

ИННОВАЦИИ В НАУКЕ: ПУТИ РАЗВИТИЯ

Кривоногова Александра Станиславовна,

к.т.н., доцент кафедры механики;

Бирман Алексей Романович,

д.т.н., профессор кафедры ТЛЗП,

СПбГЛТУ имени С.М. Кирова,

г. Санкт-Петербург

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ МОДЕЛИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОПИТКИ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ТЕЛ

Аннотация: рассматривается разработка модели для пропитки капиллярно-пористых тел. Может быть использована для изготовления модифицированной древесины пропиткой, для установления основных технологических параметров процесса пропитки: коэффициента фильтрации древесины и скорости пропитки в зависимости от величины давления пропиточной жидкости.

Ключевые слова: пропитка капиллярно-пористых тел, модифицированная древесина, модель для пропитки.

Разработка модели установки является актуальной задачей для создания нового устройства для пропитки капиллярно-пористых материалов, обеспечивающее как пропитку капиллярно-пористых материалов, так и экспериментальное установление коэффициента фильтрации исследуемого материала и время его пропитки при определённом давлении [1, с. 130; 8, с.1].

Необработанная (натуральная) древесина разрушается от биологического воздействия окружающей среды. Древесина горит при относительно низких температурах. Для улучшения свойств натуральной древесины её модифицируют пропиткой, например, антисептиками, антипиренами [2, с. 46].

Основным способом наполнения древесины жидкостями является пропитка под давлением, конечный результат которой зависит от свойств породы древесины, свойств пропиточной жидкости и давления пропиточной жидкости. При этом при проведении процесса пропитки важнейшими параметрами являются коэффициент фильтрации (водопроницаемости) древесины (K см/мин., K м/сутки) и её продолжительность при заданном давлении [3, с. 238; 6, с.252].

Известны устройства для пропитки древесины, используемые для определения коэффициента фильтрации древесины [2, с. 47; 7, с. 237]. Недостатком известных устройств является длительность процесса определения коэффициента фильтрации, измеряемая сутками [3, с. 240]. Известно устройство для пропитки древесины при воздействии давления пропиточной жидкости, наиболее близкое по технической сущности и достигаемому результату [2, с. 46; 4, с. 282]. Это центрифуга с соответствующей оснасткой, где реализуется способ встречно-центробежной

ИННОВАЦИИ В НАУКЕ: ПУТИ РАЗВИТИЯ

пропитки [7, с. 240]. Устройство включает ёмкости в виде горизонтально расположенных стаканов с пропиточной жидкостью, расположенные на горизонтальной платформе центрифуги. В них поштучно загружают материал, герметизируют ёмкости и начинают вращение платформы. В результате действия центробежных сил в пропиточной жидкости создаётся гидростатическое давление, максимальное по периферии окружности вращения. Под действием этого давления пропитывающая жидкость движется по капиллярам древесины к центру вращения платформы центрифуги. Определяя длину пути жидкости, поступившей в образец под воздействием гидростатического давления и продолжительность движения жидкости в образце, возможно установить коэффициент фильтрации исследуемого материала и время его пропитки при определённом давлении [6, с. 253, 7, с. 239].

Недостатками прототипа являются: сложность и длительность процесса поштучной загрузки образцов материала и герметизации пропиточных емкостей; необходимость дозированного пополнения каждой пропиточной емкости пропиточной жидкостью для осуществления последующего цикла пропитки; сложность оборудования – центрифуги в виде рабочей платформы, на которой установлены ёмкости с пропиточной жидкостью; сложность эмпирического установления величины коэффициента фильтрации древесины; сложность установления величины гидростатического давления, вычисляемого аналитическими методами [3, с. 240, 6, с. 253].

При применении разработанной модели устройства для пропитки капиллярно-пористых тел: упрощается технологическое оборудование; загрузка образцов осуществляется не поштучно в каждую [5, с. 55], а групповым способом в одну не герметизируемую пропиточную ёмкость; упрощается операция эмпирического определения коэффициента фильтрации [6, с. 254], а установление величины гидростатического давления и продолжительность пропитки осуществляются простейшими способами: величина гидростатического давления – прямой фиксацией показаний градуированной линейки устройства, а продолжительность пропитки – показаниями таймера; снижается энергоёмкость процесса; повышается его производительность [2, с. 47]. Устройство позволяет определять коэффициент фильтрации как для древесины, так и для других капиллярно-пористых материалов [3, с. 241, 6, с. 254], а также использовать разнообразные пропиточные жидкости.

Наличие отличительных признаков даёт возможность получить положительный эффект [5, с. 56], выражающийся в создании нового устройства для пропитки капиллярно-пористым материалов, при применении которого обеспечивается экспериментальное установление коэффициента фильтрации исследуемого материала и время его пропитки

ИННОВАЦИИ В НАУКЕ: ПУТИ РАЗВИТИЯ

при определённом давлении, упрощается технологическое оборудование, установление величины гидростатического давления и продолжительность пропитки осуществляются прямой фиксацией показаний устройства, снижается энергоёмкость процесса, повышается его производительность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бирман А.Р. Борирование древесины пропиткой с целью повышения её нейтронозащитных свойств [Текст] / Бирман А.Р., Соколова В.А., Кривоногова А.С. // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 208. – СПб: ИПО СПбГЛТУ, 2014. – С. 130-137.
2. Бирман А.Р. Использование методов пропитки длинномерных сортиментов сырья [Текст] / Бирман А.Р., Кривоногова А.С. // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2015. - №1. – Нижневартовск: НВГУ, 2015. – С. 45-48.
3. Бирман А.Р. Определение коэффициента фильтрации и параметров процесса пропитки древесных углей в поле центробежных сил [Текст] / Бирман А.Р., Кривоногова А.С., Соколова В.А. // Научное обозрение. – 2015. – №7. – М.: Буква, 2015. – С. 238-243.
4. Бирман А.Р. Торцовая пропитка длинномерных сортиментов [Текст] / Бирман А.Р., Соколова В.А., Кривоногова А.С. // Научное обозрение. – 2014. – № 7. – М.: Буква, 2014. – С. 281-285.
5. Кривоногова А.С. Актуальность разработки модели установки для пропитки капиллярно-пористых тел [Текст] / Кривоногова А.С., Бирман А.Р., Нгуен Ван Тоан // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2014. – № 3. – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 54-56.
6. Кривоногова А.С. Математическая модель процесса пропитки капиллярно-пористых структур водными растворами пероксида [Текст] / Кривоногова А.С. // Научное обозрение. – 2015. – №7. – М.: «Буква», 2015. – С. 251-256.
7. Кривоногова А.С. Пропитка капиллярно-пористых структур встречно-центробежным способом [Текст] / Кривоногова А.С., Бирман А.Р. // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика: сборник трудов по материалам международной заочной НПК, 2015. - № 2, ч.1 (13-1). – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГЛТА», 2015. – С. 236-240.
8. Пат. 166621 Российская Федерация. Устройство для пропитки капиллярно-пористых тел / Бирман А.Р., Виноградов А.Ю., Нгуен Ван Тоан, Кривоногова А.С., Соколова В.А.; заявитель и патентообладатель СПбГЛТУ, Бирман А.Р., Виноградов А.Ю., Нгуен Ван Тоан, Кривоногова А.С., Соколова В.А. – № 2016123494/13(036776); заявл. 14.06.2016; опубл. 10.12.2016. – С. 1-3.