

Введение В промышленности и строительстве наблюдается повышенный интерес к древесине и изделиям на ее основе. Это объясняется появившимися новыми возможностями повышения устойчивости древесины к воздействию различных неблагоприятных факторов, а также получения на ее основе материалов с улучшенным комплексом свойств, например клееных материалов. В частности, актуальны работы по улучшению ряда показателей качества древесины путем ее модификации. Известные химические методы деструкции древесины не позволяют эффективно использовать большую ее часть, и являются экологически неоправданными. Кроме того, все изученные физические способы воздействия на древесину отличаются высокой энергоемкостью и относительно низким КПД. Основные требования, предъявляемые к строительным конструкциям, – долговечность, минимальная формоизменяемость в условиях переменных влажностно-температурных воздействий и нетоксичность. Как и массивная древесина, фанера гигроскопична, что при эксплуатации приводит к ее формоизменяемости, биопоражениям, потере прочности и упругости в конструкциях. Все эти эксплуатационные изменения минимизируют различными способами и средствами защиты. Таким образом, создание новых специальных видов фанеры остается одной из важных проблем деревообрабатывающей и строительной отрасли [1].

1. Опыты по исследованию термомодифицирования древесных частиц Для исследования термомодифицирования древесных материалов разработана экспериментальная установка по вакуумно-кондуктивной тепловой обработке материалов, состоящая из камеры тепловой обработки, сообщенной с линией вакуумирования, состоящей из вакуумного насоса и конденсатора. Подвод тепловой энергии к обрабатываемому материалу осуществляется контактным способом с помощью теплоподводящих поверхностей, представляющих собой перфорированную металлическую пластину, обогреваемую с помощью нитей накаливания и теплоизолированную со стороны противоположной обрабатываемому материалу пористым влаго- и воздухопроницаемым материалом [2, 3]. Установка работает следующим образом. В зависимости от плана эксперимента производят предварительную подготовку обрабатываемого материала: при исследовании технологии термомодифицирования берется древесина сухого состояния, а в случае, когда обрабатываемый материал обладает высокой естественной влажностью, то проводят сушку образца вакуумно-кондуктивным способом. Исследуемый материал взвешивают и помещают в камеру. После чего камеру герметизируют, к которой на гибкой связи прикреплена теплоподводящая поверхность. В процессе проведения эксперимента за счет перепада давления поверхность перемещается по направлению к обрабатываемому материалу и плотно его облегают. В результате плотного контакта материала с греющими поверхностями происходит интенсивное его нагревание. Температура нагрева контролируется с помощью

установленной в плите термопары, управляющего электронного устройства. Одновременно в работу включается вакуумный насос. При проведении опытов по термомодифицированию шпона подвергается нагреву до заданной температуры в течение заданного планом эксперимента интервала времени при одновременно работающей линии вакуумирования. Далее, разгерметизировав напускным клапаном камеру, открывают крышку и исследуют образец. Прошедшие термомодифицирование на пилотной установке листы шпона сортируют по фактуре и цвету, проводят обрезку на определенные форматы для пресса, происходит этап подготовки листов фанеры. Далее идет этап сборки пакетов из листов шпона. После сборки пакетов идет этап склеивания. При склеивании клей наносится на поверхность листов шпона контактным методом. Фанера состояла из склеенных между собой листов лущенного шпона с взаимно перпендикулярным расположением волокон древесины в смежных слоях. Для проведения исследований изготавливали трех-, пяти- и семислойную фанеру. Далее осуществляли подпрессовку склеенного шпона, для получения сформированного пакета, на котором листы шпона слипаются между собой. После чего проводили этап загрузки пакетов в пресс. В данном случае использовали горячее и холодное прессование пакетов шпона. Температура горячего прессования варьировалось в пределах 100-125°C, в зависимости от состава применяемого клея. Далее проводили этап выдержки спрессованных пакетов, и окончательная обрезка готовых листов фанеры.

2. Исследования по изучению изменения прочностных характеристик клееных материала В результате проведенных исследований по определению предела прочности на сжатие термофанеры, полученного из термически обработанных листов шпона и прошедшего: многократное увлажнение и сушку с количеством циклов равное 20, заморозку и оттаивание с количеством циклов – 20, получена графическая зависимость, представленная на рисунке 1. Из графика следует вывод, что предварительное термомодифицирование древесных материалов в процессе изготовления термофанеры позволяет значительно увеличить эксплуатационные характеристики данного материала при тепловом воздействии в диапазоне 455-475 K и, как следствие, расширить области его возможного использования. Рис. 1 – Предел прочности на сжатие образцов термофанеры, изготовленных из листов шпона, прошедших тепловую обработку На рисунке 2 представлены графическая зависимость предела прочности термофанеры при сжатии от толщины шпона. В ходе анализа полученной зависимости установлено, что нарастание предела прочности на сжатие происходит с уменьшением толщины древесного заполнителя, что объясняется увеличением зоны контакта между древесными частицами и увеличением толщины прослойки вяжущего вещества. /щепы, мм Рис. 2 – Испытание на сжатие образцов термофанеры от толщины шпона Обработкой результатов экспериментальных исследований получена зависимость предела прочности термофанеры на сжатие от отношения массы

древесного наполнителя к массе минерального вяжущего. Полученная зависимость, представленная на рисунке 3, указывает на снижение прочности при возрастании количества наполнителя по отношению к вяжущему. Рис. 3 – Испытания термофанеры на сжатие

В результате проведенных экспериментальных исследований основных свойств термофанеры, созданного на основе термически модифицированного шпона и минеральных вяжущих, впервые показана возможность использования данного вида обработки древесного наполнителя для улучшения эксплуатационных характеристик клееных материалов. Термическое воздействие в диапазоне температур 200-270°C существенно увеличивает эксплуатационные характеристики термофанеры, повышая его влагостойкость. Термофанера, изготовленный из древесных листов, прошедших термическую обработку без доступа кислорода, целесообразно применять при эксплуатации во влажных условиях.