

Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. 2024. С. 36–42.  
Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. 2024. P. 36–42.

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ЗАГОТОВКЕ, ПЕРЕРАБОТКЕ И ОТДЕЛКЕ ДРЕВЕСИНЫ

## NEW TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IN WOOD HARVESTING, PROCESSING AND FINISHING

Научная статья  
УДК 674.8

### СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ НИЗКОЛИКВИДНОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Елизавета Сергеевна Васильева<sup>1</sup>, Ольга Анатольевна Рублева<sup>2</sup>,  
Ярослав Дмитриевич Ведерников<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Вятский государственный университет, Киров, Россия

<sup>1</sup> liru2000liru@gmail.com

<sup>2</sup> rubleva@vyatsu.ru

<sup>3</sup> vedernikov@vyatsu.ru

**Аннотация.** Объемы отходов и отбракованного сырья на деревообрабатывающих предприятиях существенны и требуют эффективной переработки. Для производства изделий из низколиквидной древесины требуется осуществить поиск наиболее эффективных способов и устройств. Анализ показывает, что к числу наиболее эффективных можно отнести способы, позволяющие сохранить основные качества древесины. Для их внедрения необходимо провести сравнительную оценку.

**Ключевые слова:** низколиквидная древесина, переработка отходов, технологическая оснастка

**Для цитирования:** Васильева Е. С., Рублева О. А., Ведерников Я. Д. Способы и устройства для производства изделий из низколиквидной древесины // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века. Екатеринбург, 2024. С. 36–42.

Original article

## METHODS AND DIVICES FOR RECEIVING PRODUCTS FROM LOW QUALITY WOOD

Elizaveta S. Vasilyeva<sup>1</sup>, Olga A. Rubleva<sup>2</sup>, Yaroslav D. Vedernikov<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Vyatka State University, Kirov, Russia

<sup>1</sup> liru2000liru@gmail.com

<sup>2</sup> rubleva@vyatsu.ru

<sup>3</sup> vedernikov@vyatsu.ru

**Abstract.** The volumes of waste and rejected raw materials at woodworking factories are significant and require effective processing. It is necessary to search the most effective methods and devices to produce products from low quality wood. The analysis shows, that the most effective methods include those, that allow preserving the basic qualities of wood. It is necessary to conduct a comparative assessment to implement them.

**Keywords:** low quality wood, recycling, technological equipment

**For citation:** Vasilyeva E. S., Rubleva O. A., Vedernikov Ya. D. Methods and divices for receiving products from low liquidity wood // Woodworking: technologies, equipment, management of the XXI century. Yekaterinburg, 2024. P. 36–42.

Объемы отходов и бракованного сырья на деревообрабатывающих предприятиях значительны и требуют эффективной переработки. Для определения способов высокоэффективной переработки низколиквидной древесины требуется их сравнение с точки зрения технологичности и рациональности процессов. Эта задача соответствует положениям Стратегии развития лесного комплекса до 2030 г. (Распоряжение правительства РФ от 11 февраля 2021 г. № 312-р), направления «Рациональное природопользование» из перечня приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ (утв. Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899).

Данная работа основана на анализе научной информации и диссертационных исследований по направлениям переработки древесины и улучшения ее свойств. В области разработки направлений переработки низкокачественного сырья работают ученые: Буренков С. В., Валеев К. В., Власов Ю. Н., Говядин И. К., Горбатов А. П., Ермоченков М. Г., Китаев С. В., Коршунов А. О., Лукаш А. А., Никитина Т. А., Попов Е. В., Пушкин С. А., Русланова А. В., Сидорова Е. Н., Степанова Т. О., Хайруллина Э. Р., Хвиюзова К. А., Шагеева А. И., Шишкина Е. Е., Шкуро А. Е., Яцун И. В.

К распространенным способам переработки низколиквидной древесины относятся: дробление с последующей сушкой или смешиванием с связующими компонентами; улучшение качественных характеристик

низколиквидной древесины может достигаться за счет интенсивного теплового воздействия; использование продуктов деревообработки в бумажной промышленности; использование в качестве сырья для получения различных химических веществ. Суть каждого способа описана в таблице.

## Способы переработки низколиквидной древесины

Классификация способов	Варианты реализации способа	Достижимый результат	Авторы способов
Дробление, сушка с последующим прессованием	1. Отходы древесной промышленности дробят, сушат, а затем прессуют. 2. В том числе используют древесину, пораженную гнилью, добавляя в нее технический лигнин, который получают из отходов бумажной промышленности	За счет обработки из отходов получают эффективное топливо в виде брикетов и пеллет	Власов Ю. Н.; Сидорова Е. Н.
Дробление с последующим смешиванием с соединительными веществами	1. Используется березовый лущеный шпон, который комбинировали с различными материалами: с фольгой из легкоплавкого сплава Вуда, рентгенозащитными слоями, связующего, в том числе порошкового и минерального наполнителя. 2. Смешение предварительно обработанного древесного наполнителя с портландцементом, формирования и прессования, гидратации и сушки материала. Для модифицирования древесного наполнителя применялась термомодификация или пропитка 30 % раствором карбамида. В качестве раствора для минерализации наполнителя использован раствор стекла натриевого в количестве 0,1–0,5 %. 3, 4. Получение композиционных панелей для домостроения. В конструкции используют воздушные рассечки и ребра, расположенные в различных комбинациях. 5. Добавляют древесную муку в полимер для печати	Производятся ресурсосберегающие композиционные материалы: 1. С рентгенозащитными свойствами; 2. Стеновые панели (с теплоизоляционным эффектом); 3. Панели с воздушными полостями для домостроения; 4. Плитно-ребристые изделия для домостроения; 5. Получение древесных композитов для 3D-печати	Яцун И. В.; Хайруллина Э. Р.; Русланова А. В.; Попов Е. В.; Говядин И. К.; Лукаш А. А.

## Продолжение таблицы

Классификация способов	Варианты реализации способа	Достижимый результат	Авторы способов
Совершенствование раскроя	Изменение схемы раскроя с поперечной на радиальную (в исследовании указывается как наиболее благоприятный вариант) и тангенциальную. «Применение клееных брусев из ламелей радиальной распиловки с нормативным пределом прочности позволяет понизить древесинемкость клееных балок на 15 %»	За счет изменения схемы раскроя сокращается количество обрезков, которые идут в отходы	Горбатов А. П.
Переработка ретродревесины	Повторное применение древесины в элементах деревянных конструкций	Древесина, выполнившая свою основную функцию, используется повторно (сохраняется ресурс)	Никитина Т. А.
Интенсивное тепловое воздействие	1. Улучшение свойств древесины, за счет интенсивного теплового воздействия. 2. Использование древесных отходов для получения активированного угля за счет пирогаenetической обработки (термического разложения). 3. Термическая обработка в режиме торрефикации (проводится до пиролиза) для увеличения выхода древесного угля. 4, 5. Повышение эффективности режимов сушки. 6. Для переработки древесной биомассы используют кондуктивный пиролиз	Повышается эффективность использования материала за счет использования большего его процента, следовательно, отходов меньше. Отходы используются для производства активированного угля, угольных брикетов	Ермоченков М. Г.; Степанова Т. О.; Пушкин С. А.; Шагеева А. И.; Шишкина Е. Е.; Китаев С. В.
Использование продуктов переработки древесины для получения других веществ	1. Из пека (продукта переработки смолы) – получение чистых фитостероидов. Этапы: омыление, экстракция, подкисление, ректификация. 2. Из древесины лиственницы получают флавоноиды путем экстрагирования	Отходы деревообработки используются для получения различных веществ	Коршунов А. О.; Валеев К. В.

Классификация способов	Варианты реализации способа	Достижимый результат	Авторы способов
Использование продуктов переработки бумажной промышленности	1. Пиролиз иловых осадков сточных вод с целью уменьшения объема твердого осадка и образования продуктов (жидкости и газа) с высокой энергетической ценностью, которые могут быть использованы в качестве топлива. 2. Получение композитных полимеров с различными видами лигноцеллюлозных наполнителей на основе отходов вторичных полиолефинов и поливинилхлорида. 3. Переработка гидролизного лигнина с применением гидроксида калия в активированный уголь	Отходы бумажной промышленности используются для производства топлива и иных материалов	Буренков С. В.; Шкуро А. Е.; Хвиузова К. А.

Помимо описанных методов, необходимо рассматривать способы, которые позволяют сохранить основные функции и качества перерабатываемого материала, в том числе декоративные и конструкционные характеристики. Такими методами могут являться: сращивание древесины для получения длинномерных образцов; изготовление деталей с использованием эпоксидных смол в качестве соединительного и (или) декоративно-защитного материала; улучшение поверхностных характеристик материалов, например, обжиг и браширование, для использования в качестве декоративных панелей. Для выполнения предложенных технологий необходимо иметь специальное оборудование и оснастку.

В работе [1] показано, что для изготовления крупногабаритной продукции: клееных заготовок, мебельных щитов – могут быть использованы заготовки длиной от 0,1 м, что обеспечивает повышение полезного выхода продукции, особенно из низкосортного сырья. За счет повышения полезного выхода заготовок снижается объем образующихся отходов, уменьшается негативное влияние производства на окружающую среду. При этом энергоемкость процесса и увеличение стойкости инструмента достигается за счет замены операций фрезерования торцовым прессованием, что уменьшает себестоимость изготовления изделий, способствует увеличению доходности производства.

В работе [1] также установлено, что «технологии модифицирования низколиквидной древесины и кусковых древесных отходов хвойных пород

применяются с целью улучшения их физико-механических свойств до уровня твердолиственной древесины. Это дает возможность изготавливать из низкокачественного сырья облицовочные детали и изделия для отделки интерьеров. Суть технологии заключается в объединении в единый технологический процесс операций обжига, браширования, прессования и термической обработки. В результате обработки увеличивается твердость и влагостойкость древесины, повышается формостабильность деталей».

Еще одно направление переработки древесного сырья связано с разработкой технологии изготовления изделий мебели и декора на основе древесины и эпоксидно-диановых смол. В качестве сырья могут быть применены кусковые мягкие древесные отходы с наличием пороков: сучков, трещин, свилеватости и червоточин. В работе [1] установлено, что «заготовки с наличием ... пороков практически не имеют ценности как сырье в традиционных процессах ... из древесины, но благодаря заливке смолой могут использоваться для изготовления уникальных дизайнерских предметов...».

Для осуществления описанных технологий необходимо применение специальной технологической оснастки. Для сращивания с использованием способа торцового прессования необходимы технологические приспособления [2] и пуансоны [3]. Для технологий, связанных с заливкой древесины эпоксидной смолой, – специальные формы. Для маломерных облицовочных изделий, полученных путем обжига с последующим брашированием и прессованием, необходима оснастка для обработки комплекта заготовок.

Для выбора наиболее эффективных технологий с учетом качества, стоимости и востребованности получаемой продукции, с учетом затрат на проектирование и изготовление технологической оснастки и внедрения технологий в производство требуется дальнейшая работа по их сравнительному анализу.

## Список источников

1. Гарбеева Н. А., Рублева О. А. Инновационные технологии эффективной переработки вторичных ресурсов деревообрабатывающих производств // Экология родного края: проблемы и пути их решения : материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров : Вятский государственный университет, 2023. С. 369–372.

2. Ведерников Я. Д., Рублева О. А. Разработка средств технологического оснащения ресурсосберегающей технологии сращивания короткомерных отходов деревообработки // Наука, технологии, общество: Экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием. 2022. С. 374–381.

3. Рублева О. А. Формирование элементов шиповых соединений безотходным способом торцового прессования заготовок из древесины : дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук / Ольга Анатольевна Рублева. Екатеринбург : УГЛТУ, 2010. 215 с.

## References

1. Tarbeeva N. A., Rubleva O. A. Innovative technologies for effective processing of secondary resources of woodworking industries // Ecology of the native land: problems and ways to solve them : materials of the XVIII All-Russian Scientific and Practical conference with international participation. Kirov : Vyatka State University, 2023. P. 369–372.

2. Vedernikov Ya. D., Rubleva O. A. Development of technological equipment for resource-saving technology for splicing short-length woodworking waste // Science, technology, society: Environmental engineering in the interests of sustainable development of territories : a collection of scientific papers of the III All-Russian Scientific Conference with international participation. 2022. P. 374–381.

3. Rubleva O. A. Formation of elements of spike joints by a waste-free method face pressing of wood blanks : diss. for the degree of Candidate of Technical Sciences / Olga Anatolyevna Rubleva. Yekaterinburg : USFEU, 2010. 215 p.