

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЕ КАРБОКСИМЕТИЛКРАХМАЛА ИЗ КУКУРУЗНОГО КРАХМАЛА

**Ниёзов Эркин Дилмуродович**

*Бухарский Государственный Университет, Узбекистан, г. Бухара*

**Норов Илгор Ильхомович**

*Бухарский Государственный Университет, Узбекистан, г. Бухара*

**Каромова Ахура Мансуровна**

*Бухарский Государственный Университет, Узбекистан, г. Бухара*

**Бабаева Ригина Рафиковна**

*Бухарский Государственный Университет, Узбекистан, г. Бухара*

**Аннотация:** Исследование относится к пищевой и перерабатывающей промышленности, в частности к получению карбоксиметилкрахмала из крахмала зерновых культур. Технической задачей исследования является получение в лабораторных условиях карбоксиметилкрахмала из кукурузного крахмала, которая достигается за счет использования кукурузного крахмала; введения в реактор 33,333г крахмала, 0,054 моль МХУК 99% -  $C_2H_3ClO_2$ ), 0,127 моль NaOH (ЧДА) предварительно растворенной в 0,372 моль  $H_2O$  и 267 мл 90% этанола; подогрева смеси до 62°C в течение 3ч; постоянного перемешивания; отделения КМК от жидкой фазы; двукратного промывания 90% раствором этанола; высушивания; просеивания.

**Ключевые слова:** крахмал кукурузный, монохлоруксусная кислота, карбоксиметилкрахмал

Получение химически модифицированных видов крахмала имеет большое значение в различных сферах промышленности. Так, карбоксиметилированием можно получать модифицированный крахмал, обладающий самыми разнообразными свойствами, позволяющими применять его как в натуральном виде, так и для синтеза более сложных химических соединений.

Крахмал этого вида является загустителем, стабилизатором, структурообразователем разных пищевых и непищевых систем. Этот вид крахмала хорошо загущает и стабилизирует водные пищевые системы, включающие белки, жиры и углеводы, - мороженое, низкожировые маргарины, масло, кремы, майонезы. Он образует пленки, растворимые в холодной воде, его используют для шликтования синтетических волокон, загустки печатных красок, для приготовления обойного клея.

Карбоксиметилкрахмал (КМК) хорошо совместим с поливиниловым клеем, окисленными крахмалами, карбоксиметилцеллюлозой. Кроме этого КМК является специальным реагентом, применяемым в нефтяной и газовой промышленности в целях бурения скважин, их вскрытия, а также ремонта.

Использование реагента позволяет сократить водоотдачу буровых растворов, как пресных, так и соленасыщенных. С его помощью поддерживаются постоянные реологические параметры, характерные для бурения.

В связи с этим в статье рассмотрен способ получения КМК на основе реакции взаимодействия кукурузного крахмала с монохлоруксусной кислотой в щелочной среде.

Методы. Для получения карбоксиметилкрахмала в реактор ввели 33,333г кукурузного крахмала, 0,054 моль МХУК 99% -  $C_2H_3ClO_2$ ), 0,127 моль NaOH (ЧДА) предварительно растворенной в 0,372 моль  $H_2O$  и 267 мл 90% этанола. Смесь разогрели до  $62^{\circ}C$ , при постоянном перемешивании выдерживали в течение 3 ч до завершения реакции. После окончания отделили КМК от жидкой фазы фильтрованием. КМК разбавляли однократным 90% раствором этанола и промыли. Эту операцию повторяли дважды. Полученный карбоксиметилкрахмал высушили и просеяли.

Результаты. В результате реакции было получено 37,8 г белого порошкообразного вещества. На основании физических свойств и результатов спектроскопии установили успешное протекание реакции. Выход реакции составил 76%.

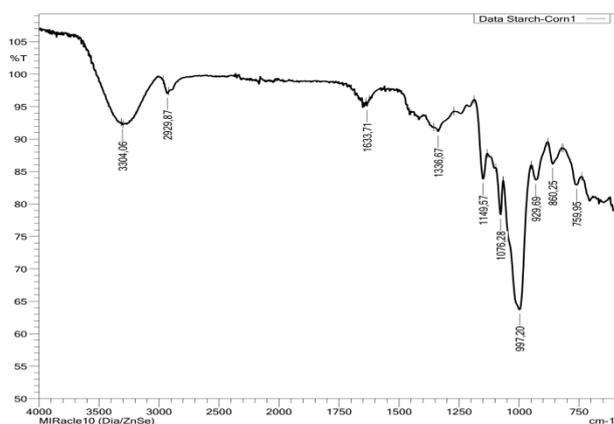


Рис 1. Спектр, использованного для реакции крахмала

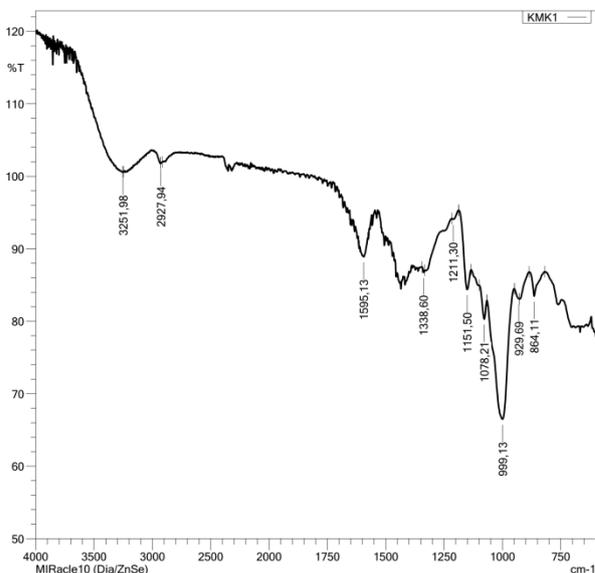


Рис 2. Спектр продукта реакции – карбоксиметилкрахмал

Заключение: По итогам эксперимента подтверждена возможность использования кукурузного крахмала для получения модифицированного крахмала (КМК). А также доказана высокая эффективность проведенной реакции, что позволяет сократить продолжительность реакции, а также затраты химических реагентов. Полученный продукт может быть использован как в нефтяной промышленности, так и в пищевой промышленности в качестве загустителя и стабилизатора.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

94. Вигдорович В.И., Синютина С.Е., Кривеицова Е.Н., Бокарева Л.В. Влияние природы органических аминов и температуры на коррозию и наводороживание углеродистой стали в слабокислых сероводородсодержащих средах // Химия и химическая технология. –Иваново, 2002. -№ 5 (45). -С. 46-50.

95. Холиков А.Ж., Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С. Солевая коррозия стали и его защита ингибиторами полимерного типа // Химия и химическая технология. – Ташкент, 2007. -№ 2. -С. 41-43.

96. Нарзуллаев А.Х., Бекназаров Х.С., Ниёзкулов Ш.Ш. Синтез растворимой ингибирующей коррозии в воде, нефти, газовом конденсате, содержащем аминокислоты, и изучение влияния алюминия на металл // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2020. № 6(75). С. 23-27.

97. Ченский И. А. Методы очистки сточных вод / И. А. Ченский, С. С. Рыбников – Чебоксары: Интерактив плюс, 2016. – 92 с.

98. Даутова С. Н. Очистка сточных вод автомойки с оборотным водоснабжением. – Ёшкар-Ола: Коллоквиум, 2013. – 25 с.

99. Андреева Т. Ю. Очистка от нефтепродуктов сточных вод автомойки / Т. Ю. Андреева [и др.]. – Омск: Омскбланкиздат, 2018 – 8 с.

100. Гвоздев В. Д. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков / В. Д. Гвоздев, Б. С. Ксенофонтова. – М.: Химия, 1988. – 112 с.

101. Ташлыкова А. Н. Очистка нефтесодержащих сточных вод методом фильтрации / А. Н. Ташлыкова [и др.]. – Омск: Омский гос. техн. университет, 2018. – 200 с.

102. Молоканов Д.А. Комплексный подход к очистке сточных вод // Экология производства. - 2011. - № 5.- С. 79-81.

103. Кузнесов Ю.Н. Новая технология очистки промышленных сточных вод // Энергия: экономика, техника, экология. - 2008. - № 1 .- С. 52-62.

104. Раззоков, Хасан Каландарович; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; Ортиков, Шерзод Шароф Угли; ,Способ получения шлихтующих ингредиентов на основе природных и синтетических полимеров и их применение,Universum: химия и биология,,2 (68),41-

45,2020,Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

105. Назаров, СИ; Мухитдинова, ХС; ,Загустки на основе модифицированного крахмала и его применение при печатании,Вестник магистратуры,,2-1,23,2017,Общество с ограниченной ответственностью «Коллоквиум»

106. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Тиллаева, Дилдора Муродиллаевна; ,Печатно-технические свойства композиций на основе крахмала модифицированного фосфатными соединениями,Ученый XXI века,,37,2016,

107. Рахматов, Шокир Ботирович; Амонов, Мухтар Рахматович; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Остонова, Нодира Бустоновна; ,Исследование свойств госиполовой смолы, модифицированной лигнином и гексаметилентетрамином",Новый университет. Серия: Технические науки,,12,22-24,2014,Общество с ограниченной ответственностью Коллоквиум

108. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; ,Физико-химические свойства фосфатного крахмала,Ученый XXI века,,4-4 (17),9-11,2016,Общество с ограниченной ответственностью «Коллоквиум»

109. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Сафоева, М.М.; Изучение свойства загущающих композиции на основе карбоксиметилкрахмала,Ученый XXI века,,18,2017,

110. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Амонов, Мухтар Рахматович; Жумаев, Жаббор Хамракулович; Абдуллаева, Дилором Уткировна; ,Физико-химические свойства композиции на основе природных и синтетических полимеров,Новый университет. Серия: Технические науки,,1-2,94-97,2015,Общество с ограниченной ответственностью Коллоквиум

111. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; ,Использования модифицированного крахмала в печати с активными красителями,Ученый XXI века,,12,2017,

112. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Тиллаева, Дилдора Муродиллоевна; ,Применение загустки на основе фосфатного крахмала в текстильной печати,World science: problems and innovations,,12-14,2019,

113. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Садриддинова, Умида Тухтабоевна; ,Зависимость разрывных характеристик хлопчатобумажной пряжи от состава шлихтующей композиции,Ученый XXI века,,15,2017,

114. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; ,Получение крахмалофосфата и загусток на его основе,Ученый XXI века,,2-3,15,2016,

115. Раззоков, ХК; Назаров, СИ; Ширинов, ГК; ,Изучение зависимости разрывных характеристик хлопчатобумажной пряжи от состава шлихтующей композиции,Ученый XXI века,20,,2019,

116. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Амонов, Мухтар Рахматович; Шарипова, ЛО; Амонова, Матлуба Мухтаровна;,Эффективный композиционный

химический реагент для стабилизации буровых растворов, Новый университет. Серия: Технические науки, 12, 19-21, 2014, Общество с ограниченной ответственностью Коллоквиум

117. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Ширинов, Гайрат Кодирович; ,Изучение физико-механических свойств крахмалофосфатных загусток, Ученый XXI века, 1-3, 3-7, 2017,

118. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Ниёзов, Эркин Дилмуродович; Ширинов, Гайрат Кодирович; Остонов, Фируз Истам Угли; ,Исследование и разработка загущающих композиций на основе модифицированного крахмала, Universum: химия и биология, 3-1 (69), 42-45, 2020, Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

119. Nazarov, SI; Amonov, MR; Sharipova, LO; Amonova, MM; ,Effective composite chemical reagent for stabilization of drilling fluids, новый университет, 21, 2014,

120. Rakhmatov, Sh B; Amonov, MR; Nazarov, SI; Ostonova, NB; ,The study of the properties of hoipolloi resin-modified lignin and hexamethylenetetramine, Новый университет, 24, 2014,

121. Amonov, MR; Nazarov, SI; Jumaev, J Kh; Abdullaeva, DU; ,Physico-chemical properties of compositions based on natural and synthetic polymers, Technical Sciences, 2015,

122. Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; ,Мухтар Рахматович Амонов, Дилноза Фаёзовна Мардонова, Гулноз Азимжоновна Саъдуллаева", 2016,

123. Раззаков, Х; Назаров, С; Ширинов, Г; ,Влияние концентрации гидролизованного полиметилакрилата на растворимость и сорбционные свойства пленок крахмала, International Independent Scientific Journal, 26-1, 12-14, 2021, "Громадська Організація" "Фундація Економічних Ініціатив" = "Общественная ..."

124. Файзиев, Жаҳонгир Баҳромович; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; Ходжиева, Дилрабо Комилжоновна; ,Термический анализ сульфированного фталоцианина меди, Universum: химия и биология, 10-2 (100), 41-44, 2022, Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

125. Муталипова, Д; Амонов, М; Назаров, С; Раззаков, Х; ,"Эксплуатационные свойства хлопчатобумажных тканей, окрашенных загущенными модифицированными крахмалами", Вестник Евразийского национального университета имени ЛН Гумилева. Серия: Химия. География. Экология, 140, 3, 39-45, 2022,

126. Соттикулов, Элёр Сотимбоевич; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Усмонов, Жавохир Убайд Угли; Омонов, Урал Чориевич; ,Изучение синтеза комплексной добавки для бетона на основе гидролизованного

полиакрилонитрила, *Universum: технические науки*, 2-4 (107), 35-38, 2023, Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

127. Nazarov, SI; Shirinov, GK; Kenzhaeva, NR; ,physico-chemical indicators of hydrogels increasing the intensity of oil wells and their economic efficiency, *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 14, 84-88, 2023,

128. Nazarov, SI; Razzoqov, HQ; Ostonov, FI; Xolov, AA; Hojiyev, IO; , "Synthesis of Copolymers Based on Vinyl morpholine, Acrylic Acid, and Colloidal Silica and Their Properties", *Eurasian Scientific Herald*, 19, 150-155, 2023,

129. Nazarov, SI; Razzokov, Kh K; Shirinov, GK; , Application of phosphate starch as ink thickener, "ISJ Theoretical & Applied Science, 04 (108)", 374-379, 2022,

130. Мажидов, АА; Яриев, ОО; Амонов, МР; Назаров, СИ; , Ресурсосберегающая технология получения загустителя печатных красок на основе крахмала модифицированного серицином и КМЦ, Бухоро давлат университети Илмий ахбороти журнали, 3, 50-52, 2008,

131. 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.

132. 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.

133. 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.

134. 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.

135. 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.

136. 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.

137. Шарипов М. С. Исследования изменения структуры и свойств крахмала при мерсеризации и карбоксиметилировании // Т.: *Химия и химическая технология*, 2013. №1.

138. 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.

139. 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.

140. 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.

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

142. 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.

143. 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.

144. 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.

145. Равшанов К.А. Шарипов М.С. Загущающая композиция на основе окисленного крахмала и водорастворимых полимеров // Мат. X-международной конф. «Теоретические знания в практические дела». – Омск 2009. –С.305-306.

146. M Sharipov. Development The Professional Competence of Students on the Continuous Natural Scientific Education in the Uzbekistan. J Chem Edu Res Prac 5: 104, 2021.

147. Ortiqov, Sherzod; , "Исследование физико-механических свойств пряжи, ошлихтованной композициями на основе природных и водорастворимых синтетических полимеров", центр научных публикatsий (buxdu. uz), 1,1,,2020,

148. Ortiqov, Sherzod; , Modifikatsiyalangan kraxmal bilan ohorlangan kalava iplarning fizik-mexanik xossalari, центр научных публикatsий (buxdu. uz), 1,1,,2021,

149. Ortiqov, Sherzod; , Tabiy va sentetik polimerlarga qo'shimcha komponentlarni olish texnologiyasini rivojlantirish, центр научных публикatsий (buxdu. uz), 1,1,,2020,

150. Ortiqov, Sherzod; ,Funksional faol guruhlar saqlagan suvda eruvchan tabiiy va sintetik polimerlar asosida kalava iplarni ohorlash,центр научных публикаций (buxdu. uz),1,1,,2020,

151. Ortiqov, Sherzod; ,Крахмални сувда eruvchan sintetik polimerlar bilan modifikatsiyalash va ohorlovchi komponent tarkibini ishlab chiqish,ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz),1,1,,2021,

152. Раззоков, Хасан Каландарович; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; Ортиков, Шерзод Шароф Угли; ,Способ получения шлихтующих ингредиентов на основе природных и синтетических полимеров и их применение,Universum: химия и биология,,2 (68),41-45,2020,Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

153. Ниёзов, Эркин Дилмуродович; Ортиков, Шерзод Шарофович; Норов, Илгор Илхомович; ,Особенности применения в текстильной промышленности синтетических полимерных композиций растворимых в природной воде,"Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук Члены редакционной коллегии" ,,47,2022,

154. Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; Бекназаров, Хасан Сойибназарович; Ортиков, Шерзод Шароф Угли; Мирзаева, Гулрух Ахтамовна; ,Расчеты квантово-химических параметров соединения антраниловой кислоты с кротональдегидом,Universum: химия и биология,,6-1 (84),68-72,2021,Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...

155. Ortiqov, Sherzod; ,исследование влияния ингибиторов на основе азот и фосфорсодержащих олигомеров на коррозию металлов,ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz),8,8,,2021,

156. Ortiqov, Sherzod; ,крахмал va pfk ning natriyli tuzi asosida kalava iplarni ohorlash uchun polimer kompozitsiyalarni ishlab chiqarishning fizik-kimyoviy asoslari, ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz),23,23,,2022,

157. Sitara Sultonova,Sherzod Ortikov, Ilgor Norov; , Features of application in the textile industry of synthetic polymer compositions soluble in natural water,Universum: Texnicheskiye nauki,111,№ 6 (111), Rossiya,2023, Universum: texnicheskiye nauki

158. Раззоков, Хасан Каландарович; Назаров, Сайфулла Ибодуллоевич; Назаров, Нурулло Ибодуллоевич; Ортиков, Шерзод Шароф Угли; ,Способ получения шлихтующих ингредиентов на основе природных и синтетических полимеров и их применение,Universum: химия и биология,,2 (68),41-45,2020,Общество с ограниченной ответственностью

159. Раззоков, Хасан Каландарович; ,Физико-химические основы разработки водорастворимых полимерных пластических систем,Ученый XXI века,17,,2016,

160. Раззоков, Х; Назаров, С; Ширинов, Г; ,Влияние концентрации гидролизованного полиметилакрилата на растворимость и сорбционные свойства пленок крахмала,International Independent Scientific Journal,,26-1,12-14,2021,"Громадська Організація"" Фондація Економічних Ініціатив""= Общественная ..."
161. Нурова, ОУ; Раззоков, ХК; Музафаров, ДЧ; Шаринов, МС; ,Влияние добавления лузги при шлифовании на трещинообразование ядра риса, выход и качество продуктов",Хранение и переработка сельхозсырья,,10,57-58,2003,
162. Равшанов, Казакмурод Асадович; Раззоков, Хасан Каландарович; ,Шлихтование хлопчатобумажной пряжи на основе синтетических полимеров,Ученый XXI века,32,,2017,
163. Раззоков, Хасан Каландарович; Шодиева, Мухае Саъдулоевна; ,Механизм образования металлокомплексов в структуре хлопкового волокна,Ученый XXI века,4-4 (17),30-33,2016,Общество с ограниченной ответственностью «Коллоквиум»
164. Раззоков, Хасан Каландарович; ,Изучение влияния состава шликты на свойства ошлихтованной пряжи,Universum: химия и биология,,6 (48),23-25,2018,Общество с ограниченной ответственностью «Международный центр науки и ...
165. Раззоков, Хасан Каландарович; ,Исследование физико-механических свойств композиции на основе природных и синтетических водорастворимых полимеров и их применение,Ученый XXI века,36,,2017,
166. Музафаров, ДЧ; Нарзиев, МС; Раззоков, ХК; Нурова, ОУ; ,Гигроскопические свойства риса-зерна, выращиваемого в Республике Узбекистан, и его типовой состав",Хранение и переработка сельхозсырья,,11,50,2003,
167. Раззоков, ХК; Назаров, СИ; Ширинов, ГК; ,Изучение зависимости разрывных характеристик хлопчатобумажной пряжи от состава шликтующей композиции,Ученый XXI века,20,,2019,
168. Зарипов, ГТ; Музафаров, ДЧ; Раззоков, ХК; Казаков, АС; ,Изменение качества риса-зерна при послеуборочном дозревании,Хранение и переработка сельхозсырья,,11,68-69,2003,
169. Амонов, МР; Раззоков, ХК; Равшанов, КА; Мажидов, АА; Назаров, ИИ; Амонова, ХИ; ,Исследование релаксационных свойств хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной полимерными композициями",Узбекский химический журнал,2,,27-30,2007,
170. Мажидов, АА; Амонов, МР; Раззоков, ХК; Назаров, ИИ; ,Изучение термодинамических характеристики и поверхностно-активных свойств полимерной композиции на

основе крахмала и полиакриламида, Композиционные материалы: Научно-технический и производственный журнал, 2, 24-27, 2007,

171. Амонов М.Р., Нурова О.У., Музаффаров Д.Ч., Равшанов К.А. Разработка новых ресурсосберегающих шлихтующих композиционных материалов на основе крахмала и синтетических полимеров / и др. // Ж. Успехи в химии и химической технологии. - М., МКХТ - 2004. - №3. - С.122-123.

172. Амонов М.Р., Музаффаров Д.Ч., Нурова О.У., Шарипов М.С. Эффект амилозы и амилопектина на реологию крахмальных клейстеров / и другие. // Успехи в химии и химической технологии / - М., МКХТ - 2004. - №2. - С.136-138.

173. Амонов М.Р., Sharipov M.S., Nurova O.U., Muzaffarov D.Ch. Characteristics of rice starch as and appearance. Food Coloids 2004 International conference. P.24. Great Britain, UK.

174. Нурова О.У., Амонов М.Р., Равшанов К.А., Хайруллаев Ч.К. Реологические свойства растворов крахмала в присутствии добавок водорастворимых полимеров // Узб.хим.журн. - Тошкент, - 2007. - №1 - С.21-26

175. Яриев О.М., Амонов М.Р., Амонова Х.И., Мажидов А.А. Оценка реологических свойств полимерной композиции на основе природных и синтетических полимеров // Композиционные материалы. - Ташкент, 2007. - № 1. - С. 6-10.

176. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Равшанов К.А., Мажидов А. А., Амонова Х.И. Исследование релаксационных свойств хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной полимерными композициями // Узбекский химический журнал. - Ташкент, 2007. - № 2. - С. 27-30.

177. Амонов М.Р., Равшанов К.А., Амонова Х.И., Содикова С.Ш. Исследование физико-механических свойств шлихтующих композиций на основе водорастворимых полимеров и ошлихтованной хлопчатобумажной пряжи // ДАН РУз. - Ташкент, 2007. - № 6. - С. 60-62.

178. Амонов М.Р., Амонова Х.И. Реологические свойства водных растворов полимерной композиции и их влияние на шлихтующий эффект // Композиционные материалы. - Ташкент, 2008. - № 2. - С. 32-36.

179. Амонова Х.И., Равшанов К.А., Амонов М.Р. Применение усовершенствованной композиции для приготовления шлихты // Композиционные материалы. - Ташкент, 2008. - № 2. - С. 70-72.

180. Амонов М.Р., Амонова Х.И., Равшанов К.А., Нурова О.У. Прочностные свойства шлихтующей полимерной композиции на основе крахмала, серицина и ПАА // БухДУ илмий ахбороти. - Бухоро, 2008. - № 2. - С. 71-73.

181. Ёриев О.М., Амонова Х.И., Равшанов К.А., Амонов М.Р. Изучение свойств полимерной композиции на основе крахмала, серицина и ПАА // «Композиционные материалы, структура свойства и применение» Материалы республиканской научно-технической конференции. - Ташкент, 2008. - С.75-77.

182. Амонов М.Р., Равшанов К.А., Хайруллаев Ч.К., Амонова Х.И. Исследование процесса расшлихтовки хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной крахмалным составом // ДАН РУз. –Ташкент,2008. -№ 4. -С. 68-69.
183. Амонова Х.И., Равшанов К.А., Амонов М.Р., Раззоков Х.К. Технология получения крахмальной шликты модифицированным серицином и ПАА // «ВМС- 2008» Тез.докл. VI открытой украинской конф. молодых ученых по полимерным наукам. 30 сентября-3 октября 2008. –Киев,2008.-С.45-46.
184. Амонова Х.И., Равшанов К.А, Амонов М.Р. Оценка возможности применения серицина для повышения эффективности шликтования хлопчатобумажной пряжи // Композиционные материалы. –Ташкент,2008. -№ 4. -С. 66-68.
185. Амонов М.Р., Амонова Х.И., Равшанов К.А., Ибрагимова Ф.Б., Мавлянов Х.Н. Изучение жесткости и выносливости пряжи, ошлихтованной полимерными композициями // БухДУ илмий ахбороти. –Бухоро,2009. -№ 1. –С.84-86.
186. Амонов М.Р., Амонова Х.И., Равшанов К.А. Полимерные композиции в технологии шликтования хлопчатобумажной пряжи // «Теоретические знания в практические дела»: Тез. Докл. X международной науч.-практ. конф. 9 апреля 2009. – Омск, 2009. -С. 211-213.
187. Мажидов А.А., Амонов М.Р, Раззоков, Х.К., Назаров И.И. Изучение термодинамических характеристик и поверхностно активных свойств полимерной композиции на основе крахмала и полиакриламида // Композиционные материалы. – Тошкент, 2007. - № 2. - С.24-27.
188. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Нурова О.У., Равшанов К.А. Изучение влияния компонентов состава шликты на механические свойства ошлихтованной пряжи // Композиционные материалы. – Тошкент, 2007. - № 2. - С.21-23.
189. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Равшанов К.А., Мажидов А.А., Назаров И.И., Амонова Х.И. Исследование релаксационных свойств хлопчатобумажной пряжи, ошлихтованной полимерными композициями //Узбекский химический журнал. – Тошкент, 2007. - №2. - С.27-30.
190. Амонов М.Р., Ёриев О.М., Раззоков Х.К., Хафизов А.Р. Крахмал ва синтетик полимерлар асосида композициялар яратиш//Полимерлар хакидаги фан XXI аср бусагасида: халқаро симпозиум материаллари. - Тошкент, 1999. - Б.185.
191. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Шарипов М.С., Хайдаров А. Майдаланган гуручдан крахмал ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш // Науч. Конф. по современным проблемам химии высокомолекулярных соединений: Тез. докл.- Бухара,1998. - С. 38.
192. Амонов М.Р., Раззоков Х.К., Музаффаров Д.Ч., Шарипов М.С., Нурова О.У. Разработка новой технологии получения крахмала из отходов первичной

обработки риса // Третья Всероссийская Каргинская конф. "Полимеры-2004". Тез. докл. конф. 27 января – 1 февраля 2004. – М., МГУ. 2004. - С.139.

193. Амонов М.Р., Нурова О.У., Музаффаров Д.Ч., Шарипов М.С., Раззоков Х.К. Полимерная композиция на основе крахмала модифицированной с синтетическим полимером для шлихтования хлопчатобумажной пряжи // Третья Всероссийская Каргинская конф. "Полимеры-2004". Тез. докл. конф. 27 января – 1 февраля 2004. – М., МГУ. 2004. - С.135.

194. Раззоков Х.К., Амонов М.Р., Равшанов К.А., Шарипов М.С. Рисовый крахмал, полученный из отходов его переработки // Четвертая Всероссийская Каргинская конф. "Наука о полимерах 21-му веку". Тез. докл. конф. 29 января – 2 февраля 2007. – М., МГУ. 2007. - С.414.

195. Амонов М.Р., Равшанов К.А., Раззоков Х.К. Исследование шлихтующих свойств водорастворимых полимеров // Третья Санкт-Петербургская конф. мол. учен. с межд. участием по современным проблемам науки о полимерах: тез. докл. конф. 17-19 апреля 2007. – Санкт – Петербург, 2007. - С.171.

196. Раззоков Х.К., Музаффаров Д.Ч., Умаров М. Сорбция водяного пара крахмалом и его фракциями // Науч. Конф. по современным проблемам химии высокомолекулярных соединений: Тез. докл.- Бухара, 1998. - С. 37.