

### Схема 3 Монтаж L-профиля FS.N-08

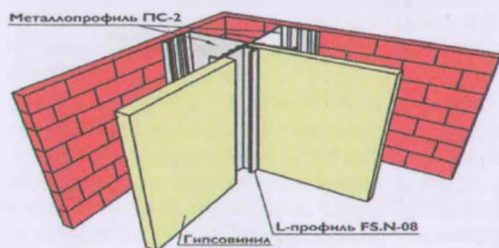


Рис. 4. Схема монтажа L-профиля FS.N-08

Монтаж отделочных панелей следует начинать от установленных оконных и дверных блоков или с зашивки внутренних и внешних углов.

Примыкание перегородок к существующим стенам осуществляется с помощью L-профиля. Если соединение с полом выполнено без использования L-профиля и в качестве плинтуса используется накладной плинтус из МДФ, ПВХ или кабель-канал, то он крепится к листам с помощью монтажного клея или самонарезающими винтами сквозь отделочные панели непосредственно к направляющему профилю.

Гипсокартонные панели и стекломагниеиые листы используются при отделке различных объектов в Беларуси и в России и доказали их эффективность.

#### Источники:

1. [www.gipskarton.by](http://www.gipskarton.by)
2. e-mail: [Arhstojkomplex@mail.ru](mailto:Arhstojkomplex@mail.ru)

Поступила в редакцию 2 сентября 2014 г.

УДК 674.4

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА КЛЕЕНОЙ ПРОДУКЦИИ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВОВ КЛЕЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ

Игнатович Л.В., доцент; Скродцкий А.И., ассистент (БГТУ);  
Коробко Е.В., д.т.н., профессор (ИТМО им. Лыкова НАН Беларуси)

*Приведены современные тенденции развития производства клееных материалов. Описаны способы повышения свойств клеевых композиций, а также рассмотрены физико-химические параметры клеевой композиции, содержащей наполнитель – природный кремнезем. Приведены и проанализированы результаты исследования.*

*Are the current trends in the development of the production of glued materials. Describes how to improve the properties of adhesive compositions, as well as the physico-chemical parameters of the adhesive composition containing filler-natural silica. Are the results of the study and analyzed.*

### Введение

Последняя выставка Ligna (2013 г.) и семинары, проводившиеся в ходе ее проведения, показали, что в перспективе формальдегид может полностью исчезнуть с европейского рынка. Наиболее ярким проявлением этой тенденции является намерение французских властей добиваться причисления формальдегида к «известным человеческим канцерогенам» категории 1А. Если такое решение состоится, то формальдегид, согласно положениям REACH, будет относиться к особо опасным веществам, и ситуация для производителей смол на основе этого вещества серьезно осложнится вплоть до полного запрета продажи такой продукции. Поэтому сегодня производители должны стремиться к снижению эмиссии формальдегида в производимой продукции.

Основная часть. В настоящий момент карбамидоформальдегидные смолы являются наиболее востребованными в производстве материалов и изделий из древесины, так как время отверждения можно регулировать в значительных пределах. Они обеспечивают высокую прочность и качество склеивания; запасы сырья для их производства практически неограниченны.

Исследованиями установлено, что смолы термически и гидролитически неустойчивы, содержат способные легко расщепляться низкомолекулярные фракции, которые являются источником выделения формальдегида при эксплуатации мебели и элементов строений. Поэтому существенно ужесточены экологические требования к древесным материалам, выделяющим формальдегид.

В производстве мебели задействован высокий процент использования клееных материалов, изготовленных с применением карбамидоформальдегидных смол.

Направление работы состояло в выборе компонентов способствующих улучшению свойств карбамидоформальдегидных смол.

Выбор был сделан в пользу кремнийорганических соединений. Они обладают рядом ценных свойств: тепло- и влагостойкостью; малыми изменениями физических характеристик в широком диапазоне температур.

Разрабатываемые композиции планируется использовать при склеивании фанеры и облицовывании древесно-

стружечных плит строганным шпоном. В составе клеевых композиций анализировались минеральные наполнители, содержащие двуокись кремния. Это каолин, аэросил, эрклез, природный кремнезем.

Каолин – как наполнитель обладает химической устойчивостью, легкой диспергируемостью и отсутствием абразивности. Это порошок белого цвета, нерастворимый в воде, содержащий окись алюминия с кремнеземом и небольшие количества окислов железа, окиси кальция и титана. Применяется в промышленности как наполнитель клеев, шпатлевок и мастик, способных заполнить неровности на поверхности склеиваемых материалов. Работами ЦНИИ-Фа доказано, что каолин адсорбирует формальдегид.

Эрклез – промежуточный продукт, образующийся при производстве стекловолокна. Он исследовался в качестве клеевой композиции для фанеры. Рекомендуемая рациональная дозировка эрклеза в клеевой композиции составляет 16 масс %. При данном количестве наполнителя его упрочняющее действие на клеевое соединение связано с образованием предельно структурированных пленок, распределенных между частицами карбамидоформальдегидного полимера.

Аэросил представляет собой аморфную поликремниевую кислоту высокой степени чистоты. Содержит 70% двуокиси кремния, а также примеси двуокиси алюминия и двуокиси титана, окиси железа, соляной кислоты. Присутствующие в аэросиле примеси способствуют усилению свойств и термостабилизации кремнийорганической композиции. Частицы аэросила имеют сферическую форму диаметром от 5 до 20 мкм, удельную поверхность от 50 до 300 м<sup>2</sup>/г. От других типов двуокиси кремния аэросил отличается меньшим количеством гидроксильных групп на поверхности.

Известен аэросил технического – отход при производстве фтористого алюминия. Установлено, что это активный наполнитель, снижающий усадку клея на 40%, время отверждения при горячем склеивании уменьшается на 40%, а при холодном – в 1,5 – 2 раза. При этом возможно снижение температур плит пресса от 120 до 95-100 оС, при неизменном времени отверждения.

Природный кремнезем – тонкодисперсный порошок с массовой долей SiO<sub>2</sub> – 84%; массовой долей Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 6%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3%; CaO – 1,5 %; MgO – 1 %; K<sub>2</sub>O – 1,7%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,2% . Обладает высокой реакционной способностью, высокой химической активностью, хорошими адсорбирующими свойствами.

Сравнительный анализ указанных наполнителей и влияния их на прочность клевого соединения показал, что наибольший интерес для дальнейших исследований представляет природный кремнезем.

**Использование наполнителей** может дать следующие эффекты: увеличить вязкость клея, уменьшить проникновение его в поры древесины, снизить усадку клеевой композиции, повысить прочность клевого соединения, изменить деформационные свойства, снизить внутренние напряжения в соединении.

Наполнители подразделяют на инертные и активные. Активные улучшают клеящие свойства полимера, упрочняют соединение, повышают его модуль упругости. Инертные наполнители не изменяют свойств клея, а только, в основном, заполняют поры древесины. Природный кремнезем относится к активным наполнителям, так как обладает всеми свойствами, присущими этому классу веществ.

Предметом исследований являлся природный кремнезем. Он содержит частицы диаметром в несколько микрон. Они обладают характерной тонкопористой структурой скелета, которая позволяет получить удельную поверхность около 20 м<sup>2</sup>/г. Это позволяет отнести его к материалам, формирующим наноструктуру в клевом соединении.

Адгезия возрастает, когда частицы кремнийорганического вещества находятся в диспергированном состоянии в среде клеящего вещества-адгезива, отверждающегося при контакте с отверждаемой поверхностью.

Высокие значения удельной поверхности позволяют проводить необходимые реакции отверждения в процессе облицовывания древесных материалов натуральными и синтетическими облицовочными материалами.

Таким образом, открывается возможность в изменении технологического процесса путем снижения времени или температуры склеивания, что положительно отразится на экономии энергии, затрачиваемой в технологическом процессе.

В качестве наполнителя исследовался мелкодисперсный природный кремнезем. Цель работы состояла в установлении оптимального количества наполнителя в клеевой композиции, которое, в ходе исследования варьировалось в значениях: 2,4,5 и 6 масс. %. Для исследования в качестве связующего использовалась карбамидоформальдегидная смола марки НФП, отвердитель – сульфат аммония в количестве 2 масс. %.

Оценка влияния наполнителя проводилась по следующим физико-химическим показателям: условная вязкость композиции по ВЗ-4, уровень pH, время желатинизации при 100 оС.

В результате проведенных исследований и последующей математической обработки результатов получены следующие закономерности, представленные в таблице

**Таблица – Зависимость показателей физико-химических свойств клеевой композиции от количества наполнителя.**

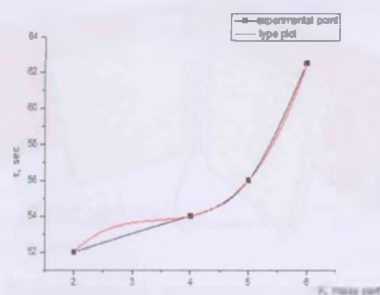
Параметр	Вид уравнения
Условная вязкость, с по ВЗ-4	$V = -5,3875K^3 + 58,6625K^2 - 190,325K + 379,8$
Уровень pH	$pH = -0,128 \ln(K) + 6,0399$
Время желатинизации при 100 °С, с	$\tau = 0,47917K^3 - 4,9375K^2 + 17,20833K + 33,5$

Где K – количество наполнителя масс. % в исследуемой клеевой композиции.

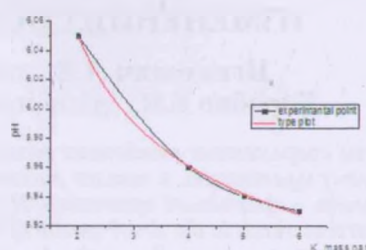
Самым важным параметром будет являться время желатинизации при 100 °С, так как оно характеризует длительность процесса отверждения, что влияет на про-

изводительность прессового оборудования. Однако время желатинизации нельзя рассматривать отдельно от остальных параметров.

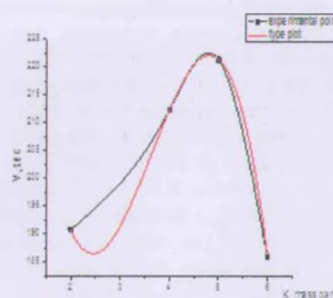
Результаты исследования, обработанные в графическом пакете Origin представлены на рисунках.



**Рисунок 1 – Зависимость времени желатинизации при 100 °С от количества наполнителя, полученная градиентным методом.**



**Рисунок 2 – Зависимость уровня pH от количества наполнителя.**



**Рисунок 3 – Зависимость условной вязкости от количества наполнителя.**

Данное исследование особенно актуально в крупно-тоннажном производственном производстве.

В производстве мебели и строительстве в большом объеме используется фанера общего назначения с наружными слоями из шпона листовенных пород (ГОСТ 3916.-96) и хвойных пород (ГОСТ 3916.2-96). В мебели фанера используется для изготовления шитовых деталей, задних стенок, ящиков и других элементов, в строительстве – для оборудования интерьеров, при изготовлении паркетных изделий, для устройства опалубок, для оборудования транспортных средств и др.

В Беларуси фанеру производят объединения «Борисовдрев», «Гомельдрев», «Мостовдрев», «Холдинговая компания «Пинскдрев», «Речицадрев», ФандОК. Объемы производства фанеры следующие: 2013 г. – 164800 куб.м, 2014 г. – 261950 (по данным бизнес-планов); 2015 г. – 287755 (по данным бизнес-планов). Больше всего фанеры (вместе с гнукотклееными деталями) производит «ХК «Пинскдрев» - 66300 куб.м, 2013 г. Объединение «Речицадрев» в 2012 г. выпустило только 8967 куб.м, но наращивает объемы быстрыми темпами. Так, в 2013 г. выпустило уже 17400 куб.м, а в 2014 г. планирует выпустить 37500 куб.м.

Стандарты, регламентирующие требования к фанере.

допускают использование шпона многих пород древесины – березы, ольхи, бука, клена, осины, тополя, липы и хвойных. На практике применяют в основном лущеный шпон березы, меньше ольхи и еще меньше сосны. Согласно ГОСТ предусматривается выпуск фанеры толщиной 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18 и фанерные плиты толщиной 2 и более мм. На практике наибольшим спросом пользуется фанера толщиной – 5, 6, 9 и 12 мм.

Для изготовления фанеры общего назначения марки ФК применяют карбамидоформальдегидные клеи, которые относятся к средней водостойкости. Важнейший недостаток фанеры – содержание формальдегида, который является токсичным веществом. Содержание формальдегида и выделение его из фанеры в воздух помещения в зависимости от класса эмиссии должно соответствовать не более, приведенному в таблице 2 (в соответствии с Изменением № 1 к ГОСТам 3916.1-96 и 3916.2-96).

В Беларуси выпускаемая фанера в лучшем случае имеет класс эмиссии E1, но этого в условиях Таможенного регламента, введенного с 1 июля 2014 г., недостаточно. За рубежом внедряются технологии, позволяющие выпускать фанеру нерегламентированного класса эмиссии, так называемого, E 05 (содержание формальдегида до 5,0 мг/на 100 г сухой массы фанеры).

Предел прочности при скалывании по клеевому слою фанеры общего назначения марки ФК после вымачивания в воде в течение 24 ч должен быть не менее 1,5 МПа. Испытания фанеры объединения «Речицадрев» показали величину 1,6 МПа, т.е. на уровне нижнего допустимого предела. Такой водостойкости фанеры общего назначения недостаточно для широкого её использования, особенно в качестве строительных материалов, что сужает рынок сбыта фанерной продукции.

Таким образом, уменьшение выделения формальдегида и повышение водостойкости клеевых соединений фанеры являются важнейшими и не решенными в полной мере проблемами.

Для достижения практических результатов по повышению качественных показателей фанеры общего назначения, в первую очередь уменьшения содержания формальдегида и повышения прочности и водостойкости, необходимо выполнить ряд теоретических и экспериментальных исследований, в частности по применению ряда адсорбирующих наполнителей и отвердителей, изменениям клеевых композиций, возможным изменениям технологических режимов прессования фанеры и др.

Закончить статью необходимо выводом, что разработанная клеевая композиция позволит открыть новые перспективы развития производства плитных клеевых материалов.

## Заключение

Представленные исследования проведенные в УО «Белорусский государственный технологический университет» показали, что использование клеевой композиции с природным кремнеземом, в качестве наполнителя, при производстве фанеры позволяют:

- уменьшить содержания формальдегида в фанере общего назначения – до 5,0 мг/на 100 г сухой массы фанеры;
- увеличить водостойкости фанеры после вымачивания в воде в течение 24 часов до 3,5 МПа, что превышает стандартное значение более чем в 2 раза;
- сохранить долговечность клеевого соединения фанеры, что подтверждается при 12-часовых циклических температурных нагрузках в течение 10 суток (заморозание до -20°C - оттаивание при +20°C);

Таким образом, можно сделать вывод, что разработанная клеевая композиция позволит открыть новые перспективы развития производства плитных клеевых материалов.

## Литература

1. Долгов О.Н. Кремнийорганические жидкие каучуки и материалы на их основе / О.Н. Долгов, М.Г. Воронков, М.П. Гримблат. – Л., Химия, 1975. – III с.
  2. Кондратьев В.П. Синтетические клеи для древесных материалов: научное издание/ В.П. Кондратьев, В.И. Кондращенко. – М.: Научный мир, 2004. – 520 с.
  3. Хрулев В.М. Долговечность древесностружечных плит/ В.М. Хрулев, К.Я. Мартынов. – М.: Лесная промышленность, 1977. – 168 с.
  4. Соболевский М.В. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов/ М.В. Соболевский, О.А. Музовская, Г.С. Попелева. – М.: Химия, 1975. – 295 с.
- Поступила 03.09.2014

УДК 721.012

## СРЕДНЕВЕКОВАЯ ИСТОРИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В ПАМЯТНИКАХ

М. С. Насиров, ассистент Азербайджанского Архитектурно-Строительного Университета

*В статье рассмотрены основные исторические памятники древнего зодчества Азербайджана от XVI века, сохранившиеся до настоящего времени, сложившиеся методы и способы ведения защитных и реставрационных работ для сохранения исторического наследия.*

*The article describes the main historical monuments of ancient architecture Azerbaijan from XVI century, have survived to the present time, existing techniques and methods of protection and restoration work for historic preservation.*

### Введение

В современном Азербайджане очень важно сохранить древнюю культуру, это сохранит преемственность ее от поколения к поколению и передаст лучшие традиции вековой давности. Необходимо сохранить исторические памятники древнего зодчества, найти методы и способы защиты исторических памятников деревянного зодчества от огня и биоразрушения. Обеспечить государственную и всенародную поддержку сохранению памятников древности.

### Основная часть.

Памятники древнего зодчества представляют высокую культурную ценность. Так 24 октября 2001 года дворец Шекинских ханов, наряду с исторической частью города, был представлен в качестве кандидата на внесение в список всемирного наследия ЮНЕСКО. В сентябре 2002 года в рамках проекта «Охраны культурного наследия» была начата реставрация дворца. 1 августа 2010 года. Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова, в рамках своего официального визита в Азербайджан, побывав в

Шеки, посетила и дворец шекинских ханов. В этих мероприятиях есть большие усилия со стороны первой леди Азербайджана Мехрибана Алиева, так как она является послом доброй воли в ЮНЕСКО. Также и правительство Азербайджана в главе президента Ильхама Алиева уделяют большое внимание сохранению культурного наследия. Он лично интересуется ремонтными и реставрационными работами, участвует при открытиях после ремонтных и реставрационных работ [рис 3;4].

Азербайджан по своему географическому местонахождению находится в очень сложной территории. Нашей стране приходилось потерпеть много войн. Как нам известно, в этих войнах временами всегда сжигались города и села и в том числе исторические памятники. Поэтому у нас сохранились в основном каменные элементы этих сооружений. Но отнюдь не все потеряно, так как в горских селах сохранились средневековые надгробные построения великих султанов Азербайджана в которых использованы твердые породы древесины местного происхождения. Один из них находится в селении Хазра Гусарского района (рис. 1, 2).