

Список литературы

1. Пашков, Е. Н., Саруев Л. А., Зиякаев Г. Р. Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 5 – с. 26–31.
2. Pashkov, E. N., Ziyakaev G. R., Tsygankova M. V. Differential equations of processes for the hydropuls power mechanism of drill machines // Applied Mechanics and Materials. – 2013 – Vol. 379. – p. 91–94 [6765–2013].
3. Саруев Л. А., Зиякаев Г. Р., Пашков Е. Н. Математическое моделирование гидроимпульсного механизма бурильных машин // Перспективы развития горнотранспортного оборудования: П26 Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) – М.: издательство “Горная книга”. – 2011. – № ОВ5. – 344 с.
4. Пашков Е. Н., Зиякаев Г. Р., Кузнецов И. В. Дифференциальные уравнения процессов гидроимпульсного силового механизма бурильных машин / Пашков Е. Н., Зиякаев Г. Р., Кузнецов И. В. // Приволжский научный вестник. – 2013. – № 4 (20). – С. 32–36.
5. Пашков Е. Н., Зиякаев Г. Р., Юровский П. Г., Пономарев А. В.. Патент на ПМ 133152 РФ. МПК7 E02D 7/10. Гидроимпульсная сваебойная машина / Оpubл. 10.10.2013 г.

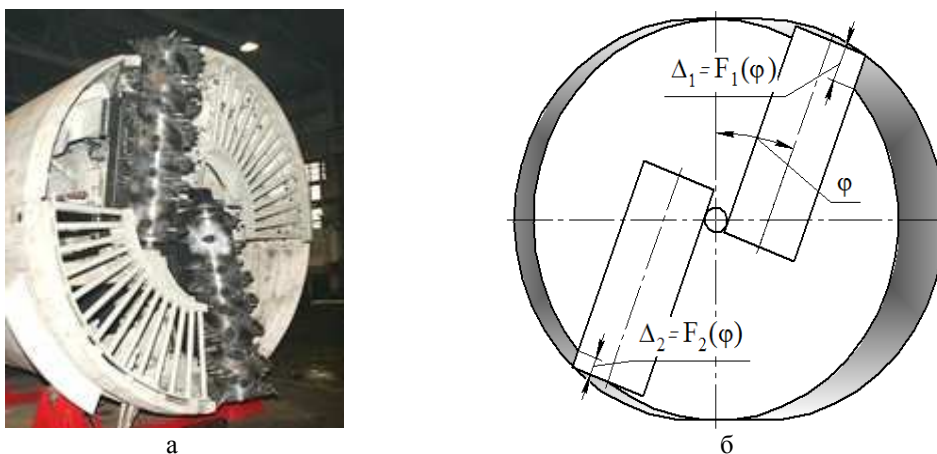
РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ДИСКРЕТНОГО ГИДРОПРИВОДА С ТОНКИМ ФОРМИРОВАНИЕМ ИМПУЛЬСОВ РАСХОДА

*В.Ю. Бегляков, к.т.н., А.И. Изотова, студент, К.С. Асадчий, студент
Юргинский технологический институт
652057, Кемеровская область, ул. Ленинградская, 26, (38451) 777-67
E-mail: beglyakov@tpu.ru*

Приведен анализ существующих управляющих гидроаппаратов, обоснована необходимость разработки и производства нового класса гидроаппаратов дискретного действия, управляемых устройствами ЧПУ, дано описание конструкции и принципа работы дискретного регулятора расхода, приведены схематические решения систем дискретного управления гидроприводом

The analysis of the existing hydraulic control devices is given, the necessity of development and production of a new class of discrete-action hydraulic devices controlled by CNC devices is substantiated, a description of the design and operating principle of the discrete flow regulator is given, schematic solutions of discrete control systems of hydraulic drive are presented

Работа большинства технологических машин сводится к формированию сложных движения выходных звеньев рабочего оборудования в автоматическом режиме. Обычно движение по заданной траектории обеспечивается суммированием нескольких движений по конструктивно определенным координатам (рис. 1). Для этого необходимо иметь возможность изменять скорость по каждой координате от нуля до максимуму.



*Рис. 1. Исполнительный органа геохода
а) общий вид, б) управление движением барабанов исполнительного органа в полярных координатах Δ и φ*

В машинах, работающих в тяжелых условиях, для управления рабочим оборудованием применяется гидропривод. Известно, что в гидроприводе скорость определяется расходом рабочей жидкости, а перемещение – объемом. И конечно, хочется, чтобы управляющая гидроаппаратура могла управлять этими параметрами напрямую.

В настоящее время в гидроприводе для управления расходом и направлением потока рабочей жидкости в автоматическом режиме применяют дросселирующие распределители, а для управления в ручном режиме направляющие распределители, дроссели и регуляторы расхода, кроме того, для дополнительной коммутации как в ручном, так и в автоматическом режимах иногда необходимо применение гидрозамкков, обратных клапанов и др. [1, 2]. Гидросхемы, созданные на базе перечисленных гидроаппаратов, способны управлять расходом и объемом поданной рабочей жидкости только косвенно, т.е. через управление другими параметрами.

При управлении потоком рабочей жидкости с применением дросселирующих распределителей [1, 2] расход определяется смещения золотника, а объем – совместно смещением и временем. При этом между управляющим воздействием (обычно – электрическим сигналом) и ответным изменением расхода встречается ряд случайных факторов, влияющих на результат: влияние температуры рабочей жидкости на вязкость, влияние нагрузки на давление, изменение характеристик центрирующих пружин и др., что создает значительные случайные погрешности управления. Кроме того, имеются факторы, создающие системные (прогнозируемые) погрешности: электромагнитная инерция управляющих электромагнитов, масса и инерция золотника и других подвижных частей, упругость гидросистемы и др., что приводит к формированию системной погрешности и снижению быстродействия системы управления. Все это делает невозможным управление без постоянного контроля результата, т.е. текущего положения рабочего оборудования, определяет необходимость применения дорогостоящих систем обратной связи.

В качестве примера можно привести результаты испытаний опытного образца геохода модели 401 [3-5] во время которых возникли проблемы с управлением перемещением барабанов исполнительного органа (рис. 1). Радиальное смещение барабанов, согласованное с углом их поворота φ (рис. 1 б), должно обеспечивать функцию маневрирования по трассе выработки [6, 7]. Контроль радиального положения Δ осуществлялся герконовым стержнем, а сигнал передавался по ВТ-модему. Реакция системы на сигнал от геркона происходила с незначительной задержкой, что приводило к погрешности в управлении положением барабанов и проблемам с удержанием машины на курсе.

В электроприводе подобные задачи решаются применением шаговых электродвигателей. В шаговом электроприводе, задавая частоту и количество импульсов, можно непосредственно управлять скоростью и величиной перемещения выходного звена привода. Т.е. можно без постоянного контроля с высокой точностью прогнозировать положение, скорость и траекторию движения рабочего оборудования машины, обходиться без обратной связи или сильно упростить её. Но электропривод уступает гидроприводе в части силовых и массогабаритных характеристик.

Известны системы шагового электрогидравлического привода (рис. 2) [8], которые позволяют совместить преимущества электро- и гидропривода. В приводе на рисунке 2 гидромотор «копирует» работу шагового электродвигателя, такой привод может решать частные задачи и это решение не может использоваться для управления потоком рабочей жидкости.

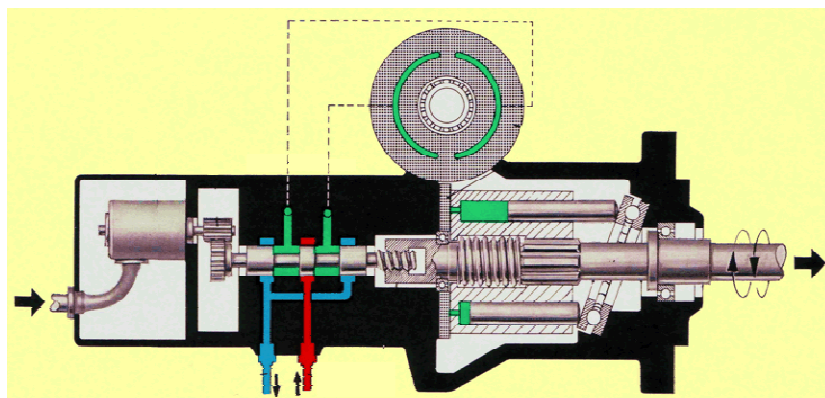


Рис. 2. Шаговый электрогидропривод

Существует необходимость в создании управляющих гидроаппаратов, способных непосредственно управлять расходом и объемом поданной рабочей жидкости, которые позволят снизить требования к обратной связи и осуществлять управление перемещением выходных звеньев по заданным траекториям, с заданной скоростью и с высокой точностью

Известны системы дискретной подачи рабочей жидкости (рис. 3) [2] с грубым формированием импульса расхода, включающие дозатор 1 и коммутирующие устройства 2-4, наличие которых вносит погрешность в объем разового импульса расхода. Такие системы неспособны формировать импульсы малых объемов в широком диапазоне частот, поэтому область их применения ограничена системами с ограниченным количеством фиксированных положений.

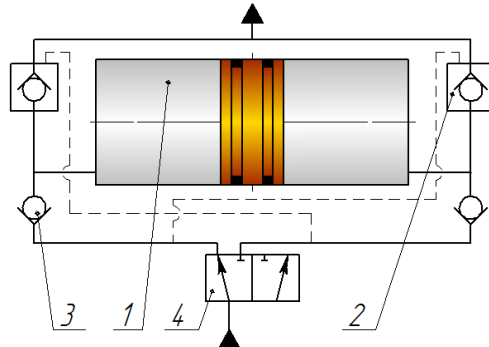
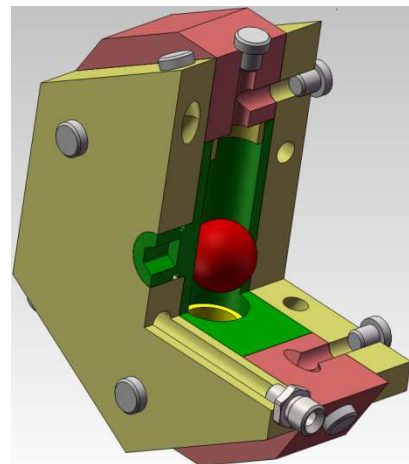
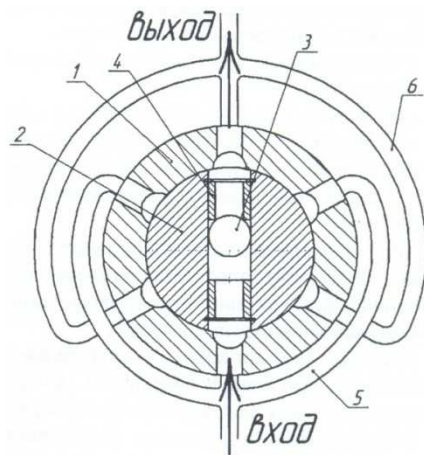


Рис. 3. Система дискретной подачи рабочей жидкости
1 - дозатор, 2 – гидрозамок, 3 – обратный клапан, 4 - гидрораспределитель

Для решения задачи тонкого формирования импульса расхода в широком диапазоне частот предлагается применить объемный дозатор [9], показанный на рисунке 4. При вращении ротора 2 его полости, расположенные по разные стороны от разделителя 3, периодически соединяются то с подводящим 5, то с отводящим 6 каналами. Под действием давления рабочей жидкости разделитель 3 совершает возвратно-поступательное движение между ограничителями 4, при каждом движении полость, соединенная с подводящим каналом, заполняется рабочей жидкостью, а из полости, соединенной с отводящим каналом, вытесняется фиксированный объем жидкости. В зависимости от решаемой задачи, вращение ротора может осуществляться как шаговым электродвигателем, так и в ручную.



1 - корпус, 2 - ротор, 3 - разделитель полостей, 4 - ограничитель хода, 5 - подводящий канал, 6 - отводящий канал

а

б

Рис. 4 - Объемный дозатор для дискретного регулирования скорости и величины перемещения выходных звеньев гидродвигателей

а) принципиальная схема, б) конструктивное решение

Разделитель полостей 3 одновременно выполняет функцию запорного элемента, а ограничители хода 4 одновременно являются седлами запорного элемента, при этом герметичность в крайних

положениях разделителя полостей обеспечивается за счет контакта разделителя с ограничителем. Это позволяет снизить требования к точности сопряжения разделителя с отверстием в роторе.

Принцип действия дозатора позволяет обеспечить жесткую связь подачи рабочей жидкости с угловой скоростью, а объема – с углом поворота ротора. Величина импульса расхода определяется рабочим объемом (геометрическими характеристиками) рабочей камеры.

На рисунке 5 показаны варианты аналогового управления расходом в гидрوليнии (рис. 5 а, б), эквивалентно замещаемые дозатором (рис. 5 в).

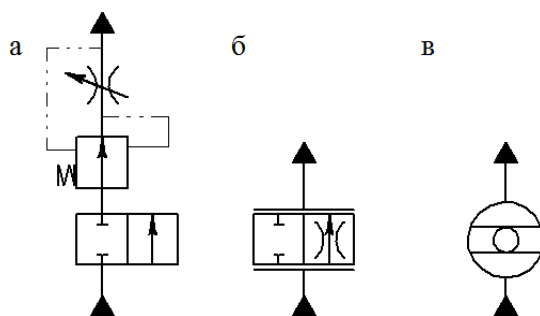


Рис. 5 – Схемы управления расходом в гидрوليнии
а) с регулятором расхода и направляющим распределителем,
б) с дросселирующим распределителем, в) с объемным дозатором.

На рисунке 6 представлены схемы реверсивного управления гидродвигателем. На рисунке 6 а показана традиционная схема, где управление скоростью и направлением осуществляется с помощью дросселирующего гидрораспределителя. На рисунках 6 б и 6 в показаны комбинированные схемы, где управление скоростью осуществляется с помощью дозатора, а направлением – с помощью направляющего распределителя, замена дросселирующего распределителя дозатором и направляющим распределителем позволит уменьшить стоимость гидрооборудования, упростить систему управления и снизить требования к обратной связи. На рисунке 6 г представлена схема, где управление скоростью и направлением осуществляется с помощью дозаторов, что позволит исключить «люфты», связанные неопределенностью в момент переключения гидрораспределителя, упростить процесс реверсирования.

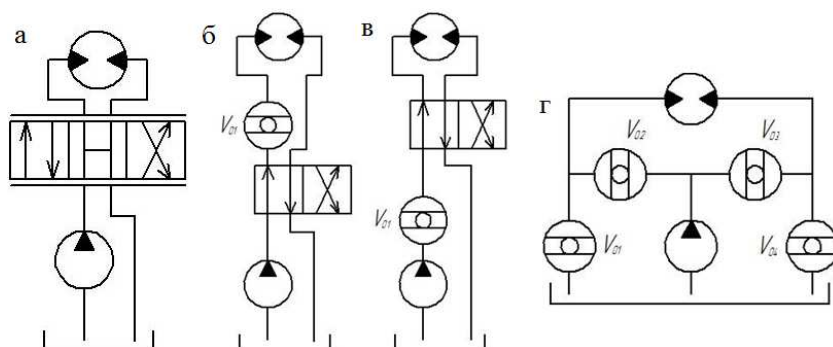


Рис. 6. Схемы реверсивного управления гидроприводом
а) традиционная с дросселирующим распределителем, б) и в) комбинированные с направляющим распределителем и объемным дозатором, г) с совместным объемным дозированием

Применение дозатора позволит реализовать системы дискретного гидропривода, объединяющие преимущества гидропривода и шагового электропривода [10]. Но для создания таких систем необходимо обосновать геометрические и динамические параметры устройства, разработать схемотехнические решения применения дозаторов, решить задачи алгоритмизации и целочисленной оптимизации. Поэтому работа, направленная на создание систем дискретного гидропривода является актуальной научно-практической задачей.

Список литературы

1. Свешников В. К., Усов А. А. Станочные гидроприводы //М.: Машиностроение, 1982г. 312с. – 2004.
2. Сосонкин В. Л. Дискретная гидроавтоматика //М.: Машиностроение. – 1972.
3. Аксенов В. В., Хорешок А. А., Ефременков А. Б., Казанцев А. А., Бегляков В. Ю., Вальтер А. В. Создание нового инструментария для формирования подземного пространства //Горная техника. – 2015. – № 1. - С. 15.
4. Аксенов В. В., Вальтер А. В. Специфика геохода как предмета производства //Научное обозрение. – 2014. – Т. 8. – №. 3. – С. 945-949.
5. Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Казанцев А.А., Вальтер А.В., Ефременков А.Б. Опыт участия в проекте по организации высокотехнологичного производства//Горное оборудование и электромеханика. -2016. -№ 8 (126). -С. 8-15.
6. Вальтер А. В., Аксенов В. В., Бегляков В. Ю., Чазов П. А. Определение погрешности расположения секторов стабилизирующей секции геохода на основе данных координатного контроля //Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты). – 2015. – №. 4. – С. 69.
7. Аксенов В. В., Ефременков А. Б., Тимофеев В. Ю., Бегляков В. Ю., Блашук М. Ю. Проходческий щитовой агрегат (Геоход)//Пат. на изобретение RUS 2418950; опубл. 20.05.2011, Бюл. № 14.
8. Общая методика наладки металлообрабатывающих станков [Электронный ресурс] // Education Library: [сайт]. [2009]. URL: http://edulib.pgta.ru/els/_2009/72_09/tehnol_oborud/glava1/1_3_1_4.htm (дата обращения: 25.04.2017).
9. Крауиньш П.Я., Бегляков В.Ю., Блашук М.Ю., Смайлов С.А. Объемный дозатор для дискретного регулирования скорости и величины перемещений выходных звеньев гидродвигателей Патент на изобретение RUS 2328625 25.12.2006
10. Блашук М.Ю. Обоснование параметров трансмиссии геоходов с гидроприводом//автореф. дисер. к.т.н. Кузбасс. гос. техн. ун-т. -Кемерово, 2012. с. 19

**СКАРИФИКАЦИЯ СЕМЯН, КАК ЭЛЕМЕНТ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ
МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ**

А.П. Шевченко, к.т.н, доц., А.В. Банкрутенко, к.с.-х.н, доц., В.С. Коваль, к.т.н, доц.

Тарский филиал ФГБОУ ВО Омский ГАУ

646532, Омская область, г. Тара, ул. Тюменская, 18, тел. (38171) 2-86-35

E-mail: vs.koval@omgau.org

Приведены устройство и принцип работы дискового скарификатора, для обработки семян многолетних бобовых трав. Для оценки эффективности скарификации введен параметр - степень потери массы при трении о скарифицирующий диск - М, %. В ходе исследований выявлено, что при потере массы посевного материала на 20% проявляются наиболее высокие посевные характеристики, дальнейшее увеличение потери массы приводит к чрезмерному травмированию семян и снижению их посевных качеств.

Technology and principle of disk-type seed scarificator operation for seed treatment of perennial legume grasses are given. Parameter – level of mass loss during the friction on scarifying disk – М, % is introduced for quality assessment of scarification efficiency. During the researches it was revealed that mass loss of sowing material the highest sowing characteristics 20% are shown, further increasing of mass loss results in excessive seed damage and its sowing quality.

Национальный проект России в области сельского хозяйства предусматривает интенсивное развитие животноводства. В общем процессе производства продукции животноводства на долю кормов приходится более половины затрат [1].

В условиях подтаежной зоны Западной Сибири основной специализацией сельского хозяйства является животноводческое направление. В связи с этим, обеспечение сельскохозяйственных животных высококачественными кормами – является актуальной задачей. Подтаежная зона всегда являлась зоной рискованного земледелия. Для устойчивого развития животноводства в данной зоне большое внимание должно уделяться эффективным технологиям возделывания однолетних и многолетних трав [2].

Одним из сдерживающих факторов распространения в хозяйствах подтаежной зоны Западной Сибири, а в частности, Омской области многолетних бобовых трав – это отсутствие в технологии по подготовке семян к посеву такого основного мероприятия, как скарификация.