

ОПИСАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ УДАРНЫХ БУРОВЫХ МЕХАНИЗМОВ

***Аннотация:** Рассмотрены основные требования по эффективности и безопасности эксплуатации механизмов ударного действия. Приведены как общие требования, характерные для всех гидравлических механизмов, так и специфичные, относящиеся к импульсным гидроприводам.*

***Ключевые слова:** гидромолот, ударный гидродвигатель, импульсный гидропривод, механизмы ударного действия.*

***Abstract:** The article describes the basic requirements to mechanisms of impact action for their efficiency and operational safety. The general requirements, common for all hydraulic mechanisms and specific, related to impulse hydraulic drive are presented.*

***Keywords:** hammer, impact hydraulic engine, impulse hydraulic drive, mechanisms of impact action*

Гидравлические механизмы ударного действия находят все большее применение в горном производстве, эффективно обеспечивающие производство дробильных, отбойных и буровых работ, где требуется создание высоких нагрузок на забой без адекватных реакций на базовую машину.

Сложность импульсного преобразования ударных гидродвигателей обуславливает специфические требования к их конструкции, которые обеспечиваются на всех этапах их создания. На стадии проектирования – это обеспечение высоких КПД, энергетических, эргономических, экономических требований. На стадии изготовления наиболее специфической частью является бойковая группа, конструкция которой обеспечивает выполнение трех сложно совместимых функций: молота, гидравлического поршня, и гидравлического распределителя [1]. На стадии эксплуатации наибольшие трудоемкости создаются высоким уровнем шума (до 125 Дб), повышенной вибрацией, высокой отдачей для тяжелых молотов, нарушающих устойчивость базовой машины. Кроме того, осложнения к требованиям безопасности создаются совмещением в конструкциях гидравлических и пневматических элементов, необходимостью наличия специальных охлаждающих устройств в виду потерь энергии в виде тепла до 40-50%.

Таким образом, эффективная, безопасная и безаварийная работа гидромолота может быть достигнута при соблюдении требований, общих как для всех гидравлических механизмов, так и специфичных, применительно к импульсным гидросистемам.

Общими для всех являются следующие требования: обеспечение качества рабочей жидкости. Загрязнение гидравлического масла приводит к преждевременному износу деталей гидромолота, взаимное перемещение которых происходит с высокими скоростями при минимальных зазорах. Слишком высокая вязкость приводит к затрудненному запуску и неустойчивой работе гидромолота; опасности возникновения кавитации; залипанию распределительной гидроаппаратуры. Низкая вязкость обуславливает возникновение внутренних утечек жидкости через неплотности и зазоры, повреждение уплотнений и колец [2]; обеспечение заданного давления настройкой предохранительного клапана. Устанавливаемое давление должно быть не ниже давления настройки основного предохранительного клапана гидравлической системы базовой машины.

Специфические требования к механизмам ударного действия рассмотрим на примере гидромолота К-14, гидрокинематическая схема которого представлена на рисунке. Здесь основными функциональными группами конструкции молота являются ударный гидродвигатель УГД и узел разрушающего инструмента И. Функциональными группами УГД являются: ударный гидроцилиндр УГЦ, аккумулятор АК и система распределения жидкости.

Особенности структуры ударного гидроцилиндра УГЦ заключаются в использовании поршневой полости в качестве пневмоаккумулятора АК, автономного от гидросистемы и штоковой в качестве рабочей гидравлической камеры КР; раздельным исполнением элементов поршня-бойка, причем поршень П находится в цилиндре УГЦ, и разделяет камеры АК и КР, а боек Б находится в трубчатом корпусе и соединяется с поршнем П и штоком Ш; в обеспечении минимизации гидравлических потерь при вытеснении отработанной жидкости в фазе рабочего хода благодаря дополнительной неуправляемой камере, постоянно соединенной со сливом и выполненной в полостях четырех плунжеров ПЛС [3].

Система распределения трехлинейная с 2-каскадным построением, где первым каскадом является трехлинейный золотниковый распределитель РЗ, а вторым кольцевой концентричный штоку Ш, двухлинейный клапан К, чем также обеспечивается кольцевой проходной канал и, соответственно, минимизация гидравлических потерь в фазе рабочего хода при вытеснении отработанной жидкости на участке от рабочей камеры РК до полостей плунжеров ПЛС.

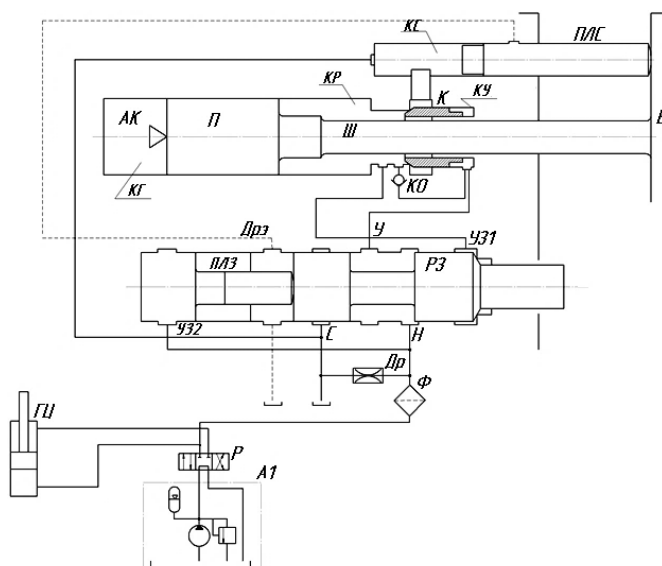


Рисунок 1. Гидрокинематическая схема гидромолота К-14:

А1 – насосная станция, Р – гидрораспределитель, ГЦ – гидроцилиндр подачи гидромолота, Ф – фильтр, Др – дроссель, АК – аккумулятор, КО – клапан обратный, П – поршень, Ш – шток, К – клапан, ПЛС – плунжер сливной, Б – боек, ПЛЗ – плунжер золотника, РЗ – золотниковый распределитель; КР – рабочая камера, КС – камера слива; КГ – газовая камера, КУ – камера управления

Специфика ударного действия обуславливает следующие эксплуатационные ограничения: наличие гидроцилиндра ГЦ, подающего молот на объект обработки с обеспечением запаса хода штока гидроцилиндра (около 100 мм), так как дробление материала гидромолотом при полностью выдвинутом штоке базовой машины может вызвать его повреждение [3]; обеспечение прижатия инструмента к объекту разрушения при включении гидромолота. Максимально близкое прижатие инструмента гидромолота к разрушаемому объекту под прямым углом обуславливает уменьшение и уравнивание воздействующих сил на объект и базовую машину, создающих дополнительную нагрузку на машину. Отклонение гидромолота от перпендикулярного положения не должно превышать $\pm 15^\circ$; нанесение ударов в одну точку длительное время чревато появлением перед ударным инструментом пылевой подушки, что вызывает нагрев рабочего инструмента и его деформацию; резкие движения базовой машины при заклинивании

инструмента в разрушаемом материале приводят к его поломке, а иногда и к опрокидыванию машины [4]; при необходимости регулирования частоты ударов целесообразно использование дросселя ДР, включенного параллельно гидромолоту между напорной и сливной линиями его питания.

Аналогичные требования характерны для всех видов машин ударного действия.

Таким образом, при разработке руководства по эксплуатации должны быть учтены как общие требования, так и специфичные для механизмов ударного действия, обусловленные их конструктивными особенностями.

Библиографический список

1. Митусов А.А. Научные основы проектирования двухтактных гидродвигателей ударного действия исполнительных органов горных машин: автореф. д-ра техн. наук. – Караганда, 2010. – 38 с.

2. Правила эксплуатации гидромотора: сайт Laborterra [Электронный ресурс]. URL: <http://laborterra.com.ua/stati/31-pravila-ekspluatatsii-gidromolota> (дата обращения: 19.11.2019)

3. Разработка гидромолота для дробления горных пород: отчет о НИР/КарГТУ: рук.работы А.А. Митусов. – Караганда, 2014. – 199 с. – № ГР 0112РК02312. – Инв. № 0213РК01342.

4. Молот гидравлический К-14: Руководство по эксплуатации К-14.00.00.000. – Караганда, 2014. – 24 с.