

Выводы. Применение разработанного устройства регулирования энергии импульса гидроимпульсного механизма позволяет выбрать оптимальный режим бурения при проходке горных пород различной твердости за счет изменения подаваемого объема пульсирующей жидкости генераторами колебаний в полость силового гидроцилиндра.

Устройство регулирования энергии импульса гидроимпульсного механизма позволяет производить регулирование в пределах от 0 до $2Q$ (где Q – объем генератора колебаний) при условии равенства объемов используемых генераторов колебаний.

Литература

1. Федин Д.В., Шадрин А.В., Саруев Л.А. Экспериментальные исследования механизма формирования гидравлических импульсов для разрушения горных пород при бурении // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2012. – Т. 321. – № 1. – С. 175–178.
2. Устройство для регулирования энергии импульса гидроимпульсного механизма бурового станка: пат. 124298 Рос. Федерация. № 2012132378; заявл. 27.07.12; опубл. 20.01.13, Бюл. № 2. – 3 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОИМПУЛЬСНОЙ СИСТЕМЫ БУРОВЫХ УСТАНОВОК В БЕЗРАЗМЕРНЫХ ПАРАМЕТРАХ

М.В. Цыганкова

Научный руководитель профессор Л.А. Саруев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время процессы проектирования новых механизмов неотъемлемо связаны с прогрессивно развивающимися компьютерными технологиями. Все процессы от создания принципиальной схемы до 3D макета возможно выполнять при помощи различных программ.

Первичным при изучении и конструировании работы механизма, необходимо предварительно качественно выяснить сущность изучаемого явления. Любое явление в природе, технологический процесс или процесс взаимодействия отдельных узлов и отдельных элементов достаточно сложной конструкции представляет собой совокупность изменений в материальной системе. Под термином материальная система понимается совокупность физических объектов (элементов системы), объединённых определенным замыслом или объективным признаком, индивидуализирующим данную совокупность физических элементов и придающим этой совокупности конкретные качества. Каждое из изменений материальной системы характеризуется изменением соответствующих числовых величин, которые называются параметрами системы.

Данная статья посвящена разработке математической модели гидроимпульсного безбойкового механизма, входящего в состав буровых установок.

Для построения модели требуется представить, как работает механизм, для этого возникает необходимость составить принципиальную схему работы (Рис. 1). Анализ принципиальной схемы позволит выявить взаимодействие между узлами всей системы механизма.

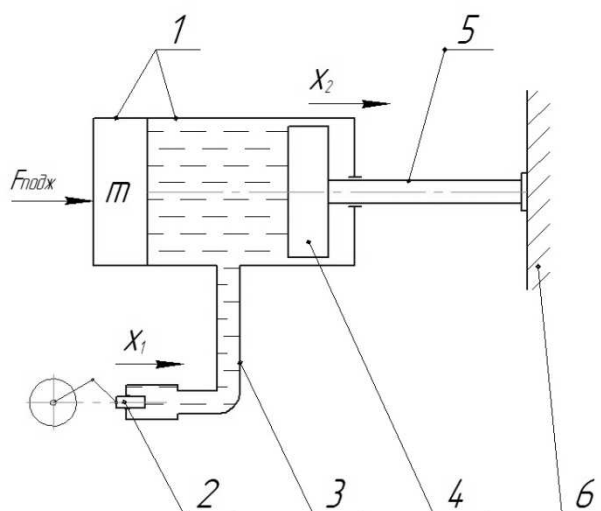


Рис.1. Принципиальная схема безбойкового гидроимпульсного силового механизма, где 1 – корпус гидроцилиндра с активной массой; 2 – плунжер; 3 – рукав высокого давления (РВД); 4 – поршень; 5 – бурильный инструмент (штанга); 6 – разрушаемая порода

При разработке новых конструкций машин принципиальным являются выбор и обоснование конструктивной схемы машины. Применительно к силовым импульсным системам вопросы разработки оптимальных конструктивных схем машин, возможность выбора конструктивной схемы основана на переходе от

пространства конструкций (структур) в пространство - управление. Такой переход позволяет сформулировать задачу структурного синтеза как задачу теории эталонных моделей. Таким образом, следующий шаг это разработка блок схемы исходя из анализа принципиальной схемы работы механизма. Блок схема (Рис.2) состоит из блоков - активных узлов механизма, имеющие связь между собой. Задано начальное звено и выходное, прослеживается цепочка блоков, через которые проходит входной сигнал, преобразуясь.

Зная характеристики всех активных узлов системы механизма, далее строится структурная схема (Рис.3). Она отражает взаимосвязь узлов и их характеристики. По данным структурной схемы производится построение системы уравнений, описывающие работу всей системы гидроимпульсного безбойкового механизма.

Для создания оптимальной математической модели необходимо построить и проанализировать 3 схемы. По составленным уравнениям при помощи ПО MATLAB, производится анализ систем в безразмерных величинах. Меняя один параметр на какую-то величину, тогда как остальные остаются постоянными, определяем, как влияет изменение аргумента на выходной сигнал.

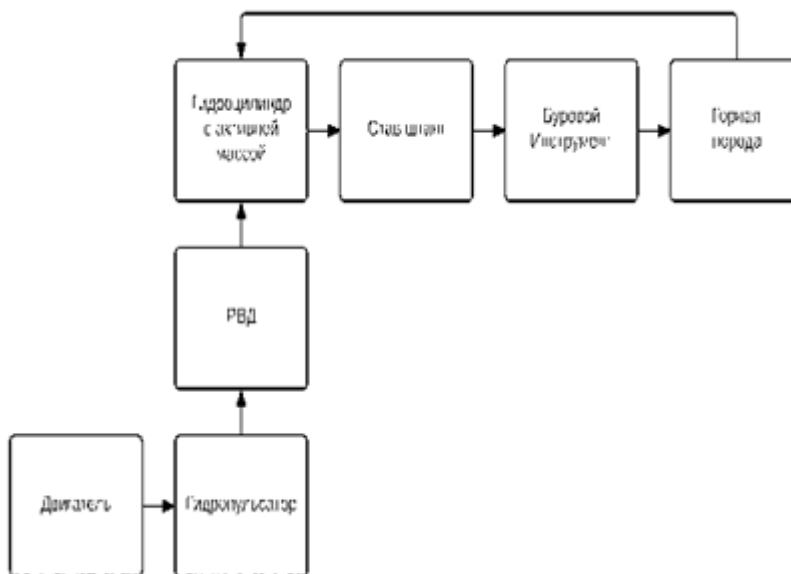


Рис. 2. Блок схема безбойкового гидроимпульсного силового механизма

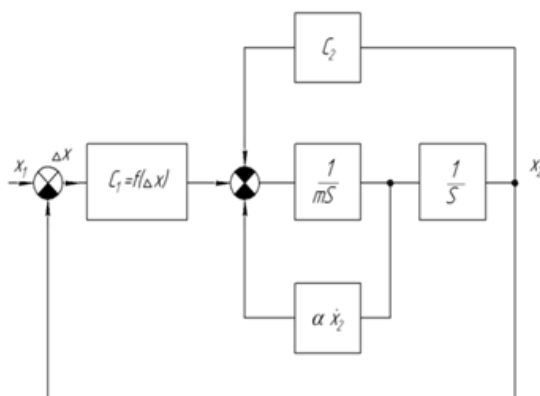


Рис.3. Структурная схема безбойкового гидроимпульсного силового механизма

Исследования этого механизма показали большие возможности для регулирования формирующегося импульса. Как известно для разрушения различных горных пород необходим определенный силовой импульс, обладающий конкретными параметрами. Данный механизм в связи с имеющимися конструктивными особенностями, может изменять параметры формирующегося импульса, за счет незначительных изменений в конструкции.

Литература

1. Иванов К. И., Андреев В.Д. Разрушение горных пород ударными импульсами, генерируемыми поршнями различной формы / В сб.: Взрывное дело. – М.: Недра, 1966. – с. 244 – 253.
2. Pashkov E. N. Differential Equations of Processes for the Hydroimpuls Power Mechanism of Drill Machines [Electronic resource] / E. N. Pashkov, G. R. Ziyakaev, M. V. Tsigankova // Applied Mechanics and Materials : Scientific Journal. — 2013. – Vol. 379 . –С. [Р. 91 – 94].

3. Цыганкова М. В. Исследование математической модели гидроимпульсного силового механизма [Электронный ресурс] / М. В. Цыганкова; труды XVII Международного симпозиума имени академика М. А. Усова студентов и молодых ученых, Томск, 1-5 апреля 2013 г. в 2 т. / под ред. А. Ю. Дмитриева. – Томск, 2013. – Т. 2. – [С. 353-355].
4. Цыганкова М. В. Система формирования силовых импульсов на буровых установках для разрушения пород различной крепости // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М., 2013 – №. 12. – С. 32 – 36.

ВЫБОР КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ РАЗМЕЩЕНИЯ ЭНЕРГОСИЛОВОЙ УСТАНОВКИ ГЕОХОДА

Р.В. Чернухин

Научный руководитель доцент М.Ю. Блащук

Юргинский технологический институт Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Юрга, Россия

Геовинчестерная технология (ГВТ) – процесс механизированного проведения горных выработок с формированием и использованием системы законтурных винтовых и продольных каналов, в котором операции по разработке забоя, уборке горной массы, креплению выработанного пространства, а также перемещению всей проходческой системы на забой осуществляется в совмещенном режиме [1]. Базовым функциональным элементом данной технологии является геоход.

Главными отличиями геоходов от существующих горнопроходческих систем являются: использование геосреды для перемещения и создания напорных усилий на исполнительном органе; оригинальная компоновочная схема геохода; наличие новых функционально-конструктивных устройств и элементов, ранее не применявшихся в горнопроходческом оборудовании; все операции проходческого цикла осуществляются в совмещенном режиме.

Конструктивная схема геохода представлена на рисунке 1.

На сегодняшний день в области геовинчестерной технологии проведена обширная многолетняя исследовательская работа и ведутся работы по созданию новых образцов геохода. Сдерживающим фактором в создании экспериментальных образцов геохода нового поколения является отсутствие исследований по определению параметров энергосилового устройства (ЭСУ) геохода. Новизна конструкции геохода обуславливает необходимость разработки различных вариантов схемных и конструктивных решений ЭСУ. Также отсутствуют данные о влиянии условий эксплуатации (размеры горной выработки, углы проходки) и других факторов на технические характеристики ЭСУ.

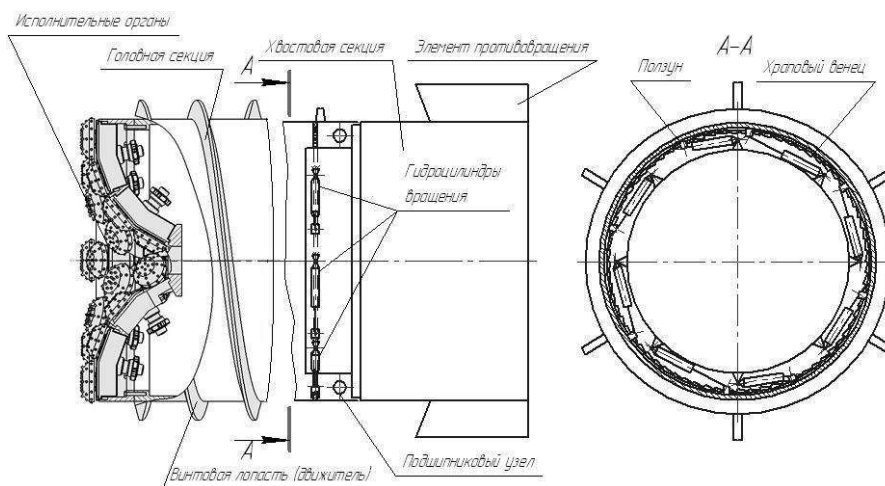


Рис. 1 Схема геохода нового поколения

ЭСУ геохода представляет собой насосную станцию, построенную по модульному принципу, которая осуществляет питание рабочей жидкостью гидроприводы исполнительного органа носителя, трансмиссии и исполнительных органов движителя. Основные требования к ЭСУ геохода сформулированы в работе [2].

Для определения характеристик насосной станции геохода основными параметрами являются требуемая величина давления и расхода рабочей жидкости. Эти параметры представляют собой часть исходных данных для определения характеристик элементов ЭСУ, объема гидробака, мощности и частоты вращения приводного электродвигателя, параметров предохранительных клапанов, фильтров и других элементов насосной станции. Подробней вопрос по определению исходных данных для проектирования ЭСУ геохода освящен в работе [3].