



УСТАНОВКА ДЛЯ ОРЭ ПЛАСТОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ СВОБОДНОГО ГАЗА И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ



АЛЕКСЕЙ ТРУЛЕВ

Начальник отдела разработки Центра исследований и разработки ЗАО «РИМЕРА», к.т.н.

Все установки для ОРЭ можно условно разделить на группы: эксплуатация пластов двумя насосами либо одним.

Однолифтовая компоновка РИМЕРЫ позволяет добывать жидкость одновременно из двух пластов без разобщения их продукции в НКТ

Эксплуатация двумя насосами условно делится на подгруппы: две установки — два привода, два

Разработан гидравлический клапан, который обеспечивает автоматическое переключение пластов при заданном перепаде давления между ними

насоса, два лифта; один привод — два насоса и два лифта; один привод — два насоса, один лифт.

Имея один привод и два насоса, трудно оптимизировать добычу из каждого пласта, нельзя обеспе-

чить постоянное значение давления (депрессии) в каждом пласте, можно подстроиться только к одному пласту. Недостатки при эксплуатации пластов двумя установками: большие затраты на оборудование, требуется две установки вместо одной, две станции управления; сложность и продолжительность монтажа оборудования.

Ограничение по габаритам скважины приводит к необходимости использования насосов и ПЭД 3-го габарита. Соответственно выше длина, стоимость, ниже КПД по сравнению с аналогичными установками 5-го габарита.

Эксплуатацию двух пластов одним насосом можно разделить на подгруппы: с использованием регулируемого дросселя и нерегулируемого. Конструкция проще, однако очевидным недостатком является потеря давления, которое переходит в нагрев пластовой жидкости, выделение свободного газа.

Особую сложность представляет эксплуатация в условиях влияния осложняющих факторов. Не эффективно применение ГС для каждого пласта, т.к. через газоотводящие отверстия будут осуществляться перетечки пластовой жидкости между пластами. Мультифазные насосы и диспергаторы в настоящий момент недостаточно эффективны.

Компоновка, которую мы предлагаем (при научном руководстве профессора РГУ НГ А.Н.Дроздова), является однолифтовой и позволяет добывать жидкость одновременно из двух пластов без разобщения их продукции в НКТ (см. «Новое универсальное устройство для ОРЭ»).

Разработан гидравлический клапан, который обеспечивает автоматическое переключение пластов, закрытие одного и одновременное открытие другого при заданном перепаде давления между ними. Это происходит без использования электрической

энергии, соответственно, не требуется кабель.

Устройство обеспечивает заданную разницу давлений между пластами (до 50 атм), амплитуда изменения давления составляет 1–2 атмосферы. КПД установки и точность поддержания давления выше, чем у известных способов ОРЭ.

Периодические изменения давления в пласте влияют на нефтеотдачу. При научном руководстве профессора А.Н.Дроздова планируется проведение исследований по этому направлению.

По датчику давления, установленному в телеметрии, можно определять, из какого пласта в данный момент происходит добыча пластовой жидкости. Кроме этого, отслеживается положение поршня, установленного поблизости от модуля телеметрии, и обеспечивается переключение пластов. Если поршень в верхнем положении, добыча из верхнего пласта, если в нижнем положении — из нижнего пласта.

Следует отметить следующие преимущества:

- использование в эксплуатационных колоннах 146 мм насосов 5 и 5А габаритов;
- КПД насоса выше, по сравнению с вариантом использования двух УЭЦН, отдельно для каждого пласта;
- работа в режиме кратковременной эксплуатации или с использованием частотного преобразователя, установка автоматически подстраивается под каждый пласт — даже при условии, что мы не знаем точный дебит каждого пласта;
- возможна работа при высоком содержании свободного газа в обоих пластах, в том числе с использованием газосепаратора;
- устройство можно применять с любым насосом: ЭЦН, ШГН, УВН и другими;
- разрабатывается дополнительная возможность отключения

одного из пластов с использованием дополнительного электропривода и основного кабеля; возможность изменения разницы давлений между пластами.

Мы предлагаем комплектное оборудование. Все элементы погружных установок, включая НКТ, выполнены в коррозионно-стойком, износостойком исполнении, проточная часть выполнена из материалов с низкой скоростью солеотложения. Условно мы назвали такое комплексное решение белой скважиной. По программе «белая скважина» разработана система подбора НКТ в коррозионно-стойком исполнении.

Получен положительный опыт подконтрольной эксплуатации новых НКТ в «Томскнефти»: существенно меньше износ и стоимость эксплуатации нового оборудования.

Разработана специальная марка стали, с содержанием хрома 5%, из которой изготавливаются корпуса модулей УЭЦН. По критерию

цена-качество оборудование превосходит известные аналоги.

АЛНАС производит установки ЭЦН: практически для всех типовых размеров разработаны новые ступени с более высокими энергетическими характеристиками — напор и КПД.

Разработано устройство для прямого измерения осевой силы в ступени насоса, для подтверждения результатов проведены совместные работы с ООО «Имашресурс». Получена сходимость результатов испытаний.

Ступени делаются либо из нержавеющей стали, либо из современных полимерных материалов. Наиболее эффективные рабочие органы из полимерных материалов могут применяться с насосами пакетной и компрессионной схемы.

Ресурс компрессионных насосов выше, чем традиционных. За счет того, что рабочие колеса стянуты в один пакет, вал находится в напряженно-растянутом состоянии, устранены отклонения от пря-

ДИСКУССИИ

Р. Камалетдинов (председатель Экспертного совета): Клапан приводится в действие по электросигналу погружного кабеля?

А.Т.: Нет, здесь у нас сочетание гидравлики и электрики. Но электрика используется кратковременно — только для изменения поддерживаемого давления в пластах. Управление происходит по перепаду давления между пластами.

Р.К.: А частотник нужен для этого?

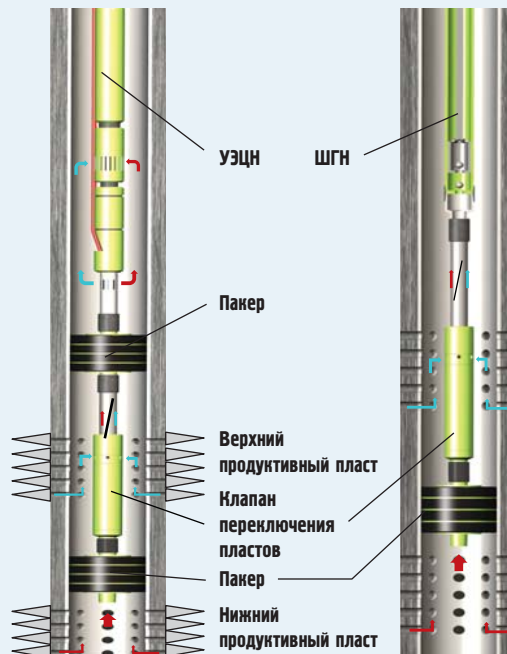
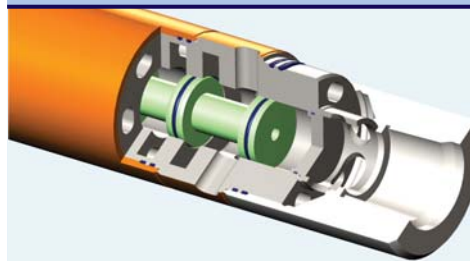
А.Т.: Частотник желателен. Либо эта установка будет работать в режиме краткосрочной эксплуатации, но лучше, конечно, с частотником. Сейчас идут испытания.

А. Артюхов («Татнефть»): При разработке этой конструкции учитывался ли опыт применения технологии ОРД не только в России, но и в других компаниях? Потому что я вижу, что есть определенные вопросы по срабатыванию и по надежности этого клапана, в частности, по солям или по мехпримесям. Все-таки какие вы ограничивающие факторы видите по применению и развитию этой компоновки?

А.Т.: Вопрос абсолютно правильный. Один из таких узлов, на который нужно обращать особое внимание, это уплотнение в данном клапане. Мы работаем с ведущими зарубежными компаниями, с их помощью мы подбираем этот уплотняющий элемент. Кроме того, мы используем богатый опыт «Ижнефтемаша».

Перепад давления относительно небольшой, поэтому можно использовать наряду с уплотнением специальным еще и щелевое уплотнение по аналогии со штанговыми насосами. Те же материалы, те же покрытия. У нас в «Ижнефтемаше» разработано оригинальное покрытие, хромирование, которое обладает уникальными возможностями и проверено на практике. То есть этому моменту мы уделяем внимание и используем, конечно, опыт.

Новое универсальное устройство для ОРЗ

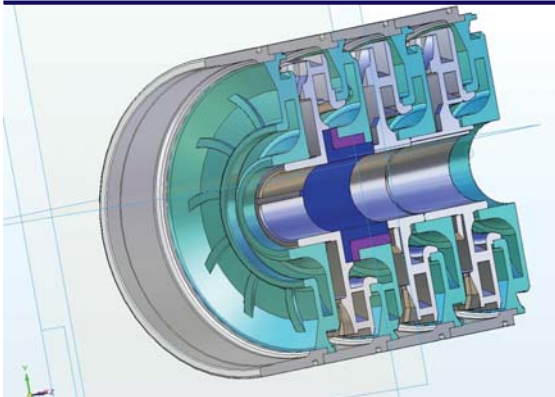


Преимущества данного способа:

- Надежность работы установки
- Универсальность
- Простота эксплуатации и монтажа данного оборудования в скважину
- Соблюдение требований закона к учету продукции каждого пласта
- Быстрый подбор оборудования для скважины

молинейности. Устранен односторонний износ и снижены потери на трение в радиальных подшипниках. Вся осевая сила воспринимается гидродинамическим подшипником в гидрозащите. Устранены износ и потери на трение в осевых опорах ступеней.

При монтаже насоса исключается сложная операция шимсования. Контакт валов секций насоса достигается при помощи специального устройства без применения измерительных инструментов. Сокращается время монтажа, исключается возможность ошибки. Мы серийно выпускаем такие насосы от 15 м³/сут.



Полимерные рабочие органы имеют следующие преимущества: высокая чистота проточных каналов, низкая адгезия, высокая кор-

Белая скважина РИМЕРЫ: все элементы погружных установок, включая НКТ, выполнены в коррозионно-стойком, износостойком исполнении

розионная стойкость и гидроабразивная стойкость, по сравнению с чугунными ступенями вес почти в пять раз меньше, соответственно меньше нагрузка на подшипники.

Практически для всех типоразмеров установок ЭЦН ОАО «АЛНАС» разработаны новые ступени с более высокими энергетическими характеристиками

К недостаткам следует отнести низкую износостойкость в паре трения, поэтому это нужно учитывать при подборе конструктивной схемы насоса.

Разработан новый вариант пакетной сборки насоса с полимерными рабочими ступенями

Специалисты нашей компании ездили в Швейцарию в компанию «Дюпон». Совместно прорабатывалась конструкция и технология изготовления ступеней из материала Zytel.

Не только диагональные ступени должны иметь встроенные промежуточные подшипники. Все центробежные. Это позволит на

ДИСКУССИИ

Вопрос: *Изменяются ли параметры со временем и под воздействием температуры? И можно ли менять эти параметры давления?*

А.Т.: Наша система — комбинация гидравлического клапана и дополнительного электрического привода, который включается кратковременно. За счет этого получается максимальная надежность всей системы. Мы можем за счет дополнительного электрического привода менять давление в каждом из пластов. То есть, мы можем оставить давление в первом пласте прежним, а во втором изменить. И наоборот. Такая возможность предусмотрена.

В.Кибереv («Бейкер Хьюз»): *На какой ресурс вы рассчитываете данный клапан? Сколько он сможет выдержать циклов?*

А.Т.: Ресурс — по аналогии со штанговыми насосами, потому что само уплотнение, материалы, как у штангового насоса. Плюс к этому ресурсу добавится современное уплотнение ведущей мировой компании. И плюс к тому перепад давлений в большинстве случаев не так велик. Поэтому мы надеемся, что данная установка будет работать достаточно надежно.

В.К.: *Очень интересно было предложение по торцевому уплотнению нового типа. Практически у всех торцевых уплотнений есть такой параметр, как нормальная утечка масла. Какая утечка у вашего нового торцевого уплотнения?*

А.Т.: В клапане нет торцевого уплотнения. Оно есть в гидрозащите. Мы как раз ликвидировали верхнее торцевое уплотнение, которое присутствует на всех гидрозащитах — как американских, так и российских. Там, где идет статический модуль лабиринта, это ненадежное уплотнение. Заменили этот статический лабиринт на динамический, в котором вообще нет никакого уплотнения. А в данном клапане нет торцевых уплотнений.

Здесь важно отметить, что это как раз одно из наших ноу-хау — отсутствие торцевого уплотнения в динамическом лабиринте. Утечка, как всегда, 2 грамма... Важно отметить, что это элемент, где ничего не трется, ничего не изнашивается и плюс впервые образуется газовая область, которая предохраняет гидрозащиту от проникновения пластовой жидкости и механических примесей — лучше не придумашь...

10–15% снизить длину и стоимость, повысить КПД. Так как промежуточный подшипник традиционной конструкции, по сути, является дросселем, снижает энергетические параметры предыдущей и последующей за ним ступени.

На рисунке показан новый вариант пакетной сборки насоса с полимерными рабочими ступенями (см. «Новый вариант пакетной сборки насоса...»). Промежуточный подшипник встроен в центробежную ступень, имеется специальный замок, устраняющий вероятность проворота твердосплавной втулки. Показаны специальные ребра, устраняющие сепарацию газа и отводящие механические примеси. Стоимость пакетного насоса снижена на 30%. Такая конструкция может и должна использоваться, по моему мнению, во всех погружных

ЭЦН с полимерными и металлическими рабочими ступенями.

Статический лабиринт, который уже не одно десятилетие присутствует в каждой гидрозащите, в новой разработке ОАО «АЛНАС» заменен на динамический. Масло отделено от пластовой жидкости газовой областью. Исключается попадание механических примесей в зону торцевого уплотнения.

Разработаны устройства для принудительного движения поршня (сильфона), для гарантированного положительного перепада давления между маслом и пластовой жидкостью (это должно быть ТТ нефтяных компаний), для устранения постоянного контакта поршневого модуля с пластовой жидкостью. Работы ведутся совместно с компанией «Система сервис».