

ПЕРЕРАБОТКА ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КУПОРОСА СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗЫ НА ЕГО ОСНОВЕ

Хафизов А.А

(магистрант 2 курса по химии)

Шарипов М.С

(к.т.н., доцент)

Аннотация: Целью данного исследования была переработка отходов металлолома из железа в сульфат железа путем выщелачивания серной кислотой. Полученный сульфат железа можно использовать в качестве материала для обогащения железа.

Ключевые слова: купорос; сульфат железа; укрепление; железные отходы; выщелачивание

1. ВВЕДЕНИЕ

Для преодоления и предотвращения дефицита железа существует два подхода, а именно медицинский подход (фармацевтический подход) и пищевой подход. Медицинский подход применяется в виде добавок таблеток для повышения кроветворения для преодоления негативных последствий, от которых страдают пациенты с анемией, особенно вызванной дефицитом железа [1]. Подход, основанный на пищевых продуктах, применяется путем улучшения продуктов питания и их обогащения. Железо из пищевых продуктов поступает из животного белка, который легко усваивается организмом [2-12]. Увеличение потребления продуктов, содержащих витамин С и витамин А, способствует усвоению железа и образованию гемоглобина [13-24]. В развитых странах обогащение железом доказало свою эффективность и позволяет достичь цели в борьбе с дефицитом железа и анемией. Продукты, обогащенные железом, могут обеспечить достаточное количество железа и легко усваиваются организмом [25-35].

В соответствии с национальным стандартом железо можно добавлять в обработанные пищевые продукты в форме карбоната железа, стабилизированного сахарозой, фумарата железа (II) (фумарата железа), глюконата железа (II) (глюконата железа) и гептагидрата сульфата железа (II) (купорос железа) [36-43]. Сульфат железа можно производить из такого сырья, как железная руда, прокатная окалина [44-56] и железные отходы или лом [57-73].

В данной статье представлены результаты предварительного исследования по переработке отходов в FeSO_4 (сульфат железа) путем выщелачивания серной кислотой. Полученный сульфат железа можно использовать в качестве сырья для обогащения продуктов питания железом.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ.

В качестве материалов в данном исследовании использовались отходы железа из металлолома, разбавленная серная кислота (30% H_2SO_4) [74-75]. Химический состав отходов промышленного железа представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав отходов промышленного железа

Элемент	Состав (%)
Fe	98.159
Ca	0.340
Cr	0.204
Mn	0.474
Ni	0.139
Cu	0.287
Sn	0.102
Eu	0.130
<u>Баланс</u>	0.165

Для получения сульфата железа отходы железа сначала растворяли в 30% H₂SO₄, нагревали при 30°C и перемешивали при 100 об/мин в течение 4 часов. Затем насыщенный выщелоченный раствор фильтровали с помощью фильтровальной бумаги. Затем эту раствор кристаллизовали в течение двух дней.

Образовавшиеся кристаллы анализировали на химический состав с помощью элемент анализатора (Regaku Nex DeVS), тип соединения с помощью рентгеновской дифракции (XRD) и микроструктуру с помощью сканирующей электронной микроскопии в сочетании с энергия-дисперсионная рентгеновская спектроскопия (JEOL JSM IT 200) анализом. Анализ проводился при энергии 30 кэВ и увеличениях 500, 1000 и 5007 раз.

3. Результаты и их обсуждение

3.1. Химический состав продукта из сульфата железа

Химический состав кристалла FeSO₄ анализировали методом РФА; результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2. Химический состав FeSO₄, анализированный методом элементным анализом.

Соединение	Состав
SO ₃	32.849 %
<u>CaO</u>	0.176 %
<u>MnO</u>	0.126 %
Fe ₂ O ₃	66.166 %
Прочие	0.683 %

Из табл. 2 видно, что содержание железа в кристаллах достигло 66,166%. Это показывает, что по сравнению с другими соединениями выщелоченные железосодержащие отходы по-прежнему преимущественно состояли из железа. В целом, основными элементами в продукте из сульфата железа были Fe, O и S, тяжелые металлы или вредные элементы не были обнаружены, а общая чистота продукта из сульфата железа составила 99,01%.

3.2. Исследование соединений железа.

Рентгеновская дифракция (XRD) использовалась для идентификации кристаллической фазы в продукте сульфата железа, и результат представлен на рисунке 1. На рисунке 1 показаны девять доминирующих пиков, из которых в восьми пиках доминировал сульфат железа (II), а в двух - сульфат железа (III). Это указывает

на присутствие минералов сульфата железа (II) в различных условиях. Наиболее важным открытием было наличие минералов железа в гидратированном состоянии и природе, а именно шомольнокита (пик $x=1$) и феррогексагидрита (пик $x=6$).

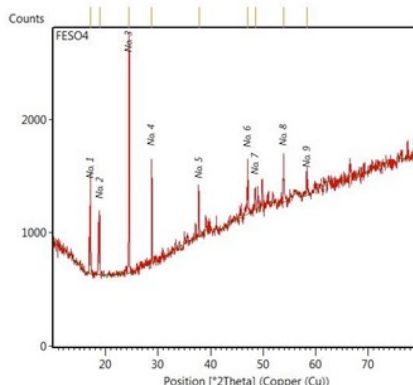


Рис. 1. Результат рентгенофазового анализа продукта сульфата железа.

3.3. Микроструктура продукта сульфата железа

Для анализа микроструктуры соединений в кристаллах сульфата железа использовали сканирующую электронную микроскопию в сочетании с энергодисперсионной рентгеновской спектроскопией. Из изображения СЭМ при 5007-кратном увеличении (рис. 2) видно, что продукт сульфата железа из отходов железа имел полую структуру с полостями диаметром 1-20 мкм. Наличие этих полостей привело к тому, что площадь поверхности сульфата железа была довольно большой. Продукт сульфата железа может быть коагулянтom, поскольку он имеет определенную площадь поверхности, которая может быть открытой во время диспергирования в воде, что сопровождается достаточно высокой способностью к набуханию, поэтому он может поглощать ионы и растворимые соединения.

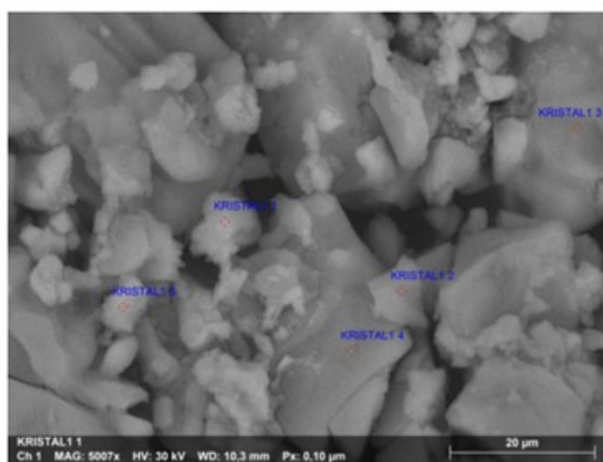


Рис. 2. СЭМ-изображение продукта сульфата железа (5007-кратное увеличение)

Пять точек, представляющих различные кристаллические структуры на рис. 2, были проанализированы с помощью EDX, и результаты представлены в таблице 3.

В среднем продукт из сульфата железа содержал 27,08% Fe, 58,47% O, 14,45% S и не содержал вредных элементов тяжелых металлов, таких как мышьяк и свинец.

Таблица 3. Состав продукта сульфата железа по результатам SEM-EDX.

Element	Composition (%)					Average
	1	2	3	4	5	
Fe	21.47	25.79	30.10	28.57	29.46	27.08
O	66.85	60.98	53.77	56.19	54.57	58.47
S	11.68	13.23	16.12	15.24	15.96	14.45

4. ВЫВОД

Результаты данного исследования показывают, что сульфат железа можно получить из металлолома отходов выщелачиванием в 30% серной кислоте. Продукт из сульфата железа имел чистоту 99,01%, в нем не обнаружено вредных мышьяка и свинца.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Гупта С. П., 2014 г. Роль железа (Fe) в организме IOSR J. Appl. хим. 7 38–46
2. де Эскалада Пла М.Ф., Флорес С.К. и Женева С.Е., 2020 г. Инновационные стратегии и перспективы питания для обогащения тканей тыквы и других растительных матриц железом Food Sci. Хм. Оздоровление 9 103–11
3. Катана М., Катана Л., Негоицэ М., Йорга Е., Белк Н., Лилиос Г., Чицу В. и Попп Стэнеску А. 2013. Концентрированные продукты на фруктовой основе, обогащенные железом, предназначенные для профилактики и диетической терапии дефицита железа Acta Hort. 729–33
4. Амин Ф., Зулис А. и Бакри Р. 2017 Fortifikasi dan Ketersediaan zat Besi Pada bahan Pangan Berbasis Kedelai Menggunakan Besi EDTA, Glisinat, Fumarat, dan Suksinat J. Itekima 1 95–106
5. СНИ БСН 2018 №. 8484:2018 Виды пищевых соединений, которые можно добавлять в обработанные пищевые продукты
6. де Бузин П. Дж. В. К., Виганико Э. М., Сильва Р. де А., Хек Н. К., Шнайдер И. А. Х. и Менезес Дж. К. С. Дос С. 2014. Производство сульфата железа из окалины сталеплавильного завода, Int. Дж. Наук. англ. Рез. 5 353–9
7. Сунарди, 2009 г. Потенциальное использование сульфата железа из отходов железа токарных цехов для фармацевтических препаратов. Май. Ферма. Индонезия. 20 151–5
8. Йоханес Буди К., 2007 г. Производство сульфата железа из цеха по переработке железных отходов Дж. Ким. и Технол. 76–82
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. V. 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 лужги 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 компоноров //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 гидролитической 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. Бентонит ва полиакриламид асосида яратилган янги куюклаштирувчи композицияларнинг 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 охорловчи композицияларнинг структуравий-механикавий хоссалари// Фан ва технологиялар тараққиёти, 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 электрохимический 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. Шарипов М. Защита углеродистой стали в слабокислых сероводородных средах с ингибиторами коррозии //Центр научных публикаций (Vuxdu.uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.

89. Шарипов М. Изменения свойств кукурузного крахмала при окислении с целью применения его при поверхностной проклейки бумаг // Центр научных публикаций (Vuxdu.uz). – 2020. – Т. 2. – №. 2.
90. Атауллаев Х. Х., Шарипов М. С. Защита углеродистой стали в слабокислых сероводородных средах с ингибиторами коррозии // *Advances in Science and Technology*. – 2021. – С. 47-48.
91. Ортиков Ш. Ш., Шарипов М. С., Сайфиев З. З. Изучение изменения гелеобразования клейстеров крахмала полученного из рисовой муки при окислении гипохлоритом натрия. – 2023.
92. Tillayeva D. M., Sharipov M. S., Abdujalilova S. A. Selection of an effective starch oxidizer for the purpose of use of its modifications in paper sizing // *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*. – 2023. – Т. 16. – С. 142-144.
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 гексаметилентетрамином. *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. XITUZAN VA XITUZANNING 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 ILMIIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. – 2023. – Т. 6. – №. 11. – С. 85-100.
111. Nurutdinova F. M., Rasilova Y. Apis Mellifera xitin-xituzan biopolimerlari hosilalari sintezi, fizik-kimyoviy xossalari va qo'llanilish sohalari o'rganish. – 2023.