

ПЕРЕРАБОТКА НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЛИСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ В СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Карпов М.В., Потахин А.Г., Галактионов О.Н.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

PROCESSING LOW-QUALITY HARDWOOD INTO CONSTRUCTION MATERIALS

Karpov M.V., Potakhin A.G., Galaktionov O.N.

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

Аннотация: В статье рассмотрены зарубежные исследования строительных материалов на основе низкокачественной лиственной древесины. Выделены основные тенденции переработки лиственной древесины и возможности применения низкокачественного древесного сырья.

Abstract: The paper examines foreign studies of building materials based on low-quality hardwood. The main trends in the processing of hardwood and possibilities for using low-quality wood raw materials are highlighted.

Ключевые слова: лиственная древесины, древесные материалы, низкокачественная древесины, строительные материалы.

Keywords: hardwood, wood materials, low-quality wood, building materials.

Проблема переработки лиственной древесины, в особенности низкокачественной, актуальна как в условиях России, так и за рубежом. Интерес к использованию данного сырья в промышленности возрастает, так как большое количество древесины лиственных пород не находит применения в промышленности, внедрение технологий переработки низкокачественной древесины и разработки новых строительных материалов позволят снизить себестоимость изделий, увеличить интерес лесозаготовителей к проведению рубок ухода и заготовке лиственной древесины, так как решение технологической и производственной задач по изготовлению материалов из низкокачественного древесного сырья увеличит его потребление промышленностью и, как следствие, заготовка лиственной древесины на всех этапах роста лесонасаждений станет экономически выгодной [1].

Ученые из Технического университета Зволена (Словакия) рассматривали прочностные характеристики клееных наборных строительных изделий из 13-ти лиственных пород, анализировали влияния структуры (биологической и физической) на прочность конечного изделия. В ходе исследования было установлено, что прочность клеевого соединения сдвигу (прочность сдвигу при растяжении по стандарту EN 205) составляет 10-18 МПа, существенно снижается во влажном состоянии до 1-3 МПа, при высыхании восстанавливаются до исход-

ных значений [2]. Данный эксперимент показывает, что клееные материалы из лиственной древесины применимы в качестве конструктивных строительных материалов и изделий, однако необходимо ответственно отнестись к вопросам защиты материалов от воздействия влаги (как атмосферной, так и капиллярной).

Американские ученые рассматривали вопросы жизненного цикла клееных изделий из лиственной древесины в восточных штатах США. Оценивались массы выделяемых вредных веществ в атмосферу от процесса заготовки лиственной древесины до процесса утилизации, выработавшего срок службы древесного конструктивного изделия. Это исследование интересно тем, что коррелирует с отечественной практикой. Ученые задались вопросом – можно ли улучшить экологическую ситуацию на Восточном побережье США переходом от хвойных конструктивных изделий к лиственным, так как запасы хвойной древесины снижаются, растут логистические издержки (удаленность хвойных пород от основных логистических путей до переработки и потребителя) и, в следствие всего вышеописанного, растет и стоимость конечного продукта. Исследование показало, что изготовление CLT из лиственной древесины по выделению вредных веществ не отличается от процесса изготовления хвойных CLT [3]. Результат обусловлен логистической доступностью лиственных пород – существенно снижаются издержки на логистику (существенно снижаются транспортные расстояния от лесозаготовки до переработки), из-за чего снижается потребление топлива и выделения вредных веществ, соответственно, однако существенно усложняется переработка древесины из-за анатомических и биологических особенностей лиственных видов. Таким образом, снижение выделения загрязняющих веществ и экономических издержек на этапе логистики перекрываются процессами переработки, распиловки и защиты (биологической, так как лиственные породы менее устойчивы к биологическим поражениям) лиственных древесных материалов.

Подобными вопросами интересуются ученые из северных штатов США. Как отмечают авторы, вопросами переработки низкокачественной лиственной древесины лесозаготовители и деревоперерабатывающие производства заинтересовались после кризиса 2008 года, когда лесная индустрия серьезно пострадала. Вопрос о снижении издержек стал в то время актуальным. На этом фоне использование лиственной древесины позволило сократить расходы как лесозаготовителям, так и деревоперерабатывающим организациям [4]. Экономическое исследование позволило выделить главные факторы конкурентоспособности лиственных изделий перед хвойными: снижение логистических издержек, внедрение «модульных» систем производств (конфигурация элементов внутри изделия под разные задачи), постоянная модернизация и улучшение продукции и ее составляющих (как древесины, так и обрабатывающих материалов, и защитных составов).

Анализируя зарубежный опыт, можно выделить главные тенденции переработки лиственной древесины – снижение логистических и лесозаготовительных издержек, сокращение запаса хвойных пород и снижение стоимости конечного изделия. Актуальная задача по переработке низкокачественной древе-

сины позволит решить ряд проблем лесохозяйственного и экологического характера.

Материалы из лиственных пород могут закрепиться в строительной и мебельной отраслях, так как основное применение лиственной древесины – изготовление клееных материалов. Данные изделия интересуют строительную отрасль в качестве конструкционных и отделочных изделий, а мебельную отрасль – в качестве основных несущих элементов мебели. Таким образом, материалы из низкокачественной лиственной древесины могут найти применение в промышленности.

Список литературы

1. Карпов М.В. Переработка низкокачественной лиственной древесины / М.В. Карпов, О.Н. Галактионов, А.Г. Потахин // Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве: сборник материалов конференции. – Макеевка: ДОННАСА, 2026. – С. 386–389.
2. Iždinský J. Bonding of Selected Hardwoods with PVAc Adhesive / J. Iždinský, L. Reinprecht, J. Sedliačik [et al.] // Applied Sciences. – 2021. – Vol. 11, № 1. – p. 67. – DOI: 10.3390/app11010067.
3. Zhao J. Life cycle assessment of hardwood cross-laminated timber production in the eastern United States / J. Zhao, J. Wang, L. Denes [et al.] // Journal of Cleaner Production. – 2025. – Vol. 527. – p. 146669. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2025.146669.
4. Nicholls D.L. Challenges and Opportunities for North American Hardwood Manufacturers to Adopt Customization Strategies in an Era of Increased Competition / D.L. Nicholls, M.S. Bumgardner // Forests. – 2018. – Vol. 9, № 4. – pp. 186–202.

References

1. Karpov M.V. Processing of low-quality hardwood / M.V. Karpov, O.N. Galaktionov, A.G. Potakhin // Problems of technosphere and environmental safety in industry, construction and urban management: collection of conference materials. – Makeevka: DONNASE, 2026. – pp. 386–389.
2. Iždinský J. Bonding of Selected Hardwoods with PVAc Adhesive / J. Iždinský, L. Reinprecht, J. Sedliačik [et al.] // Applied Sciences. – 2021. – Vol. 11, № 1. – p. 67. – DOI: 10.3390/app11010067.
3. Zhao J. Life cycle assessment of hardwood cross-laminated timber production in the eastern United States / J. Zhao, J. Wang, L. Denes [et al.] // Journal of Cleaner Production. – 2025. – Vol. 527. – p. 146669. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2025.146669.
4. Nicholls D.L. Challenges and Opportunities for North American Hardwood Manufacturers to Adopt Customization Strategies in an Era of Increased Competition / D.L. Nicholls, M.S. Bumgardner // Forests. – 2018. – Vol. 9, № 4. – pp. 186–202.