

УДК 674.048.2

Д.А. БЕЛЕНКОВ, Ю.А. СЕРОВ, В.Г. НОВОСЕЛОВ

Беленков Дмитрий Андреевич родился в 1923 г., окончил в 1959 г. Уральский лесотехнический институт, доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники и защиты леса Уральской государственной лесотехнической академии. Имеет 98 печатных трудов в области лесной фитопатологии, древесиноведения, защиты древесины от биоповреждений.



Серов Юрий Алексеевич родился в 1933 г., окончил в 1962 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат биологических наук, научный сотрудник кафедры ботаники и защиты леса Уральской государственной лесотехнической академии. Имеет более 20 печатных трудов в области разработки методов исследования антисептиков, консервирования и защиты древесины.



Новоселов Владимир Геннадьевич родился в 1954 г., окончил в 1976 г. Уральский лесотехнический институт, кандидат технических наук, заведующий кафедрой станков и инструментов Уральской государственной лесотехнической академии. Имеет более 30 печатных научных трудов и 10 изобретений в области изучения и разработки станков, механизмов и машин для деревообработки.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ ВАКУУМНО-КОМПРЕССИОННАЯ ПРОПИТОЧНАЯ УСТАНОВКА

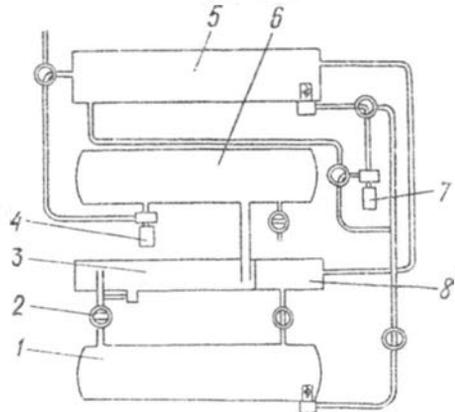
Предложена пропиточная установка, предназначенная для импрегнирования древесины водорастворимыми защитными (антисептиками и антипиренами) и окрашивающими составами под действием скачкообразно создаваемого вакуума.

The plant designed for wood impregnation with water-soluble protecting (preservative and fireproofing) and dyeing substances by the action of stepwise-developed vacuum has been offered.

Ускоренную и глубокую пропитку древесины защитными составами осуществляют, главным образом, в пропиточных камерах – герметически закрытых сосудах (котлах, автоклавах), где может быть создано как разрежение, так и избыточное давление, в основном жидкостное. Для всех пропиточных установок характерно наличие вакуумных и гидравлических насосов. Вакуумные насосы (масляные, водокольцевые, эжекционные) служат для создания в пропиточной камере воздушного разрежения до 600 мм рт. ст. (80 %). Такое разрежение получают обычно за 10 ... 15 мин.

Предложенная нами пропиточная установка (рис. 1), согласно патента РФ № 2011511, рассчитана на создание глубокого вакуума (95 ... 97 %) для мокрого способа (пропиточная камера заполнена раствором) за время не более 1 с, для сухого – в 2–3 приема по 3 ... 5 с.

Рис.1. Схема пропиточной установки: 1 – пропиточная емкость; 2 – вакуумный затвор; 3 – влагоотделитель; 4 – вакуумный насос; 5 – резервуар с пропиточным раствором; 6 – вакуумный ресивер; 7 – жидкостный насос; 8 – переливная емкость



Принципиальное отличие установки состоит в том, что глубокое разрежение создается предварительно в дополнительной емкости – вакуумном ресивере, сообщающемся с пропиточной камерой через быстродействующий вакуумный затвор и трубы большого проходного сечения. Резкий перепад давления воздуха при открытии затвора способствует быстрому и глубокому вакуумированию и увеличивает (на 10 ... 25 %) поглощение пропиточного раствора ядровой и спелой древесиной. Последнее, вероятно, является следствием перфорации микроструктур древесины (мембран, торусов), которая происходит за счет быстрого выхода воздуха из клеток и межклетников.

Разрежение создается в ресивере независимо от заполнения пропиточной камеры материалом и раствором. Вакуум из ресивера идет на откачку воздуха из древесины и пропиточной камеры при сухом способе, или только из древесины – при мокром. Остаточное разрежение в

ресивере отсекают от пропиточной камеры вакуумным затвором и используют в следующих циклах пропитки, а не «сравливают», как это имеет место в установках других типов. Разрежение, оставшееся в пропиточной камере после ее отключения от ресивера при сухом вакуумировании, используют для ее последующего заполнения пропиточным раствором и создания совместно с жидкостным насосом гидроудара.

На предложенной установке могут быть осуществлены различные операции технологического процесса пропитки древесины: сухое быстрое ступенчатое вакуумирование, мгновенное мокрое вакуумирование, гидроудар и статическое гидродавление. При этом основное внимание должно быть уделено вакуумированию, особенно сухому, в целях создания наибольшего разрежения в глубоких слоях пропитываемой древесины.

Водорастворимые хромомедные и хромомедномышьяковые антисептики создают кислую среду и фиксируются в древесине благодаря смещению рН в нейтральную область. Поэтому длительный контакт древесины с пропиточным раствором – явление нежелательное. Следовательно, технологический регламент должен предусматривать после глубокого вакуумирования быстрое заполнение камеры пропиточным раствором (за счет остаточного разрежения и жидкостного насоса), гидроудар и подачу раствора в вакуумированную древесину под гидростатическим давлением до 3 ... 4 ати в течение промежутка времени, необходимого для ее насыщения. Обычно это происходит в течение 40 ... 60 мин и определяется существенным замедлением падения гидродавления в пропиточной камере при выключенном жидкостном насосе.

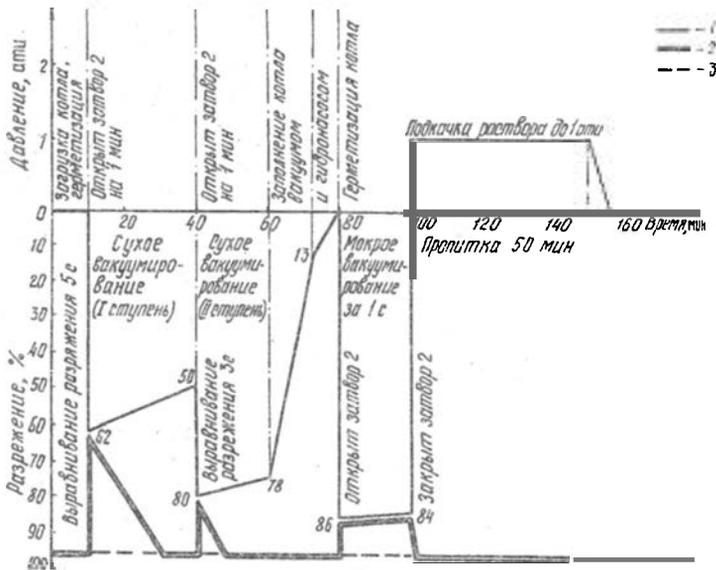


Рис.2. Диаграмма режима технологического процесса пропитки древесины на установке УГЛТА

При таком режиме пропитки в древесину вводят большое количество раствора с сохранением остаточного разрежения в ее глубоких слоях. После окончания пропитки и выгрузки древесины из пропиточной камеры это разрежение удерживает введенный в древесину раствор от вытекания, поверхность древесины остается влажной, но без капель и потеков, т.е. обеспечивается экологическая чистота пропитки. В существующих установках для этого производится послепропиточное вакуумирование древесины, что снижает производительность и степень поглощения раствора.

На рис. 2 приведена диаграмма режима технологического процесса пропитки на установке с двухступенчатым сухим вакуумированием (30 и 20 мин), заполнением пропиточной емкости раствором с помощью вакуума и падением разрежения до 13 %, герметизацией пропиточной емкости, подачей гидродавления насосом (гидроудар), отключением насоса и повторным (мокрым) вакуумированием (20 мин), повторной герметизацией пропиточной емкости и гидроударом, поддержанием давления в емкости до 1 ати в течение времени, требуемого для качественной пропитки. Для поддержания разрежения в ресивере после каждого вакуумирования производится включение вакуумного насоса.

Результаты поглощения пропиточного раствора по этому режиму приведены в таблице.

Древесина	Среднее поглощение, % от веса абс. сухой древесины								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сосна:									
заболонь	51,9	40,9	57,3	44,4	64,9	61,8	66,3	58,8	53,8
заболонь (синева)	-	78,9	-	-	146,5	-	-	-	-
ядро	21,0	15,2	16,5	17,1	20,0	10,0	19,8	8,5	-
Береза:									
заболонь	56,3	42,1	51,6	55,9	57,7	54,5	53,3	51,6	-
ложное ядро	51,9	8,0	-	-	44,3	-	-	-	-
Осина, заболонь	-	-	89,1	-	-	-	-	83,3	-

Примечание. I–IX – номера пропитки.

Для качественной пропитки необходимо обеспечить влажность древесины не выше 30 % по всему сечению детали. Заболонная древесина всех пород, как правило, пропитывается на всю толщину. Для ядровой и спелой древесины поглощение пропиточного раствора увеличивается до 25 %.

Основные преимущества пропитки древесины на предлагаемой установке:

1. Высокое качество пропитки, обеспеченное большой глубиной проникновения и поглощением пропиточного раствора; отсутствие потеков на изделиях.

2. Более высокая производительность процесса за счет создания вакуума в отдельной емкости и его многократного использования;