

## УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРЕВЕНТОР

Трубкин А.А.

Научный руководитель – к.т.н., профессор СФУ Макушкин Д.О.

*Сибирский федеральный университет*

*Институт нефти и газа*

Наращивание темпов добычи нефти и газа в нашей стране в значительной мере связано с освоением глубокозалегающих месторождений углеводородов. Разбуривание и освоение нефтяных и газовых залежей, находящихся на больших глубинах, сопряжены со значительными трудностями, обусловленными необходимостью преодоления различных осложнений.

Наиболее опасным и тяжелым осложнением является нефтегазоводопроявление (далее НГВП), переходящее в открытое фонтанирование. В настоящее время основным способом, позволяющим управлять состоянием скважины в случае начинающегося НГВП и предотвращать открытое фонтанирование скважинных флюидов, является герметизация устья скважины надежным ПВО.

Условием возникновения НГВП является превышение пластового давления над давлением, создаваемым столбом промывочной жидкости на пласт. Выделяют две группы причин их возникновения: геологические и организационно-технические.

Вследствие аномально высокого пластового давления и продолжительного времени бурения аварийное фонтанирование бывает сложным и не поддающимся ликвидации без проводки специально наклонных скважин. Иногда даже незначительное НГВП из-за отсутствия навыков, нерешительных и несвоевременно принятых мер по его ликвидации вызывает усиление НГВП, появление грифонов и загазованность на большой площади.

Открытые фонтаны и грифоны бывают настолько мощными, что приводят к прекращению работ на несколько лет.

Чтобы предотвратить фонтан на скважине, необходимо определить его характерные начальные признаки, параметры и иметь четкое представление о механизме возникновения.

В соответствии с ГОСТ 13862-90 существует 10 типовых схем конструкции противовыбросового оборудования.

Типовые схемы устанавливают минимальное количество необходимых составных частей превенторного блока и манифольда, которые могут дополняться в зависимости от конкретных условий строящейся или ремонтируемой скважины.

Противовыбросовое оборудование (ПВО) предназначено для герметизации устья нефтяных и газовых скважин в процессе их строительства (бурения) и ремонта с целью обеспечения безопасного ведения работ, предупреждения выбросов и открытых фонтанов, охраны недр и окружающей среды.

ПВО представляет собой комплекс, состоящий из сборки превенторов, манифольда и гидравлического управления превенторами.

Превентор универсальный (кольцевой) предназначен для герметизации устья скважины при наличии и отсутствии в ней подвешенной колонны труб и обеспечивает:

- герметизацию устья скважины вокруг любой части колонны труб всех размеров в пределах размера проходного отверстия превентора, а также полное перекрытие скважины при отсутствии в ней колонны труб;

- проведение операции расхаживания в промежутках между муфтами и проворачивания колонны труб при герметизированном устье с целью недопущения прихвата;
- протаскивание колонны труб под давлением только при наличии на муфтах специальных фасок под углом 18°.

В серийном производстве выпускаются два типа конструктивного исполнения: ПУ1 – превентор универсальный с конической наружной поверхностью уплотнителя; ПУ2 – превентор универсальный со сферической наружной поверхностью уплотнителя.

Данная выпускная работа содержит материалы разработки проекта модернизация противовыбросового оборудования, а именно его основной составной части - превенторного блока.

Рассмотрены существующие конструкции универсальных (кольцевых) превенторов, а также проведен обзор и анализ научно-технической информации и патентов по ним. По результатам анализа предлагается заменить базовую конструкцию универсального превентора на более совершенную. Это позволит уменьшить вертикальный габарит и массу до величин, позволяющих производить работы по капитальному ремонту без дополнительной подставки или мостков.

Достижимый технический результат, получаемый в результате создания изобретения, состоит в том, что появляется возможность герметизировать устье с высоким рабочим давлением, характерным для универсальных превенторов, и при этом обеспечивать поступательное движение инструмента устройством существенно меньших габаритов и массы и при этом использовать долговечные М-образные уплотнения.

Поставленная задача и технический результат достигаются тем, что устройство для герметизации устья скважины, включающее корпус с полостью и центральным отверстием, уплотнительный элемент из эластичного материала, армированный жесткими сегментными вставками, крышку, уплотненную относительно корпуса с центральным отверстием и полусферической полостью для размещения уплотнительного элемента, поршень с плунжерным выступом и поверхностью для размещения уплотнительного элемента, разделитель, уплотненный относительно корпуса и крышки, размещенный между крышкой, корпусом и поршнем, уплотнительными манжетами, уплотняющими поршень и разделитель относительно корпуса и друг друга и образующими таким образом рабочую и возвратную камеры, гидравлические каналы для связи рабочей и возвратной камер с источником гидравлического давления, снабжено внешним цилиндрическим удлинителем поршня, высота которого не менее величины хода поршня, уплотнительные манжеты разделителя разнесены друг относительно друга на поверхности разных диаметров так, что внутренняя контактирует с плунжерным выступом поршня, а внешняя контактирует с цилиндрическим удлинителем поршня, при этом в нижней части разделителя между манжетами выполнена кольцевая полость.

А также тем, что оно снабжено внутренним цилиндрическим удлинителем поршня, уплотнительные манжеты выполнены М-образными и для уплотнения внутреннего цилиндрического удлинителя поршня установлены так, что лепестки нижней манжеты направлены вниз, а верхней вверх, при этом лепестки манжет в нижней части разделителя направлены вверх.

А также тем, что оно снабжено гидравлическим каналом, связывающим кольцевую полость разделителя с возвратной камерой обратным клапаном, размещенным в гидравлическом канале для одностороннего пропуска жидкости или газа из кольцевой полости разделителя в возвратную камеру.

А также тем, что оно снабжено, как минимум, одной гильзой, расположенной между корпусом и внутренним удлинителем поршня, установленной с возможностью продольного перемещения и уплотненной относительно корпуса и поршня, ограничителем продольного перемещения гильзы относительно поршня и ограничителем продольного перемещения гильзы относительно корпуса, выполненных, например, в виде шарикового замка, одна из канавок которого имеет ширину большую, чем диаметр шарика, или в виде пружинного разрезного кольца или штифта, при этом сумма ходов перемещений удлинителя поршня и всех гильз до их ограничителей не менее чем ход поршня.