

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ТАЪЛИМ, ФАН
ВА ИННОВАЦИЯЛАР ВАЗИРЛИГИ

ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

И Л М И Й – Т Е Х Н И К А Ж У Р Н А Л И



2024. СПЕЦ. ВЫПУСК № 16

*НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ*

*SCIENTIFIC –TECHNICAL
JOURNAL of FerPI*

ФАРҒОНА – 2024

ҚУРИЛИШ

Tursunov Q.Q. Aqlli uylar va aqlli shaharlar: IoT asosida zamonaviy uy joylar va shaharlar tashkil etish	92
Рустамова М.М. Фарғона шаҳри саноат корхоналари учун зарур бўладиган сув сарфлари таҳлили	97

ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Райимов Р.О. Қуёшдаги чакнашлар ва магнит бўронларни юқори кучланишли электр узатиш ускуналарга таъсирини математик моделини тадқиқ қилиш	101
Кадиров К.Ш., Султонов Р.А. Электр энергиясига бўлган талабни бошқариш бўйича ривожланган мамлакатлар тажрибаси	105
Хамракулова Х.А. XARG texnologiyasida mavjud usullarini tahlil qilish	109

КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ

Rubidinov Sh.G‘., Jalilov Sh.N. Machevina formaldegid smolasi modifikatsiyasini reaksion qobilyatlarini o‘rganish	118
---	-----

ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР

Rustamova M.M. To‘qimachilik korxonalarining iqtisodiy salohiyatini boshqarishning ilmiy-nazariy jihatlari	123
Olimova O.S. Axborotning zamonaviy hayotdagi o‘rni	126

ҚИСҚА ХАБАРЛАР

Mirzamaxmudova N.T. Ko‘p omilli regression tahlilni mathcad dasturi yordamida yechish	131
Abdubannopov A. Haydovchilik kasbiga qo‘yilgan talablar va ijrosini nazorat etish usullari	134
Axunbayev A.A., Qoraboyev E.V., Jabborov I.T, Barabanli quritgichlarda intensiv usullar bilan material namligini kamaytirish	137
Abdukadirova M.A., Alisherov Sh.M. Jahon mamlakatlari ijtimoiy-iqtisodiy geografiasining xalqaro iqtisodiy munosabatlaridagi o‘rni va geodeziya kartografiya sohasida xizmat ko‘rsatishning menejmenti (Italiya Respublikasi misolida)	140
Райимов Р.О. Геомагнит бўронлари ва уларни энергетика тизимига таъсирини тадқиқ қилиш	143
Боймирзаев А.Р. Метан концентрациясини масофавий назорат қилиш учун қурилма	146
Xasanov I.Y. Metrologiyada bilish nazariyasini roli	148
Obidov J.G‘. Metrologik nazorat olib borishda intellektual bosim datchiklaridan foydalanish usullari	151
Galiakberova A.R., Nigmatullina A.Sh. Elektrotexnikaning asosiy tushunchalarini o‘rganish	154
Kasimova X.X., Tojiev E.A. Texnika universitet talabalariga "elektroliz jarayonida yuzaga keladigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari" ni amaliy o'rgatish va o'rganish	156
Qahhorova G.S. Matnlarni o'qish, talqin qilish va germenevtik tsiklni qo'llash	160
Муаллифлар диққатига !	164

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИКАЦИИ МОЧЕВИНОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ
С РЕАКЦИОННОСПОСОБНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Ш.Г. Рубидинов¹, Ш.Н. Жалилов²

¹Ферганский политехнический институт, ²Бухарский государственный университет
sh.rubidinov@ferpi.uz
(Получена 19.06.2024 г.)

В статье рассматривается модификация мочевиноформальдегидной смолы реакционноспособными соединениями с эпихлоргидрином и поливинилхлоридом и проводятся ИК-спектроскопические исследования. Разработана эффективная композиция для получения модифицированной мочевиноформальдегидной смолы и ее использования в производстве древесно-полимерных композитных плитных материалов строительного назначения.

Ключевые слова: композиция, мочевиноформальдегидная смола, реакционноспособные соединения, фенолоформальдегидная смола, древесно-пластиковые плитные материалы, полимер, связующий.

The article discusses the modification of urea-formaldehyde resin with reactive compounds with epichlorohydrin and polyvinyl chloride and carried out IR spectroscopic studies. An effective composition for obtaining a modified urea-formaldehyde resin and its use in the production of wood-plastic composite board materials for building purposes has been developed.

Keywords: composition, urea-formaldehyde resin, reactive compounds, phenol-formaldehyde resin, wood-plastic board materials, polymer, binder.

Maqolada karbamid-formaldegid qatronining epiklorohidrin va polivinilxloridli reaktiv birikmalar bilan modifikatsiyasi muhokama qilinadi va IQ spektroskopik tadqiqotlar o'tkaziladi. O'zgartirilgan karbamid-formaldegid qatronini olish va uni qurilish maqsadlarida yog'och-plastmassa kompozit taxta materiallarini ishlab chiqarishda qo'llash uchun samarali kompozitsiya ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: tarkibi, karbamid-formaldegid qatroni, reaktiv birikmalar, fenol-formaldegid qatroni, yog'och-plastmassa taxta materiallari, polimer, bog'lovchi.

Известно, что клей на основе фенолоформальдегидной смолы является дорогостоящим, токсичным и в основном привозят его из других стран за инвалюту. Поэтому проблема разработки оптимальных составов композиционного полимерного связующего - клея на основе мочевиноформальдегидной смолы с различными реакционноспособными соединениями (заменителя фенолоформальдегидной смолы) является актуальной проблемой сегодняшнего дня [1-3].

Все возрастающий объем строительства уже в настоящее время потребляет около половины древесины от общего потребляемого её объема. В частности, в нашей республике ежегодно потребляется более 300 тыс. м³ композиционных древесно-пластиковых материалов и плит. Из них почти 250 тыс. м³ привозятся из-за рубежа [3].

В последнее время связующие на основе мочевиноформальдегидных смол (МФС) получили наибольшее распространение среди термореактивных полимеров. При производстве древесно-пластиковых композиционных материалов конструкционного назначения используются термоустойчивые смолы на основе фенолоформальдегидных смол. Наряду с другими термореактивными, конденсационными связующими - клеями, композиционные связующие на основе мочевиноформальдегидной смолы являются наиболее дешевым и доступным продуктом, обладающим способностью к быстрому отверждению в присутствии катализаторов - отвердителей, а также сравнительно высокой концентрацией при пониженной вязкости, которая обеспечивает низкую усадку в процессе прессования композиционных древесно-пластиковых плитных материалов [4-6].

Целью работы является исследование модификации мочевино-формальдегидной смолы с реакционноспособными соединениями.

Объекты и методики исследования. Объектами исследования являются наполнители из стеблей хлопчатника, мочевиноформальдегидная смола марки КФ-МТ (содержащих 0,2-

0,3% водного формальдегида), эпихлоргидрин и поливинилхлорид, а также композиционные древесно-пластиковые плитные материалы.

В процессе исследований были использованы современные методы физико-химического анализа, в том числе ИК-спектроскопия, рентгенофазовый, дифференциально-термический анализы, оптический микроскоп, а также другие стандартные методы анализа.

Полученные результаты и их обсуждение. Для решения данной задачи, нами проведены лабораторные исследования на основе местного сырья и отходов производств.

Мочевиноформальдегидные смолы (МФС) представляют собой смесь линейных, разветвленных олигомерных и полимерных молекул, полученных путем поликонденсации мочевины с модификаторами [7].

Для сравнительного анализа полученной мочевиноформальдегидной смолы использовали спектрометр IRTracer – 100, анализ проводили на прессованной таблетке KBr “SHIMADZU” в диапазоне инфракрасного (ИК) излучения, длина спектра 400 – 4000 cm^{-1} , (разрешение – 4 cm^{-1} , чувствительность, отношение сигнал/шум – 60,000:1; скорость сканирования – 20 спектров в секунду).

На рисунке 1 приведен ИК-спектр мочевиноформальдегидной смолы.

В составе мочевиноформальдегидной смолы имеются NH-группа вторичного амина в области 1627 cm^{-1} , имеет частоты валентного поглощения –CO-NH₂, -ОН групп в области 3338,5 cm^{-1} . Области 1358, 1391 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе –C-CH₃, 1439 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе -CH₂-, 1139, 1033 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе –C=O. Было отмечено, что поля 553, 635, 782 cm^{-1} относятся к частотам внеплоскостным деформационным колебаниям C-N групп.

Все продукты реакции содержат группу –N-CHR– в комбинации с другими заместителями. Механизм этих реакций зависит от pH среды, физической формы используемых компонентов и природы катализаторов.

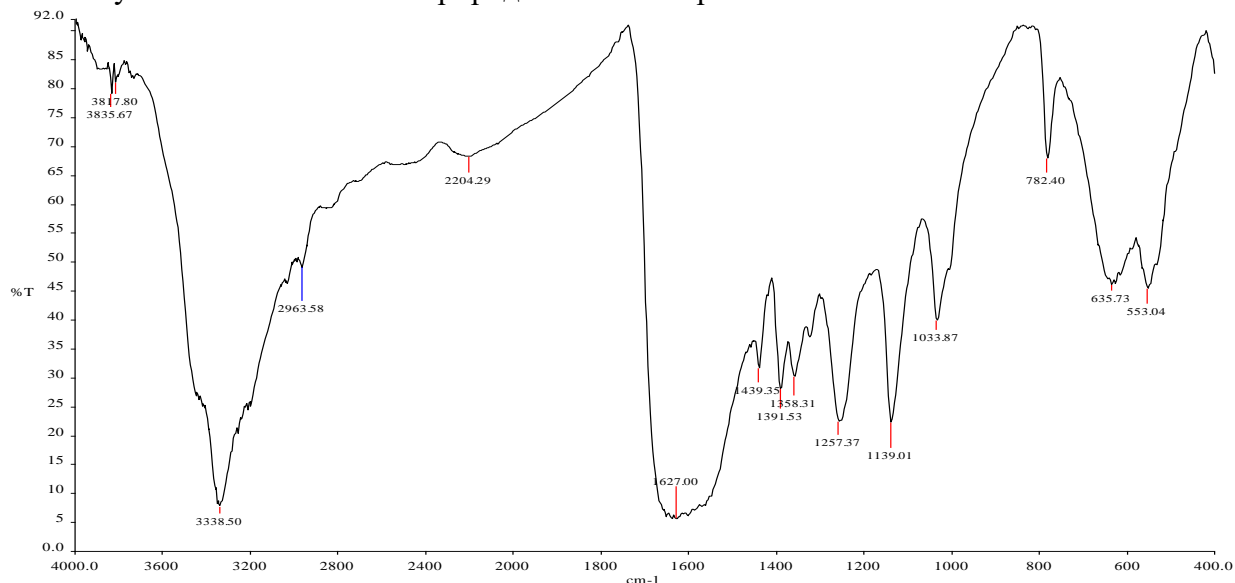


Рис. 1. ИК-спектр мочевиноформальдегидной смолы.

В составе мочевиноформальдегидной смолы имеются NH-группа вторичного амина в области 1627 cm^{-1} , имеет частоты валентного поглощения –CO-NH₂, -ОН групп в области 3338,5 cm^{-1} . Области 1358, 1391 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе –C-CH₃, 1439 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе -CH₂-, 1139, 1033 cm^{-1} имеют частоты колебаний, принадлежащие группе –C=O. Было отмечено, что поля 553, 635, 782 cm^{-1} относятся к частотам внеплоскостным деформационным колебаниям C-N групп.

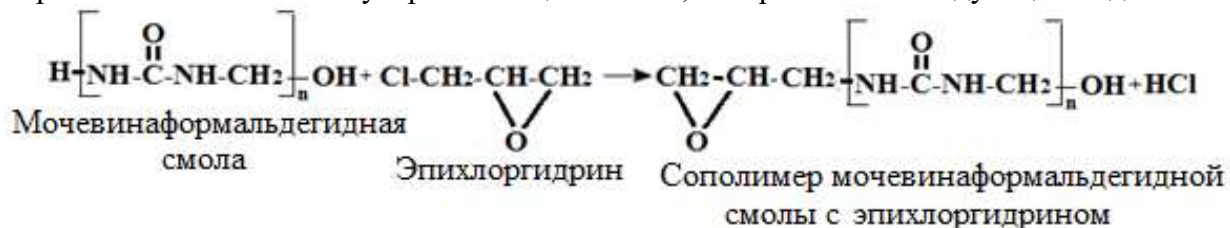
Все продукты реакции содержат группу –N-CHR– в комбинации с другими заместителями. Механизм этих реакций зависит от pH среды, физической формы используемых компонентов и природы катализаторов.

Для улучшения физико-химических, механических и технологических свойств древесно-стружечных композиционных плитных материалов на основе

мочевинаформальдегидных смол (МФС) их модифицируют с различными модификаторами. В данной работе исследована модификация МФС с эпихлоргидрином и поливинилхлоридом.

Процесс модификации МФС с исследуемыми модификаторами довольно сложен за счет полифункциональности мочевины и модификаторов, а также реакций поликонденсации.

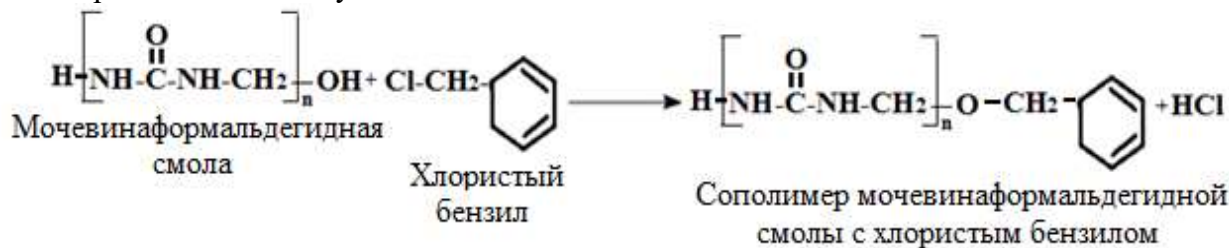
Механизм модификации МФС с эпихлоргидрином также сопровождается с образованием низкомолекулярного вещества HCl, который имеет следующий вид:



или



Механизм модификации МФС с хлористым бензилом сопровождается с образованием низкомолекулярного вещества HCl, так как происходит реакция поликонденсации, которого можно представить в следующем виде:



Так как МФС имеет активного водорода в составе функциональных групп (гидроксильной и аминной группах) модификация МФС с хлористым бензилом может протекать с обоими водородами находящимся в функциональных группах.

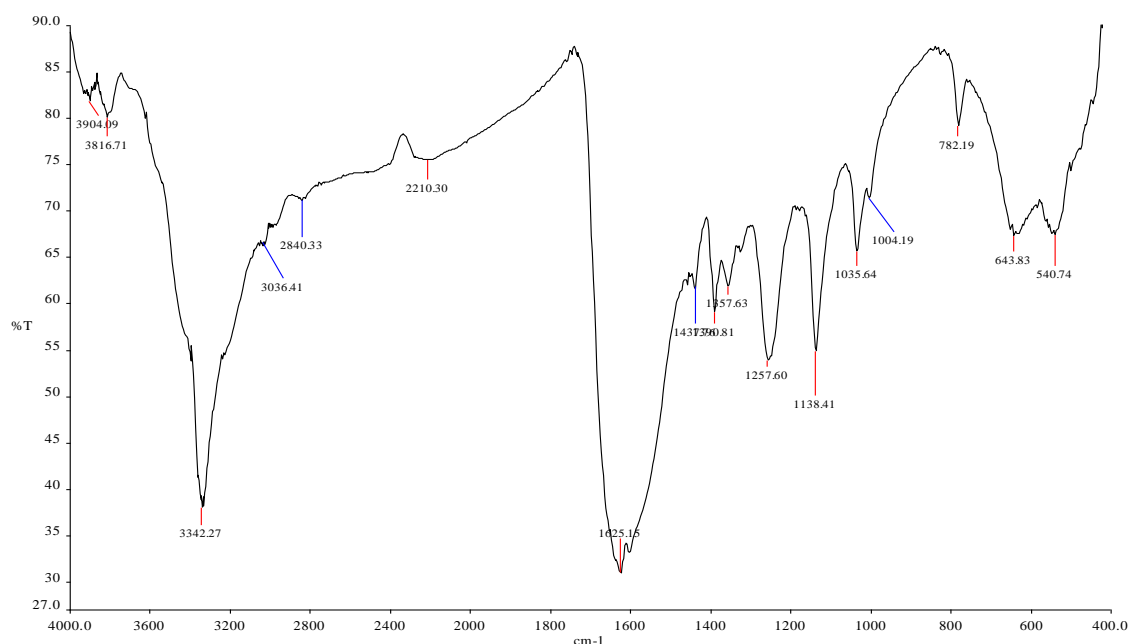


Рис. 2. ИК - спектр мочевиноформальдегидной смолы, модифицированный с хлористым бензилом.

На рисунке 2 приведен ИК-спектр мочевиноформальдегидной смолы, модифицированной с хлористым бензилом.

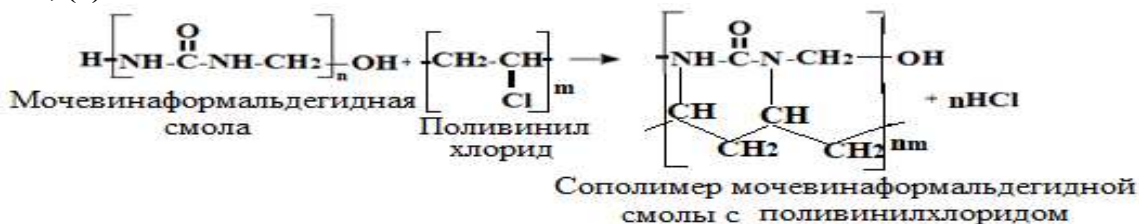
Так как МФС имеет активного водорода в составе функциональных групп (гидроксильной и аминной группах) модификация МФС с эпихлоргидрином может протекать с обоими водородами находящимися в функциональных группах.

Одним из ключевых и важных параметров влияющих на качество смол, модифицированных вышеуказанными модификаторами, является равномерное распределение модификатора в реакционном объеме поликонденсационной массе. Для этого возможно достичь только при сочетании основных факторов таких как, интенсивное перемешивание, равномерная подача и распределение модификатора, а также оптимальная температура системы.

Процесс модификации МФС с поливинилхлоридом протекает в определенных условиях и также сопровождается с образованием метилольных, метилэфирных, карбонидоуроновых группы низкомолекулярного вещества HCl, который имеет следующий вид: (а)



или, (б)



Реакция (а) сопровождается с образованием метилэфирных групп, а реакция (б) с

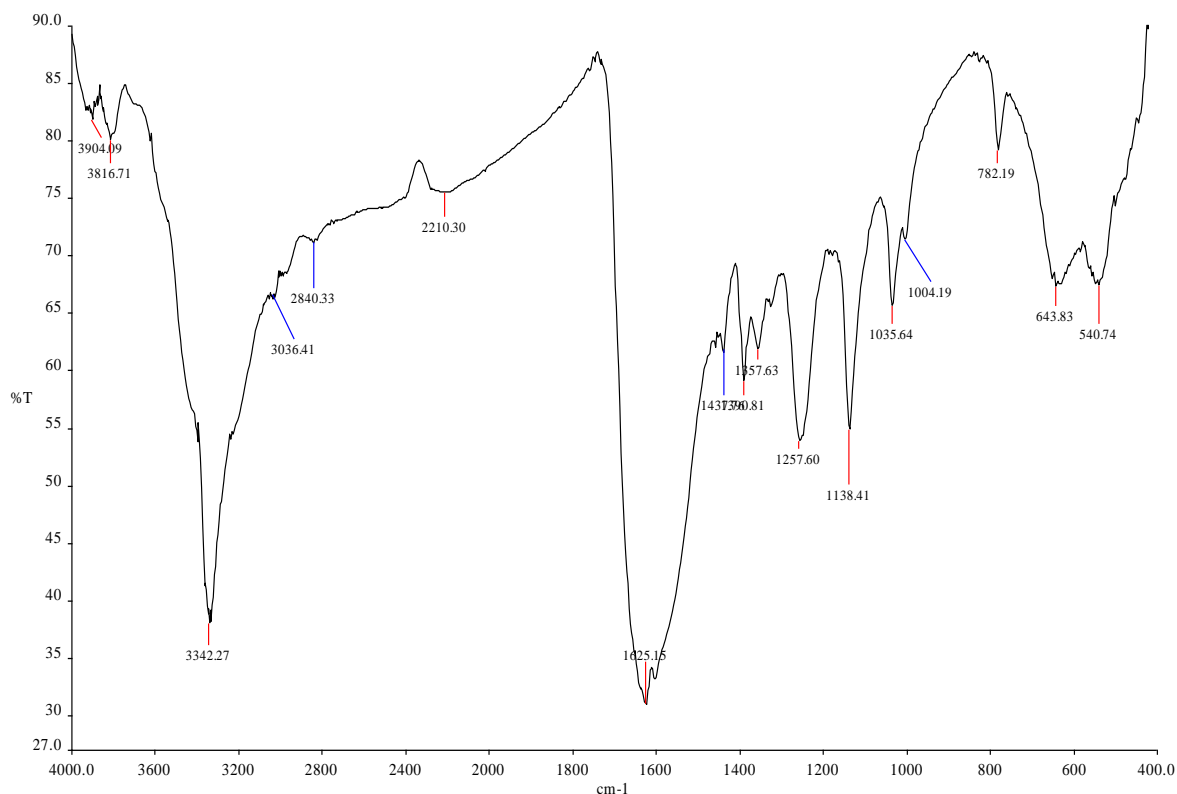


Рис. 3. ИК - спектр мочевиноформальдегидной смолы, модифицированной с поливинилхлоридом.

образованием карбомидоуроновых групп полимера.

На рисунке 3 приведен ИК-спектр мочевиноформальдегидной смолы, модифицированный с поливинилхлоридом.

Как видно из рисунка, при модификации мочевиноформальдегидной смолы с хлористым бензилом происходит сглаживание и уменьшение пиков в областях 3342, 3036, 1625, 1437, 1357, 1257, 1138, 1035, 782, 643, 540 см^{-1} . Появление узкого и интенсивного пика в области 1625 см^{-1} говорит о существовании ароматического бензольного кольца.

Таким образом, исследован механизм взаимодействия мочевиноформальдегидных смол с выбранными модифицирующими реакционноспособными соединениями, в результате которого было выявлено образование сополимеров и низкомолекулярного вещества за счет образования ковалентных связей между молекулами в реакциях поликонденсации.

Заключение. Таким образом, разработан эффективный состав композиционных древесно-пластиковых плитных материалов на основе наполнителей, полученных из стеблей хлопчатника определенной влажности и крупности, различной удельной плотности и ширины, волокнистых и древесных компонентов, которые эффективно используются в машиностроении, строительстве, мебельной и других отраслях промышленности.

Список литературы:

- [1]. Суровцева Л.С. Технология и оборудование производства композиционных древесных материалов. //Учебник для вузов. Издательство Архангельского гос. техн. ун-та, 2001. – 210 с.
- [2]. Гребеникова А.В. Материаловедение в производстве древесных плит и пластиков // Учебник для техникумов.- М.: Лесн. пром-сть. 1988. – 92 с.
- [3]. Дроздов И.Я., Кунин В.М. Производство древесноволокнистых плит //Учебник для подготовки рабочих на производстве. № 2. - М. Высшая школа. 1975. - 328 с.
- [4]. Варанкина Г.С. Совершенствование технологии изготовления древесностружечных плит // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды IV Междунар. Евразийского симпозиума. – Екатеринбург, 2009. – С. 110-113.
- [5]. Угрюмов С.А. Совершенствование технологии производства композиционных материалов на основе древесных наполнителей и костры льна // Дисс. докт. техн. наук. – М.: МГУЛ, 2008. –С. 4-21.
- [6]. Ш.Н. Жалилов, К.С. Негматова, Д.Н. Ходжаева, Н.С. Абед, Д.К. Холмуродова, М.Б. Бойдадаев, А.М. Мадрахимов. Изучение и анализ существующих полимерных связующих, применяемых в производстве древесно-стружечных и древесно-пластиковых плитных материалов, и их недостатки // Композиционные материалы, №1, 2022, - С.226-228.
- [7]. Ш.Н. Жалилов. Состояние получения и исследования структуры мочевиноформальдегидной смолы // Композиционные материалы, №1, 2022, - С.232-234.