

Научная статья
УДК 630*813.9:674.8

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ КОРЫ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ДИСПЕРГАТОРЕ

Владислав Дмитриевич Эскин¹, Мухаммаджон Махмудович Курбонов², Анна Ивановна Криворотова³

^{1,2,3} Сибирский государственный университет науки и технологии им. академика Решетнева, Красноярск, Россия

¹ vladislaweskin@gmail.com

² muhammad_6767_95@mail.ru

³ tkmkai@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований содержания экстрактивных веществ, выделяемых из древесной коры, в зависимости от режима её обработки в гидродинамическом диспергаторе. Принцип такой обработки основан на возникновении кавитационных эффектов, разрушающих структуру древесного сырья, вследствие чего в нём образуется большое количество активных центров, и в водный раствор выделяется значительное количество экстрактивных веществ.

Ключевые слова: экстрактивные вещества, кора, древесина, обработка, гидродинамический диспергатор

Scientific article

INVESTIGATION OF THE PROPERTIES OF WOOD BARK PROCESSING PRODUCTS IN A HYDRODYNAMIC DISPERSANT

Vladislav D. Eskin¹, Mukhammadzhon M. Kurbonov², Anna I. Krivorotova³

^{1,2,3} Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

¹ vladislaweskin@gmail.com

² muhammad_6767_95@mail.ru

³ tkmkai@mail.ru

Abstract. The paper presents the results of studies of the content of extractive substances from tree bark, depending on the mode of its processing in a hydrodynamic dispersant. The principle of this treatment is based on the occurrence of cavitation effects that destroy the structure of wood raw materials, as a result of which a large number of active centers are formed in it, and a significant amount of extractive substances is released into the aqueous solution.

Keywords: extractive substances, bark, wood, processing, hydrodynamic dispersant

Тенденции последних десятилетий показывают значительный рост интереса к технологиям переработки как низкокачественного сырья, так и отходов древесины в продукцию высокого качества, способную конкурировать с уже существующими материалами, укрепившимися на рынке.

Перспективным направлением переработки древесных частиц является их обработка в гидродинамических диспергаторах различного типа для получения плитных материалов без связующих компонентов с получением побочного продукта в виде экстрактов, получаемых за счет разрушения молекулярной структуры древесины в результате обработки.

В гидродинамических диспергаторах типа роторных импульсных аппаратов, в основном, реализуется гидродинамическое и акустическое воздействие в обрабатываемой жидкой среде за счет развитой турбулентности, пульсаций давления и скорости потока жидкости, интенсивной кавитации, ударных волн и вторичных нелинейных акустических эффектов [1]. Эффект кавитации достигается за счет распространения в канале измельчающего статора импульса избыточного давления, вслед за которым возникает кратковременный импульс пониженного давления, за счет инерционных сил создаются растягивающие напряжения в жидкости, что и является причиной возникновения кавитации. По мнению автора [2] в результате кавитационной обработки разрушается лигноугливодная матрица с высвобождением продуктов, способных к самобрикетированию и формованию. Первой деструкции подвергается легкогидролизуемая часть древесины (гемицеллюлоза), так же разрушаются лигноуглеводные связи, что приводит к увеличению функциональных групп [3].

Химический состав древесной коры более сложен, чем химический состав древесины. В состав минеральных веществ коры входят: натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), фосфор (P), магний (Mg), марганец (Mn), железо (Fe), медь (Cu), бор (B). Наибольшее количество приходится на кальций, например в сосне это 0,7 % от массы абсолютно сухой коры. Содержание натрия в ели 0,4 %, в сосне же натрий отсутствует. В сосне магния 0,5 %, калия 0,1 %. Содержание остальных элементов составляет менее 0,1 % [4].

На основе осуществленного литературного поиска по схожим тематикам, в данной работе рассматривается исследование изменения процентного содержания выделяемых экстрактивных веществ из древесной коры в водную среду, в которой осуществляется обработка, в зависимости от режима обработки. Получение экстрактов в качестве побочного продукта производства плит без связующих является актуальным и экономически эффективным направлением. Опытным сырьем является древесная кора сосны. Известно, что именно кора хвойных пород (сосна, ель и лиственница)

обладает большим количеством экстрактивных веществ в своем составе среди хвойных пород, произрастающих в нашем регионе.

На рисунке изображена диаграмма изменения количества экстрактивных веществ в водной среде в зависимости от времени обработки коры в гидродинамическом диспергаторе. Отбор проб водного раствора производился каждые 2 минуты, начиная с первой минуты обработки. Из диаграммы видно, что рост количества экстрактов идет постепенно, без резких скачков, до времени обработки 11 минут. При продолжительности обработки равной 10...11 минут, водная среда нагревается до температуры равной 85...89 °С, что, вероятно, является ускорителем выделения экстрактов коры в воду. Далее процесс выделения экстрактов протекает так же равномерно до временного интервала в 15...17 минут. Затем процесс выделения экстрактов практически останавливается. Дальнейшая обработка корьевой массы не приводит к изменению характеристик получаемого водного экстракта и не изменяет свойства будущего основного продукта в виде плитных материалов.

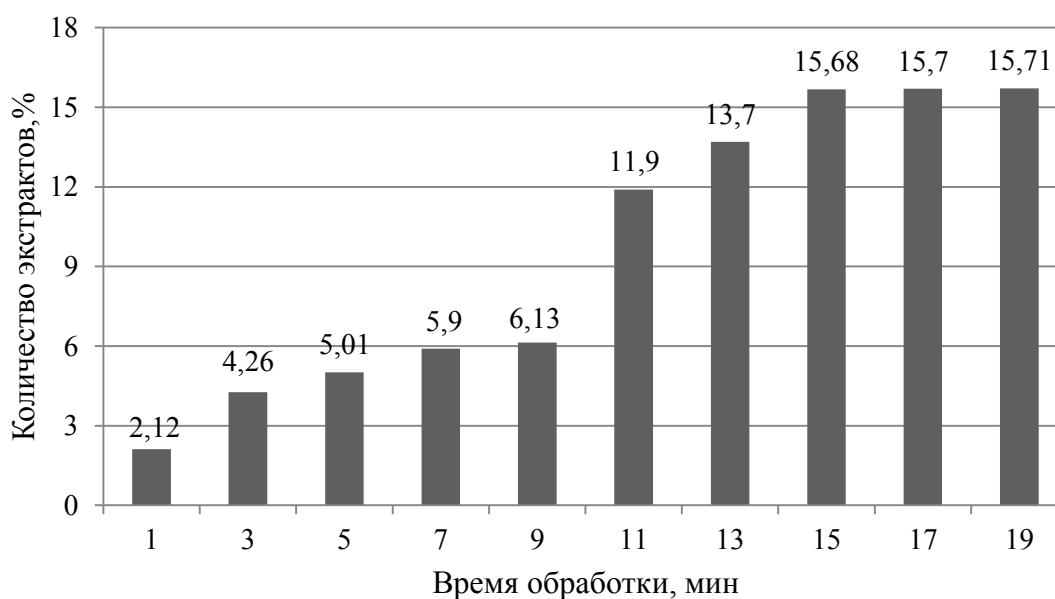


Диаграмма изменения количества экстрактивных веществ в водной среде в зависимости от времени обработки древесной коры в гидродинамическом диспергаторе

По результатам работы сделаны выводы: водный раствор, получаемый при обработке древесной коры хвойных пород, содержит значительное количество экстрактивных веществ; подобный вид переработки отходов коры позволяет не только получать экологически чистые плитные материалы, но и дает возможность получения экстрактов в виде побочного продукта обработки. Увеличение температуры водной среды в процессе обработки приводит к значительному увеличению содержания экстрактивных веществ в растворе.

Список источников

1. Промтов М. А. Пульсационные аппараты роторного типа: теория и практика. М. : Машиностроение, 2001. 260 с.
2. Перник А. Д. Проблемы кавитации. Ленинград : Судостроение, 1966. 440 с.
3. Жученко А. Г., Авдюкова Н. В. Влияние экстрактивных веществ коры ели на превращения компонентов при термогидролитической обработке. М. : Сборник трудов СвердНИИПДрев, 1969. № 4. С. 69-75.
4. Шарков В. И. О химическом составе древесной коры. М. : Лесо-химическая промышленность, 1939. № 1. 41 с.