#### Старков С.В [s-stark@mail.ru](mailto:s-stark@mail.ru)

#### 14.04.2020 МП11 ПМ01Выполнение столярных работ МДК 01.01 Технология изготовление столярных изделий. Технология столярно-монтажных работ.

**ТЕМА:** «Тема 1.10. Клеи. Изоляционные материалы.»

**Основные требования к процессу склеивания.** В столярном деле широко применяется свойство древесины хорошо склеиваться различными клеями. При этом прочность деталей увеличивается, коробление уменьшается, а древесина получает запас прочности больший, чем в массиве.

В основном процесс склеивания в столярном производстве проходит по следующей схеме: на плотно прифугованные поверхности наносят клей и под давлением сжимают эти поверхности. При высыхании клеевого раствора склеивание считается законченным.

На прочность склеивания влияет не только разновидность клеевого состава, но и его качество, правильность приготовления, режимы склеивания, влажность древесины, состояние воздуха в помещении, давление при склеивании, температура среды и т. д. Если под действием нагрузки произошло разрушение по клею, то прочность склеивания низкая, если по древесине – высокая.

Брак при склеивании должен быть исправлен, так как при наличии брака изделие или предмет может прийти в негодность. Дефекты образуются за счет неправильно приготовленного клеевого состава, а также в результате некачественной подготовки склеиваемых поверхностей, неравномерного нанесения клея, чрезмерного или недостаточного давления при запрессовке, несоблюдения температурного режима, повышенной влажности и запыленности помещения, в котором выполняют склеивание.

К процессу склеивания необходимо подходить со знанием дела и не торопясь. Брак легче предупредить, чем потом исправить. Небрежное отношение к технологии склеивания обрекает начинающего мастера на неудачу.

**Подготовка древесины к склеиванию.** Поверхности, подлежащие склеиванию, должны быть точно подогнаны. Особенно это касается открытых плоскостей, где поверхности прифуговываются или шлифуются. В мозаичных работах по дереву это особенно важно, так как в наборе применяется шпон разной толщины.

Склеиваемые поверхности должны быть сухими. Влажность древесины не должна превышать 12 %, а облицовочных материалов (строганного и лущеного шпона) – 8 %.

ДСП и фанеру перед склеиванием шлифуют крупнозернистой наждачной бумагой. Поверхность столярных плит должна быть без волнистости, которая является следствием коробления при хранении.

При подготовке деталей и плоскостей для склеивания применяют обезжиривание и обессмоливание, при необходимости заделывают торцевые поверхности. Для склеивания на глютиновом и казеиновом клеях применяют цинубление, что дает хорошее качество шва. В домашних условиях цинубление можно заменить шлифованием крупнозернистой наждачной бумагой. Если поверхность имеет вырывы, сколы, вмятины и другие дефекты, то ее шпатлюют. В конце подготовки с поверхности убирают пыль, желательно с помощью пылесоса или щетки. Руками убирать (смахивать или сдувать) пыль не рекомендуется.

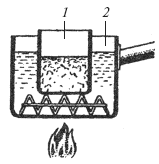
После предварительной подготовки пропитка поверхности клеевым раствором будет качественнее, значит прочность сцепления между двумя соединяемыми поверхностями (адгезия) – выше. Кроме того, адгезия зависит и от состояния клеевого раствора: чем выше его концентрация, тем прочнее соединяются плоскости.

**Характеристика клеев и режимы склеивания.** Склеивание производят сразу после подготовки поверхности, так как с течением времени ее качество ухудшается: она покрывается пылью, подвергается короблению и т. п. Поэтому соблюдение правил подготовки поверхностей к склеиванию, а также режимов склеивания обеспечит получение клеевых соединений высокого качества.

Исходным материалом при склеивании деталей и заготовок является клей. Применяются природные (в основном животного происхождения) и синтетические клеи. В домашних условиях используются костный, рыбий и мездровый клеи, которые объединяются под названием коллагеновые, или глютиновые, а также казеиновый клей. Из синтетических клеев применяются ПВА, наиритовые (особенно удобны для облицовывания) и др. В мозаичном деле используются клеи «Киттификс», «Мекол», «Суперцемент», «Момент‑1».

Костный и мездровый клеи приготовляют из костей и мездры животных. В продаже он бывает под названием «Клей костный», «Клей мездровый» и т. д. На качество склеивания глютиновым клеем влияет прежде всего его чистота: чем он светлее, тем лучше. Для приготовления клея используют его свойство переходить в жидкое состояние при невысокой температуре плавления: костный – при 30, мездровый – при 40 °C. Цвет плиток клея – от светло‑желтого до темно‑коричневого. Клей выпускают не только в плитках, но и в виде гранул размером 3–4 мм, что очень удобно, так как он быстрее растворяется.

Для приготовления раствора клея раздробленные плитки или гранулы складывают в чистую посуду и заливают водой комнатной температуры (на одну часть клея по массе две части воды) так, чтобы вода полностью покрывала клей. Когда клей разбухнет (через 6–12 ч), его разогревают до температуры 80 °C в емкости на водяной бане (рис. 57). Если клей разогревать на открытом огне, он будет пригорать и терять свои качества. Для приготовления мездрового клея требуется больше воды, чем для костного.



***Рис. 57.*** *Разогрев клея: 1 – емкость для клея; 2 – емкость для воды*

Клеи наносят на плоскости соединяемых деталей при помощи лубяной кисти быстрым движением руки. При применении вязкого раствора клея или при недостаточно высокой температуре воздуха в помещении склеиваемые поверхности соединяют сразу после нанесения клея во избежание его преждевременного остывания (древесина хорошо впитывает горячий клей). При жидком клее и высокой температуре необходима выдержка.

При облицовочных работах склеиваемые поверхности выдерживают под давлением в течение 6–7 ч, при всех остальных работах – в течение 2 ч. Выдержка деталей после распрессовки – 48 ч. После этого детали и облицованные плоскости можно подвергать дальнейшей механической обработке.

Расход костного клея: для облицовочных работ – 450, для соединений в паз и гребень – 800, на гладкую фугу – 500–800 г/м2. Мездрового клея расходуется в 1,5 раза меньше, чем костного.

При склеивании глютиновыми клеями необходимо соблюдать концентрацию и вязкость раствора. Для склеивания деталей концентрация раствора костного клея должна быть 45–50, мездрового – 35–40 %. Для облицовывания строганым шпоном приготовляют костный клей концентрацией 52–55, мездровый – 40–45 %. С увеличением концентрации клеевого раствора увеличивается и вязкость клея. А если его вязкость большая, то качество склеивания будет низким. Наиболее густой клеевой состав применяют при облицовывании шпоном, так как жидкий клей будет просачиваться сквозь шпон. Для крупнопористой древесины применяют клей средней вязкости и густой, для мелкопористой – жидкий.

Казеиновый клей приготовляют из молочного белка – казеина (обезжиренного творога), вводя в него добавки и растворяя в воде. Продают клей с примесями щелочей и антисептиков под названием «Клей казеиновый» в виде порошка.

Казеиновый клей приготовляют без подогрева, поскольку уже при 40 °C он становится непригоден – свертывается клеящее вещество (казеин). Приготовленнный клей долго хранить нельзя, а тем более под водой, так как он вбирает много воды, в результате чего ухудшаются его клеящие качества. Расход клея на 1 м2 – 200–350 г сухого порошка или 400–700 г клеевой массы.

Для приготовления клеевого состава берут одну часть порошка по массе и смешивают с двумя частями воды при комнатной температуре до полного исчезновения комочков. Затем клею дают отстояться 20 мин. Перед употреблением с него надо снять пену. Пользоваться раствором можно в течение 5–7 ч.

Следует помнить, что при облицовывании такими породами, как дуб, каштан, красное дерево, орех и т. д., клей может вызвать изменение окраски древесины из‑за наличия в этих породах достаточного количества дубильных веществ.

При склеивании древесины казеиновым клеем покрывают обе склеиваемые поверхности. Давление пресса не влияет на прочность склеивания, а только выдерживает поверхности в сжатом состоянии. Под прессом выдерживают в течение 8 ч, а после распрессовки – 24 ч. Казеиновый клей дает прочные соединения и не боится сырости.

Синтетические клеи широко применяются в столярном производстве, так как их соединения отличаются прочностью, водо‑, тепло– и биостойкостью.

В домашних условиях с успехом используются следующие клеи: поливинилацетатные – ПВА, ПВА‑А, ПВА‑Б, ПВА‑М, ЭПВА; эпоксидные – «Эпоксид‑П», «Эпоксид‑ПБ», ЭПО, ЭДП и др.; каучуковые – 88Н, 88НП, «Стилит»; нитроцеллюлозные – «Суперцемент», «Мекол», «Киттификс» и др.

Клеи бывают готовыми к употреблению (например, ПВА) и двухкомпонентными (эпоксидные).

Наиболее распространенным является клей ПВА, который клеит надежно, быстро и чисто. Применяют его обычно без разбавления водой, но тщательно перемешанным. Наносят клей ПВА на поверхности, слегка смоченные водой (для повышения адгезии), щетинной кистью. Режим склеивания: под прессом – 6 ч, выдержка после распрессовки – 8 ч. Полное время схватывания – 24 ч. Клеем ПВА можно склеивать не под прессом, а с помощью нагретого утюга через влажную ткань. Расход клея при холодном способе – 180–260, при горячем – 110–180 г/м2.

Клеи на основе синтетических смол приготовляют по рецептам, которые приводятся на упаковке или в прилагаемой аннотации.

Столяры широко применяют клей НТ (наиритовый), который дает возможность облегчить процесс склеивания, так как при этом нет необходимости ни в запрессовке, ни в притирании. Схватывается он мгновенно и держит надежно. Наиритовый клей (белый или красноватый) представляет собой однородную сметанообразную массу со специфическим запахом. Долго хранить его не рекомендуется из‑за постоянно протекающей полимеризации, в результате которой через 30–45 дней клей становится непригодным.

При наклеивании мозаичного набора клей наносят тонким слоем на чистую обезжиренную поверхность основы с помощью тампона из холстины и ваты. На мозаичный набор также наносят тонкий слой клея. Через 15 мин после нанесения к мозаичному набору прикладывают основу и поверхность слегка приглаживают колодочкой, на которую намотана ткань. Основу, на которую наклеивают шпон, можно подогреть электроутюгом, проводя им над слоем клея основы на расстоянии 10 мм. При этом следят, чтобы на клеевом слое не образовались пузырьки воздуха. При соприкосновении холодной и горячей поверхностей склеивание будет более надежным.

Наиритовый клей не проникает в поры древесины, вследствие чего клеевой шов несколько слабее, чем, например, при склеивании ПВА или эпоксидными клеями. Применять красноватый наиритовый клей в мозаичных работах не рекомендуется. Для этого следует использовать только белый клей.

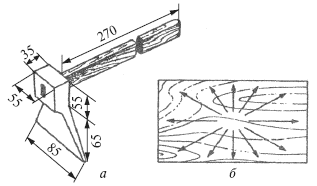
Для подклеивания вставок в наборе вместо гуммированной ленты рекомендуется применять клей «Киттификс», который наносят на торцы гнезда или на края вставки. Он хорошо держит набор, не давая ему рассыпаться. Клей при застывании прозрачен; кристаллизируется под влиянием воздушной среды в течение 30–45 с. Удобен этот клей еще и тем, что при его применении процесс шлифования значительно упрощается (лицевую сторону набора слегка шлифуют наждачной бумагой № 15). При пользовании клеем тюбик постоянно следует держать закрытым, иначе клей загустеет и перекроет канал для выхода. Если нет клея «Киттификс», применяют «Мекол». Но время загустевания этого клея несколько продолжительнее, чем время кристаллизации «Киттификса».

**Запрессовка и притирание склеенных поверхностей.**При облицовывании изделий и наклеивании набора на поверхность применяют струбцины, клиновые или винтовые прессы, притиры и т. д.

В домашних условиях используют ручные механические прессы, изготовленные из металлических пластин или плотных пород дерева (дуба, бука). Пресс с хомутовыми струбцинами изготовляют с таким расчетом, чтобы им одновременно можно было зажать несколько деталей или мозаичных наборов. Размеры основания пресса зависят от размеров набора, подлежащего склеиванию, или детали. В одном случае удобным будет пресс с клиновым зажимом, в другом – на стяжных болтах.

Запрессовку мозаичного набора в хомутовых струбцинах или в металлическом прессе, состоящем из двух металлических пластин (верхней и нижней) и зажимных болтов с гайками, производят следующим образом. На основании (цулаге) размещают основу набора (по размерам цулага должна быть больше основы) с нанесенным клеем. На основу кладут набор, затем лист газеты для впитывания проступившего клея, резиновую прокладку для прижимания всех вставок набора и вторую цулагу. Сверху все прижимают или верхней металлической пластиной (если клеят в металлическом прессе), или хомутовыми струбцинами. Для каждого вида клея необходимо знать режим склеивания и неукоснительно его придерживаться. Отступление от соблюдения этого правила неизбежно приведет к браку при склеивании.

Кроме запрессовки, при помощи прессов и металлических струбцин, применяют притирание поверхности притиром, т. е. специальным молотком (рис. 58), состоящим из металлического основания и деревянной рукоятки. На подготовленную основу наносят столярный клей, после чего мозаичный набор кладут лицевой стороной к основе, а гуммированной лентой вверх. От центра сначала руками, а затем молотком (притиром) набор приглаживают к основе. Скопления клея (бугорки) выравнивают подогретым молотком, прогоняя лишний клей к краям набора. Заканчивают притирание, когда все вставки набора плотно приклеятся к основе. Притирание – трудоемкий процесс, требующий высокого мастерства столяра.



***Рис. 58.*** *Притирочный молоток (а) и направления движения его в процессе притирания (б)*

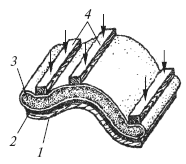
**Полезные замечания.** При приготовлении столярного клея необходимо знать, что кипение клеевой массы снижает ее качество.

Универсальный клей можно получить из мелких кусков обычного линолеума. Для этого засыпьте в банку куски линолеума и залейте их ацетоном до полного покрытия. Крышка должна плотно прилегать к банке. После растворения линолеума клей будет готов к применению. Из такого клея можно приготовить отличную шпатлевку, если добавить просеянный и измельченный мел в соотношении 1:1. Шпатлевка пригодна для заделки щелей в древесине и на стенах.

Если под рукой нет клеевой ленты, ее можно изготовить самому. Для этого нанесите обычный столярный клей на тонкие полоски светлой бумаги шириной 10–20 мм. Хранить клеевую ленту следует в целлофановом мешке.

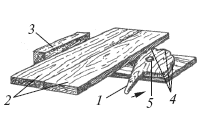
Замерзший клей ПВА выбрасывать не спешите. Дайте ему прогреться до комнатной температуры и тщательно перемешайте. После этого он будет готов к применению.

Для склеивания при облицовывании профильных деталей применяют сыпучие цулаги (рис. 59), представляющие собой мешки, наполовину наполненные нагретым мелким песком. К облицовываемой поверхности мешок прижимают струбцинами через продольные рейки, проложенные вдоль профильной поверхности по вершинам и впадинам.



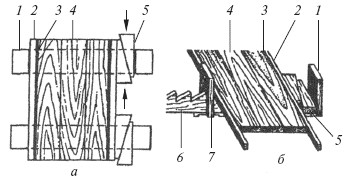
***Рис. 59.*** *Склеивание при помощи сыпучих цулаг: 1 – изделие, подлежащее облицовыванию; 2 – облицовочный шпон; 3 – цулага; 4 – рейки*

При облицовывании предметов мебели приходится соединять длинные и ровные листы шпона. Для прочного склеивания их можно применить обычный электрический утюг и прогладить им клеевую ленту, положенную на стык двух листов.



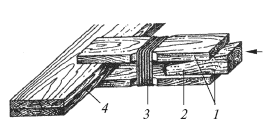
***Рис. 60.*** *Кулачковый зажим: 1 – кулачок; 2 – детали; 3 – упор; 4 – секции кулачка с различными радиусами закругления (38, 46, 52, 58, 66 мм); 5 – винт*

Утюг применяют иногда при использовании клея ПВА. Им можно проглаживать листы облицовочного шпона, уложенные на клеевую поверхность основы. Движение утюга должно быть направлено от середины к концам листа. Выполнять приглаживание следует с легким, постепенно усиливающимся нажимом. Чтобы обеспечить плотное соединение при склеивании на гладкую фугу, следует применить кулачковый зажим (рис. 60), при помощи которого можно склеивать небольшие по длине и ширине детали. При подворачивании кулачка за рукоятку создается усилие сжатия в точке соприкосновения фигурной торцевой поверхности кулачка с торцом сжимаемой детали. Усилие зажима регулируется благодаря различным радиусам закругления кулачка. В нужном положении рукоятка фиксируется винтом. Для склеивания торцов деталей строганным шпоном рекомендуются приспособления (рис. 61), в которых облицовочный материал прижимается к основе при помощи клиньев.



***Рис. 61.****Приспособления для склеивания торцов: а – при помощи клиньев; б – при помощи зубчатой переставной колодки и клиньев; 1 – упор; 2 – деревянные или металлические прокладки; 3 – облицовочный материал; 4 – изделие; 5 – клинья; 6 – зубчатая колодка; 7 – переставной упор*

За сравнительно короткое время можно изготовить несложное приспособление, которое заменит пресс (рис. 62). Состоит такое приспособление из зажимных брусков, которые удерживаются проволочными хомутами. Если для склеивания необходимо сжать какой‑либо предмет, предварительно рассчитайте количество зажимных брусков и клиньев. Торцы клиньев обтяните жестью, для чего могут подойти обычные консервные банки.



***Рис. 62.*** *Приспособление для сжатия деталей: 1 – зажимные бруски; 2 – клин; 3 – металлические хомуты; 4 – детали*

Если выступивший из‑под шпона клей мешает движению притира, то осторожно удалите его излишки и это место присыпьте тальком.

Для склеивания древесины (в частности, деревянной посуды) можно приготовить клей, который не боится влажной среды. Для этого в 1 л воды растворите 100 г сухого желатина, добавьте туда 20–25 г двухромовокислого калия и хорошо перемешайте. От действия солнечного света такой клей становится нерастворимым в воде. На подлежащие склеиванию части изделия нанесите кистью тонкий слой клея и, соединив их, выставьте на несколько часов на солнце, пока клей не отвердеет. Вместо желатина можно употребить столярный клей. Для определения пригодности столярного клея несколько кусочков его опускают на сутки в холодную воду. Если за это время клей не растворится, а лишь разбухнет и приобретет киселеобразный вид с белесоватым оттенком, то он пригоден для работы. Клей плохого качества за сутки частично растворится в воде, а в середине каждого куска останется твердое неразбухшее зерно; цвет его будет буроватый.

При склеивании не следует употреблять большое количество клея, так как его излишек мешает плотному прижатию склеиваемых деталей.

Высокая густота клея не позволяет равномерно распределять его по склеиваемым поверхностям. Густой клей быстро схватывается, поэтому для нанесения его на поверхность требуется очень короткое время.

Слишком жидкий клей быстро впитывается порами древесины, поэтому поверхности могут не склеиться. Необходимо помнить, что твердые и плотные породы требуют для склеивания более жидкого клея, а рыхлые и мягкие – густого. Наиболее быстро впитывают клей торцы деталей, поэтому их следует покрывать густой клеевой массой или же наносить на них слой жидкого клея, после высыхания которого еще раз покрыть слоем клея нормальной густоты.

Трогать руками поверхности перед склеиванием не рекомендуется, так как тонкий слой жира, остающийся после этого на поверхности, будет мешать качественному склеиванию.

На поверхности следует наносить клей только равномерной консистенции без комков. В противном случае будут образовываться неприклеенные места, заполненные воздухом.

Клеевой массы желательно приготовить столько, чтобы употребить ее всю сразу, так как повторный подогрев клея снижает его качество.

Чтобы ударные части инструментов (молотков, топоров и др.) не спадали с рукояток во время работы, деревянные рукоятки склеивают с металлическими ударными частями эпоксидным клеем. Дело в том, что в обычном крепеже площадь соприкосновения металлической части и древесины составляет около 15 %, а эпоксидный клей заполняет все свободное пространство и прочно соединяет обе части инструмента.

Соединение поверхностей будет непрочным, если на стыковочном шве имеются следы старого клея, лака и других отделочных материалов. Клей ПВА и костный можно удалить с помощью воды при температуре 60–70 °C. Для этого мягкую ткань, смоченную такой водой, кладут на место с остатком клея. Через некоторое время клей легко снимется. Клей БФ‑6 и казеиновый невозможно снять смывками и другими жидкими составами. Обычно для этого применяют грубое шлифование шкуркой или рашпилем.

Столярам приходится склеивать древесину с другими материалами – кожей, тканью, металлом и т. д. Для наклеивания на древесину металлов рекомендуется использовать клей «Момент‑1», 88НП, Ж‑3, «Феникс» и др. В основном это каучуковые клеи. Ткани с древесиной склеивают клеями «Дубок», «Уникум», ПВА.

Клеевой состав «Синтетический столярный» можно употреблять для облицовочных работ. Это двухкомпонентный клей, дающий бесцветный шов. Клеевой состав наносят на основу (но не на листы шпона), а облицовочный слой прижимают к ней грузом и так выдерживают в течение 1 ч.

Декоративные пленки из поливинилхлорида и слоистый бумажный декоративный пластик приклеивают к древесине клеем «Дубок» и каучуковым (время схватывания соответственно 12 и 24 ч).

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие виды клея существуют?
2. От чего зависит снижение качества клеевой массы?
3. Какой исходный материал используется при приготовление клея ЭДП?
4. За счет чего повышается адгезия клея ПВА ?