

3. Параметры микроклимата в помещениях: ГОСТ 30494-2011. – Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве (МНТКС), 2012. – 23 с.

Серик Д. В., Новик З. М.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СТАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА МЕТОДОМ САНАЦИИ

Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии ТВ–17. Научный руководитель Сальникова С. Р., м. т. н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции.

В середине 80-х годов XX века в Белоруссии началась масштабная газификация. В это время широкое применение имели стальные трубопроводы.

Преимуществами стальных газопроводов являются:

- 1) устойчивость к внутреннему давлению;
- 2) абсолютная герметичность – отсутствие протечек газа;
- 3) в десятки раз меньшее линейное расширение в сравнении с полиэтиленовыми трубами.

Недостатками является:

- 1) большой вес;
- 2) сложность при доставке и монтаже трубопровода;
- 3) подверженность коррозии;
- 4) необходимость катодной защиты;
- 5) сложность устранения аварийных ситуаций;
- 6) изделия имеют ограничения по методам монтажа: резьбовые стыки нельзя размещать в грунте, а фланцевые соединения допустимы только в пределах специальных колодцев.

Исходя из вышеперечисленных факторов газопроводы прокладывают при помощи полиэтиленовых трубопроводов.

Преимущества полиэтиленовых газопроводов:

- 1) не подвержены воздействию агрессивной окружающей среды, температурным перепадам, коррозии;
- 2) обеспечивают легкость монтажа;
- 3) не требуется создания дополнительной защиты от возникновения химической реакции с какими-либо веществами;
- 4) диэлектрические свойства;
- 5) внутренние стенки полиэтиленовых труб абсолютно гладкие, что увеличивает пропускную способность газопровода, не допуская засорения;
- 6) обладают доступной стоимостью;
- 7) небольшой вес труб из полимера упрощает процесс транспортировки, хранения и прокладки;
- 8) обладают длительным эксплуатационным сроком действия, 50 – 80 лет.

Недостатки:

- 1) невысокая устойчивость к повышенным температурам;
- 2) горючесть;
- 3) максимальное допустимое давление составляет 2,0 МПа;
- 4) применяются только для подземной прокладки.

Так как полиэтиленовые трубы имеют больше преимуществ, то их широко используют при подземной прокладке. Но вопрос, как же быть со стальными трубами, которые уже проложены, и срок их эксплуатации подходит к концу? Можно, конечно, демонтировать стальной газопровод, вырезать аварийный изношенный участок для замены и сварить новый трубопровод, но как быть, если это необходимо сделать в черте города, например, под автомобильной дорогой. Это будет трудоемко для всех организаций, так как придется перекрывать движение, что создаст, в больших городах, проблему с автодвижением, вызвав образование заторов. Придется вскрывать асфальтное покрытие дороги, вследствие чего надо будет привлекать дорожные службы для устранения нецелостности дороги по завершению ремонтных работ газопровода. Поэтому разработали метод санации. Санация трубопровода – технология бестраншейного ремонта газопровода – имеет ряд достоинств:

1. Сводит к минимуму земляные работы, что значительно сокращает расходы на специальную автотранспортную технику (экскаваторы, самосвалы и прочее).
2. Существенно упрощает составление технических проектов и смет, потому что все действия производятся на ограниченном участке инженерных коммуникаций.
3. Продлевает срок нормальной эксплуатации санированной трубы на многие годы.
4. Не затрагивает смежные коммуникации и проложенных поблизости магистралей.
5. Сокращает необходимое для ремонта время в три, а иногда даже в пять раз по сравнению с открытой прокладкой.
6. Предоставляет доступ к внутренней поверхности участков на поворотах, сгибах, ветвлениях основной трубопроводной магистрали.
7. Не всегда требует доступа экскаваторов и другой спецтехники, что позволяет применять метод на ограниченных по площади участках и привлекать минимум сотрудников.
8. Допускает продолжение движение транспортного потока по дороге, проложенной над поврежденным участком санируемой инженерно-технической магистрали.
9. Повышает качество и скорость движения транспортируемой трубопроводом среды благодаря гладкой внутренней поверхности полимерного вкладыша.

Таким образом, после санационных работ трубопровод сохраняет нормальную пропускную способность, а иногда даже улучшает ее за счет гладких стен и чистого просвета. При этом затраты на реконструкцию магистрали значительно сокращаются.

Существует два вида санации: реновация и релайнинг.

Реновация – метод подземного разрушения старой трубы (материал: сталь, керамика, железобетон, чугун) с последующим втягиванием новой трубы большего диаметра из полиэтилена (рисунок 1). Проведение санации в таких случаях осуществляется статическим взламыванием старого трубопровода. Этот способ отлично зарекомендовал себя при работе в сложных гидрогеологических условиях, при непосредственной близости заменяемого трубопровода к другим сетям и

коммуникациям, а также глубокого залегания отслужившего свой срок и пришедшего в негодность трубопровода.

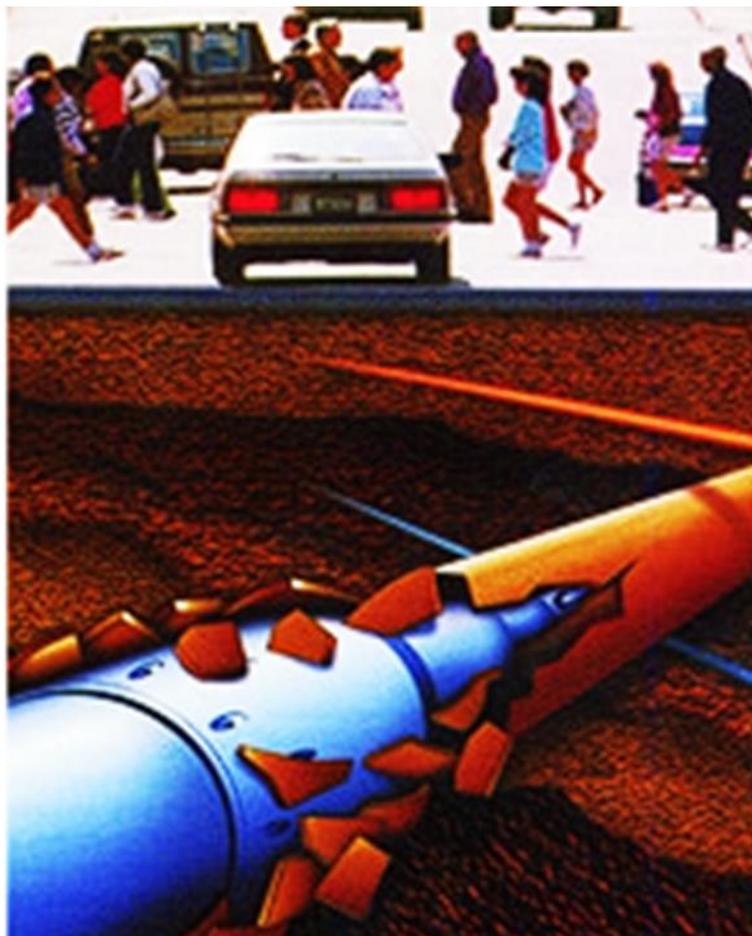


Рисунок 1 – Реновация трубопровода

Релайнинг – санация методом «труба в трубе без разрушения» (рисунок 2). Суть процесса заключается в протаскивании в очищенный поврежденный трубопровод полиэтиленовой трубы уменьшенного сечения (например, в трубе диаметром 1000 мм после санации условный проход составит 900 мм).



Рисунок 2 – Релайнинг методом «чулка»

Метод «чулка» (санация полимерным рукавом) является одним из вариантов релейнинга. Характеризуется тем, что в трубу, подлежащую восстановлению, вводится гибкий композитный рукав (рисунок 3), который после отверждения представляет собой новую трубу, полностью перенимающую все функции (в том числе и несущую функцию) старой. Основными особенностями, выделяющими данный метод реконструкции трубопровода среди других вариантов релейнинга, являются:

- высокая скорость проведения работ;
- возможность осуществления работ не зависимо от среды, в которой находится труба, подлежащая реконструкции (бетон, грунт, камень и т. д.);
- возможность осуществления работ не зависимо от материала, из которого изготовлена труба, подлежащая восстановлению;
- отсутствие необходимости разрушения коллекторов и расширения канализационных колодцев;
- возможность проводить реконструкцию участков большой протяжённости непрерывно;
- высокая степень адаптации новой трубы под изменяющееся сечение старой.

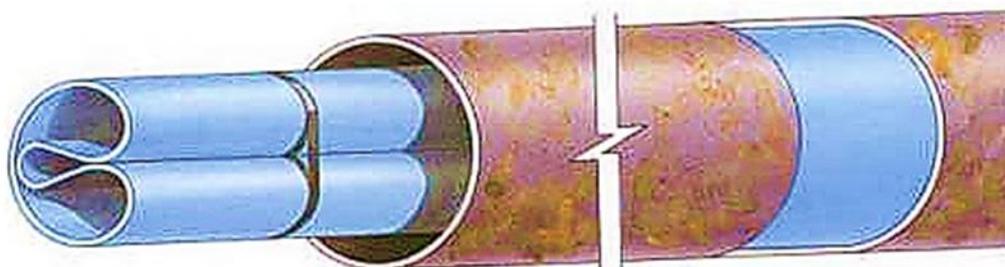


Рисунок 3 – Релейнинг методом «U-Liners»

Суть метода состоит в том, что в восстанавливаемый трубопровод протягивается пластмассовая труба, поперечное сечение которой временно уменьшено. После восстановления ее первоначальной формы, новая труба по принципу CLOSE-FIT (плотно прилегающий) сидит в старом трубопроводе. «U-лайнер» изготавливается из высокопрочного полиэтилена (PE-HD). Благодаря специальному термомеханическому методу формирования трубе придается ее характерная U-образная форма. Поперечное сечение трубы при этом уменьшается. В зависимости от ее размеров, на один барабан можно наматывать и транспортировать на строительную площадку до 1600 м трубы. При помощи лебедки труба разматывается с барабана и протягивается в восстанавливаемый трубопровод. Вследствие U-образного поперечного сечения при протягивании трубы потребуется лишь небольшое тяговое усилие. После монтажа специально разработанных запорных деталей «U-лайнер» подвергается строго определенному процессу обратной деформации. При этом труба разогревается при помощи пара под давлением. Таким образом, активизируется специфическая для данного материала способность «вспоминания формы» трубы, и «U-лайнер» приобретает свою первоначальную круговую форму. «U-лайнер» плотно прилегает к внутренней стенке старой трубы и сидит CLOSE-FIT в старом трубопроводе.

Заключение. Применение санации выгоднее, чем замена старого стального газопровода на новый. Метод санации позволяет без значительных вложений как материальных, так и физических заменить старый стальной газопровод на новый полиэтиленовый.

Список использованных источников:

1. <https://multiurok.ru/files/lektsiia-sanatsiia-gazoprovoda.html>

2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Релайнинг>
3. https://itexn.com/5186_tehnologii-rekonstrukcii-truboprovodov-i-truboprovodnyh-sistem.html
4. <https://nioteks.ru/articles/sanatsiya-truboprovoda/>
5. Новые технологии строительства и капитального ремонта газораспределительных сетей / С. Р. Сальникова // Проблемы энергетической безопасности в современном мире: материалы круглого стола, посвященного Году бережливости и энергосбережения, 21 марта 2013 г. – Брест: УО «БрГТУ», 2013. – С. 19-29.

Максимчук Е. И.

СХЕМА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕШИВАНИЕМ ПРИ ЦЕНТРАЛЬНОМ КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ВОЗДУХА В ТЕПЛЫЙ И ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОДЫ

Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии группы ТВ-17. Научный руководитель Янчилин П. Ф., м. т. н., ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

При проектировании системы кондиционирования зала бассейна в городе Волковыске были приняты следующие параметры наружного воздуха (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Расчетные параметры наружного воздуха

| Периоды года | Температура наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C};$ | Энтальпия наружного воздуха $I_n, \text{кДж/кг}$ | Скорость ветра $V, \text{м/с}$ |
|--------------|---|---|-----------------------------------|
| Теплый | 27,2 | 51 | 2,9 |
| Холодный | -21,0 | -19,6 | 3,7 |

Расчетная температура внутреннего воздуха t_v для помещений плавательных бассейнов принимается в соответствии со СНиП 2.08.02- 89* на 1–2 °С выше температуры поверхности воды в бассейне. При этом температуру поверхности воды в бассейне необходимо поддерживать на уровне 26–28 °С. Расчетная температура воды в ваннах крытых бассейнов для спортивного плавания принимается равной 26 °С. Нормируемая температура воздуха в бассейнах — 27–28 °С (принимаем 27 °С). Температура воздуха удаляемого из верхней зоны помещения: $t_y = 28$ °С.

Нормируемая относительная влажность внутреннего воздуха (φ_v) в помещениях плавательных бассейнов принимается в соответствии со СНиП 2.08.02-89* равной 50–65 % (в теплый период года принимаем 65 %, в холодный -50 %).

Если в помещение подается воздух с температурой ниже температуры воздуха в помещении, то при большой разности температур ощущается холодное дутье из приточных отверстий.

При подаче приточного воздуха с помощью схемы смешивания, принимаем температуру подачи в теплый период $t_{пр} = 21$ °С, в холодный $t_{пр} = 26$ °С.