

Изобретение относится к нефтегазодобывающей промышленности и предназначено для освобождения колонны труб при бурении, испытании и капремонте скважин.

Известен ударный механизм /заявка № 93007128 приоритет, 26.02.96г/ предназначенный для ликвидации прихвата колонны труб состоящей из корпуса, в котором телескопически установлен полый шток-ударник и подпружиненная подвижная втулка, при этом шток-ударник установлен с возможностью фиксации и рассоединения с корпусом посредством шарикового замка, а в зазоре между ними размещен упругий элемент с двумя разжимными втулками поджимавши регулирующим раструбом установленным в корпусе.

Недостатком этого устройства является то, что на больших глубинах в скважине от влияния высокой температуры нарушается пластичность упругого элемента, уменьшая при этом силы натяжения узла расцепления и удара. Кроме того, при сжатии упругого элемента увеличивается контактная сила трения между внутренней стенкой упругого элемента и наружной поверхностью штока-ударника, которая оказывает значительное сопротивление движению штока-ударника, что также снижает энергию удара в устройстве.

Задачей настоящего изобретения является повышение надежности работы ударного механизма за счет значительного снижения температурного влияния на работу узла расцепления в глубоких скважинах и исключения силы трения препятствующей свободному движению штока-ударника при неправильном ударе.

Для решения поставленной задачи в известном устройстве, содержащем корпус, в котором телескопически, с возможностью передачи крутящего момента, установлен шток-ударник, шариковый замок и узел расцепления согласно изобретению узел расцепления состоит из выполненной на штоке-ударнике наружной многозаходной резьбы с расчетным углом наклона и ответной резьбовой цанговой втулки установленной в кольцевой расточке корпуса.

На фиг.1 изображено устройство, вертикальный разрез в процессе спуска в скважину; на фиг.2 - то же в рабочем положении при ударе вверх; на фиг.3 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.4 - сечение Б-Б на фиг.1; на фиг.5 - вид В на фиг.2.

Устройство содержит цилиндрический корпус 1 имеющий внутреннюю кольцевую расточку 2, гнездо 3, наковальню 4 и радиальную канавку 5. В корпусе 1 телескопически установлен шток-ударник 6, который снабжен соединительной муфтой 7, шлицевыми выступами 8, предназначенной для передачи крутящего момента наружной многозаходной резьбой 9 узла расцепления 10 и цилиндрическим стаканом 11 с ударником 12. Передача крутящего момента корпусу 1 обеспечивается посредством шлицевой гайки 13 соединенной с вершиной корпуса 1. В кольцевой расточке 2, с возможностью осевого перемещения и вращения установлена цанговая резьбовая втулка 14 узла расцепления 10 с резьбой соответствующей резьбе 9 выполненной на штоке-ударнике 6.

С целью исключения телескопического перемещения штока-ударника 6 в корпусе 1 при спуске устройства в скважину, оно снабжено фиксирующим шариковым замком 15. Шариковый замок 15 состоит из шариков-фиксаторов 16, размещенных в сквозных отверстиях цилиндрического стакана 11, подвижной втулки 17 с кольцевой проточкой 18 и разжимной пружины 19. Подвижная втулка 17 снабжена сквозными перепускными отверстиями 20, клапанным седлом 21 и конусом 22, угол конусности которого меньше угла трения сталь по стали. В верхней части цилиндрического стакана 11 выполнена внутренняя коническая полость, соответствующая параметрам конуса 22. Фиксация штока-ударника 6 в корпусе 1 обеспечена углублением шариков-фиксаторов 16 в радиальную канавку 5 и фиксацией их цилиндрической поверхностью подвижной втулки 17. При этом втулка 17 удерживается в крайнем верхнем положении совмещением конических поверхностей цилиндрического стакана 11 и конуса 22. В момент возникновения осложнения в скважине устройство приводится в действие как избыточным внутренним давлением с предшествующей установкой сферического клапана 24, так и сбросом полого груза. В обоих случаях циркуляция промысловой жидкости не нарушается.

Ударный механизм работает следующим образом.

В момент прихвата производят натяжение буровой колонны и в ее ствол сбрасывают сферический клапан 24, как показано на фиг.24, который устанавливается в клапанном седле 21. Внутренним гидравлическим давлением и энергией сжатой пружины 19 подвижная втулка 17 перемещается вниз. При совмещении кольцевой проточки 18 с плоскостью расположения шариков-фиксаторов 16, находящиеся под нагрузкой, шарики-фиксаторы 16 из радиальной канавки 5 переместятся в кольцевую проточку 18, вследствие чего шток-ударник 6 освободится от зацепления с корпусом 1. Высвободившийся шток-ударник 6 вместе с узлом расцепления 10 переместится вверх до упора узла расцеплений 10 в гнезде 3, диаметр которого равен наружному диаметру сжатой резьбовой цанговой втулки 14. Усилие расцепления наружной многозаходной резьбы 9 от внутренней резьбы цанговой втулки 14 зависит от угла подъема резьбы винта, который рассчитывается от заданной силы по формуле расчета грузовых винтов

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{A_p}{Q x \pi x d_2},$$

где

$\lambda$  - расчетный угол подъема винта и определяется он из условия  $\lambda > (\beta + \rho)$ ;

$\beta$  - угол подъема резьбы самоторможения винта;

$\rho$  - угол трения сталь по стали;

$A_p$  - работа за один оборот винта, необходимая для подъема груза (приложенное усилие) и преодоление сопротивления трения в резьбе;

$Q$  - заданная величина силы натяжения;

$d_2$  - средний диаметр винта;

(см. Анурьев В.И., 1978г., Том 2, стр.507).

Под воздействием этой силы цанговая втулка 14 свинчивается и освободившийся шток своим ударником 12 производит удар о наковальню 4 корпуса 1.

Разгрузкой бурильной колонны шток-ударник 6 перемещается вниз.

При этом цанговая втулка 14 перемещаясь вниз окажется в кольцевой расточке 2 и раскрывшись своими лепестками охватит совместившуюся с ним наружную резьбу 9. И тем самым узел расщепления 10 вновь подготовлен к очередному ударному действию. Регулировать силу расщепления можно путем дополнительного ввода тормозного механизма препятствующего вращению цанговой втулки 14.

Предлагаемое устройство вводится в компоновку ловильной колонны и позволяет оперативно вводить его в действие в момент возникновения осложнений и эффективно ликвидировать их в кратчайшие сроки.

Ударный механизм может широко применяться при бурении и капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин.

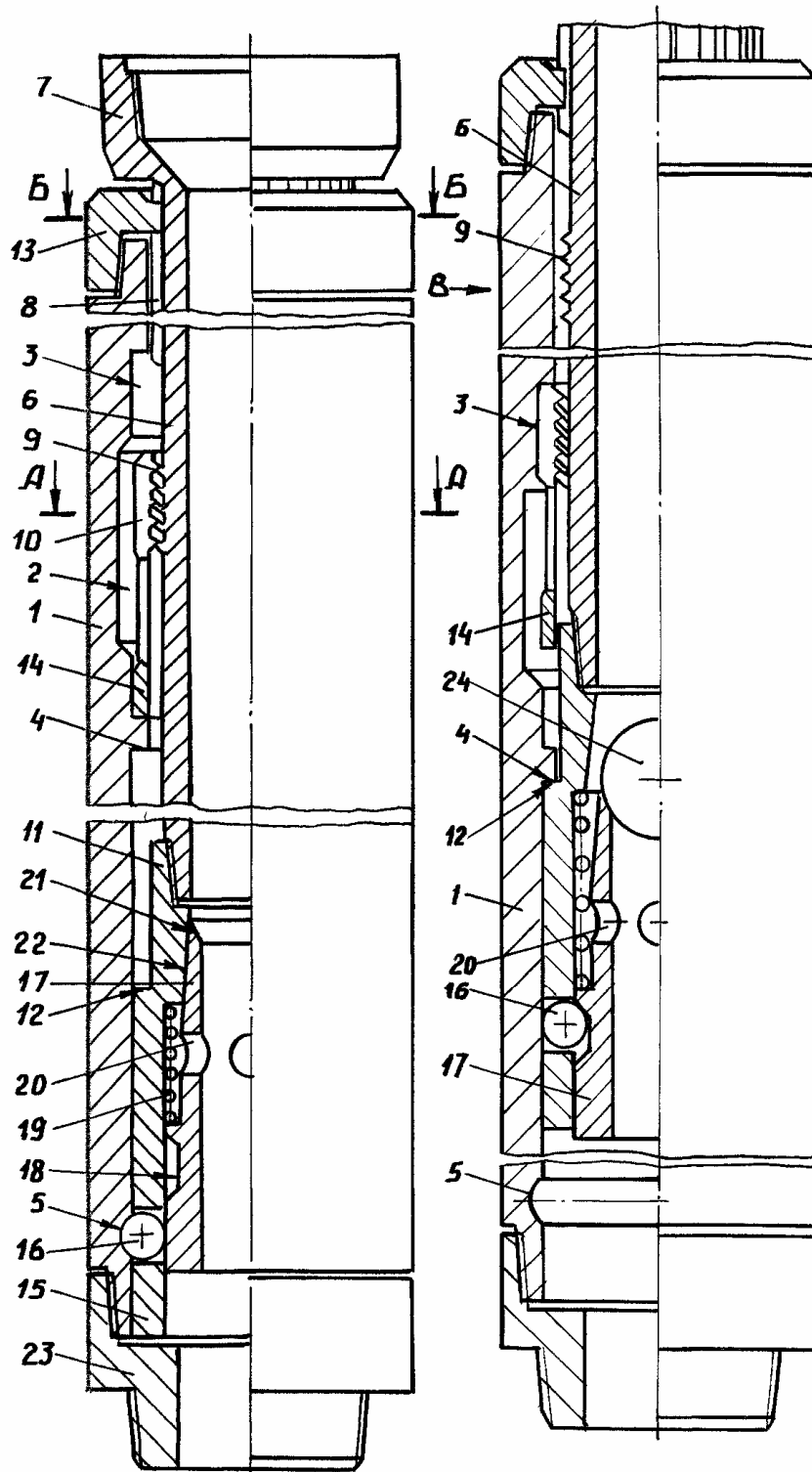


Fig. 1

Fig. 2

