

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «Новые Трубные Технологии»
А.Ф. Степченко



**СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ
ПРОИЗВОДСТВА ООО «НТТ»**

**РУКОВОДСТВО
ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ, ЛАМИНИРОВАНИЮ
И РЕМОНТУ**

Первая редакция

**МОСКВА
2008 г.**

Настоящий документ **«РУКОВОДСТВО ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ, ЛАМИНИРОВАНИЮ И РЕМОНТУ»** стеклопластиковых труб производства ООО «НТТ» разработан, в основном, на основании материалов, предоставленных компанией **«TechnoBell Ltd London»**.

В разработке документа принимали участие следующие специалисты **Инженерного Центра ООО «Новые Трубные Технологии»**:

А.Ф. Степченко, М.Ю., М.Ю. Колобов, Е.В. Сидоров, И.А. Герн, Ж.В. Смирнова.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	5
2. КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ НА МЕСТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	5
3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАМИНИРОВАНИЯ И РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	6
3.1. Общие сведения	6
3.2. Процедура восстановления поврежденного участка поверхности	10
3.3. Процедура выполнения ламинированного (клеевого) соединения	11
3.4. Ремонт основных производственных дефектов	14
3.4.1. Пузырьки воздуха, пустоты	14
3.4.2. Небольшие углубления во внутреннем слое	15
3.4.3. Расслоение	16
3.4.4. Трещины	16
3.4.5. Внутренние области с недостаточным количеством полимера или сухие участки	16
3.4.6. Шероховатость поверхности	17
3.4.7. Затекание – не пропитанное стекловолокно на поверхности	17
3.4.8. Пузырьки воздуха во внутреннем слое	17
3.4.9. Неправильно расположенное отверстие для врезки фланца	17
3.4.10. Замена поврежденного участка трубы	18
4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ, РЕМОНТУ И ЛАМИНИРОВАНИЮ	19
4.1. Подготовка обрабатываемых поверхностей	19
4.2. Единообразие и качество полимера	20
4.3. Время отверждения	20
4.4. Ацетон-тест	20
4.5. Замечания по температуре	20
5. ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ	21
5.1. Полимеры, катализаторы, акселераторы, ацетон, замазки, другие химические вещества	21
5.2. Стекловолоконные усилительные материалы	21
6. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ	21
6.1. Полимеры в жидком состоянии, катализаторы, акселераторы и растворители	21
6.2. Правила гигиены	22

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящем документе приводятся описания процедур:

- восстановления поврежденных к началу монтажных работ поверхностей,
- ламинирования соединений
- и ремонта участков трубопровода

из стеклопластиковых труб производства ООО «НТТ».

Даются характеристики материалов, используемых при этих работах, приводится технология выполнения восстановительно-ремонтных работ, а также предписываются условия обращения с такими материалами.

Настоящее руководство содержит поэтапные инструкции по выполнению клеевых соединений труб и фитингов, изготовленных в соответствии со спецификацией ООО «НТТ».

Подробная процедура может использоваться для соединения или ремонта большинства стеклопластиковых компонентов и для придания соединению или поврежденной области такой же или даже большей прочности, чем у соединяемых или ремонтируемых частей; одновременно обеспечивая тот же уровень устойчивости к коррозии.

Другими словами, получаемая структура полностью подобна той, что произведена на заводе-изготовителе.

В каждом отдельном случае установки трубопровода спецификации ООО «НТТ» предусматривают стандарты, которые следует соблюдать при выполнении соединений. Эти стандарты содержат размерные характеристики соединений (ширину, толщину), количество слоев, тип материала и их подготовку, таким образом, чтобы соблюсти расчетные и рабочие условия.

Используемое сырье определяется по конструкционной спецификации, и оно должно быть того же типа и качества, что и используемое для изготовления самих труб и фитингов. Таким образом, гарантируется однородность восстановленного или отремонтированного участка.

Приведенные процедуры достаточно просты для обучения и исполнения и могут выполняться специально не обученным проинструктированным персоналом.

Следует иметь в виду, что стеклопластиковые трубы производства заводов ООО «НТТ» имеют гарантийный срок эксплуатации не менее 50 лет, который можно отнести и к эксплуатации трубопровода в случае, если он будет спроектирован, смонтирован и уложен в строгом соответствии с нормативными документами ООО «НТТ» по проектированию и укладке (монтажу). Необходимость проведения ремонтных работ на сданном в эксплуатацию трубопроводе может возникнуть только при повреждении его извне при проведении строительных (земляных) работ в непосредственной близости от трубопровода или при возможных чрезвычайных ситуациях.

2. КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ НА МЕСТЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

Перед проведением монтажных работ все трубы и изделия должны быть осмотрены, чтобы удостовериться в соответствии поставки заданным параметрам и в отсутствии повреждений при транспортировке. Контроль проводится как после разгрузки, так и непосредственно перед монтажом трубопровода.

Осмотр изделий после транспортировки предполагает следующие действия:

1. Полный осмотр всей партии. Если груз прибыл неповрежденным, необходимо провести обычный осмотр труб и других изделий при разгрузке, чтобы удостовериться, что все доставленное прибыло без повреждений.

2. Если в процессе транспортировки груз сдвинулся или получил повреждения, необходимо тщательно осмотреть каждое изделие. Как правило, достаточно внешнего осмотра, чтобы обнаружить какое-либо повреждение.

3. Если в процессе контроля доставки будет обнаружен любой дефект или повреждение необходимо поврежденные изделия отложить от общей партии и сообщить об обнаруженном

дефекте изготовителю и перевозчику.

Дальнейшие действия зависят от того, каким образом была организована доставка труб и других изделий (соединений, фасонных деталей и проч.).

Запрещается использование труб и изделий, которые повреждены или имеют дефекты. В таблице 1 указаны критерии приемки труб на строительной площадке.

Таблица 1

Критерии приемки труб.

Вид дефекта	Описание	Критерий приемки при доставке	Действия по устранению
Расщепление	Небольшие кусочки, отделившиеся от края или поверхности. Если повреждены волокна, повреждение определяется как трещина	Если на поверхность выходят неповрежденные волокна; или волокна не видны, но в области более 5 x 5мм отсутствует полимер. Если волокна не видны, а область без полимера менее 5 x 5мм.	Косметический ремонт. Принять
Трещина	Отделение ламината, видимое на обратной поверхности, и часто проходящее через всю стенку. Усилительные волокна обычно видны или сломаны.	Не разрешается	Признать негодным.
Волосные трещины	Тонкие волосные трещины на или под поверхностью ламината. Область не просматривается как при трещинах.	Трещины длиной больше 25мм Трещины длиной меньше 25мм	Косметический ремонт. Принять
Разлом	Разрыв ламината с полным проникновением. Большинство волокон сломано. Выглядит как более светлая зона с внутрислойным разделением.	Не разрешается	Признать негодным.
Следы царапин	Поверхностные следы, возникшие в результате неправильной транспортировки. Если усилительные волокна сломаны, повреждение определяется как трещина.	Если на поверхность выходят неповрежденные волокна; или волокна не видны, но в области более 10x10мм отсутствует полимер. Если волокна не видны, а область без полимера менее 10x10мм.	Косметический ремонт. Принять

3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАМИНИРОВАНИЯ И РЕМОНТНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

3.1. Общие сведения

Материалы и инструменты

Перед проведением работ удостоверьтесь, что в наличии имеются все необходимые материалы, приспособления и инструмент, необходимые для выполнения ремонтно-восстановительных работ в полевых условиях.

Материалы

Изофталевый полимер

Характеристики данного полимера приведены в таблице 2

Таблица 2

Параметр	Значение
Вязкость при 20°C	340 сантипуаз
Плотность при 20°C	1.06 г/куб. см.
Содержание стирола	50%
Температура деформации при нагреве	120°C
Твердость по Барколу (чистый полимер)	35?40°
Температура вспышки	+32°C

Акселератор (ускоритель).

Кобальт-октоат.

Температура вспышки +32°C

Классифицируется как не опасный.

Ингибитор.

NL CL 10.

Тер-бутил катакол, 10% раствор в стироле

Температура вспышки +32°C

Катализатор.

Бутанокс LPT

Метил этил кетон пероксид, 50% раствор

Содержание активного кислорода 10%

Температура вспышки +100° C

Классифицируется как не опасный

Парафин (парафинированный полимер).

Тяжелые алканы 25% раствор в стироле

Температура вспышки +32°C

Стекловолоконные усилители.

Подложка с рубленными нитями 450 и 600 г/кв.м.

Витые жгуты 500 и 800 г/кв.м.

Сетка

Поверхностная подложка

Ацетон.

Плотность 0,8 г/куб.см.

Температура вспышки -19°C

Поливиниловый спирт.

Плотность 1,27 г/куб.см.

Изопропиловый спирт.

Плотность 0,785 г/куб.см.

Температура вспышки 82,4°C

Приспособления и инструменты (рис.1).

Рабочий стол.

Обычно состоит из металлического листа 125 х 150 см, но вместо этого можно использовать лист клеёной фанеры, покрытый крафт-бумагой (не воощенной без покрытия);

Резущий и шлифовальный инструмент.

- электрический/пневматический дисковый шлифовальный инструмент, поставляется вместе с дисками, зернистость 16;
- ножовка, резак или дисковая пила (болгарка), укомплектованная алмазными дисками для резки труб, если необходимо, для резки стыковых соединений;
- ножницы для резки или формовки стекловолоконных усилителей.

Инструмент для нанесения материала.

- держатели для валиков и валики обычные с шерстяными чехлами устойчивыми к растворителям;
- ребристые и плоские пластиковые или алюминиевые валики;
- лопатки для перемешивания;
- 70 x 30 мм. и 50 x 15 мм. кисти;
- шприцы для введения полимера внутрь стенки изделия;
- шпатели для нанесения замазки и скрепляющего вещества.

Емкости.

- градуированный контейнер для дозировки катализатора и акселератора емкостью 50 см³;
- контейнеры для приготовления полимера: это могут быть 1 - 2 литровые емкости, если полимер наносится кистью, или 5 - 10 литровые корытца, если полимер наносится валиком.

Прочее.

- маска с фильтром;
- резиновые перчатки и защитные очки;
- растворитель (ацетон или хлорид метилен) и ветошь для очистки рук и рабочего инструмента;
- оборудование (приспособления) для выравнивания и закрепления концов труб;
- запас крафт-бумаги или гофрированного картона для покрытия рабочего стола, если последний выполнен из листа клеевой фанеры;
- средства для укрытия места работ в полевых условиях при повышенной влажности (дожде) – навес или палатка.

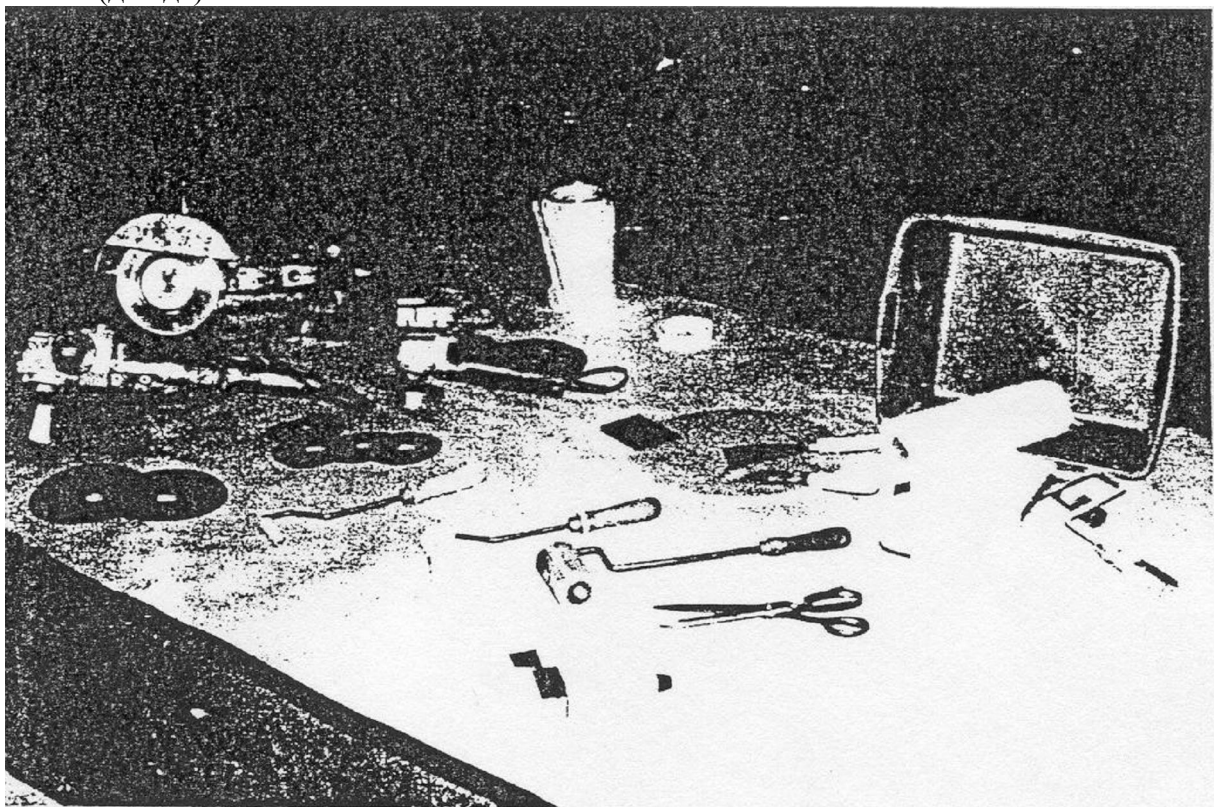


Рис.1

Приготовление полимеров и замазок.

Определения, которые встречаются далее.

Время гелеобразования: время состояния, в котором находится полимер, с момента добавления катализатора, до того момента как он становится студенистым и непригодным для работы.

Общее время отверждения: время состояния, в котором находится полимер, с момента добавления катализатора, до полной полимеризации и достижения максимального экзотермического пика.

Срок хранения: период времени, в течение которого полимер может храниться в жестяной таре при хороших условиях без катализатора

Полимер.

Полимеры, отправляемые на строительную площадку должны быть приготовлены непосредственно перед использованием в соответствии с методами, приведенным ниже.

Рекомендуется подготавливать количество полимера достаточное для выполнения работ, и избегать появления излишков, поскольку они быстро затвердевают и становятся непригодными для использования.

Нейтральный изофталевый

Низкорективный изофталевый полимер используется для ручного наслоения толстых ламинатов при повышенной температур рабочей окружающей среды. Для его приготовления необходимо добавить в полимер 0,3% кобальтового акселератора с 6% активного кобальта, время гелеобразования при 20°C составит около 45 минут, а время отверждения составит от 70 до 80 минут.

Предварительно ускоренный изофталевый.

Предварительно ускоренный изофталевый полимер с коротким периодом гелеобразного состояния используется для ручного наслоения тонких ламинатов (менее 5 мм.) при температуре рабочей окружающей среды ниже 15°C. Для его приготовления необходимо добавить в полимер 0,3% кобальтового акселератора с 6% активного кобальта, время гелеобразного состояния при 20°C составит около 20 минут, а время отверждения составит около 30 минут.

Если время гелеобразного состояния полимера необходимо изменить, следует выполнить одно или несколько следующих действий:

- изменить количество кобальтового акселератора
- изменить количество катализатора
- добавить в полимер ингибитор

Влияние на полимер количества добавляемых компонентов.

а) Количество акселератора.

Воздействие на время гелеобразного состояния различного количества кобальтового акселератора:

0,2 % акселератора	время гелеобразного состояния 65 минут
0,3 % акселератора	время гелеобразного состояния 45 минут
0,4 % акселератора	время гелеобразного состояния 35 минут
0,5 % акселератора	время гелеобразного состояния 25 минут

Не превышайте количество в 0,5%, поскольку это сократит срок хранения полимера.

При подготовке полимера с добавлением 0,15%÷0,50% акселератора на основе кобальта (состав такого ускорителя: 6% кобальта, 1%÷2% МЕР и до 0,2% DEAA) время гелеобразования такой смолы составляет от 15 до 60 минут, в зависимости от температуры окружающей среды.

Типичное время гелеобразования для изофталевой смолы приведено в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающей среды	Время гелеобразования, мин.	
	15 - 60	
< 16° C	Состав ускорителя	1,5 ? 2% МЕР 0,3 ? 0,5 % Со 0,0 ? 0,2% DEAA
		1,5 ? 2% МЕР 0,3 ? 0,5% Со
16 ? 25° C		1 ? 1,2% МЕР 0,15 ? 0,3% Со 0,0 ? 0,1% DEAA
>25° C		

Обычно DEAA может использоваться при температурах порядка 5° С и при наличии высокой влажности.

б) Количество катализатора.

При увеличении или уменьшении количества катализатора время гелеобразного состояния соответственно уменьшается или увеличивается. Рекомендуется поддерживать объем катализатора в пределах минимум 1% и максимум 2%, поскольку при количестве катализатора менее 1% процесс полимеризации не завершается, в то время как при объеме более 2% существует риск местных ожогов ламината в результате интенсивной реакции изотермического отвержения, вызванной высокой концентрацией катализатора.

в) Добавка ингибиторов.

Добавление ингибиторов приводит к продлению времени гелеобразного состояния. Объем ингибитора никогда не должен превышать 50% от объема кобальтового акселератора.

При добавлении, например, 0,1 % ингибитора в изофталевый полимер с коротким временем гелеобразного состояния, ускоренным добавлением 0,3% кобальта, предполагаемое время гелеобразного состояния должно оставить около 35 - 40 минут, в действительности на 10 минут дольше чем при основном способе приготовления.

Ингибитор действует в полимере при температуре до 40÷50 °С; при больших значениях он испаряется и теряет эффект.

Замазка

Замазка изготавливается из изофталевого полимера и Aerosil (Аэрозил) 200 (Cab-O-Sil). Aerosil 200, который является тиксотропным агентом, добавляется при перемешивании ускоренного полимера, что приводит к загустению полимера до полутвердого состояния.

Количество Aerosil 200, которое необходимо добавить, зависит от степени вязкости необходимой оператору, но обычно составляет около 5-6 % по весу.

Необходимо помнить, что Aerosil 200 поглощает определенное количество акселератора, тем самым, оставляя меньшее его количество в полимере, и увеличивая время гелеобразного состояния. Для предотвращения этого добавляется несколько капель диметиланилина, если полимер используется по назначению.

Парафинированный полимер

Для приготовления парафинированного полимера, используемого для окончательной обработки наружного слоя ламината, необходимо добавить раствор парафина при 5% на количество изофталевого полимера уже ускоренного при помощи метода приведенного ранее.

Процедура смешивания смолы.

- наполните пластмассовую посуду необходимым количеством смолы;
- добавьте необходимое количество акселератора;
- смешайте смолу с акселератором;
- после смешивания смолы с акселератором необходимо проверить время гелеобразования;
- в случае, если время гелеобразования не соответствует требованиям, необходимо добавить акселератор или ингибитор, смешать и снова проверить время гелеобразования;
- в случае, если время гелеобразования соответствует требованиям, добавьте необходимое количество катализатора и смешивайте до получения однородной массы;
- когда смола готова к применению, ее время гелеобразования определяет интервал времени, в течение которого ее можно применять для работы.

3.2. Процедура восстановления поврежденного участка поверхности.

В самом общем случае действия, которые необходимо выполнить для восстановления поврежденного участка поверхности изделия, включают в себя:

1. Необходимо, чтобы с поверхности, которая будет восстанавливаться, были полностью удалены расслоенные места и выполнены скосы по краям поврежденного участка. При этом

можете использовать наждачную бумагу или, для достижения лучших результатов, шлифовальный инструмент. Поверхность должна быть очень чистой.

2. После этого тщательно протрите поверхность ветошью, смоченной в ацетоне, для удаления пыли. После этого поверхность может считаться готовой к восстановлению.

3. Пропитайте смолой посредством щетки слой стекловолокна, приготовленного для восстановления поверхности. Наложите его на место восстановления. Для удаления пузырьков воздуха из пропитанного слоя, прокатайте его предназначенным для этого роликом.

Используйте те же приемы наслаивания, которые применяются для создания слоя, армированного стекловолокном (на основе стекломата или тканного ровинга), до получения толщины восстанавливаемого слоя в полтора раза больше, чем толщина стенки изделия. Не делайте более 4-х наслаиваний одновременно. Перед нанесением последующего слоя (стеклоткани, пропитанной смолой) убедитесь, достаточно ли отвердел и охладился предыдущий слой.

Смола отвердевает в течение одного часа после применения.

4. Удалите на восстановленной поверхности все неровности до получения совершенно гладкой поверхности. Затем нанесите верхнее покрытие в виде полимера, содержащего (по весу) 5% ингибитора, содержащего в свою очередь 10% парафина, растворенного в стироле.

Различные частные случаи восстановления и ремонта поверхностей труб и фитингов рассмотрены в разделе 3.4.

3.3. Процедура выполнения ламинированного (клеевого) соединения.

Соединения между сегментами труб, трубами и фасонными изделиями, а также между трубами и другими элементами выполняются при помощи ламинирования (склеивания) соединений встык с накладкой. Рекомендуется проводить выполнение ламинирования при температуре выше 15° С и относительной влажности воздуха не более 60%.

Для выполнения операции ламинирования необходимо использовать только сырье, поставляемое с предприятия-изготовителя и подготовленное в соответствии с процедурами, приведенными ранее.

Перед началом работ на месте необходимо проверьте сырье и все дополнительные компоненты, чтобы удостовериться, что они соответствуют установленным нормам. Затем выполняются следующие операции.

1-ый шаг. Подготовка поверхностей.

Соответствующие части соединения, на которые будет наноситься ламинат, должны быть зачищены при помощи шлифовального инструмента, кроме того, по торцам соединяемых элементов должны быть выполнены скосы (рис. 2). Ширина зачищенного сегмента должна в любом случае быть как минимум на 2 см шире на каждой стороне, чем поверхность, на которую будет наноситься ламинат.

Удалите всю пыль, для чего можно использовать форсунку со сжатым воздухом, и очистите все подготовленные для соединения поверхности тканью, смоченной в ацетоне.

Для получения соединения с оптимальной прочностью, необходимо чтобы склеиваемые поверхности были совершенно сухими и чистыми.

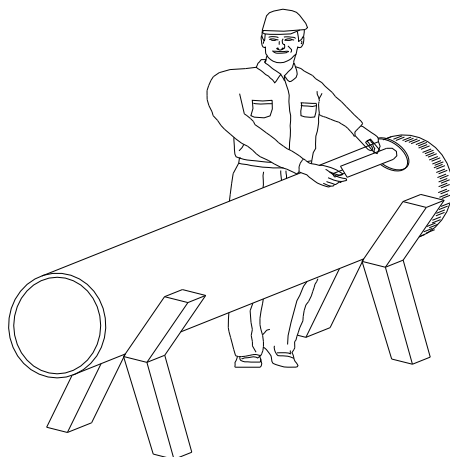


Рис. 2

Непосредственные действия по ламинированию выполняются в зависимости от расположения слоев ламината (рис. 3). В зависимости от диаметра соединение может быть выполнено без ламинирования внутренней поверхности труб (см. Технические условия).

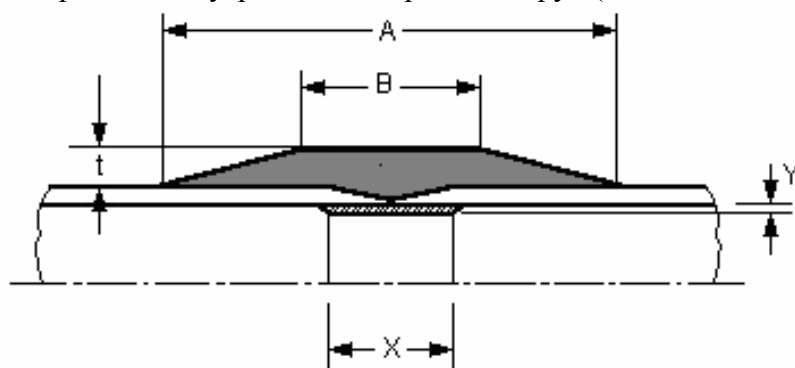


Рис. 3

Для номинальных диаметров менее 600 мм X и Y равны 0, т.е. ламинирование внутренней поверхности не производится. Геометрические размеры слоев ламината приведены в Технических условиях.

Перед выполнением ламинированного соединения необходимо совместить по вертикали и горизонтали оси соединяемых отрезков труб и обеспечить неизменность такого положения осей в течение всего процесса ламинирования, допуская в то же время возможность незначительного продольного движения при стыковке труб - до полного контакта торцов.

2-ой шаг. Нанесение «горячего шва» и полимерной замазки.

“Горячий шов” это простой прихваточный клеевой шов, выполняемый для того чтобы зафиксировать соединение на время проведения последующих операций. “Горячий шов” состоит из небольших кусочков подложки пропитанных полимером, в который добавляется количество катализатора, в три раза превышающее обычное, поэтому полимер затвердевает за несколько минут. Эти небольшие кусочки усилителя наносятся по линии соединения, и все пузырьки захваченного воздуха должны быть удалены при помощи зубчатого валика.

В зависимости от размеров (диаметра) соединения для того, чтобы зафиксировать трубы можно наносить «горячий шов» не по всей окружности стыка..

Замазка обычно готовится на доске и наносится шпателем в паз на соединяемые концы, так чтобы сделать поверхность для соединения последующим ламинированием ровной и предотвратить просачивание полимера внутрь соединения.

3-ий шаг. Ламинирование внутренней поверхности соединения.

Приготовьте достаточное количество полимера и стекловолокна для формования и наклейки стекловолоконного усилителя.

Стекловолоконный усилитель обычно состоит из различных чередующихся слоев подложек и свитых жгутов, нарезанных на полосы с шириной приведенной в стандартах

касающихся соединений; усилитель формируется на рабочем столе. Следует соблюдать осторожность и предварительно постелить на стол ПЭТ пленку, РР пленку или целлофан, чтобы избежать загрязнения.

При укладке слоев, рекомендуется центровать последующие полосы по первой и контролировать, чтобы концы располагались внахлест, как минимум в 2,5 см, так чтобы создавалось "ступенчатое" расположение для предотвращения возникновения рубца.

Каждая отдельная полоска усилителя должна быть пропитана полимером, и таким образом подготовленные «накладки» должны быть тщательно прокатаны валиком (с небольшим усилием, от середины к краям), для того чтобы удалить все пузырьки воздуха и обеспечить полную пропитку и необходимую плотность.

"Накладка" не должна состоять более чем из 5 слоев витых жгутов и 7 слоев подложки.

Замечание: если для достижения толщины соединения, предусмотренного стандартом, необходимо использование большего количества слоев, прежде чем наносить остальные «накладки», первую «накладку» следует оставить для полимеризации на трубе. После отверждения поверхность должна быть зачищена для продолжения ламинирования. При обнаружении пузырьков воздуха, расслоения или других дефектов необходимо их удалить шлифованием.

Нанесите на подготовленную внутреннюю поверхность тонкий слой полимера, после чего наложите подготовленный стекловолоконный усилитель и прокатайте его для более плотного примыкания. Последний слой стекловолоконного усилителя (после достижения заданной толщины ламината) пропитайте большим количеством полимера, такого же, какой использовался для формирования внутреннего слоя (лайнера) труб. Аккуратно прокатайте последний слой и оставьте полимер отверждаться.

Готовую поверхность ламината необходимо тщательно отшлифовать.

4-ый шаг. Ламинирование наружной поверхности соединения.

После того как на соединение была нанесена замазка, необходимо слегка отшлифовать и выровнять поверхность соединения для удаления острых выступов и выпуклостей, затем нанести первый слой полимера и поместить на него покрывающий слой стекловолокна.

Дальнейшая последовательность операций:

- удалите пузырьки воздуха при помощи валика;
- нанесите полоску витых жгутов вырезанную в соответствии с размером и пропитайте ее полимером;
- удалите пузырьки воздуха при помощи валика (см. рис. 4).

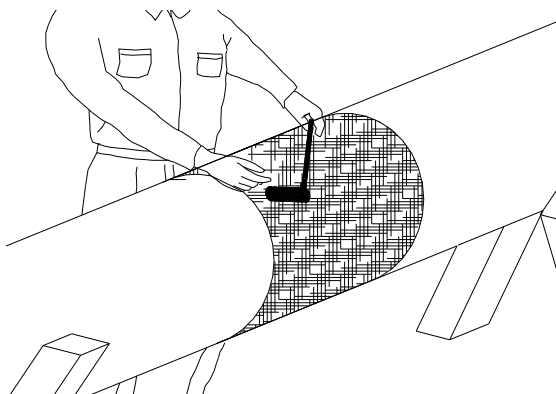


Рис. 4

Повторяйте указанные выше операции, пока не будет достигнута общая необходимая толщина ламинированного слоя.

Количество последовательных слоев полимера и стекловолокна не должно превышать четыре для каждого единовременного интервала покрытия, для того чтобы избежать расслоения, которое может быть вызвано слишком интенсивной экзотермической реакцией полимеризации. В зависимости от обрабатываемых диаметров, эта процедура укладки слоев

выполняется с использованием кисти и металлического валика или при помощи обычного валика и металлического валика.

При правильном выполнении в соответствии с методикой указанной в данном разделе, соединение будет иметь прочность как минимум такую же, как у самой трубы или фитингов, которые соединялись вместе, и в этом случае гарантируется единство и непрерывность структуры.

5-ый шаг. Завершающие операции.

После полной полимеризации вся обрабатываемая поверхность шлифуется для удаления острых краев, а пыль тщательно очищается (для этого можно использовать форсунку со сжатым воздухом).

Затем при помощи кисти наносится слой парафинированного полимера, который может содержать поглотитель ультрафиолетового излучения (UV-ингибитор), на всю поверхность, которая была зачищена при подготовке к покрытию.

Для отверждения может быть оставлено несколько соединений, а затем они могут быть покрыты одновременно.

3.4. Ремонт основных производственных дефектов

Если в трубопроводе в результате, например, аварийной ситуации, связанной с внешними причинами, образовалось повреждение не настолько серьезное, что требуется замена сегмента, следует провести ремонт в соответствии с приведенной здесь последовательностью операций. Повреждения по своему виду могут не отличаться от производственных дефектов, поэтому процесс их устранения практически аналогичен процессу устранения производственных дефектов. Дефекты труб, возникающие во время их изготовления при помощи автоматических машин или ручной формовки, обычно случаются редко, и чаще всего связаны с неверным выбором сырья, его качеством или приготовлением, или же они являются следствием неправильного использования оборудования.

Восстановление дефектных образований зависит не только от природы и распространения дефекта или повреждения, но так же и от доступности такой области для ремонта.

Основные операции по приготовлению полимера и других материалов, которые потребуются для ремонта, такие же, как и для процесса ламинирования соединения.

3.4.1. Пузырьки воздуха, пустоты

Дефект заключается в появлении воздуха между слоями и проявляется при наличии несвязанных между собой сферических пустот со стороны внутреннего слоя трубы.

Причинами этого дефекта являются плохая прокатка во время укладки слоев, а так же неровная и грязная поверхность; вибрация во время смешивания смолы. Высокая вязкость полимера увеличивает возможность появления такого дефекта.

Пузырьки воздуха удаляются при условии, если их размер превышает 4,5 мм в диаметре или при их большом скоплении на небольшой поверхности. В этом случае рекомендуемая процедура ремонта включает следующие операции:

- отшлифуйте при помощи шлифовального инструмента дефект, который следует устранить, стараясь скруглить края;
- удалите пыль и очистите отшлифованную область ацетоном;
- вручную наложите заплату на отшлифованный участок, используя те же материалы и того же качества, а также то же количество слоев, которые были на отшлифованном участке;
- зачистите и выровняйте отремонтированный участок при помощи мелкозернистого шлифовального диска;
- при помощи кисти нанесите защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и внутренний слой.

Необходимо внимательно следить за присутствием пузырьков воздуха во всех слоях,

поскольку они могут быть результатом поломки трубы:

- обычно пузырьки воздуха не удаляются и не являются основанием для классификации их как дефекта, если они достаточно маленькие и находятся не слишком близко к поверхности, даже если они присутствуют на большом участке. Определить их положение относительно поверхности, можно попытавшись проткнуть поверхность над ними при помощи шариковой ручки или карандаша, прикладывая умеренное усилие;
- если пузырьки воздуха больше по размеру, чем 4?5 мм, но их малое количество, или если они сконцентрированы на небольшом участке, так что их все можно различить при осмотре и если они расположены около поверхности, то удалить их можно при помощи процедуры приведенной ранее;
- если же пузырьки воздуха расположены в ответственной зоне трубы или если они так близко к поверхности, что их легко проткнуть, то проводить ремонт не рекомендуется и следует или забраковать сегмент, или использовать его только самотечном трубопроводе.

3.4.2. Небольшие углубления во внутреннем слое.

Небольшие углубления или неглубокие отверстия во внутреннем слое представляют собой кратеры правильной или неправильной формы на поверхности, обычно примерно одинаковой ширины и глубины, и с размерами, которые обычно никогда не превышают 2÷3 мм.

Основная причина этого дефекта — пузырьки воздуха, которые поднимаются к поверхности, которая затвердевает при слишком высокой вязкости полимера. Этот дефект так же может сопровождаться затеканием (отсутствием пропитки стекловолокна на поверхности).

Появление небольших отверстий, связанных с технологией приготовления полимера и рабочей температурой окружающей среды, обычно не ограничивается определенной областью, и поэтому в данном случае ремонт не всегда возможен и не рекомендуется.

В случае же, если эти отверстия имеют очень маленькие размеры, расположены в ограниченной области и отсутствует или существует лишь незначительный риск затекания, рекомендуемая процедура ремонта будет состоять из следующих пунктов:

- при помощи мелкого шлифовального круга немного ошлифуйте обрабатываемую поверхность;
- удалите пыль при помощи сжатого воздуха;
- промойте обрабатываемую область ацетоном;
- при помощи кисти нанесите защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и сам слой.

Для отверстий большего размера, и поэтому расположенных глубже, и если существует риск или возможность затекания, рекомендуемая процедура ремонта включает в себя следующие операции:

- после того, как поверхность была очищена ацетоном, при помощи гибкого металлического шпателя заполните кратеры замазкой, приготовленной из полимера уплотненного кремнегелем (Cab-O-Sil);
- при помощи мелкого шлифовального круга немного ошлифуйте обрабатываемую поверхность;
- удалите пыль при помощи сжатого воздуха;
- вручную нанесите слой стекловолокна класса "С" пропитанного полимером, использовавшимся для изготовления ремонтируемого слоя;
- при помощи мелкого шлифовального круга немного ошлифуйте отвержденную поверхность, для того чтобы ее выровнять;
- после удаления пыли и очистки этого участка ацетоном при помощи кисти нанесите защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и ремонтируемый слой.

Появление небольших отверстий может рассматриваться как основание для снижения класса давления труб и фитингов.

3.4.3. Расслоение

Расслоение – это отделение слоев, возникающее в результате плохого пропитывания стекловолокна, грязной поверхности, слишком высокого содержания стекловолокна, невозможности удалить воздухзадерживающее покрытие перед нанесением последующих слоев или чаще всего – в результате внешнего воздействия.

Расслоение может так же появиться в процессе ручной формовки изделий или при ламинировании соединений при большой толщине наносимого покрытия в результате избытка тепла, вырабатываемого во время реакции экзотермического отверждения.

Расслоение может быть удалено при помощи следующих действий:

- при помощи шлифовального инструмента, стараясь скруглить края, снимайте слои до тех пор, пока не устраните дефект;
- удалите пыль и очистите область ацетоном;
- вручную наложите заплату на отшлифованный участок, используя те же материалы того же качества и то же количество слоев, которые образовывали дефектный участок;
- зачистите и сгладьте отремонтированный участок при помощи мелкозернистого шлифовального диска;
- при помощи кисти нанесите защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и внутренний слой.

В случае, когда расслоение произошло по всей толщине ламината, процедура ремонта приведенная выше, должна применяться, начиная изнутри (с внутреннего слоя) на толщину нескольких слоев, а затем должна быть закончена снаружи таким же образом.

3.4.4. Трещины

Трещины могут быть двух видов:

- Трещины от ударов, с отделением материала по всей толщине и видимые на поверхности. Они обычно возникают в результате силового воздействия, наличия поверхности с недостаточным усилением или с высокой концентрацией полимера; в этом случае процедура устранения трещин такая же, как и для устранения расслоения.
- Поверхностные трещины или волосные трещины, включающие тонкие трещины на поверхности или под поверхностью. Наиболее частые причины возникновения этого дефекта – силовое внешнее воздействие, наличие изолированных областей с большим содержанием полимера, переменные воздействия, вызываемое изменением температуры, намоканием/высыханием грунта и сжатием полимера.

Трещины на внутреннем слое обычно не глубокие и могут быть устранены путем нанесения при помощи кисти защитного слоя парафинированного полимера того же качества, что и внутренний слой после легкой шлифовки его поверхности.

3.4.5. Внутренние области с недостаточным количеством полимера или сухие участки.

Дефект возникает в зонах стекловолоконного усилителя, которые не были смочены или были недостаточно смочены полимером. Дефект возникает преимущественно в процессе формовки, обычно по краям ламината.

Возникновение этого дефекта на внутреннем слое труб и фитингов обычно проявляется лишь как дефект поверхности, и в этом случае достаточно вручную ошлифовать мелкой шлифовальной шкуркой поверхность и нанести защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и внутренний слой, убедившись, что не осталось не покрытых полимером волокон.

В случае наличия значительного количества непропитанных волокон или более серьезных повреждений, следует использовать процедуру, приведенную для устранения расслоения.

3.4.6. Шероховатость поверхности

Обычно этот дефект не устраняется, если только он не сопровождается затеканием. Если шероховатость поверхности сопровождается затеканием, устранение шероховатости достигается процедурой, описанной ниже.

3.4.7. Затекание – не пропитанное стекловолокно на поверхности

Для очень неглубоких и легких повреждений сделайте следующее:

- При помощи мелкого шлифовального круга немного ошлифуйте поверхность, чтобы сделать ее ровной;
- Удалите пыль при помощи сжатого воздуха;
- При помощи кисти нанесите защитный слой парафинированного полимера того же качества, что и обрабатываемая поверхность.

В случае большего по размеру повреждения, его следует удалить шлифовкой и ручной накладкой заплат, с использованием тех же материалов, что использовались для обрабатываемой зоны.

3.4.8. Пузырьки воздуха во внутреннем слое

Если пузырьки мелкие, их легко устранить, введя в них полимер следующим образом: с поверхности слоя до пузырьков проделываются два отверстия размером 2÷3 мм и при помощи шприца в них вводится полимер, содержащий катализатор (второе отверстие служит для выхода воздуха и позволяет полностью заполнить пузырек).

Если пузырьки большего размера ремонт следует проводить следующим образом:

- изнутри удалите поврежденную часть, подложенную перед намоткой (используйте резак с алмазным диском или шлифовальный инструмент, старайтесь не повредить слои намотки);
- ошлифуйте при помощи шлифовального инструмента поверхность до слоев, которые расслоились;
- вручную наложите заплату на ошлифованный участок (используйте то же стекловолокно того же качества и количества, и тот же полимер, которым образовывали ошлифованный участок);
- отшлифуйте отремонтированный участок;
- покройте при помощи кисти парафинированным полимером того же качества, что и внутренний слой.

3.4.9. Неправильно расположенное отверстие для врезки фланца

Если в процессе проверки в отделе изготовления фитингов обнаруживается, что какое-либо отверстие для врезки фланца было неправильно расположено, лучше всего оставить фланец на месте и закрыть его наглухо.

Если такое решение не приемлемо, необходимо провести следующий ремонт:

1. Вырежьте и удалите фланец, а затем ошлифуйте края отверстия.

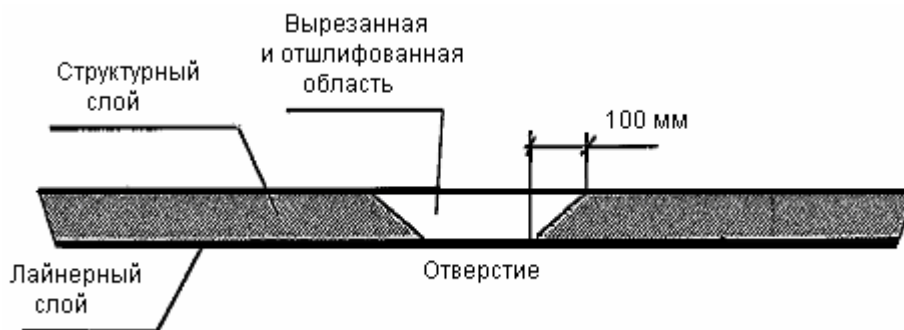
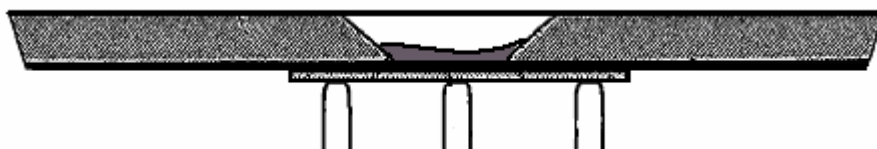


Рис. 5

2. Разместите внутри напротив отверстия подкладку в виде листа пластмассы (ПВХ - поливинилхлорид) или другого гибкого материала. Чтобы впоследствии не возникло трудностей с отделением этого материала от внутренней поверхности изделия, обработайте поверхность, находящуюся в контакте с полимером воском и поливиниловым спиртом.

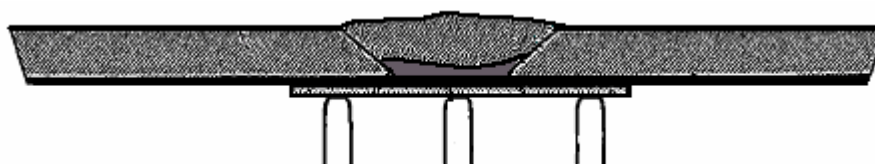


3. Вручную наложите заплату.



4. Зачистите отремонтированную поверхность.

5. При укладке усилителя, используйте столько слоев подложки, что бы удельный вес стекловолокна достиг уровня, при котором прочность стала выше, прочности жгутов в волоконной намотке. Тип полимера, используемого для ремонта тот же, что и для волоконной намотки.



6. Удалите лист подкладки

7. Отшлифуйте внутреннюю сторону и заплату (один или два слоя подложки); после полимеризации, снова отшлифуйте и покройте полимером, содержащим парафин, полимер того же типа, что и полимер слоев.



Если ремонт проводится после тепловой обработки, емкость или трубу следует снова вернуть обратно в печь для дальнейшей тепловой обработки. Если зона ремонта незначительная, обработка может проводиться при помощи инфракрасных ламп.

3.4.10. Замена поврежденного участка трубы.

При серьезном повреждении достаточно протяженного участка трубы его следует вырезать и заменить отрезком новой трубы. Минимальная длина новой трубы должна составлять 1м.

Замену поврежденного участка производится в следующей последовательности (для варианта замены поврежденной части с помощью муфт ООО «НТТ»):

Подготовка труб

1. Вырежьте заменяемый участок трубы дисковой пилой, строго соблюдая перпендикулярность плоскости отрезания к оси трубы, при отрезании используйте защитные очки и пылезащитную маску.

2. Осторожно освободите трубу от поврежденной части, очистите стыкуемые концы трубы от остатков грунта засыпки и других загрязнений, зачистите торцы ремонтируемой трубы, снимите фаску на концах трубы под углом 20°, оставляя толщину стенки стыкуемого конца трубы не менее 2/3 толщины стенки трубы. Отшлифуйте стыкуемые концы трубы на половину длины муфты так, чтобы наружный диаметр стыкуемого конца был не менее диаметра конца трубы под муфту, обработанного в заводских условиях (согласно ТУ на трубу). Используйте шлифовальные диски, наждачную бумагу, чтобы на стыкуемых концах трубы не было острых кромок.

3. Замерьте расстояние между стыкуемыми концами трубы, длина вставляемой новой трубы должна быть на 10÷20 мм меньше замеренного расстояния.

4. Подготовьте оба конца вставляемой трубы, как указано в п. 2, но шлифуя концы труб для надевания муфт на полную длину муфты.

Монтаж.

5. Подготовьте две муфты для их монтажа на вставляемую трубу, вставьте уплотнения (см. раздел 3.2.1. «Руководства по установке»), нанесите тонкий слой смазки на подготовленные для надевания муфт концы вставляемой трубы и на уплотнители муфт.

6. С помощью монтажных приспособлений (см. раздел 3.2.1. «Руководства по установке») надвиньте каждую муфту на концы вставляемой трубы на полную длину муфты так, чтобы освободить торцы концов трубы.

Вставляемая труба подготовлена для монтажа.

7. Отметьте ограничительную линию на стыкуемых концах ремонтируемой трубы на расстоянии, равном 2/3 суммы длины муфты и расчетного зазора в стыке труб.

8. Установите вставляемую трубу в траншею строго посередине между стыкуемыми концами ремонтируемой трубы, обеспечив соосность вставляемой и ремонтируемой труб.

9. Очистите и смажьте равномерным тонким слоем участки стыкуемых концов, подготовленные для надевания муфт, затем с помощью монтажных приспособлений надвиньте муфты до ограничительных линий. Во избежание неравномерной стыковки вставляемой трубы рекомендуется закрепить ее в траншее и одновременно надвигать муфты на оба стыкуемых конца. После установки муфт проверить щупом плотность прилегания профиля уплотнений к стенкам трубы.

10. Убрать из траншеи посторонние предметы и произвести засыпку отремонтированного участка трубы с относительной плотностью не менее 90%, производя равномерное уплотнение с обеих сторон трубы.

Кроме выполнения муфтового соединения при замене поврежденного участка трубы можно соединять новую трубу с ремонтируемой трубой путем выполнения ламинированных (клеевых) соединений (см. раздел 3.3.) или с помощью монтажных (ремонтных) муфт (см. раздел 3.2.2. «Руководства по установке»).

4. ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ, РЕМОНТУ И ЛАМИНИРОВАНИЮ

4.1. Подготовка обрабатываемых поверхностей.

Необходимо чтобы обрабатываемые поверхности, подлежащие восстановлению, ремонту и ламинированию, были чистыми и сухими. Зачищенные концы труб, остающиеся незащищенными продолжительное время, непосредственно перед обработкой должны быть тщательно очищены при помощи ткани смоченной в изопропиловом спирте или ацетоне для устранения следов влажности.

При плохих погодных условиях работы все операции можно проводить, только если предусмотрена соответствующая защита рабочей зоны от дождя и влажности.

При сильном ветре так же, желательно установить соответствующую защиту, так чтобы пыль или песок не попадали на не затвердевающие усилительные слои, пропитанные полимером.

4.2. Единообразие и качество полимера.

Присутствие пузырьков воздуха, непропитанных зон, пузырей и пустот в полимере говорит о плохом качестве покрытия. Наружное защитное покрытие (верхнее покрытие) должно быть гладким и вся область соединения, подвергавшаяся обработке, не должна иметь шероховатостей.

Качество клеевого (ламинированного) соединения так же зависит от чистоты используемого инструмента. В частности, когда кисти и шерстяные валики не используются, их следует хранить в емкости с ацетоном.

Перед использованием, их необходимо тщательно встряхнуть, для того чтобы удалить растворитель.

Так же следует иметь ввиду, что кисти или валики используемые для нанесения полимера, который уже содержит катализатор, нельзя помещать в корытце или емкость с полимером, не содержащим катализатор.

4.3. Время отверждения.

В течение времени, пока покрытие и наружное покрытие теряют тепло, произведенное в результате реакции термического отверждения, обрабатываемые изделия нельзя перемещать каким-либо образом. Завершение полимеризации может быть легко проверено на месте при помощи ацетон теста.

Что касается передвижения, транспортировки и укладки трубопровода, эти операции рекомендуется проводить через 4 часа, начиная с момента, когда температура обрабатываемых изделий достигнет температуры окружающей среды. Испытания и сдачу трубопровода в эксплуатацию можно производить спустя 24 часа после окончания ремонтно-восстановительных работ и ламинирования.

4.4. Ацетон-тест.

Для проведения ацетон-теста слегка потрите полимерную поверхность обработанного участка мягкой тканью или ватой смоченной в ацетоне и дайте растворителю на протертой поверхности испариться.

Если поверхность после этого стала мягкой или липкой, это означает, что полимер не полностью затвердел и на тестируемой поверхности необходимо обновить покрытие (5-ый шаг, раздел 3.3).

4.5. Замечания по температуре.

Температура является очень важным фактором для всех соединительных и восстановительных процессов по двум основным причинам:

1. Воздействие на полимер.

Полимер обычно приготавливается так, чтобы оставаться в гелеобразном состоянии 25 минут и иметь время затвердевания в 40 минут.

Увеличение температуры окружающей среды ускоряет реакцию и сокращает оптимальное время нанесения полимера.

Понижение температуры замедляет реакцию и иногда не позволяет получить полное отверждение. Такое воздействие температуры нейтрализуется изменением количества акселератора, ингибитора и катализатора, которые добавляются во время приготовления полимера и влияют на время гелеобразного состояния.

В частности, при приготовлении рабочей порции полимера следует помнить, что объем акселератора не должен превышать 1%; большее количество допустимо использовать, если

полимер предполагается использовать в течение одного или двух дней.

Для учета условий окружающей среды по температуре наиболее часто рекомендуется изменять количество катализатора; однако необходимо, чтобы его объем составлял не менее 1%, (иначе не произойдет полной полимеризации), и не более 2%, поскольку большее количество приводит к риску частичных ожогов ламината.

Ингибитор, добавление которого в количестве 0,1% меняет время гелеобразного состояния примерно на 10 минут (при каждом добавлении), эффективен при температуре до 40÷50°C; при более высоких температурах он испаряется и теряет эффективность.

Замечание. Для каждого отдельного случая рассмотренных в данном документе работ, в зависимости от используемых типов полимера, Инженерный Центр ООО «НТТ» предоставляет более подробную информацию, касающуюся подготовки полимера и необходимых действий для соответствия местным климатическим условиям.

2. Воздействие на качество и эффективность работы соединения.

Прямое воздействие солнечных лучей, особенно в тропических зонах, может привести к тому, что покрытие во время отверждения достигнет температуры, достаточной для появления «ожогов» соединения. При таких условиях необходимо создать солнцезащиту зоны соединения.

Такие «ожоги» являются полимеризацией, которая произошла при высокой температуре и таким образом прошла с потерей механической прочности ламината, с его сжатием и иногда с отделением слоев стекловолоконного усилителя, и поэтому с потерей эффективности склеивания. Если такое случается, покрытие и «ожоги» должны быть удалены, и работа должна быть повторена снова.

В случае выполнения стыкового ламинированного соединения с использованием замазки и покрывающего полимера необходимо иметь в виду, что разница между дневными и ночными температурами может привести к появлению трещин в ламинате и даже отделению друг от друга двух частей соединения. Поэтому ламинирование соединения должно производиться при минимальных изменениях температуры окружающей среды, а лучше всего – при постоянной температуре.

5. ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ.

5.1. Полимеры, катализаторы, акселераторы, ацетон, замазки, другие химические вещества.

Упаковки с этими материалами должны складываться отдельно по видам продукта и храниться в прохладном, сухом, затененном месте при температуре ниже 25°C, или если возможно под землей. Хранение при более высоких температурах или под прямыми солнечными лучами не рекомендуется.

Замечание. Эти материалы являются легко воспламеняемыми и должны храниться подальше от открытого огня и источников нагрева. Кроме того, неправильное хранение сокращает срок годности материалов до периода менее 6 месяцев, что является их стандартным сроком хранения.

5.2. Стекловолоконные усилительные материалы.

Для стекловолоконных материалов важна защита от влажности, и поэтому их следует закрывать и хранить в запечатывающихся пластиковых контейнерах и хранить в чистом, сухом месте.

6. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Полимеры в жидком состоянии, катализаторы, акселераторы и растворители.

При выполнении ламинированных соединений и ремонтных работ с применением полимеров запрещается приближаться к рабочей зоне с открытым пламенем и курить в местах

проведения работ.

В зависимости от различной химической природы материалов следует в случае непредвиденных ситуаций предпринять следующие меры:

Полимеры.

Если полимер разлился, его следует собрать при помощи песка или опилок, а затем очистить поверхность ацетоном или эффективными моющими средствами.

В случае пожара, используйте огнетушители с водой и CO₂ или сухие огнетушители, последние должны находиться также поблизости от электрических кабелей, что ускорит тушение электропроводки.

Акселераторы.

При проливании акселераторов, соберите их при помощи ветоши, затем промойте поверхность ацетоном.

В случае пожара, действуйте, как указано в случае для полимеров.

Катализатор.

В случае пожара, или если оператор контактировал с катализатором, действуйте, как указано ранее. Соблюдайте осторожность и не работайте с катализатором около ржавчины, металлических порошков или картона, которые могут вызвать разложение катализатора или возгорание.

Общие замечания.

Любые остатки катализированного полимера, оставленные затвердевать в контейнере, генерируют тепло и вредные газы. Такие контейнеры не следует закрывать крышками или другими случайными предметами и, если это возможно, рекомендуется удалить из них полимер пока он находится в жидком состоянии.

Мы так же рекомендуем соблюдать осторожность при хранении и удалении отходов.

6.2. Правила гигиены.

При аккуратном обращении материалы, используемые при ремонтно-восстановительных работах и ламинировании, не вызывают никакого риска для здоровья. При работе с ними рекомендуется следовать обычным правилам промышленной гигиены таким как соответствующая вентиляция и чистота. В частности, необходимо использовать резиновые перчатки во избежание прямого контакта с кожей, и защитных очков во время резки и сверления.

Если все же произошло соприкосновение полимера с кожей, промойте кожу ацетоном, а затем сполосните большим количеством воды.

Если работник, участвующий в ремонте, контактировал с акселератором, необходимо промыть кожу в местах контакта несколько раз водой с мылом.

Во время работы с указанными выше материалами не задевайте грязными руками глаза. Если это произошло, как можно скорее промойте глаза большим количеством воды и, в случае с катализатором, промойте глаза 2% раствором борной кислоты или 5% раствором аскорбиновой кислоты. В более серьезных случаях необходимо обратиться к врачу.

ООО «Новые Трубные Технологии» (ООО «НТТ») представляет настоящий документ для использования в практических целях. Данный документ является собственностью ООО «Новые Трубные Технологии», т.о. текст данного документа или его отдельные части не может быть использован для копирования, или каких-либо иных целей, а также передаваться третьим лицам без согласования с ООО «Новые Трубные Технологии».

Авторский коллектив будет признателен Вам за отзывы и предложения

УК ООО «Новые Трубные Технологии»

Россия, 129085, г. Москва

Проспект Мира д.101, стр.1

Тел. +7 (495) 380-2606

Факс +7 (495) 380-2606

www.ntt.su

e-mail: info@ntt.su