

ОСОБЕННОСТИ СИНТЕЗА ПРИВОДА ПОСТОЯННОГО ТОКА МЕТОДОМ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЮСОВ

А.А. ВЛАСОВЕЦ (студент 5 курса)

Проблематика. Метод размещения полюсов дает широкие возможности для проектирования систем автоматического регулирования (САР) и теоретически позволяет обеспечить любые переходные характеристики. Для приводов роботов обязательным требованием является отсутствие перерегулирования. Оно должно выполняться при изменении параметров привода, в частности приведенного к валу двигателя момента инерции. Недостатком систем, синтезированных данным методом, является достаточно сложная структура. Система получается многоконтурной, причем количество контуров обратной связи равно числу переменных состояния системы. Приводы промышленных роботов часто строятся на основе двигателей постоянного тока и представляют собой САР по перемещению, которая имеет третий порядок. В качестве переменных состояния обычно принимают перемещение, скорость и ток двигателя. Для построения обратных связей указанные переменные должны измеряться, что требует соответствующих средств. Поскольку приводы устанавливаются непосредственно на звеньях робота, они должны иметь по возможности меньшие габариты и массу. Обеспечить данное требование можно путем исключения обратных связей по отдельным переменным. Например, при отсутствии обратной связи по скорости не нужен тахогенератор. Однако это не должно ухудшать качество работы системы. Возможность практической реализации такого подхода требует дополнительного исследования.

Цель работы. Научное обоснование возможности построения привода постоянного тока методом размещения полюсов с уменьшенным количеством обратных связей.

Объект исследования. Привод робота на основе двигателя постоянного тока, синтезированный методом размещения полюсов, с цифровым управлением.

Использованные методики. Математическое моделирование переходных процессов в приводе постоянного тока с использованием динамической модели в среде программирования MATLAB.

Научная новизна. В настоящее время в научно-технической литературе отсутствует информация о САР, синтезированных методом размещения полюсов, в которых не используется обратная связь по отдельным переменным состояниям. Соответственно нет данных, подтверждающих или опровергающих возможность построения таких систем. Не сформулированы условия, при которых возможно исключение обратных связей по отдельным переменным. Поэтому предложенный подход к построению приводов является новым.

Полученные научные результаты и выводы. Разработана математическая модель привода в приложении SIMULINK программы MATLAB. С ее помощью проведен анализ динамики привода при различных вариантах структурного построения и типах регуляторов, выполнена настройка регуляторов, обеспечивающая монотонный характер движения. Результаты моделирования подтвердили практическую возможность создания привода на основе промышлен-

ных контроллеров. Разработана принципиальная схема привода на основе программируемого контроллера ПЛК-150 «ОВЕН», который по своей конфигурации достаточно хорошо соответствует поставленной задаче.

Практическое применение полученных результатов. В настоящее время изготавливается макет разработанного привода, который позволит выполнить экспериментальную оценку полученных результатов и произвести их уточнение. На основе макета планируется создание лабораторной установки, которая будет использоваться в учебном процессе для отработки навыков настройки приводов роботов.

ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРЕДАЧИ ВИНТ-ГАЙКА С ТРЕНИЕМ СКОЛЬЖЕНИЯ

А.С. ЖУК (магистрант)

Проблематика. На сегодняшний день винтовые передачи широкое распространение получили в машиностроении, а именно в тяговых устройствах. Для передач винт-гайка скольжения до 60% всех отказов, возникающих в винтовых передачах, являются параметрические отказы по параметру точность перемещения.

Данная работа направлена для определения факторов, влияющих на параметрический отказ по параметру точность перемещения. В работе составлена математическая модель (зависимость погрешности перемещения от упругих деформаций, вызванных действием внешних сил; изменения температуры в винтовой паре) с помощью которой можно определить величину погрешности перемещения в любой период времени работы передачи.

Цель работы. Определение влияния энергетических факторов на работоспособность винтовой передачи с трением скольжения по параметру точность перемещения.

Объект исследования. Передача винт-гайка с трением скольжения.

Использованные методики. Были использованы методики формирования параметрического отказа, а также методика расчёта винтовых передач на точность, жёсткость и теплоустойчивость.

Научная новизна, особенность проведённых исследований. Была составлена математическая модель зависимости погрешности перемещения от упругих деформаций, вызванных действием внешних сил; и изменением температуры в винтовой паре. По данной математической модели были проведены испытания на стенде.

Практическое применение полученных результатов. Данная работа носит теоретический характер и может быть использована для уменьшения количества параметрических отказов по параметру точность перемещения. Также данную работу можно внедрить в учебную программу по дисциплинам: «Детали машин», «Детали машин и механическое оборудование».