

ЗАПОРНАЯ АРМАТУРА ГАЗОПРОВОДОВ

Заригин Евгений Владимирович

магистрант Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, РФ, г. Санкт-Петербург

Стучилин Александр Андреевич

магистрант Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, РФ, г. Санкт-Петербург

Аннотация. Масштабы и темпы развития газовой промышленности и газоснабжающих систем определяет добыча газа, по которой Россия занимает ведущее место в мире. Значительный рост добычи газа существенно изменил топливный баланс страны. Совершенствование, интенсификация и автоматизация технологических процессов приводят к необходимости повысить качество расходуемых теплоносителей. По сравнению с другими видами топлива этим требованиям, в наибольшей мере, удовлетворяет природный газ. Применение газа в качестве топлива позволяет значительно улучшить условия жизни населения, повысить санитарно-гигиенический уровень производства и оздоровить воздушный бассейн в городах и промышленных центрах. Социальные преимущества использования природного газа по сравнению с другими видами топлива связаны с экономией времени и труда на заготовку и хранение топлива, обслуживание теплогенераторов, возможность ручного и автоматического регулирования температуры в помещениях, обеспечения горячего водоснабжения в быту и для производственных нужд.

Неоспоримые достоинства газа и наличие его значительных залежей создают благоприятные условия для развития газоснабжения страны.

Ключевые слова: арматура, задвижка, кран, ковер, колодец.

Введение

Газовая промышленность для России в сегодняшних реалиях является одной из основных опор гарантирующих экономический рост и финансовую стабильность страны. Добыча и экспорт этого сырья не только приносит большие доходы в бюджет страны, но и обеспечивает России значимую роль на мировой арене.

Газовая промышленность - одна из наиболее динамично развивающихся отраслей. Необходимость увеличения добычи газа обуславливается ростом газопотребления, из-за увеличения объемов использования сырья в городах, уже газифицированных к настоящему времени, а также, за счет газификации новых городов и населенных пунктов.

В последние годы, после кризиса, стоимость энергоресурсов существенно возросла. Газ также подорожал, но следует отметить, что стоимость энергетической единицы газа остается существенно заниженной и как следствие более доступной.

Устройство и прокладка газопроводов

Строительство газопровода, это непростой и трудозатратный процесс. Он состоит из нескольких основных ступеней. Первая ступень, это проектирование, далее подбирается оборудование для проведения работ, монтаж, пуско-наладочные работы, испытания построенного газопровода и дальнейшее техническое обслуживание объекта. При проектировании газопровода необходимо учитывать множество факторов. Акцентировать внимание на участке, где будет в дальнейшем проложена трасса газопровода. Необходимо учесть грунтовые условия, условия ландшафта, климатические и архитектурные данные. Очень важной переменной является прогноз перспективы развития участка строительства – планируется ли в будущем появление жилых домов или объектов промышленности, в зависимости от этого рассчитывается тип, пропускная способность и давление газопроводной системы. К примеру, газопроводы низкого давления целесообразно проектировать для населенных пунктов, жилых домов или общественных объектов. К аналогичным сетям можно подсоединить наибольшее количество потребителей с не большим расходом газа, что выгодно экономически и практично с технической точки зрения. Газопроводы высокого и среднего давления имеет смысл применять в качестве источника газоснабжения для крупных производственных зданий или значимых коммунальных объектов. К примеру, в отношении крупных населенных пунктов. После выполнения всех необходимых расчетов и проведения подготовительных работ монтаж газопровода может быть выполнен как в наземном исполнении, так и подземно. Кроме открытого способа строительства подземного газопровода, на сегодняшний день широко применяются бестраншейные методы прокладки газопроводов.

Бестраншейные технологии строительства газопровода - это работы по прокладке подземных трубопроводов, которые производятся без нарушения целостности грунта. Если сравнивать с традиционными методами производства работ по прокладке газопровода открытым способом, бестраншейные методы уменьшают расходы на строительство примерно в 2 раза. Во-первых это можно объяснить тем, что отпадает необходимость проведения затратных земляных работ, во-вторых после окончания производства работ отпадает необходимость выполнять восстановительные работы по благоустройству. Бестраншейные технологии строительства дают возможность выполнить работы гораздо быстрее и минимизировать ущерб окружающей среде. Также отсутствует надобность ограничения дорожного движения и уменьшается вероятность нарушения целостности действующих сетей.

В настоящее время, наиболее популярным, общедоступным и вместе с тем высокопроизводительным методом закрытой прокладки трасс газопроводов стал метод горизонтально-направленного бурения. Суть этого метода состоит в том, что в точке входа газопровода в землю устанавливают буровое оборудование, которое позволяет выполнить прохождение пилотной скважины по заданной траектории. Пилотная скважина способна огибать встречающиеся на пути искусственные или естественные преграды с выходом в запланированном месте. На втором этапе, стенки пилотной скважины увеличивают до требуемых размеров, укрепляют с помощью бурового раствора и далее в полость скважины помещается труба. Методом горизонтально направленного бурения возможно монтировать трубы, как в защитных футлярах, так и без них.

Классификация газовой арматуры

Газовая арматура представляет собой разнообразные устройства и механизмы, устанавливаемые на газопроводах. С их помощью производится отключение участка газопровода, его включение, корректировка и поддержание необходимого давления, инверсия направления движения газового потока, а также сброс избыточного давления.

Большинство видов арматуры состоит из запорного либо дроссельного механизмов. Эти механизмы состоят из закрытого корпуса, внутри которого передвигается затвор. Движение затвора внутри корпуса влияет на площадь сечения для прохода газа, что, в свою очередь, провоцирует изменение гидравлического сопротивления.

Механизмы, в зависимости от предназначения, могут быть запорными, если они необходимы для герметичного отсоединения одной части газопровода от другой, и дроссельными, в случаях, если их основной задачей является точная регулировка проходного сечения.

Запорные устройства.

Запорные механизмы должны гарантировать герметичность, быстрое и легкое отключение и включение, надежность и легкость обслуживания, а также минимальное сопротивление потоку газа. Выполнение вышеизложенных требований возможно обеспечить только при правильном выборе вида запорной арматуры на определенных участках газопровода. К примеру, на газопроводах среднего и высокого давлений отдают предпочтение задвижкам и шаровым кранам, а на газопроводах низкого давления кроме кранов и задвижек также устанавливают гидрозатворы. На газопроводах, прокладываемых внутри помещений, устанавливают шаровые краны.

На подземных газопроводах наиболее часто отдают предпочтение задвижкам, в которых регулировка потока газа или полное его прекращение регулируется по средствам изменения положения затвора вдоль уплотняющих поверхностей. Этого добиваются путем вращения шпинделя. Шпиндели бывают выдвижными или не выдвижными.

Затворы задвижек могут быть параллельными и клиновыми. У параллельных уплотнительные поверхности расположены параллельно, между ними находится распорный клин. В клиновых затворах боковые поверхности затвора расположены не параллельно, а наклонно. При установке на подземные газопроводы предпочтение отдается задвижкам с параллельно расположенными поверхностями. Все вновь устанавливаемые задвижки необходимо проверить на плотность керосином или опрессовкой. На подземных газопроводах запорные устройства располагаются в специальных колодцах. Колодцы имеют люки, служащие для проникновения обслуживающего персонала в колодец и производства ремонтных работ или проведения профилактического осмотра. В местах пересечения газопроводами стенок колодцев устанавливаются футляры, которые заделывают битумом для герметичности. Колодцы должны быть герметичны, однако на практике добиться этого требования не представляется возможным и они часто бывают заполнены водой. Поэтому для сбора и удаления воды в колодцах организуют специальные приемки. Наличие влаги в колодцах непозволительно, так как жидкость негативно влияет на установленную в колодце арматуру, и она может преждевременно выйти из строя.

Гидроизоляция колодцев является самым эффективным способом, препятствующим проникновению грунтовых вод в колодец.

Учитывая минусы газовых колодцев, перечисленные выше, при возможности на газопроводах устанавливают малоразмерные колодцы с выводом управления арматуры в верхней части, что обеспечивает безопасное проведение обслуживания арматуры с поверхности земли. В таких колодцах монтируют штоки для управления запорной арматурой.



Рисунок 1. Газовый ковер

Наиболее удобны в эксплуатации краны с принудительной смазкой. В них смазка гарантирует герметичность закрытия, оберегает кран от появления коррозии, способствует движению штока и т.д. В хвостовике пробки просверлен канал, куда закладывают смазку. При ввертывании нажимного болта смазка поступает в специальные канавки пробки и корпуса и равномерно смазывает все уплотнительные поверхности.

Помимо кранов со смазкой применяют также обычные поворотные краны. В зависимости от принципа передачи усилия прижатия уплотнителя к корпусу поворотные краны делятся на сальниковые, натяжные и самоуплотняющиеся.

Эти краны устанавливаются на надземные и внутриобъектовые газопроводы, а также вспомогательные линии.

Гидравлические затворы.

Гидрозатвор устанавливают в низших точках газопроводов, он состоит из цилиндра с отводами для присоединения к газопроводу сварными соединениями. Через верхнюю часть емкости выходит трубка; дистальная часть трубки скошена для увеличения площади сечения и снижения риска закупорки. Верхний конец трубки с резьбой выводят под ковер и герметично замыкают пробкой. Гидрозатворы одновременно выполняют две функции: сборник конденсата и запорное устройство. В гидрозатворе уровень высоты жидкости должен быть на 200 мм больше, чем предельное давление газа в трубе.

На газопроводах среднего и высокого давления гидравлические затворы не устанавливают.

Для прекращения подачи газа снимают пробку и заполняют затвор жидкостью, значение необходимой жидкости варьируется относительно давления газа. Уровень жидкости в гидрозатворе измеряют мерной линейкой, опущенной в полость трубки. Для возобновления газоснабжения необходимо удалить жидкость из гидрозатвора.

Конденсатосборники.

Конденсатосборник устанавливают в низших точках газопроводов для накопления и удаления влаги. Конденсатосборники бывают двух видов, в зависимости от влажности газа: для влажного и для сухого газа, большей и меньшей емкости соответственно.

Количество конденсата обуславливается от влажности газа, температуры, пропускной способности газопровода и давления.

Конденсатосборники могут быть установлены на газопроводах всех для давлений. Конденсатосборники устанавливаемые на газопроводы низкого давления представляет собой из цилиндра и трубки по аналогии с гидрозатвором. Также как и у гидрозатвора, трубка выводится под ковер и на конце устанавливается пробка с помощью резьбового соединения. Через трубку можно осуществлять удаление конденсата из конденсатосборника, выполнять продувку газопроводов и проводить замеры давления газа системе. При необходимости трубку можно использовать как контрольный вывод газопровода для замера величины блуждающих токов, т.е. определять разность потенциалов «труба-грунт». Конденсатосборники для газопроводов с давлением в системе свыше 0,005 МПа по конструктивно отличаются от конденсатосборников, устанавливаемых на газопроводы низкого давления. В конденсатосборниках для среднего и высокого давления дополнительно устанавливается защитная трубка или кожух, а также на внутреннем стояке устанавливается кран. Под действием давления газа конденсат отжимается во внутреннюю трубку и получает определенный напор, благодаря чему автоматически происходит откачка конденсата.

В современных конструкциях конденсатосборников газ оказывает противодействие на конденсат, который под действием своего веса опускается вниз. Это исключает возможность разрыва внутреннего стояка. При открывании крана на внутреннем стояке противодействие прекращается и конденсат выходит на поверхность. Чем больше давление в газопроводе, тем быстрее и лучше будет опорожняться конденсатосборник.

Компенсаторы. Газопроводы при изменениях температуры окружающей среды изменяют свою длину. Газопровод длиной 1 км при нагревании на 1° удлиняется на 12 мм. Под действием температурных изменений возникают усилия, которые могут привести к изгибу или растяжению газопроводов. Как уже было отмечено, при изменении температуры трубы на 1° возникает напряжение 2,5 МПа. Компенсаторы необходимы для обеспечения свободного перемещения газопроводов и предотвращения разрушения газопроводов от создаваемых усилий. Компенсаторы бывают тарельчатые, линзовые и лирообразные. На подземных газопроводах чаще всего устанавливают линзовые компенсаторы.

Компенсатор имеет волнистую поверхность, которая меняет свою длину в зависимости от состояния газопровода и предохраняет его от деформаций.

Кроме того, компенсаторы, устанавливаемые рядом с запорными и регулирующими устройствами, дают возможность свободно демонтировать арматуры с фланцами для проведения обслуживания или ремонта.

Особенно необходимо устанавливать компенсаторы при наличии чугунной арматуры в колодцах и на газопроводах, проложенных по мостам и эстакадам. Установку компенсаторов в колодцах называют свободной, так как она обеспечивает их полную компенсирующую способность. Применяются также гнутые лиро- и п-образные компенсаторы. Они получили широкое распространение при установке кранов и задвижек в малогабаритных колодцах, наружных газопроводах и т.д.



Рисунок 2. Трубопроводная арматура

Список литературы:

1. Брюханов О.Н., Плужников А.И. Основы эксплуатации газового хозяйства. - М.: ИНФРА-М, 2005
2. ГОСТ 21.101-97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.: Госстрой России. М.: ГП ЦНС, ГУП ЦПП, 1998. - 42 с.
3. Жила В.А. Газовые сети и установки. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 272 с.
4. Методические указания по оформлению текстового материала пояснительной записки: Искитим: ФНМТ, 2014.
5. ОСТ 153-39.3-051-2003. Стандарт отрасли. Техническая эксплуатация газораспределительных систем. Основные положения. Газораспределительные сети и газовое оборудование зданий. Резервуарные и баллонные установки.
6. ПБ 12-529-03. Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления, 2003 г.