

УДК 622.692.4

А.Г. Мустаев, начальник Кармаскалинского ЛПУ МГ ООО «Газпром трансгаз Уфа»,
e-mail: gkaipsmg@yandex.ru

О ПЕРЕВОДЕ НАДЗЕМНЫХ ПЕРЕХОДОВ ГАЗОПРОВОДОВ В ЗАЩИЩЕННОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Магистральные газопроводы относятся к опасным производственным объектам: легковоспламеняемый природный газ, наличие высоких давлений, взрывная волна, на протяженном пространстве выгорание вокруг места аварии и т.п. В коридорах газопроводов к ним добавляется опасность повреждения параллельных ниток из-за разлетающихся фрагментов труб при аварии.

Магистральные газопроводы в основном проложены в подземном исполнении, что обеспечивает в некоторой степени их безопасность, однако значительную часть составляют воздушные переходы: например, в ООО «Газпром трансгаз Уфа» имеются более 100 воздушных переходов, что особенно характерно для газопроводов больших диаметров (см. рис. 1). Такое положение сложилось в 1970–1980-е годы, когда прокладка магистральных газопроводов через естественные и искусственные препятствия (овраги, балки, малые пересыхающие водотоки и т.п.) осуществлялась наиболее экономичным способом – прокладкой воздушных переходов.

В настоящее время одной из актуальных задач эксплуатации является антитеррористическая защищенность газопроводов. Открытые газопроводы, иногда целые коридоры газопроводов, являются привлекательным провоцирующим фактором для террористической акции.

Один из путей решения этой проблемы – перевод существующих воздушных переходов в подземный вариант, с целью уравнивать воздушный переход по степени защищенности с прилегающими участками, т.е. произвести его переукладку по профилю местности. Однако у этого способа есть свои недостатки, требуется остановка газопровода, стравливание газа, замена участка с проведением сварочно-монтажных работ, вмешательство в сложившуюся экологическую обстановку.

В ООО «Газпром трансгаз Уфа» было проведено обследование воздушных переходов с целью перевода их в подземный или защищенный вариант, при этом установлено, что 77% воздушных переходов являются однопролетными, бескомпенсаторными, протяженностью 6,0–40 м.

Технико-экономический анализ надземных обследованных переходов показывает, что сравнительно непротяженные переходы (до 15 м) целесообразно переводить в защищенное исполнение. Защищенное исполнение подразумевает заключение надземного газопровода в защитную железобетонную конструкцию. В качестве примера на рисунке 2 приводится схема надземного перехода длиной $L = 5–15$ м и глубиной h , подлежащего переводу в защищенное исполнение. На рисунке 3 – тот же переход в защищенном исполнении, с водопропуском.

Технология сооружения защищенного исполнения, приведенного на рисунке 2, производится в соответствии с проек-

тной документацией и включает следующие основные операции:

- расчет параметров водопропуска;
- монтаж водопропуска из б/у труб;
- разработку экскаватором грунта (траншеи) с прилегающих участков (сечения а-а и в-в), частичное перемещение его под трубопровод (сечение б-б) с формированием поверхности (плоскости) под установку железобетонных плит, укрепление водопропуска и т.п.;
- монтаж боковых железобетонных плит в траншею (на уголок по плоскости, обращенной к газопроводу, сечения а-а, б-б и в-в), приварка распорок и прихватка уголка и железобетонных плит между собой;
- монтаж верхних плит и прихватка с боковыми плитами;
- засыпка траншеи, обустройство водопропуска, частичная засыпка плит с внешней стороны.

Такое конструктивное исполнение соответствует нормативным требованиям [1] «прокладка в тоннеле», специфика выражается в наличии водопропуска.



Рис. 1. Надземный переход диаметром 1420 мм

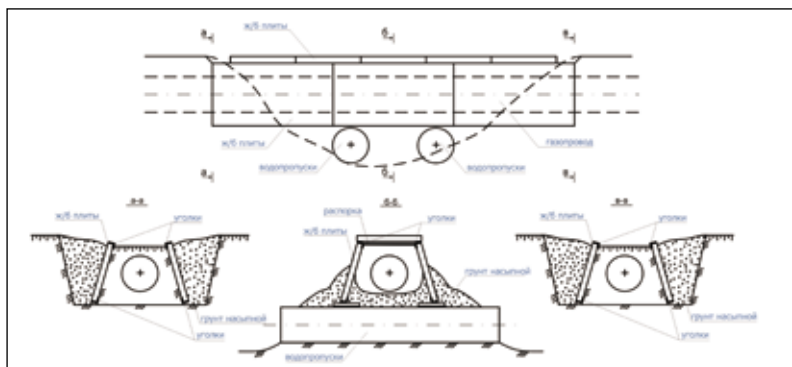


Рис. 2. Схема воздушного перехода длиной L и глубиной h

Преимуществами такого конструктивного решения являются:

- степень антитеррористической защищенности вышеприлегающих участков;
- ремонтные работы без остановки транспорта газа;
- незначительная вероятность размыва по сравнению с вариантом насыпного грунта;
- возможность допуска к трубопроводу для его технического обслуживания;
- защищенность от ветровых и снежных нагрузок, солнечной радиации;
- сохранение существующего изоляционного покрытия и т.п.

Степень антитеррористической защищенности участка, заключенного в бетонную конструкцию, значительно выше по сравнению с рядом расположенными подземными участками. Чтобы его вскрыть, необходима тяжелая техника, газорезка и т.п., вручную добраться до трубы невозможно.

Положение газопровода как при надземном варианте, так и в железобетонной конструкции не меняется, а значит, и не меняется его напряженно-деформированное состояние – а это означает, что появляется возможность проводить ремонтные работы без остановки транспорта газа.

Вероятность размыва во многом зависит от исполнения водопропуска, в случае неудачного технического решения или исполнения возможны два варианта – размыв насыпной части или заболачивание участка у бетонной конструкции. Размыть бетонную конструкцию намного сложнее, однако там имеется насыпная часть, в которой закреплены водопропуски. В то же время размыть насыпную часть также сложно, так как она сверху нагружена бетонной конструкцией. При проектировании водопропусков диа-

метр, уклон и количество водопропускных труб, конструктивное обустройство определяются согласно [2]. Расход заданной обеспеченности (объем водопропуска), приходящийся на одну трубу, определяется согласно [3].

Поясним пункт «Возможность допуска к трубопроводу», который осуществляется срезкой прихваток между боковой и верхней плитами, демонтажом верхней плиты и «путь к трубе открыт». Эта операция вполне доступна бригаде ЛЭС, оснащенной автокраном.

Газопровод защищен от внешних нагрузок, что положительно отразится в виде стабилизации температурных напряжений и снижении вертикальных нагрузок.

Совершенно нет никакой необходимости заменять лакокрасочное покрытие надземного перехода, так как участок внутри бетонной конструкции остается в воздушном варианте.

Кроме того, это наиболее экономичное решение, железобетонные плиты не являются дефицитным или дорогостоящим материалом, а ремонтные работы могут быть проведены хозяйственным способом. В соответствии с экспертной оценкой, затраты на перевод воздушного перехода Ду = 1400 мм длиной 10–12 м в исполнении «прокладка в тоннеле» составят до 1/3 затрат по переводу в подземный вариант по профилю местности (замена 2 кривыми холодного гнутья + 1 крутоизогнутая труба), и это без учета стоимости стравленного газа.

По предварительным оценкам, до 60% однопролетных бескомпенсаторных переходов ООО «Газпром трансгаз Уфа» могут быть переведены в защищенный вариант «прокладка в тоннеле» без остановки транспорта газа.

Считаем, что предлагаемый способ эффективен на сравнительно непротя-

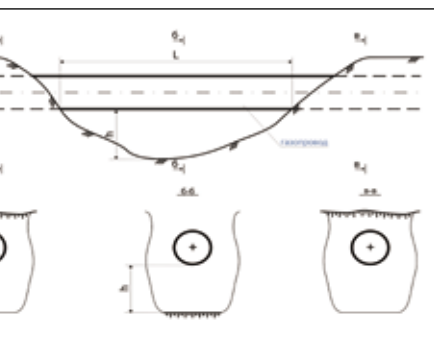


Рис. 3. Схема воздушного перехода в защищенном исполнении

женных переходах 5–20 м, перекрывать более протяженные участки воздушных переходов нежелательно, так как это уже серьезное вмешательство в сложившуюся экологическую ситуацию. Всякое действие в районе воздушного перехода является вмешательством в сложившуюся экологическую ситуацию. В принципе вмешательство нежелательно, если эта ситуация благоприятная. В то же время нередки случаи, когда вмешательство необходимо, например, возникает потребность остановить размыв трубопровода или развитие оврага, конструкции из железобетона с водопропуском эффективно с этим справляются.

Таким образом, для антитеррористической защищенности сравнительно коротких надземных переходов 5–20 м предпочтение следует отдавать способу «прокладка в тоннеле» (железобетонной конструкции) – это наиболее экономичный способ, который может быть реализован без остановки транспорта газа.

Литература:

1. СНиП 2.05.06-85*. Магистральные газопроводы. / Госстрой. – М.: ЦИТП Госстроя РФ. 1997. – 60 с.
2. РД 51-2.4-007-97. Борьба с водной эрозией грунтов на линейной части трубопроводов. – М.: РАО «Газпром». 1998. – 76 с.
3. СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 36 с.

Ключевые слова: газопровод, надземный переход, защищенное исполнение, железобетонная конструкция, антитеррористическая защищенность, без остановки транспорта газа.