

ВИНТОВЫЕ НАСОСЫ

ООО «ВНИИБТ – БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ»

БРОТ АЛЕКСАНДР РОБЕРТОВИЧ

Руководитель группы по винтовым насосам

НИКОЛАЕВ ВЯЧЕСЛАВ ЮРЬЕВИЧ

Начальник отдела винтовых насосов

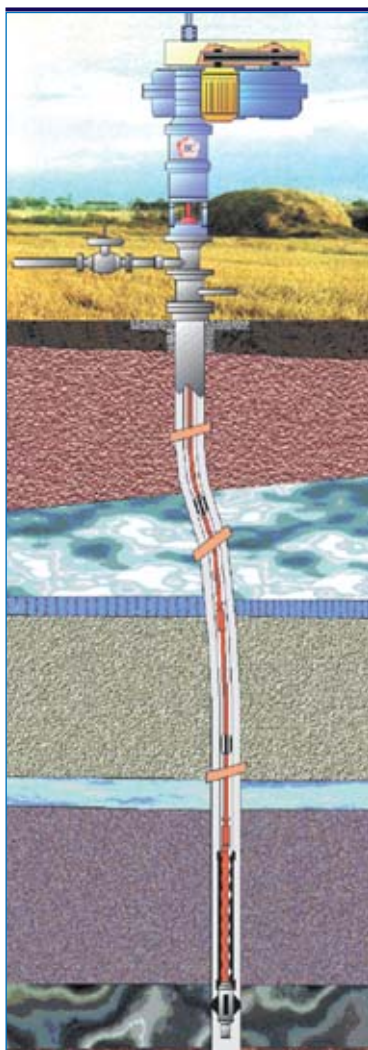
В последние пять лет ООО «ВНИИБТ – Буровой инструмент» в рамках своей производственной деятельности активно развивает разработку, изготовление, поставку и сервисное обслуживание винтовых насосов для нефтяной промышленности.

В настоящее время мы предлагаем три вида оборудования:

- Марки УВНП — установки винтовых погружных насосов с поверхностным приводом для эксплуатации и освоения скважин для добычи нефти и откачки пластовых жидкостей;
- Марки ОМФНУ — мультифазные насосные установки для промышленной перекачки скважинной продукции на поверхности;
- Марки УВНШ — установки шламowego насоса для очистки шламовых амбаров, перекачки нефтяного шлама и ликвидации аварийных разливов нефти.

Первые образцы установок винтовых погружных насосов с поверхностным при-

Общий вид УВНП



водом (УВНП), разработанные нами, начали применяться на промыслах более 15 лет назад (см. «Общий вид УВНП»). На данные установки имеется Сертификат соответствия Госстандарта России и Разрешение на применение Госгортехнадзора. Конструктивные отличия наших установок подтверждены более чем 20 патентами Российской Федерации.

Установка УВНП состоит из поверхностного оборудования, включающего редуктор, электродвигатель, узел опорно-уплотнительный, станцию управления, и скважинного оборудования, включающего насос погружной винтовой, якорное устройство, лифтовую и вращательную колонны.

Основным отличием УВНП является низкая частота вращения штанговой колонны. Так как протяженность штанговой колонны составляет 1000 и более метров, параметры ее работы оказывают существенное влияние на надежность работы всей установки и кпд в целом.

Работоспособность установки при низких частотах вращения обеспечивается путем применения многозаходной геометрии винтового профиля погружного насоса. Преимуществами многозаходной геометрии являются более жесткая напорная характеристика, работоспособность винтового насоса при низких частотах вращения винта, увеличенный рабочий объем, уменьшенные осевой и радиальный габариты (см. «Некоторые вариан-

ты многозаходных профилей винтовых насосов»).

Установки УВНП обеспечивают развиваемый напор до 2000 метров, подача варьируется в пределах от 1 м³ до 100 м³ в сутки.

Низкая частота вращения штанговой колонны (от 10 до 180 об/мин) определяет основные преимущества наших установок: малые потери мощности на вращение штанг в жидкости и соответственно высокая энергоэффективность; возможность откачки пластовой жидкости с уровня, без большого погружения, для создания максимальной депрессии на пласт; возможность оперативно и с минимальной трудоемкостью регулировать подачу установки. УВНП позволяет с минимальными потерями откачивать пластовую жидкость высокой вязкости, с большим газосодержанием, значительным содержанием мехпримесей, обеспечивает создание постоянной депрессии на пласт за счет самовсасывающей способности винтового насоса.

Поверхностный привод УВНП

Основные преимущества поверхностного привода УВНП: обеспечивает низкие частоты вращения выходного вала, низкий крутящий момент на валу электродвигателя и высокий на выходном валу, низкая тяговая нагрузка на клиноременную передачу, большое количество ступеней клиноременной

передачи при минимальном количестве шкивов, малый вес, малые габаритные размеры и высокий КПД (см. «Серийный образец поверхностного привода УВНП»).

В самых сложных условиях

Преимущества винтовых погружных насосов марки УВНП являются; работоспособность при низких частотах вращения винта, высокий объемный КПД, широкий диапазон регулирования подачи у конкретного типоразмера (определяет эксплуатационные преимущества как при эксплуатации одной скважины, так и при организации движения насосов по разным скважинам за счет взаимозаменяемости), малый вес и малый осевой размер.

УВНП работают на промыслах более 15 лет в разных регионах Российской Федерации и СНГ, где условия эксплуатации меняются в широких пределах, как по свойствам пластовых жидкостей, так и по параметрам работы. Нарботка винтового насоса достигает трех лет, а по приводу — 15 лет и более.

Рентабельность применения УВНП по сравнению с ШГН формируется по следующим статьям: снижаются затраты на обустройство скважин, электроэнергию, эксплуатационные затраты. Установки работают как в периодическом, так и в постоянном режиме.

Особенности кинематики поверхностного привода и малые габаритные размеры позволяют его устанавливать не только в вертикальном положении, но и наклонно (см. «Применение УВНП в различных условиях»).

Эксплуатационная привлекательность

Эксплуатационная привлекательность применения УВНП определяется следующим:

- обеспечивается максимальная рентабельность при эксплуатации малодебитных и осложненных скважин за счет минимальной энергоёмкости, низких капитальных и эксплуатационных затрат;

- повышается отбор нефти из скважин путем перевода скважин из периодического режима работы на постоянный на основе применения экономически оправданного типоразмера УВНП, соответствующего параметрам работы скважин;

- особенности конструкции и кинематики УВНП обеспечивают высокую эффективность при эксплуатации скважин, в которых применение других способов добычи невозможно или нерентабельно.

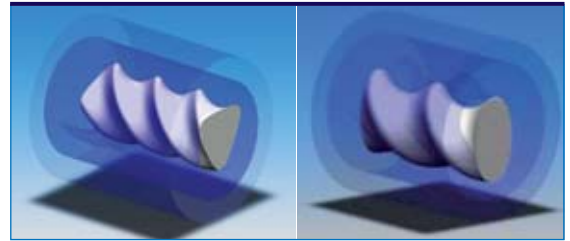
Одновинтовые мультифазные установки

Следующий вид продукции ООО «ВНИИБТ — Буровой инструмент» — это одновинтовые мультифазные насосные установки (ОМФНУ), (см. «Общий вид ОМФНУ»).

На базе многозаходных винтовых насосных секций в ООО «ВНИИБТ — Буровой инструмент» созданы горизонтальные установки для перекачки водогазонефтяных (мультифазных) растворов производительностью до 720 м³ в сутки с развиваемым давлением до 40 атмосфер, которые способны перекачивать мультифазные смеси без эмульгирования с содержанием свободного газа до 80% от общего объема, а также с содержанием песка до 1%.

Эти установки нашли свое применение на кустах скважин добычи обычной и высоковязкой нефти (до 3000 сСт). Скважины на месторождении с высоковязкой нефтью, как правило, имеют низкий ее приток, т.к. вязкость нефти напрямую связана с проницаемостью нефтеносного пласта. Применение данного типа насосных установок на кустах

Некоторые варианты многозаходных профилей винтовых насосов



Серийный образец поверхностного привода УВНП



удаленных малодебитных скважин в качестве небольших ДНС дает увеличение нефтеотдачи всего куста скважин. Мультифазный винтовой насос разгружает устье куста скважин от избыточного давления, необходимого для транспортировки нефти по горизонтали. Для увеличения срока службы насосной установки и автоматизации ее работы мы рекомендуем использовать станции управления с частотным преобразователем.

Данные насосные установки могут работать и в составе дожимных насосных станций, например, на отгрузке товарной

Преимущества одновинтовых мультифазных насосов по сравнению двухвинтовыми заключаются в следующем:

- возможность перекачивать смеси практически неограниченной вязкости;
- возможность перекачивать смеси с абразивом;
- возможность в полевых условиях производить замену изношенных частей;
- возможность изменить производительность установки путем замены насосной секции;
- уменьшенное в четыре раза количество уплотнительных узлов;
- меньшая скорость вращения нагруженных частей и меньшее тепловыделение.

Применение УВНП в различных условиях

Варианты применения УВНП

Эксплуатация наклонных скважин

Эксплуатация вертикальных скважин

ВНИИБТ-Буровой инструмент

Общий вид ОМФНУ



Варианты применения ОМФНУ

Варианты применения одновинтовых мультифазных насосов на нефтепромысле

В автоматическом режиме на ГЗУ

На ДНС

В системе ППД

МФНУ применяются для перекачки обычных и битумных водногазонефтяных смесей и нефти с абразивом.

ВНИИБТ-Буровой инструмент

Варианты применения ОМФНУ

Установка УВНШ мобильное исполнение

Очистка шламового амбара сентябрь 2006 г.

откачка с середины амбара

подвешивание УВНШ на стреле

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА:

- компактность, удобство в обращении – вес 80 кг, небольшие габариты;
- взрыво-пожаробезопасность;
- многофункциональность, может работать в вертикальном, горизонтальном или погруженном положении, а также подвешиваться на кране для работы в труднодоступных местах;
- откачивает жидкости любой вязкости, с большим содержанием мехпримесей

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- сбор нефти при аварийных разливах;
- очистка шламовых амбаров;
- очистка резервуаров;
- перекачка нефтяного шлама.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (УВНШ 5/50 базовый вариант)

Показатель	Един. измер.	Значения
1. Напор номинальный (максимальный)	МПа	0,5 (1,0)
2. Поддача	м³/час	до 7
3. Глубина всасывания по воде, не менее	м	8
4. Привод насоса	-	пневматический, электрический
5. Максимальная мощность привода	кВт	3,0
6. Рабочее давление сжатого воздуха	МПа	0,63
7. Расход воздуха при максимальной мощности	м³/мин	3,4
8. Температура жидкости	°С	до 95
9. Вязкость жидкости	Па·с	до 10
10. Содержание механических примесей*	г/л	до 300
11. Максимальный размер примесей	мм	4
12. Габаритные размеры: длина (без стоек), сечение в свету	мм	14 000 Ø500
13. Масса установки, не более (без насадок)	кг	80

Идеальное решение экологических проблем

- сбор нефти при аварийных разливах
- очистка шламовых амбаров

ВНИИБТ-Буровой инструмент

нефти, поскольку данный тип насосов дает низкие пульсации расхода и давления. Снижение пульсаций перекачиваемой смеси увеличивает ресурс работы гидросистемы и встроенных в нее клапанов.

Итак, применение ОМФНУ позволяет:

- существенно снизить капитальные и текущие затраты на оборудование для промежуточной перекачки нефти;
- погасить факелы сжигания попутного нефтяного газа и использовать его в технологических целях на УППН;
- снизить давление на устьях скважин, увеличить нефтеотбор и снизить напряженность работы погружных насосов;
- перекачивать вязкие нефти без предварительного подогрева;
- с высокой эффективностью производить закачку водных и водно-газовых смесей в систему поддержания пластового давления в системах адресной закачки в нагнетательные скважины.

Одновинтовые мультифазные насосные установки применяются для работы на разных объектах: на ГЗУ, на ДНС взамен традиционно использовавшегося ранее оборудования и в системе ППД (см. «Варианты применения ОМФНУ»).

В настоящее время разрабатываются новые модификации ОМФНУ с более широким диапазоном применения.

Винтовой шламовый насос

Еще один вид продукции «ВНИИБТ — Буровой инструмент» — установки винтового шламового насоса (УВНШ). Изготавливаются они в двух вариантах — мобильные (переносные) и стационарные. Переносной вариант шламового насоса весит около 80 кг и обеспечивает подачу до 7 м³ в час.

Основные преимущества УВНШ следующие:

- компактность и удобство в применении;
- взрыво-, пожаробезопасность;

- возможность откачивать жидкости любой вязкости, с большим содержанием мех. примесей;
- многофункциональность — может работать в вертикальном, горизонтальном или погруженном состоянии.

Для обеспечения качества поставляемого оборудования перед отправкой заказчику все винтовые насосы проходят испытания на специальном стенде для контроля напорных и энергетических характеристик.

Помимо разработки новых конструкций насосов ООО «ВНИИБТ — Буровой инструмент» постоянно совершенствует формы взаимодействия с заказчиками.

В настоящее время мы предлагаем продажу оборудования, оказание технической поддержки при эксплуатации, услуги по сервису оборудования и услуги по прокату.

С нами выгодно сотрудничать

Привлекательность сотрудничества с нашим предприятием для заказчиков определяется следующим:

- применение оборудования на базе одновинтовых многозаходных насосов позволяет существенно снизить капитальные и эксплуатационные затраты при добыче и поверхностной перекачке нефти;
- позволяет значительно уменьшить экологические проблемы за счет устранения факелов сжигания газа и очистки шламовых амбаров, оперативной ликвидации аварийных разливов нефти;
- совокупность направлений деятельности ООО «ВНИИБТ — Буровой инструмент» по разработке новых конструкций, изготовлению, сервисному обслуживанию и прокату позволяет решать задачи любой сложности, которые ставит заказчик; обеспечивается возможность постоянного совершенствования выпускаемого оборудования.