

СПОСОБЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ (САХА) ЯКУТИЯ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Гаврилова Ирина Сергеевна

магистрант, Дальневосточный федеральный университет, РФ, г. Владивосток

Gavrilova Irina Sergeevna

student undergraduate, Far Eastern Federal University, Russian Federation, Vladivostok

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема прокладки трубопроводов в условиях крайнего севера, а именно в Республике (Саха) Якутия. Якутия является весьма перспективным поставщиком газа, поэтому проблема прокладки трубопроводов в вечномёрзлых грунтах особенно актуальна.

В статье рассмотрены существующие методы прокладки трубопроводов в условиях крайнего севера, а также предложены некоторые методы для улучшения безопасности строительства и эксплуатации трубопроводов в таких суровых условиях.

Abstract. This article deals with the problem of laying pipelines in the extreme north, namely in the Republic (Sakha) of Yakutia. Yakutia is a very promising supplier of gas, so the problem of laying pipelines in permafrost soils is especially urgent.

The article considers existing methods of laying pipelines in the extreme north, and also suggests some methods for improving the safety of construction and operation of pipelines in such harsh conditions.

Ключевые слова: трубопроводы; вечномёрзлый грунт; вечная мерзлота; многолетнемерзлые породы; надземная прокладка; подземная прокладка; наземная прокладка, Якутия.

Keywords: pipelines; permanently frozen soil; permanently formation; above-ground routing; buried; subsurface; ground level, Yakutia.

Республика Саха (Якутия) имеет 34 открытых месторождения нефти и газа, которые по прогнозам министерства промышленности республики имеют запасы около 12 трл. м³ и 2,6 млрд. тонн нефти. Некоторые недра не распределены, какие-то принадлежат сторонним компаниям, например, «Газпрому» или «Сургутнефтегазу». Но все же основными игроками в этой промышленности в республике являются «Якутская топливно-энергетическая компания» (далее «ЯТЭК») и «Сахатранснефтегаз». Первая находится под крылом группы «Сумма» – холдинга, имеющего активы в различных сферах в 40 регионах страны, а вторая полностью принадлежит республике. Именно они занимаются добычей и поставкой газа в Якутии, причем «ЯТЭК» – компания газодобывающая, а «Сахатранснефтегаз» в основном занимается транспортировкой.

Якутск и вся Центральная Якутия обеспечивается газом со Средневилюйского участка недр

(поселок Кысыл-Сыр), остаточные запасы газа которого в прошлом году составляли 179,003 млрд кубических метров. «ЯТЭК» имеет лицензии на пять участков недр, но в данное время в основном ведутся работы по разведке и изучению месторождений. Магистральные газопроводы, эксплуатируемые «Сахатранснефтегазом», имеют общую протяженность около 2 503 км, а газораспределительные сети в населенных пунктах – 3 769 км.

Первые газопроводы строили на стойках и сваях, а под землю сначала провели только на опытных участках. Эксплуатация показала, что линии лучше прокладывать под землей, так как никакого воздействия мерзлота не оказывает. Сейчас используют в основном подземную прокладку трубопроводов в Якутии, потому что прокладка поверху не годится, так как трубопровод был очень подвержен атмосферной температуре, летом нагревался, а зимой замерзал, что приводило к деформациям.

У таких своеобразных условий Якутии есть и свои минусы, и свои плюсы. Благодаря мерзлым грунтам, можно обходиться без электрохимической защиты, тем не менее, из-за того, что почвы чрезмерно насыщены водой, происходит всплытие газопровода.

Чтобы защитить трубопроводы при эксплуатации его в условиях крайнего севера предлагаются следующие методы.

Прокладку магистрального газопровода осуществляют в искусственной траншее. На участке отходящего от компрессорной станции «теплого» газопровода - выкидного шлейфа (ВШ), его прокладывают в выполненной в насыпи искусственной траншее. В насыпи на расчетную длину и параллельно «теплому» газопроводу прокладывают «холодный спутник», переводят его на противоположную сторону «теплого» газопровода, разделяют обратную ветку «холодного спутника» на две нитки и располагают их ниже и симметрично по обе стороны ВШ, транспортирующего компримированный газ, при этом «холодный спутник» отводят от газопровода до отсечного крана, разделяющего приемный и выкидной шлейфы. Этот способ обеспечивает качество и надежность сооруженного магистрального газопровода, а также не нарушает экологические параметры окружающей среды в процессе строительства.

Следующий предложенный метод, это опорная система трубопровода. Опорная система содержит расположенный на каждой из опор ложемент, установленный на своем силоизмерительном элементе, связанном со своим регистратором, установленные на свайных фундаментах регуляторы вертикального положения ложемента, каждый из которых содержит регулировочный винт и связанный с ним исполнительный механизм.

Почва, на которой будет строиться газопровод, может быть подвержена оттаиванию. В этом случае необходимо предусмотреть защиту грунта от воздействия тепла, поскольку оттаивание может привести к оседанию почвы и нарушению устойчивости близлежащих зданий, построенных с учетом сохранения мерзлоты. В том случае, если грунты характеризуются незначительными осадками или в непосредственной близости от теплотрассы нет никаких сооружений, на которые может повлиять проседание почвы, некоторое оттаивание допускается. Площадка для строительства должна размещаться на непучинистых грунтах, не подвергающихся образованию наледей и провалов.

Способ прокладки газопровода выбирается в зависимости от условий. На территории жилых кварталов и в промышленных зонах часто применяют прокладку в насыпях-валиках или надземную. Если такой вид размещения газопровода по каким-либо причинам нецелесообразен, то прибегают к подземной прокладке. При этом глубина заложения не должна быть менее 0,8 м. Место залегания труб подвергают оттаиванию, грунт уплотняют и понижают уровень грунтовых вод, для того, обеспечения газопроводу устойчивости. В особо сложных случаях приходится применять дополнительные средства для обеспечения надежности системы.

На территории городов, построенных с учетом принципов использования и сохранения мерзлоты, необходимо продумать такой способ прокладки газопровода, чтобы он не нанес вред устойчивости зданий. В таких случаях желательно применять совмещенный надземный подвод труб различного назначения, либо в вентилируемых непроходных или полупроходных каналах.

Также можно эксплуатировать трубопроводы с охлаждением газа до сезонных температур. Это направлено на повышение надежности трубопроводов, так как с одновременным уменьшением (или исключением) деформаций, обусловленных осадкой грунта, снижаются продольные напряжения и опасность коррозии металла труб при отрицательных или близких к 0 °С температурах.

При охлаждении газа основным фактором, определяющим профиль температур по длине газопроводов, является дроссельный эффект.

При укладке трубопроводов в сплошной мерзлоте ниже деятельного слоя (или в нем) с круглогодичным охлаждением газа до отрицательных температур основание под трубой не оттаивает.

Список литературы:

1. Кутвицкая Н.Б., Дмитриева С.П., Рязанов А.В., Магомедгаджиева М.А., Кауркин В.Д., Минигулов Р.М., Корытников Р.В. Некоторые особенности теплового влияния внутрипромысловых газопроводов подземной и наземной прокладки на многолетнемерзлые грунты в условиях Заполярного ГНKM // Фундаментпроект. 2013. URL: <http://www.fundamentproekt.ru/publications/pub028.html> (дата обращения 17.06.2018).
2. Лисин Ю.В., Павлов В.В., Соценко А.Е., Зотов М.Ю. Развитие технологий и строительных решений по способам прокладки трубопровода Заполярье - Пурпе на многолетнемерзлых грунтах и их применение на подводных переходах трубопровода Куюмба - Тайшет // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2014. №3. С. 68-71.