

DOI: 10.58168/E-SESTTI2025_39-43

УДК 674:628.477.6

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕЙ И ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

RATIONAL THE USE OF LOW-QUALITY WOOD IN THE WOODWORKING INDUSTRY

Черных А.С., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Опара М.В., кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г. Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Врагов С.А., преподаватель ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Рублев И.Ю. аспирант ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», Воронеж, Россия.

Chernykh A.S. candidate of Technical Sciences, associate professor of the Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia,

Opara M.V., candidate of Technical Sciences, associate professor of the Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G. F. Morozov, Voronezh, Russia, Voronezh

Vragov S.A., lecturer at Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Rublev I.U. postgraduate student, Voronezh State Forestry Engineering University named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы переработки низкокачественной древесины механическим, химическим и термическим способом. Предложены технологии использования НКД и отходов древесины в производстве древесно-стружечных плит, в качестве строительного материала. В изготовлении древесно-композиционных строительных материалов на основе цементного связующего. А также предложена технология получения топливных брикетов и топливных гранул. Было акцентировано внимание с точки зрения экологической нагрузки на экосистему, учтены требования устойчивого лесопользования. Даны рекомендации для создания участков по производству различных видов материалов (арболит, фиблоит, топливные гранулы, топливные брикеты) в условиях деревообрабатывающих предприятий, это позволит не только использовать полученные материалы в собственных нуждах предприятия, но и добиться экономического эффекта от их реализации.

Abstract: This article discusses the issues of processing low-quality wood by mechanical, chemical and thermal methods. Technologies for the use of NKD and wood waste in the production of chipboard, as a building material, are proposed. In the manufacture of wood-composite building materials based on cement binder. A technology for producing fuel briquettes and fuel pellets has also been proposed. Attention was focused in terms of the environmental impact on the ecosystem, and the requirements of sustainable forest management were taken into account. Recommendations are given for the creation of sites for the production of various types of materials (arbolite,

phybloite, fuel pellets, fuel briquettes) in the conditions of woodworking enterprises, this will allow not only to use the obtained materials in the company's own needs, but also to achieve an economic effect from their sale.

Ключевые слова: деревообрабатывающая промышленность, древесные отходы, низкокачественная древесина, древесно - стружечные плиты, технология производства, лесные ресурсы.

Keywords: woodworking industry, wood waste, low-quality wood, chipboard, production technology, forest resources.

Российская Федерация является основным мировым источником древесины, запас которой составляет около 55%. Как известно, в процессе заготовки и переработки теряется огромное количество древесины. В результате различных технологических процессов, выявляется низкокачественная древесина и образуется большое количество древесных отходов, которые не используются должным образом, а их утилизация происходит за счет сжигания или закапывания в отвалы, что включает в себя не только экономические затраты для предприятия, но и наносит непоправимый вред окружающей среде, поскольку при сжигании, в атмосферу попадают вредные выбросы углекислого газа. Не стоит забывать и о том, что древесина является одним из наиболее востребованных экологически чистых материалов, которую используют не только в строительной, гидролизной, целлюлозной промышленности, но и других отраслях народного хозяйства [1].

В условиях высокого мирового спроса на древесные материалы и ресурсосберегающего использования лесных запасов, возникают вопросы применения низкокачественной древесины и древесных отходов в производстве различных материалов. Решение данного вопроса требует разработки и внедрения эффективных технологий производства, которые не только дадут возможность получения новых востребованных материалов, но и повысят экономическую эффективность работы предприятия, при сбыте готовой продукции. Еще одним из наиболее важных аспектов, является более полное использование НКД и отходов древесины, с точки зрения снижения заготовки древесины, что позволит более эффективно применять систему устойчивого лесопользования, то есть приведет к более бережному использованию лесных ресурсов.

Одним из вариантов использования НКД и отходов древесины является механический способ ее переработки в производстве древесно-стружечных плит (ДСП). Полученный материал находит широкое применение в строительстве и мебельной промышленности. Технологический процесс производства представляет собой измельчение древесины, смешивание с клеящими веществами, затем происходит прессование полученной смеси под высокой температурой. Согласно Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций (ФАО) [2], древесно-стружечные плиты составляют около 60% мирового производства, что несомненно повышает интерес к процессу механической переработки. Что касается использования НКД и древесных отходов в процессе лесозаготовки, то здесь целесообразно изготавливать сухие древесные маты, которые могут использоваться как подстилочные материалы или служить полуфабрикатами для последующей переработки.

Химический и термический способ получения материалов на основе древесины, позволяет значительно улучшить её свойства и расширить области ее применения. Термическая обработка древесины в автоклаве, включает нагревание древесины, выделение пара или инертного газа, это повышает её устойчивость к гниению и воздействию вредителей. Данный способ позволяет применять готовые изделия в качестве конструкционных и теплоизоляционных, таких как фасады домов, садовые элементы и др. Согласно данным Thermowoods sociation (2019), эти методы повышают долговечность и обеспечивают экологическую безопасность материалов, что способствует широкому применению в строительной отрасли.

Для увеличения полезного выхода готовой продукции и минимизации образования отходов, в производство внедряются современные технологии обработки древесины. Одной из таких является лазерная резка, которая отличается высокой точностью, что позволяет более качественно проводить распил древесины, особенно это становится актуальным при производстве сложных деталей и конструкций.

Инновационной технологией повышения качества древесины, является термомодификация древесины, которая позволяет улучшить физико-механические свойства древесины за счет применения высоких температурных режимов и обработки древесных материалов специальными химическими растворами. В результате данного процесса, термомодифицированная древесина становится более долговечной и пригодной для применения в условиях высокой влажности или агрессивных сред. Повышение физико-механических свойств позволяет расширить области применения древесины, что положительно сказывается на её конкурентоспособности по отношению к аналогичным материалам на основе древесины.

В настоящее время появилась тенденция использования древесных отходов в производстве таких древесно-композиционных материалов, как WoodPlasticComposites, Арболит, Дюрисол, Цементно-стружечные плиты, Фибролит и многие другие, которые активно применяются в строительстве не только в России, но и за рубежом. Как правило в таких строительных материалах в качестве наполнителя используют древесный наполнители (опилки, щепы, древесная шерсть и т.д.), а в качестве связующего (портландцемент, цемент, гипс), для улучшения физико-механических свойств, дополнительно применяют химические добавки. Полученные материалы обладают рядом преимуществ, помимо того, что данный вид материалов является экологически безопасным, так как древесина не выделяет вредных летучих веществ, позволяет стенам «дышать», он еще теплоизоляционный, морозостойкий, устойчивый к высоким температурным перепадам, влаге, ультрафиолету, поражению грибков и гниению. Учитывая, что данный вид материалов производится на основе древесных отходов, которые не имеют высокой стоимости, то здесь целесообразно в условиях деревообрабатывающих предприятий организовывать отдельные участки по производству таких видов материалов, это не только позволит эффективно использовать древесные отходы, решит вопросы утилизации, но и позволит получить экономическую эффективность от их реализации. [3,4]

Еще одним направлением применения НКД и отходов древесины, является их применение в производстве топливных брикетов и технологических гранул. Как правило данный вид продукции может быть использован в качестве бытового и промышленного топлива.

Технология производства заключается в измельчении древесных отходов и НКД до состояния древесной муки, затем с помощью пресса (матричного, поршневого, винтового) происходит уплотнение древесной массы до заданной плотности. Полученные материалы обладают высокими теплотворными свойствами, они сопоставимы с теплотворностью каменного угля. Помимо этого, технология прессованного древесного топлива позволяет получать экологически чистое, высококалорийное биотопливо, утилизировать древесные отходы, снизить затраты на перевозку и хранение, в сравнении с топливными дровами. [5]

Проанализировав значимость рационального использования низкокачественной древесины и древесных отходов, можно прийти к выводу о том, что грамотный подход к выбору технологии производства материалов, а как мы успели заметить, что различных технологии производства, огромное множество, то возможно не просто утилизировать отходы, которые несут экономическую нагрузку на предприятие, исключают ресурсосберегающие технологии, наносят непоправимый вред окружающей среде, препятствуют устойчивому лесопользованию и т.д., а целесообразно организовать участки по производству материалов в условиях деревообрабатывающих предприятий. Полученные материалы можно использовать не только для нужд предприятий, используя их в строительстве, отоплении помещений и др., но и достичь экономического эффекта при реализации произведенных материалов на рынок.

Список литературы

1. Филичкина, М. В. Отходы древесно-подготовительного цикла производства газетной бумаги, как сырье для изготовления древесно-композиционных материалов / М. В. Филичкина, В. С. Копарев, С. Б. Васильев // *Деревянное малоэтажное домостроение: экономика, архитектура и ресурсосберегающие технологии: сборник статей научно-практической конференции*, 23-27 июня 2014г. / Петрозаводский государственный университет. – Петрозаводск: Изд-во Петропресс, 2015 – Ч.2. – С.66-81.
2. Stael, G.C. Carbon-13 high resolution solid state NMR study of natural fibres obtained from sugar cane without treatment and their composites with EVA/ G.C Stael, J.R.M D'Almeida, S.M.C de Menezes, M.I.B Tavares // *J. Polymer Test-ing*. – 1998. – Vol. 17. – N. 3. – P. 147-152
3. Formation of mechanisms for creating innovative national polygons / Tretyakova L.A., Azarova N.A., Opara M.V., Lavrikova N.I., Tsvyrko A.A. В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 3, Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection. Сер. "III International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection"" 2021. С. 012066..
4. Poskrobko, S. Biofuels. Part II. Thermogravimetric research of dry de-composition / S. 9 Poskrobko, D. Krol // *J. Therm. Anal. Calorim.* – 2012. – V. 109. № 2. – P. 629-638.
5. Кислицина С. Н. Способы переработки отходов деревообрабатывающей промышленности: учеб. пособие по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»/ С.Н. Кислицына, И.Ю. Шитова. – Пенза: ПГУАС, 2016. – 140 с

References

1. Filichkina, M. V. Waste of the wood-preparatory cycle for the production of newsprint, as raw materials for the manufacture of wood-composite materials / M. V. Filichkina, V. S. Koparev, S. B. Vasiliev // Wooden low-rise housekeeping: economics, architecture- and resource-saving technologies: collection of articles of the scientific-practical conference, June 23-27, 2014/Petrozavodsk State University. - Petrozavodsk: Publishing House Petropress, 2015 - Ch.2. - S.66-81
2. Stael, G.C. Carbon-13 high resolution solid state NMR study of natural fibres obtained from sugar cane without treatment and their composites with EVA/ G.C Stael, J.R.M D'Almeida, S.M.C de Menezes, M.I.B Tavares //J. Polymer Test-ing. – 1998. – Vol. 17. – N. 3. – P. 147-152.
3. Formation of mechanisms for creating innovative national polygons Tretyakova L.A., Aza-rova N.A., Opara M.V., Lavrikova N.I., Tsvyrko A.A. In the collection: IOP Conference Series: Land and Ecology. 3, production, production, transfer, processing and environmental protection. Ser. "III International Scientific and Practical Conference" Actual Problems of the Energy Complex: Production, Production, Transfer, Processing and Environmental Protection "" 2021. S. 012066..
4. Timidly, S. Biofuels. Part II. Thermogravimetric studies of dry decomponent/C. 9 Painstakingly, D. Krol//J. Term. Analyst Calorim. – 2012. - V. 109. № 2. - P. 629-638.
5. Kislitsina S. N. Methods of processing woodworking waste: textbook in the direction of 35.03.02 preparation "Technology of logging and wood processing industries "/S.N. Kislitsyna, I.Yu. Shitova. - Penza: PGUAS, 2016. - 140 s