

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ОБРЫВЕ ГАЗОПРОВОДА

Юрий Яковлев

Российское представительство Georg Fischer Piping Systems Ltd.

С увеличением плотности населения в городах и пригородных поселках резко увеличивается количество и протяженность различных коммуникаций, что, в свою очередь, приводит к усложнению их эксплуатации и ремонта. Прокладка электрических кабелей, трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, газопроводов, канализации на разных глубинах нередко служит причиной обрыва одних коммуникаций при авариях или ремонте других. Наиболее опасными в данном случае являются газопроводы среднего и высокого давления.

Повреждения газопроводов любой степени тяжести, так или иначе, опасны как для людей, так и для объектов инфраструктуры жилых районов. Слабые повреждения приводят к постепенному накоплению газовых смесей в каком-либо объеме, что может вызвать отравления (в замкнутых помещениях – коллекторах или подвалах), а также взрыв или пожар. Сильные повреждения, вплоть до обрыва трубопровода, опасны возникновением горящего факела, который затрудняет своевременное тушение очага пожара и вызывает дополнительные разрушения как трубопровода, так и окружающих объектов.

Полиэтиленовые газопроводы, в силу механических свойств пластика, обладают высокой, но, тем не менее, не безграничной эластичностью и тем самым довольно успешно сопротивляются различным механическим воздействиям. Однако обрывы и повреждения полиэтиленовых газопроводов не редки, и вопрос обеспечения безопасности газопроводов весьма актуален.

Компания Georg Fischer имеет многолетний опыт проектирования и внедрения пластиковых трубопроводов для водо- и газоснабжения, благодаря чему уже много лет предлагает комплексные решения для монтажа и защиты газопроводов. Одним из таких решений является полиэтиленовый фитинг с установленным внутри защитным клапаном чрезмерного потока газа. Такой

клапан позволяет защищать трубопроводы от выброса природного газа при случайном повреждении.

Компания Georg Fischer предлагает два типа фитингов с разными защитными клапанами потока газа:

- муфты равнопроходные и редукционные со встроенными нагревателями серии ELGEF Plus с металлическими клапанами (производитель – Mertik Maxitrol, Германия) для соединения отдельных участков газопровода,

- седловые отводы с закладными нагревателями типа Monoblock или с поворотной на 360° головной частью с пластиковыми клапанами (производитель – Pipe Life GmbH & Co KG, Австрия) для врезки в газопроводы под давлением (рис. 1).



Рис. 1. Полиэтиленовые фитинги с защитными клапанами потока газа

Рис. 2. Конструкции клапанов чрезмерного потока газа

Фитинги первого типа наиболее удобны для применения в газопроводах низкого и среднего давления для соединения участков трубопровода, а также для разделения его на отдельные защищаемые области: при обрыве трубы происходит выброс газа из поврежденного и последующих участков, соответственно, при обрыве трубы вблизи потребителя газа объем выброса будет соответствовать объему участка от ближайшего перед местом обрыва клапана потока газа до потребителя.

Седловые отводы с клапанами потока газа удобны для применения в случае создания отводного трубопровода к потребителю газа от основного магистрального газопровода, например, при подключении жилых домов (коттеджей) к внутрипоселковому газопроводу, проложенному вдоль улиц.

Конструкции клапанов первого и второго типов имеют незначительные отличия, в основном, связанные с используемыми при изготовлении материалами (рис. 2).

Принцип действия защитного клапана потока газа достаточно прост и основан на реакции подвижного запорного элемента на появление разности давления на входе и на выходе клапана. При нормальной работе газопровода с правильным расчетом среднего расхода газа конечными потребителями, т. е. с учетом колебаний давления в газопровode, запорный элемент находится в открытом положении и остается неподвижным

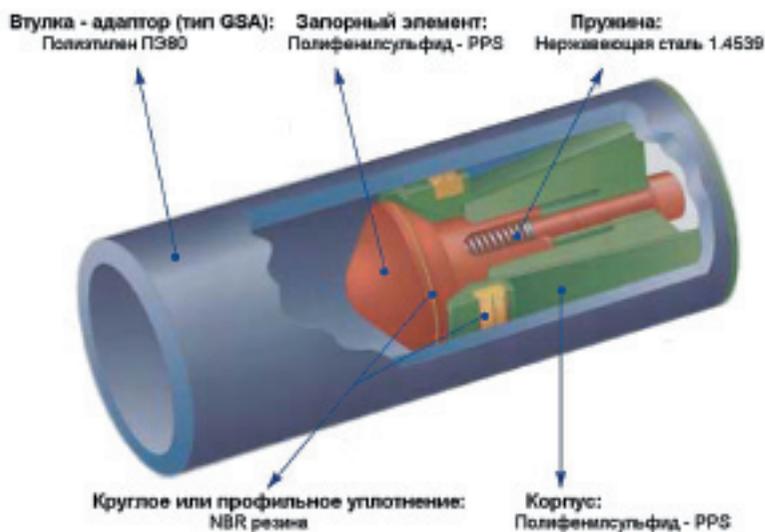
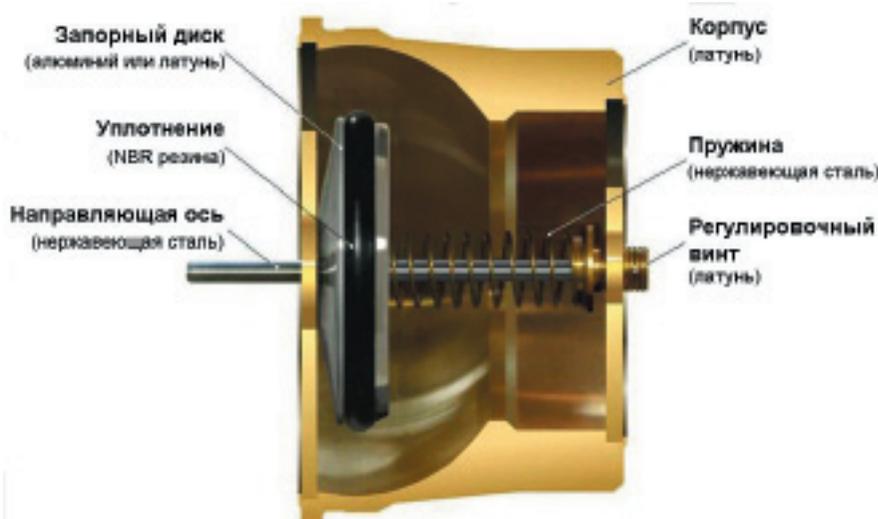




Рис. 3. Пример выбора клапана потока газа по диаграмме

даже при значительных колебаниях потока (расхода) газа в трубопроводе. Это обеспечивается выбором соответствующего рабочим условиям усилия пружины в клапане. При этом открытый клапан создает минимальное сопротивление нормальному потоку и не реагирует на резкие скачки давления в пределах рабочих характеристик клапана.

Повреждение газопровода после клапана приводит к разгерметизации участка трубопровода и, естественно, резкому падению давления в нем. Это, в свою очередь, вызывает значительное увеличение давления на подвижный запорный элемент и приводит к его смещению вдоль направляющей оси и плотному прижатию к уплотнительному кольцу. Точное совмещение поверхностей запорного элемента и уплотнительного кольца обеспечивает плотную герметичную посадку, и, соответственно, герметизацию присоединенного к клапану участка трубопровода. Таким образом, не только ограничивается объем выброса газа (из поврежденного участка трубопровода), но и предотвращается поступление газа в поврежденную часть трубопровода. Это позволяет ограничить размеры возможного очага пожара, избежать значительного падения давления в основном трубопроводе, а также обеспечить быстрый доступ ремонтных бригад к месту обрыва газопровода.

Обеспечение правильного выбора защитного клапана потока газа является главной задачей при проектировании газопроводов, так как ошибка при расчетах суммарного максимального расхода газа при включе-

нии всех потребляющих газовых приборов и суммарного среднего расхода вызовет периодическое самопроизвольное срабатывание клапанов и, как следствие, перебои в снабжении газом потребителей.

Для выбора клапана потока газа обычно используют графический (по диаграмме) либо табличный методы. Благодаря накопленному большому практическому опыту использования защитных клапанов оба метода гарантируют правильный подбор клапана.

После проведения ремонтных работ на поврежденном участке газопровода и восстановления его целостности требуется восстановить подачу газа потребителям, а значит, вернуть в исходное рабочее (открытое) состояние защитный клапан. По способу восстановления нормальной работы защитного клапана они делятся на две группы: клапаны с байпасным отверстием в запорном элементе и клапаны без отверстия. Соответственно, отличаются и способы восстановления работы клапана.

Для включения клапана с байпасным отверстием после восстановления целостности газопровода, в общем, не требуется никаких дополнительных операций: после восстановления герметичности трубопровода газ через байпасное отверстие поступает в восстановленный участок трубы, и по мере заполнения свободного пространства давление увеличивается. После выравнивания давления перед закрытым защитным клапаном и после него запорный элемент под воздействием пружины вернется в исходное (открытое) положение, и работоспособность газопровода будет восстановлена. Однако из-за малой величины байпасного отверстия в клапане время заполнения восстановленного участка в зависимости от диаметра и длины трубопровода может составлять от нескольких секунд до нескольких десятков минут.

Обычно слишком длительное время на восстановление работы клапана не приветствуется, и в таком случае восстановление работы можно произвести по той же процедуре, как и для клапана без байпасного отверстия. Для этого потребуется поднять давление в отремонтированном участке газопровода до величины давления в основном участке (перед клапаном) вручную с помощью подачи газа из переносного газового баллона. При выравнивании давления на входе и выходе защитного клапана он откроется автоматически.

Таким образом, использование предлагаемых компанией Georg Fischer фитингов и седловых отводов для электромуфтовой сварки с защитными клапанами потока газа, являющимися простым малогабаритным автоматическим защитным устройством, не требующим для работы дополнительных источников энергии, устройства специальных камер или размещения в колодцах, позволяет если не полностью исключить, то значительно снизить опасность последствий в результате поврежденных полиэтиленовых газопроводов.