

DOI: 10.58168/E-SEFTFI2024_213-216

УДК 674

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО
МАТЕРИАЛА ИЗ КОРЫ БЕРЕЗЫ**

**TECHNOLOGICAL ASPECTS OF CREATING A NEW COMPOSITE
BIRCH BARK MATERIAL**

Черных А.С., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия
Chernykh A.S., candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Рублев И.Ю., аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия
Rublev I.Y., postgraduate, Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Аннотация: В работе рассмотрены технологические аспекты переработки древесных отходов в виде коры березы. Был проведен анализ технологических операций переработки древесных отходов в виде коры березы. Представлена общая технология переработки древесных отходов.

Abstract: The article considers the technological aspects of processing wood waste in the form of birch bark. The analysis of technological operations for processing wood waste in the form of birch bark was carried out. Presented the general processing technology wood waste.

Ключевые слова: древесные отходы, кора березы, технология, композиционный материал, переработка.

Keywords: wood waste, birch bark, technology, ccomposite material, recycling.

Проблемы использования и переработки древесных отходов, приносящих значительный экологический и экономический ущерб, приобретают все более насущный характер при современных, постоянно растущих требованиях к экологической чистоте действующих производств. Низкая степень переработки и использования древесных отходов в России ведет к серьезным экологическим последствиям и экономическим потерям долгосрочного характера. Выбрасываемые отходы представляют собой ценнейшее вторичное биосырье, которое может быть использовано более рационально и эффективно.

Рациональное использование лесных ресурсов является одной из фундаментальных задач лесного комплекса и является, в соответствии со стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в РФ.

Одним из путей дальнейшего использования такого рода отходов является создание многофункциональных композиционных материалов. Получение таких материалов сопровождается подбором составов, исследованием физико-механических свойств, повышением технологических и эксплуатационных характеристик продукции, производимой из композитов. Возможность использования таких материалов для домостроения, судостроения, железнодорожного и автомобильного транспорта, в авиационной, космической технике, деревообрабатывающей промышленности и других областях уже подтверждена во всем мире на примере ДПК (древесно-полимерный композит). [1]

Наиболее существенно на свойства композита из древесных отходов влияют следующие факторы: процент содержания древесного наполнителя, порода древесины, геометрия частиц древесного наполнителя, влажность, тип термопластичной матрицы, добавки, технология переработки.

Особый интерес для создания нового многофункционального композиционного материала представляет березовая кора, а именно ее пробковый слой (береста) в силу своих физико-механических и химических свойств. В России из заготавливаемых 29 миллионов кубометров березы, в процессе ее переработки образуется более 3 миллионов кубометров березовой коры, которая практически не используется, в основном сжигается. Это большой сырьевой потенциал для организации производства по переработке данного вида отходов.

Технологические стадии получения нового многофункционального композиционного материала включают: измельчение коры березы; отделение пробкового слоя; сортировку; смешение; прессование или экструзия, формование, охлаждение; упаковка. [3]

Процесс измельчения древесной коры является самой энергоемкой операцией в данной технологии, так как здесь требуется получение по сути древесной муки. Древесная мука представляет собой мелкие частицы древесины произвольных форм, получаемые специально в процессе размола древесины, в нашем случае коры березы. К древесной муке, как правило, относят измельченную древесину с размером частиц менее 1,2 мм. Частицы древесной муки имеют случайные нерегулярные формы. С одной стороны, это связано с особенностями структуры древесины, а с другой – с тем, что дробление частиц в рабочих органах мельниц происходит в результате случайных многосторонних воздействий - сдавливаний, смещений, ударов, соударений и т.д. Для производства фенопластов, полимерных композиционных и строительных материалов используется мука марок 120, 140, 160, 180. Марки древесной муки указывают на фракцию помола, которая измеряется в микрометрах.

Технологический процесс производства древесной муки из коры березы состоит из следующих основных операций:

- подготовка коры для производства древесной муки, осуществляется сортировка исходного сырья, его хранение;
- механическое измельчение сырья в сырой продукт;

- сушка сырого продукта для получения требуемой влажности муки и обеспечения наиболее выгодных режимов измельчения;
- измельчение сухого материала с целью получения продукта требуемой дисперсности;
- сортирования продукта измельчения;
- извлечение древесной муки необходимых марок;

Сушка измельченной коры березы может осуществляться в различных типах сушильных установок (ленточные, сетчатые, шахтные, сушилки кипящего слоя, вакуумные, СВЧ и т.п.). В деревообработке наиболее широко распространены сушилки барабанного типа.

Через загрузочный бункер влажный материал подается в барабан и поступает на внутреннюю насадку, расположенную по всей длине барабана. Насадка обеспечивает равномерное распределение и хорошее перемешивание материала по сечению барабана, а также его тесный контакт с сушильным агентом при пересыпании. Непрерывно перемешиваясь, материал перемещается к выходу из барабана. Высушенный материал удаляется через разгрузочную камеру.

Измельчение коры березы может осуществляться на самых разнообразных типах мельниц. При этом классификация частиц муки может происходить как внутри агрегата, так и на внешних классификаторах (ситовых, воздушных и т.д.). Размол может производиться в одну или в несколько стадий. Эффективность размола (энергозатраты, производительность, равномерность фракционного состава и т.д.) может различаться не только в зависимости от типа мельницы, но и от совершенства конструкции. Современное размольное оборудование для получения древесной муки имеет компактную конструкцию и не требует больших площадей. Мельничные комплексы и агрегаты для производства древесной муки могут иметь единичную производительность от нескольких килограммов до нескольких тонн в час. Основными критериями для определения технического уровня конкретной мельничной установки являются: стабильность размеров размолотого материала в заданном диапазоне, т.е. полезный выход кондиционной муки; отношение энергозатрат к производительности установки; габариты и масса; герметичность; пожаровзрывобезопасность. [2]

Для изготовления древесной муки используются мельничные машины самого различного типа, в которых древесина подвергается воздействию различных динамических нагрузок: сжатию, изгибу, разрыву и сдвигу. По типу мельничные машины бывают: дисковые; валковые; молотковые; челюстные; роторные. [2]

В одной мельнице может осуществляться несколько разных видов воздействия на раздробляемый материал. В производстве древесной муки наибольшее распространение получили мельницы роторного и молоткового типа. В мельницах такого типа решаются две задачи - измельчение материала с одновременной его сортировкой. То есть, пока материал не будет измельчен до нужного размера, он не сможет покинуть мельницу. Эта сепарация осуществляется либо ситовым методом, либо при помощи центробежных сил.

Таким образом, технологические предпосылки для создания нового композиционного материала из коры березы созданы и требуется выполнение

исследований, которые будут направлены на создание нового материала и изучение его свойств при различных методах производства, в частности прессования в том числе, цикличного (листовые материалы) и непрерывного (рулонные материалы), а также литья под давлением (профильные материалы).

В результате дальнейших исследований необходимо разработать новые технологии производства уникального материала и новых видов продукции из него при решении экологических проблем по утилизации древесных отходов. Ожидаемый экономический эффект будет заключаться в масштабах возможного использования результатов НИР в области производства данного продукта, в расширении ассортимента, в повышении его технологических и эксплуатационных характеристик. Развитие данного производства в России является крайне перспективным, и вывод на рынок нового композита отечественного производства будет способствовать неуклонному росту производства и существенному импортозамещению.

Список литературы

1. Патент на изобретение RU 2739888 C1, 29.12.2020. Черных А.С., Сысоев А.С. Способ получения композиционного материала из коры березы. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44699454>.
2. Кислицына С. Н. Способы переработки отходов деревообрабатывающей промышленности: учебно-методическое пособие для выполнения практических работ по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» / С. Н. Кислицына, А. П. Самошин. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 104 с. – URL: https://library.pguas.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/2125/ УМП_к_ПР_Кислицына_переработка.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
3. Сысоев А.С., Черных А.С. Разработка нового композиционного материала на основе коры березы // Инновационные разработки молодых ученых Воронежской области на службе региона. 2016. с. 84-85. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27392919>.

References

1. Patent for the invention RU 2739888 C1, 12/29/2020. Chernykh A.S., Sysoev A.S. Method of obtaining composite material from birch bark. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44699454>.
2. Kislitsyna S.N. Methods of processing waste from the woodworking industry: an educational and methodological guide for performing practical work in the field of training 03/35/02 "Technology of logging and wood processing industries" / S.N. Kislitsyna, A.P. Samoshin. – Penza: PGUAS, 2016. – 104 p. – URL: https://library.pguas.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/2125/ UMP_k_Edit.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
3. Sysoev A.S., Chernykh A.S. Development of a new composite material based on birch bark. Innovative developments of young scientists of the Voronezh region in the service of the region. 2016. pp. 84-85. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27392919>.