

Рекомендации заказчику при строительстве в условиях многолетней мерзлоты

В текущей экономической ситуации компаниям нефтегазового сектора приходится искать пути повышения эффективности вложений средств в освоение месторождений. Заказчики и инвесторы осознают необходимость минимизации затрат. В то же время директивное решение снизить затраты на 10 % не должно приводить к ухудшению показателей выработки и надежности добычи. Строительство в условиях многолетней мерзлоты диктует необходимость защиты мерзлого грунта от растепления, поскольку оно может привести к потере устойчивости зданий. Традиционно к этому относятся как к неприятным, но неизбежным дополнительным тратам и пытаются сократить насколько возможно. В связи с этим хочется предупредить потенциальных заказчиков устройств температурной стабилизации грунта о важности качества данных устройств.

В настоящее время некоторые производители, стремясь следовать требованиям о снижении цены, изготавливают термостабилизаторы, которые даже теоретически не способны обеспечить устойчивость сооружений на весь срок эксплуатации. Есть несколько важных моментов, на которые необходимо обращать внимание.

МАТЕРИАЛ И ПОКРЫТИЕ КОРПУСА

Недопустимо использование «шовной» трубы с малой толщиной стенки – 2 мм. Срок службы такого термостабилизатора не превышает 15 лет, исходя из условия коррозии, после чего он неизбежно выйдет из строя. Нанесение качественного лакокрасочного покрытия на корпус термостабилизатора диаметром 38–57 мм и длиной 8–16 м требует использования специальной техники и технологии. В настоящее время практически все изготовители наносят лакокрасочное покрытие

ручным способом, без специальной подготовки поверхности корпуса термостабилизатора. Срок службы такого покрытия – не более двух-трех лет, после чего оно не способно защищать металл от коррозии (рис. 1, 2). То же самое происходит, если применяются различные цинковые лакокрасочные покрытия или цинковое покрытие с толщиной менее 80 мкм.

КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СТЫКОВ

Отсутствие 100%-го рентгеноконтроля сварных стыков, выполненных ручной дуговой сваркой, значительно повышает риск разгерметизации и потери хладагента. В случае наличия микроскопического отверстия в сварном шве на корпусе трубы хладагент вытечет из термостабилизатора, и он выйдет из строя (рис. 3). Заметить это можно будет лишь зимой при квалифицированном наблюдении. Если же служба эксплуатации пропустит факт выхода из строя



Рис. 1. Отсутствие антикоррозийного покрытия на участках корпуса термостабилизатора



Рис. 2. Недопустимые дефекты покрытия корпуса термостабилизатора, наличие ржавчины



Рис. 3. Несоответствие сварных швов нормативным требованиям

нескольких термостабилизаторов и не проведет вовремя температурный мониторинг, существенно повышается риск повреждения здания от неравномерной просадки в местах оттаивания грунта.

НАЛИЧИЕ УПАКОВКИ

Для термостабилизаторов со стальным оребрением – это не критичный показатель, но окрашенная сталь изначально намного менее эффективна при теплообмене, чем алюминий. Для алюминиевого же оребрения отсутствие тары означает практически гарантированное замытие при транспортировке, что ведет к снижению обдува и уменьшению эффективной площади теплообмена термостабилизатора с воздухом (рис. 4). Такое устройство не будет обеспечивать холодопроизводительность, заложенную в проекте по расчету. Последствия могут быть предсказуемы.



Рис. 4. Повреждение покрытия корпуса термостабилизатора в процессе транспортировки из-за неправильной упаковки

КОНСТРУКЦИЯ ЗАПРАВОЧНОГО КЛАПАНА

Запорные клапаны (клапаны Шредера) применяются для заправки термостабилизаторов. Эти заправочные клапаны заимствованы из холодильной техники, где они постоянно находятся под контролем герметичности. В конструкции клапанов используется прокладка из резины, срок службы которой ограничен. После этого срока он теряет герметичность, что приводит к полной утечке хладагента из термостабилизатора. Для исключения утечек после клапана должен быть приварен герметичный колпачок с обязательным рентгеноконтролем сварного шва (рис. 5). Естественно, производителям это не выгодно, и они просто устанавливают защитный колпачок от механических воздействий, который не обеспечивает герметичность.



Рис. 5. При использовании клапанов Шредера колпачок должен привариваться. Резьба не дает долгосрочную абсолютную герметичность, что вызовет утечку хладагента

СТЕПЕНЬ ОЧИСТКИ ХЛАДАГЕНТА

Использование хладагентов со степенью очистки от примесей ниже 99,9 % (вода и инертные газы) может существенно повлиять на работу термостабилизаторов (рис. 6). Если в состоянии поставки хладагент не соответствует этому обязательному требованию, то у производителя термостабилизаторов должна быть установка дополнительной очистки хладагента.

УСТАНОВКА ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ

Монтаж термостабилизаторов – еще одна стандартная статья экономии. Качественная установка термостабилизаторов, особенно в условиях сложных грунтов 4-й или 5-й категории, не может стоить дешево, так как требуется пробурить в мерзлом грунте скважину 10–12 м, избежав обрушения стенок. Значительное снижение стоимости монтажа приводит к снижению ответственности у подрядной организации за качество работы (рис. 7). Нередки случаи, когда при невозможности погружения термостабилизатора на проектную глубину его нижнюю часть просто отрезали и монтировали пустую трубу с оребрением под видом рабочего устройства. Другой пример халатной работы – установка стабилизатора под углом к вертикали в сторону от сваи или со значительным отклонением в плане, что лишает смысла существование данного стабилизатора и ставит сваю под угрозу потери несущей способности. Неквалифицированная рабочая сила – это дополнительный риск по-

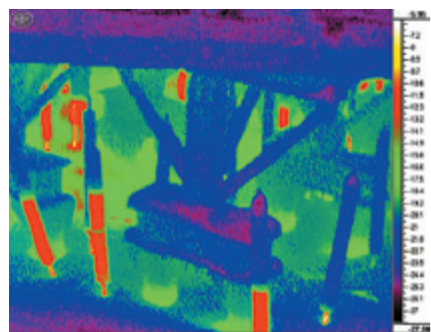


Рис. 6. Вполовину работающие термостабилизаторы, выявленные вследствие тепловизионного исследования. Причина – наличие инертных газов в хладагенте

вреждения стабилизаторов при монтаже, рост отклонений по положению в плане.

В то же время есть принципиально иной путь снижения издержек на строительство в условиях многолетней мерзлоты. Необходимо обратить внимание на учет специфики объектов освоения, правильно применить прогнозирование и моделирование.

Для месторождений, расположенных на территории многолетнемерзлых грунтов, есть огромный потенциал экономии затрат за счет грамотного использования возможностей по укреплению грунтов оснований зданий и сооружений с помощью замораживания. Мерзлый грунт обеспечивает отличную несущую способность фундаменту. Смерзшаяся с грунтом свая или фундамент мелкого заложения на мерзлом грунте имеют значительно

большую несущую способность, чем аналогичные фундаменты на том же, но растаявшем грунте. Это позволяет делать фундаменты более легкими, снизить объем и сложность буровых работ за счет уменьшения длины свай или полного отказа от них. Отличный пример такого подхода – резервуары Ванкорского месторождения, смонтированные прямо по грунту. Такой подход сэконобил заказчику более 1 млрд руб. инвестиций, а генподрядчику позволил сдать объект на один год быстрее. Если вы:

● **заказчик** строительства какого-либо объекта в условиях многолетней мерзлоты, включите в технические требования к системам температурной стабилизации минимальную толщину стенки 3 мм, бесшовную трубу и обязательное антикоррозионное покрытие (лучше

всего оцинкование не менее 80 мкм). Наша компания готова также провести презентацию и консультацию по вопросам температурной стабилизации;

● **генподрядчик** и хотите выполнить свою работу так, чтобы объект строительства не подвергался постоянным деформациям через 5–10 лет после ввода, мы готовы на совместную работу по информированию заказчика о лучших предложениях в области термостабилизации;

● **проектный институт**, совместно мы можем предложить заказчику генплановые и технические решения, связанные с укреплением грунта, которые сделают стройку выгоднее для заказчика на 15–30 %.

ВЫВОДЫ

При выборе производителя термостабилизаторов для своего объекта заказчик должен руководствоваться следующими критериями:

- материал корпуса термостабилизатора (сталь 20 или 09Г2С);
- марка трубы (бесшовная с толщиной не менее 3 мм);
- марка применяемых электродов (OK50);
- контроль сварных швов (100%-й рентгеноконтроль при ручной сварке или 100%-й компьютерный контроль при автоматической сварке);
- материал антикоррозионного покрытия (толщина цинкового покрытия не менее 80 мкм);
- наличие инертных газов в хладагенте (степень очистки не менее 99,9 %);
- срок службы термостабилизатора (не менее 30 лет).

В противном случае замена термостабилизатора неизбежна через несколько лет.

ИТОГИ

При проведении аудиторской проверки производителей термостабилизаторов было выявлено множество недопустимых дефектов изделий еще на стадии поставки.

Д.Г. Долгих, заместитель генерального директора ООО НПО «Фундаментстройаркос»

По возникшим вопросам обращайтесь:
ООО Научно-производственное объединение «Фундаментстройаркос»
 625014, Россия, г. Тюмень,
 ул. Новаторов, д. 12
 Тел.: (3452) 26-13-67, 22-53-25



Рис. 7. Некачественная установка термостабилизаторов