

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЭЦН В ОСЛОЖНЕННЫХ УСЛОВИЯХ ООО «РН-СТАВРОПОЛЬНЕФТЕГАЗ»

УДК
622.276.53

FEATURES OF OPERATION УЭЦН IN THE COMPLICATED CONDITIONS IN LLC "RN-STAVROPOLNEFTEGAZ

Представлен опыт эксплуатации скважин с осложняющими факторами добычи на промыслах ООО «РН-Ставропольнефтегаз». Рассмотрены осложняющие факторы месторождений и их влияние на межремонтный период работы УЭЦН. Предложены конструктивные и технологические решения по подбору установок УЭЦН под реальные условия эксплуатации ООО «РН-Ставропольнефтегаз», что позволило увеличить межремонтный период на 69 суток и снизить количество ежемесячных отказов УЭЦН в 2,6 раза.

In article operating experience of chinks with complicating factors of extraction on LLC "RN-STAVROPOLNEFTEGAZ" crafts is presented. Complicated factors and their influence on overhaul period of centrifugal electric pump were contemplated. Of-fered constructive and technological decisions on the selection of centrifugal electric pump under real conditions of operation OF LLC "RN-Stavropolneftegaz", that has al-lowed to increase the overhaul period on 69 days and reduce the number monthly fail-ures of centrifugal electric pump in 2.6 times.

И.Р. Байбурин,
Ф.З.Булюкова, В.У. Ямалиев
ОАО «Борец»,
ГОУ ВПО Уфимский
государственный нефтяной
технический университет

I.R.Baiburin, F.Z. Bulyukova,
V.U. Yamaliev
Ufa State Petroleum Technical
University

Ключевые слова: УЭЦН, межремонтный период, осложненные условия, ОАО «Борец», ООО «РН-Ставропольнефтегаз», добыча при осложненных условиях.

Key words: Centrifugal electric pump, CEP, interrepair time, complicated factors, Boretz (JSC), RN-STAVROPOLNEFTEGAZ (LC), oil extraction with complicated factors.

На территории Ставрополя добыча и переработка нефти ведется с 1946 года. В настоящее время в разработке ООО «РН-Ставропольнефтегаз» находятся 35 нефтегазовых месторождений с балансовыми запасами более 40 млн. т. Основной вид деятельности компании – разведка, разработка и добыча нефти и газового конденсата на нефтегазовых месторождениях Ставропольского края. В состав ООО «НК Роснефть-Ставропольнефтегаз» входят 4 цеха по добыче нефти и газа. Объем добываемой нефти - приблизительно 1 млн. тонн ежегодно.

Действующий фонд скважин ежегодно снижается ввиду значительной выработанности месторождений, а также в связи с консервацией и ликвидацией скважин (рисунок 1).

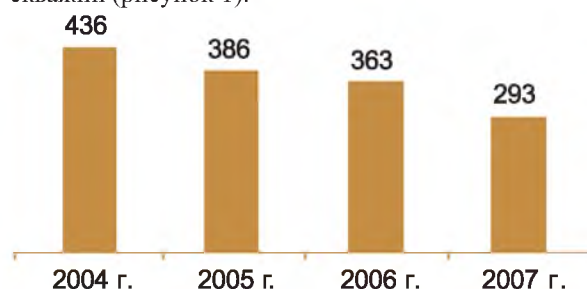


Рисунок 1. Динамика действующего фонда скважин ООО «РН-Ставропольнефтегаз»

Большая часть месторождений предприятия находится в последней, 4-й стадии разработки и благодаря тенденции к снижению объемов добычи, относятся к категории трудноизвлекаемых. Эти месторождения характеризуются следующими основными осложняющими факторами, которые можно увидеть на рисунках 2,3:

- высокая температура пластовой жидкости (до 140°C и выше);
- высокий газовый фактор (Гф) (более 500м³/м³);
- наличие в добываемой жидкости химически осаждаемых солей;
- значительное истощение запасов нефти, высокая выработанность залежей и падение пластового давления;
- большая степень обводненности месторождений (70-90%);
- наличие асфальтенов и парафиновых отложений (АСПО).
- высокое содержание в пластовой жидкости примесей – компонентов, состоящих из твердых минеральных зерен кварца и полевых глинизированных шпатов, а также хлорита, циркона, пирита.

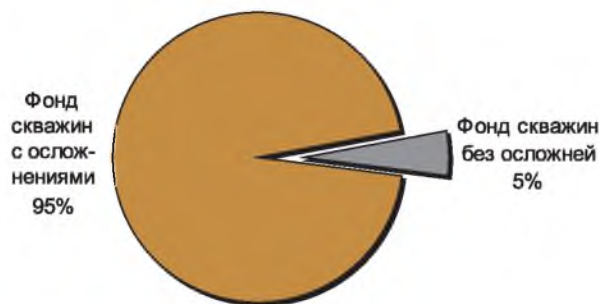


Рисунок 2. Структура добывающего фонда скважин компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз»



Рисунок 3. Структура осложняющих факторов пластово-скважинных характеристик фонда нефтяных скважин компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз»

На механизированную добычу с использованием УЭЦН переведено 88% эксплуатационного фонда. Ежегодно на добычу установками ЭЦН переводится 10-12 скважин (рисунок 4).

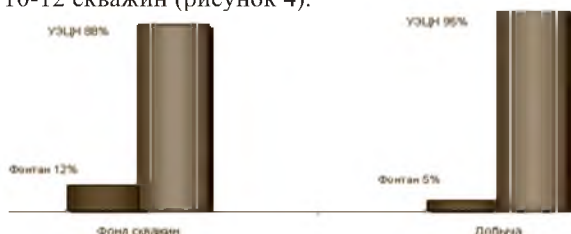


Рисунок 4. Соотношение фонда скважин и объемов добычи в компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз»

Диапазоны пластовых температур месторождений различных регионов России

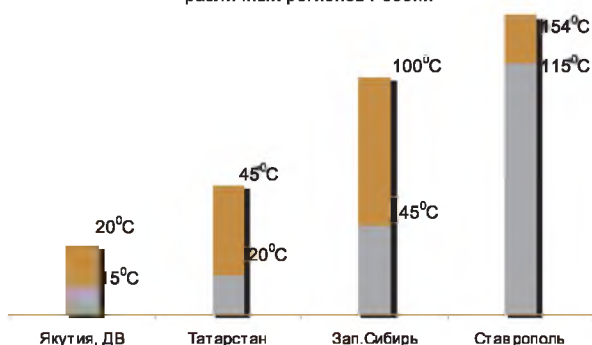


Рисунок 5. Диапазоны пластовых температур месторождений различных регионов России

Сложные пластово-скважинные условия месторождений Ставрополя существенно осложняют эксплуатацию электроцентробежных установок. Первые УЭЦН были смонтированы здесь в 1988

году. Однако от их применения пришлось отказаться, прежде всего – из-за их несоответствия температурным режимам. Термостойкость первых насосных установок не превышала 90°C, в то время как температура на забоях скважин составляла 115-154°C и выше.

Перечисленные осложняющие факторы месторождений Ставропольского края являются причиной самого низкого показателя межремонтного периода работы (МРП) скважин не только в объединении Роснефть, но и во всей нефтедобывающей отрасли.

Сравнительная оценка пластовых температур различных месторождений в России и за рубежом показывает, что аналогичные условиям месторождений РН-Ставропольнефтегаз температуры наблюдаются в Западной Сибири (ТНК-ВР, Каменное).

По данным специалистов, работающих в указанных районах, надежность оборудования здесь снижается при увеличении температуры в 1.5 раза, при этом средняя наработка на отказ составляет 200 сут. (при глубине спуска 2000м и температуре на приеме до 140°C), в то время как в компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз» средняя наработка на отказ составляла 90 суток (рисунки 6,7).

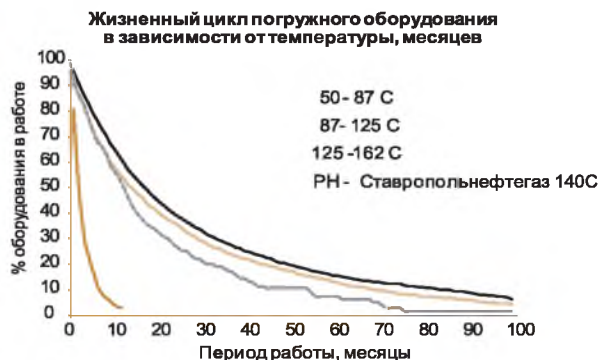


Рисунок 6. Жизненный цикл погружного оборудования в зависимости от температуры

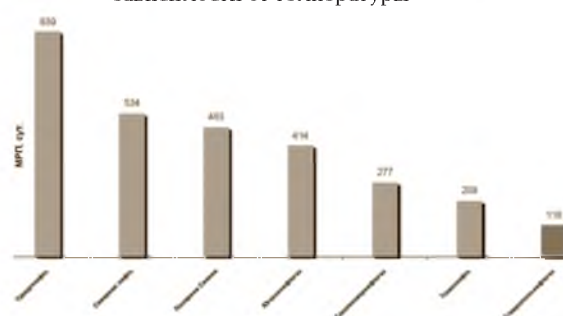


Рисунок 7. Показатели межремонтного периода работы скважин УЭЦН на предприятиях ОАО «НК «Роснефть» в 2007г.

Парк УЭЦН компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз» укомплектован установками основных производителей нефтепромыслового оборудования, при этом доля ООО ПК «Борец» составляет более 60% (рисунок 8). В рамках договора специалисты

ООО СК «Борец» осуществляют подбор УЭЦН к каждой конкретной скважине, комплектацию, супервайзерское сопровождение УЭЦН, запуск, вывод на режим и передачу готовой к эксплуатации системы «скважина – установка» заказчику. С целью адаптации нефтепромыслового оборудования к сложным условиям месторождений ООО «РН-Ставропольнефтегаз», сервисная база постоянно ведет работы с ООО «Борец» по модернизации выпускаемых им УЭЦН.

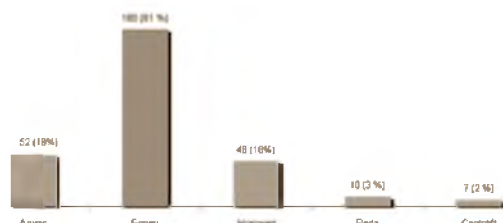


Рисунок 8. Парк УЭЦН различных производителей в компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз» в 2007 г.

С учетом опыта эксплуатации с 2006 года Сервисной компанией «Борец» проводится постоянная работа по оптимизации УЭЦН под конкретные условия Ставрополя и в настоящее время межремонтный период составляет 150 суток. Цель компании на ближайшие два года - добиться показателя наработки на отказ погружного оборудования - 200 и более суток.

В 2000 году на месторождениях края началось внедрение насосных установок в коррозионно-износостойком и термостойком (до 120°C) исполнении, что позволило расширить возможности их применения для добычи нефти. В результате этого с 2002 по 2007 год эксплуатационный фонд скважин с электроцентробежными насосами вырос почти в 10 раз с 28 до 250 установок. Добыча нефти с помощью УЭЦН ведется теперь на 33 месторождениях.

Руководством нефтяной компании ОАО «НК «Роснефть» принимаются комплекс мер по увеличению добычи нефти в Ставропольском крае – ведутся работы по гидроразрывам пластов, приобретается погружное оборудование с возможностями работы в осложненных пластово-скважинных условиях, осуществляется реконструкция системы энергоснабжения, проводятся другие геолого-технические мероприятия.

В связи с увеличением числа скважин, оборудованных УЭЦН, было принято решение о создании в регионе сервисного подразделения по прокату и ремонту УЭЦН, которое должно обеспечить повышение эффективности использования нефтепромыслового оборудования, поддержание парка УЭЦН в рабочем состоянии, повышение межремонтного

периода эксплуатации скважин, а также увеличения средней наработки оборудования на отказ.

Для решения указанных задач в 2006 году в городе Нефтекумск было создано обособленное подразделение (ОП ООО «Сервисная компания Борец») и организована работа ремонтной базы по сервисному обслуживанию месторождений ООО «РН-Ставропольнефтегаз». До начала деятельности ООО «Сервисная компания Борец» по состоянию на июль 2006г., средняя наработка на отказ скважин оборудованных УЭЦН составляла 80 суток. Такие низкие показатели наработки являлись, в основном, следствием отказов оборудования, которые, приведены на диаграммах (рисунок 9).



Рисунок 9. Структура отказов оборудования в компании ООО «РН-Ставропольнефтегаз»

В сложных геологических и технических условиях эксплуатации погружного оборудования компанией ООО «Сервисная компания Борец» удалось найти комплексное решение, благодаря которому были получены положительные результаты по основным показателям надежности и эффективности работы УЭЦН в условиях данного региона.

Основное внимание при решении проблемных вопросов эксплуатации оборудования уделялось вопросам подбора оборудования под реальные условия эксплуатации, совершенствования узлов и элементов установок ЭЦН и повышения их надежности.

В частности были найдены следующие конструктивные и технологические решения.

Кабель

Из-за высокого газового фактора и высокой температуры происходит набухание и оплавление полиэтиленовой оболочки кабеля. Для предотвращения этих проблем было предложено использование оцинкованного высокотемпературного кабеля (230°C) в качестве термовставки. Полиэтиленовая изоляция заменена на полипропиленовую.

ЭЦН

Чтобы уменьшить износ рабочих колес было предложено их изготовление по методу порошковой металлургии, а также со специальным покрытием, стойким к солеотложению. Применение компрессионно-диспергирующих ступеней. Использование карболитовых шайб. Использование специальной пары трения бронза-твердый сплав.

Газосепаратор

Предложен усовершенствованный газосепаратор с дополнительной износо-коррозионной защитой (с головкой, переводником и основанием из хромоникелевой высокопрочной стали, усиленной направляющей решеткой).

Протектор

Из-за температурных перепадов происходит вытеснение объема масла из лабиринтов при частых остановках, теряется эластичность РТИ. Для предотвращения этой проблемы была предложена новая конструкция протектора вихревого типа, использование высокотемпературных эластомеров типа СМ-3 и Афлас, а также протекторов с повышенным объемом масла и поршневых протекторов, способных работать при температуре до 230°C. Применение новых термо- и газостойких РТИ, высокотемпературных масел, новых типов втулок из твердых сплавов.

ПЭД

Из-за высокой пластовой температуры происходит перегрев ПЭД, сквозная коррозия корпуса, оплавление выводных концов ПЭД. Для снижения влияния высокой температуры на работу УЭЦН использовали низконагруженные ПЭД. Применение износостойкого покрытия, термостойких РТИ, осевых опор из керамических материалов. Применение безпакетной шихтовки статора и синтетического масла. Использование концевых деталей, изготовленных из высокопрочных материалов. Применение высокотемпературных припоев (в т.ч. из серебра).

По итогам работы ООО «СК Борец» в 2007-2008 гг. удалось повысить показатели межремонтного периода работы скважин (МРП) на 69 суток, средней наработки УЭЦН (СНО) на 38 суток и снизить количество ежемесячных отказов УЭЦН в 2,6 раза. Увеличение МРП привело к снижению количества монтажей-демонтажей по фонду скважин более чем в 2 раза и, соответственно, снижению затрат и увеличению экономии на эти виды работ, как показано на рисунке 10.



Рисунок 10. Динамика основных показателей работы скважин, оборудованных установками ЭЦН.

ВЫВОДЫ

Нефтедобывающая отрасль России за последние 5 лет показывает стабильную тенденцию увеличения объемов добычи нефти на 3-5% ежегодно. Российские государственные органы пытаются организовать восполнение запасов нефти и предлагают ряд экономических стимулов, нацеливающих нефтяные компании на проведение разведки, бурение новых скважин на низкопродуктивных месторождениях и ввод в эксплуатацию бездействующего фонда скважин.

Количество скважин, эксплуатируемых УЭЦН, постоянно растет. Этот рост объясняется бурением новых скважин, переводом скважин с фонтанного способа эксплуатации и с ШГН на эксплуатацию УЭЦН, вводом части скважин из простаивающего фонда. При этом продажа ПЭД, изготовленных заводом «Борец», увеличивалась на 400 - 800 шт. в год. В настоящее время «Борец» имеет 34,5% от общего объема рынка ПЭД и его доля продолжает расти.

Активное внедрение иностранных производителей на российский рынок УЭЦН при снижении цен на поставляемое оборудование приводит к необходимости постоянного повышения качества и технического уровня оборудования российских производителей и приближения его к уровню американского оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

Байков И.Р., Смородов Е.А., Ахмадуллин К.Р. Методы анализа надежности и эффективности систем добычи и транспорта углеводородного сырья. М.: Недра, Бизнесцентр, 2003. 275с.

Скважинные насосные установки для добычи нефти / Ивановский В.Н. и др. М.: ГУП Изд-во «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, 2002. 824с.

Кудряшов С.И. Менеджмент солеотложения на месторождениях НК «Роснефть» // Нефтегазовое дело. науч.-техн. журн. / УГНТУ. 2006. Т. 4, № 1. С. 120

Система новых технологий сегодня. // Научно-технический Вестник «НК «Роснефть». 2007. № 1. С.64.

Опыт работы компании «Борец» по увеличению средней наработки на отказ НПО на месторождениях компании «Роснефть-Ставропольнефтегаз»: информ. Бюл. М.: Корпоративное издание ООО ПК «Борец», 2008. 9с.

Байбурин И. Р. Главный специалист Департамента Нефтепромысловой эксплуатации ООО «Сервисная компания Борец»

Baiburin I. R. - the chief specialist of Department of Oil-field operation JSC «Boretz»

Булюкова Ф. З. - старший преподаватель кафедры НГПО УГНТУ e-mail - flura2003@mail.ru

Bulyukova F. Z. - senior teacher of NGPO sub department USPTU

Ямалиев В.В. - профессор кафедры НГПО УГНТУ тел. 234-15-73

Yamaliyev Vil Uzbekovich - professor of NGPO sub department USPTU