

Совершенствование оборудования электротеплового прогрева для добычи тяжелых нефтей

С.И. Лохманов, К.В. Костецкий,
И.М. Бадгутдинов

АО Альметьевский завод «Радиоприбор», НАО «СибНАЦ»

Почти во всех нефтегазовых бассейнах России залегают месторождения с вязкой нефтью. Наибольшая плотность запасов вязких нефтей имеет место в Тимано-Печерском и Волго-Уральском бассейнах. Самые вязкие нефти России расположены в Тимано-Печерском бассейне, на крупных месторождениях: Ярегском и Усинском и 14 более мелких: Хаяргинском, Возейском, Нибельском, Южно-Торавейском и других с вязкостью от 30 до 11313 мПа*с. В Урало-Поволжском бассейне имеется 98 месторождений нефти вязкостью от 30 до 450 мПа*с.

Прогнозная величина геологических запасов вязких нефтей России по разным оценкам составляет до 10 млрд. т, что составляет около 75% прогнозных запасов нефти Евразии и Африки

Вязкая нефть в промышленном масштабе до настоящего времени извлекается в основном паротепловыми методами, и внутрипластовым горением и, в незначительном объеме, применением электрообогрева. Для реализации первых двух методов требуется дорогостоящее оборудование, поэтому такие методы рентабельны только на месторождениях с большими удельными запасами на одну добывающую скважину — более 0,7 млн. т. Южно-Торавейское месторождение более скромно по удельным запасам, и как показывают экономические расчеты, применение внутрипластового горения и паротеплового воздействия на его пластах нерентабельно.

В поисках рентабельной технологии был рассмотрен опыт применения забойных электронагревателей в нашей стране. Механизм технологии заключается в снижении вязкости нефти, раскольматажа призабойной зоны, образования трещин в призабойной зоне скважины под воздействием тепла.

В настоящее время АО «ПСКОВКАБЕЛЬ» производит скважинный проточный нагреватель СНТ 20 на 20 кВт электрической мощности и СНТ 35 на 35 кВт электрической мощности. Эти нагреватели предназначены для обогрева ТЕНами жидкости, протекающей в корпусе устройства.

К сожалению, необходимость постоянного охлаждения электронагревателя затрудняет его применение для прогрева слабопроточных и простаивающих скважинах.

Наиболее технологичными для наших целей представляются скважинные электронагреватели серии Терм разработки АО Альметьевского завода «Радиоприбор». Для прогрева призабойной зоны скважин, продукции скважин разработаны и внедряются скважинные блоки Терм-1 мощностью до 20 кВт и диаметром нагревательной части 57 мм и 110 мм. Терм-1 мощностью 10 кВт так же предназначен для догрева добываемой продукции с

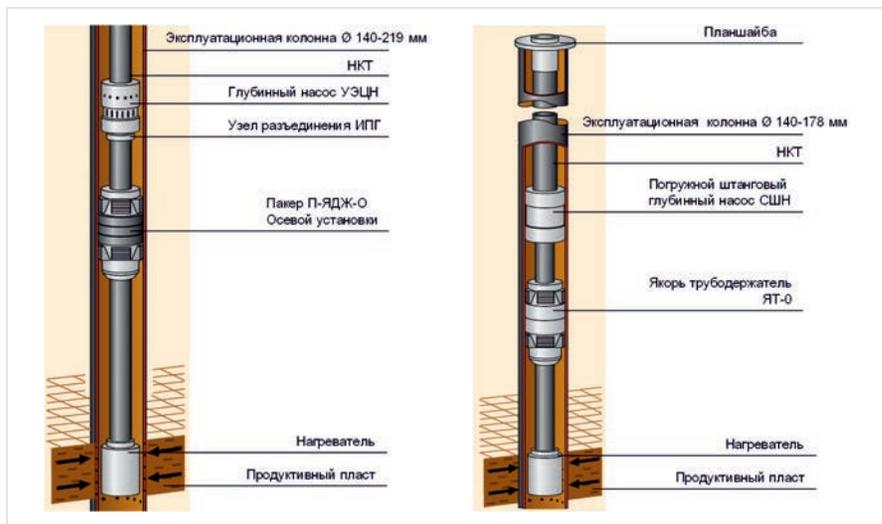


Рисунок — Способы крепления лектронагревателя под насосы

целью снижения её вязкости для уменьшения нагрузки ШГН и ЭЦН, для чего подвешивается прямо через переводную муфту или через НКТ под насос. Схема подвески нагревателей приведена на рисунке. Для уменьшения нагрузки на корпус насоса для подвески под УЭЦН обычно используется пакер П-ЯДЖ-О осевой установки; для подвески под ШГН используется якорь трубордержатель ЯТ-0.

Управление скважинными нагревателями однофазного питания производится станцией управления. По сигналам датчика температуры контроллер станции управляет двумя реле, регулирующими переменный ток питания нагревателя; имеет аналоговые и дискретные входы для контроля температуры нагревателя, входного тока и напряжения.

Анализируя опыт проведения электропрогрева призабойной зоны скважин в стационарном режиме, было установлено, что ощутимый технологический эффект проявляется при использовании электрической мощности более 4 кВт, и увеличивается с увеличением электрической мощности. Это послужило причиной создания забойного трехфазного электронагревателя Терм-3 номинальной мощностью 40 кВт (максимальный диаметр 110 мм).

Для закачки пара в пласт и циклической обработки паром призабойной зоны, совместно НАО «СибНАЦ» и АО Альметьевский завод «Радиоприбор» производится разработка забойного проточного трехфазного электропарогенератора Терм-4. Этот трехфазный нагреватель диаметром 110 мм и весом 79 кг, электрической мощностью 180 кВт способен генерировать до 10 т пара в сутки. С поверхности нагнетается холодная вода, что позволяет избежать растепления вечной мерзлоты, обтекаемая электролитический нагреватель, вода превращается в пар.

Для подвода питания с устья скважины, в зависимости от необходимой мощности используются самонесущие кабеля КГЛ 1*0.5,

КГЛ 1*0.75, КГЛ 1*1.5 (рабочая температура 260°C) и КЭСБП-230 (рабочая температура 230°C), закрепляемый на клеммах к НКТ. Перегружая кабеля по току, подбирается такая температура поверхности, которая предотвращает образование АСПО пробок и создает гарантированный проход продукции скважины вокруг кабеля, компенсирует снижение вязкости продукции за счет охлаждения при подъеме по стволу.

Выводы

1. Применение комплекта оборудования ТЕРМ позволяет прогревать забой добывающих скважин, снижать вязкость нефти и генерировать пар на забое нагнетательных скважин без растепления зоны вечной мерзлоты
2. Комплект оборудования ТЕРМ позволяет вести тепловую обработку скважин как в непрерывном, так и в циклическом режиме
3. Как показали проведенные промышленные испытания, при использовании электрической мощности для прогрева добывающих скважин с вязкостью нефти в диапазоне 30–900 мПа*с более 4 кВт, наблюдается прирост дебита скважин, нарастающий с увеличением используемой мощности
4. Применение электролитов и режима электрической дуги позволит в дальнейшем добиваться увеличения мощности электрообогрева без увеличения габаритов скважинных электронагревателей.

КРЭТ

АЗ РАДИОПРИБОР

АО Альметьевский завод «Радиоприбор»
423450 РФ, РТ, г. Альметьевск,
пр-т. Строителей, 2
+7 (8553) 22-19-09
www.alzara.ru