

## ОСОБЕННОСТИ ИЗЛОЖЕНИЯ РАЗДЕЛА «ДИНАМИКА ГИДРОПРИВОДА» В КУРСЕ ТММ

**В. И. Зинкевич**

Анализ исследований по динамике гидроприводов различного назначения (технологических машин-автоматов и систем гидроавтоматики транспортных машин) показывает на сложность процессов, происходящих в потоке жидкости при ее взаимодействии с твердыми телами. Уравнения переходных процессов в гидравлических приводах, как правило, нелинейны. Нелинейность их обусловлена рядом факторов, главными из которых являются: нелинейные характеристики внешних сопротивлений (нагрузки), нелинейные потери давления в магистральных, сила трения, зазоры.

В учебном пособии О.Н.Левитская, Н.И.Левитский «Курс теории механизмов и машин» рассмотрена типовая схема объемного поршневого гидропривода с тормозным устройством, включенным в сливную линию при рабочем ходе. Применены общие методы динамического анализа и синтеза, которые были ранее предложены для механизмов, составленных только для твердых тел. Скорость поршня исследовалась при установившемся движении. Характеристики насоса, т.е. зависимость между давлением на выходе насоса и расходом принималась в виде двух отрезков прямой. Причем расход жидкости на выходе из насоса и скорость поршня связаны линейным соотношением. Динамическая нагруженность гидропривода на участке торможения не рассматривалась.

В общем случае система уравнений, описывающих динамику гидропривода, должна включать в себя три типа уравнений, которые соответствуют физическим процессам в этих приводах:

– дифференциальное уравнение движения перемещающихся деталей системы;

– уравнение течения рабочей жидкости в элементах гидропривода;

– уравнение баланса мгновенных массовых расходов.

Из дифференциального уравнения второго порядка находится зависимость обобщенной координаты от времени. За обобщенную координату принята координата перемещения поршня. Уравнение течения жидкости учитывает режим течения жидкости (ламинарный или турбулентный). Уравнение баланса мгновенных объемных расходов жидкости представляет собой алгебраическую сумму входного, выходного расходов и расхода, затраченного на де-

формацию. Таким образом, динамика гидравлической цепи описывается системой дифференциальных уравнений, представляющих собой математическую модель этой цепи. В этой модели принято ряд допущений: жидкость рассматривается несжимаемой и сосредоточенной в одном объеме, наличие одного режима течения.

Последовательность изложения раздела «Динамика гидропривода» включает в себе следующие вопросы:

1. Составление дифференциальных уравнений движения гидропривода на участках установившегося движения и торможения;
2. Рассмотрение различных вариантов изменения скорости поршня от массы подвижных механических элементов и силы технологического соприкосновения;
3. Определение закона изменения площади проходного сечения в тормозном устройстве для получения необходимой величины постоянного ускорения;
4. Расчет максимальной величины давления в сливной линии;
5. Построение графиков пути, скорости и ускорения поршня в зависимости от времени.

УДК 621. 01: 621-144

## **АНАЛИЗ СХЕМ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО «ТММ».**

**Э. И. Астахов, А. А. Адамович, С. В. Пашкевич**

В соответствии с типовыми программами учебного курса «Теория механизмов и машин» (ТММ) для механических специальностей в него включен раздел «Основы теории машин-автоматов, роботов и систем автоматического управления механизмами». Соответственно в курсовое проектирование по ТММ вводится (по усмотрению ВУЗа) раздел «Синтез логической системы управления механизмами машины — автомата по заданной тактограмме». В учебниках и пособиях по курсовому проектированию [1, 2] дается методика и пример синтеза цикловой системы управления движением трех механизмов (M1, M2, M3) произвольной машины — автомата без указания вида машины и функционального назначения механизмов, что нежелательно в курсовом проекте, где должен рассматриваться комплекс механизмов конкретной машины, соответствующий специальности студента. В [3,4] автора приводится пример синтеза логической системы управления механизмами M1, M2, M3 конкрет-