

ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В ВИДЕ КОРЫ БЕРЕЗЫ
PROBLEMS OF RECYCLING WOOD WASTE IN THE FORM OF BIRCH BARK

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 освещены современные проблемы переработки древесных отходов в виде коры березы. Был проведен анализ ключевых переработчиков березы. Рассмотрены основные подходы к эффективному использованию древесных отходов.

Abstract. The article highlights the current problems of processing wood waste in the form of birch bark. The analysis of the key processors of birch was carried out. The main approaches to the effective use of wood waste are considered.

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

Keywords: wood waste, birch bark, plywood production, composite material, recycling.

В России полезно используется немногим более половины биомассы растущего дерева, традиционно перерабатываемой в круглые лесоматериалы и пилопродукцию различного назначения. Остальная часть превращается в отходы (более 40 млн. куб. м в год), которые часто потребляются в качестве топлива, а нередко вывозятся в отвалы, сжигаются или сбрасываются в водоемы.

Одним из путей использования древесных отходов является создание многофункциональных древесно-полимерных композитов. Кроме древесины, в качестве наполнителей в композиционных материалах могут использоваться лузга подсолнечника, волокна конопли, льна и т.д., а также уникальная кора пробкового дерева. К сожалению, кора пробкового дерева является редким и дорогим сырьем, ее запасы очень ограничены.

В России пробковый дуб не произрастает, поэтому вся продукция из данного материала импортируется из Евросоюза. Основное распространение пробковый дуб получил в странах Средиземноморья - Португалии, Испании и Франции.

В отличие от пробкового дерева, кора березы, а именно пробковый слой (береста) схожа по многим свойствам с пробкой, но в настоящее время используется крайне неэффективно.

Пробковый слой коры березы (береста) известен давно и был особым материалом для мастеров в Древней Руси, наряду с деревом. На бересте писали, из нее делали огромные коробки, сосуды, прокладки для прочности кожаных изделий (сапог, ножен), поплавки, поделки, берестой могли оплетать глиняные горшки, если они трескались. Начиная с первой половины XI века кора берёзы использовалась в качестве писчего материала. Более 400 лет береста была главным материалом для письма [1].

В России ежегодно заготавливается около 29 миллионов кубометров березы. Основная ее часть до 80 % используется для производства фанеры и древесно-стружечных плит, оставшаяся часть идет на производство пиломатериалов, тары, товаров народного потребления, мебели и др. При этом в процессе производства образуется более 3 миллионов кубометров березовой коры, которая практически не используется, в основном сжигается. В России действует 60 фанерных заводов из них 31 относится к категории крупных. В таблице представлены объемы отходов в виде коры березы и пробкового слоя (бересты) по ведущим предприятиям, перерабатывающим березу.

Таблица – Объемы отходов по ведущим предприятиям России по переработки березы

Предприятие	Годовая программа по сырью, тыс. м ³	Доля коры, тыс.м ³	Масса коры, тонн	Доля бересты, тонн	Объемный выход бересты из коры, %	Объемный выход бересты от годовой парagramмы, %
Холдинг ОАО «СВЕЗА»	195	20,5	11480	2140	18,64	1,57
ОАО «Фанплит»	391	38	21280	4120	19,36	1,51
ООО «Пермский фанерный комбинат»	365	34,5	19320	4050	20,96	1,59
ОАО «Великоустюгский Фанерный Комбинат «Новатор»	195	18,4	10304	2140	20,77	1,57
ОАО «Мантуровский фанерный комбинат»	127	11,7	6552	1280	19,54	1,44
ООО «ТК Плитпром»	195	18,9	10584	1880	17,76	1,38
ЗАО «Муромский фанерный завод»	195	20,1	11256	1880	16,70	1,38
ООО «Демидовский фанерный комбинат»	117	10,9	6104	1350	22,12	1,65
ООО «Брянский фанерный комбинат»	230	22,4	12544	2590	20,65	1,61
ООО «Грибановский мебельный комбинат»	25	2,3	1288	260	20,19	1,49

Анализ данных по объемам отходов показывает, что объем коры в общем объеме сырья составляет от 9,2% до 10,5%, объем пробкового слоя (бересты) от объема коры составляет от 16,7% до 20,9%, объем пробкового слоя (бересты) от годовой программы предприятия колеблется от 1,38% до 1,65%. Таким образом, объемы ценного пробкового слоя коры березы по каждому предприятию доходят до нескольких тысяч тон и при этом практически не используются, в основном сжигаются.

Пробковый слой коры березы (береста) является основной частью корки и составляет до 25% массы от общей массы коры, а в стенках пробковых клеток находится щелочерастворимое вещество - суберин (до 40 % от общей массы бересты), представляющий собой комплекс гидрокислот и фенольных кислот, связанных между собой простыми эфирными связями с образованием сетчатой полимерной структуры - полиэстолида. Благодаря суберину береста малопроницаема для воды, газов и звуковых волн. Таким образом, использование бересты в качестве основного наполнителя в композиционном материале позволяет существенно улучшать его тепло- и звукоизоляционные свойства [2].

Наиболее возможным путем использования пробкового слоя коры березы является создание из него многофункционального композиционного материала с сохранением гибкости, прочности, водонепроницаемости, низкой теплопроводности, низкой звукопроводности и антисептических свойств.

В отличие от древесно-полимерных композитов на основе древесины, композиты из бересты будут более гибкими, мягкими, приятным на ощупь, с хорошей устойчивостью к скольжению. Композиты из данного материала могут использоваться в качестве декоративных напольных и настенных покрытий, тепло и шумоизоляции и других отделочных материалов, спрос на которые достаточно высок на фоне темпов роста строительства.

Основной проблемой при производстве данного материала, которая определяет технологичность процесса, является отделение пробкового слоя (бересты) от коры березы. Есть несколько подходов к технологическому решению процесса отделения пробкового слоя (бересты) от коры березы.

Кора измельчается до определенной фракции, затем погружается в жидкость и методом пенной флотации посредством воздуха в воде осуществляют отделение фракции пробкового слоя от основной массы измельченной коры березы [2].

Березовая кора обрабатывается кипячением в воде или провариванием без давления или под давлением (в течение, например, двух часов) до полного размягчения луба. Затем луб и древесные остатки удаляют соскабливанием или обкаткой коры в приводном барабане [3].

Кроме того, ведется заготовка бересты как с растущих деревьев за 1-2 года до рубки в период сокодвижения, так и с березовых дров, кряжей и валежника. С деревьев, предназначенных для фанерного и других специальных производств, кору снимать запрещается. С растущих деревьев кору можно снимать до половины высоты дерева, для чего остро отточенным ножом надрезают белый верхний слой коры и лопаточкой-сочелкой снимают бересту. Для заготовки бересты пригодны деревья с диаметром на

высоте 1,3 м не менее 10-12 см. Береста в зависимости от содержания луба делится на три сорта: к высшему сорту относят бересту с растущих деревьев без примесей луба, к первому сорту относят бересту из валежника, сухостоя с примесью луба до 20 %, ко второму сорту относят бересту, получаемую от ошкурки лежалых березовых дров с примесью луба более 50 % [4].

Таким образом, существующие решения по отделению пробкового слоя (бересты) от коры березы позволяют подтвердить возможность создания нового многофункционального композиционного материала из коры березы.

Систематических исследований по созданию подобного материала не проводилось. Кроме того, конкретных рецептур, отличающихся по составу и свойствам, могут быть десятки и сотни, и соответственно конечных материалов, отличающихся по физико-механическим свойствам, стоимости, условиям использования также может быть множество.

Таким образом, крайне актуальны исследования по созданию многофункционального композиционного материала из коры березы, с целью вовлечения в переработку отходов производства, выведения на рынок новых видов продукции, снижения издержек производства и повышения эффективности процессов комплексной переработки древесины.

Список литературы

1. Пошарников Ф.В., Черных А.С., Филичкина М.В. Новые материалы в домостроении на основе использования древесины малолесной зоны России и древесных и пластиковых отходов // Природопользование: ресурсы, техническое обеспечение : межвузовский сборник научных трудов. – Воронеж, 2009. – С. 113-121. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21067194>.
2. Патент на изобретение RU 2739888 C1, 29.12.2020. Черных А.С., Сысоев А.С. Способ получения композиционного материала из коры березы. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44699454>.
3. Патент на изобретение SU78328A1, 1949.01.01. Поварнин И.Г. Способ отделения бересты от березовой коры. – https://yandex.ru/patents/doc/SU78328A1_19490101.
4. Махнюк В.Г. Береста: Теника, Приемы, Изделия: Энциклопедия. – М.: АСТ-Прогресс книга. – 168с. – <https://www.labirint.ru/books/185648/>.
5. 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. Posharnikov F.V., Chernykh A.S., Filichkina M.V. New materials in housing construction based on the use of wood from the low-forest zone of Russia and wood and plastic waste. Environmental management: resources, technical support. interuniversity collection of scientific papers. Voronezh, 2009. pp. 113-121. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21067194>.

2. Patent for the invention RU 2739888 C1, 12/29/2020. Chernykh A.S., Sysoev A.S. Method of obtaining composite material from birch bark. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44699454>.
3. Patent for the invention SU78328A1, 1949.01.01. Povarnin I.G. Method of separating birch bark from birch bark. – https://yandex.ru/patents/doc/SU78328A1_19490101.
4. Makhnyuk V.G. Beresta: Shade, Techniques, Products: Encyclopedia. – M.: AST-Progress book. – 168s. – <https://www.labirint.ru/books/185648/>.
5. 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>.