

УДК 674.038.3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

ЖАИРБАЕВА ГУЛЬНАЗ АСКАРАВНА

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРЕССОВАННЫХ
БРУСЬЕВ ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЕНИЙ

Специальность 6N0730 — Технология строительных материалов, изделий и
конструкций.

АВТОРЕФЕРАТ
магистерской диссертации

Усть-Каменогорск
2010

ВВЕДЕНИЕ

Общая характеристика работы. Одним из важных и приоритетных направлений в развитии конкурентоспособной экономики государства является разработка способов производства экономичных, надежных и безопасных строительных материалов. При решении данной проблемы наиболее актуальным и важным является использование отходов бытовых промышленности при изготовлении древесно – полимерных композитов, используемые практически во всех отраслях индустриально- строительного комплекса. Главным аспектом решения этой проблемы является тот факт, что производство древесно-полимерные композиты дает большую возможность лесозаготовительной промышленности утилизировать отходы.

Актуальность темы. Постоянно возрастающие темы жилищного строительства требует увеличения объемов производства деревянных конструкций, изделий и деталей для домостроения. Между тем в настоящее время в Казахстане существует проблема острой нехватки древесины и материалов на ее основе для малоэтажного домостроения. Использования эффективных заменителей древесины для изготовления конструкций жилых домов пока еще незначительно.

Поэтому необходимо создать материалы с наличием большого количества отходов химической и сельскохозяйственной промышленности, утилизация которых в настоящее время не проводится и использование которых в качестве наполнителей решат одновременно технологические и экологические проблемы.

Зарубежный опыт показывает широкие возможности и перспективы применения в строительстве конструктивных древесно-полимерных композитов повышенной прочности, долговечности, структурной стабильности, экологические.

Для изготовления древесно-полимерных композитов применяют термопластичные полимеры и химические добавки. Которые отвечает таким требованием как долговечность, прочность, водостойкость и высокие санитарно-гигиенические показатели, а главное низкое себестоимость.

Таким образом, для изготовления экономичных древесно-полимерных композитов необходимо использовать бытовые емкости, который подбор универсальных нетрадиционных связующих добавок – бытовых отходов, которые отвечали бы нормам по механической прочности, долговечности, гидрофобности, устойчивости к воздействию бактерий.

Таким образом, существует проблема использование отходов бытовых промышленности, поскольку процесс накопления этих отходов происходит быстрее, чем их утилизация.

В связи с этим возникает необходимость тщательных исследований условий рационального использования отходов бытовых промышленности.

Поэтому исследования по уменьшению затратных воздействий на производителей с использованием бытовых отходов в качестве добавок при производстве древесно-полиерных композитов является актуальной.

Целью исследования является.

Повышение водостойкости и долговечность за счет использования при изготовлении полимерных добавок виде поливинилхлорида или полипропилена;

- Разработать технологию получение полимерных добавок путем утилизаций бытовых емкости;
- Разработать технологию прессования брусьев из отходов лесопилении экструзионном методом с использованием полимерных добавок.

Задачи работы.

- Использование отходов, применением новых материалов заданными свойствами;
- Снизить себестоимость строительных блоков.

Основной идеей работы. является использование в качестве связующего в производстве древесно-полимерных композитов на основе вторичных пластмасс, позволяющий уменьшить себестоимость продукции.

Научная новизна работы.

- использования при выработке решений законодательных органов федерального и муниципального уровней в области улучшения эколого-экономической ситуации и реализации, новых техногенно-сырьевых ресурсов;
- установлены физико-химические условия взаимодействия отходов бытовых производств с целлюлозой древесины, а также физические процессы между ними;
- проведена технико-экономическая оценка предлагаемой технологии получения древесно-полимерных композитов.

Практическая значимость работы. Результаты исследования позволяют расширить сырьевую базу производства древесно-полимерных композитов и снизить себестоимость продукции, утилизируя бытовые отходы, используя их в производстве ДПК.

Работа производилась в ВКГТУ им. Д. Серикбаева в лабораторий ЦСИ ВКГТУ в соответствии с планом магистерской диссертации по теме «Исследование свойств и технология прессованных брусьев из отхода лесопиления».

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 1 статья в межвузовской студенческой научной конференции «Инновации в технике, технологии и образовании».

Объем и структура работы. Текст диссертационной работы состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников и приложений.

Работа изложена на 80 страницах, содержит 10 таблиц, 5 рисунков и источников из 20 наименований, приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дана оценка современного состояния представленной проблемы; изложены основание и исходные данные для разработки научной темы; показана актуальность темы диссертации; сформулированы цель, научная новизна и практическая ценность работы.

В первой главе диссертации дана литературный обзор ДПК как экологически чистый и долговечный материал. Как это произошло? Следует отметить, что в настоящее время использование древесностружечных плит, полученных с помощью традиционного метода, связано с постоянным контролем содержания в них таких экологически вредных компонентов, как формальдегид, фенол, использующиеся в качестве связующих. Попадание паров формальдегида в организм человека вызывает слезотечение, кашель, насморк, тошноту, головную боль. При длительном воздействии паров формальдегида может произойти хроническая отравление, сопровождающееся нервными заболеваниями. Древесностружечные плиты настолько плотно вошли в нашу жизнь, что окружает нас повсюду: в быту, и на работе. Все из-за доступности и дешевизны исходного сырья и относительной простоты технологических процессов получения ДСтП на основе дисперсной древесины и термореактивных смол. Удовлетворительный уровень их деформационно-прочностных свойств, возможность различных модификаций их состава предопределили создание громадных масштабов производства ДСтП во всем мире. В последние годы проблемы экологической безопасности стали более значимы для мирового сообщества, чем их технологические и экономические преимущества. Но несмотря на многочисленные запреты, производство и применение древесно-композитных материалов с фенолоформальдегидными связующими как в Казахстане, так и в других странах, к сожалению, продолжается — растет арсенал химического оружия замедленного действия. Мировое сообщество настоятельно рекомендует полностью приостановить производство и использование фенолоформальдегидных смол, их аналогов и включающих эти смолы продуктов.

Замена фенолоформальдегида существует — это древесно-полимерные композитные материалы (ДКПМ) на основе вторичных пластмасс. В бытовой промышленности, в зависимости от технологического процесса массы сырья в виде опустошенных бутылок отработанных пленок и литьевых изделий, их доля в структуре полимерных отходов бытового мусора, например в Казахстане и Казахстанской области, составляет 15-20%, или около 50 тыс. т в год ежегодно. При этом указанные объемы с каждым годом будут возрастать на 5%. Поэтому новое производство по переработке данного типа отходов позволит улучшить экологическую ситуацию и очистить улицы от ненужных ПЭТ-бутылок. Исследована возможность использования бутылок для получения древесно-полимерных материалов. Выявлено, что из древесно-полимерных композитов можно получить различные изделий. Полученные композиционные

материалы не уступают, но по некоторым, показателям могут и превосходить древесностружечных плит. Использование бытовых отходов позволит уменьшить антропогенное воздействие на окружающую среду и позволяет снизить себестоимость продукции.

Во второй главе диссертации описывается методика проведения экспериментальных исследований прочности и водостойкости древесно-полимерных материалов.

Для расширения областей применения древесно – пластиковых композитов необходимо повышение их прочности. Одним из способов увеличения прочности является использование наполнителей из древесного волокна вместо древесной муки, если решить проблемы дозирования и загрузки волокна. Еще один способ повышения прочности композитов – использование относительно высокоэффективных смол, в частности, строительных, таких, как ABS и ASA. Однако такие смолы повышают стоимость готовых изделий по сравнению с изделиями, изготавливаемые с полиэтиленом, полипропиленом и поливинилхлоридом. Основной же путь повышения прочности композита – это обоснованный выбор связующего агента. Для систем поливинилхлорида древесный наполнитель и связующие агенты, эффективные в композициях с неполярным ПЭ, приводят к снижению показателей по сравнению с исходным полимером. Так как поливинилхлорид и древесина – полярные полимеры, лучше использовать другой механизм улучшения адгезионного взаимодействия и не дисперсионные, а межфазные взаимодействия за счет кислотно-основных и донорно – акцепторных сил. Соответствующие добавки связующих веществ будут способствовать повышению прочности композита и повышению качества поверхности изделий.

В третьей главе приведены результаты экспериментальных исследований долговечности древесно – полимерных материалов, по переработки отходов полимеров в строительный материал; рассмотрена технологическая схема переработки отходов. Проведены экспериментальные исследования по переработке отходов пластмасс в древесно-полимерный материал, детально охарактеризован технологический процесс переработки; проведен анализ физико-механических характеристик исследуемого композиционного материала на основе стандартов на продукцию и методов контроля.

Для анализа долговечности древесно-полимерных материалов на пластмассовым связующем были предусмотрены ускоренные циклические и атмосферные испытания.

Ускоренные испытания ДПК на пластмассовым связующем проводились после 3, 10 и 40 циклов температурно-влажностной обработки. Определялись перед прочностью при статическом изгибе, при растяжении перпендикулярно пласти плит и разбухание по толщине после указанных серий циклов

Таблица 1 - Характеристика исследуемых ДПК после ускоренного старения

Показатель	Циклы обработки			
	0	3	10	40
Предел прочности при изгибе, МПа	47	44	37,6	20,3
Предел прочности при растяжении, МПа	0,60	0,52	0,45	0,41
Разбухание по толщине, мм	0	0	2	7

Для достоверной оценки долговечности материалов и изделий, а также для проверки эффективности ускоренных методов, требуются соответствующие длительные испытания. Образцы древесно-полимерных материалов, изготовленные на основе пластмассовых связующих экспонировали на открытом воздухе под навесом. Сроки определения показателей устанавливались через 3, 6, 12 и 24 месяцев с момента экспонирования (табл. 2).

Таблица 2-Характеристика исследуемых ДПК после атмосферных испытаний

Показатель	Месяц				
	0	3	6	12	24
Предел прочности при изгибе, МПа	47	45,4	38,9	35,6	30,8
Предел прочности при растяжении, МПа	0,60	0,58	0,50	0,48	0,39
Разбухание по толщине, мм	0	0	2	4,5	8

Испытания ДПК на пластмассовом связующих посредством ускоренного старения, совместно с испытаниям в атмосфере, показали их удовлетворительную стойкость к переменным температурно-влажностным воздействиям.

Сравнение физико–механических свойств древно-полимерных материалов на основе бытовых отходов с древесностружечными плитами по ГОСТ 10632-89, согласно таблице 3, свидетельствует о том, что экспериментальные древесно-полимерные материалы по физико–механическим свойствам не уступает а наоборот превышает в некоторых случаях и ДПК с добавлением бытовых отходов могут быть использованы в качестве строительного материала.

Таблица 3 – Сравнение физико–механических свойства древесностружечных плит с древесно-полимерными материалов с добавлением бытовых отходов

№	Свойства	ДПК на основе бытовых отходов	Заводской ДСП (ГОСТ 10632-89)
1	Гигроскопичность, %	0,50	1,45
2	Стойкость к горячей воде	стойко	стойко
3	Водопоглощение за 24 часа, %	12,0	34,8
4	Плотность, кг/см ³	600-1200	500-1000
5	Влажность, %	3-5	6,2
6	Предел прочности, МПа	15,5	18,7
7	Предел прочности при сжатии, МПа	57,0	45,5
8	Модуль упругости, МПа	Около 2000	Около 1000
9	Статический изгиб, МПа	35,0	18,0
10	Ударная вязкость, кДж/м ²	12,0	4-8
11	Твердость, МПа	27,0	20-40

Из сравнительного анализа физико–механические свойства с количеством содержания вторичных пластмасс в древесно-полимерных материалов дает ряд увеличение свойств по сравнению с древесностружечными плитами.

Принципиальная аппаратурно-технологическая схема переработки отходов пластмасс для получения древесно-полимерных материалов представлена на (рис. 1):

Первая и третьей стадия процесса (рис 1) опилки поступает на ситы размерами отверстия 0,63, 1. просеиваются, а остатки которые остались на ситах отправляются на дробление.

В четвертой стадий мелкие опилки сушатся до определенной влажности до 3 %.

Пятой и шестой стадии процесса (рис. 1) включают сортировку отходов по внешнему виду и их классификацию.

В результате седьмой стадии дробления, отходы пластмасс приобретают размеры ($d = 15$ мм), достаточные для того, чтобы можно было осуществить восьмую стадию.

В четвертой стадий мелкие опилки сушатся до определенной влажности до 3 %.

Пятой и шестой стадии процесса (рис. 1) включают сортировку отходов по внешнему виду и их классификацию.

В результате седьмой стадии дробления, отходы пластмасс приобретают размеры ($d = 15$ мм), достаточные для того, чтобы можно было осуществить восьмую стадию.

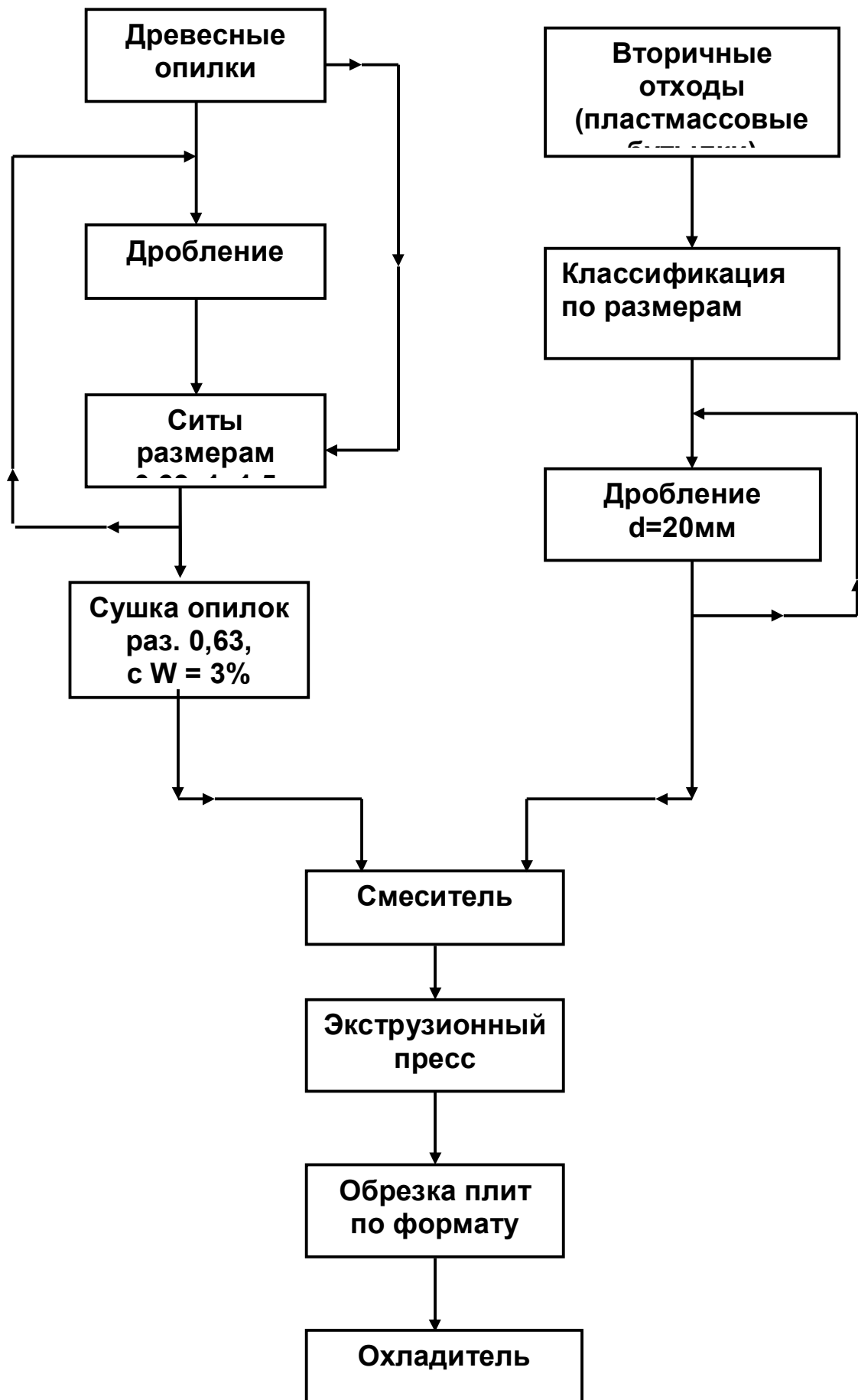


Рис.1 Принципиальная технологическая схема по производству ДПК

В восьмой стадий опилки и измельченные пластмассы поступают в смеситель. В результате полимерные отходы интенсивно смешиваются с опилками и приобретают однородную массу и прессуется на экструзионном прессе.

На девятом заключительной стадией процесса является охлаждение готового изделия.

В четвертой главе посвящена оценке технико–экологической и экономической и эколого-экономической эффективности разработанной технологии переработки отходов бытовых производства для получения древесно- полимерного материала.

С помощью уравнении материального баланса, описывающий объем образования и использования неиспользованных отходов был определен коэффициент безотходности рассматриваемого процесса, который составил 0,466 и 0,837 соответственно до и после использования бытовых отходов предприятия.

Таблица 4 – результаты расчета коэффициентов безотходности процесса производства ДПК для единицы продукции

Технологический процесс	Значения коэффициента			
	(Km) Коэффициент использован. Материально – сырьевых ресурсов	(K0) Коэффициент отходоёмкости	(Ke) Коэффициент экологичности	(K ж) Коэффициент безотходности
- без использования отходов	0,63	0,26	0,74	0,466
- с использованием отходов	0,89	0,11	0,94	0,837

Согласно таблицей 4, использование отходов бытовых предприятий позволит повысить коэффициент безотходности в среднем на 80%.

Рассчитана технико– экологические и эколого–экономические показатели эффективности предложенной технологии переработке бытовых отходов, которые характеризуют степень рационального использования сырьевых и природных ресурсов, а также уровень рациональных затрат на природоохранные мероприятия: коэффициент использования производственных мощности (K_{пм})–1,0; коэффициент использования сырьевых материалов (K_{см})–0,71; коэффициент воздействия технологического процесса на окружающую среду (K_{воз})– 0,37; коэффициент, характеризующий эколого – экономический уровень функционирования технологического цикла (R) – 0,897.

В соответствии с методикой определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого загрязнению окружающей среды, относительной величина предотвращенного экономического ущерба загрязнения окружающей среде от сбросов вредных веществ составил 19т на 1м² готовой продукции.

На основании исследования можно заключить, что древесно-полимерные материалы могут быть использованы в качестве строительного материала общего назначения. Изготовленные материалы с использованием в их составе пластмасс, относительно стойки к действию микроорганизмов и могут быть использованы в качестве внутренней отделки помещения, не нанося вред организму человека. Это собственно обеспечивает соблюдение норм охраны окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Краткие выводы по результатам диссертационных исследований:

На основе изучения возможности использования отходов бытовых предприятия для получения ДПК можно сделать следующие выводы:

1 Анализ существующих технологий изготовления древесно-полимерных материалов показал, что применение традиционных связующих добавок к опилке позволяет вирировать свойства готовых материалов в довольно широких пределах. Традиционные виды связующего в зависимости от природы компонента могут улучшать лишь некоторых из свойств. Использование древесностружечных плит, полученных с помощью традиционного метода (карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных), связано с постоянным контролем содержанием в них таких экологически вредных компонентов, как формальдегид, фенол. При длительном воздействии паров формальдегида может произойти хроническая отравление, сопровождающееся нервными заболеваниями.

Значительная часть отходов вторичных пластмасс вывозит на полигон твердых бытовых отходов.

2 Определены основные технологические и потребительские свойства, полученных древесно – полимерных материалов и их экологичность. Определены основные потребительские свойства полученных ДПК: Гигроскопичность – 0,50 %, стойкость к горячей воде; водопоглощение 24 часа – 12,0%, влажность 24 часа – 7%; предел прочности – 155кг/см²; предел прочности при сжатии – 570 кг/см², что говорит об улучшении экологичности процесса и о возможности использование ДПК, полученных на основе бытовых отходов, в качестве строительного материала.

3 Разработана технология изготовления древесно-полимерных материалов на основе вторичных пластмасс. Последний факт свидетельствует о возможности использование вторичных отходов в качестве добавок при производстве древесно-полимерных материалов, что позволит улучшить экологические характеристики применяемых материалов.

4 Проведение эколого–экономическая оценка производства древесно–полимерных материалов с использованием вторичных полимеров. Коэффициент использование сырьевых материалов составе (Ксм)-0,71; коэффициент воздействия технологического процесса на окружающую среду (Квоз)-0,37; коэффициент, характеризующий эколого–экономический уровень функционирования технологического цикла (R)-0,897.

**Магистерская диссертация на тему «Исследование свойств и технология прессованных брусьев из отходов лесопилений» магистранта специальности 6N0732 «Технология строительных материалов, изделий и конструкций» Жаирбаева Гульназ Аскарарна
Аннотация**

Работа посвящена теоретическому обоснованию и разработке технологии древесно – полимерных композитов для строительных конструкций.

В диссертации рассмотрены вопросы по повышению водостойкости древесно полимерных композитов путем применения бытовых отходов и анализ изготовления, испытания и применения атмосферостойких древесно – полимерных композитов.

В работе проведен теоретический анализ использования отходов, а также установлено экспериментальными исследованиями возможность и целесообразность применения утилизированных отходов для приготовления прессованных брусьев.

**«Ағашты кесу кезінде пайда болған қалдықтарынан пресстеп жасалған брустың технологиясын және қасиеттерін зертеу» жұмысына арналған магистрлық диссертация. Магистранттың мамандығы 6N0732 « Құрылыс материалдарының технологиясының құрылымдары мен бұйымдары» Жаирбаева Гульназ Аскарарна
Андатпа**

Жұмыс құрылыс құрамасы үшін ағашты полимер композиттерінің технологиясын өндеп, теориялық негіздеуге арналған.

Диссертацияда турмыстық қалдықтарды пайдалана отырып, дайындау сараптамасын және атмосфералық төзімділікті ағаш - полимерлі композиттерді қолданып, ағаш - полимерлі композиттің суға төзімділігін арттыру жағдайы көрсетілген.

Сонымен қатар, жұмыс барысында қалдықтарды қолдануға теориялық сараптама жасалды және қалдықты өндеп престелген брустарды дайындау үшін эксперименттік зерттеу жасалынып, олардың мүмкіндіктерімен артықшылықтары дәлелденді

**Masters thesis or `` Investigator of the properties and technology of extruded bars of sawmill waste of `` a student specialty 6N0730 `` technology of construction materials, products and structures``
Zharibaeva Gulnaz Askarovna.**

Annotoion

The work is devoted to theoretical rationale and development of technology of wood-polymer composites for building structures

The thesis addressed issues to improve the water resistance of wood-polymer composites through the application of waste and analysis manufacturing, testing and application of weather wood-polymer composites .

There is a theoretical analysis of using the waste as well as the establishment of experimental studies of the feasibility of recycled waste for the preparation of extruded bars.