

УДК 620.91

## РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА С ПНЕВМАТИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

© Дубова С.А., Иголкин А.А.

Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация

e-mail: simonau@mail.ru

В данной работе представлена разработка электропневматического привода точного позиционирования с управлением регуляторами LR фирмы Samozzi. В ходе эксперимента регуляторы устанавливались в линии нагнетания и сброса, а также в обе линии сразу. Регуляторы использовались с управлением по координате и расходу [1–3]. Также была исследована сила трения в цилиндре 6PF с ходом штока 300 мм с тремя разными скоростями. Полученные результаты были аппроксимированы и построен график силы трения от скорости с эффектом Штрибека. Для стенда были подобраны элементы, удовлетворяющие по характеристикам возможностям лаборатории и требованиям по возможностям исследований. Стенд с электропневматическим приводом был смонтирован и используется в научных целях.

Для повышения точности управления приводом у цилиндра 6PF была исследована сила трения при трех различных скоростях: 100 мм/с, 300 мм/с и 500 мм/с. Были выбраны именно эти скорости так как максимальная рекомендуемая скорость цилиндра – 500 мм/с, а минимальная заметная человеку скорость около 100 мм/с.

В результате исследования были получены три множества данных. Из каждого множества были выбраны средние значения силы трения при данной скорости, то есть при скорости 100 мм/с – 1100 Н, при скорости 300 мм/с – 950 Н, при скорости 500 мм/с – 650 Н. При этом общее для всех экспериментов значение силы трения было обнаружено при нуле и составило 1713 Н. Построив приближенный график по этим четырем точкам, то есть при скорости 0 мм/с, 100 мм/с, 300 мм/с и 500 мм/с (рис. 1), был доказан эффект Штрибека.

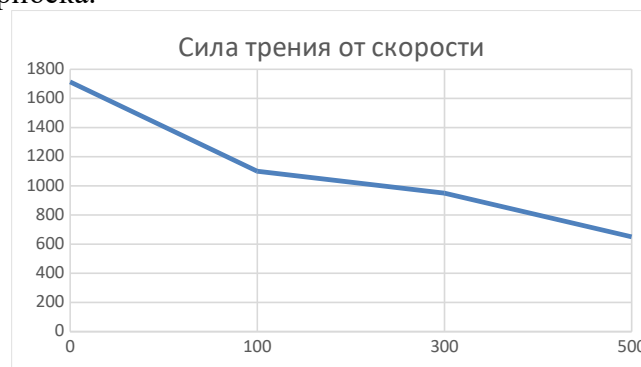


Рис. 1. График зависимости силы трения от скорости

В LabVIEW была написана программа для управления движением штока пневмоцилиндра. Использовались 3 способа управления – ручной, движение по заданному синусу, движение по заданным заранее ступенькам.

Блок-диаграмма программы представлена на рисунке 2. Она также достаточно проста и состоит из задатчика сигнала, в нашем случае синуса и кнопки принудительной остановки. Вокруг создана «петля», для того чтобы сигнал непрерывно повторялся.

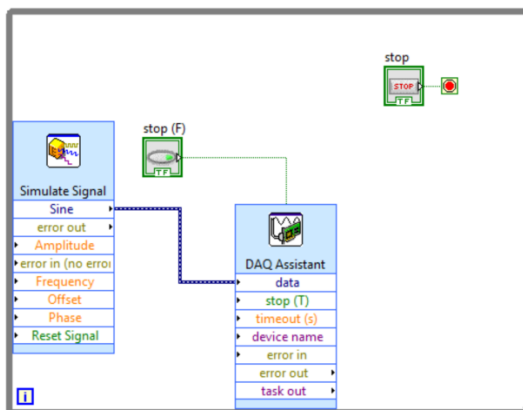


Рис. 2. Блок-диаграмма программы

С помощью программы, описанной выше, стенд приходит в движение. Данные для исследования снимались в другой программе: NI Signal Express.

Показания снимались с трех приборов: датчика давления в бесштоковой полости, расходомера и датчика положения. Данные представлены на рис. 3. Показания с датчиков были записаны в таблицу Эксель и выведены на один график для удобства сравнения.

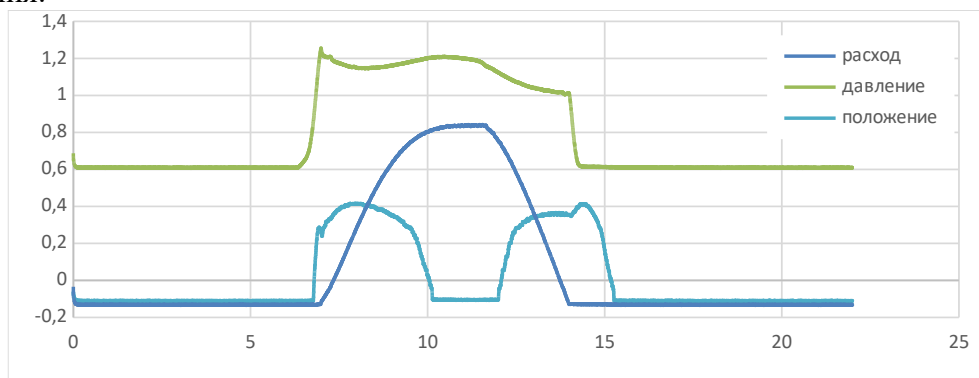


Рис. 3. Данные с датчиков, установленных на стенде

На графике явно видно, что шток цилиндра обрабатывает синус со смещенным нулем, значит программа задана верно.

### Библиографический список

1. Пневматическая аппаратура: каталог Camozzi: разработчик и изготовитель Camozzi Пневматика. М., 2012. 1049 л.
2. Свешников В.К. Станочные гидropневмоприводы: справочник. Библиотека конструктора. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2004. 512 с.
3. Лупов С.Ю., Муякшин С.И., Шарков В.В. LabVIEW в примерах и задачах: учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Обучение технологиям National Instruments». Нижний Новгород, 2007. 101 с.