

Система охлаждения «ВЕТ» – решение проблемы устойчивости нефтяных и газовых скважин на вечномерзлых грунтах

Для сохранения устойчивости и обеспечения минимальных деформаций грунтового основания при устьевой зоне газовых и нефтяных скважин вечномерзлые грунты должны использоваться по I принципу (согласно СП 25.13330.2013). С целью предотвращения оттаивания пород за пределами минимального радиуса растепления в устьевой зоне действующих скважин применяются сезонно действующие системы температурной стабилизации грунтов.



Геологические и геокриологические условия на площадках кустов нефтяных и газовых скважин характеризуются значительными отличиями в свойствах грунтов, таких как температура грунта, степень засоленности, льдистость, степень заторфованности и наличие прослоек льда в толще грунтов. Необходимо учесть все негативные факторы, влияющие на работу скважины и ухудшающие устойчивость ее основания.

При работе скважины выделяется значительное количество тепла, что приводит к повышению температуры окружающего грунта. Переход из твердомерзлого или пластичномерзлого состояния грунтов в охлажденное или талое, сопровождается потерей несущей способности основания, которые приводят к значительным просадкам устьевой зоны, деформациям скважин и обвязки.

Решить проблему устойчивости грунтового основания нефтяных и газовых скважин, а также сократить расстояние между скважинами с 20 м до 10–12 м позволило применение вертикальной системы температурной стабилизации – «ВЕТ».

Уникальность системы ВЕТ для термостабилизации устьев скважин обусловлена возможностью размещения вертикальных охлаждающих труб в зоне скважины, а наземного конденсаторного блока на расстоянии 10–20 м от самой скважины, не препятствуя ее обслуживанию. Никакое другое техническое решение такой возможности не имеет.

Первые проекты с применением системы ВЕТ для термостабилизации грунтов основания устьев скважин были выполнены в 2007 г. для Южно-Хыльчующего месторождения. Вскоре предложенное техническое решение получило активное и беспрецедентное в истории газовой промышленности применение при обустройстве кустов газовых скважин Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения. Более чем 70 кустовых площадок построены с применением систем ВЕТ.

Схема температурной стабилизации включает две автономные системы охлаждения для каждой скважины, это обеспечивает дополнительную надежность. В зависимости от состояния грунта применяются схемы с одним или несколькими контурами труб. Охлаждающие вертикальные трубы глубиной 13–60 м располагаются вокруг ствола скважины на окружности с одинаковым шагом (рис. 1).

Наглядным примером необходимости температурной стабилизации грунтов служит одна из скважин, расположенная в зоне погребенного льда и сильнольдистых грунтов.

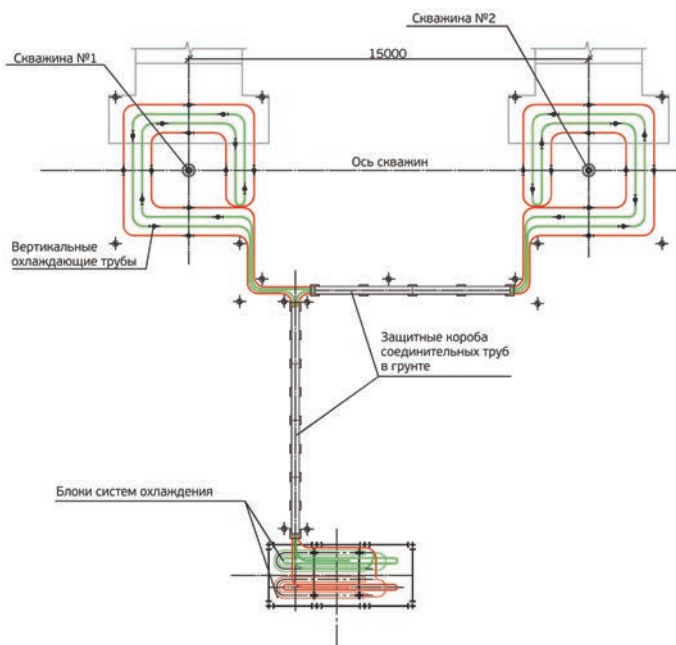


Рис. 1. Схема температурной стабилизации площадки куста газовых скважин



Рис. 2. Система температурной стабилизации грунтов «ВЕТ» на опорной раме



Рис. 3. Площадки кустов газовых скважин с системами температурной стабилизации грунтов «ВЕТ». Бованенковское НГКМ

Во время эксплуатации данной скважины, приустьевая зона стала оттаивать и проседать, при этом необходимо было постоянно засыпать грунтом приустьевую воронку. Возникла необходимость срочной термостабилизации грунтов основания устья скважины.

Так как грунт был уже растеплен, то после монтажа системы охлаждения ее подземная часть (охлаждающе вертикальные и соединительные трубы), не успев заморозить грунты приустьевой зоны, под действием просевшего грунта деформировалась, и система вышла из строя.

Было принято решение остановить работу скважины, смонтировать новую систему ВЕТ на опорной раме для предотвращения ее просадки (рис. 2).

Для обеспечения промораживания грунтов скважина была выключена из работы. Меньше, чем за три весенних месяца система ВЕТ успела произвести замораживание грунтов, что обеспечило отсутствие просадок грунта в приустьевой зоне скважины в летний период.

В дальнейшем на эксплуатационных скважинах, основания которых залегают на сильнольдистых грунтах (просадочных при оттаивании), во избежание просадки охлаждающих и соединительных труб под каждую систему ВЕТ устанавливается опорная рама. Опорная рама также необходима на действующих скважинах, где произошло растепление грунтов и наблюдаются приустьевые воронки. В ходе проектирования систем термостабилизации устьев нефтегазовых скважин происходит постоянное совершенствование раскладки охлаждающих труб, исключая их пересечение, устройство компенсаторов для компенсации деформаций труб при возможных осадках системы вместе с грунтом.

По результатам многолетних наблюдений службой мониторинга можно сделать вывод, что проектные решения по температурной стабилизации грунтов с применением системы ВЕТ:

- обеспечивают устойчивость грунтового основания приустьевой зоны нефтяных и газовых скважин;
- позволяют сократить расстояния между скважинами с 20 м до 10–12 м;
- гарантируют отсутствие деформаций скважин и опор трубопроводной обвязки скважин. ●



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