

Введение Производство композиционных материалов на основе древесины является динамично развивающейся отраслью глубокой переработки древесины. Возникла эта отрасль в связи с необходимостью расширения областей использования возобновляемых ресурсов – древесины, а также стремлением максимально использовать отходы деревообработки. При этом сравнительно новым направлением развития рынка древесно-наполненных композиционных материалов является производство древесно-полимерных композитов (ДПК). Сегодня ДПК широко распространены в США, Канаде, Сингапуре, Китае и активно завоевывают популярность в Европе. Спектр их применения самый разнообразный. Начиная с отделки загородной недвижимости: внутреннего оформления домов, при строительстве террас, балконов, беседок, парковых лавочек и заканчивая отделкой полов и стен офисных зданий и торговых помещений. В настоящий момент разработкой композиционных материалов в основном занимаются специалисты-химики, которые улучшают свойства ДПК с позиции изменения характеристик полимера и его адгезии с древесиной, где были достигнуты серьезные результаты. Однако учитывая, что древесина занимает не менее 30% от общей массы композиционного материала, пренебрегать ее свойствами нельзя. Недостатками древесины, используемой в производстве композиционных материалов, является то, что со временем она синее, плесневеет, при попадании влаги разбухает, что приводит к снижению механических свойств материала. К тому же, при перемешивании древесного наполнителя со связующим их нагревают до 160-180°C, что приводит к выделению газов из древесины, в результате чего в материале образуются микропоры, которые также снижают механические свойства ДПК. Поэтому была поставлена задача улучшения свойств композиционных материалов путем модифицирования древесного наполнителя. Одним из современных способов повышения устойчивости древесины к различным воздействиям является применение термомодифицирования в среде инертных газов. Данная обработка приводит к существенному снижению гигроскопичности и формоизменяемости древесных материалов и повышению их биостойкости. В результате анализа литературы установлено, что исследований в области предварительной термообработки древесных наполнителей в производстве ДПК до сих пор не проводилось. В то же время в литературе хорошо проработан вопрос исследования процессов сушки измельченной древесины: указывается эффективность использования для этих целей конвективных способов, в частности, в условиях барабанных аппаратов. Экспериментальная часть Для апробации целесообразности использования термомодифицированного древесного наполнителя в производстве композиционных материалов проведены исследования по влиянию температуры обработки на механические характеристики ДПК, где в качестве связующего использовался полиэтилен низкого давления (ПЭНД), содержание древесного наполнителя 60%. Было

установлено, что снижение прочностных параметров ДПК на основе древесного наполнителя прошедшего термообработку при температуре 200 °С при сжатии и изгибе незначительно (не превышает 10%) по сравнению с классическим ДПК, а в случае с пределом прочности на растяжение наблюдается снижение до 20%. Исследование набухания ДПК-образцов при выдержке в воде характеризуют снижение набухания образцов с повышением температуры обработки древесного наполнителя (рис. 1). Рис. 1 - Кинетика набухания образцов ДПК

Исследования на морозостойкость данных видов образцов позволили установить влияние температуры обработки и размера частиц на морозостойкость ДПК: с уменьшением размера частиц морозостойкость образца увеличивается, что объясняется уменьшением порозности композита; с повышением температуры обработки также наблюдается снижение микропор, образующихся в результате выделения газов из древесины при перемешивании древесного наполнителя со связующим, поэтому также наблюдалось повышение морозостойкости образцов с повышением температуры обработки древесного наполнителя. Таким образом, в результате проведенных исследований была установлена целесообразность использования термомодифицирования древесного наполнителя в производстве ДПК. В связи с этим была разработана технологическая схема, в которой термомодифицирование предлагается интегрировать после стадии сушки, перед процессом доизмельчения древесного наполнителя, поскольку предварительными исследованиями было установлено снижение механических усилий на процесс доизмельчения термообработанного древесного наполнителя (рис. 2) и одновременное повышение тонкости помола с увеличением температуры предварительной обработки (рис. 3), что объясняется снижением механических и эластических характеристик термообработанных древесных частиц. Рис. 3 - Изменение максимального размера древесных частиц после операции доизмельчения в зависимости от температуры их предварительной обработки

Для апробации предложенной технологической схемы производства ДПК совместно проведены испытания по термомодифицированию измельченной древесины в барабанной камере в среде топочных газов с последующим изготовлением опытной партии террасных досок. Общий вид установки по термомодифицированию представлен на рис. 4. Рис. 4. Пилотная установка по термомодифицированию древесных частиц – общий вид

Заключение

Проведенный технико-экономический анализ целесообразности использования технологии термомодифицирования в производстве ДПК указывает, что повышение затрат, вызванных введением стадии термомодифицирования, компенсируется снижением затрат на доизмельчение материала и повышением качества продукции, обеспечивающим долговечность и потребительский спрос