

## Руководство по вопросу оклейки дерева стеклотканью

Введение.

Дерево является материалом с прекрасными строительными свойствами, которые могут в полной мере проявляться лишь в том случае, если дерево относительно сухое и защищено качественным покрытием. Термин «Оклейка» используется здесь для описания «тяжелой» формы покрытия и как процесс приклеивания тканого стекловолокна к поверхности, используя ламинатные смолы.

Будучи относительно мягким материалом, дерево особенно чувствительно к повреждениям. Физический износ и насекомые-древоточцы являются причиной прямого ущерба, а неконтролируемое проникновение жидкости ведет к скрытому разрушению и гниению. Традиционные лаки и краски предлагают защиту на ограниченный период времени, они не способны ни укрепить дерево, ни заполнить поры.

Оклейка позволяет сделать сразу две полезные вещи- укрепить дерево стекловолокном и законсервировать деревянную поверхность, что особенно важно для тонкой фанеры и мягких сортов дерева, таких, как сосна и кедр.

Для достижения максимальной эффективности, оклейка должна производиться на новое, или очень сухое и правильно подготовленное дерево. Для оклейки в основном подходят корпуса, изготовленные различными методами реечной клеевой обшивки или фанерные, в которых используется дерево низкой влажности. Яхты традиционной конструкции, герметичность корпуса которых основана на на забухании корпуса и изменении формы досок обшивки, с конопачением, или без него, не может быть оклеена без переделки обшивки с применением клея. Очень популярный метод реконструкции с использованием оклейки применяется для изготовления деталей центрального набора и рулей, что позволяет использовать в конструкции более легкие породы дерева в качестве сердцевины образующегося сэндвича.

Оклейка может быть простой, использующей обычные плетеные стеклоткани, и структурной, где форма и растяжение выбранной ткани соответствует нагрузкам на дерево для создания композитной структуры требуемой прочности и жесткости.

Выбор подходящей ткани.

Как правило в процессе оклейки используются простые плетеные ткани с направлением утка и основы 0/90. Для общего метода оклейки они, как правило, подходят, если требуется одинаковое распределение нагрузки по обоим направлениям. Обычно используются ткани с весом 165-290 г/м<sup>2</sup>. Они легки в обращении и просто укладываются в несколько слоев там, где необходимо добавочное усиление. Также в оклейке применяются однонаправленные и мультиаксиальные ткани, но их использование более специфично. Они используются, в основном, для структурной оклейки. Наиболее часто для оклейки используются следующие ткани из ассортимента SP.

Вид	Вес (г/м <sup>2</sup> )	Тип плетения	Рабочие характеристики	Пригодность для прозрачного ламината
RE 165T	165	Сатин 2x2	Очень хороша для кривых поверхностей,	хорошая

			трудна для плоскостей	
RE210	210	простое	Плавный двойной перегиб поверхности или плоскость	Очень хорошая
RE295H4Q	290	«воронья лапа» 4H	Очень хороша для кривых поверхностей, трудна для плоскостей	Имеет голубые полосы

Выбор наиболее оптимальной смоляной системы.

Полиэфирная смола не подходит для оклейки, поскольку она не обладает необходимой адгезией к дереву, она легко трескается и отклеивается от корпуса при проникновении жидкости.

Однако нельзя сказать, что подходят и абсолютно все эпоксидные смолы. Смолы с высокой вязкостью используются, в основном, для склеивания деталей. Так же важны такие параметры, как прочность и температурная стабильность. Таблица ниже показывает основные смолы из ассортимента SP, используемые в процессе оклейки. Все смолы низковязкие для хорошего проникновения внутрь дерева и эффективной смачиваемости ткани. Большой выбор отвердителей отвечает различным методам оклейки, обеспечивает необходимые механические свойства и сопротивление проникновению влаги.

Выбирайте из ряда смол наиболее подходящую вам по времени работы. Это зависит от площади оклейки, веса используемых тканей, температуры окружающей среды и корпуса и количества необходимых операций.

Смола Отвердители	SP106 SP106HF SP106HSL SP106HXSL SP106 40min	SP320 SP320HF SP320HSL	Ampreg22 Ampreg22HF Ampreg22HStd Ampreg22HSL
Рекомендуемый отвердитель для простой оклейки 15-25°C	SP106HSL	SP320HSL	Ampreg22HStd
Время гелевания 150г смеси 25°C, мин.	14 24 29 85	17 40	21 58 210
Приблизительное время работы 20°C, тонкая пленка, ч	1,5 3,5 4,0 8,3	2 4	0,5 1,75 6,0
Вязкость смеси 25°C, cps	870 790 750 727	773 647	1336 546 571
Стабильность цвета, стабильность прозрачности	Плохо	Оч. хорошо	Хорошо
Пропитывание стекловолкна	Посредственно	Хорошее	Оч.хорошее

H-отвердитель, F-быстрый, Std-стандартный, SL-медленный, XSL-оч.медленный

Условия работы.

Убедитесь, что условия в вашей мастерской соответствуют типу используемой смолы. Все смолы проявляют свои рабочие характеристики в интервале температур 18-25°C. Если температура в мастерской слишком низкая, увеличится вязкость смеси, что делает ее сложной в работе. При низких температурах могут иметь место следующие отрицательные эффекты:

- Смола трудно смешивается с отвердителем и пузырьки, появляющиеся вследствие смешивания, не выходят на поверхность, оставаясь в смеси.
- Из-за повышенной вязкости повышается расход смолы
- Смесь будет отвердевать медленнее
- На поверхности ламината образуется больше побочных продуктов в процессе отверждения.

Работу можно организовать как в помещении, так и вне его. Во многих случаях возможно покрытие конструкции пластиковым тентом и установка источника тепла внутри. Смолы и отвердители должны обязательно храниться в теплом сухом помещении. При наливании из емкости хранения смола не должна иметь консистенцию «патоки».

Электрическая воздушная пушка незаменима в таких условиях. Поток теплого воздуха не только нагревает смолу, она помогает обеспечить лучшее проникновение смолы в дерево и в стеклоткань.

Какой отвердитель выбрать?

Для оклейки центрального набора и рулей выбирайте быстрый отвердитель, в большинстве случаев он обеспечит достаточное время работы.

Для оклейки палуб и корпусов, SP106 SP320 с медленным отвердителем.

При работе при температуре в пределах 20°C можно использовать SP320 с медленным отвердителем или Ampreg22 со стандартным отвердителем.

При более высоких температурах 25-30°C используется SP106 с очень медленным отвердителем или Ampreg22 с медленным отвердителем.

Процедура оклейки.

#### 1. Подготовка.

Отшкурьте поверхность шкуркой 60-80 под углом к направлению волокон.

Заполните все крепежные головки, отверстия и сколы филлером на основе предлагаемых смол или клеевым филлером Spabond 370 с добавлением наполнителей (обычно это микросфера или фенольная сфера с небольшим количеством микроцеллюлозы). Можно так же использовать эпоксидные шпатлевки, например S'Fill 400, S'Fair 600. Избегайте использования полиэфирных филлеров, например, автомобильных, поскольку это ухудшит процесс отверждения эпоксиды.

Радиус всех наружных скруглений и углов должен быть не менее 4мм. Все внутренние углы скруглите эпоксидным филлером.

Как только филлер отвердел, прошкурьте все поверхности шкуркой 40-60 и протрите все поверхности растворителем Solvent A или ацетоном.

## 2. Наложение.

Существует 2 основных метода оклейки- «сухой» и «мокрый». Сухой метод предусматривает наложение ткани на предварительно укрытую смолой и отшкуренную поверхность или на сухую деревянную поверхность. При мокром методе ткань накладывается на влажную поверхность, покрытую жидкой смолой.

Какой метод использовать?

Сухой метод предпочтителен для палуб и перевернутых корпусов. Более быстрые отвердители используются, если работает один человек в своем режиме. Обеспечивает более качественный результат, но сам процесс более медленный.

Мокрый метод используется в том случае, когда работа ведется в потолочном положении или на вертикальных поверхностях. Требуется большего внимания к выбору времени отвердителя. Требуется минимум двух рабочих. На корпусах 20-30 футов обычно работают 3-4 человека. При комплексной операции этот метод обычно позволяет экономить время.

Сухой метод оклейки.

Для получения наилучшего результата поверхность обычно предварительно покрывается одним-двумя слоями смолы, которые оставляются до полного отверждения и шкурится шкуркой 60-100, предпочтительно мокрой, перед укладкой ткани. К тому же это позволит дополнительно законсервировать поры древесины. По такой гладкой поверхности легко двигать ткань, больше внимания можно уделить впитыванию смолы в дерево. Однако эффективность этой техники основывается на качественной шкуровке и качественной подготовке эпоксидного покрытия перед использованием ткани.

Укладка ткани на сухую непокрытую поверхность (ткань может удерживаться на ней, например, скрепками), и накатывание смолы валиком может быть эффективно только при использовании легкой ткани открытой свивки, например RE210 (210г/м<sup>2</sup>), но не рекомендуется для более тяжелых тканей, поскольку в этом случае невозможно контролировать количество смолы, поступающее в дерево (его может оказаться недостаточно). Поэтому очевидно, что большинство процессов оклейки делается на предварительно подготовленной поверхности, особенно при работе на вертикальных плоскостях.

Процедура.

Нарежьте ткань на полосы необходимой длины и временно наложите на картонную трубу. Уложите полосы на место, используя скрепки, если необходимо. Смешайте количество смолы с отвердителем, необходимое для работы с отрезанной тканью и разлейте ее на ткань маленькими лужицами. Используйте пластиковые или резиновые ребристые валики для укатки смолы в ткань. Следите, чтобы смола пропитывала ткань равномерно, не оставляйте белесых участков. Избегайте «плавания» ткани в смоле. Используйте только необходимое количество смолы и удаляйте излишки. При использовании правильного минимального количества смолы на поверхности образуется полу-матовый эффект. Однозначно не должно быть глянцевых участков. Удаляйте все всплывающие пузырьки, разбивая их валиком.

При работе на сухой поверхности очень важно хорошо прогреть поверхность перед укладкой ткани для того, чтобы легче удалялись пузырьки воздуха из пор. Они могут быть причиной раковин под тканью, которые придадут поверхности неприглядный вид и уменьшат прочность. Когда поверхность уже предварительно пропитана эпоксидом, пузырьки воздуха запечатаны и не выходят на поверхность.

Если поверхность остается неокрашенной, обращайтесь особое внимание на прозрачность слоя оклейки. Для этого используются только легкие ткани (до 210г/м<sup>2</sup>). Для хорошего качества укладки ткань должна храниться в проветриваемом шкафу(на ней не должно быть пыли) и нужно прогреть помещение перед началом процесса. При использовании нескольких слоев ткани прозрачность поверхности уменьшается. На покатых поверхностях используйте паралоновые валики или очень коротковорсовые (не мохеровые) валики.

#### Мокрый метод

Этот метод требует организованности, скорости и координации между всеми участниками процесса. Это единственный метод, используемый для укладки ткани в потолочном и вертикальном положениях. В этом случае ткань на месте удерживается адгезионными свойствами мокрой смолы. Мокрый метод так же используется при работе с тяжелыми тканями в структурной оклейке. Иногда ткань предварительно прокатывают смолой перед укладкой ее на поверхность.

#### Процедура.

Сперва определите поверхность корпуса или палубы, с которой возможно работать, пока смола остается жидкой. Обычно лучше всего смазывать смолой поверхность, эквивалентную двум ширинам ткани. Пока один человек отмеривает, смешивает и разливает смолу, двое других отмеряют и отрезают необходимое количество ткани. Отрезав ткань, намотайте ее на картонную трубу для более легкого использования. Нанесите смолу на поверхность. В этих случаях обычно используются медленные отвердители и очень важно знать сколько времени имеется в распоряжении рабочих до того момента, когда смола начнет желироваться. Укладывая ткань осторожно на жидкую смолу, сначала слегка прижимая ее к поверхности, чтобы обеспечить первоначальное соединение, затем укатывайте ткань валиками до момента, когда она как следует промокнет.

Иногда, чтобы сэкономить время, небольшие участки поверхности покрываются смесью с быстрым отвердителем, после чего необходимо дождаться момента, когда смола только-только начнет желироваться, и затем очень быстро покрывается смолой с медленным отвердителем, в которую укладывается ткань. Эта техника с успехом применяется для оклейки больших корпусов до 80 футов.

Как укладывать ткань- продольно или вертикально?

Какой бы способ оклейки не был выбран, стоит немного внимания уделить наилучшему способу укладки ткани, при котором легче было бы делать перекрытия и соединения. Где возможно, укладывая ткань с носа в корму и наоборот так, чтобы все перекрытия и соединения были параллельны ватерлинии. Это проще всего делать на мультикорпусниках и моторных судах, имеющих много параллельных секций. Начните с килевых секций, перекрывая их первыми. Перевернутые корпуса относительно легко покрывать таким способом, но для больших корпусов, которые стоят в правильном положении, наиболее легким будет способ укладки ткани в поперечном (вертикальном) направлении. Гравитация поможет ткани правильно разместиться,

поэтому необходимо просто закрепить материал в самой верхней точке, и постепенно размотать рулон в направлении килевой линии. При оклейке моторных катеров с реданами, необходимо раскатывать ткань в продольном направлении, начиная с реданов. Снова необходимо использовать ткань нужной ширины, намотанную на картонную трубу. Иногда реданы бывают съемные, в этом случае их удаляют и производят оклейку в вертикальном направлении.

Перекрытия и подрезка.

Если только на корпусе не применяется структурная оклейка, можно укладывать ткань встык. Сначала перекройте предыдущий кусок ткани новой кромкой и скрепите их вместе. Затем дождитесь, пока смола начнет слегка желироваться, и отрежьте кромку перекрытого куска, которая хорошо видна, при помощи острого ножа. Надев перчатки, охватите и отогните временно верхнюю перекрывающую кромку ткани. Удалите отрезанную полосу снизу и прижмите обратно верхний слой для образования стыкового соединения. Подрезать ткань легче всего с использованием острого ножа, когда смола уже частично встала, но еще не окончательно затвердела.

### 3. Использование Peel Ply

Peel ply- это очень важный этап использования процесса оклейки. Это нейлоновая ткань очень тонкого плетения, которая не впитывает смолу. Будучи уложенной поверх любого ламината, или внедренной в ламинат, эта ткань выполняет несколько различных функций:

- придает единообразную консолидацию усиливающим волокнам
- защищает открытую поверхность ламината от воздуха и препятствует образованию поверхностных побочных продуктов
- позволяет извлекать излишки смолы путем выведения ее на поверхность валиком через волокна Peel ply.
- образует «текстурированный» финиш в верхнем слое ламината, который позволяет проделывать склейку, последующее ламинирование и покрытие ламината без необходимости промежуточной шкурочки.

В идеале эта ткань должна использоваться в любом процессе оклейки, использующем эпоксидные смолы. Если она не используется, необходимо накладывать дополнительно 1-2 слоя смолы, чтобы избежать повреждения волокон ткани в процессе шкурочки. Решение об использовании принимается из сравнения стоимости и затрат на дополнительные слои смолы и работу по шкурочке. Качество поверхности, которое обеспечивает PP, никогда не получить после прошкуривания. По этой причине PP используется в процессе любой качественной оклейки или ламинирования с эпоксидными смолами.

Как использовать Peel Ply?

Peel Ply укладывается в качестве последнего слоя на ламинат, когда смола все еще жидкая. Отрежьте кусок ткани немного большего размера и уложите поверх ламината без натяжения. Прикатайте валиком. Для пропитки Peel Ply потребуется еще немного смолы (примерно 80г/м2). Продолжайте прикатывание до полной пропитки. Оставьте кромки непропитанными и слегка приподнимите их. Когда ламинат отвердеет, Peel Ply можно удалить. Он достаточно легко снимается. Удалять Peel Ply можно в любое время. Как правило, его оставляют поверх ламината

до того момента, когда с поверхностью снова не начинают работать. На поверхности ламината останется мелкий принт, образующий текстурированную поверхность.

Покрытие ламината в случае, если Peel Ply не использовался.

Если pp не использовался, перед последующей обработкой ламинат должен быть отшкурен. Стекловолокна в этом случае могут заметно повреждаться, а поверхностные побочные продукты будут забивать шкурку. Этого можно избежать, покрыв ламинат еще одним или двумя слоями смолы, пока ламинатная смола еще пребывает на стадии отлипа. Этот процесс не так прост, как кажется- время является критичной величиной.

Наложение должно быть настолько быстрым, насколько возможно, не оставляйте его до момента, пока нижний сой смолы желировался, иначе существует риск плохой адгезии. Почему? Потому что отверждаясь, смола выделяет на поверхность побочные продукты реакции отверждения. Количество побочного продукта зависит от условий отверждения. В теплых сухих условиях выделение побочных продуктов минимально. Но при низкой температуре и высокой влажности побочные продукты выделяются быстро, в больших количествах и на ранней стадии отверждения, формируя хорошо различимый жирный или даже липкий слой на поверхности. Этот слой будет мешать хорошей адгезии при последующей склейке или окраске поверхности.

Иногда в верхние слои смолы добавляется пигмент для придания цветовой базы перед нанесением грунта. Но чаще накладывается жидкая смесь филлера с микросферой или фенольной сферой с микроцеллюлозой, если требуется.

Для определения количества материалов (смолы и стеклоткани) необходимо:

- Определить площадь поверхности и добавить 20% на расход- для ткани
- Для определения количества требуемой смолы процесс делят на стадии и определяют количество, необходимое для каждой из них, затем складывают.

Оцените:

Стадия 1 Количество смолы для приклейки ткани к дереву

Стадия 2 Количество смолы для пропитки ткани

Стадия 3 Количество смолы на защитный слой поверх ламината

При приклейке ткани RE210 (210г/м<sup>2</sup>) количества смолы приблизительно следующие:

Стадия 1 Смола для обработки поверхности при сухом методе- 0,16кг/м<sup>2</sup>

Стадия 2 Пропитывание ткани на предварительно обработанной поверхности или пропитка ткани, укладываемой на сухую поверхность- 0,2кг/м<sup>2</sup>

Стадия 3 Нанесение защитного слоя если PP не используется- 0,16кг/м<sup>2</sup> или пропитка PP- 0,8кг/м<sup>2</sup>

