

Введение В России, располагающей почти четвертью мировых запасов древесины, лесная отрасль занимает неоправданно скромное место в экономике страны. Огромный лесосырьевой потенциал используется неэффективно. Закрепить свое положение на рынке, а также постоянно расширять его долю деревообрабатывающему предприятию позволит высокое качество продукции, ее низкая себестоимость, эффективная маркетинговая и финансовая деятельность и другие факторы. Необходимо развитие таких производств, которые бы не требовали больших вложений, просто и быстро создавались, быстро окупались, создавали бы конкурентоспособный товар и имели бы устойчивый рынок сбыта. Перспективным направлением инновационного развития деревообработки в сложной рыночной ситуации может быть производство нового товара – термомодифицированной древесины. Термически модифицированная древесина существенно превосходит необработанную древесину по множеству показателей. Она имеет более повышенную биологическую стойкость и улучшенные декоративные свойства [1]. Таким образом, термическая обработка древесины является одной из актуальных направлений развития деревообрабатывающей промышленности [2]. Для расчета эффективности работы установок по термомодифицированию материалов используют методики, основанные на теоретических и экспериментальных исследованиях. Значительно более общие результаты и рекомендации можно получить, используя математические модели исследуемого процесса. Создания математической модели процесса термомодифицирования древесины позволяет оценить влияние различных факторов на эффективность работы установки и определить рациональные пути интенсификации процесса в целом. Для решения математической модели требуется знание теплои массопроводных характеристик термомодифицированной древесины [3]. При этом анализ литературы показал, что исследования динамики избыточного давления внутри древесины при ее термическом модифицировании, до сих пор остается недостаточно изученным. В связи с чем, была разработан экспериментальный стенд по исследованию указанного коэффициента. Экспериментальная часть Динамика давления при термомодификации древесины определялась на экспериментальном стенде, представленном на рисунке 1. Данный эксперимент проводился с целью определения величин давления внутри образца древесины в процессе термического модифицирования. Рис. 1 – Внешний вид экспериментального стенда по определению динамики давления при термомодифицировании древесины На рисунке 2 представлена принципиальная схема определения избыточного давления внутри образца, которая состоит из: нагревательной плиты 1, термопары 2, теплоизоляционного слоя 3, испытуемого образца 4, подъемного столика 5, игловидных трубок 6, U-образных манометров 7. Методика проведения эксперимента заключается в следующем: в

предварительно подготовленный образец с отверстиями устанавливались игловидные трубки 6, соединённые с U-образными манометрами 7 согласно схеме, представленной на рисунке 2. К граничным поверхностям образца прикладывались термопреобразователи 2 для регистрации температуры на границах теплового контакта. Далее проводилось термомодифицирование образца. Во время проведения эксперимента видеокамера снимала показания U-образных манометров с частотой 30 кадров/сек. Рис. 2 – Принципиальная схема определения избыточного давления внутри древесины В результате обработки видеофайлов и данных, зарегистрированных АЦП, были построены зависимости локального избыточного давления в процессе термического модифицирования древесины в различные моменты времени (рис. 3-4). Рис. 3 – Зависимость избыточного давления в процессе термомодификации при температуре 180°C: 1 – на глубине 5 мм; 2 – 10 мм; 3 – 15 мм Достаточно высокие показатели давления внутри образца при термическом модифицировании свидетельствуют о том, что миграция продуктов термического разложения осуществляется в основном фильтрацией за счёт разности давления. Пространственное распределение давления в образце в различные моменты времени показывает, что движение зоны максимального избыточного давления вглубь образца имеет вид волны с увеличением максимума, несмотря на снижение интенсивности термического разложения внутри образца. Рис. 4 – Зависимость избыточного давления в процессе термомодификации при температуре 200°C: 1 – на глубине 5 мм; 2 – 10 мм; 3 – 15 мм Необходимо также отметить, что рост давления происходит до определенного максимума с последующим резким снижением, причём величина данного максимума в локальных областях увеличивается по мере заглубления. Данное обстоятельство может быть связано с тем, что происходит предполагаемое разрушение части каркаса с образованием дефектов, в результате чего происходит резкий переток продуктов пиролиза в окружающую среду за счёт разности давления [4]. Заключение В ходе экспериментальных работ определена динамика избыточного давления внутри древесины при ее термомодифицировании. Экспериментально установлена допустимость применения закона Дарси при моделировании процессов переноса парогазовой среды в древесине при термическом модифицировании.