

УДК 622.276:658.58

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ ЛОВИЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ СКВАЖИН, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ЭЦН

Г.Г.Гусейнов
(ПО "Азнефть")

В соответствии с установленным составом комплекса ловильных инструментов для ликвидации аварии с подземным оборудованием ЭЦН разработаны принципиальные конструктивные схемы ловильного инструмента для ликвидации аварий в скважинах, эксплуатируемых ЭЦН. Представленные схемы позволяют упростить ремонт скважин ЭЦН и ускорить ввод их в эксплуатацию после ремонта.

Ключевые слова: ловитель, скважина, электроцентробежный насос (ЭЦН), насосно-компрессорные трубы (НКТ), электрокабель.

Адрес связи: hacibaba.huseynov@socar.az

DOI: 10.5510/OGP20120200111

Одним из основных видов аварий, имеющих место при различных способах эксплуатации нефтяных скважин и, в том числе, при эксплуатации нефтяных скважин установками ЭЦН, являются аварии с НКТ.

Для ликвидации аварий с НКТ разработаны внутренние и наружные трубуловки неосвобождающейся и освобождающейся конструкции различного принципа действия.

На основании выбранного состава комплекса была проведена определенная работа по изысканию новых конструктивных решений с целью создания комплекса ловильных инструментов для ремонта скважин, эксплуатируемых установками ЭЦН.

Известно, что в соответствии с конструктивными особенностями (диаметр, жесткость, устойчивость), характер аварии с электрокабелем сильно отличается от известного и достаточно изученного характера аварии с тартальным канатом. При аварии с электрокабелем последний не может образовывать в стволе скважины беспорядочно и сильно запутанный клубок. На основании проведенных предварительных поисково-графических работ с учетом физических свойств электрокабеля, возникла необходимость создания двухрусного ловителя для ловли и извлечения из скважин электрокабеля. Ниже приводится описание этого инструмента.

Ловитель-кабеля (рис.1) предназначен для ловли и извлечения аварийных (оборванных) электрокабелей типа КРБК всех типов и размеров, находящихся над аварийными трубами в эксплуатационной колонне с внутренним диаметром 121.7 мм и более.

Ловитель состоит из двух механизмов расположенных один над другим.

1. Механизм для принудительного направления и перемещения кабеля вверх в полость механизма захвата и далее в трубы, на которых спущен ловитель в скважину.

2. Механизм захвата, расположенный выше механизма предназначенного для принудительно-

го направления кабеля в ловитель.

Механизм захвата состоит из корпуса 1 и планки 2. Механизм для направления кабеля состоит из корпуса 3, шнека 4 и стержня 5. Корпуса направляющего и захватывающего механизмов соединяются

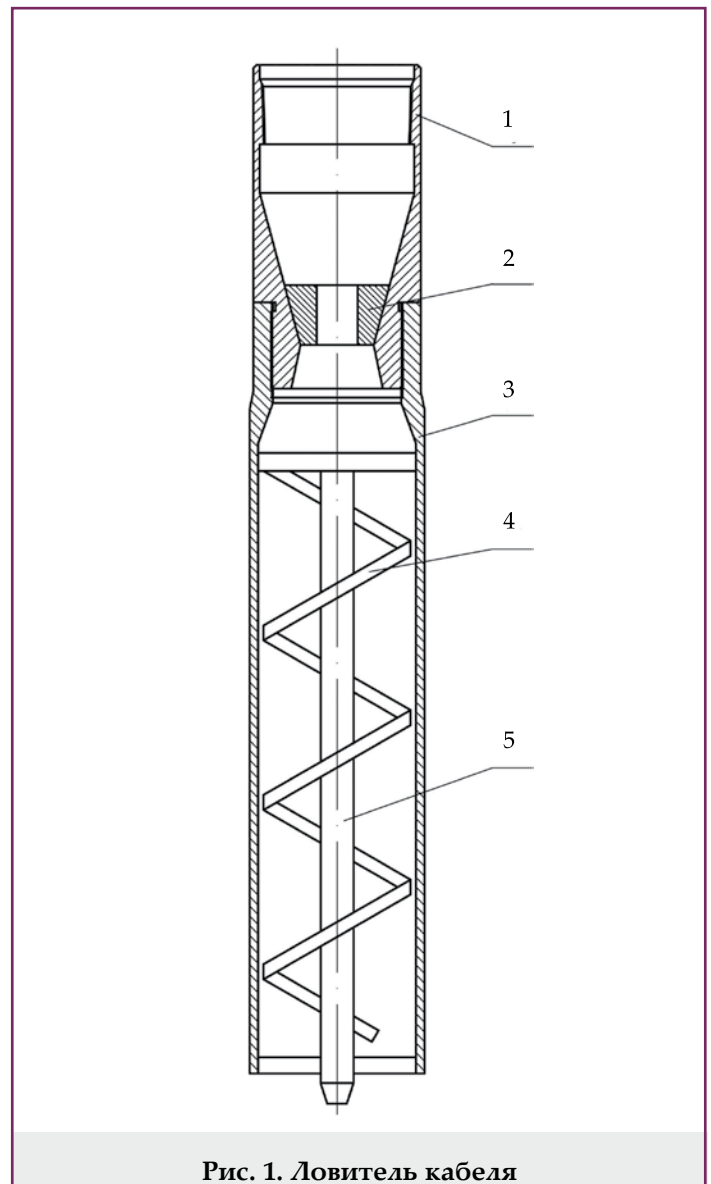


Рис. 1. Ловитель кабеля

между собой резьбой.

На верхнем конце корпуса захватывающего механизма предусмотрена резьба для соединения ловителя с НКТ, на которых ловитель спускается в скважину. В нижней части корпуса 2 предусматривается коническая поверхность, по которой перемещаются плашки. Шнек изготавливается из листового железа толщиной 5 – 10 мм, в центре которого сделано отверстие. Шнек надевается на центрирующий стержень и приваривается к ней. Шнек вместе со стержнем монтируется в направляющем корпусе 3 и по наружному диаметру приваривается к корпусу.

Ловитель в собранном виде (рис.1) опускается в скважину на НКТ. Не доходя до верхнего конца оборванного кабеля, начинают вращать колонну труб и вместе с ней ловитель в направлении подъема витка шнека, медленно спуская инструмент. При этом, оборванный свободный конец электрокабеля увлекается и вводится в ловитель на спиральную поверхность шнека и при продолжающемся вращении инструмента, электрокабель, продолжая перемещаться по шнеку вверх, проходит через отверстие плашек в полость верхнего корпуса 1 и далее в насосно-компрессорные трубы. После этого при подъеме инструмента плашки 2, перемещаясь вниз, захватывают кабель и он может быть извлечен из скважины.

Ловитель с фрезером (рис.2) предназначен для офрезерования наружной поверхности, так называемой аварийной головки или спускного клапана верхней секции ЭЦН, и последующего захвата и извлечения последнего из скважин с внутренним диаметром 121.7 мм и более.

Ловитель состоит из переводника 1, корпуса 2, цилиндрической пружины 3, направляющего стакана 4, плашек 5 и кольцевого фрезера 6. Режущую часть кольцевого фрезера предусматривается изготовить из объемно-армированного материала.

Ловитель в собранном виде (рис.2) спускается в скважину на НКТ до верхнего конца ловимого объекта. Ловитель спускают в скважину после очистки скважины от электрокабеля с тем, чтобы кабель не препятствовал накрыванию аварийного объекта данным ловителем. После накрывания верхнего конца головки или спускного клапана при необходимости офрезеруют объект и осуществляют необходимый допуск инструмента. После этого, при подъеме инструмента ловимый конец объекта захватывается плашками и извлекается на дневную поверхность со всеми узлами ЭЦН, находящимися ниже заловленного насоса.

Ловитель корпуса с цанговым захватом (рис.3) предназначен для ловли и извлечения оставшихся в скважине в результате отворота или слома корпуса ЭЦН, протектора и компенсатора в эксплуатационной колонне с внутренним диаметром 121.7 мм.

Ловитель состоит из переводника 1, цилиндрической пружины 2, корпуса 3, цанги 4 и направляющего винта 5. В нижней части корпуса имеются четыре продольных паза, где в исходном положении поме-

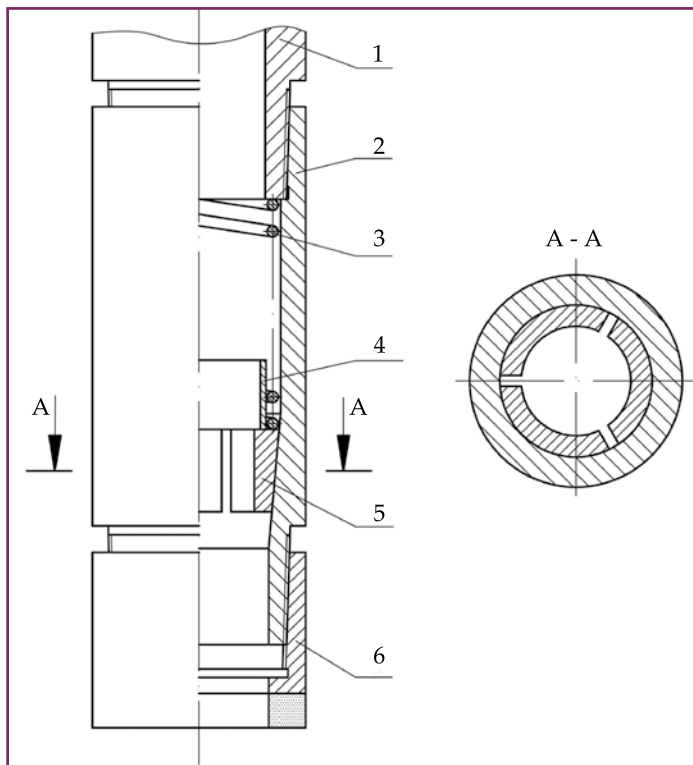


Рис.2. Ловитель с фрезером

щаются захватные элементы цанги. Промежуточные поверхности между указанными пазами имеют коническую форму. В верхней части стенки корпуса 3 выполнен сквозной фигурный паз, где помещается головка винта 5, завернутая в цангу 4.

Ловитель спускают в скважину на НКТ. В начальный момент усилие пружины отжимает цангу в крайнее нижнее положение. После покрывания верхнего конца аварийного насоса, протектора или компенсатора, цанга перемещается вверх.

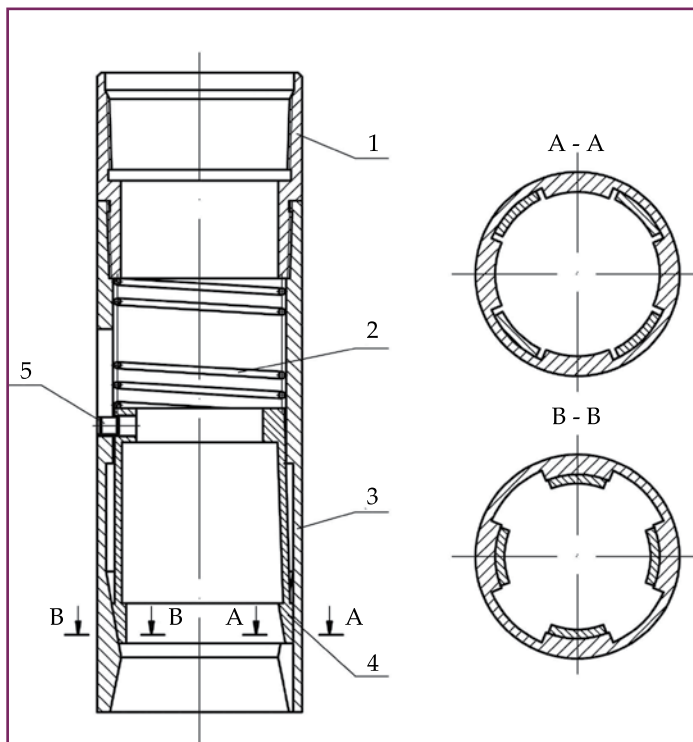


Рис.3. Ловитель корпуса с цанговым захватом

При этом, благодаря нахождению направляющего винта цанги в фигурной байонетной прорези корпуса, цанга, вращаясь вокруг своей оси, захватным элементом становится против наклонных выступов корпуса ловителя. При последующем перемещении ловителя вверх захватные элементы цанги, перемещаясь по наклонным поверхностям выступов корпуса, захватывают аварийный объект за наружную поверхность и позволяют извлечь объект из скважины.

Ловитель-цанга (рис.4) предназначен для захвата под фланец нижней секции ЭЦН, протектора и компенсатора.

Цанга – представляет собой четырехлопастное захватное устройство, на нижнем конце лопастей которого с внутренней стороны имеются выступы для подхватывания фланца вышеуказанных узлов ЭЦН.

Верхние концы лопастей соединены и выполнены заодно с общим кольцом, в котором предусмотрена внутренняя присоединительная резьба НКТ, на которых цанга спускается в скважину. После спуска и посадки цанги на верхний торец ловимого объекта, лепестки цанги раздвигаются и подхватывают фланцевое соединение ловимого объекта. Захваченный, таким образом, аварийный объект извлекают из скважин.

Ловитель вала ЭЦН (рис.5), как видно из его названия, предназначен для захвата за вал аварийных узлов ЭЦН, оставшихся в скважине, то есть за вал погружного ЭЦН или же погружного электродвигателя.

Ловитель состоит из корпуса 2, верхнего переводника 1, захватных плашек 5, пружины 4, направляющей вилки 3 и фрезера воронки 6. В нижней конической части корпуса 2 помещены захватные плашки 5, которые, перемещаясь под действием силы упругости пружины 4, занимают крайнее нижнее положение.

Перемещение плашек вниз ограничивается упором нижних торцов плашек в кольцевой бурт фрезера воронки 6, завинченного в нижний конец корпуса. Сохранение нормального расстояния между плашками в поперечном направлении обеспечивается при помощи вилки 3, перья которой имеют в сечении форму "ласточкина хвоста" и входят в аналогичные пазы, выполненные в тыльной части плашек. Фрезер-воронка служит для офрезерования сломанного или отвернутого корпуса насоса или двигателя и тем самым для обнажения верхнего конца вала, создавая достаточное свободное кольцевое пространство вокруг вала для захвата последнего плашками. При помощи данного ловителя офрезеровка и ловля аварийного объекта происходит одновременно. Офрезеровка продолжается до тех пор, пока верхний конец обнаженного вала не войдет в промежуток между плашками. После этого, при подъеме инструмента вал захватывается плашками и вместе с корпусом извлекается из скважины.

На практике захват и извлечение из скважин прихваченного аварийного погружного электро-

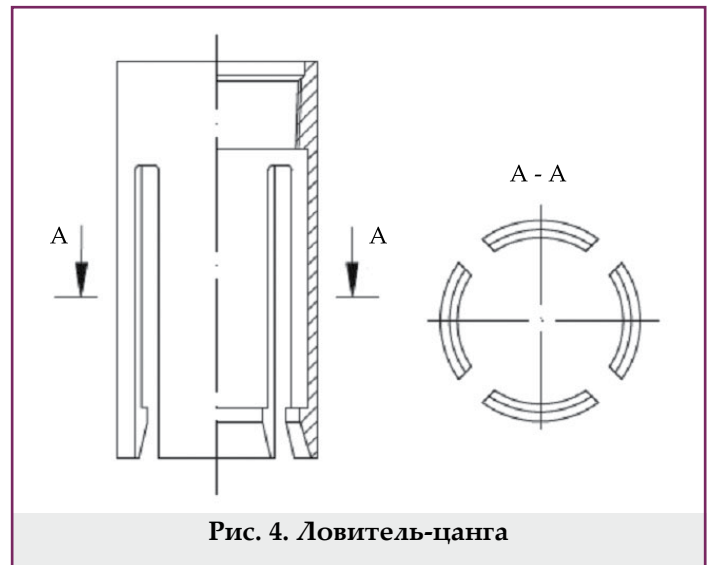


Рис. 4. Ловитель-цанга

двигателя сопровождается большими трудностями. Эти трудности, в основном, возникают вследствие малой величины зазора между наружным диаметром погружного электродвигателя и внутренним диаметром эксплуатационной колонны.

Как известно, по технологии ловильных работ максимальный наружный диаметр ловильного инструмента должен быть не менее, чем на 6 мм меньше внутреннего диаметра эксплуатационной колонны. Поэтому, возникает необходимость создания специального наружного ловильного инструмента, позволяющего захватить и извлечь из скважин погружной электродвигатель.

Указанной цели служит ловитель со спиральным захватным элементом, приведенный на рисунке 6. Соотношение размеров этого ловителя подобрано так, что он позволяет обеспечить захват за наружную поверхность погружного электродвигателя в скважине с наименьшим зазором между диаметрами скважин и корпусом электропогружного двигателя.

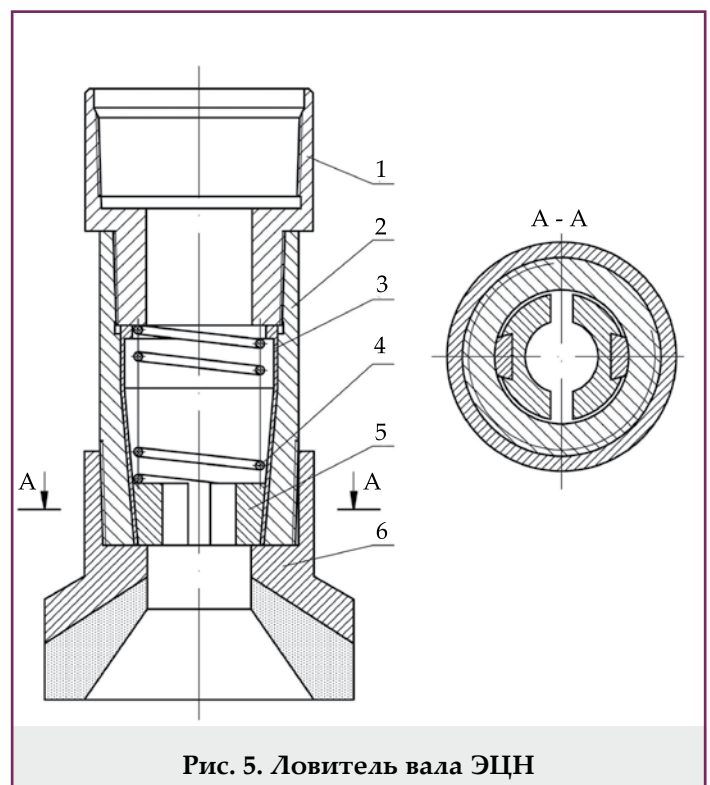


Рис. 5. Ловитель вала ЭЦН

Ловитель состоит из корпуса 1, воронки 3 и ленточного захватного элемента, который имеет форму пружины. В верхнем и нижнем концах корпуса нарезаны внутренние резьбы, с помощью которых снизу с корпусом 1 соединяется воронка, а с верхним концом корпуса соединяется нижний конец колонны буровых труб, на которых ловитель спускается в скважину.

На внутренней поверхности средней части корпуса помещается захватный элемент, т.е. спиральная ленточная пружина 2 с наружной наклонной поверхностью витков. На внутренней поверхности витков спирального захватного элемента (пружины) нарезана резьба малого шага.

Ловитель на колонне буровых или НКТ спускается в скважину. Не доходя до верхнего конца ловимого объекта, спуск замедляют, осторожно накрывают погружной электродвигатель и вводят его в полость ловителя. В случае необходимости, процесс накрывания и захвата объекта сопровождается промывкой. После ввода корпуса электродвигателя в полость ловителя, при подъеме инструмента спиральный захватный элемент заклинивается между ловимым объектом и внутренней спиральной (винтовой) поверхностью корпуса и тем самым захватывает погружной двигатель. После этого ловитель вместе с заловленным объектом извлекается из скважины.

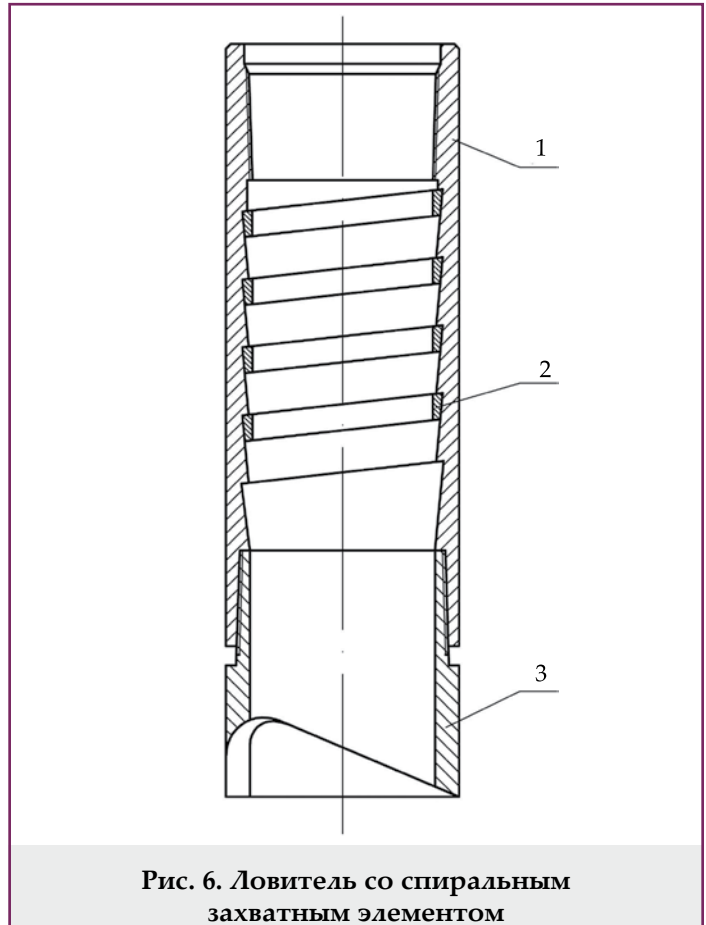


Рис. 6. Ловитель со спиральным захватным элементом

Литература

1. П.Н.Лаврушко. "Подземный ремонт скважин." М.: Недра, 1961.
P.N.Lavrushko. Podzemniy remont skvajin." М.: Nedra, 1961
2. К.В.Иогансен. Спутник буровика: справочник М.: Недра, 1986.
K.V.Iogansen. Sputnik burovika: spravochnik М.: Nedra, 1986
3. А.Д.Амиров, С.Т.Овнатанов, А.С.Яшин. Капитальный ремонт нефтяных и газовых скважин. М.: Недра, 1975.
A.D.Amirov, S.T.Ovnatanov, A.S.Iashin. Kapitalnyi remont neftianyx i gazovyh skvazhin . М.: Nedra, 1975

The development of the basic construction of a fishing tool for wells operated by ESP

H.G.Huseynov
("Azneft" PU)

Abstract

In accordance with established composition of complex fishing tools for emergency response equipment for downhole ESP we have developed the principal design for fishing equipment for emergency response in wells operated by ESP. The presented scheme can simplify the ESP work over and accelerate their re-entry into service after repairs.

MEN ilə istismar olunan quyular üçün tutucu alətlərin prinsiplial konstruktiv sxemlərinin işlənməsi

H.Q.Huseynov
("Azneft" İB)

Xülasə

MEN-nin yeraltı avadanlıqlarında baş verən qəzaların aradan qaldırılması üçün mərkəzdənqaçma elektrik nasosları ilə istismar olunan quyularda quraşdırılmış tutucu alətlərin əsas konstruktiv sxemi işlənilib hazırlanmışdır. Təqdim edilən sxemlər MEN-ı ilə istismar olunan quyularda təmir işlərinin daha asan aparılmasına imkan verir və təmirdən sonra onların istismara verilməsini tezləşdirir.