



СИСТЕМА «ВЕТ» – СОВРЕМЕННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ТЕМПЕРАТУРНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ГРУНТОВ УСТЬЕВ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН



Для сохранения устойчивости и обеспечения минимальных деформаций грунтового основания приустьевой зоны газовых и нефтяных скважин многолетнемерзлые грунты должны использоваться по I принципу (согласно СП 25.13330.2013). В целях 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, которая приводит 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 вер-

тикальной естественно действующей трубчатой системы (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-Хыльчююского месторождения. Вскоре предложенное техническое решение получило масштабное применение при обустройстве кустов газовых скважин Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ). Более 40 кустовых площадок построены с применением систем ВЕТ.

Схема температурной термостабилизации грунтов включает две автономные системы охлаждения для каждой скважины, что обеспечивает дополнительную надежность. В зависимости от состояния грунта применяются схемы с одним или несколькими контурами охлаждающих труб. Охлаждающие вертикальные трубы глубиной 13...26 м располагаются вокруг ствола скважины на окружности с одинаковым шагом (рис. 1). Наглядным примером необходимости температурной стабилизации грунтов в устьях скважин служит включенная в работу без системы охлаждения скважина 6300 Бованенковского НГКМ. Скважина расположена в зоне погребенного льда и сильнольдистых грунтов. Во время эксплуатации данной скважины приустьевая зона стала оттаивать и проседать, при этом необходимо было постоянно засыпать грунтом образовавшуюся приустьевую воронку. Возникла необходимость срочной термостабилизации

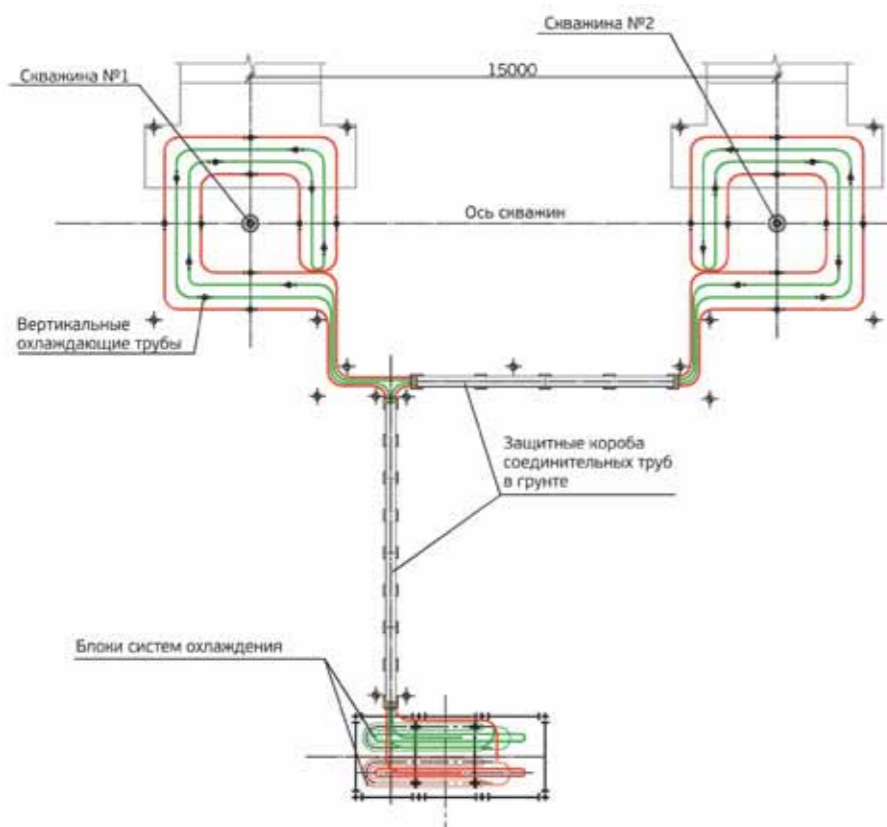


Рис. 1. Схема ТСГ куста скважины



Рис. 2. Система охлаждения грунтов ВЕТ на опорной раме



Рис. 3. Площадки кустов газовых скважин Бованенковского НГКМ

грунтов основания устья скважины. Так как грунт был уже растеплен, то после монтажа системы охлаждения ее подземная часть (охлаждающие вертикальные и соединительные трубы), не успев заморозить грунты приустьевой зоны, под действием просевшего грунта деформировалась. Было принято решение остановить работу скважины и смонтировать новую систему ВЕТ на опорной раме для предотвращения ее просадки (рис. 2). Для обеспечения промораживания грунтов скважина была выключена из

работы. Менее чем за три весенних месяца система ВЕТ успела произвести замораживание, что обеспечило отсутствие просадок грунта в летний период, когда многолетнемерзлые грунты имеют свою максимальную температуру. В дальнейшем, с учетом опыта заморозки устья скважины 6300, на эксплуатационных скважинах, в основаниях которых залегают сильнольдистые грунты (просадочные при оттаивании), 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 газовых скважин происходит постоянное совершенствование раскладки охлаждающих труб, исключая их пересечение, устройство компенсаторов для компенсации деформаций труб при возможных осадках системы вместе с грунтом. Все вышеперечисленные меры обеспечивают высокую надежность систем ВЕТ, а значит, и устойчивость нефтегазодобывающих скважин в процессе эксплуатации.

По результатам полученных данных службы 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;
- необходимо применять при дальнейшем обустройстве кустов скважин на многолетнемерзлых грунтах.

ООО НПО «ФУНДАМЕНТСТРОЙАРКОС»

625014, Россия, г. Тюмень,
ул. Новаторов, д. 12
Тел.: (3452) 22-53-25;
факс (3452) 52-02-40

E-mail: fsa@npo-fsa.ru; www.npo-fsa.ru