

УДК 622.691.4.052.012

Е.В.Кириллова (6 курс, каф. ЭиПГС), Ю.В.Богданов, к.т.н., доц.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ**

Газ является на сегодняшний день основным энергетическим топливом в нашей стране. Россия одна из ведущих газодобывающих стран мира и крупнейший экспортер природного газа. В настоящее время ежегодная добыча составляет около 520 млрд. м<sup>3</sup>, объем экспорта – около 180 млрд. м<sup>3</sup>.

Газодобывающие районы России характеризуются значительной географической удаленностью от потребителей и сложными природно-геологическими условиями. В связи с этим наиболее сложной проблемой является доставка газа потребителям. Необходимость транспортирования огромных количеств газа привела к бурному развитию трубопроводного транспорта как самого эффективного.

Основные задачи проектирования связаны с выбором оптимального прохождения трассы газопровода, расположения компрессорных станций, использования новых типов газоперекачивающих агрегатов (ГПА). Спецификой трубопроводной системы является большая протяженность газопроводов и работа их в различных экстремальных климатических и гидрогеологических условиях. При проектировании газопроводов должна быть обеспечена их высокая надежность, позволяющая эксплуатацию их без ремонтов в течение 40-50 лет. В этом случае средства, затрачиваемые на их строительство, можно считать оправданными.

Составной частью магистрального газопровода являются компрессорные станции, расстояние между которыми зависит от диаметра газопровода и давления. Так, при расходе газа 90 млн.м<sup>3</sup>/сут по трубе Ø 1400 мм давление убывает 7,6 до 5,3 МПа на участке L = 110 км. В России линейные газопроводы строят в основном на давление 5,5 и 7,5 МПа, поэтому компрессорные станции располагают, как правило, через 110-150 км.

Самой дорогой частью компрессорной станции является основное оборудование – ГПА. Используемые в настоящее время ГПА в значительной части морально устарели и имеют эффективный КПД не более 20-22 %, что приводит к необходимости расходования на собственные нужды суммарной мощности более 42 млн. квт. Одно из наиболее важных направлений снижения энергозатрат – реконструкция газотранспортных объектов с внедрением энергосберегающих технологий. На основе проведенных исследований режимов работы КС Белоусово был предложен новый подход к компоновке ГПА с различной удельной мощностью, исходя из условий обеспечения наиболее полного использования установленной мощности в условиях переменной подачи газа по газопроводу в течение года.

ООО «Мострансгаз» провело расчеты по выбору и обоснованию использования на станции наиболее оптимальных схем и типов ГПА: четыре ГПА мощностью 16 МВт каждый (первый вариант), два агрегата мощностью 16 МВт, один – 12 МВт и один – 6,3 МВт (второй вариант). В качестве критерия выбора типа ГПА и схемы их компоновки принималась стоимость 1 кВтч энергии. Расчеты, проведенные по методике определения дисконтированных затрат, свидетельствуют о том, что прибыль при использовании разнотипных ГПА достигает 10...12 % по сравнению с вариантом установки четырех ГПА мощностью 16 МВт каждый [1].

При огромной протяженности магистральных газопроводов от места добычи до потребителя на трассе встречаются - труднопреодолимые участки: реки, каналы, железные дороги и шоссейные магистрали. При пересечении водной преграды газопровод можно проложить ниже дна, на дне и выше дна. При традиционном способе укладки требуется

проводить большой объем земляных работ, менять русло реки, защищать газопровод от механических повреждений, применять подводную сварку. Сейчас для заглубления газопроводов на любую глубину ниже границы переформирования дна в мировой практике применяется метод горизонтально-направленного бурения. Технология данного метода является ресурсосберегающей, при ее использовании на 30% сокращаются финансовые затраты и сроки строительства по сравнению с традиционным методом. Суть метода заключается в пробуривании скважины, расширении ее до нужного размера и в протаскивании газопровода.

Не менее интересно решение морских переходов, где возникает неизбежность применения погруженной схемы газопровода, несмотря на его уязвимость, как для механических, так и для гидродинамических воздействий. Для строительства таких переходов нужны новые технологии и специальная техника. Строительство известного газопровода «Голубой поток», по которому газ из России будет поступать в Турцию через акваторию Черного моря, будет выполняться итальянской компанией Saipem, трубы поставляются из Японии. Морской участок должен быть проложен на беспрецедентной глубине – 2150 м. Усугубляющим фактором является агрессивная коррозия, сейсмическая активность вдоль предполагаемого маршрута, неровности скалистого дна в прибрежных районах Турции.

Серьезной проблемой любого газопровода является защита от коррозии. Для защиты подводных газопроводов используется изоляция усиленного типа. Одним из наиболее перспективных направлений по противокоррозионной защите является нанесение на защищаемые поверхности новых эффективных лакокрасочных и полимерных покрытий.

При эксплуатации магистральных газопроводов основными задачами являются продление срока службы газопроводов, выявление аварийных участков и их ремонт, защита газопроводов от внешних факторов. К настоящему времени 11% газопроводов эксплуатируются более 40 лет, 20,2% – более 30 лет, 43,8% – более 20 лет. Эти газопроводы уже не удовлетворяют современным требованиям долговечности и безопасности, включая экологическую составляющую. Анализ результатов обследований газопроводов показывает, что основными причинами аварийных ситуаций, являются: значительные отклонения от проекта, при укладке газопроводов механические повреждения трубы и изоляции при укладке и эксплуатации, нарушение технических требований службой эксплуатации. Погрешности строительно-монтажных работ, выражающиеся в несовпадении профиля трубопровода и траншеи, вызывают значительные напряжения на изгиб и способствуют развитию стресс-коррозионных дефектов поперечного направления. Так в Баштрансгазе за три месяца 1998 г. произошло шесть аварий на газопроводах  $\varnothing$  1420 мм, пять из них – по причине растрескивания под напряжением [2].

В настоящее время возникла еще одна проблема – защита объектов магистральных газопроводов от террористических действий.

Учитывая большое экономическое и политическое значение строительства магистральных газопроводов для экспортных поставок и отечественных потребителей, необходимо предусматривать в проектах повышение надежности и долговечности газопроводов до 50 лет. С целью сокращения капитальных затрат на строительство газопроводов необходимо переходить к использованию новых современных материалов и технологий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Газовая промышленность, №1, 2002 г.  
Нефтегазовая вертикаль. №2, 2000 г.