

## УСТАНОВЛЕНИЕ КОМПОЗИТНОЙ РЕМОНТНОЙ ЛЕНТЫ «RES-Q™ WRAP» НА ТРУБОПРОВОДЕ

### 1.0 ВВЕДЕНИЕ

Целью данной инструкции является обеспечение действий по установке композитной ремонтной ленты «RES-Q™ Wrap».

Должным образом нанесенные, высокопрочное углеродное волокно и эпоксидная смола восстанавливают трубу до ее максимально допустимого рабочего давления без прерывания эксплуатации трубы.

Установка ремонтной ленты требует специального обучения и квалификации, которое проводит T.D. Williamson в технологическом центре в г. Нивель, Бельгия.

**ВНИМАНИЕ:** эти инструкции предоставлены как обзор для обученного специалиста при установлении ремонтной ленты. Ни в коем случае эти инструкции не должны рассматриваться как достаточная информация для того, чтобы необученные сотрудники устанавливали ремонтную ленту.

### 2.0 ОПИСАНИЕ

Композитная ремонтная лента «RES-Q™ Wrap» разработана для того, чтобы обеспечить конечного потребителя недорогой, долговременной, гибкой альтернативой ремонту запорной арматуры, ремонту отвода или ремонту трубопровода. Это структурная композитная система на основе углеродных волокон и эпоксидной смолы с двунаправленным наложением чистых углеродных волокон объединенных в один слой. Это обеспечивает прочность высшего качества в обоих направлениях.

Рис. 1 изображает возвращение первоначальной прочности ослабленному коррозией сегменту трубы с помощью ремонтной ленты «RES-Q™ Wrap».

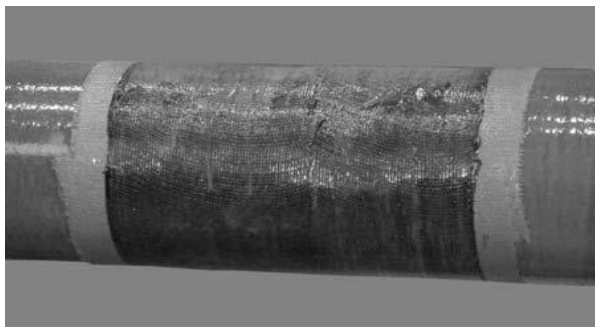


рис. 1. Труба, возвращенная к первоначальным свойствам с помощью «RES-Q™ Wrap».

### 3.0 БЕЗОПАСНОСТЬ

Компоненты смолы и упрочняющие элементы могут быть опасны при контакте с кожей или вдыхании испарений. Сведения о безопасности материала прилагаются в каждом комплекте продукта.

#### 3.1 Одежда и обмундирование

Надевайте защитную одежду на время установления.

Рекомендуемая одежда включает рабочий комбинезон, фартук, резиновую защиту для ног, противохимические защитные очки и непроницаемые перчатки (неопрен) для защиты уязвимых участков кожи.

Надевайте респиратор / противогаз при вероятности подвергнуться испарениям.

В зоне доступа должен находиться душ и средство для промывания глаз.

#### 3.2 ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ и предупреждения

Целью предостережений и предупреждений в данной инструкции является привлечение внимания техника к возможной опасности повреждения персонала и оборудования и достижение внимательной осторожности и понимания.

**А. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** Предостережение указывает на потенциально опасную ситуацию, результатом которой, если ее не предотвратить, может стать смерть или серьезная травма, повреждение оборудования.

**Б. Предупреждение:** предупреждение указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может повлечь за собой, как минимум, повреждение и ущерб оборудованию. Может также предупреждать против небезопасных действий.

## 4.0 УСТАНОВЛЕНИЕ РЕМОНТНОЙ ЛЕНТЫ

Для достижения лучших результатов, материалы ремонтной ленты перед применением сохраняют при температуре от 21°C до 32°C. Во время установления, основным требованием к среде является отсутствие песка и грязи, которые могут засорить смолу.

### 4.1 Содержание комплекта

Типичный комплект «RES-Q™ Wrap» содержит все обычные материалы и инструменты, необходимые для грунтования и обертывания конкретной трубы. Для более объемных работ вам будет необходима электродрель для смешивания.



рис.2. Типичный комплект

А. типичный комплект (рис.2) содержит:

1. Систему для грунтования, включающую один контейнер со смолой (грунтование, часть А, смола) (Primer, Part A, Resin) и один контейнер с отвердителем (грунтование, часть В, отвердитель) (Primer, Part B, Hardener).
2. Шпатлевку для заполнения, (комплектуется дополнительно), включающую один контейнер со смолой (шпатлевка, часть А, смола) (Filler putty, Part A, Resin) и один контейнер с отвердителем (шпатлевка, часть В, отвердитель) (Filler putty, Part B, Hardener).
3. Систему для пропитывания, включающую один контейнер со смолой (пропитывание, часть А, смола) (Wetout, Part A, Resin) и один контейнер с отвердителем (пропитывание, часть В, отвердитель) (Wetout, Part B, Hardener).
4. Одна или более длины стеклоткани (длина зависят от диаметра трубы).
5. Две или более длины углеродной ткани. (Длина и ширина зависят от диаметра трубы и планируемого давления.).
6. Один смеситель.
7. Одна или две кисти.
8. Одна рамка для красящего валика и валик.
9. Перчатки из винила, латекса или резины.
10. Бумажные полотенца.
11. Листы со сведениями о безопасности материала.

В. Выложите все материалы и до смешивания два раза проверьте, чтобы этикетки эпоксидной смолы (смолы и отвердителя) совпадали. Проверьте срок годности грунтовочного средства и эпоксидной смолы. Обычно срок годности составляет два года от даты производства. Если срок годности истек, проконсультируйтесь с TDWilliamson.

С. Если есть возможность, оберните трубу, колено или тройник насухую, чтобы убедиться что ткань должной длины и что поверхность трубы полностью совпадает во всеми пустотами. Для больших пустот может понадобится наполнитель.

Д. Когда соответствующая длина определена, снимите углеродную ткань с трубы.

### 4.2 Подготовка поверхности

Обеспечьте максимальный доступ к подлежащему обертыванию сегменту трубы. Это облегчит обертывание.

А. Удалите всю грязь, смазку и ржавчину. Удалите или сгладьте все острые участки на обертываемой поверхности.

В. Предпочтительно провести пескоструйную обработку трубы, чтобы добраться до самого металла. Шлифование, очистка щетками или водой также могут применяться.

**Примечание:** Не используйте таких методов как буферный состав или флаппер, которые оставляют гладкую как стекло поверхность.

С. Подготовьте трубу таким образом, чтобы оставалось, по меньшей мере, до 25мм очищенной поверхности по каждой стороне ткани.

Д. Отметьте участок трубы для обертывания, обмотав липкой лентой вокруг трубы на каждой стороне (см. рис. 3).

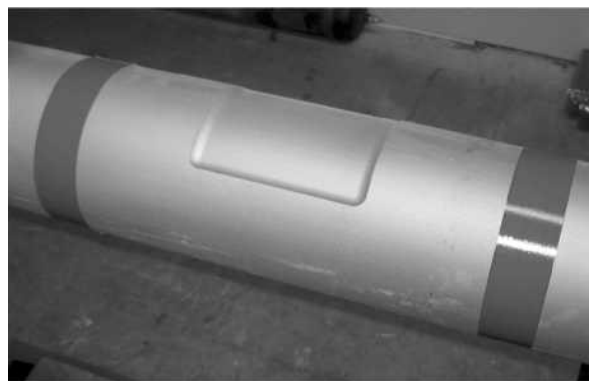


рис.3. Участок трубы, отмеченный лентой

### 4.3 Грунтование трубы

Грунтовочная эпоксидная смола наносится на трубу для обеспечения прочности соединения между трубой и стеклотканью. Она также используется для выравнивания шероховатостей, таких как мелкие впадины и вмятины.

Если пустоты существенных размеров, и по оценке инженера рекомендуется или требуется заполнение пустот, сначала необходимо нанести компрессионный наполнитель, шпатлевку.

Приготовление шпатлевки: Влейте часть В, отвердитель (Filler putty, Part B, Hardener) в банку со смолой часть А, (Filler putty, Part A, Resin) и перемешайте лопаточкой до получения однородной массы.



рис.4. Заполните пустоты шпатлевкой

При применении наполнителя прямоугольная пластина (см. Рис. 5) может использоваться для выравнивания поверхности трубы и наполнителя.



рис. 5. Используйте прямоугольную пластину для выравнивания

А. Влейте (Primer, Part B, Hardener) грунтовочный отвердитель, часть В белого цвета в (Primer, Part A, Resin) красный грунтовочная смола часть А, белая прямая банка.



рис.6. Используйте смеситель и электродрель

В. Тщательно перемешайте с помощью представленного в комплекте смесителя или, при необходимости, электродрели. См. рис 6. Смешивайте как минимум одну или две минуты, или до тех пор, пока цвет не сравняется и не будет «мраморных» кусочков.

С. С помощью одной из кистей, равномерно нанесите тонкий слой (0,7-1,5мм) грунтовочного средства на подготовленный участок (см. Рис.7). Используйте этот материал, чтобы заполнить мелкие впадины, трещины, другие изъяны поверхности, так чтобы не было пустот между стеклотканью и стенкой трубы. Для больших пустот может быть необходим наполнитель. См. рис. 4. Не наносите слоя толще, чем необходимо. Это может вызвать скольжение ткани и неровное обертывание.



рис. 7. Нанесите грунтовочный состав на трубу

### 4.4. Подготовка оберточного материала, стеклоткань / углеродная ткань

Следующий шаг – смешать пропитывание, часть В, отвердитель (Wetout, part B, Hardener), и пропитывание, часть А, смола (Wetout, Part A, Resin), затем использовать смесь, чтобы сильно пропитать ткань.

Лучший способ, если позволяют условия, это разложить ткань на пластиковой простыне и ровной поверхности и нанести пропитывающую смолу с помощью малярного валика. Альтернатива – пропитать ткань в пластиковом мешке. Свернуть ткань как вы сделали бы с обоями, и поместить ее в пластиковый пакет и непрерывно разминать пакет и ткань до тех пор, пока она полностью не пропитается. См. Рис.8



рис. 8. Нанесите смолу на ткань с помощью валика или пропитайте ткань свернутую как обои в пластиковом мешке

А. Влейте часть В, отвердитель (Wetout, Part B, Hardener), в банку со смолой часть А (Wetout, Part A, Resin). Тщательно перемешайте содержимое до получения однородной массы, по меньшей мере две минуты.

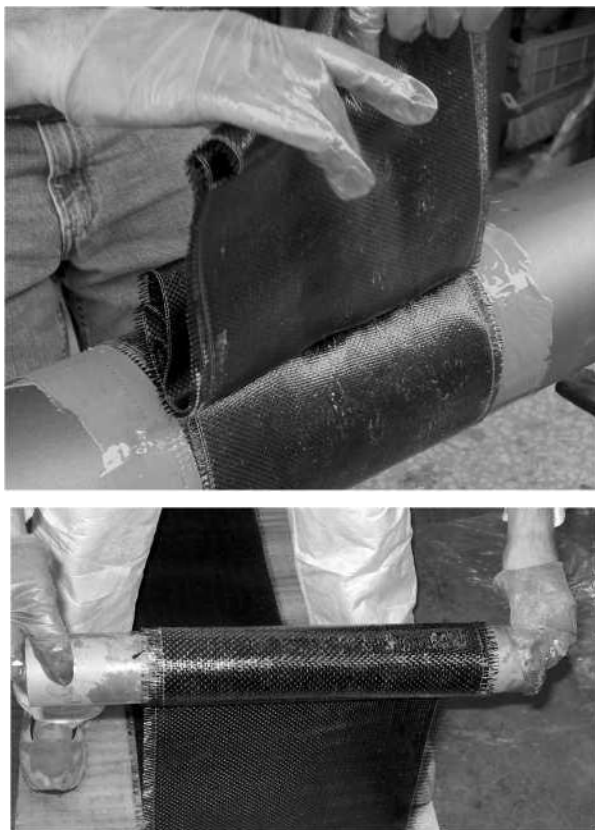
В. Вылейте смешанное содержимое равномерно на ткань.

С. Используя валик или пластиковый мешок, распределите смолу по всей ткани, следя за тем, чтобы все области были намочены.

Д. Переверните ткань и нанесите смолу на другую сторону валиком. Удостоверьтесь, что все части поверхности ткани намочены.

Е. Начав с одного конца, сворачивайте ткань назад и вперед с расширением около 200мм, как вы бы сделали с обоями, см. рис. 9.

Альтернатива – завернуть намоченную ткань на картонную трубку, см. рис. 10.



**рис. 9. Свертывание ткани как обои или накручивание на картонную трубку**

#### 4.5 Обертывание трубы стеклотканью

Лучше если два человека накладывают ленту, один - чтобы раскручивал ее, а другой - чтобы разглаживал ее на трубе, избегая волн или пузырей на ткани. Стеклоткань наносится под прямым углом к трубе, в один слой.

Раскрутите стеклоткань и оборачивайте ее вокруг трубы, держа ее центрированной по трубе и с нахлестом на конце. Рукой в перчатке вдавливайте концы стеклоткани в грунтовочный слой.



**рис. 11 Обертывание трубы стеклотканью**

#### 4.6 Обертывание трубы углеродной тканью

Для стандартного обертывания важно, чтобы углеродная ткань наносилась под прямым углом к трубе для того, чтобы избежать волн или пузырей на ткани.

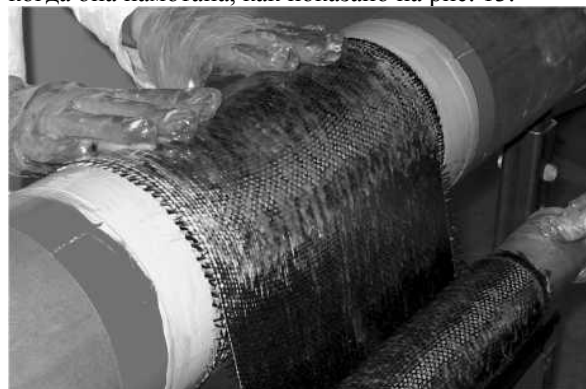
Лучше если два человека накладывают ленту, один - раскручивает, а другой - разглаживает ее на трубе.

А. Раскрутите углеродную ткань и оборачивайте ее вокруг трубы, держа ее центрированной по трубе и с нахлестом на конце не менее 50мм. Рис.12 показывает, как ленту раскручивают с трубки.



**рис. 12 Использование ленты с трубки**

В. После первого оборота потяните слегка, чтобы удостовериться, что углеродная ткань держится крепко. Второй человек должен разгладить волны на ткани, когда она намотана, как показано на рис. 13.



**рис. 13. Разгладить волны**

С. Разгладить все края, морщинки и пузыри, чтобы минимизировать любые острые края, когда смола затвердеет.

Д. Если труба находится над землей, можно наложить полоски ткани вокруг концов обертки для закрытия грубых краев. См. рис. 14.



**рис.14. Наложите полоски вокруг концов ткани**

Е. После того как обертывание завершено, используйте любой оставшийся эпоксид как лессировку [тонкий глянцевый слой].

Обычное установленное время для углеродной ленты около 2-3 часов. В действительности время может различаться в зависимости от условий среды. Время может быть ускорено при использовании внешнего источника тепла.

## **5.0 ОБЕРТЫВАНИЕ ПО СПИРАЛИ**

Обертывания по спирали делаются на коленах и тройниках, и могут быть сделаны на прямой трубе. Настоятельно рекомендуется попробовать на сухую обернуть трубу (или ее аналог), чтобы не оставлять морщин и складок. Это может быть сделано с помощью углеродной ткани, которая еще не была намочена смолой.

### **5.1 Прямая труба**

Когда вы обматываете по спирали длинный участок прямой трубы, начните, сделав один полный оборот. Наклоняйте ткань так, чтобы при каждом переходе вы закрывали около 50% ткани внизу.

Когда вы используете комплект для спирального обертывания, начинайте оборачивать приблизительно ½ ширины ткани от центра ремонтируемого участка и затем следуйте изложенным ниже инструкциям

А. Когда ткань закончится, начните следующий оборот с нахлестом от 25 до 50 мм на предыдущий участок ткани.

В. По достижении конца ремонтируемого участка сделайте, так же как указано выше, один полный оборот и затем наклоните к противоположному углу и оборачивайте от этого конца трубы назад к точке начала обертывания трубы.

### **5.2 Колено**

Для колен комплект инструментов обычно подогнан по размеру, с тем чтобы вы начинали обертывание внутренним краем ткани соединяя впритык до внешней части сварного шва. См. рис. 15.



**рис. 15. Оборачивание колена**

А. Сделайте один полный оборот и затем следуйте инструкциям для обертывания по спирали прямой трубы.

### **5.3 Обертывание тройников:**

Комплекты для тройников имеют специально обрезанные куски углеродной ткани, для того чтобы подходить конкретному размеру тройника.

Рекомендуется обернуть трубу на сухую, до того как грунтовочный слой будет нанесен на трубу. Начните с более широкого куска ткани, который в 3 или 4 раза длиннее, чем диаметр трубы.

А. Поместите эту ткань по центру на прямой части тройника и оберните оба конца вокруг основной части тройника и вверх по сторонам отвода тройника. Проверьте, чтобы все совпадало, см. рис. 16. Вам придется прорезать ткань у основания отвода, чтобы этот участок лег гладко.



**рис. 16. Оберните углеродную ткань на сухую чтобы проверить совмещение**

В. Расположите ленту вокруг трубы, чтобы обозначить края участка для обертывания. Нанесите грунтовочное средство на тройник как вы делали на прямой трубе. См. рис. 17.



**рис.17. Подготовка тройника грунтовочным средством**

С. Поместите основной кусок углеродной ленты вокруг основания тройника. Уберите все морщинки и пузыри, которые могут получиться на горле у основания тройника. См. рис.18



**рис. 18. Поместите ткань на основание тройника**

Д. Сделайте оборот по спирали на каждой стороне тройника, работая по направлению к середине. Начните обертыванием по спирали как в инструкции для колена трубы. См. рис. 20.



**рис.20. Обертывание по спирали**

Е. Когда вы достигнете тройника, последний оборот должен позволить вам сделать еще один оборот вокруг противоположной стороны тройника. В этот момент не должно оставаться голых участков трубы.

Ф. Повторите пункт D, изложенный выше.

## **6.0. ЗАЩИТА ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Если ваша труба находится над землей, и будет подвергаться высоким уровням ультрафиолетового излучения, рекомендуется защищать ткань пигментированным покрытием из эпоксидной смолы или полиуретана.

## **7.0 ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Все материалы и инструменты должны храниться при температуре 21°C в течение, по меньшей мере, 12 часов до использования. Хранение при более низких температурах усложнит пропитывание из-за увеличения тягучести и, в редких случаях, может вызвать кристаллизацию смолы. Хранение и использование при более высоких температурах уменьшит долговечность материала и снизит тягучесть, в результате чего материал будет капать (стекать) во время нанесения.

**T.D.Williamson, Inc.**  
**is ISO 9001 Certified Visit the TDW Web site at**  
**[www.tdwilliamson.com](http://www.tdwilliamson.com)**

**« RES-Q<sup>TM</sup> Wrap» is a trademark of T.D.Williamson, Inc.**

**® is a registered trademark of T.D. Williamson, Inc. in the U.S. and in foreign countries.**