

нагрузках по теплоте); система кондиционирования воздуха с переменным расходом воздуха (работает с постоянной и переменной производительностью вентилятора); центрально-местная система кондиционирования воздуха (в кондиционируемое помещение вводится воздух, обработанный в центральном кондиционере, и вода, несущая тепло или холод,); система кондиционирования воздуха с эжекционными кондиционерами-доводчиками (благодаря местной рециркуляции потребность в прокладке рециркуляционных воздуховодов и установки рециркуляционных вентиляторов пропадает); система кондиционирования воздуха с вентилируемыми доводчиками (в установке кондиционирования воздуха обрабатывается суммарное количество минимально необходимого наружного воздуха, подаваемого в помещения).

Наилучшей системой кондиционирования для 20-го учебного корпуса будет система кондиционирования воздуха с вентилируемыми доводчиками, так как эта система имеет лучшие эксплуатационные показатели, чем другие системы.

УДК 621

Новохрост С.А.

## **ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ В ВАКУУМЕ СУШКА, ИМПРЕГНАЦИЯ**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук,  
доцент Комаровская В.М.*

Древесина, благодаря ряду ценных физико-механических декоративных и технологических свойств, до сих пор остается одним из самых распространенных материалов органического происхождения, также это один из самых прихотливых в плане долговечности, воспламеняемости и стойкости к гниению вид материала природного происхождения, которое широко применяется в промышленности, строительстве и в быту. Однако вследствие постоянно возрастающей потребности в ней, а также энергозатратных технологических операций, древесина становится все более дорогостоящим

материалом. В связи с этим, возникает необходимость в поисках более экономичных и эффективных технологий её обработки.

Прежде, чем быть использованной в строительстве, отделке и т.п., древесина проходит целый комплекс обработок, каждая из которых наделяет ее определенными качествами. И одними из этапов являются сушка, пропитка, или импрегнация древесины.

Сушка и импрегнация, являются одними из самых энергоемких и ответственных операций деревообрабатывающей промышленности. Получать высокое качество высушенной древесины и сократить продолжительность процесса позволяет техника сушки материалов, осуществляемая в условиях разреженной среды.

Древесина подвергается многочисленным факторам разрушающих действий: это: грибковые поражения, плесень, насекомые, воспламеняемость. Все это ухудшает ее механические и декоративные свойства, снижается срок эксплуатации. Для того чтобы сохранить все полезные свойства древесины, ее необходимо обрабатывать антисептиками. Существуют различные методы обработки, как вручную методом распыления, так и погружение в антисептический раствор или в вакууме. Традиционные методы пропитки в атмосферных условиях и при погружении в раствор, не позволяют достичь того качества, которое получается в результате воздействия в вакууме. Обычная обработка позволяет защитить древесину всего на несколько миллиметров в глубину, а под действием вакуума защитный раствор проникает глубоко в структуру, что значительно повышает стойкость пиломатериала к различным неблагоприятным возбудителям биологического характера. Также вакуумная пропитка позволяет изменить цвет пиломатериалов на поверхности и в структуре на разрезе, что позволит достичь определенного эффекта при осуществлении декоративной отделки.

Стоит отметить, что в вакууме может быть проведена глубинная обработка дерева, уже затронутого гниением. Потому как в вакуумной среде раствор проникает в самые дальние поры и полностью уничтожает уже развившийся внутри него грибок или паразитов.

Рассмотрим процесс импрегнирования древесины:

1. Первым этапом, является штабелирование пиломатериала, который далее помещают в специальную вакуумную установку – автоклав. Крышку автоклава герметично закрывают. Затем включают вакуумный насос, который создает разрежение внутри поло-

сти автоклава и создается вакуум 78 кПа, который поддерживается в течение 45 минут, время следует отсчитывать после достижения указанного давления.

2. На втором этапе вакуумный насос отключают и включают насос высокого давления. Автоклав наполняется нужным раствором температурой 5–35 °С методом распыления, причем вакуум в процессе наполнения автоклава не должен снижаться ниже 58 кПа. За счет того, что внутри древесины еще разрежение, а снаружи под высоким давлением подается раствор, происходит интенсивное впитывание защитного раствора. Окончанием подачи раствора считается момент, когда в течение 10 минут поглощается не более 20 л раствора на 1 м<sup>3</sup> древесины, что фиксируется контрольно-измерительными приборами. По окончании процесса пропитки давление постепенно снижается до 0,4 МПа. Далее происходит перекачка раствора в емкость.

3. После снижения давления древесина подвергается обратному вакуумированию, оставаясь в автоклаве в течение 30–45 мин. Время также отсчитывается после достижения указанного давления. Этот процесс необходим для удаления излишков пропиточного раствора из пиломатериала.

4. Далее пропитанная древесина выгружается из автоклава и подвергается процессу фиксации на хорошо проветриваемой и закрытой площадке в течение не менее 48 ч.

Чтобы выполнять вакуумную импрегнацию, требуется покупать отдельное оборудование, которое очень дорогостоящее.

Так как сушка и импрегнация производится в вакууме и в похожих по принципу установках, то эти два вида обработки можно объединить воедино и производить в одной совместной вакуумной камере. Сократив при этом время на погрузку, выгрузку материала и значительно сэкономив на дорогостоящем оборудовании.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 20022.6-93 «Защита древесины. Способы пропитки».
2. Абрамов, Я.К. Новые технологии в обработке древесины (вакуум-импульсная сушка) / Я.К. Абрамов, В.Ф. Мадякин, А.В. Бурмистров, А.В. Гаврилов, М.С. Курбангалеев, С.И. Саликеев // Матер. межд. науч.-технич. и метод. конф. «Современные

проблемы специальной и технической химии», Казань – 2006. – С. 560–563.

3. Гаврилов, А.В. Комбинированный экспериментальный стенд для исследования процессов сушки и пропитки материалов вакуумно-импульсным методом / А.В. Гаврилов // Вестник Казань. технол. ун-та. – 2010. – № 9. – С. 459–463.

УДК 621.762.4

Опиок А.А.

## **ВАКУУМНАЯ СИСТЕМА УСТАНОВКИ ИОННОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ**

*Белорусский национальный технический университет  
г. Минск, Республика Белаурь  
Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Босяков М.Н.*

Процессы ионной химико-термической обработки (ХТО) в 2–4 раза интенсифицируют диффузионное насыщение стали и сплавов азотом и углеродом: так, например, при ионной цементации для получения науглероженного слоя глубиной до 1,8 мм требуется время 4–6 часов, при этом значительно (на 50–90 %) снижается расход электроэнергии и технологических газов. Им свойственна высокая экологическая чистота из-за отсутствия нагрева окружающей среды и ничтожно малого количества выброса отработанных газов. Высокая эффективность новых процессов подтверждена их промышленным применением в Японии, Германии, США, КНР и других странах.

Вакуумная система установки ионной цементации должна обеспечивать достаточно широкий предел независимого изменения давления и расхода рабочего газа, поэтому она реализована на базе откачного агрегата АД -150/63, состоящего из пластинчатороторного насоса 2НВР-250Д и двухроторного насоса НВД-600 (ДВН-150) (рисунок 1).