

Направления применения экологичных изделий из древесно-композиционных материалов на основе отходов деревообработки

В. С. Паскарь¹, О. А. Рублева²

¹аспирант кафедры машин и технологии деревообработки, Вятский государственный университет.
Россия, г. Киров. E-mail: usr08476@vyatsu.ru

²кандидат технических наук, доцент кафедры машин и технологии деревообработки,
Вятский государственный университет. Россия, г. Киров. E-mail: olga_ru@vyatsu.ru

Аннотация. Ресурсосберегающие технологии – инновационное направление в области переработки. К рациональным направлениям использования древесных отходов относятся технологии изготовления изделий из древесно-композиционных материалов (далее ДКМ). Целью данного исследования является анализ направлений использования материалов на основе древесных отходов с учетом экологичности получаемых изделий. ДКМ могут быть применены в производстве сувенирной, декоративной продукции, в производстве мебели и столярно-строительных изделий. ДКМ на основе отходов деревообработки и нетоксичных связующих отвечает требованиям, предъявляемым к декоративным мебельным элементам, по показателям твердости, шероховатости и др. Невыразительная текстура изделий из ДКМ требует облагораживания с применением технологий декорирования. Проведен анализ существующих приемов декорирования поверхностей изделий из древесины и древесных материалов и предложены оптимальные варианты декорирования изделий и ДКМ, в частности облицовывание и роспись. Предложенные решения отвечают современным требованиям в области дизайна мебели.

Ключевые слова: переработка отходов, ресурсосберегающие технологии, древесно-композиционные материалы, декорирование фасадов.

Введение. В современной перерабатывающей промышленности акцент делается на применение технологий, которые направлены на регенеративное экологически чистое производство: обращение, потребление, утилизацию твердых отходов и создание новых продуктов из вторсырья. Данные подходы распространяются и на производство древесных материалов. Технологические процессы, связанные с проектированием и изготовлением новых современных материалов с улучшенными свойствами, такими как высокие показатели прочности, долговечности, влагостойкости и экологичности из древесных отходов, являются актуальными направлениями исследований в области переработки отходов древесины, так как стратегией современной экономики является переход к чистому производству и ресурсосберегающим технологиям.

Цель исследования. Целью данного исследования является анализ направлений использования материалов на основе отходов деревообработки.

Задачи исследования. В задачи исследования входило проведение анализа применения деталей из древесно-композиционных материалов на основе измельченной древесины, известных современных приемов декорирования поверхностей изделий из древесины и древесных материалов; обоснование применения деталей из древесно-композиционного материала, изготовленного на основе отходов деревообработки и нетоксичных связующих, в качестве декора фасадных поверхностей мебельных, столярно-строительных и других изделий.

Ведущий подход. В данной работе проведен анализ и обобщение известных направлений использования отходов деревообработки, проанализирована нормативная документация на материалы на основе измельченной древесины. На основе полученных данных классифицированы (систематизированы) свойства древесно-композиционных материалов и обоснован новый способ изготовления изделий из древесно-композиционных материалов на основе отходов деревообработки и нетоксичных связующих. Проведено сравнение известных рельефных и плоских видов декорирования, их современных аналогов, выявлены преимущества и недостатки каждого из способов и предложен новый способ декорирования фасадов с помощью деталей из древесно-композиционного материала.

Результаты исследований и их обсуждение. Наиболее распространены технологии переработки отходов в древесные плиты, строительные блоки, изделия из древесно-композиционных материалов, топливные пеллеты и брикеты.

Топливные пеллеты и брикеты – это биотопливо. В данном случае древесина, как ценный сырьевой ресурс, в итоге преобразуется в продукцию разового использования. С точки зрения регенеративного производства более рациональным использованием древесных отходов является производство древесных плит. Они находят широкое применение в мебельной и строительной промышленности, так как являются востребованными традиционными, универсальными материалами. В последнее время ужесточились экологические требования к плитным материалам, что вынуждает производителей совершенствовать технологию их производства, уменьшая содержание токсичных веществ [8, с. 51].

Другим направлением использования отходов деревообработки является изготовление сувенирной продукции из древесно-композиционных материалов на основе древесных опилок. Известны центры, где подобная технология применялась ранее. К примеру, в Днепропетровской области Украины в 80-х годах XX века изготавливались декоративные изделия с росписью. Прессованные детские игрушки изготавливались в г. Слободском Кировской области в 1980–90-х гг. на производственном объединении «Вятка», а также производили сувениры в Ковернинском районе Нижегородской области. Примерный состав пресс-массы: древесные опилки и нетоксичные связующие [7, с. 462].

В настоящее время ведется разработка технологии изготовления декоративных элементов из древесно-композиционных материалов на основе отходов деревообработки и нетоксичных связующих. Разрабатываются требования к древесно-композиционному материалу на основе анализа нормативной документации и стандартов на материалы на основе измельченной древесины. Для ДКМ применимы испытания как для композитов полимерных, так и для древесных плит и мебельных деталей по причине схожести показателей качества ДКМ с указанными группами изделий. В связи с этим требования, предъявляемые к испытываемым образцам ДКМ, разрабатывали исходя из следующих стандартов: ГОСТ 11368-89, ГОСТ 5689-79, ГОСТ 33345-2015, ГОСТ 32274-2013, ГОСТ 10633-2018 [2, с. 4; 5, с. 2; 4, с. 8; 3, с. 4; 1, с. 6]. К ним относятся, в частности, следующие показатели: твердость, шероховатость, ударная вязкость, плотность и др. Поэтому в производстве изделий из древесно-композиционных материалов нормируются две группы показателей: 1) для оценки качества древесно-клеевой смеси – фракционный состав, однородность, отсутствие посторонних примесей и др.; 2) для оценки готовых изделий – твердость, плотность, ударная вязкость, шероховатость, водопоглощение и др.

Подобные элементы могут быть использованы как самостоятельные художественные изделия, а также как детали для декорирования фасадных поверхностей столярно-строительных, мебельных и иных изделий. Невыразительная текстура изделий из ДКМ требует его облагораживания с применением технологий декорирования.

Одним из немаловажных эстетических показателей качества современной мебели является характер декоративно-художественной отделки, которая предусматривает оформление изделий при помощи декоративных средств. На данный момент существуют разнообразные виды декорирования фасадных поверхностей: за счет создания рельефных и плоских изображений. Их можно подразделить на следующие виды:

- орнаментальный декор, к которому относятся традиционные росписи, техника декалькомании, применение цифровой печати;
- рельефный декор, к которому относят различные виды резьбы, тиснение;
- наборный декор, который выполняется при помощи фигурных вставок из древесины, кости, рога, пластмассы, стекла, фарфора, керамики и других материалов.

Большое значение уделяется прогрессивным технологиям декорирования древесины и древесных материалов, которые позволяют снижать трудозатраты процесса формирования декора на изделиях, а также создавать аналоговые техники декоративной обработки древесины более эффективные и менее энергозатратные. К примеру, одним из популярных видов объемного декорирования является резьба. Она подразделяется на различные виды и техники исполнения: плосковыемчатая, рельефная, прорезная, скульптурная. Резьба применяется для декора сувениров, а также деталей мебели, выполненных в историческом стиле, и иных интерьерных предметов. Однако серийное производство резных изделий затруднительно, выполнение декора требует высокой квалификации резчика и особых инструментов, и невозможно для плитных материалов, таких как ДВП и ДСтП. Следовательно, данная технология дорогостояща и трудоемка применительно к современным условиям производства. Альтернативой резьбе могут выступать лазерная резка или тиснение, но и у них есть свои плюсы и минусы [6, с. 694].

Технология лазерной резки может имитировать элементы прорезной резьбы, усложнять их. Она может быть применима в серийном производстве, но требует дополнительной отделки, так как в процессе лазерной резки края рисунка на деталях обугливаются. Следует учитывать породу дерева, а для фанеры – вид клея и структуру шпона, так как изделия могут легко повреждаться.

Тиснение осуществляется путем прессования, при этом рельефный рисунок создается при помощи пуансона в результате деформации волокон древесины. Оно позволяет имитировать различные материалы: ткань, кожа, плетение. Однако к инструменту предъявляется ряд требований, обеспечивающих четкость рисунка. Качество декорирования напрямую зависит от скорости деформирования древесины, времени прессования, поэтому увеличиваются затраты по времени [7, с. 460].

Наборный декор – это техники декорирования, к которым относятся мозаика, интарсия, наборное фанерование, инкрустация, маркетри. Это очень трудоемкие техники, предназначенные для декорирования предметов мебели, деталей интерьера и иных предметов быта, выполненных в историческом стиле. Вариантами крепления деталей орнаментального набора к декорируемой поверхности являются наклеивание или врезание. Альтернативой этим трудоемким техникам является облицовывание декорируемых деталей шпоном или бумагой, пропитанной смолами, а также синтетическими пленками, которые применяются для имитации ценных пород дерева или иных материалов. Минусами облицовывания являются ограничение в выборе цветовой гаммы, рисунков и недолговечность покрытий.

Орнаментальный декор, к которому относится роспись изделий из древесины и древесных материалов, – оригинальный вариант декорирования. Он дает возможность вариативности при составлении рисунка или орнамента с учетом формы поверхности, для которой и создается композиция. К минусам данного способа можно отнести то, что выполнение росписи – это ручная работа, поэтому довольно трудоемкая, а качество отделки напрямую зависит от профессиональных умений мастера, умения владеть традиционными приемами кистевой росписи, а также от качества последующей обработки поверхности лакокрасочными материалами. К аналогам такого способа декорирования относятся: облицовка шпоном, бумагой, нанесение цветного изображения на поверхность при помощи цифровой печати, нанесение рисунков на изделия способом декалькомании. Декалькомания предполагает нанесение рисунков на изделия путем перевода рисунка, отпечатанного на бумаге, с калькомы на поверхность горячей напрессовкой.

Применение в декорировании фасадных поверхностей изделий объемных фигурных деталей из древесно-композиционного материала на основе древесных отходов может быть оправдано в современных условиях мебельного производства как аналог рельефного декора для имитации исторической мебели и для современных, модернистских дизайнерских подходов. Способ дает хорошую степень вариативности, направленной на повышение эстетической и художественной ценности изделий из древесины и древесных материалов и спроса на них.

Элемент из древесно-композиционного материала формируется путем горячего прессования из древесно-прессовочной массы, состоящей из древесных опилок и нетоксичных связующих. Готовый элемент крепится на фасад изделия. При необходимости совершенствования дизайнерских и технологических подходов возможна одновременная облицовка элемента с лицевой стороны декоративного изделия облицовочными материалами, а также может быть применена роспись.



Рис. 1. Вариант декоративного элемента из древесно-композиционного материала на основе древесных отходов

Выводы. Применение в производстве технологий по использованию отходов деревообработки, в том числе деталей сложной конфигурации из измельченной древесины, актуально и востребовано. Одним из рациональных направлений использования древесных отходов является способ изготовления изделий из древесно-композиционного материала. Его применение возможно в виде

декора в дизайне мебельного ансамбля или интерьера. Для повышения художественной ценности фасадных поверхностей изделий их подвергают декоративной обработке, применяя различные виды декорирования: создания рельефов, мозаики, окраски, росписи, облицовки материалами и т. п. При создании современных, модернистских дизайнерских подходов декорирование фасадных поверхностей с помощью объемных фигурных деталей из ДКМ может быть удачно вписано в современные условия мебельного производства как аналог рельефного декора.

Список литературы

1. ГОСТ 10633-2018. Плиты древесно-стружечные и древесно-волокнистые. Общие правила подготовки и проведения физико-механических испытаний. М. : Стандартинформ, 2018. 14 с.
2. ГОСТ 11368-89. Массы древесные прессовочные. Технические условия. М. : Издательство стандартов, 1989. 24 с.
3. ГОСТ 32274-2013. Плиты древесные моноструктурные. Технические условия. М. : Стандартинформ, 2014. 12 с.
4. ГОСТ 33345-2015. Композиты полимерные. Производство пластин для изготовления образцов для испытаний. Общие технические требования. М. : Стандартинформ, 2015. 28 с.
5. ГОСТ 5689-79. Массы прессовочные фенольные. Технические условия. М. : Издательство стандартов, 1989. 24 с.
6. Паскарь В. С., Рублева О. А. Способы декорирования изделий из древесины // Общество. Наука. Инновации (НПК-2018) : материалы всерос. ежегод. науч.-практ. конф., 2-28 апр. 2018. С. 693.
7. Рублева О. А., Паскарь В. С. Вопросы применения изделий из древесно-клеевых масс для декорирования фасадов изделий // Экологические и биологические основы повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем : материалы междунар. науч.-практ. конф., 4-6 октября 2018 г. Воронеж, 2018. С. 458–465.
8. Хасанишин Р. Р. Обзор современных исследований по снижению токсичности древесно-клееных материалов // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 6. С. 51–53.

Directions of application of eco-friendly products from wood-composite materials based on wood waste

V. S. Paskar¹, O. A. Rubleva²

¹postgraduate student of the Department of machines and woodworking technology, Vyatka State University. Russia, Kirov. E-mail: usr08476@vyatsu.ru

²PhD of technical sciences, associate professor of the Department of machines and woodworking technology, Vyatka State University. Russia, Kirov. E-mail: olga_ru@vyatsu.ru

Abstract. Resource-saving technologies are an innovative direction in the field of wood processing. The rational directions of use of wood waste include manufacturing technology of products from wood-composite materials (hereinafter WCM). The purpose of this study is to analyze the use of materials based on wood waste, taking into account the environmental friendliness of the products. WCM can be applied in production of souvenir, decorative production, in production of furniture and joinery-construction products. WCM on the basis of wood waste and non-toxic binders meets the requirements for decorative furniture elements, in terms of hardness, roughness, etc. Inexpressive texture of products from WCM requires ennobling with the use of decoration technologies. The analysis of existing methods of decorating the surfaces of wood products and wood materials and proposed the best options for decorating products and WCM, in particular cladding and painting. The proposed solutions meet modern requirements in the field of furniture design.

Keywords: waste processing, resource-saving technologies, wood-composite materials, decoration of facades.

References

1. GOST 10633-2018. *Plity drevesno-struzhechnye i drevesno-voлокнистые. Obshchie pravila podgotovki i provedeniya fiziko-mekhanicheskikh ispytaniy* – GOST 10633-2018. Wood-chip and wood-fibrous slabs. General rules for the preparation and conduct of physical and mechanical tests. M. Standardinform. 2018. 14 p.
2. GOST 11368-89. *Massy drevesnye pressovochnye. Tekhnicheskie usloviya* – GOST 11368-89. Wood pressing masses. Technical conditions. M. Publishing house of standards. 1989. 24 p.
3. GOST 32274-2013. *Plity drevesnye monostrukturnye. Tekhnicheskie usloviya* – GOST 32274-2013. Wood monostructural slabs. Technical conditions. M. Standardinform. 2014. 12 p.
4. GOST 33345-2015. *Kompozity polimernye. Proizvodstvo plastin dlya izgotovleniya obrazcov dlya ispytaniy. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya* – GOST 33345-2015. Polymer composites. Production of slabs for the manufacture of samples for testing. General technical requirements. M. Standardinform. 2015. 28 p.
5. GOST 5689-79. *Massy pressovochnye fenol'nye. Tekhnicheskie usloviya* – GOST 5689-79. Phenolic molding mass. Technical conditions. M. Publishing house of standards. 1989. 24 p.

6. Paskar' V. S., Rubleva O. A. *Sposoby dekorirovaniya izdelij iz drevesiny* [Ways of decorating wood products] // *Obshchestvo. Nauka. Innovacii (NPK-2018) : materialy vsenos. ezhegod. nauch.-prakt. konf., 2-28 apr.* – Society. Science. Innovations (NPK-2018): materials of all-Russia yearly scient.-pract. conf., 2-28 Apr. 2018. P. 693.

7. Rubleva O. A., Paskar' V. S. *Voprosy primeneniya izdelij iz drevesno-kleevykh mass dlya dekorirovaniya fasadov izdelij* [Issues of application of products from wood-adhesive masses for the decoration of the facades products] // *Ekologicheskie i biologicheskie osnovy povysheniya produktivnosti i ustojchivosti prirodnykh i iskusstvenno vozobnovlennykh lesnykh ekosistem : materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 4-6 oktyabrya 2018* – Environmental and biological bases of improvement the productivity and sustainability of natural and artificially regenerated forest ecosystems: proceedings of the international. scient.-pract. conf. from 4 to 6 October 2018, Voronezh. 2018. Pp. 458–465.

8. Hasanshin R. R. *Obzor sovremennykh issledovanij po snizheniyu toksichnosti drevesno-kleevykh materialov* [Review of modern research on reducing the toxicity of wood-glued materials] // *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta* – Herald of Kazan Technological University. 2014. No. 6. Pp. 51–53.