



УДК 62-525

Ганпанцурова О.С., к.т.н., Тыжнов А.В., Губарев А.П., д.т.н., проф.

<sup>1</sup> НТУУ «КПІ», г. Киев, Украина

<sup>2</sup> ГП «АНТОНОВ», г. Киев, Украина

## ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОПРИВОДОМ В НЕУСТАНОВИВШИХСЯ РЕЖИМАХ И УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Предметом рассмотрения являются системы авиационного и мобильного гидропривода с широким диапазоном изменения температуры окружающей среды [1, 2]. В качестве инструмента исследования применен циклично-модульный подход к моделированию замкнутых систем.

Задача – выявление особенностей алгоритма управления гидропривода, основанное на уточненной физической и расчетной моделях, учитывающих работу привода в неустановившихся температурных условиях.

Актуальность. Алгоритмы управления распределительной и пропорциональной аппаратурой гидросистем мобильных объектов, как правило, основываются на ожидаемых параметрах отработки управляющих сигналов исполнительными приводами. Примерами таких параметров являются: время работы привода по сигналу команды (время движения штока от одного датчика до другого датчика); время от подачи сигнала команды до начала движения привода (от появления сигнала команды до выхода из исходного положения); необходимый уровень давления в системе (для преодоления приводом нагрузки); максимально допустимая скорость выдвижения штока (при попутной нагрузке); время выхода привода на установившееся значение скорости.

В случае значительного отклонения значения параметра от ожидаемого значения, состояние системы может рассматриваться как «частичная или



полная потеря работоспособности». Например, превышение в несколько раз времени срабатывания тормозной системы автомобиля приведет к аварийной ситуации или потере управляемости. Аналогичное превышение для авиационного гидропривода может вызвать необратимые последствия.

Таким образом, для характерных параметров  $\{z_i\}_n$  существуют ожидаемые значения  $\{z_i^*\}_n$ , между которыми устанавливаются допустимые соотношения, задаваемые коэффициентами запаса  $\exists\{k_i\}_n : \forall i \Rightarrow z_i * k_i \leq z_i^*$ . В случае нарушения этих соотношений выполняется переход системы от штатного алгоритма управления к одному из вариантов аварийного или другого режима управления.

В случае нарушения соотношений, вызванного температурным фактором и его влиянием на свойства жидкости и, как следствие, действия привода, могут быть внесены коррективы в алгоритмы управления. Основанием для коррекции являются прогнозируемые изменения коэффициентов запаса. Результатом коррекции являются временное или параметрическое упреждение запаздывания (ослабления, нечувствительности и др.) в действиях привода по отношению к сигналу команды. Инструментом коррекции является встроенная модель, выполняющая прогнозирование изменения коэффициентов в соответствии с реальным состоянием гидравлической системы.

#### Литература

1. *Бочаров В.П. Гідравліка та гідропневмопристрої авіаційної техніки: Навчальний посібник* / В.П. Бочаров, М.М. Глазков, Г.Й. Зайончковський, Т.В. Тарасенко, В. А. Трофімов. – К. : «НАУ-друк», 2011. – 472 с.
2. *Каверзин С.В. Обеспечение работоспособности гидравлического привода при низких температурах: Учеб. пособие для студентов вузов по направлению «Эксплуатация транспортных средств»* / С.В. Каверзин, В.П. Лебедев, Е.А. Сорокин ; Под ред. С.В. Каверзина. – Красноярск, 1998.–238 с.