

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРУБОПРОВОДНЫХ ОБВЯЗОК АВО И КОМПРЕССОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Д.Г. Долгих, С.Н. Окунев
ООО НПО «Фундаментстройаркос»

Как известно, при строительстве серьезных тепловыделяющих сооружений на многолетнемерзлых грунтах требуется стабилизация мерзлого состояния грунтов оснований для предотвращения просадок или выпучивания свай.

Эта стабилизация достигается применением сезоннодействующих охлаждающих устройств (СОУ), использующих естественный холод окружающей среды.

Известны три типа СОУ:

1) горизонтальные естественнодействующие трубчатые системы «ГЕТ» (рис. 1);

2) вертикальные естественнодействующие трубчатые системы «ВЕТ» (рис. 2);

3) индивидуальные СОУ (термостабилизаторы) (рис. 3).

Характерная особенность этих СОУ заключается в том, что в обеих системах (и горизонтальных, и вертикальных) охлаждающая часть значительно удалена от конденсаторной части объекта. Тогда как у одиночных термостабилизаторов охлаждающая и конденсаторная части совмещены, располагаясь друг над другом.

В некоторых случаях это различие имеет принципиальное значение.

При устройстве термостабилизации грунтов оснований на компрессорных станциях необходимо учитывать следующие основные особенности трубопроводных обвязок АВО и компрессорных агрегатов:

1) плотное размещение труб большого диаметра;

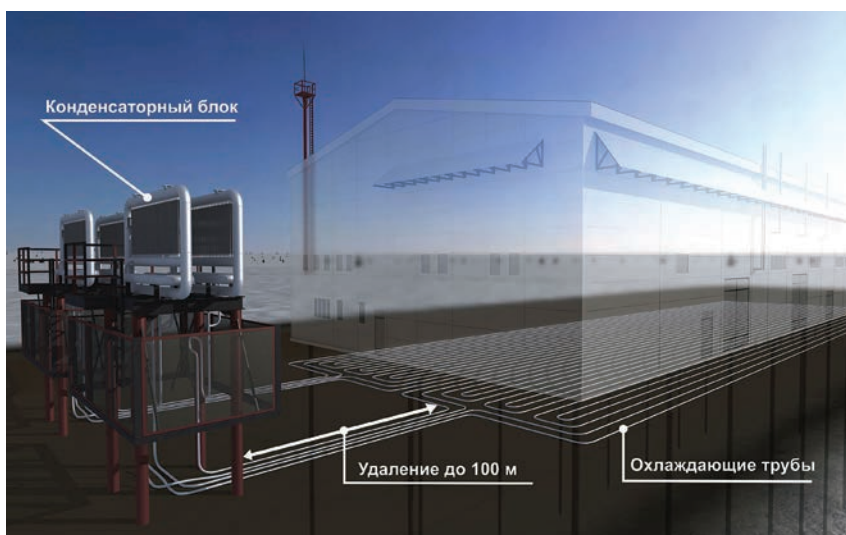


Рис. 1. Система горизонтальная естественнодействующая трубчатая «ГЕТ»

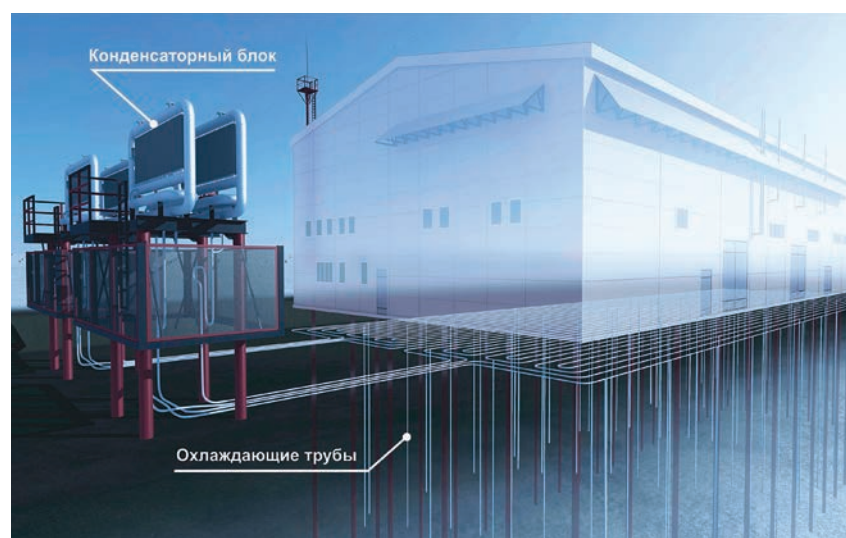


Рис. 2. Система вертикальная естественнодействующая трубчатая «ВЕТ»

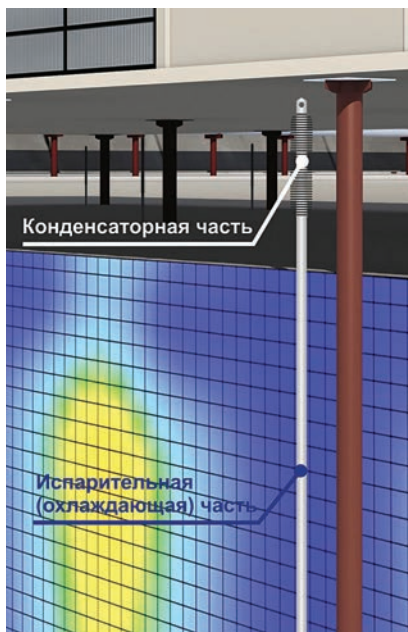


Рис. 3. Индивидуальный термостабилизатор



Рис. 4. Вид обвязки ГПА 1 ДКС 5В Уренгойского месторождения, июль 2010 г.

2) повышенные снеготаносы между трубами;

3) высокие температуры труб (до 70 °С) после сжатия газа в компрессорных агрегатах.

Все эти факторы приводят к растеплению грунтов и деформациям трубопроводов, а также существенно влияют на работу систем замораживания и температурной стабилизации грунтов оснований. Применение обычных термостабилизаторов для поддержания грунтов в мерзлом состоянии в этом случае может оказаться недопустимо.

Например, имеются случаи, когда при новом строительстве для замораживания грунтов оснований на «горячих» трубопроводах и компрессорных агрегатах применяются индивидуальные термостабилизаторы. Причем термостабилизаторы по технологии устанавливаются сразу же после забивки свай. Последнее приводит к тому, что далее в процессе монтажа компрессорных агрегатов и трубопроводных обвязок термостабилизаторы существенно осложняют монтаж технологического оборудования и труб, при этом увеличиваются сроки монтажа оборудования.



Рис. 5. Конденсаторные блоки систем «ВЕТ» на ГКС Заполярного месторождения, сентябрь 2012 г.

Очень часто термостабилизаторы деформируют и ломают. Такая ситуация наблюдалась при строительстве компрессорных станций ДКС 5В Уренгойского месторождения (рис. 4), ГКС Заполярного месторождения, где значительное количество термостабилизаторов было деформировано и выведено из строя. Поэтому после монтажа оборудования приходилось уста-

навливать термостабилизаторы вновь. Кроме того, количество установленных термостабилизаторов было значительно увеличено из-за теплового влияния «горячих» трубопроводов на работу термостабилизаторов.

ООО НПО «Фундаментстрой-аркос» приступило к разработке технических решений и опытным работам по замораживанию и температурной стабилизации

грунтов оснований существующих трубопроводных обвязок и межцеховых эстакад Медвежьего и Уренгойского месторождений, на которых происходили деформации свай, с 1995 г. В качестве технических решений сразу же предлагалось применять как индивидуальные термостабилизаторы, так и системы «ВЕТ».

В результате исследований было выяснено, что для исключения деформаций необходимо применить:

- противоположное размещение термостабилизаторов и охлаждающих труб систем «ВЕТ» в грунте;
- термостабилизаторы необходимо применять только на «холодных» трубопроводах с высотой надземной части не менее 2–3 м, для исключения снеготаносов надземной части термостабилизаторов;
- на «горячих» трубопроводах для замораживания грунтов оснований необходимо применять только систему «ВЕТ» с теплоизоляционным экраном.

В настоящее время разработанные технические решения успешно применяются при строительстве и капитальном ремонте трубопроводных обвязок на Бованенковском, Заполярном, Уренгойском, Ямбургском и других месторождениях (рис. 5).

При использовании систем «ВЕТ» в строительстве трубопроводных обвязок и компрессорных агрегатов подземная часть располагается около свай, а конденсаторные блоки вынесены за пределы трубопроводной обвязки. Это позволяет:

- сократить количество и длину подземной части систем «ВЕТ» за счет заглубленного размещения подземных элементов систем и выноса конденсаторных блоков за пределы теплового влияния «горячих» труб;
- сократить время замораживания за счет более эффективной работы систем «ВЕТ» относительно индивидуальных термостабилизаторов благодаря большей



Рис. 6. Деформированные и вышедшие из строя термостабилизаторы на ГКС Заполярного месторождения, сентябрь 2012 г.



Рис. 7. Площадка с многочисленными термостабилизаторами для строительства обвязки на УКПГ ЗС Заполярного месторождения, октябрь 2016 г.

удельной поверхности конденсаторного блока и лучшему его обдуву;

- не препятствовать монтажу надземных конструкций компрессорных агрегатов и трубопроводной обвязки за счет подземного размещения системы замораживания грунтов.

Исходя из накопленного опыта замораживания грунтов трубопроводной обвязки АВО и компрессорного цеха, в июле 2016 г.

«Фундаментстройаркосом» при проектировании термостабилизации грунтов на УКПГ ЗС Заполярного месторождения была предложена система «ВЕТ».

Однако впоследствии заказчику поступило предложение установить вместо системы «ВЕТ» индивидуальные термостабилизаторы – как вертикальные, так и с наклонной транзитной частью. По непонятным причинам это предложение было принято

заказчиком и уже частично реализовано (рис. 7), причем термостабилизаторы, в том числе производства ООО НПО «Фундаментстройаркос», смонтированы возле оголовков свай. Установленные термостабилизаторы будут мешать монтажу трубопроводной обвязки и будут, естественно, деформированы и сломаны. Кроме того, тепловое влияние трубопроводов будет препятствовать охлаждению конденсаторной части термостабилизаторов. Помимо дополнительных затрат на восстановление ремонтпригодных термостабилизаторов это приведет к общему снижению эффективности термостабилизации в целом.

Наша компания дорожит своей репутацией. Вся продукция проходит строгий контроль качества, но из-за неправильного применения термостабилизаторов охлаждение грунта может оказаться недостаточным. В процессе эксплуатации объекта возможны повышение температуры грунтов и деформация трубопроводов. Для исключения подобных ситуаций на аналогичных объектах, таких как УКПГ 1С и 2С, мы рекомендуем:

1) применять для температурной стабилизации «горячих»



Рис. 8. Система «ГЕТ». Особенность системы – конденсаторная часть отдалена от подземных охлаждающих труб

трубопроводов только системы «ГЕТ» и «ВЕТ» (рис. 8);

2) в случае использования термостабилизаторов предусматривать тепловые экраны и подъем надземной части термостабилизаторов на 3 м над трубопроводом для исключения теплового влияния.

Также не следует допускать применения термостабилизаторов разных производителей на

одном объекте ввиду различного качества исполнения. Качество термостабилизатора должно соответствовать сроку эксплуатации объекта строительства. Наши изделия проходят 100 %-й контроль качества сварных стыков, изготавливаются из бесшовной оцинкованной трубы 09Г2С, что обеспечивает герметичность и срок эксплуатации не менее 30 лет. Далеко не все производители систем температурной стабилизации грунтов соблюдают такие параметры в настоящее время. ■

СПРАВКА О КОМПАНИИ

ООО НПО «Фундаментстройаркос» организовано в 1991 г. для комплексного решения задач в области строительства оснований зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. В настоящее время НПО специализируется на следующих видах работ.

1. Ведет научно-исследовательские работы, в том числе имеет полигон для практического сравнения эффективности различных устройств по замораживанию грунтов.
2. Выполняет работы по проектированию систем стабилизации мерзлого состояния грунтов оснований тепловых сооружений.
3. Производит изготовление и поставку устройств для охлаждения и замораживания грунтов, среди которых ряд запатентованных разработок (до 100 систем «ГЕТ» и «ВЕТ», до 10 тыс. термостабилизаторов в месяц).
4. Производит строительно-монтажные работы по профилю деятельности на всей территории России с многолетнемерзлыми грунтами. Технические решения НПО «Фундаментстройаркос» применены на 29 месторождениях Крайнего Севера.



ООО НПО
«Фундаментстройаркос»

625014, РФ, г. Тюмень,
ул. Новаторов, д. 12
Тел.: +7 (3452) 22-53-25,
+7 (3452) 26-13-67
E-mail: fsa@npo-fsa.ru
www.npo-fsa.ru