

компенсирующая система. Виброизолирующая компенсирующая система (ВКС) предназначена для модернизации насосных агрегатов с установкой демпфирующих систем, которая включает в себя комплекс средств для снижения вибрации. ВКС рассчитывается и проектируется отдельно для каждого типа насосного агрегата. В состав ВКС входят следующие основные элементы: упрочненная вибродемпфирующая рама МНА (общая для насоса и электродвигателя); упругие вибродемпфирующие опоры (устанавливаются между рамой МНА и фундаментом); упругая компенсационная муфта (обеспечивает демпфирование вибрации роторной системы МНА, а также взаимопередачу вибрации между роторами насоса и электродвигателя); сильфонные или угловые резинокордные компенсаторы в трубной обвязке насосов механических и температурных напряжений трубопроводов; регулируемые опоры трубопроводов (позволяют регулировать нагрузки на патрубки насоса и демпфирует вибрацию трубопроводов); гибкие виброгасящие рукава (предотвращают передачу вибрации от насосного агрегата к вспомогательным трубопроводам) [2, 3].

Наблюдение показало, что при использовании ВКС пусковые нагрузки агрегатов снизились в 7 – 10 раз, динамические нагрузки в подшипниках скольжения снизились в 1,5 – 3 раза, силовые воздействия агрегатов на фундамент уменьшилось в 20 – 30 раз, а время наработки без аварийных остановок увеличилось в 2 – 3 раз [4].

Литература

1. Виброизолирующая опора. Авторское свидетельство СССР №3796315/25-28, 1985 г.
2. Виброизолирующая система. Авторское свидетельство СССР №3635845/25-28, 1984 г.
3. Виброизолирующая система. Авторское свидетельство СССР №3889980/25-28, 1986 г.
4. Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов // Специализированный научный журнал, 2012. – № 4.
5. Нефть – газ электронная библиотека. URL: www.dobi.oglib.ru. Дата обращения: 11.03.2015 г.
6. НЗМИ Новочеркасовский завод механических изделий. URL: www.nzmi.info. Дата обращения: 11.03.2015 г.
7. Упругая компенсирующая муфта. / Патент СССР №1081374 / 1983 г.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ КАБЕЛЯ К НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫМ ТРУБАМ

А.Д. Фам

Научный руководитель доцент В.Г. Крец

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

При работе погружных скважинных насосных установок, имеющих привод от электрического двигателя необходимо крепление электрического кабеля к насосно-компрессорным трубам. Кроме функций крепления токоподводящего кабеля к НКТ необходимо, чтобы это устройство исключило порыв электрокабеля при больших ударных нагрузках при спуско-подъемных операциях. В настоящее время разработано достаточно большое количество таких устройств. Наиболее простым являются отечественные и зарубежные клямсы–пояса крепления [3]. Эти устройства одноразового действия и не защищают электро-кабель при спуско-подъемных операциях.

Известно, например, устройство для крепления длинномерных изделий к насосно-компрессорным трубам, содержащее металлический хомут и два узла крепления, расположенные соответственно в средней и хвостовой частях хомута (Авт.св-во СССР №994678, кл. Е 21 В 17/00, 1983 г.). Однако данная конструкция ненадежна в эксплуатации, так как существует опасность раскрепления хвостовой части, пропущенной через прорез в теле хомута, и падения ее в скважину. Известна конструкция протектора на НКТ, разработанная ЗАО «Альфа-ЭЛЕКТРО» (Томск), отличающаяся сложностью.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству является устройство для крепления силового кабеля к насосно-компрессорным трубам, содержащее корпус, плотно облегающий насосно-компрессорную трубу на угол, близкий к 180°, и имеющий в средней части выступающий над корпусом продольный канал для прохождения закрепляемого кабеля. Окна для фиксации устройства на верхнем и нижнем торцах муфты выполнены на высоте не менее высоты муфты. Стяжки, соединяющие верхнюю и нижнюю части корпуса, снабжены соответствующими верхней и нижней крышками, каждая из которых прикреплена к корпусу на шарнире и имеет винт для крепления к соответствующему резьбовому отверстию верхней и нижней частей корпуса (Патент RU №2108439, МПК Е 21 В 17/00, опубл. 10.04.98 г., бюл. №10). Недостатками этого известного устройства являются незащищенность узлов крепления крышек от ударов о стенки обсадных труб и др.

При использовании предлагаемого устройства ударные нагрузки при спуско-подъемных операциях и статические нагрузки от веса колонны насосно-компрессорных труб испытывает наиболее прочная цилиндрическая часть корпуса, выступающая в поперечном сечении над узлами крепления крышек, при этом крышки и узлы крепления крышек к корпусу остаются защищенными. Демонтаж устройства производят в обратном порядке.

Таким образом, предлагаемое устройство за счет совокупности своих существенных признаков, обеспечивающих конструктивную защищенность крышек и их узлов крепления к корпусу, а также уменьшающих площадь поперечного сечения устройства, позволяет повысить его надежность и долговечность, а также увеличить межтрубное пространство между насосно-компрессорной трубой и обсадной колонной для свободного перетока внутрискважинной жидкости.

Кроме того, использование предложенной совокупности признаков позволяет уменьшить вес устройства и обеспечить его высокую ремонтпригодность за счет простоты и технологичности конструкции, а

также расширить арсенал известных технических средств, обеспечивающих крепление силового кабеля к насосно-компрессорным трубам.



Рис. 3. Общий вид протектора на НКТ

Протектор пружинный с двойной защитой ПП-73 предназначен для крепления силового кабеля электропогружного насоса к колонне труб и для его защиты от механических повреждений при спуско-подъемных операциях как в обычных, так и в наклонно-направленных скважинах.

Обтекаемая конфигурация двух защитных экранов исключает «зацепы» протектора при спуско-подъемных операциях об обсадную колонну даже на участках скважины, имеющих кривизну. Пружинные захваты располагаются ниже и выше муфтового соединения насосно-компрессорных труб (НКТ) и защищены двумя экранами от контактов с обсадной колонной. Шарнирные и замковые соединения так же защищены от механического воздействия. Для монтажа и демонтажа протектора применяется специальный ключ.



Рис. 2. Прогрессивная конструкция пружинного кабельного протектора

Преимущества этого устройства являются:

- протектор обеспечивает надежное крепление кабеля к колонне НКТ.
- при спускоподъемных операциях исключает контакт кабеля со стенками и стыками эксплуатационной колонны по всей длине подвески, тем самым предотвращает износ брони и защищает кабель от ударных нагрузок.
- исключает растяжение и скручивание кабеля.
- значительно увеличивает срок службы кабеля.
- протектор прост в использовании, монтаж его занимает от 10 до 15 секунд, демонтаж 5-7 секунд.
- протектор удобен в эксплуатации при любых погодных условиях.

Таким образом, в настоящее время имеется достаточное количество устройств (протекторов) для крепления токоподводящего кабеля к насосно-компрессорным трубам, позволяющим повысить надежность работы подземной части установок электроцентробежных насосов.

Литература

1. Нефтепромысловое оборудование: Комплект каталогов/ Под ред. В.Г. Лукьянова. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1999.
2. Устройство для крепления силового кабеля к насосно-компрессорным трубам. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2266385>. Дата обращения: 10.02.2015.
3. Пояс крепления кабеля - Нефтепромысловое оборудование // Очерский машиностроительный завод. URL: <http://www.ocher.ru/poiskab.html>. Дата обращения: 10.02.2015.
4. Клямсы // Компания «ОЙЛЗИП». URL: <http://oilzip.ru/kiyamsa.html>. Дата обращения: 10.02.2015.