



**СВЕТАШОВ Николай Николаевич**

Заместитель генерального директора ООО «Югсон-Сервис»

# ОПЫТ ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН ПОСЛЕ ГРП С ПРИМЕНЕНИЕМ СТРУЙНОГО НАСОСА В ОАО «САМОТЛОРНЕФТЕГАЗ»

Применение ГРП на малодебитном фонде скважин часто сопровождается рядом осложнений, в частности, наблюдается повышенный вынос проппанта, который становится основной причиной отказов оборудования. Предотвратить вынос проппанта и сократить отказность оборудования скважин малодебитного фонда можно посредством их освоения струйным насосом.

Струйный насос представляет собой техническое средство, предназначенное для создания, непрерывного поддержания и регулирования депрессии и вызова притока. Внедрение струйного насоса позволяет создавать заданную депрессию на пласт, управлять ее продолжительностью, проводить многократное циклическое воздействие на пласт или непрерывную откачку пластового флюида. Применение струйного насоса обеспечивает повышение продуктивности и сокращение сроков освоения скважин. Кроме того, использование насоса позволяет выполнять комплекс геофизических и гидродинамических исследований в скважине, а также обеспечивает возможность проведения кислотных обработок.

При компрессорном освоении в отличие от освоения струйным насосом испытываемый пласт на начальном этапе снижения уровня — до срабатывания пус-

ковых муфт — подвергается действию избыточного давления, что приводит к поглощению пластом скважинной жидкости. Это в свою очередь снижает проницаемость ПЗП для углеводородной фазы. Регулировать создаваемую депрессию в процессе освоения компрессором невозможно. При освоении скважин свабированием депрессия на пласт создается дискретно и не мгновенно, так как требуется некоторое время на спуск и подъем сваба.

## ВОЗМОЖНОСТИ УСТАНОВКИ СТРУЙНОГО НАСОСА (УСН)

Один из способов применяемого на практике освоения скважин и интенсификации притока подразумевает использование УСН совместно с пакерами ПМС (см. «Комплекс оборудования, необходимый для работы УСН»; «Технические характеристики УСН и пакера ЗПМС»).

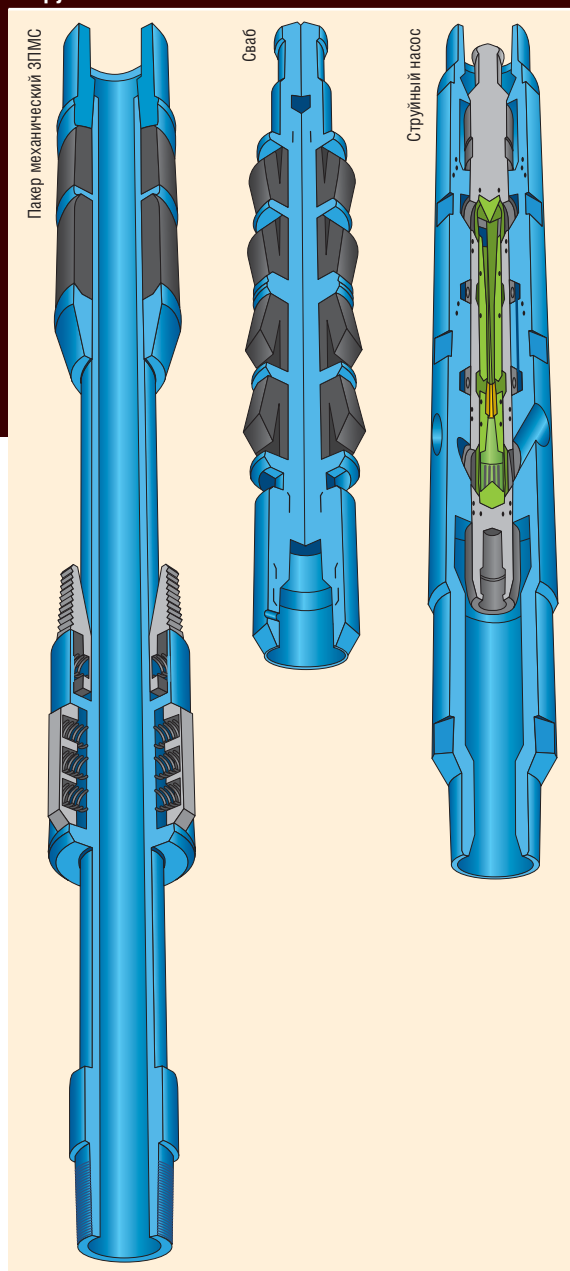
Конструкция струйного насоса позволяет осваивать скважины с низким пластовым давлением; осуществлять не только обратную, но и прямую промывку и при необходимости производить гидроимпульсную обработку с закачкой под давлением в пласт кислот и ПАВ; снижать забойное давление и создавать плавную управляемую депрессию на пласт (см. «Принцип работы струйного насоса»). Кроме того, за счет большой скорости восходящего потока при обратной промывке можно производить очистку ПЗП и вынос на поверхность продуктов распада, геля после ГРП. При использовании УСН, можно также спускать в скважину автономные глубинные манометры для оценки величины создаваемой во время работы депрессии и характера притока из пласта, проводить запись кривой восстановления давления (КВД).

Запись забойного давления, величины притока жидкости и КВД позволяет подобрать оптимальный типоразмер скважинного оборудования под фактическую продуктивность скважины. Надо подчеркнуть, что при использовании струйного насоса можно осуществлять все перечисленные операции, включая замену изношенных частей насоса, без подъема колонны НКТ.

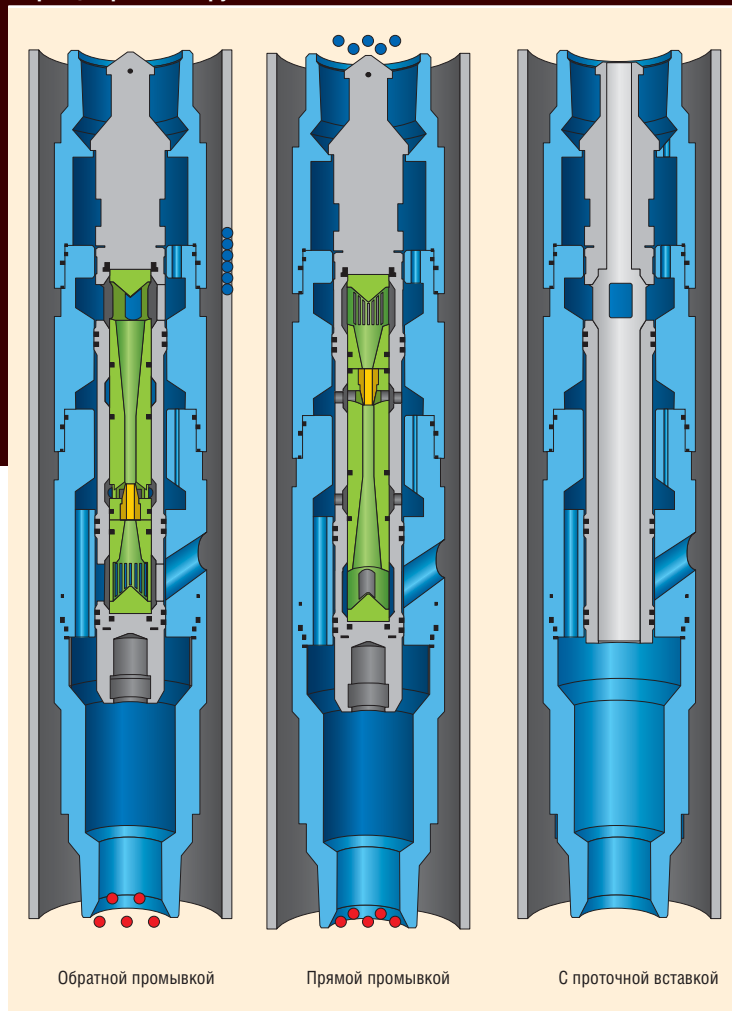
**Технические характеристики УСН и пакера ЗПМС**

Параметры	Насос УСН-3М	Пакер ЗПМС
Условный диаметр колонны, мм	140-178	140-178
Максимальный перепад давления, МПа	30	50
Максимальная температура рабочей среды, °С	120	120
Проходной диаметр, мм	50	52
Наружный диаметр, мм	110	112-151
Длина, мм	780	1270-1345
Присоединительная резьба по ГОСТ 633-80, мм	73	73
Масса, кг	50	26-44

## Комплекс оборудования, необходимый для работы струйным насосом УСН



## Принцип работы струйного насоса



Компоновка для освоения скважины УСН включает в себя струйный насос с обратным клапаном и глубинным монометром, пакер, клапан уравнивающий (см. «Схема компоновки освоения скважины струйным насосом»). Разработано и внедрено специальное программное обеспечение, которое позволяет просчитывать создаваемые депрессии на пласт.

Струйный насос дает возможность проводить перфорацию, кислотную обработку и освоение скважины без смены компоновки (см. «Перфорация, кислотная обработка и освоение струйным насосом за один спуск»).

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН УСН

Работа на скважинах ОАО «Самотлорнефтегаз» ведется с 2003 года. Низкая ННО УЭЦН в скважинах ком-

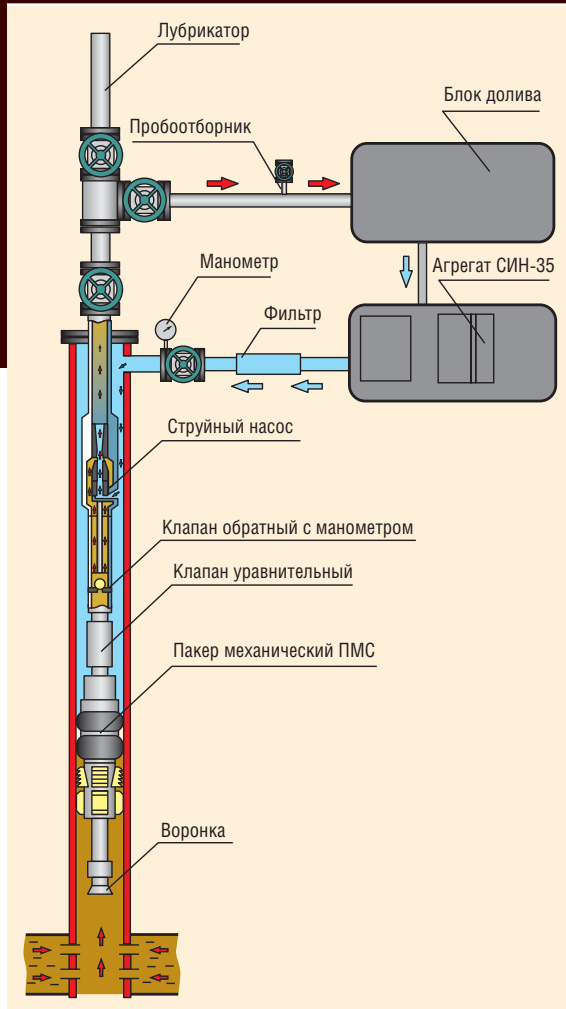
пани после проведения ГРП и до освоения струйным насосом в среднем составляла 30 суток. Основной причиной отказов была заклинка УЭЦН проппантом. В результате применения разработанной технологии ступенчатого плавновозрастающего депрессионного воздействия на продуктивный пласт при его освоении и дальнейшей эксплуатации на Самотлорском месторождении удалось существенно уменьшить, а по большинству скважин — прекратить вынос закрепляющего агента (проппанта) К 2010 году удалось добиться повышения СНО УЭЦН до 338 суток. В результате проведенных работ также удалось существенно увеличить дебит скважин.

Экономический эффект от внедрения технологии освоения скважин струйным насосом по первым 171 скважине составил \$16 млн 463 тыс/год.

По состоянию на июнь 2010 года посредством данной технологии ООО «Югсон-Сервиса» уже освоено более 750 скважин в ОАО «Самотлорнефтегаз».

В обозримом будущем планируется внедрение пакеров с кабельным вводом для отсечения зоны герметичности. Двадцать пять таких пакеров уже успешно внедрены в ОАО «Варьеганнефть» и ОАО «Белкамнефть». ✓

Схема компоновки освоения скважины струйным насосом



### ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОБСУЖДЕНИЯ

**Вопрос:** При освоении скважин посредством свабирования есть возможность осуществлять не менее плавные депрессии, чем посредством освоения струйным насосом. В чем все-таки заключаются преимущества струйного насоса?

**Николай Светашов:** Применение струйного насоса позволяет за счет обратной промывки создавать в лифте высокую скорость восходящего потока и выносить во время освоения кольматант, продукты распада геля после ГРП или реагентов после кислотных обработок, производить циклические регулируемые воздействия на продуктивную зону пласта, тогда как при свабировании поток движется лишь в восходящем направлении. Кроме того, конструкция струйного насоса позволяет осуществлять кислотную обработку, с последующим освоением, не меняя скважинной компоновки.

**Вопрос:** Вы упомянули о пакерах с кабельным вводом для отсечения зоны герметичности. Какова ориентировочная стоимость такого пакера?

**Н.С.:** Стоимость колеблется в пределах 250–400 тыс. руб. с инженерным сопровождением в зависимости от места выполнения работ и технических нюансов.

**Вопрос:** Какова максимальная температура эксплуатации струйных насосов?

**Н.С.:** В настоящее время мы как раз подбираем эластомеры, которые бы позволили нам эксплуатировать эти насосы на Кубани и в Ставрополе, где температура пласта доходит до 150°C.

**Реплика:** Каков максимальный перепад давления, выдерживаемый пакером с кабельным вводом?

**Н.С.:** По результатам ОПИ — 25 МПа.

Перфорация, кислотная обработка и освоение струйным насосом за один спуск

