

Изобретение относится к средствам соединения труб, в частности полимерных, и может быть использовано для соединения полиэтиленовых труб при выполнении ремонта газо-, водопроводов и других трубопроводных систем в полевых условиях.

В связи с широким применением коррозионностойких труб из полиэтилена высокой плотности, в частности в газопроводных сетях, возникает проблема соединения полиэтиленовых труб особенно при устранении повреждений и выполнении ремонтных работ в полевых условиях. Проблема связана со свойствами полиэтилена, как материала, трудно поддающегося склеиванию, пластическому холодному деформированию, сварке и другим технологическим операциям, обычно применяемым при соединении, например, металлических труб.

В качестве прототипа выбран способ соединения полимерных труб, при котором выполняют активационную обработку наружных поверхностей труб, нанесение на них и/или внутреннюю поверхность полимерной муфты клея, стыковку концов труб с установкой на них полимерной муфты и отверждение клея (Г. Плоски, Е. Плоски. Системы водоснабжения из полимерных материалов. М.: Стройиздат, 1978. - С.61).

Активационная обработка соединяемых концов труб предусматривает обработку наружных поверхностей труб наждачной бумагой с последующим обезжириванием растворителем. Для склеивания применяют клеи на сильных растворителях.

Общими признаками прототипа и заявляемого способа являются операции: активационная обработка наружных поверхностей соединяемых труб, нанесение клея на них и/или внутреннюю поверхность соединительной муфты, стыковка концов труб с установкой на месте стыковки труб указанной соединительной муфты и отверждение клея.

Выбранный в качестве прототипа способ не обеспечивает прочность и герметичность соединения, так как на практике невозможно добиться минимального и равномерного зазора между соединительной муфтой и соединяемыми трубами с учетом того, что полимерные трубы, используемые, например, для водопроводных и газопроводных сетей, имеют большие допуски по наружному диаметру. В результате больших зазоров и их неравномерности между склеиваемыми поверхностями происходит неравномерное распределение клея в зазоре, что вызывает образование непроклеенных участков и, как следствие, нарушение герметичности соединения и уменьшение его прочности.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа соединения полиэтиленовых труб, в котором, за счет особенностей клеевого состава и дополнительных средств фиксации соединительной муфты относительно наружных поверхностей соединяемых труб, исключается возможность образования непроклеенных участков между внутренней поверхностью соединительной муфты и наружными поверхностями соединяемых труб и тем самым достигается герметичность соединения и повышается его прочность.

Поставленная задача решается тем, что в способе соединения полиэтиленовых труб, включающем активационную обработку соединяемых труб, нанесения клея на них и/или внутреннюю поверхность соединительной муфты, стыковку концов труб с установкой на них соединительной муфты и отверждение клея, согласно изобретению перед нанесением клея на внутреннюю поверхность соединительной муфты устанавливают прутки, в качестве клея используют вспенивающуюся эпоксидную композицию, а активационную обработку соединяемых труб выполняют хромовой смесью.

Перечисленные признаки способа составляют сущность изобретения.

Целесообразно установку прутков выполнять вдоль образующих внутренней поверхности соединительной муфты с загибанием концов прутков на наружную поверхность соединительной муфты с равномерным шагом расположения прутков в поперечном сечении соединительной муфты, в качестве вспенивающейся эпоксидной композиции применить эпоксисаминную композицию с кратностью вспенивания 2,5, дополнительно запущенную аэросилом в количестве 3%, а в качестве хромовой смеси применить смесь серной кислоты (100 мас.ч.), бихромата калия (5 мас.ч.) и воды (8 мас.ч.).

Причинно - следственная связь признаков изобретения с достигаемым техническим результатом вытекает из следующего. Активационная обработка соединяемых полиэтиленовых труб хромовой смесью обеспечивает адгезионные свойства полиэтилена по отношению к применяемой в качестве клея вспенивающейся эпоксидной композиции. Установка на внутреннюю поверхность соединительной муфты прутков с последующим нанесением клея на наружные поверхности соединяемых труб и/или на внутреннюю поверхность соединительной муфты, стыковкой концов труб и установкой на место стыка соединительной муфты обеспечивает центровку соединительной муфты относительно поверхностей труб в месте их стыка и гарантированный зазор между наружными поверхностями соединяемых труб и внутренней поверхностью муфты в собранном состоянии узла соединения. Применение в качестве клея вспенивающейся эпоксидной композиции позволяет полностью заполнить указанный зазор между соединительной муфтой и поверхностями труб эпоксидной композицией в процессе ее вспенивания и исключить возможность образования непроклеенных участков в клеевом соединении после вспенивания и отверждения эпоксидной композиции. Таким образом, активационная обработка соединяемых концов труб хромовой смесью, установка прутков на внутреннюю поверхность соединительной муфты, нанесение на наружные поверхности соединяемых труб и/или на внутреннюю поверхность соединительной муфты в качестве клея вспенивающейся эпоксидной композиции с последующей стыковкой концов труб, установкой на место стыковки соединительной муфты и отверждением клея позволяет исключить образование непроклеенных участков между внутренней поверхностью соединительной муфты и наружными поверхностями соединяемых труб и тем самым повысить прочность, соединения и его герметичность.

Ниже приводится описание заявляемого способа со ссылками на чертежи, а также примеры его реализации. На чертежах представлены:

Фиг. 1 - общий вид соединения труб в разрезе.

Фиг. 2 - сечение по А-А на фиг. 1.

Заявляемый способ осуществляют следующим образом. Соединяемые концы полиэтиленовых труб 1 и 2

обрабатывают хромовой смесью для активации соединяемых поверхностей труб 1 и 2 с целью повышения адгезионной способности материала труб. Предпочтительно в качестве хромовой смеси использовать смесь серной кислоты (100 мас.ч.), бихромата калия (5 мас.ч.) и воды (8 мас.ч.), которая, как показатели эксперименты, обеспечивает достаточную адгезионную способность полиэтилена при использовании в качестве клея эпоксидных композиций. В качестве соединительной муфты 3 используют трубчатую заготовку, внутренний диаметр которой превышает наружный диаметр соединяемых труб 1 и 2. Целесообразно соединительную муфту 3 выполнять на основе эпоксидной композиции, например из стеклопластика на основе эпоксидного связующего. На внутреннюю поверхность соединительной муфты 3 устанавливают прутки 4. Прутки 4 могут быть изготовлены из проволоки. Установку прутков 4 целесообразно выполнять, ориентируя их вдоль образующих внутренней поверхности соединительной муфты 3 с загибанием концов прутков 4 на наружную поверхность соединительной муфты 3. Количество прутков 4 может быть произвольным. Целесообразно прутки 4 устанавливать с равномерным шагом в поперечном сечении соединительной муфты 3. После этого на наружную поверхность соединяемых труб 1 и 2 или на внутреннюю поверхность соединительной муфты 3 наносят вспенивающуюся эпоксидную композицию, желательно с кратностью вспенивания 2, 5, например, пенокомпаунд УП-4-258, дополнительно загущенный аэросилом А-380 в количестве 3%. Перед нанесением компаунда смешивают его компоненты и аэросил в указанном количестве. После нанесения вспенивающейся эпоксидной композиции на соответствующие поверхности соединения концы труб 1 и 2 стыкуют и на место стыковки устанавливают соединительную муфту 3 с прутками 4. После этого производят отверждение эпоксидной композиции, выдерживая соединение в неподвижном состоянии заданное время при заданной температуре, например при температуре 60-70°C в течение 30-40 минут.

Соединения полиэтиленовых труб, выполненные по заявляемому способу, выдерживают гидравлическое давление 1 МПа, в том числе после выдержки в воде при 80°C в течение 140 часов, а также воздействие термоциклирования от +30°C до -30°C без потери герметичности.

Примеры осуществления способа.

Пример 1. Для соединения 2-х труб, выполненных из полиэтилена высокого давления (ТУ 6-19-352-87), с наружным диаметром 110 мм обрабатывали стыкуемые концы на участке 110 мм хромовой смесью в течение 20 минут, промывали водой и протирали ветошью, смоченной ацетоном, и сушили. В качестве хромовой смеси применяли смесь серной кислоты (100 мас.ч.), бихромата калия (5 мас.ч.), воды (8 мас.ч.). На пластиковой соединительной муфте, выполненной в виде трубы из полиэтилена высокого давления, длиной 110 мм с внутренним диаметром 112 мм толщиной 4 мм, закрепляли шесть прутков медной проволоки диаметром 1 мм. На внутреннюю поверхность соединительной муфты наносили слоем в 1 мм вспенивающуюся эпоксидную композицию, приготовленную смешением компонентов А и Б пенокомпаунда УП-4-258 с аэросилом А-380 в соотношении, мас.ч: компонент А-1-00, компонент Б-20, аэросил 2,6.

Приготовленную таким образом муфту устанавливали на место стыковки труб и выдерживали при температуре 20-25°C в течение 24 часов до полного отверждения вспенивающейся эпоксидной композиции. Полученное ремонтное соединение подвергали испытаниям на воздействие пяти термоциклов от -30°C до +30°C, на гидравлическое давление 1 МПа, в том числе после выдержки в воде при 80°C в течение 140 часов. Потери герметичности соединения не наблюдалось.

Пример 2. Для соединения 2-х труб, выполненных из полиэтилена высокого давления (ТУ 6-19-352-87), с наружным диаметром 63 мм обрабатывали стыкуемые концы на участке 65 мм хромовой смесью в течение 20 минут, промывали водой и протирали ветошью, смоченной ацетоном, и сушили. Состав хромовой смеси такой же, как и в примере 1. В данном примере использовали стеклопластиковую соединительную муфту, изготовленную методом намотки стеклоленты, пропитанной эпоксидной клеевой композицией, содержащей, мас.ч.:

эпоксидно-диановая смола с молекулярной массой 360-450 -	70-80
триглицидил-олиго-(β-хлорметилэтилен) -	20-30
глицерат -	14-16
алкиламинофенол -	4-6
диэтилентриамин -	3-8
ацетон -	

Намотку выполняли на оправку диаметром 64 мм с использованием разделительного слоя в виде кремнийорганического вазелина KB-3-103 и лавсановой пленки. На стеклопластиковой муфте длиной 65 мм с внутренним диаметром 64 мм, толщиной 2 мм закрепляли 4 прутка стальной проволоки диаметром 0,5 мм. На внутреннюю поверхность муфты слоем в 1 мм наносили вспенивающуюся эпоксидную композицию, приготовленную смешением компонентов А и Б пенокомпаунда УП-4-258 с аэросилом А-380 в соотношении, мас.ч: компонент А-100, компонент Б-20, аэросил -3,7.

Приготовленную таким образом муфту устанавливали на место стыка труб и выдерживали соединение при 60-70°C в течение 30 минут.

Полученное ремонтное соединение подвергали испытаниям на воздействие 5 термоциклов от -30°C до +30°C, на гидравлическое давление 1 МПа, в том числе после выдержки в воде при 80°C в течение 140 часов. Потери герметичности соединения не наблюдалось.