

Савина В.В., Пыльцова А.Г. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТЕПЕНИ УПЛОТНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ НА РАСХОД КЛЕЯ

THE RESEARCH OF WOOD CONSOLIDATION DEGREE INFLUENCE ON THE GLUE EXPENSE

Древесина является одним из основных видов строительных материалов. Этому способствуют ее широкое распространение, легкость добычи и обработки, а также высокие показатели прочности при малом объемном весе. Ламинированные предметы, соединённые при помощи клея были обнаружены в гробницах ранних Египетских фараонов. Сегодня склеивание древесины – неотъемлемая часть производства строительных элементов. Эти конструкции благодаря малой объёмной массе, большой прочности и стойкости при эксплуатации в различных условиях, в том числе и в агрессивных средах, возможности использования любых размеров и форм с каждым годом используются всё шире.

Соединение древесных материалов на клею – основной вид соединений в деревообрабатывающей промышленности, который позволяет получить заготовки больших размеров из брусков массивной древесины.

Склеивание древесины клеем происходит в результате протекания ряда физико-химических процессов, благодаря которым становится возможным соединение отдельных древесных слоев в материал, обладающий новыми свойствами. При этом, основными являются процессы смачивания и проникновения клея в древесину, отверждения клея и ряда других. В связи с этим, свойства клееных материалов, в первую очередь, будут зависеть от физико-химических показателей поверхностей древесины. При склеивании необходимо принимать во внимание прочность соединяемых тел и связующего материала, т.е. учитывать когезию наравне с адгезией.

Глубина и скорость проникновения клея в древесину зависит от природы клея, породы и влажности древесины, давления склеивания и др.

Улучшение физико-механических, технологических и эксплуатационных свойств древесины возможно путем уплотнения. Уплотнение древесины является безотходной технологией. Исследованиями в области уплотнения древесины различных пород занимались многие ученые: П.Н. Хухрянский, М.С. Мовнин, Н.А. Модин, Н.В. Ващев и другие. Эти исследования позволили установить связь между плотностью и прочностью древесины, условия и режимы прессования, обеспечивающие требуемую степень уплотнения. Наиболее перспективным способом уплотнения древесины применительно к изготовлению строительных деталей является одноосное прессование. Для этого процесса используется стандартное прессовое оборудование и несложные многопозиционные пресс-формы. Недостатком одноосного прессования на стандартном оборудовании является относительно малая длина получаемых изделий, которая ограничивается габаритами плит пресса.

Сущность одноосного прессования состоит в том, что давление на уплотняемую заготовку прикладывается с одной стороны перпендикулярно поверхности поперек во-

локон древесины. Этот способ называют еще односторонним или поперечным уплотнением. Одноосное прессование можно проводить различными методами.

Для проведения исследований был выбран метод прокатки древесины.

Метод прокатки является более прогрессивным с точки зрения высокой механизации и автоматизации процессов прессования. Сущность этого метода состоит в том, что заготовки последовательно проходят через несколько пар цилиндрических роликов (вальцов) с постепенным нарастанием степени уплотнения. Уплотнение древесины методом прокатки позволяет перейти от периодического прессования к непрерывному, что значительно увеличивает производительность оборудования и сокращает трудозатраты.

При массовом производстве уплотненной древесины деформации уплотнения можно с достаточной точностью определить по изменению размеров толщины заготовок в процессе уплотнения.

При проведении экспериментальных исследований использована неуплотненная и уплотненная древесина осины. Размеры образцов: 20x20x300мм. Заготовку уплотняли методом прокатки между вальцами без нагрева с разной степенью уплотнения: 10,20,30%.

Расход клея при склеивании цельной древесины осины довольно значительный. Увеличение расхода происходит из-за плохого смачивания древесины осины клеями. Эксперименты показывают, что прочность клеевого соединения значительно увеличивается с уменьшением толщины клеевого слоя. Но слишком малый расход клея ведет к непроклею, а слишком большой вызывает образование толстых клеевых слоев. Целесообразен такой расход клея, который дает равномерный клеевой слой минимальной толщины. С учетом того, что древесина осины уплотнена необходимо установить возможность сокращения расхода клея. Для склеивания древесины наибольший интерес представляет дисперсия ПВА. Клеи готовят на основе дисперсий полимеров винилацетата или его производных и каучуков. В результате механической обработки древесины повышается ее поверхностное натяжение, следовательно, она должна лучше смачиваться поливинилацетатными клеями, чем неуплотненная древесина. Необходимо учитывать, что у уплотненной древесины намного меньше поверхностная пористость, чем у натуральной, вследствие практически полного смыкания клеток древесины. При последующем склеивании это препятствует проникновению клея в древесину. В результате ухудшается механическое сцепление адгезива и субстрата. Поэтому необходимо исследование влияния степени уплотнения на прочность склеивания.

В результате проведенных исследований были построены графики зависимости прочности осины при скалывании по клеевому слою от расхода клея и степени уплотнения в радиальном и тангенциальном направлении волокон.

Из графика зависимости в радиальном направлении волокон (рис. 1) видно, что максимальная прочность осины при скалывании наблюдается при уплотнении заготовок на 20%. Минимальная на 10%.

Из графика зависимости в тангенциальном направлении волокон (рис. 2) видно, что оптимальным является расход клея 200 г/м² при степени уплотнения 20%.

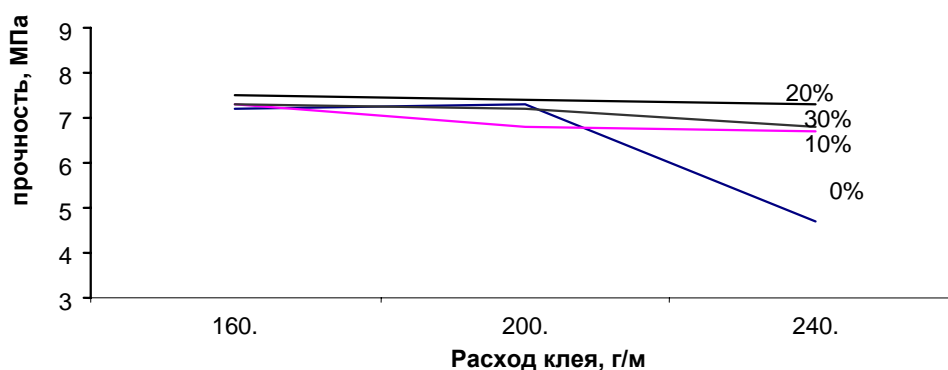


Рисунок 1 – Зависимость прочности при скалывании по клеевому слою от расхода клея и степени уплотнения (радиальное направление волокон, давление 1 МПа)

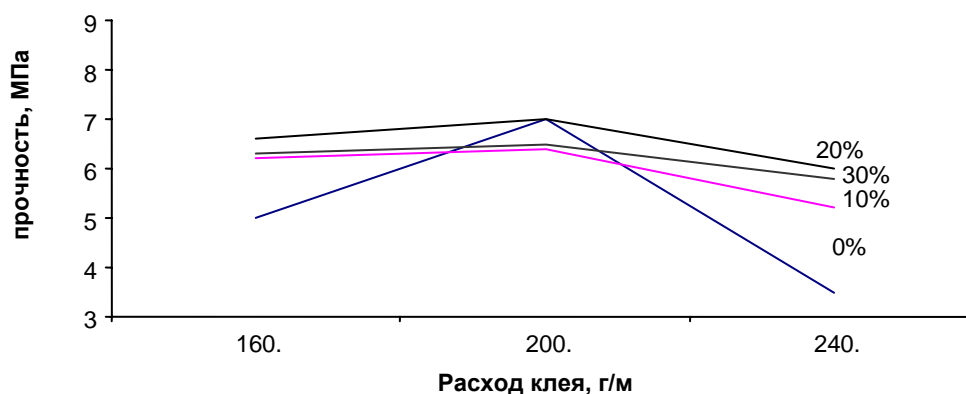


Рисунок 2 – Зависимость прочности при скалывании по клеевому слою от расхода клея и степени уплотнения (тангенциальное направление волокон, давление 1 МПа)

Следует отметить, что у большинства образцов тип разрушения клевого слоя является смешанным. Поэтому полученные значения являются достаточно условными и заниженными по сравнению с истинной прочностью клевого слоя.

По степени уплотнения самые низкие показатели для древесины с уплотнением 10%, а самые высокие при степени уплотнения 20%. Как уже отмечалось выше, при степени уплотнения древесины 30% стенки клеток сомкнуты максимально, что препятствует проникновению связующего.

При уплотнении древесины полости клеток смыкаются. Но в силу высокой пористости осины и сравнительно небольшого уплотнения в поверхностных слоях делянок остаются незаполненные пустоты, которые при склеивании занимает клей, создавая механическое сцепление с древесиной.

Сомкнутые поры не дают клею проникать глубоко в древесину как в случае с неуплотненными делянками. Таким образом, уплотнение препятствует клею глубоко проникать во внутренние слои древесины делянок и нарушать монолитность клевого слоя.

В результате совокупного действия уплотнения и особенностей строения осины в наружных слоях уплотненной древесины создается клеевой слой, обеспечивающий достаточно хорошее качество склеивания.

При увеличении степени уплотнения глубина проникновения связующего в древесину уменьшается, так как стенки клеток сплющиваются, размер пустот сокращается, что препятствует проникновению клея.

Применение в промышленности разработанного материала с использованием древесины осины позволит:

1. Увеличить сырьевую базу лесопромышленного производства и эффективность лесозаготовок путем применения маловостребованной более дешевой древесины осины.
2. Уменьшить себестоимость процесса склеивания древесины осины и сосны путем снижения расхода клея.

Из результатов экспериментов видно, что в данном случае уплотнение оказывает положительное действие на качество склеивания. При рассмотрении выше изложенного можно сделать следующие выводы, что наилучшие прочностные показатели древесины будут при степени уплотнения 20 %.

Библиографический список

1. Бердинских И.П. Склеивание древесины. Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре УССР, Киев, 1959. – 306
2. Ващев Н.В. Совершенствование технологии уплотнения древесины с целью повышения ее физико – механических свойств // Модифицированная древесина и древесные пластики. Л.: ЛТА, 1974 – с. 42-44.
3. Ковальчук Л.М. Технология склеивания. М.: Лесная промышленность, 1973. – 208с.
4. Хухрянский П.Н. Прессование древесины. Л.: Лесная промышленность, 1964. – 351с.

Синегубова Е.С. (УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

Григоров И.Г. (ИХТТ УрО РАН, г. Екатеринбург, РФ)

grigorov@ihim.uran.ru

ОЦЕНКА РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СКАНИРУЮЩЕГО ЗОНДОВОГО МИКРОСКОПА CMM2000A

ESTIMATION OF THE SCANNING PROBE MICROSCOPY CMM2000A INSTRUMENTAL RESOLUTION

Для определения с высокой точностью шероховатости поверхности непроводящих материалов, например, выпускаемых деревообрабатывающей промышленностью, широкое применение получил метод атомно-силовой микроскопии [1].