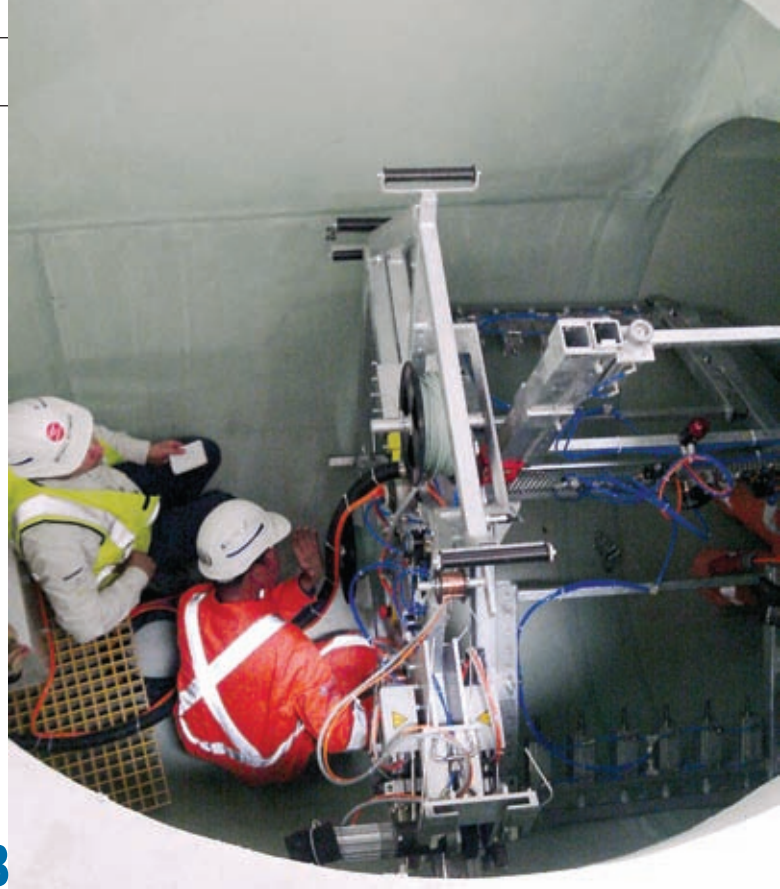


Проблема утечек в канализационных трубопроводах по-прежнему очень актуальная тема. Решить ее позволяет применение современного сварочного оборудования для автоматической герметизации стыков между трубами, что делает использование бетонных труб с внутренним слоем (инлайнером) из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) выигрышным в экологическом, экономическом и техническом плане.

Сварочная система IWS в действии



Автоматизация процесса герметизации бетонных трубопроводов с помощью внутреннего слоя из ПЭВП

М. Дитрих, технический директор компании Wegener International GmbH (г. Эшвайлер, Германия)

Проблемы водоснабжения и водоотведения

То, что вода является бесценным сырьем для человечества, давно уже стало прописной истиной. Во всем мире в секунду добывается около $2,9 \cdot 10^5$ м³ питьевой воды (здесь и далее статистические данные приведены по известным публикациям в периодической литературе). Подобные объемы должны не только транспортироваться от источника к потребителю, но и, как правило, снова выводиться в качестве сточных вод. В сельских регионах, где мала плотность населения, дилетант еще может как-то представить себе требования к логистике водоснабжения и водоотведения. Однако основное внимание в этом вопросе уделяется таким крупным городам, как Лондон, Москва и Нью-Йорк, или агломерациям, таким как Токио, Дели или Шанхай, где сложность подобных задач трудно себе вообразить. Поскольку еще несколько лет назад в самых больших 26 агломерациях мира проживало около 470 млн человек, т. е. почти 7 % населения мира (а сейчас эти цифры наверняка больше), то эти величины в таких агломерациях становятся абстрактными. Сравнительно небольшой в глобальном масштабе Рурский район в Германии с населением около 4,7 млн человек ежегодно пропускает около 46,5 млн л сточной воды через общественные канализационные системы. В Нью-Йорке, в свою очередь, ежедневно доставляется около 237,5 млн л воды к 9 млн человек.

Краткий экскурс в историю еще раз подтверждает порядок этих данных. Например, такой знаменитый акведук как «Пон дю Гар» недалеко от г. Нима на юге Франции транспортировал прохладную воду в основ-

ном по открытым каналам с объемным расходом около 830 м³/ч. Подобный канал теряет до 50 % своего драгоценного груза из-за испарения и утечек в зависимости от температуры и относительной влажности окружающей среды, площади водной поверхности и расстояния транспортировки. На протяжении веков эти проблемы могли быть решены только частично из-за отсутствия подходящих материалов и технологий.

С прошлого столетия началось использование новых материалов для строительства трубопроводов – от кирпичей, чугуна и стали до бетона. Это совпало по времени с почти скачкообразным региональным увеличением плотности населения, которое, прежде всего, в промышленно развитых странах связано с улучшением благосостояния, а также с быстро развивающейся потребностью в гигиене, увеличением индивидуального потребления воды и, наконец, незначительным снижением стоимости воды из-за улучшения ее технической доступности.

Из-за изменившегося состава сточных вод утечки из канализационных трубопроводов представляют собой очень большую проблему, актуальность которой усиливается благодаря повышенному осознанию общественностью своей ответственности за окружающую среду

Пути решения проблем

Новые канализационные бетонные трубы все чаще выполняются с внутренним слоем из ПЭВП. Проблема утечек в этих случаях решается либо путем сварки стыка с применением специального экструзионного шва,

либо путем покрытия стыка наваренным слоем ПЭВП. Оба метода, в принципе, применимы, но, конечно же, имеют свои преимущества и недостатки.

На одиночный экструзионный шов расходуется, как правило, меньше материала при герметизации стыка трубы, но экономичен он до тех пор, пока в стыке трубы не будет превышен определенный размер зазора. Также этот метод рекомендуется при смещениях свариваемых труб друг относительно друга и, как следствие, неровностях, поскольку они не могут быть компенсированы геометрией сварного шва и, следовательно, требуют значительного мастерства и концентрации внимания сварщика. В случае повреждения внутреннего слоя, такого как сколы на стыке, этот метод быстро достигает своих пределов, и только опытный сварщик может в этом случае восстановить повреждение путем ремонтной сварки с использованием дополнительного присадочного материала. Так как соединение труб может быть выполнено только через поверхность термопластичного вкладыша, то здесь требуется достаточное перекрытие материалом, поскольку щель в стыке нужно обязательно заполнить. И, например, при возможной глубине зазора 60 мм уже при его ширине в 10 мм расход термопластичного материала становится таким же, как и при применении пленочной технологии. Кроме того, по сравнению с пленочной технологией присадочный материал при выполнении одиночного экструзионного шва должен постоянно пластицироваться при герметизации на месте с помощью ручного экструдера. Это означает более высокое потребление энергии, применение более тяжелого экструдера, увеличенную нагрузку на сварщика и, возможно, более низкую производительность выполняемых работ. Вывод: использование этой технологии вполне рационально с технологической и экономической точек зрения в ограниченных пределах.

Перекрытие стыка труб путем наваривания пленки позволяет иметь гораздо большие допуски в отношении возможных ошибок при монтаже, например, угловых и уровневых погрешностей или ошибок в соосности. Даже выкрашивания в области стыка могут перекрываться без влияния на процесс. Для этого процесса требуется полоса пленки, которая по краям окружности сможет прочно соединиться с материалом внутреннего слоя с помощью наплавления в соответствии с нормами DVS-2225 (часть 1). Другим преимуществом этого метода является эластичность полосы пленки. Из-за гораздо более высокой эластичности пленочной ленты по сравнению с одиночным экструзионным швом смещения и подвижки элементов бетонного трубопровода в процессе эксплуатации могут выдерживаться значительно дольше без повреждений. Удвоенная, по сравнению с одиночным швом, длина сварного шва может компенсироваться только увеличением в два раза скорости сварки или же параллельным выполнением обоих швов.

Для обоих вариантов выполнения процесса компания Wegener International GmbH предлагает уже неоднократно и успешно проверенные на практике сварочные системы IWS (Internal Welding System: система внутренней сварки) (см. фото у заголовка статьи). Маши-

WEGENER



Аппараты для сварки горячим воздухом
 Аппараты для экструзионной сварки
 Машины для стыковой сварки
 Гибочные машины
 Специальные машины



Wegener International GmbH
 Ernst-Abbe-Str. 30
 D-52249 Eschweiler

ООО «МЕТАПЛАСТ»
 Москва, Троицк, М-н «В», 52
 108841 Россия

+49 2403 70484-0

+7 495 97418-31

+49 2403 70484-99

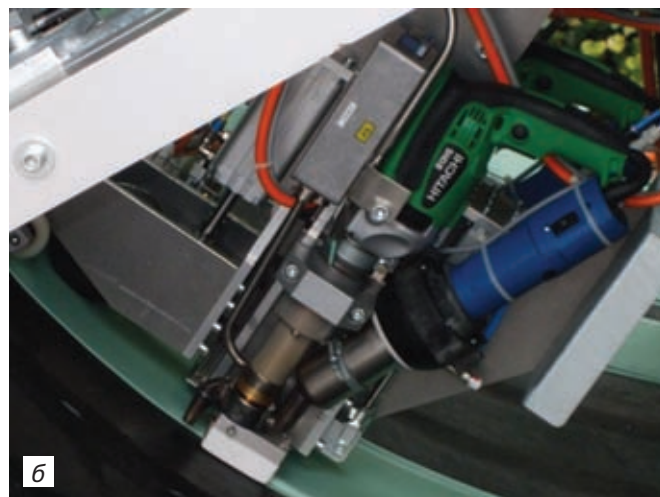
+7 495 97418-33

info@wegenerwelding.de

info@metaplast-group.ru

www.wegenerwelding.de

www.metaplast-group.ru



Машина WEGENER IWS для сварки по внутреннему радиусу (а) и ее сварочный узел (б) (все фото: WEGENER)

ны из модельного ряда IWS имеют высоко вариативную конструкцию и по мере необходимости могут поставляться либо с технологической головкой для одиночных экструзионных швов, либо с одной экструзионной головкой и двумя параллельно работающими экструдерами в соответствии с нормами DVS 2207 (часть 4, дополнение 2) (см. таблицу).

Особенностью экструзионной сварки стыков труб является непрерывное изменение положения места сварки. Для качества экструзионного шва наряду с соблюдением параметров процесса, например, согласно DVS2207 (часть 4 дополнение 1) в отношении температуры экструдированного расплава и горячего воздуха, большое значение также имеет постоянство скорости сварки и усилия (давления) прижима. При ручном выполнении шва на месте это очень трудно реализовать даже самому опытному сварщику.

В системах модельного ряда IWS используются отдельные электронные PI-контроллеры для горячего воздуха и расплавленного материала. Используемые экструдеры приводятся в действие не требующими технического обслуживания бесщеточными двигателями и имеют зависящую от положения регулировку постоянного давления в рамках запатентованного устройства для компенсации погрешностей положения и отклонений от округлости.

Некоторые технические характеристики сварочных систем IWS для герметизации бетонных труб (источник: Wegener)

Характеристика	IWS 25	IWS 30
Диаметр труб, мм	1950–2500	1500–3000
Марка экструдера для одиночного сварного шва	–	1x EXWELD beta2 SC
Марка экструдера для двойного сварного шва	2x EXWELD sigma2 SC	
Ширина пленки, мм	≈ 200	
Толщина пленки, мм	≈ 3	
Диаметр присадочного прутка, мм	0,5–1,0	
Вид электропитания	3×230/400 В, 3/Н/PE, 50/60 Гц	
Номинальная мощность, кВт	2,7	7,0

На сегодняшний день реализованные по этой технологии диаметры труб от 800 до 3000 мм представляют собой еще одну значительную проблему при ручной экструзионной сварке в бетонных трубах. Трубы меньших диаметров создают затрудненные условия для выполнения сварочных работ, а при диаметрах труб выше двух метров невозможно работать без монтажных платформ.

Системы IWS перед их использованием на строительной площадке настраиваются до требуемого рабочего диаметра труб таким образом, что каждая система покрывает большой диапазон диаметров. В трубе машина перемещается в место использования, пневматически закрепляется, а затем полностью автоматически проводит сварку внутреннего слоя из ПЭВП в месте стыка бетонных труб (см. фото).

Особое внимание уделяется обеспечению и гарантии качества сварных соединений. Контроль экструзионных сварных швов с помощью электроискровых тестеров – это современный уровень техники. При использовании системы IWS с двумя головками автоматически под пленкой устанавливаются два электропровода для тестирования, которые после завершения сварки позволяют осуществить стандартизированную и надежную проверку герметичности с помощью электроискрового тестера.

Заключение

Таким образом, использование самой современной автоматизированной техники для герметизации бетонных трубопроводов с помощью внутренних полимерных слоев является не только решающим шагом на пути к ресурсосберегающему отношению к окружающей среде, но также выгодно с эргономической, технологической и экономической точек зрения.

Automation of Concrete Pipelines Sealing with HDPE Inliner M. Dietrich

Advantages and features of concrete pipelines sealing with HDPE inliner by means of the Internal Welding System (IWS) of Wegener are discussed. The main features of these IWS are the following: fully automated welding process, easy and comfortable operation, suitability for various pipe diameters and pipe diameter ranges etc. ■