химии)*

**Турсунова М**

*(студент 4 курса по химии)*

*(Бухарский государственный университет, г. Бухара, Узбекистан)*

**Аннотация:** В статье приведены результаты изучения изменения реологических и прочностных свойств новых разработанных загущающих композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров.

**Ключевые слова:** крахмал, карбоксиметилцеллюлоза, композиций, загуститель,

Структурно-механические характеристики используют для оценки консистенции продукта как одного из основных показателей его качества. К ним относятся вязкость, прочность, пластичность, упругость. Пластическая прочность характеризует прочность структуры дисперсной системы при малых скоростях деформации, т.е. является реологическим показателем текучей фазы, синтезирующим влияние физико-механических и физико-химических свойств. Одним из важнейших оснований положений физико-химической механики дисперсных систем, разработанной П.А. Ребиндером является тот факт, что механические свойства полимерных систем (прочность, пластичность, вязкость) обуславливают способность сопротивляться деформациям и разрушению фазы под действием внешних сил. Метод определения пластической прочности заключается в определении величины погружения конуса в исследуемый материал под действием постоянной нагрузки [1-30].

В процессах набивки текстильных материалов загущающие полимерные составы претерпевают разные механические воздействия, при которых изменяются реологические свойства систем загущающих составов на основе окисленного рисового крахмала (ОРК), карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) и ГИПАНа (К-4). Можно ожидать, что в силу реакции комплексообразования ОРК и К-4 реологические свойства систем должны подвергаться существенным изменениям. Включение в состав загустки ОРК и КМЦ синтетического полимера, такого как ГИПАН приводит к существенному изменению структурно – механических свойств. Преимущество полимерных композиций в качестве загущающего препарата заключается в его высоком адгезионном свойстве. Кроме того, полиакрилаты могут быть получены гомополимерного и сополимерного характера, с различными производными акриловой и метакриловой кислот, что позволяет комбинировать различное соотношение мономеров в полимерной молекуле и получать широкий спектр физических и химических свойств в синтезированном материале [31-60].

Изменение химического состава этих соединений позволяет широко варьировать их свойства, что значительно труднее осуществляется полимерами других групп. Поэтому в данной работе приводятся результаты экспериментального обоснования влияния КМЦ и унифлока, входящего в состав загущающих композиций, на структурно – механические свойств растворов ОРК. 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.

**Таблица**

**Предел текучести и степень тиксотропного восстановления растворов модифицированного крахмала с различным содержанием МКЦ и унифлока**

Состав и содержание компонентов в растворе композиции			Предел текучести (Па )	Степень тиксотропного восстановления, %
ОРК, %	КМЦ,%	ГИПАН, %		
7	-	-	4,11	87,43
7	0,5	0,2	12,88	89,74
7	0,6	0,2	13,76	90,13
7	0,7	0,2	21,43	91,32
7	0,8	0,2	31,42	93,43
7	0,8	0,3	43,36	94,23
7	0,7	0,3	37,56	95,21
7	0,6	0,4	43,85	96,56
7	0,5	0,5	47,17	97,18

Из таблицы видно, что клейстеры ОРК, содержащие КМЦ и ГИПАН а, характеризуются более высокими значениями степени тиксотропного восстановления. 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 унифлока в системе, этот эффект более выражен.

Изучение зависимости вязкости систем и скорости деформации от напряжения сдвига 7% ных клейстеров ОРК, содержащих КМЦ в диапазоне 0,5-0,8% и ГИПАНа в диапазоне 0,2-0,5% показали, что все исследуемые растворы композиции являются псевдопластичными системами (рис. 1.). При этом с повышением концентрации КМЦ от 0,5% до 0,8% и унифлока от 0,2 до 0,5% ных клейстерах ОРК наблюдается существенное изменение структурно-механических свойств крахмальных клейстеров.

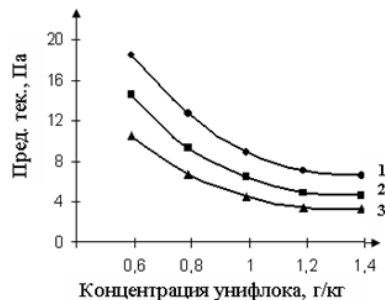


Рис.1. Зависимость предела текучести композиции от концентрации ГИПАНа. Загустки на основе: 1-ОРК; 2- КМЦ; 3- ОРК- КМЦ

Как показали результаты исследований при изучении зависимости предела текучести водорастворимых полимерных композиций, хорошие результаты получены в случае применения загущающих композиций, содержащих одновременно ОРК, КМЦ и ГИПАНа. Пластическая прочность вторичной структуры полимерной композиции определялась через напряжение сдвига  $P_m$ . Результаты отражены в рисунке 2.



Рис.2. Зависимость пластической прочности  $P_m$  вторичной структуры полимерной композиции от концентрации ГИПАНа. Загустки на основе: 1- ОРК; 2- КМЦ; 3- ОРК- КМЦ

Из рис. 2. виден плавный ход и отсутствие минимумов на кривых зависимости  $P_m$  от состава композиции, что свидетельствует о хорошей совместимости загустителей независимо от их соотношения в смеси (кривая 1) и независимо от добавок и компонентов печатной краски (кривая 2). Наличие хорошей совместимости подтверждается также высокой стабильностью получаемых смесей. Из представленных данных видно, что по характеру реологических кривых клейстер ОРК без добавления КМЦ и ГИПАНа можно отнести к упруго-хрупким или эластично-хрупким твердообразным системам, для описания структурно-механических свойств, которых обычно используют такие характеристики, как модули упругости и вязкость упругого последствия. Растворы крахмалопродуктов, которые долго стояли, способны к старению в силу явлений ретроградации и биологического разложения. Способность к ретроградации чрезвычайно сильно проявляется у растворов чистой амилозы, которая со временем агрегируется и наконец образует нерастворимый микрокристаллический осадок [3].

Таким образом, введение в клейстер ОРК полимеров КМЦ и ГИПАН приводит к повышению коэффициента тиксотропного восстановления, т. е. повышению скорости релаксационных процессов. Благодаря хорошим реологическим свойствам полиакрилатные композиции приобретают все более значение в качестве загущающего препарата при набивке хлопчатобумажных тканей.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Кристенсен Р. Введение в механику композитов. –М.: Мир, 1982. –С. 334.
2. Алексеева О.В., Рожков О.В., Прусов А.Н. Новые многокомпонентные жидкофазные системы – эффективные загустители печатных красок.//Сб.тез.докл. II конгресса химиков-текстильщиков и колористов. Иваново. 17-19 сентября, 1996. с. 59.
3. Технология крахмала и крахмалопродуктов /Н. Н. Трегубов, Е. Я. Жарова, А. И. Жушман, Е. К. Сидорова; Технология крахмала и крахмалопродуктов / Под ред. Н. Н. Трегубова. М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. -298 с.
4. Whistler, R.L., BeMiller, J.N. Starch Chemistry and Technology. Third ed. USA. New York: Academic Press Inc Elsevier, 2009. – P.169-172.
5. Tariq Mahmood; Matthew A. Turner; Fred L. Stoddard. Comparison of Methods for Colorimetric Amylose Determination in Cereal Grains, 2007. v.59 n.8, pp. 357–365..
6. Pan, F., Chen, Y., Li, S., Jiang, M., & Rissanen, K.. Iodine Clathrated : A Solid-State Analog of the Iodine-Starch Complex. Chemistry: A European Journal, 2019. v.25, no.31, pp. 7485-7488
7. V. G. Kostenko, G. I. Podzigun, V. A. Kovalyonok. Optical properties wheat starch iodine polysaccharides // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019, № 4, с. 288-291.
8. International Starch Institute. Determination of reductive power in starch. Disp. in: <http://home3.inet.tele.dk/starch/isi/methods/35rcu.htm>. Access in: 22 jul. 2001.
9. Sharipov M.S. Study of changes in the properties of starch during oxidation in the creation of a component of adhesive material for surface treatment of paper // Journal of Chemistry and Technologies, 2022, 30(1), 69-78.
10. Sharipov M.S., Tilayeva D.M., Qurbonov Q.Q. Study of the hydrolytic stability of oxidized starch gels in adhesive compositions with polyacrylamide and sodium silicate // Journal of Universum: chemistry and biology, 2022. V.4 no 94. pp. 59-63.
11. Ниёзов Э. Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.
12. Гапуров У. У., Шарипов М. С., Тиллаева Д. М. Оценка качества печати хлопчатобумажных набивных тканей с загустителями на основе природных бентонитов и водорастворимых полимеров //Вестник магистратуры. – 2019. – №. 4-3 (91). – С. 15-18.
13. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С., Яриев О. М. Вязкостно-когезионные свойства загущающих композиций на основе карбоксиметилкрахмала //Узбекский химический журнал–Ташкент. – 2010. – №. 4. – С. 56-57.
14. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С., Яриев О. М. Вязкостно-когезионные свойства загущающих композиций на основе карбоксиметилкрахмала //Узбекский химический журнал–Ташкент. – 2010. – №. 4. – С. 56-57.
15. Sh G. B. et al. Influence of concentration of filler on process gel formation in the composition on the basis of bentonites and acrylic copolymers //International Journal of

Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. – 2019. – Т. 6. – С. 11436-11440.

16. Шарипов М. С. и др. Микроструктура загущающей композиции на основе окисленной модификации крахмала //Пластические массы. – 2008. – №. 7. – С. 43-45.

17. Ganiyev B. S., Sharipov M. S. Investigation of the Differential Thermodynamic Analysis of New Bifunctional Compositions Based on Navbahor Bentonites and Styrene-Acrylic Copolymers //Chemical and Biomolecular Engineering. – 2020. – Т. 5. – №. 1. – С. 35.

18. Ганиев Б. Ш., Шарипов М. С. Исследование свойств природных сорбентов и их модифицированных форм //Респуб. Конф. “Проблемы химической промышленности и пути их решения в свете её развития на современном этапе”. Наваи. – 2016. – С. 159-161.

19. Шарипов М. С. и др. Изучение особенностей реологических свойств гелей композиций на основе электрохимической модифицированного крахмала //ДАН РУз. – 2012. – №. 1. – С. 63-66.

20. Нурова О. У. и др. Влияние добавления лузги при шлифовании на трещинообразование ядра риса, выход и качество продуктов //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №. 10. – С. 57-58.

21. Шарипов М. С. Разработка технологии получения высокоэффективных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полиакрилатов : дис. – Ташкент, 2008.

22. Шарипов М. С., Равшанов К. А., Амонов М. Р. Изучение структурно-механических свойств загустки на основе модифицированного крахмала и синтетических полимеров //Композиционные материалы. – 2007. – №. 1. – С. 24-26.

23. Фатоев И. И. и др. Влияние способов переработки на структуру и свойства композитов //Пластические массы. – 2011. – №. 3. – С. 20-22.

24. Амонов М. Р., Шарипов М. С., Назаров С. И. Изучение реологических свойств полимеров загустителей и новых композиций на их основе //Композиционный материалы–Ташкент. – 2010. – №. 1. – С. 9-12.

25. Ниёзов Э. Д., Шарипов М. С. Яриев. ОМ, Абдиева ФИ Изучение структурные изменения крахмала в процессе образования его карбоксиметилного производного //Научный вестник БухГУ. – 2010. – №. 3. – С. 75-77.

26. Sharipov M.S. Study of changes in the properties of starch during oxidation in the creation of a component of adhesive material for surface treatment of paper // Journal of Chemistry and Technologies, 2022, 30(1), 69-78.

27. Шарипов М. С. и др. Оптические свойства полимерных композитных пленок, наполненных Навбахорском бентонитом. – 2020.

28. Шарипов М. С., Ганиев Б. Ш. Влияние концентрации инициатора на абсорбционные свойства полимерных композитов //Химия и химическая технология: достижения и перспективы. – 2018. – С. 316.1-316.1.

29. Шарипов М. С. Стабилизация физико-химических свойств крахмала путём окислительной модификации //Проблемы современной науки и образования. – 2015. – №. 9 (39). – С. 39-42.

30. Шарипов М. С. и др. Изучение структурных изменений в процессе окисления рисового крахмала хлоратом натрия //Материалы научной конференции «Актуальные проблемы химии природных соединений», Ташкент. – 2015. – С. 236.
31. Шарипов М. С. и др. Изучение изменения физико-химических и реологических свойств крахмала при модификации хлоратом натрия //Новый университет. Серия: Технические науки. – 2014. – №. 12. – С. 25-29.
32. Шарипов М. С. Изменение свойств клейстеров крахмала в процессе модификации путем окисления //Научный вестник БухГУ. – 2007. – №. 1. – С. 96-101.
33. Раззаков Х. К. и др. Разработка новой технологии получения крахмала из отходов первичной обработки риса //Тезисы устных и стендовых докладов Третьей Всероссийской Каргинской конференции" Полимеры-2004. – 2004. – Т. 2. – С. 138.
34. Тиллаева Д. Изучение влияния окислительной модификации на свойства крахмала с целью приготовления на его основе клеевых материалов для поверхностной проклейки бумаг //центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
35. Ganiyev V. Стирол-акриламид композициясининг сорбцион хоссаларига Навбахор бентонит концентрациясининг таъсирини ўрганиш //Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
36. Шарипов М. С., Зиёдуллаев Б. М., Олимов Б. Б. Разработка технологии получения и изучение свойств крахмала разных сортов риса //Ученый XXI века. – 2016. – №. 4-1 (17). – С. 3-5.
37. Fatoev I. I. et al. Influence of processing methods on the structure and properties of composite polymeric materials //International Polymer Science and Technology. – 2012. – Т. 39. – №. 7. – С. 25-28.
38. Шарипов М. С., Яриев О. М. Полиакриламид как реологический модификатор его гидродисперсной композиции с модифицированным крахмалом //Узбекский химический журнал. – 2007. – №. 4. – С. 56-58.
39. Шарипов М., Тиллаева Д. Исследование влияние компонентов на свойства клеевых композиций для гофрированных картонов //Theoretical and experimental chemistry and modern problems of chemical technology. – 2023. – Т. 1. – №. 01.
40. Шарипов М. Исследование совместимости компонентов клеевых полимерных композиций предназначенные для производство гофрированных картонов //Центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2023. – Т. 40. – №. 40.
41. Tillayeva D., Sharipov M. Starch oxidation and study of changing its properties for use as an adhesive component for the production of corrugated cardboard //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 402. – С. 07033.
42. Ортиков Ш. Ш., Шарипов М. С., Сайфиев З. З. Изучение изменения гелеобразования клейстеров крахмала полученного из рисовой муки при окислении гипохлоритом натрия. – 2023.
43. Ortiqov S. Kraxmal va PFK ning natriyli tuzi asosida kalava iplarni ohorlash uchun polimer kompozitsiyalarni ishlab chiqarishning fizik-kimyoviy asoslari //центр научных публикаций (buxdu. uz). – 2022. – Т. 23. – №. 23.

44. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С., Тухтаев С. А. использования окисленного крахмала как клеящие вещества в бумажной промышленности //Ta'lim va rivojlanish tahlili onlayn ilmiy jurnali. – 2022. – Т. 2. – №. 6. – С. 92-94.
45. Salikhova O. A., Oqiljonovich K. O., Sharipovich K. O. Development of a catalyst for the synthesis of butadiene-1, 3 based on butylenes-secondary products of sgcc //European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2022. – Т. 2. – №. 04. – С. 159-166.
46. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С., Курбонов К. К. У. Изучение гидrolитической устойчивости гелей окисленного крахмала в клеевых композициях с полиакриламидом и силикатом натрия //Universum: химия и биология. – 2022. – №. 4-1 (94). – С. 59-63.
47. Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Исследования изменения в структурах молекул нативного крахмала кукурузы при окислении его перекисью водорода //XXV Всероссийская конференция молодых учёных-химиков (с международным участием). – 2022. – С. 337-337.
48. Тиллаева Д. Изучение влияния окислительной модификации на свойства крахмала с целью приготовления на его основе клеевых материалов для поверхностной проклейки бумаг //Центр научных публикаций (buxdu.uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
49. Шарипов М. С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Химия и химическая технология. – 2015. – №. 4. – С. 52-56.
50. Юлдашева Р. К., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг //Инновационные идеи молодых исследователей. – 2021. – С. 17-23.
51. Ганиев Б.Ш., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Сопоставление качества тканей набивных на основе разработанных и импортных загущающих полимерных композиций// XXIII Всероссийская конференция молодых учёных-химиков. Том 1 С.542.
52. Юлдашева Р. К., Тиллаева Д. М., Шарипов М. С. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг //Инновационные идеи молодых исследователей. – 2021. – С. 17-23.
53. Гапуров У. У., Шарипов М. С., Тиллаева Д. М. Оценка качества печати хлопчатобумажных набивных тканей с загустителями на основе природных бентонитов и водорастворимых полимеров //Вестник магистратуры. – 2019. – №. 4-3 (91). – С. 15-18.
54. Гапуров У. У., Шарипов М. С. Bentonit va poliakriamid asosida yratilgan yangi quyoklashitiruvchi kompozitsiyalarнинг сорбцион хоссаларини ўрганиш // Межд. конф. Нанокomпозиционные материалы: структура, свойства и применение. – С. 387.
55. Шарипов М.С. Мардонов С.Э. Табиий ва сувда эрувчан синтетик полимерлар асосидаги янги охорловчн композицияларнинг структуравий-механикавий хоссалари// Фан ва технологиялар тараккиёти, 2018.№3 –С.77-81.

56. Ниёзов Э. Д. и др. Новый загуститель на основе карбоксиметилкрахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей //Пластические массы. – 2010. – №. 11. – С. 48-50.
57. Шарипов М. С. Оценка эффективности загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров при набивке хлопчатобумажных тканей //Проблемы науки. – 2018. – №. 3 (27). – С. 25-28.
58. Шарипов М. С. Эффективность разработки технологии получения загусток на основе окисленного крахмала и синтетических полимеров // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, №6, 2017. –С.41-44
59. Шарипов М. С. Разработка технологии получения загущающих композиционных материалов на основе местных сырьевых ресурсов для текстильного производства //Т:Химическая технология. Контроль и управление. №4. 2017. -С.33-36.
60. Ганиев Б. Ш. Структурно-сорбционные характеристики глинистых сорбентов, полученных комбинированной активацией //Наука. Мысль: электронный периодический журнал. – 2017. – №. 2. – С. 153-156.
61. Шарипов М. С., Тиллаева Д. М., Паноев Н. Ш. Изучение изменения вязкостно-когезионных свойств клейстеров крахмала при окислении хлоратом натрия //Новый университет. Серия: Вопросы естественных наук. – 2016. – №. 1-2. – С. 53-56.
62. Шарипов М.С. Исследование формирования микроструктур композитов на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров // XIX Всероссийская конференция молодых ученых–химиков. Нижний Новгород, 2016. С. 346.
63. Sharipov M.S. Changes of functional properties of rice starch at the process of oxidation by sodium chlorate // The 9th International Conference on Modification, Degradation and Stabilization of Polymers. Polska 2016. – pp.457-458.
64. Ниёзов Э. Д. Разработка печатного состава на основе загущающей композиции на основе Na-КМК при набивке хлопчатобумажной ткани с активными красителями //Ученый XXI века. – 2016. – №. 4-4 (17). – С. 12-15.
65. Ниёзов Э.Д. Амонов М.Р. Шарипов М.С. Спектроскопические исследования по-лимерных композиция на основе карбоксиметилкрахмала// Композиционные материалы №3, 2016.- с.37-34.
66. Шарипов М.С. Технология получения карбоксиметилированного производного крахмала полученной из рисовой муки с целью приготовления загустителей на его основе для набивки тканей // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, №5, 2016. –С.59-62.
67. Ниёзов Э.Д. Аскарлов М.А. Шарипов М.С. Исследование совместимости компонентов в растворах загущающих ком-позиций на основе смесей полимеров различной природы // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, №2, 2016. – С.67-70.
68. Sharipov M. S., Shadiyeva S. S. Using composite materials thickening based on oxidized starch at textile printing //ББК Г 115.3+ ЖЗ П 501. – 2015. – С. 198.
69. Ashurova Sh. Sharipov M.S.Olimov B.B.Influence of components of the polymeric composites to the rheological properties of thickeners // Materials of conference on composites Australia and crc acs 2015. p. 338.



70. Шарипов М. С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров для набивки хлопчатобумажных тканей // Химия и химическая технология. – 2015. – №. 4. – С. 52-56.
71. Sharipov M.S. Yariev O.M. Comparison of specific properties of the chemical and electrochemical oxidized rice starches // Наука и развитие науки и технологий. №4, 2015. –С.92-98.
72. Олимов Б.Б. Шарипов М.С. Изучение изменений макромолекулярных свойств рисового крахмала при его окислении хлоратом натрия // Химический журнал Казахстана, 2015. №2, -С.215-219.
73. Шадиева Ш.Ш. Олимов Б.Б Шарипов М.С. Разработка новых композиционных загустителей на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров // Научный вестник БухГУ, 2015. №1. – С. 31-34.
74. Назаров С.И. Шарипов М.С., Ниёзов Э.Д., Амонов М.Р. Реология и термодинамика в загущающих композициях на основе карбоксиметилкрахмала // Композиционные материалы, №1. 2015. –С.43-47.
75. Sharipov M. S., Shadieva S. S., Yariev O. M. Study of properties of composition based on oxidized starch and water-soluble polymers for textile industry // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. – 2015. – №. 1-2. – pp. 133-137.
76. Sharipov M. S. et al. Study of changes in the physico-chemical and rheological properties of starch modification by sodium chlorate // Новый университет. – 2014. – С. 29.
77. Шарипов М. С., С.Э.Мардонов, Ф.И. Абдиева, О.М.Ёриев. Влияние электрохимической модификации на взаимодействие крахмала с активными красителями в загущающих композициях // Т.: Химическая технология. Контроль и управление. №4.
78. Х.И.Амонова Шарипов М. С., С.Э.Мардонов, С.И.Назаров Получение модифицированного крахмала путём электрохимического окисления и изучение его реологических свойств // Ташкент: Химия и химическая технология, 2013. №2. С.47-50.
79. Ниёзов Э.Д. Амонов М.Р. Саидов Х.Т. Шарипов М.С. Технология получения модифицированного крахмала путём его карбоксиметилирования для создания загущающих композиций // Т: Химическая технология. Контроль и управление, 2013. №1.
80. Шарипов М. С. Исследования изменения структуры и свойств крахмала при мерсеризации и карбоксиметилировании // Т: Химия и химическая технология, 2013. №1.
81. Шарипов М. С. Исследования взаимодействия модифицированного крахмала с активными красителями в загущающих композициях, используемых для набивки тканей // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, 2012. №6. –С.32-35.
82. М.А. Асқаров, М. С.Шарипов, С.Э. Мардонов, Э.Д. Ниёзов. Изучение особенностей реологических свойств гелей композиций на основе электрохимический модифицированного крахмала // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан, 2012.
83. Жураев И.И. Шарипов Музафар Самандарович, Мардонов С.Э., Яриев О.М., Ниёзов Э.Д. Термодинамика совместимости компонентов и структурообразование в

композициях на основе электрохимической модифицированного крахмала// Композиционные материалы, 2012. №1. –С.28-31.

84. Шарипов М. С. Стабилизация физико-химической устойчивости водных растворов электрохимического модифицированного крахмала с водорастворимым синтетическим полимерным препаратом унифлок //Пластические массы. – 2012. – №. 7. – С. 42-44.

85. Музаффаров Д.Ч. Нурова О.У. Казаков А.С. Шарипов М.С. Состав и свойства нативных крахмалов как природные высокомолекулярные соединения новыми свойствами // мат. Третьей Всероссийской Каргинской конференции "Полимеры-2004". Т.1. –С-416.

86. Sharipov M.S.Razzaqov Kh.Q. Muzaffarov D.Ch. Yariev. Improving the technology of deriving starch from departures primary processing of rice different types // Third International Meeting «Starch -2004: Structure and Functionality». – pp. 64-65.

87. M.S. Sharipov et al. Creation of thickening materials based on montmorillonites with synthetic polymers for printing on cotton fabrics // Proceedings of 40th IUPAC Congress, 2005.

88. Rakhmatov, S. B., Amonov, M. R., Nazarov, S. I., & Ostonova, N. B. (2014). The study of the properties of hoipolloi resin-modified lignin and hexamethylenetetramine. Новый университет, 24.

89. Файзиев, Ж. Б., Назаров, С. И., Назаров, Н. И., & Ходжиева, Д. К. (2022). Термический анализ сульфированного фталоцианина меди. Universum: химия и биология, (10-2 (100)), 41-44.

90. Соттикулов, Э. С., Назаров, С. И., Усмонов, Ж. У. У., & Омонов, У. Ч. (2023). Изучение синтеза комплексной добавки для бетона на основе гидролизованного полиакрилонитрила. Universum: технические науки, (2-4 (107)), 35-38.

91. Назаров, С. И., Ниёзов, Э. Д., Ширинов, Г. К., & Остонов, Ф. И. У. (2020). Исследование и разработка загущающих композиций на основе модифицированного крахмала. Universum: химия и биология, (3-1 (69)), 42-45.

92. Раззоков, Х. К., Назаров, С. И., Назаров, Н. И., & Ортиков, Ш. Ш. У. (2020). Способ получения шлихтующих ингредиентов на основе природных и синтетических полимеров и их применение. Universum: химия и биология, (2 (68)), 41-45.

93. Назаров, С. И. (2016). Получение крахмалофосфата и загусток на его основе. Ученый XXI века, (2-3), 15.

94. Назаров, С. И., & Тиллаева, Д. М. (2019). Применение загустки на основе фосфатного крахмала в текстильной печати. In World science: problems and innovations (pp. 12-14).

95. Рахматов, Ш. Б., Амонов, М. Р., Назаров, С. И., & Остонова, Н. Б. (2014). Исследование свойств госиполовой смолы, модифицированной лигнином и гексаметилентетраминоном. Новый университет. Серия: Технические науки, (12), 22-24.

96. Назаров, С. И., & Ширинов, Г. К. (2017). Изучение физико-механических свойств крахмалофосфатных загусток. Ученый XXI века, (1-3), 3-7.

97. Назаров, С. И., & Назаров, Н. И. (2016). Физико-химические свойства фосфатного крахмала. Ученый XXI века, (4-4 (17)), 9-11.

98. Назаров, С. И., & Садриддинова, У. Т. (2017). Зависимость разрывных характеристик хлопчатобумажной пряжи от состава шлихтующей композиции. Ученый XXI века, 15.
99. Назаров, С. И. (2017). Использование модифицированного крахмала в печати с активными красителями. Ученый XXI века, 12.
100. Назаров, С. И., & Сафоева, М. М. (2017). Изучение свойства загущающих композиции на основе карбоксиметилкрахмала. Ученый XXI века, 18.
101. Назаров, С. И., & Тиллаева, Д. М. (2016). Печатно-технические свойства композиций на основе крахмала модифицированного фосфатными соединениями. Ученый XXI века, 37.
102. Назаров, С. И., Амонов, М. Р., Жумаев, Ж. Х., & Абдуллаева, Д. У. (2015). Физико-химические свойства композиции на основе природных и синтетических полимеров. Новый университет. Серия: Технические науки, (1-2), 94-97.
103. Амриева, С. К., Назаров, С. И., Жалилов, Ш. Н., & Жумаева, Д. К. (2023). ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЧЕВИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ. Научный Фокус, 1(8), 845-857.
104. Askarova, A. G., Nazarov, S. I., & Razzokov, H. Q. (2023). DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR CLEANING WASTEWATER GENERATED IN CAR WASHING POTS AND RECYCLING IT IN THE CAR WASHING PROCESS. Journal of Integrated Education and Research, 7(1), 170-175.
105. Нурутдинова Ф.М. ЭФФЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА В ВУЗАХ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ //Научный импульс. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1054-1069.
106. Nurutdinova F. M., Avezov X. T., Jahonqulova Z. V. XITAZAN VA XITAZANNING  $\text{Cu}^{2+}$  IONLI KOMPLEKS BIRIKMASINI BIOLOGIK FAOLLIGINI O'RGANISH //Scientific Impulse. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1247-1262.
107. Нурутдинова Ф. М. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛАБОРАТОРНОГО ОБУЧЕНИЯ ПО БИОХИМИИ ВЕРТИКАЛЬНЫМ МЕТОДОМ //Scientific Impulse. – 2024. – Т. 2. – №. 17. – С. 1021-1053.
108. Nurutdinova F., Tuksanova Z., Rasulova Y. Study of physico-chemical properties of biopolymers chitin-chitosan synthesized from poddle bees *Apis Mellifera* //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 474. – С. 01002.
109. Feruza N. THE EFFECT OF USING AN ELECTRONIC TEXTBOOK IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN LABORATORY LESSONS IN CHEMISTRY //Новости образования: исследование в XXI веке. – 2023. – Т. 2. – №. 16. – С. 390-407.
110. Muidinovna N. F. KIMYO FANINING O'QUV JARAYONIDAGI INTERFAOL USLUBLAR VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH USLUBIYOTI //SO'NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2023. – Т. 6. – №. 11. – С. 85-100.
111. Nurutdinova F. M., Rasilova Y. *Apis Mellifera* xitin-xitozan biopolimerlari hosilalari sintezi, fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalari o'rganish. – 2023.