

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

Ермалович К.О., асп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Реферат. В статье представлен анализ возможности использования отходов деревообрабатывающего производства в качестве вторичных ресурсов для изготовления композиционных материалов. С этой целью древесные отходы были классифицированы по категориям и по их назначению. Среди четырех категорий отходов наибольший интерес представляет IV, а именно древесное волокно и пыль, использование которых в качестве топлива в настоящее время не является целесообразным. В статье рассмотрены перспектива и возможности рециклинга данных отходов с последующим созданием полимерных композиционных материалов.

Ключевые слова: отходы, рециклинг, деревообработка, технология, композиционный материал.

Проблема ресурсосбережения, переработки и утилизации неликвидных остатков актуальна для всех отраслей промышленности. В настоящее время ни одно даже самое экономное предприятие деревообработки не использует древесину на 100 %, всегда образуются отходы в виде опилок, обрезков всех форм и размеров, фанеры, стружки, древесного волокна и пыли. Отходы деревообрабатывающего производства – это ценный сырьевой ресурс, который многие организации все ещё выбрасывают. Переход на комплексную и безотходную переработку древесины позволит получать полезную продукцию, сберегая лесные массивы [1]. Очевидно, что разрешить проблему рециклинга отходов можно только сопряженными усилиями, вовлекая в этот процесс ряд промышленных предприятий и природоохранных организаций. Эффективно реализовать данную проблему можно и на крупных предприятиях г. Витебска.

Причины образования древесных отходов [2]:

- биологические особенности произрастания деревьев (листья, хвоя, ветви, вершины, пни, корни, кора);
- получение материалов прямоугольного сечения из материалов круглой формы (горбыли, рейки);
- сбежистость ствола (рейки, комлевые срезки);
- неправильная формы ствола (овальности, сбежистости);
- пороки древесины (сучков, трещин и т.п.);
- несовершенства технологических процессов обработки древесины (опилки, стружки, обрезки, карандаши, отсруг при строгании шпона, древесное волокно и древесная пыль).

Указом Президента Республики Беларусь № 156 утверждено одно из важнейших приоритетных направлений научной и инновационной деятельности на 2021–2025 года – «Техника и технологии в сфере сбора, обезвреживания и использования отходов». В Беларуси проблема рециклинга древесных отходов относится к числу наиболее актуальных, так как в современных условиях все существующие методы переработки позволяют использовать не более 60 % биомассы дерева, что говорит о низком уровне технологических процессов деревообработки. Известно, что из всего объема ежегодно образующихся отходов почти $\frac{3}{4}$ приходится на долю лесопиления: из них 60 % составляют крупные или кусковые (горбыль, рейки, вырезки и т.д.) и 40 % мелкие или мягкие (волокна, пыль, опилки, стружка и т.д.) [2].

Количество ежегодно образующихся отходов на деревообрабатывающем предприятии ОАО «Витебскдрев» растет и по последним данным составляет более 65 млн тонн. В связи с этим в 2023 году на предприятии запланирован проект «Техническая модернизация объектов по измельчению древесных отходов», что позволит использовать крупные отходы производства для изготовления щепы, которая широко применяется в качестве биотоплива в собственных энергетических установках [3]. Помимо того, на предприятии ежемесячно образуются значительные объемы мелкодисперсных отходов, использование которых в

качестве топливных ресурсов не целесообразно. Проблема рационального потребления дисперсных отходов, образующихся на производстве, остается открытой.

Для удобства все древесные отходы разделяют на деловую (отходы первой и частично второй категории) и неделовую древесину (третьей и четвертой категории). ГОСТ Р 56070-2014 «Отходы древесные. Технические условия» классифицирует древесные отходы по их назначению (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация древесных отходов

Категория отходов	Виды отходов	Подотрасли промышленности			Область применения
		Лесо-заготовки	Лесо-пиление	Дерево-обработка	
I	сучья, ветви, откомлевки, козырек, горбыли, подгорбыльные доски, рейки	+	+	+	щепы технологическая для ДСП, ДВП, ЦБП, ГП, ЛХ; арболит, топливо, тара, СХ, ТНП
II	фанеры, обрезки, торцы			+	ТНП, топливо
III	обрезки шпона, ДСП			+	щепы технологическая для ДСП, ДВП, ЦБП; топливо, ТНП
IV	кора, щепы, опилки, стружки	+		+	топливо, ДСП, ДВП
	пыль от шлифовки, древесные волокна			+	топливо

Из таблицы видно, мелкодисперсные отходы, образованные в результате производства ДВП и МДФ (древесные волокна), и их шлифовки (древесная пыль) используются на предприятиях в качестве топливного сырья.

Среди существующих на сегодняшний день способов вторичного использования мелкодисперсных отходов деревообрабатывающих предприятий наиболее рациональными являются: повторное вовлечение отходов в производственный цикл и превращение древесноволокнистых отходов в новые полезные изделия. На процесс повторного вовлечения отходов в производство влияют следующие факторы: эксплуатационные свойства изделия, возможность сбыта продукции из вторичного сырья, энергозатратность производства, экономическая эффективность и экологическая безопасность.

В научной литературе описаны методики получения волокнисто-наполненных композиционных материалов, содержащих в качестве наполнителя дисперсные отходы деревообрабатывающей промышленности. Создание таких композитов позволяет не только увеличить конкурентоспособность изделий на мировом рынке за счет снижения их стоимости, но и решить проблемы утилизации и переработки отходов. Дисперсные древесные отходы нашли свое применение в создании современных строительных смесей и композиционных материалов, используя в качестве матрицы цемент различных марок, поливинилхлорид и др. [4]. Сотрудниками УО «ВГТУ» разрабатываются технологии получения полимерных композитов, армированных древесными волокнами для изготовления деталей низа обуви на основе вторичных отходов пенополиуретана. Предварительные исследования показали, что данный материал по своим свойствам соответствует материалам типа кожволон, а древесноволокнистая масса в таких материалах играет роль не только наполнителя, но и порообразователя [5]. Общая технологическая схема получения таких композитов может быть представлена следующим образом: сортировка и очистка, измельчение, смешивание ингредиентов, гранулирование, повторное измельчение и литье.

Первая стадия включает сбор, сортировку и очистку отходов обувного и деревообрабатывающего производства. Сортировка и очистка компонентов легко

реализуется на предприятиях – изготовителях продукции. Например, древесные волокна на деревообрабатывающем предприятии г. Витебска сортируют на оптических сортировщиках, или на лабораторном ультразвуковом ситоанализаторе.

Вторая стадия – на данной стадии 2, 3-стадийному измельчению на дробилках подвергаются отходы обувного производства, достигая размеров достаточных для дальнейшей переработки.

Третья стадия – включает смешение дробленых отходов с наполнителем и другими компонентами композиции: порообразователями, стабилизаторами и др. Полученная смесь подвергается дальнейшему гранулированию.

Четвертая стадия – гранулят проходит повторное измельчение с последующей переработкой в готовое изделие.

Таким образом, получение композиционных материалов является одним из самых передовых и перспективных направлений деревообрабатывающей промышленности. Оно является примером удачного решения на пути объединения технологической переработки древесины и получения из ее отходов полимерных подошвенных материалов. Эта область раскрывает куда больший потенциал растительности, нежели использование дерева только в качестве сырья для изготовления плит и пиломатериалов. Производство волокнисто-наполненных композиционных материалов позволит найти пути рационального применения полимерных отходов и неликвидных отходов деревообработки.

Список использованных источников

1. Переработка деревянных отходов, использование отходов деревообрабатывающих производств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bezotxodov.ru/jekologija/othody-derevoobrabatyvajushhego-proizvodstva>. – Дата доступа: 27.01.2023.
2. Кислицына, С. Н. Способы переработки отходов деревообрабатывающей промышленности: учеб. пособие / С. Н. Кислицына, И. Ю. Шитова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 140 с.
3. Техническая модернизация объектов по измельчению древесных отходов. Оценка воздействия на окружающую среду : заявка 21–22 ОВОС / О. Л. Лебедев. – Оpubл. 2022.
4. Черкасова, Н. Г. Влияние древесной пыли на качество композиционных строительных материалов / Н. Г. Черкасова, В. В. Стрикун // Хвойные бореальной зоны. – 2017. – С. 106–110.
5. Радюк, А. Н. Материалы и технологии получения изделий на основе отходов полиуретанов / А. Н. Радюк, Ю. В. Дойлин, М. А. Козлова, И. А. Буланчикова, А. Н. Буркин // Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2020. – № 1(38). – С. 100–112.

УДК 675.1.02

ОБЕЗЖИРИВАНИЕ ОВЧИНЫ КОМПОЗИЦИЯМИ ПАВ С УЧАСТИЕМ ЛИПОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ

Исаков Д.М., студ., Чурсин В.И., д.т.н., проф.

*Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина,
г. Москва, Российская Федерация*

Реферат. Проведены исследования обезжиривающей способности композиций ПАВ, включающих липолитический фермент. Показана высокая обезжиривающая способность разработанных композиций.

Ключевые слова: обезжиривающие композиции, липаза, овчина, лецитаз, поверхностно-активные вещества, жир.

Высокое содержание жировых веществ в овечьих шкурах обуславливает многостадийную обработку этого вида кожевенного сырья растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ) для того, чтобы обеспечить качественное выполнение последующих процессов. Состав бараньего жира и жировых веществ, присутствующих в волосяном покрове, достаточно хорошо изучен. Так по данным [1] в составе этих липидов