



ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ И ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН С ПРИМЕНЕНИЕМ МАЛОГАБАРИТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

УСТИНОВ Вадим Владимирович
Инженер-конструктор ЗАО «НОВОМЕТ-Пермь»

Малогабаритные (3 и 2А) УЭЦН могут применяться в скважинах с техническими ограничениями (пластыри, смещение колонны НКТ), в горизонтальных скважинах с углом отклонения от вертикали 90°, в скважинах с интенсивностью набора кривизны 4° на 10 м при спуске и 15° на 10 м в зоне подвески. УЭЦН малого габарита также применяются в боковых стволах для эффективной добычи нефти и в составе инновационных разработок компании – байпасных систем Y-tool и компоновок ОРЭ.

УЭЦН 3 И 2А ГАБАРИТА

УЭЦН 3-го габарита для колонн НКТ диаметром 114 мм были разработаны компанией «НОВОМЕТ» в 2006 году. Максимальный габарит такой установки составляет 95 мм, диаметр насоса и двигателя – 81 мм. Установки работают с подачей от 40 до 250 м³/сут (рис. 1). Все установки данного габарита комплектуются вентильными двигателями.

По состоянию на начало 2011 года на рынке реализовано около 50 установок, большинство из них находится в эксплуатации (табл. 1). Нарботка УЭЦН 3-го габарита, внедренных в «Оренбургнефти», уже достигла 400–500 суток.

Малогабаритные установки также применяются в боковых стволах (рис. 2). В этом случае для обеспечения входа в боковой ствол добавляется центрактор, а для защиты кабельного удлинителя при СПО в боковом стволе – специальные протекторы.

Всего в боковые стволы диаметром 100 мм было спущено четыре установки, две из них находятся в работе и две подняты: одна – по причине ГТМ, вторая – из-за отсутствия подачи. Окно зарезки бокового ствола составило около 2000 м, длина бокового ствола – от 550 до 840 м (табл. 2). Установки, извлеченные из скважины, работали при частоте порядка 5500 об/мин.

Максимальный габарит второй малогабаритной установки, УЭЦН 2А, составляет 82 мм, диаметр двигателя – 81 мм, диаметр насоса – 69 мм. Оборудование прошло входной контроль, установка смонтирована в феврале 2011 года (рис. 3).

Для внедрения УЭЦН выбрана скважина №12136 Самотлорского месторождения. Диаметр колонны основного ствола скважины составляет 168 мм, диаметр колонны бокового ствола – 102 мм. Окно зарезки бокового ствола по длине скважины 1837,5 м, по вертикали – 1763 м. Производительность УЭЦН – 50 м³/сут, напор – 2300 м.

БАЙПАСНЫЕ СИСТЕМЫ ТИПА Y-TOOL

К инновационным разработкам компании, в которых применяется малогабаритное оборудование, от-

Рис. 1. УЭЦН 3-го габарита для эксплуатационных колонн диаметром 114 мм

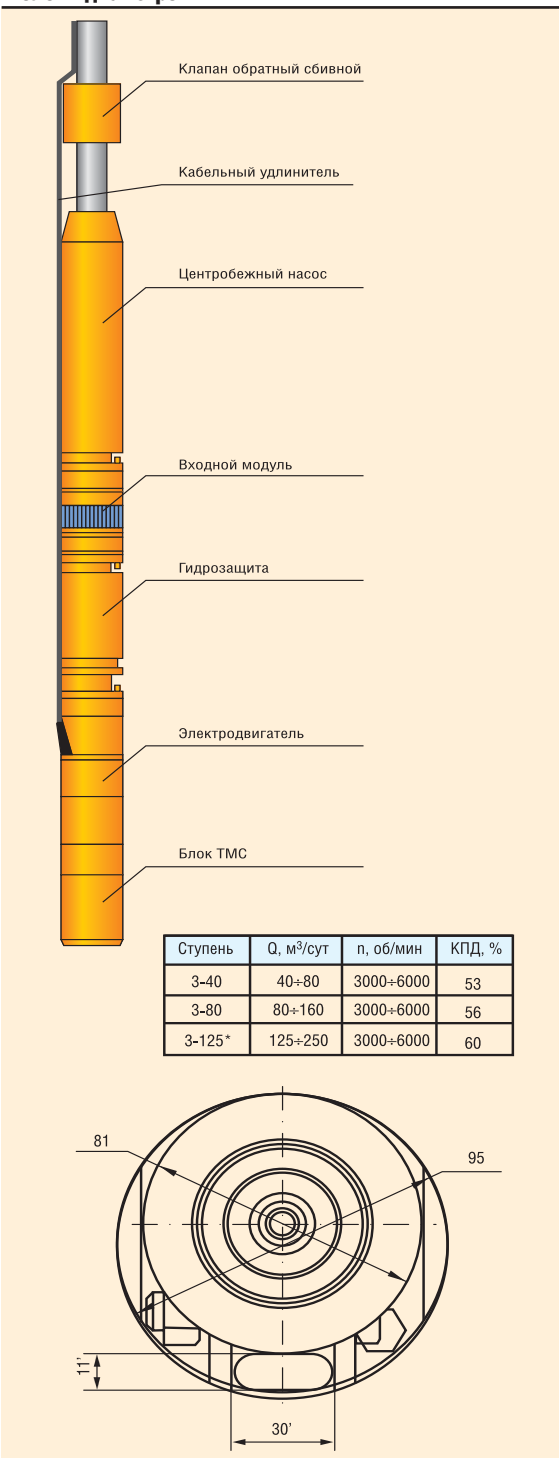


Таблица 1

Опыт эксплуатации УЭЦН 3-го габарита

Наименование оборудования	Нефтяная компания	Месторождение	Наработка, сут	Причина подъема
УВННЗ-80-2400	ТНК-ВР (Оренбургнефть)	Спиридоновское	574	ГТМ
УВННЗ-80-2400	ТНК-ВР (Оренбургнефть)	Долговское	399	R-0
УВННЗ-80-2400/33-040	Саратовнефтегаз	Восточно-Суловское	213	Негерметичность лифта НКТ
УВННЗ-40-1500/33-040	Саратовнефтегаз	Восточно-Суловское	73	В работе
ВННЗ-40-1500/33-040	Саратовнефтегаз	Рогожинское	134	В работе
ВННЗ-40-1500/33-040	Саратовнефтегаз	Рогожинское	4	Негерметичность лифта НКТ
ВННЗ-40-1500/33-040	Саратовнефтегаз	Рогожинское	32	Извлечение
УВННЗ-60-2350	Славнефть- Мегионнефтегаз	Аганское	95	R-0
УВННЗ-60-2350	Славнефть- Мегионнефтегаз	Ново-Покурское	154	В работе
ВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	14	ГТМ
ВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	112	R-0
УВННЗ-80-1800/33-043	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	147	В работе
УВННЗ-80-2400	Новомет-Юг	Бобровское	286	Замена УЭЦН
УВННЗ-80-1850	Томскнефть Сервис	Северо-Вахское	45	Клин
УВННЗ-50-3100/34-040	Печоранефть	Средне-Харьягинское	316	В работе
УВННЗ-60-3500	Печоранефть	Средне-Харьягинское	132	R-0
УВННЗ-60-3500	Печоранефть	Средне-Харьягинское	96	R-0
УВННЗ-50-3100/34-040	Печоранефть	Средне-Харьягинское	146	В работе
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	69	В работе
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	30	R-0
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	117	В работе
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	66	В работе
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	69	В работе
УВННЗ-80-2550/33-040	ТНК-ВР (Оренбургнефть)	Долговское	193	В работе
УВННЗ-80-2550/33-040	ТНК-ВР (Оренбургнефть)	Спиридоновское	178	В работе
УВННЗ-80-2550/33-040	ТНК-ВР (Оренбургнефть)	Бобровское	46	R-0
ВННЗ-80-2500/35-060	РН-Пурнефтегаз	Комсомольское	111	В работе
УВННЗ-80-1800/33-040	Самотлорнефтегаз	Самотлорское	65	В работе
УВННЗ-50-2250/33-040	Газпромнефть - Ноябрьскнефтегаз	Ярайнерское	43	В работе

Рис. 2. Применение малогабаритных УЭЦН в боковых стволах скважин

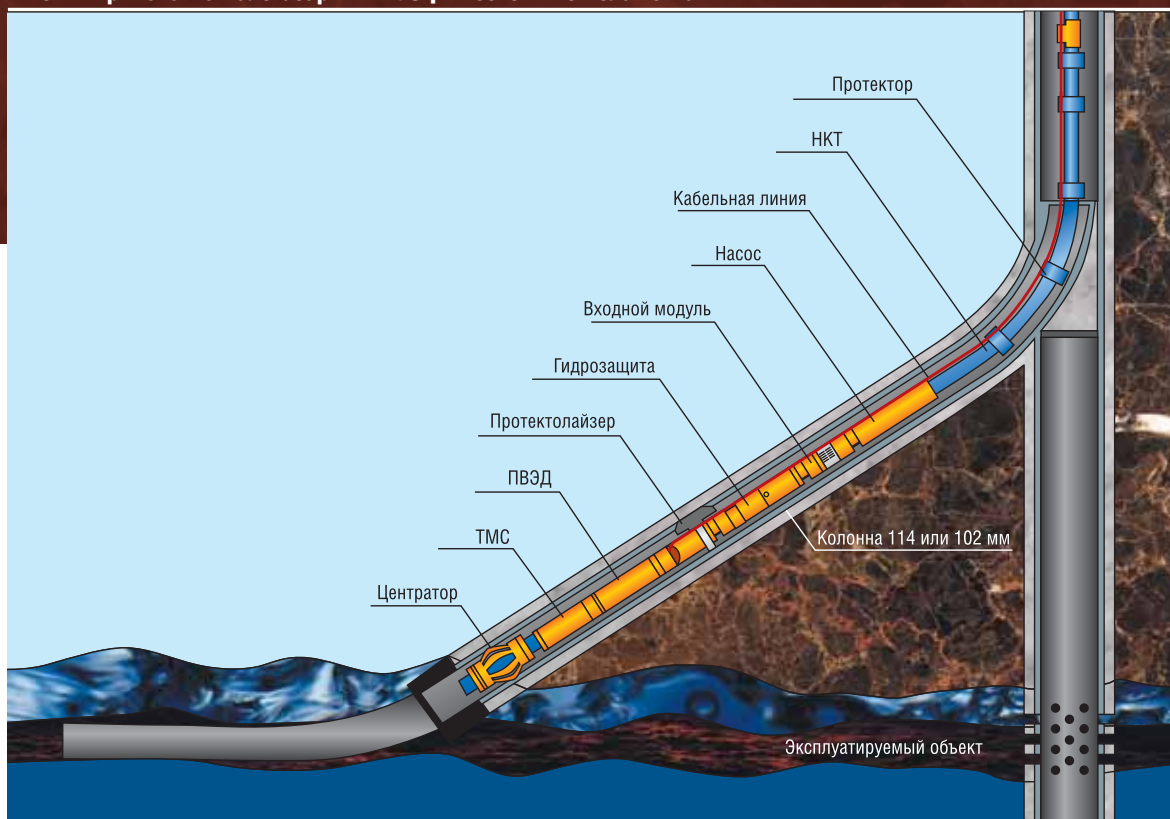


Таблица 2

Эксплуатация УЭЦН 3-го габарита в боковых стволах по состоянию на 07.02.2011 г.

Наименование насоса	Компания	Месторождение	Номер скважины	Наработка, сут	Состояние	Окно резки бокового ствола, м	Длина бокового ствола, м	Глубина спуска УЭЦН по длине ствола скважины, м	Частота, об/мин
3-60-2350	Славнефть-Мегион-нефтегаз	Ново-Покурское	414	216	В работе	н/д	н/д	н/д	н/д
3-80-1800	Самотлор-нефтегаз	Самотлорское	27212	209	В работе	н/д	н/д	н/д	н/д
3-80-1800	Самотлор-нефтегаз	Самотлорское	39987	14	ГТМ	2272-2275	552	2445	5250
3-80-1800	Самотлор-нефтегаз	Самотлорское	30220	112	R-0	1924-1927	843	2443	5500

носятся байпасные системы типа Y-tool. Они используются для проведения исследований эксплуатируемых объектов с возможностью спуска по НКТ каротажных приборов без подъема УЭЦН (рис. 4).

Сначала происходит спуск установки ЭЦН с байпасом и геофизическими приборами на кабеле, после этого установка запускается. Оборудование позволяет осуществлять движение приборов. Измерительные приборы позволяют замерять давление, температуру, расход ГЖС, влагосодержание.

Байпасная система для НКТ диаметром 146 мм была испытана в Москве в ОП «ОКБ БН», а затем

внедрена на Приобском месторождении «РН-Юганскнефтегаза» (куст 280 БИС скв. №5436) 2 февраля 2011 года. Использована установка ВННЗ-70-2600, насос производительностью 65 м³/сут, напором 2600 м и мощностью 63 кВт. Следует отметить, что длина подвески УЭЦН с байпасной системой составила 2660 м – для данной системы довольно глубокий спуск. При монтаже компоновки проведены следующие работы:

- стыковка кабельного удлинителя с ПВЭДН;
- спуск хомута крепления кабельного удлинителя;
- установка байпасной трубы с насосом;

Рис. 3. УЗЦН 2А габарита для эксплуатационных колонн диаметром 102 мм

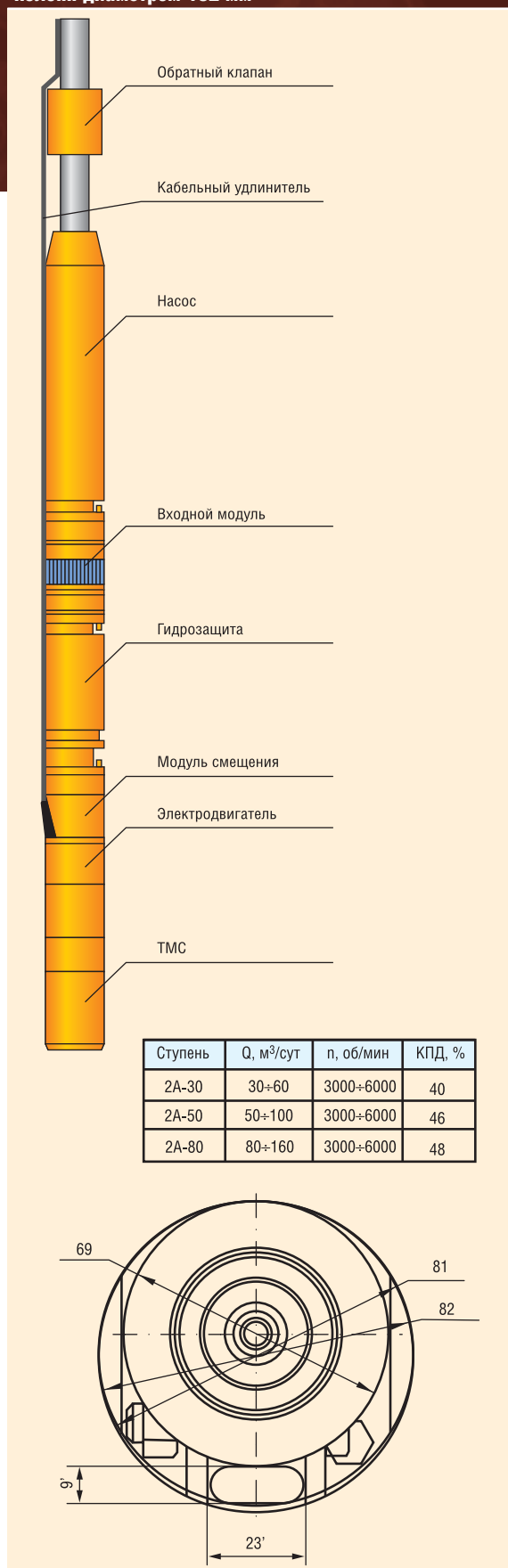
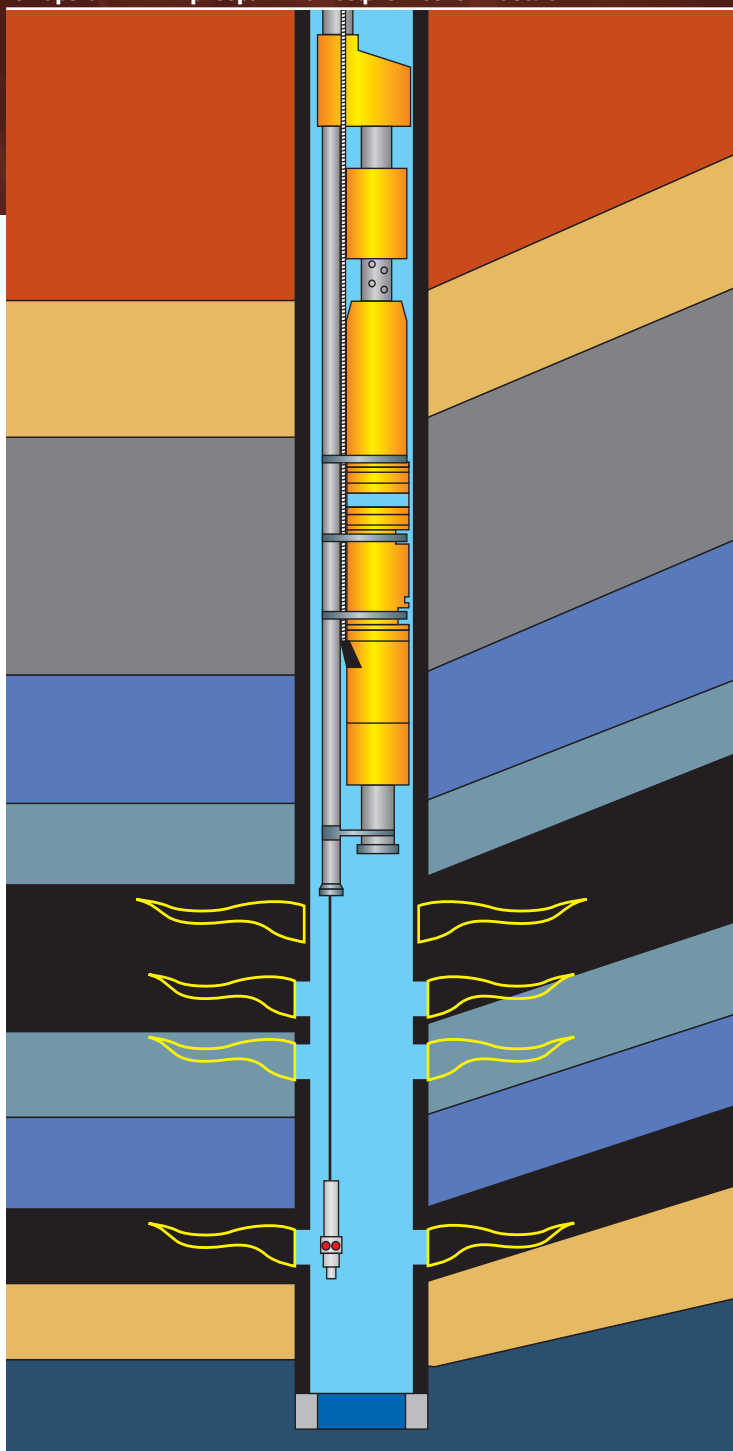


Рис. 4. Принципиальная схема установки с байпасной системой с коротажными приборами на геофизическом кабеле



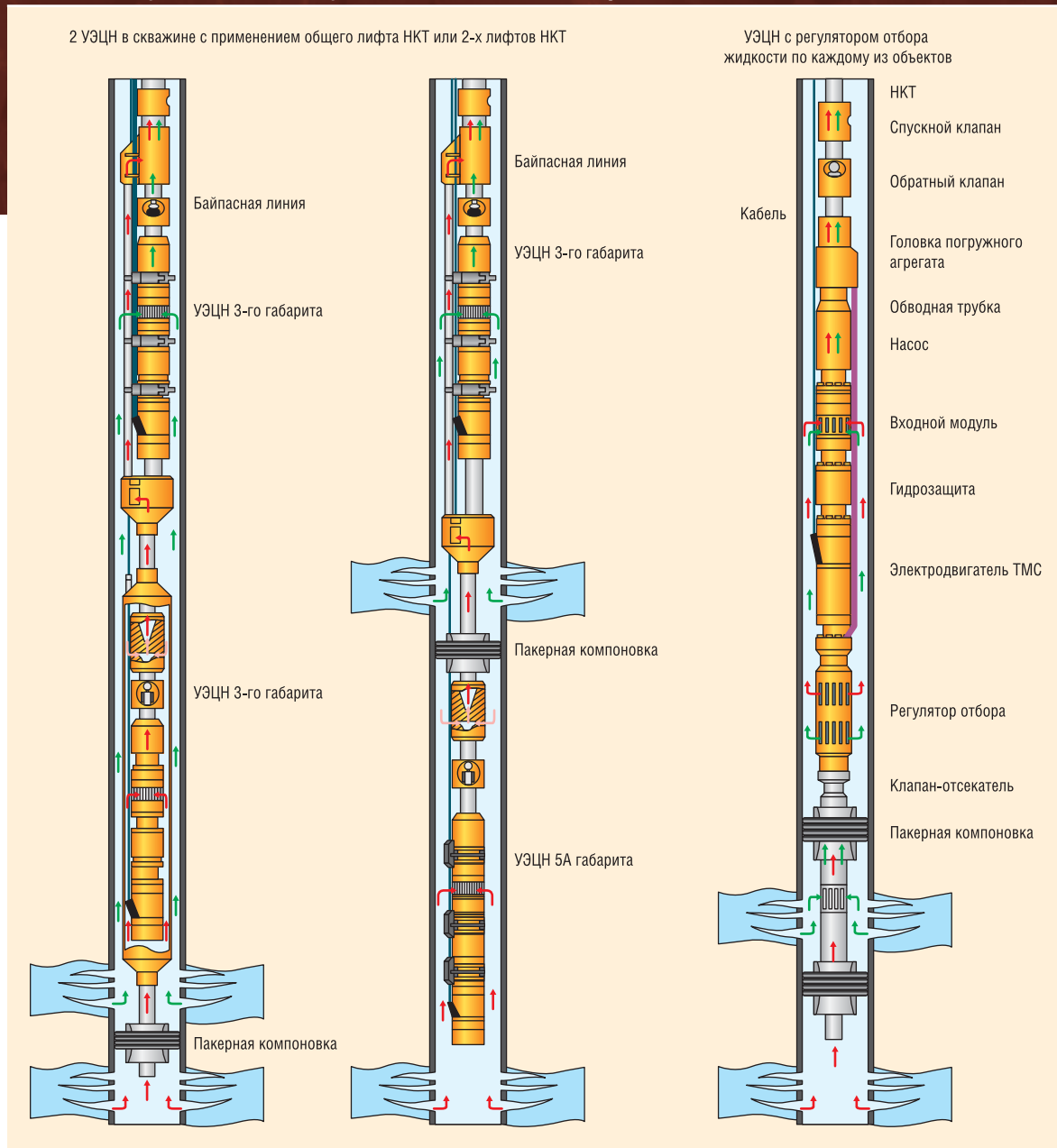
- монтаж развилки и тройника;
- монтаж патрубка, выравнивающего оси НКТ и байпасной линии;
- спуск компоновки.

Установка выведена на режим, в конце февраля проведены геофизические работы.

КОМПОНОВКИ ДЛЯ ОРЭ

Компания «НОВОМЕТ» также ведет разработки компоновок для ОРЭ двух объектов с применением

Рис. 5. ОРЭ двух объектов в эксплуатационных колоннах диаметром от 146 мм



ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОБСУЖДЕНИЯ

Вопрос: Вадим Владимирович, насколько энергоэффективными можно считать УЭЦН 3-го габарита?

Вадим Устинов: Все малогабаритное оборудование нашего производства энергоэффективное. КПД рабочей ступени составляет 53–60% – для данной установки это довольно высокий показатель.

Реплика: А если сравнить энергоэффективность УЭЦН 3-го и 5-го габаритов?

В.У.: У УЭЦН 5-го габарита, безусловно, будет несколько выше КПД, но при оценке энергоэффективности необходимо принимать во внимание и такой показатель, как коэффициент быстроходности насоса. Обычно чем меньше габарит насоса, тем меньше развиваемый напор и тем выше коэффициент быстроходности.

Кроме того, энергоэффективность малогабаритных УЭЦН производства компании «НОВОМЕТ» достигается за счет использования ступеней, изготовленных по порошковой технологии, в результате чего их поверхность гладкая, практически без шероховатостей.

Вопрос: Сколько кабельных линий используется для спуска двух насосов в компоновке ОРЭ?

В.У.: Их спуск производится двумя кабельными линиями.

Вопрос: Из какого материала изготавливаются межпластовые центраторы, применяемые в боковых стволах?

В.У.: Они изготавливаются из нержавеющей сталей.

Рис. 6. ОРЭ двух объектов: внедрение на месторождении «Сургутнефтегаза» в июле 2011 г.

эксплуатационных колонн диаметрами 146 и 168 мм. Разработана компоновка с двумя УЭЦН в скважине с применением общего лифта НКТ или двух лифтов НКТ, а также УЭЦН с регулятором отбора жидкости по каждому из объектов. Проработаны варианты использования двух ЭЦН 3-го габарита в составе компоновки или ЭЦН 3-го габарита в качестве верхнего насоса и ЭЦН 5-го габарита – в качестве нижнего. В составе компоновки ОРЭ используется пакерная компоновка для разделения объектов. Кроме того, «НОВОМЕТ» ведет разработку УЭЦН с регулятором отбора жидкости по каждому из объектов (рис. 5).

Предприятие заключило договор с компанией «Сургутнефтегаз» на поставку двух установок для 146-мм и 168-мм эксплуатационных колонн с общим лифтом НКТ (рис. 6).

В заключение хотелось бы отметить такую разработку «НОВОМЕТА», как стенд для испытаний установок ОРЭ нескольких объектов (рис. 7). Он состоит из гидрораспределительного блока, испытываемой и нагнетательной скважин. В испытываемой скважине находятся три трубки, которые имитируют пласты. Любая спроектированная установка для ОРЭ в первую очередь проходит испытания на данном стенде. ♦

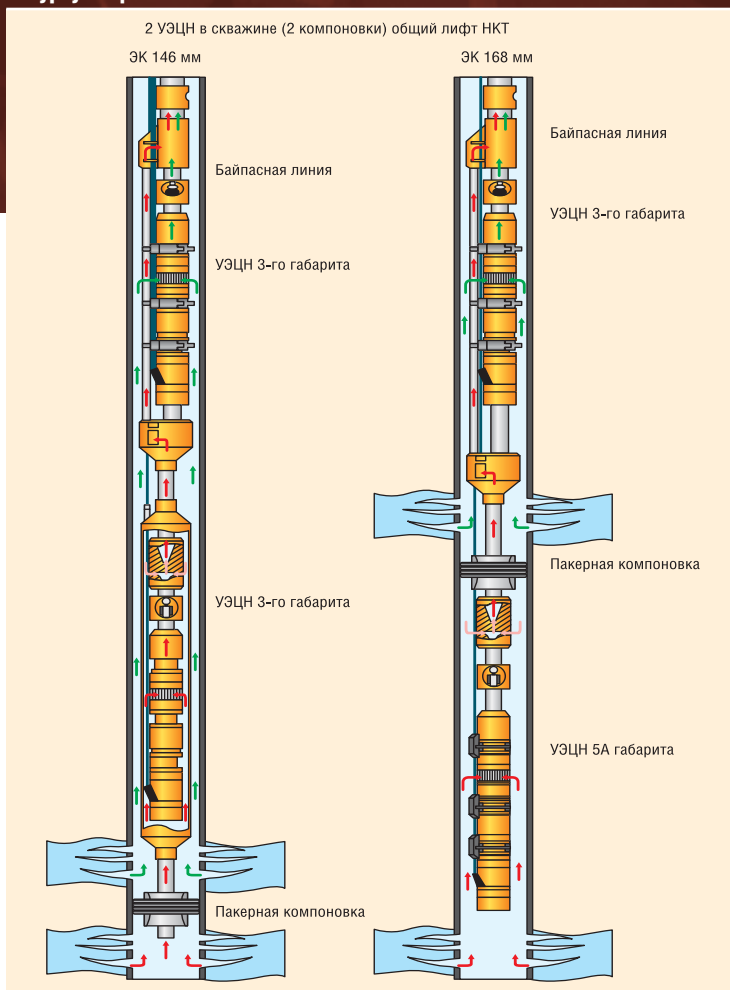


Рис. 7. Стенд для испытаний установок ОРЭ

