

Дослідження режимів гідроімпульсного просочення спеціальними розчинами капілярно-пористих матеріалів в автоклавах

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Доповідь присвячена дослідженню та аналізу процесів імпульсного насичення спеціальними розчинами капілярно-пористих матеріалів.

Ключові слова: насичення деревини, імпульсне насичення, просочувальні сили, антисептик, глибина насичення, пористі матеріали.

Abstract

The report deals with the saturation pulse soaked in a solution of capillary-porous materials.

Keywords: wood treatment, impact treatment, treating efforts, antiseptic, deep saturation, porous materials.

Спосіб насичення деревини залежить не тільки від типу просочуваного матеріалу, але й від виду насичувальної рідини – антисептика.

Досвід використання сучасними технологіями в якості насичувальної речовини водорозчинних важковимиваючих рідин показує ефективне використання продукту насичення у жорстких умовах періодичного чи постійного інтенсивного зволоження [1].

У випадку застосування подібних антисептиків виникає ряд технологічних проблем. Основні з них: неможливість нагрівання робочих розчинів, а також умова недовготривалого контакту розчину з просочуваним матеріалом (до однієї години) [1].

Недотримання вищевказаних умов призводить до порушення якості продукту насичення і втрату необхідних експлуатаційних властивостей.

Ще однією проблемою загальною для всіх способів просочування деревини є недостатня глибина її насичення. Це в свою чергу також призводить до погіршення характеристик деревини таких, як: міцність, стійкість до шкідників, термін експлуатації.

Зважаючи на цей факт, можна стверджувати, що досить перспективним і практичним є спосіб імпульсного насичення капілярно-пористих матеріалів. Такий спосіб насичення здійснюється завдяки розробленню певних конструктивних рішень щодо використання імпульсного обладнання, а також втілення змін щодо проходження самих процесів насичення та вакуумування матеріалів [2].

Окрім розробки відповідного обладнання, однією з найголовніших задач в розвитку імпульсного способу насичення є визначення закономірностей процесів просочування під впливом імпульсних дій, а саме виявлення оптимальних залежностей між частотою створюваних імпульсів та глибиною насичення деревини.

З огляду на те, що деревина – капілярно-пористий матеріал, то для опису руху рідини в ній можна скористатися рівняннями динаміки шарових течій та фільтраційними рівняннями.

Щодо визначення глибини пористого насичення, то можна прийняти до уваги видозмінену формулу П. С. Серговського [3]:

$$x = V \cdot t \quad (1)$$

де x – глибина проникнення рідини, м; V – швидкість руху просочувальної рідини крізь капіляри; t – тривалість насичення, с.

При цьому швидкість заповнення пористої структури деревини визначається формулою [3]

$$V = \sqrt{-K \frac{\Delta P + \frac{2\sigma}{z}}{\gamma \cdot t}} \quad (2)$$

де K – коефіцієнт фільтрації; ΔP – перепад тиску по глибині x , Па; σ – поверхневий натяг просочуваного розчину; z – радіус капілярів насичуваної деревини, м; γ – питома вага просочуваної рідини.

В умовах пористого насичення, глибина проникнення рідини в визначається рівнянням [3]:

$$x = A \sqrt{t}, \quad (3)$$

де x – глибина проникнення рідини, m ; A – параметр насичення; t – тривалість насичення, s .

В формулі 3 параметр насичення [3]

$$A = 2 \sqrt{-K \frac{\Delta P + \frac{2\sigma}{z}}{\gamma}}. \quad (4)$$

де K – коефіцієнт фільтрації; ΔP – перепад тиску по глибині x , Pa ; σ – поверхневий натяг просочуваного розчину; z – радіус капілярів насичуваної деревини, m ; γ – питома вага просочуваної рідини.

Приймаючи до уваги вищеописані рівняння, можна досягти значного прогресу у пошуках залежності між частотою пульсацій та глибиною насичення.

Використання імпульсного способу насичення капілярно-пористих матеріалів призводить до якісного впливу на необхідні експлуатаційні характеристики деревини, створює умови інтенсифікації технологічного процесу просочування, а також задовольняє особливі технологічні умови, які необхідні для деяких видів спеціальних насичувальних розчинів.

Однією із найважливіших задач, що вирішує даний спосіб просочування є досягнення максимально можливої глибини проникнення антисептика у товщу капілярно-пористого матеріалу. Глибину насичення можна визначити використовуючи вищенаведені рівняння та закономірності.

Не менш важлива проблема полягає у визначенні закономірностей та залежностей частоти пульсацій від глибини та часу насичення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Стеніна К. І. Інтенсифікація процесу просочення масивної деревини в автоклавах/ Стеніна К. І., Чиканцев П. С./ - УГЛТУ, Єкатеринбург, 2014. – 119 с.
2. Патент № 58430 Україна, МПК⁸ В27 К 3/08. Установка для гідроімпульсного баротермічного просочування органічних матеріалів / Кирилова І.О., Коц І. В.; заявник і власник Вінницький національний технічний університет. – № u201011743; заявл. 04.10.2010; опубл. 11.04.2011.
3. Серговский П. С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины / П. С. Серговский, А. И. Расев – М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 400 с.

Олег Олегович Горюн, студент групи ТГ-15мн, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання. Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olezhka94@mail.ua

Науковий керівник: **Іван Васильович Коц**, кандидат технічних наук, професор. Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Oleh O. Horiun — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : olezhka94@mail.ua

Supervisor: **Ivan V. Kots** — Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Chair of Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.