

Использованный в конструкции пресс-формы способ разделения пакета на детали в процессе прессования может быть применен при изготовлении не только клиньев, но и других изделий.

Как показали эксперименты, физико-механические и диэлектрические свойства прессованных из шпона клиньев отвечают требованиям, предъявляемым к ним как к конструкционному материалу в трансформаторостроении. Промышленная проверка клиньев проведена на Минском электротехническом заводе им. В.И.Козлова. Первая партия прессованных клиньев установлена в экспериментальные трансформаторы в декабре 1968 г., вторая — в ноябре 1970 г. Проверка работы трансформаторов в условиях завода в течение 12 месяцев и дальнейшая их эксплуатация на промышленных предприятиях подтверждает возможность использования прессованных клиньев, полученных в пресс-форме разработанной конструкции.

УДК 634.0.824.83

К.М.Дорожок, Н.В.Зайцев, В.В.Богомазов  
ФАНЕРА ДЛЯ ОПАЛУБОК

Применение инвентарных многооборотных деревянных или деревометаллических опалубок с палубой из фанеры позволяет значительно снизить расход древесины, уменьшить трудозатраты и сроки проведения подготовительных операций при производстве бетонных работ.

Зарубежный опыт свидетельствует о высокой эффективности таких опалубок. В США, ФРГ, Канаде, Японии, Финляндии, Польше и других странах в строительстве используется около 70% выпуска этой фанеры. Более 50% ее расходуется на устройство опалубок.

По оценке Госстроя СССР потребность в специальных видах фанеры для строительства в СССР составляет 2...2,5 млн/м<sup>3</sup> в год. Существующие технические условия на изготовление инвентарных опалубок предусматривают возможность изготовления палубы из фанеры. Однако выпускаемые промышленностью марки фанеры не отвечают всем требованиям и особенностям, предъявляемым к фанере, применяемой в опалубках.

Для решения этой задачи ЦНИИФ проводилась специальная работа. Основной задачей при этом было увеличение количества оборотов опалубки. Это достигается главным образом опреде-

ленной подготовкой поверхностного слоя в процессе изготовления фанеры и при ее использовании на объекте. Такой подход позволяет получить наибольший эффект в сфере применения. Опыт предприятий ЧССР, ГДР, Польши показывает, что там ищут пути изготовления фанеры для опалубок, обеспечивающие эффект и в сфере применения и в сфере производства.

Объясняется это спецификой работы инвентарной опалубки. Наш опыт ее промышленного использования показывает, что кажущееся повышение эффективности при большом числе циклов использования фактически не всегда оправдано. Это вызвано увеличением времени подготовки опалубок, отработавших большое число циклов, необходимостью частого ремонта элементов, появлением больших линейных изменений при длительном хранении на объекте и часто неправильным обращением. Существенным является и то, что при длительных сроках возведения объектов количество циклов оборота опалубки бывает незначительным из-за строительных особенностей, а дальнейшее использование инвентарных щитов на других объектах задерживается сдачей предыдущих.

В силу этих обстоятельств представляется целесообразным разрабатывать технологию изготовления фанеры для опалубок, обеспечивающую эффект как в сфере производства, так и в сфере применения.

Работы в этом направлении проводились совместно на объединении "Речицадрев" и в Белорусском технологическом институте им. С.М.Кирова.

Задачей этих исследований было: определить технологические приемы и способы подготовки шпона; выбрать связующее; установить возможность использования шпона различной толщины; отработать способы формирования пакета.

Исследования проводились на березовом шпоне. Для наружных слоев не ниже сорта В, для внутренних - не ниже сорта 2.

При исследовании технологических приемов сравнивались три способа намазки шпона: внутренние листы с двух сторон; наружные листы с двух сторон, внутренние - через один; все листы.

При формировании пакета выяснилась возможность максимального использования деловых кусков шпона без предварительного их сращивания. Конструкция пакетов: 1/ все слои из форматного шпона; 2/ внутренние слои из кусков (подслой); 3) непрерывная сборка из форматных листов, с частичным использованием кускового шпона.

При исследовании влияния толщины шпона на свойства фанеры предполагалось дать не только количественную оценку прочностных характеристик, но и качественную взаимосвязь толщины шпона, способа намазки слоев и конструкции пакета. Целью являлось использование наиболее толстого шпона. Работа проводилась со шпоном 1,15, 1,49, 2,2 мм при толщине фанеры 10 мм.

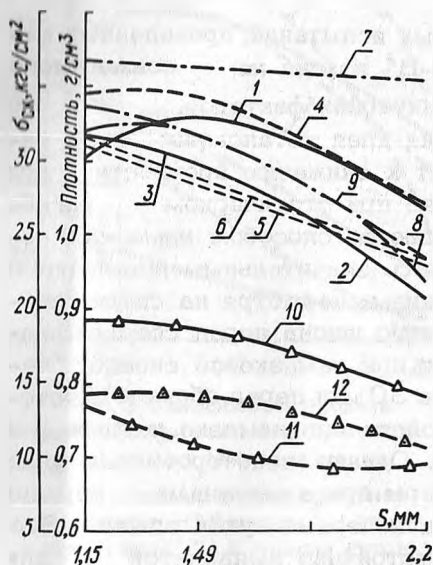


Рис. 1. Зависимость предела прочности при скальвании ( $\sigma_{ск}$ ) фанеры от толщины шпона ( $S$ ). Форматные листы: давление прессования — 18 кгс/см<sup>2</sup>; 1,4,7 — скальвание в сухом виде; 2,5,8 — после одного часа кипячения; 3,6,9 — после суток вымачивания; 10,11,12 — плотность фанеры; сплошная линия — все листы намазаны; штриховая — серединки; штрих-пунктирная — "рубашки".

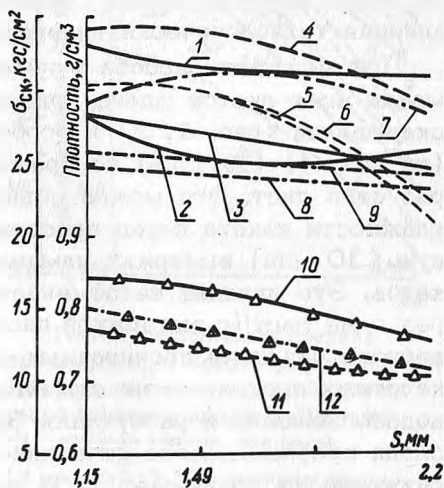


Рис. 2. Зависимость предела прочности при скальвании ( $\sigma_{ск}$ ) и плотности фанеры от толщины шпона ( $S$ ): 1,4,7 — скальвание в сухом виде; 2,5,8 — после часа кипячения; 3,6,9 — после суток вымачивания; 10,11,12 — плотность фанеры; сплошная линия — все листы намазаны; штриховая — серединки; штрих-пунктирная — "рубашки".

Оценка значимости и взаимодействия различных факторов производилась по результатам испытания фанеры на скальвание по клеевому слою (в сухом виде, после 1 ч кипячения и 1 суток вымачивания в воде при 20 °С), водопоглощение и разбухание, прочность при статистическом изгибе (с определением мо-

дуля упругости) в сухом виде и после вымачивания в воде при 20°С от 1 до 6 суток.

Экспериментальные исследования проводились в лаборатории клееных материалов и плит БТИ им. С.М.Кирова и в производственных условиях объединения "Речицадрев". Режимные параметры и характеристики смол выбирались в соответствии с требованиями ГОСТ, ТУ и технологических инструкций на производство фанеры.

По результатам предварительных испытаний, проведенных нами, была выбрана смола "ЦНИИФ-В" исходя из совместного влияния технологических и экономических факторов.

При изучении способа нанесения клея установлено, что намазка всех листов шпона приводит к снижению прочности при скальвании (рис. 1, 2) и особенно при статическом изгибе (рис. 3, 4) (до 15%) по сравнению со способом намазки через один лист. Это можно объяснить значительным повышением влажности пакета перед прессованием, несмотря на специальную (30 мин) выдержку намазанного шпона перед сборкой пакетов. Это явление не отмечается при намазке по способу "через один лист" (с выдержкой листов 30 мин перед сборкой). Достоверного различия прочностных свойств при намазке четных и нечетных листов мы не отмечали. Однако некоторое снижение водопоглощения и разбухания фанеры при намазанных верхних слоях прослеживается отчетливо для первых суток опыта. Это снижение не превышает 10%, но устойчиво выявляется для всех толщин шпона и величин давления прессования при явном снижении величины показателя точности, что является косвенным подтверждением этой тенденции.

Для всех способов намазки листов шпона отмечена прямая зависимость толщины фанеры от толщины шпона. С ее увеличением уменьшается упрессовка, снижается прочность. С увеличением толщины шпона растет и величина показателя точности.

При изучении возможности максимального использования неформатных кусков шпона (без склеивания по длине и ширине) установлено снижение прочности и модуля упругости при статическом изгибе (рис. 4) до 15% при подслое из кусков. При скальвании (рис. 2) эта зависимость четко не выявляется, хотя отмечается заметное рассеивание прочностных характеристик. При подслое из кусков в большинстве случаев показатель точности выше 5%, что свидетельствует о малой стабильности материала. Однако во всех случаях прочностные свойства фанеры с подслоем из кусков оказываются выше требований, предъ-

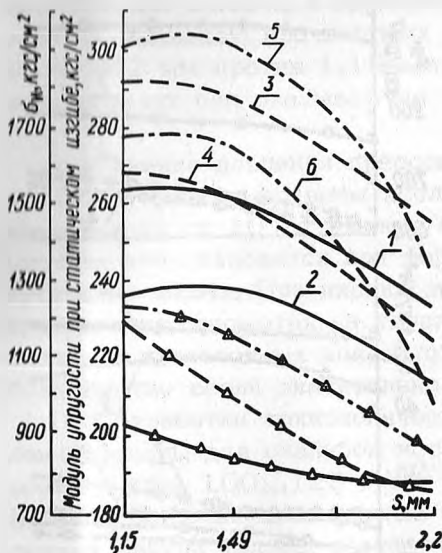


Рис. 3. Зависимость предела прочности при статическом изгибе  $\sigma_{п}$  фанеры от толщины шпона (S). Форматные листы; давление прессования — 18 кгс/см<sup>2</sup>, 1,36 — в сухом виде; 24,6 — после суток вымачивания; 7,8,9 — модуль упругости; сплошная линия — листы все намазаны; штриховая — серединки; штрих-пунктирная — "рубашки".

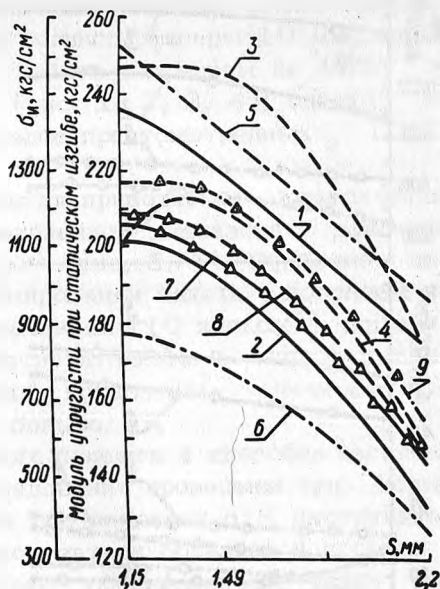


Рис. 4. Зависимость предела прочности  $\sigma_{п}$  и модуля упругости (M) при статическом изгибе фанеры от толщины шпона S. Подслой из кусков шпона, давление 18 кгс/см<sup>2</sup>; 1,35 — в сухом виде; 7,8,9 — модуль упругости; 2,4,6 — после суток вымачивания; сплошная линия — все линии намазаны, штриховая — серединки; штрих-пунктирная — "рубашки".

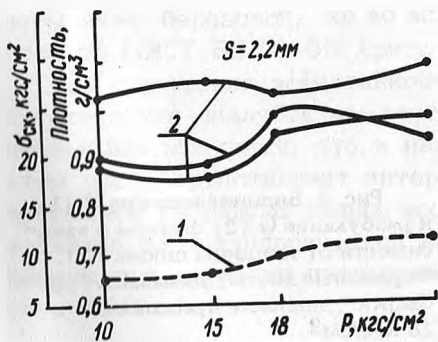


Рис. 5. Зависимость предела прочности при скалывании  $\sigma_{ск}$  (1) и плотности (2) фанеры от величины давления прессования (P); смола ЦНИИФ-В; форматные листы шпона; намазаны "рубашки".

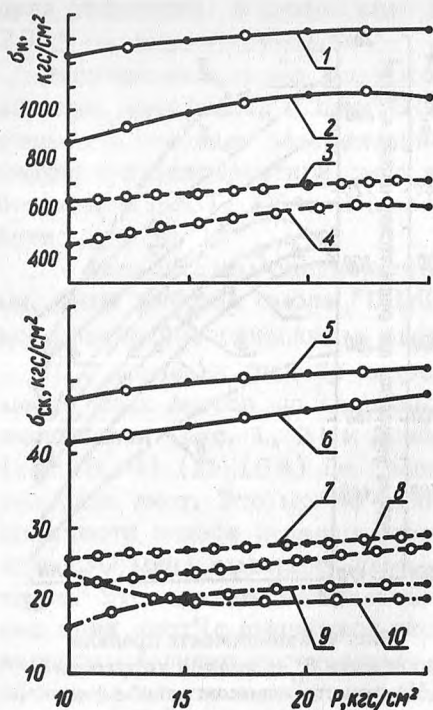


Рис. 6. Зависимость пределов прочности при скалывании  $\sigma_{ск}$  и статическом изгибе  $\sigma_{п}$  от величины давления прессования (P): 1,3,6,7,10 береза 2,4,5,8,9 — ольха; сплошные линии — в сухом виде; штриховые — сутки вымачивания; штрих-пунктирная — час кипячения.

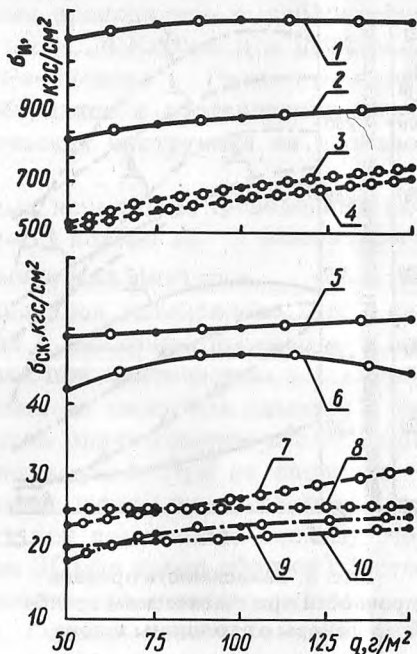


Рис. 7. Зависимость пределов прочности при скалывании  $\sigma_{ск}$  и статическом изгибе  $\sigma_{п}$  от величины расхода клея q: 1,3,5,8,10 — береза; 2,4,6,7,9 — ольха; сплошные линии — в сухом виде; штриховые — сутки вымачивания; штрих-пунктирные — час кипячения.

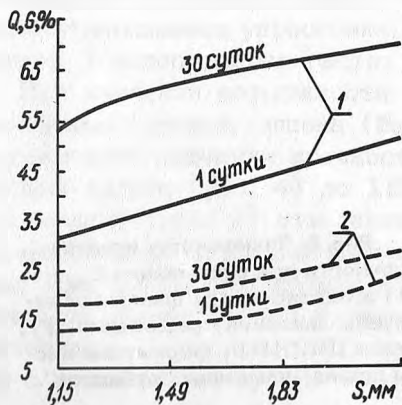


Рис. 8. Водопоглощение Q (1) и разбухание G (2) фанеры в зависимости от толщины шпона (S). Форматные листы; намазаны "рубашки", давление прессования 18 кгс/см<sup>2</sup>.

уменьшаемых ГОСТ 3916-69. Увеличение толщины шпона (уменьшению числа слоев для заданной толщины фанеры 10 мм) приводит к снижению прочностных свойств в среднем на 15% у шпона 2,2 мм против 1,15 мм (рис. 1, 2, 3, 4), однако во всех случаях они оказываются выше предусмотренных ГОСТ 3916-69.

Увеличение давления прессования приводит к увеличению прочности фанеры во всем исследованном диапазоне давления прессования от 10 до 30 кгс/см<sup>2</sup> (рис. 5, 6). Особенно заметным это становится при формировании пакета с подслоем из кускового шпона. При низких значениях (10 кгс/см<sup>2</sup>) давления прессования, несмотря на удовлетворительные величины средних значений прочностных показателей, показатель точности в большинстве серий значительно больше 5%.

При отработке технологических приемов и способов изготовления фанеры для опалубок исследования проведены при норме расхода клея 100...125 г/м<sup>2</sup> в соответствии с инструкцией ЦНИИФ. Высокие прочностные показатели образцов и промышленных партий фанеры подтверждают обоснованность таких рекомендаций. Однако для особых условий работы опалубок следует увеличить эту норму для толстого шпона (2,2 мм и более) и при использовании подслоя из кусков шпона до 150 ... 175 г/м<sup>2</sup>. При этом особенно существенно растет прочность фанеры на скалывание (рис. 7). Такая же зависимость отмечается и для водопоглощения и разбухания (рис. 8). Оба показателя снижаются на 12...15% при увеличении расхода клея от 100 до 150 г/см<sup>2</sup>, что особенно существенно для опалубок. Нами выяснилась возможность использования ольхового шпона для изготовления водостойкой фанеры для опалубок. Существующие инструкции этого не предусматривают.

Результаты исследований показали, что прочность такой фанеры ниже березовой, но во всех случаях не меньше, чем требуется по ГОСТ 8673-68 (рис. 7, 8).

Для повышения эффективности использования фанеры при изготовлении опалубок важно согласовать ее размеры со строительными модулями, что в настоящее время не делается. В этом свете представляет интерес выпуск фанеры по способу непрерывной сборки. В наших исследованиях сборка пакета производилась по технологической инструкции для бакелизированной фанеры при давлении прессования 25...30 кгс/см<sup>2</sup> и расхода клея 150 г/м<sup>2</sup>.

Величины пределов прочности при скалывании и статическом изгибе оказались на уровне обычного способа изготовления, но при более низкой достоверности результатов. Однако более низкими оказались водопоглощение и разбухание (высокие расход клея и давление прессования), что является несомненным достоинством для опалубок.

По результатам исследований были определены оптимальные режимы и технология изготовления фанеры для опалубок и на объединении "Речицадрев" изготовлена опытная партия фанеры формата 1525x1525 мм толщиной 6,8, 10, 12 мм.

Результаты испытаний физико-механических свойств показали, что и в сухом виде и после длительной выдержки в воде (до 15 суток) прочностные показатели соответствуют результатам лабораторных испытаний. Характер основных зависимостей особенно отчетливо выявляется после вымачивания или кипячения в воде.

УДК 674. 817

Н.З.Захаров

### ЗАВИСИМОСТЬ СВОЙСТВ ТОНКИХ ПЬЕЗОТЕРМОПЛАСТИКОВ ИЗ ОДУБИНЫ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРЕССОВАНИЯ

В Белорусском технологическом институте им. С.М.Кирова проводится научно-исследовательская работа по изучению влияния основных технологических факторов на свойства пьезотермопластиков из натуральной и модифицированной одубины. В процессе этих исследований установлены закономерности влияния технологических факторов на свойства пьезотермопластиков. На основе этих закономерностей разработаны технология и режимы прессования пьезотермопластиков толщиной 10 мм для чистых полов.

Для расширения области применения пьезотермопластиков необходимы более тонкие пластики (4...8 мм), которые могут применяться не только для настила полов, но и облицовки стен в жилых и общественных зданиях.

Основными технологическими факторами, влияющими на физико-механические свойства пьезотермопластиков, являются: размер фракции и влажность пресс-материала, температура плит пресса, давление и продолжительность прессования.