

Охлаждаемые основания объектов Чаяндинского месторождения

Возьмите 1800 км бездорожья, представьте себе перепад температур от -50°C зимой до $+35^{\circ}\text{C}$ летом, добавьте к этому многолетнемерзлые высокотемпературные грунты с включением горных пород и тогда вы поймете, в каких условиях ведется строительство на Чаяндинском нефтегазоконденсатном месторождении (НГКМ). За прочность оснований на объекте отвечает ООО НПО «Фундаментстройаркос».



Долгая дорога на Чаянду

Где это? На этот вопрос проще всего ответить одним словом: далеко. Очень далеко. Вылетев из Москвы, примерно через шесть часов вы приземлитесь в Мирном, столице алмазодобытчиков. Оттуда вам предстоит часовой перелет вертолетом до месторождения или через г. Ленск и далее по зимнику, других вариантов нет. Ленский район по площади сопоставим с Австрией, вот только населен не слишком плотно – в трех городах и восьми деревнях проживает всего 37 тыс. чел., чего не хватит и на пару кварталов австрийской столицы.

Но вот вы на Чаянде, как называют ее сами газовики. И теперь начинается самое сложное. Под ногами не просто сложный грунт, а целая головоломка – мечта ученого-исследователя и кошмар инженера-практика. Вечная мерзлота сочетается с относительно высокими температурами, при этом талые грунты сильнопучинистые, что в условиях годового диапазона температур в 85°

делает бесполезными любые традиционные решения по укреплению фундаментов. Добавим сюда сильную солнечную радиацию, прогревающую почву, низкую скорость ветра, которая сводит на нет эффект от проветривания подполий, наличие подземной фильтрации воды и карст, а также отсутствие опыта строительства в этом месте и картина станет полной.

Однако отступление невозможно. Чаяндинское месторождение с его уникальными запасами в 1,4 трлн м^3 газа, 87 млн тонн жидких углеводородов и ценнейшим гелием, должно стать базой Якутского центра газодобычи. Вместе с Иркутским центром, базой которого станет Ковыктинское месторождение, оно обеспечит ресурсную базу для газопровода «Сила Сибири» – стратегического проекта, от которого во многом зависит будущее Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Чаянде быть. Осталось понять – как?

Якутская головоломка

Команда НПО «Фундаментстройаркос» не раз бралась за, казалось бы, невыполнимые задачи и всегда находила решение. За четверть века небольшая тюменская компания, основанная в 1991 году ученым-мерзлотоведом, превратилась в крупнейшее предприятие, с которым сотрудничают лидеры нефтегазовой отрасли. 1500 объектов по всей России позволили накопить уникальный опыт, а мощная производственная база реализовать самые смелые решения. Оставалось лишь применить все это в уникальных условиях Чаяндинского месторождения.

Тюменцам предстояло обеспечить прочность фундаментов 22 объектов УКПГ, а также опорной базы промысла. Лучше всего масштабы задачи помогут представить цифры, а именно, габаритные размеры сооружений: производственный корпус (105 x 18 м), два здания стоянок автотранспорта (72 x 54 и 72 x 24 м), административно-хозяйственный корпус (84,4 x 18 м), здание входных ниток и пробкоуловителей (130 x 15(24) м), здание низкотемпературной сепарации (152,8 x 18(12) м), обвязка компрессорного цеха (229 м в длину).

В итоге решено было проморозить грунты оснований в период строительства при помощи вертикальных естественно действующих трубчатых систем (ВЕТ) с последующим поддержанием температурного режима посредством горизонтальных систем (ГЕТ). Это гарантирует стабильность грунта даже в летний период и вне зависимости от теплоотдачи расположенных на нем объектов.

Исследования показали, что грунты на Чаянде очень склонны к пучению. Поэтому инженеры НПО «Фундаментстройаркос» решили проложить под соединительными трубами слой низкоплотного пенополистирола. В случае пучения грунтов он будет разрушаться, сохраняя при этом положение труб на уровне проектных отметок. Обе системы (ВЕТ и ГЕТ) будут работать круглый год, дублируя друг друга на случай непредвиденных климатических или техногенных воздействий. При этом специалисты компании будут не только контролировать работу самих систем, но и проследят за правильностью выполнения земляных, буровых и свайных работ после их монтажа.

Дело было за малым – претворить эти планы в жизнь.

Охлаждающая система ВЕТ
(вертикальная естественнодействующая трубчатая)



Охлаждающая система ГЕТ
(горизонтальная естественнодействующая трубчатая)





Бурение скважин под вертикальные охлаждающие трубы



Противопучинные меры-укладка пенополистирола под соединительные трубы системы ВЕТ

Доказано делом

В НПО «Фундаментстройаркос» работают практики, а потому слова у них не расходятся с делом. В январе 2017 года восемь буровых бригад выдвинулись на местность и приступили к работе. С собой тюменцы привезли несколько строительного-монтажных комплексов, приспособленных к работе в условиях низких температур, с увеличенным комплектом запасных частей, оборудования и инструментов. Вся буровая техника оснащена приспособлениями для бурения как шнековым, так и вращательно-ударным способом на случай попадания полускальных и скальных пород. Заранее была проведена специальная работа по модернизации автоматических сварочных установок.

Учитывая прогноз температурного режима грунтов оснований, решено было принять достаточно плотный шаг охлаждающих труб – от 80 см до 1 м для горизонтальных и от 3 до 3,5 м для вертикальных. Все изделия выполнены в соответствии с климатическими условиями региона, из стали 09Г2С.

Практически все опасения по поводу сложных условий строительства подтвердились. Температура воздуха зимой доходила до -45°C , что значительно осложняло работу оборудования и выполнение работ. Летом стояла жаркая погода с температурой на солнце выше $+40^{\circ}\text{C}$, так что приходилось работать в вечернюю и даже в ночную смену. При выполнении буровых работ встречались труднопроходимые грунтовые условия.

Однако, отлаженная организация труда и высокая техническая оснащенность позволили бригадам работать одновременно, с максимальной эффективностью. На монтаж горизонтальной установки уходило всего две смены, вертикальной – три.



Смонтированные системы охлаждения, готовые к засыпке

В итоге уже к сентябрю было установлено свыше 200 систем ВЕТ и ГЕТ, что обеспечило температурную стабилизацию 10 объектов УКПГ-3. Заказчик не только принял работу, но и особо отметил их высокое качество и отличную организацию производственного процесса.

Впереди – обустройство опорной базы промысла, но уже сейчас никто не сомневается в том, что при соблюдении графика доставки грузов работы будут выполнены в срок. Якутский центр газодобычи получит прочный фундамент. ●



ООО НПО «Фундаментстройаркос»
 625014, г. Тюмень, ул. Новаторов, 12
 тел. (3452) 27-11-25, 27-14-84
 e-mail: fsa@npo-fsa.ru
 www.npo-fsa.ru