

Винахід відноситься до деревообробки, а саме до способів введення в деревину (в об'єм деревини) рідин і (або) газів, поліпшуючих і (або) зберігаючих властивості деревини залежно від умов експлуатації виробів з неї. Пропонований спосіб просочування також дозволяє регулювати глибину просочування під атмосферним тиском, а також проводити кризне просочування деревини водорозчинними цільовими засобами.

Винахід може бути використаний в деревообробній промисловості для просочування деревини з метою її захисту від руйнуючих деревину комах і грибків; зниження волого- і водопоглинання, підвищення вогнестійкості, створення кольорового художнього, килимового паркету, кольорових механічно міцних виробів з деревини, для створення імітації під колір цінних порід шпони для облицювання меблів, для отримання антифрикційного матеріалу для підшипників зменшеної шумності шляхом просочування деревини маслами і іншими рідкими складами і ін.

Відомий спосіб «вакуум-тиск-вакуум» [ГОСТ 20022.6-93. Защита древесины. Способы пропитки. Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 20022.6-86. Введ. 01.01.95. – М.: Издательство стандартов, 1994. – С. 4], при якому просочування деревини водорозчинними захисними засобами здійснюється в автоклавах під тиском вище за атмосферний (1,0-1,2 МПа) із застосуванням початкового і кінцевого вакууму (0,08 МПа).

Недоліком відомого способу є застосування автоклавів - кошовного ємкісного устаткування, небезпечного в експлуатації під зниженим та підвищеним тиском, а також застосування кошовного вакуумного і компресійного устаткування.

Найближчим за технічною суттю і результатом, що досягається, до корисної моделі, що заявляється, є спосіб просочування деревини під атмосферним тиском «прогрів парою - холодна ванна» [ГОСТ 20022.6-93. Защита древесины. Способы пропитки. Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 20022.6-86. Введ. 01.01.95. – М.: Издательство стандартов, 1994. – С.3] прототип, при якому після прогрівання деревини водяною парою здійснюють просочування холодним розчином захисного засобу. Просочування виробів хромовміслючими захисними засобами проводять тільки із заповненням ванни холодним розчином захисного засобу при температурі 20-40 °С після прогрівання деревини парою (температура пари 95-110 °С). Тривалість витримки деревних виробів у ванні з холодним розчином - не менш 45 хвилин для водорозчинних захисних засобів.

Оскільки стан насичення (при температурі пари 100 °С) є нестабільним і приводить до зайвого насичення деревини додатковою вологою, сприяючою до зменшення концентрації просочувального розчину (тобто зменшується поглинений об'єм основного просочувального розчину), тому необхідно температуру пари збільшувати понад 100 °С. Внаслідок вказаної особливості стану пари, близького до насиченого, також не вдається досягти значень глибини просочування водорозчинними захисними засобами вище 5-8 мм [Защита древесины. Параметры защищенности: ГОСТ 20022.0-93. Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 20022.0-82. Введ. 01.01.96. – К.: Участок оперативной печати УкрНИИССИ, 1995. – 55 с].

Задачею пропонованого способу просочування деревини є удосконалення способу просочування шляхом збільшення і регулювання глибини проникнення просочувальної рідини в деревину при зменшенні часу просочування.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі просочування деревини, який включає попереднє прогрівання деревини водяною парою атмосферного тиску з подальшою обробкою деревини в холодній просочувальній рідині, згідно корисної моделі попереднє прогрівання ведуть перегрітою ненасиченою парою з температурою 110-150 °С при багатократній циркуляції пари з відбором з циркуляційного контуру конденсату і відпрацьованої пари, що містить легкокиплячі компоненти деревини.

Деревину обробляють ненасиченою перегрітою водяною парою протягом часу, який знаходять при вирішенні відомого рівняння нестационарної теплопровідності

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x_{\text{пл}}^2}$$

де τ – час нагрівання, с;

t – температура °С.

$x_{\text{пл}}$ – координата у напрямі основного розміру пластини, обчислювана від поверхні пластини, м.

λ – коефіцієнт теплопровідності деревини $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

ρ – густина деревини, кг/м^3 ;

c – питома теплоємність $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

Деревину витримують в холодній просочувальній рідині протягом часу, який знаходять при вирішенні відомого рівняння нестационарної теплопровідності

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x_{\text{пл}}^2}$$

де τ – час охолодження, с;

t – температура °С.

$x_{\text{пл}}$ – координата у напрямі основного розміру пластини, обчислювана від поверхні пластини, м.

λ – коефіцієнт теплопровідності деревини $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

ρ – густина деревини, кг/м^3 ;

c – питома теплоємність $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

Верхня межа температури обумовлена тим, що при температурах вище 150 °С без доступу повітря наступає енергійне термічне розкладання деревини.

Наводимо приклад реалізації пропонованого способу.

Приклад.

Обробці піддають зразки, отримані при розпилюванні соснового будівельного бруса перетином 45х45 мм на рівні частини завдовжки 50 мм. Кожний зразок є прямокутним паралелепіпедом 45х45х50 мм з сосни (вологість 25-30 %). У якості просочувальної рідини використовують водний розчин фарбника. Експерименти по просоченню деревини проводяться на установці, що складається з парогенератору, пароперегрівача, сушарно (пропарювально) - просочувальної камери з осьовим вентилятором. Задачею є отримання крізного фарбування зразка деревини водним розчином фарбника. Глибина просочування ототожнюється з глибиною прогрівання (координатою у напрямі основного розміру зразка, що просочується, обчислюється від поверхні зразка. Попередні розрахунки по рівнянню нестационарної теплопровідності

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c \cdot \rho} \cdot \frac{\partial^2 t}{\partial x_{\text{пл}}^2}$$

де τ – час нагрівання (охладжування), с;

t – температура °С.

$x_{\text{пл}}$ – координата у напрямі основного розміру пластини, обчислювана від поверхні пластини, м.

λ – коефіцієнт теплопровідності деревини $\frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$;

ρ – густина деревини, кг/м^3 ;

c – питома теплоємність $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$

показують, що зразок прогрівається по всьому перетину за 1,5 години при температурі ненасиченої перегрітої водяної пари 130 °С, охолоджується в просочувальному водному розчині фарбника при 20 °С за 15 мін.

Після досягнення в сушарно (пропарювально) - просочувальній камері температури перегрітої пари 130 °С, зразки обробляють перегрітою парою протягом 1,5 годин, одночасно відводять з камери конденсат і відпрацьовану пару, що містить легкокиплячі компоненти деревини. Потім заливають в сушарно (пропарювально) - просочувальну камеру водний розчин фарбника з температурою 20 °С і витримують в ньому зразки деревини протягом 15 мін. Після вилучення з просочувального розчину зразки розпилюють дисковою пилою на рівні частини і визначають глибину просочування. В результаті, після прогрівання водяною перегрітою парою при 130 °С протягом 1,5 години (90 мін) і подальшій витримці у водному розчині фарбника протягом 0,25 годин (15 мін) глибина просочування вздовж і поперек волокон крізна.

Пропонований спосіб просочування деревини виключає застосування автоклавів - коштовного ємкісного устаткування, небезпечного в експлуатації під зниженим та підвищеним тиском, а також застосування коштовного вакуумного і компресійного устаткування. Також пропонований спосіб просочування деревини виключає зайве насичення деревини додатковою вологою, дозволяє досягти значень глибини просочування водорозчинними цільовими засобами вище 5-8 мм під атмосферним тиском з одночасним зменшенням часу просочування. В порівнянні з прототипом глибина просочування деревини збільшилася в 2,8-4,5 раз при скороченні часу просочування в 3 рази.

Корисна модель може бути використана в деревообробній промисловості для просочування деревини з метою її захисту від руйнуючих деревину комах і грибків; зниження волого- і водопоглинання, підвищення вогнестійкості, створення кольорового художнього, килимового паркету, кольорових механічно міцних виробів з деревини, для імітації під колір цінних порід шпону для облицювання меблів, для отримання антифрикційного матеріалу для підшипників зменшеної шумності шляхом просочування деревини маслами і іншими рідкими складами і ін.