**Общие сведения о гидроударных буровых машинах.**

О.И. Калиниченко, П.В. Зыбинский

**Забойные гидроударные буровые машины. Общие сведения**

Гидроударные машины имеют широкую область рас- пространения в буровом деле. Обобщенно хорошо апробированные участки использования гидроударников можно представить в виде схемы (рис.1.1). Обширный диапазон применения гидроударных машин обусловлен тем, что такие механизмы являются одним из основных источников роста всех производственно-технических показателей бурения.

Наиболее часто гидроударники используются как вспомогательное звено, способствующее более интенсивному разрушению горных пород на забое – гидроударники для ударно-вращательного и вращательно-ударного бурения.

Кроме того, гидроударники могут использоваться как самостоятельные машины, являясь главным техническим элементом в процессе проходки скважин – гидроударники для ликвидации аварий в скважинах и для ударновибрационного бурения скважин в неплотных породах.

Основной отличительной особенностью ударно-вращательного способа бурения является возможность реализации на забое суммарного воздействия ударных импульсов, осевого давления и крутящего момента. Это обеспечивает снижение энергоемкости процесса разрушения пород и, как следствие - повышенную эффективность проходки скважин при пересечении, прежде всего,крепких пород.

Так, например, гидроударное бурение (ударно-вращательное или вращательно-ударное) коронками диаметром 76 мм обеспечивает увеличение механической скорости в 1.8…2.0 раза, повышение проходки за рейс в 1.5 раза и рост коммерческой скорости в 1.6 раза по сравнению с существующими способами бурения твердосплавными и алмазными коронками того же диаметра.

Одним из направлений повышения производительности бурения разведочно-эксплуатационных скважин на нефть и газ также может стать использование ударно-вращательного способа бурения взамен вращательного. Одной из предпосылок такого вывода являются исследования,которые проведены в НПО «Буровой техники» (ВНИИБТ).Основной вывод этих исследований состоит в том, что применение, например, таких гидроударников, как ВВО-5А,ВВО-145, ВВО-170 и др. при ударно-вращательном способе бурения по песчаникам, известнякам и твердым сланцам обеспечивает увеличение механической скорости бурения в 1,3-1,8 по сравнению с вращательным бурением в аналогичных условиях. Одновременно наблюдается рост проходки на долото на 25-30%. Учитывая, что стоимость долота составляет, в среднем 5-7 тыс. грн., имеет место существенная экономия по материалам. Т.е., в общем случае, имеет место повышение тех параметров, которые определяют экономичность способа бурения скважин.

Практика показывает, что гидроударники, наряду с использованием для бурения разведочных скважин, могут успешно применяться и в других отраслях промышленности, а также на вспомогательных работах.

Имеется положительный опыт использования гидроударников для бурения скважин из подземных горных выработок.

В отечественной и зарубежной практике морского бурового производства гидроударные машины по существу являются единственной технической базой реализации ударно-вибрационного однорейсового бурения подводных скважин на глубину до 10 м и более с вероятностью пересечения тяжелых грунтов.

Несомненный интерес представляет также возможность использования гидроударных машин для ликвидации и предупреждения прихватов бурового снаряда. Широко известно,что при наложении вибраций уменьшается коэффициент трения между контактирующими элементами (между наружной поверхностью бурового снаряда и расклинивающими его частицами породы), что способствует извлечению прихваченного в скважине инструмента.

Разнообразные условия применения, а также сложность рабочих процессов в гидроударных машинах, взаимосвязанных с процессами в подводящем трубопроводе (колонне бурильных труб) и в скважине, обусловили большое разнообразие технических схем и собенностей конструкции гидроударных машин.

В общем случае, гидроударники представляют собой импульсную систему со свободно движущимся поршнем-бойком, перемещающимся между наковальней и верхним ограничителем, который может быть как жестким, так и упругим. В зависимости от направленности гидравлического воздействия на поршень гидроударники можно разделить на две основные группы:

1. Гидроударники одинарного действия с одной рабочей полостью цилиндра, у которых один ход бойка совершается под действием промывочной жидкости, другой – за счет силы пружины или собственного веса бойка;

2. Гидроударники двойного действия, с двумя рабочими полостями цилиндра, у которых возвратно-поступательное движение бойка обеспечивается энергией потока жидкости без участия пружин.

Приведенное разделение гидроударников является весьма обобщенным. Так, в группе машин одинарного действия в зависимости от способа совершения активного хода бойка выделены механизмы прямого и обратного действия.

Гидроударники прямого действия (рис.1.2,а) характеризуются тем, что в них эффективная энергия от источника (бурового насоса) отбирается на рабочем ходе. При этом часть ее передается бойку, а часть накапливается в пружине,за счет которой обеспечивается холостой ход.

Гидроударники обратного действия характеризуются тем, что в них энергия потока отбирается на холостом ходе бойка и накапливается, в основном, в пружине (упругом элементе) в виде потенциальной энергии сжатия (рис.1.2,б). Разгон бойка и удар его по наковальне осуществляется под действием веса бойка и энергии упругого элемента. Подъем (взвод бойка с одновременным сжатием силовых пружин) – под действием давления жидкости, поступление которой в рабо- чую полость цилиндра регулируется распределительным устройством (РУ).

Гидроударники двойного действия по исполнению гидродвигателя и характеру рабочего процесса разделяются на два основных вида.

К первому виду можно отнести гидроударники, у которых имеются две рабочие полости цилиндра (рис.1.2,в), контролируемые водораспределительными устройствами.

Ко второму - гидроударники со ступенчатым (дифференциальным) поршнем, разделяющим цилиндр на две камеры, из которых только одна контролируется водораспределительным устройством (рис.1.2,г).

\*Некоторые замечания по специфическим терминам.Здесь и в дальнейшем деталь гидроударника, совершающая ,удары, которые используются для разрушения горной породы, названа бойком, а деталь ГУ, по которой наносит удар боек - наковальней. Рабочим ходом является такой ход бойка, на котором он набирает скорость для удара по наковальне.

Обратный ход является холостым ходом бойка.