

На основании проделанной работы можно сделать вывод, что при автоклавной пропитке антисептиком УЛТАН, предпропиточная влажность древесины существенного влияния на качество пропитки не оказывает.

Проведенные исследования позволяют скорректировать режимы пропитки легко-, умеренно- и труднопропитываемой древесины антисептиком УЛТАН на автоклавной установке УГЛТУ, обоснованно сократив его, снизив энергопотребление, повысив производительность процесса и, как следствие, снизив себестоимость пропитанной древесины.

## **ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ, ПРОПИТАННОЙ АНТИСЕПТИКОМ УЛТАН**

**Беленков Д.А., Левинский Ю.Б., Стенина Е.И.**  
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ)

### ***STUDYING OF PROPERTIES OF THE WOOD IMPREGNATED BY ANTISEPTIC TANK ULTAN***

Известно, что антисептик УЛТАН (группа ССА) является водорастворимым, трудновываемым препаратом, который фиксируется в древесине за счет того, что вступает в химическую реакцию с древесным веществом и образует кристаллы арсенатов меди и трехвалентного хрома, заполняющие полости клеток, и способные растворяться в кислой среде. С учетом этого обстоятельства можно предположить, что древесина, законсервированная с помощью препарата УЛТАН, может изменить свои физико-механические свойства (тепло- и влагостойкость, прочность и др.), а также иначе, чем в обычных условиях взаимодействовать с клеями, лакокрасочными материалами и другими продуктами.

В исследовательской работе были проведены опыты по определению предела прочности на сжатие, изгиб, скалывание образцов с различным содержанием антисептика. Исследования выполнялись на испытательных машинах УМ-5, ВЕВ по методикам, предусмотренным ГОСТ 16433.10-73.

Испытанию подверглось 94 пропитанных препаратом УЛТАН сосновых образца. Часть из них была обработана в условиях создания вакуума глубиной 0,08 МПа. Это состояние среды создавалось в течение 10 сек, т.е. практически мгновенно. Для проведения эксперимента была использована специальная пропиточная установка, разработанная в УГЛТУ. Другая часть образцов пропитывалась при условии, что такой же вакуум создавался постепенно (за 10 мин). Такой процесс характерен для типовых пропиточных установок. Под вакуумом образцы также выдерживались неодинаковое время. В конечном итоге получали различное поглощение антисептика образцами. Интересно было выяснить - влияет ли скорость создания вакуума в пропиточной установке, а также величина поглощения антисептика древесиной на прочность материала.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Прочность на сжатие древесины, пропитанной при условии создания вакуума за 10 секунд, выше, чем прочность древесины, пропитанной при постепенном обеспечении разряжения, но не достигает контрольных цифр для непропитанной древесины.

2. Содержание антисептика УЛТАН в древесине снижает предел прочности на сжатие на 13% в случае «мгновенного» создания вакуума и на 25%, когда вакуум создается за 10 мин (постепенно).

Прочность на изгиб и на скалывание древесины, пропитанной при условии создания вакуума за 10 секунд, выше, чем прочность древесины, пропитанной при постепенном получении вакуума, и превышает контрольные цифры для непропитанной древесины.

Содержание антисептика УЛТАН в древесине повышает предел прочности на изгиб на 20% при «мгновенном» создании вакуума и на 1% при постепенном.

Таким образом, мгновенный вакуум в процессе пропитки древесины меньше влияет на пределы прочности на сжатие, скалывание, но в большей степени на прочность при изгибе, причем, в положительную сторону. Предел прочности повышается, вероятно, из-за того, что в результате химической реакции УЛТАНа с веществами древесины образуются кристаллы, которые как бы армируют древесинную структуру изнутри.

Для склеивания законсервированной древесины, которая эксплуатируется в жестких условиях предпочтительнее применять водостойкие клеи. Однако, определенный практический интерес представляет исследование взаимодействия с клеями на основе ацетатных (ПВА) и карбамидных (КФ) смол. Кристаллы арсенатов меди и трехвалентного хрома, образовавшиеся в результате реакции УЛТАНа с веществами древесины, попадая в кислую среду, способны растворяться. Известно, что клей ПВА имеет исходную кислую среду (рН 4,5-6,0), а у смолы КФ-Ж(М) исходная среда - щелочная (рН 7-8,5). Следовательно, клей в состоянии химической среды, близкой к нейтральной, не может растворить кристаллики. Это способствует сокращению свободной емкости в полостях клеток для распространения его вглубь, что, вероятно, и снижает прочность сцепления клея с древесиной. Однако, необходимо учитывать тот факт, что в процессе отверждения карбамидных смол под действием катализатора значение рН постепенно уменьшается до 4-4,5, что может дать эффект, аналогичный явлениям взаимодействия в кислой среде.

В исследовательской работе были проведены опыты по определению предела прочности на скалывание образцов, склеенных различными клеями. Заготовки были обработаны антисептиком УЛТАН. В результате наиболее высокие показатели предела прочности клевого слоя получены при использовании клея CASCO (группа ПВА). Предел прочности образцов, пропитанных антисептиком и склеенных этим клеем, оказался выше на 20 – 25% предела прочности непропитанных образцов (рисунок 1). При этом предел прочности пропитанных образцов возрастает с увеличением поглощения антисептика и снижается с увеличением времени выдержки под вакуумом. Следовательно, оптимальный вариант для достижения более высокой прочности образцов, склеенных клеем CASCO, это - поглощение древесиной антисептика в количестве 11 кг/м<sup>3</sup>. При значительно меньшем содержании древесиной препарата УЛТАН (8 кг/м<sup>3</sup>) обеспечивается ее защита от биопоражения на срок до 25 лет, а при поглощении 12 кг/м<sup>3</sup> - до 50 лет.

Что касается прочности склеивания при использовании клеев JOWACOLE (также группа ПВА, но отличается от CASCO отвердителем и добавками) и КФ-Ж(М), то на них повлияла пропитка не в положительную, а скорее в отрицательную сторону, хотя строгая закономерность взаимосвязанных явлений пока еще не установлена. Предел прочности непропитанных образцов у клея JOWACOLE выше предела прочности пропитанных и меняется в пределах от 0,4 до 13,5% в зависимости от степени поглощения.

При использовании клея на основе смолы КФ-Ж(М) прочность склеивания пропитанных образцов на 27,6 - 34,8% ниже, чем у непропитанных.

Особый интерес представляет адгезия лакокрасочных материалов на пропитанной древесине. Сами лакокрасочные покрытия не могут обеспечить долговечность древесины

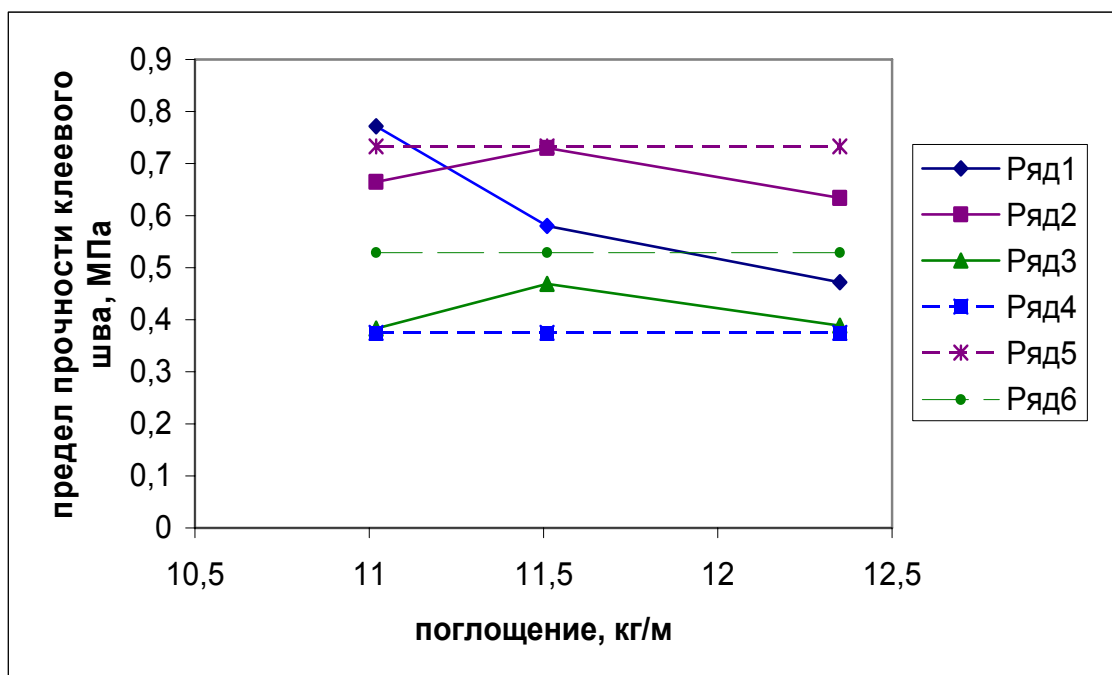


Рисунок 1– График зависимости предела прочности клеевого слоя в от поглощения древесиной антисептика УЛТАН

Ряд 1 – график для клея CASCO

Ряд 2 – график для клея JOWACOLE

Ряд 3 - график для клея КФ-Ж(М)

Ряд 4 – контрольные непропитанные заготовки, склеенные CASCO

Ряд 5 - контрольные непропитанные заготовки, склеенные JOWACOLE

Ряд 6 - контрольные непропитанные заготовки, склеенные КФ-Ж(М)

настолько, как обеспечивает ее консервирование. Порой необходимо использовать покрытия на пропитанной древесине (лоджии, скамейки, беседки и т.д.) эксплуатируемые в жестких условиях, но к которым предъявляются эстетические требования.

Поэтому целью исследований являлось также изучение адгезии лакокрасочных покрытий на пропитанной древесине сосны. Для исследований использовались атмосферостойкие ЛКМ (ПФ-115, НЦ-132, ГФ-230, АУ-271).

Можно предположить, что кристаллы арсенатов меди и хрома, которые заполняют полости клеток пропитанной УЛТАНОм древесины, ухудшат адгезию лакокрасочных покрытий с подложкой и могут повлиять на их свойства, такие как теплостойкость и водостойкость, т.к. способны диффундировать в ЛКП.

Сущность метода определения адгезии заключается в нанесении на готовое лакокрасочное покрытие параллельных надрезов и визуальной оценке состояния покрытия по 3-бальной шкале.

Теплостойкость лакокрасочных покрытий позволяет им не разрушаться и не менять внешнего вида под действием повышенных температур. Для выявления этой способности на испытуемый образец накладывают тонкий ватный тампон и на 15 мин ставят на него стакан с водой, температура которой составляет 60°C. Если после снятия стакана на по-

крытии не остается прилипших ватных волокон, теплостойкость считается удовлетворительной.

Водостойкость же лакокрасочных покрытий позволяет не разрушаться и не менять внешнего вида под действием воды. С целью определения этого свойства в стакан с водой, на 24 часа помещают окрашенные образцы на 2/3 высоты. Далее определяют изменение декоративных и защитных свойств покрытия. Если после извлечения образца изменений свойств не произошло, водостойкость считается удовлетворительной.

По работе, связанной с определением адгезии, тепло- и водостойкости ЛКП на пропитанной УЛТАНОм подложке, можно сделать следующие выводы:

1. Содержание антисептика УЛТАН в древесине не влияет на адгезию, теплостойкость и водостойкость ЛКП на основе ПФ-115, НЦ-132, ГФ-230 и АУ-271.

2. Характеристики на адгезии, теплостойкости и водостойкости ЛКП на пропитанной подложке с увеличением поглощения от 2,9 до 19 кг/м<sup>3</sup> практически остаются неизменными.

На основании исследований, проведенных Сенежской лабораторией консервирования древесины было отмечено, что медь-,хромсодержащие препараты снижают горючесть древесины. Поэтому были осуществлены исследования по изучению огнезащитных свойств древесины, пропитанной УЛТАНОм.

Исследования проводились методом «огневой трубы» на образцах с различным поглощением антисептика. По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Антисептик УЛТАН действительно снижает горючесть древесины. Причем, зависимость потери массы древесины при горении с увеличением содержания его антисептика отрицательная и нелинейная.

2. При приближении к рекомендуемому поглощению (8 кг/м<sup>3</sup>) потеря массы древесиной при испытаниях составляет 15%, что соответствует 2-ой группе горючести, т.е. древесина становится трудновоспламеняемой.

Можно предположить, что с дальнейшим повышением поглощения пропитанная УЛТАНОм древесина, возможно, перейдет в 1-ую группу горючести (трудногорючая древесина), т.е. потеря массы составит менее 9%.

Эффект огнезащитности, полученный нами в лабораторных условиях, показал, что пропитанная УЛТАНОм древесина переходит во 2-ую группу (трудновоспламеняемой) древесины при содержании в ней более 7 кг/м<sup>3</sup>. Такой же результат достигается по данным С.И. Таубкина при поглощении древесиной 66 кг/м<sup>3</sup> фосфорнокислого аммония, 95 кг/м<sup>3</sup> сернокислого аммония, 80 кг/м<sup>3</sup> безводной буры и 102,5 кг/м<sup>3</sup> смеси борной кислоты и безводной буры.

В заключение можно отметить, что содержание антисептика УЛТАН в древесине существенно не влияет на прочность, не ухудшает основные технологические свойства ее и, главное, к своей превосходной защищающей от биопоражения способности прибавляет отличные огнезащитные свойства, что позволяет перевести его в разряд препаратов комплексного действия. Последнее является крайне привлекательным для представителей строительной индустрии.