



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный электротехнический
университет “ЛЭТИ” им. В.И.Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ)

«Применение графов переходов состояний в системе управления испытаниями соленоидов электромагнитного клапана»

Выполнили: А. Р. Музалевский (докладчик)
Ф. А. Новиков
А. В. Вейнмейстер
Е. В. Друян
Г. В. Бельский

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель работы: проектирование и реализация дискретной системы управления стендом для испытаний соленоидов электромагнитного клапана

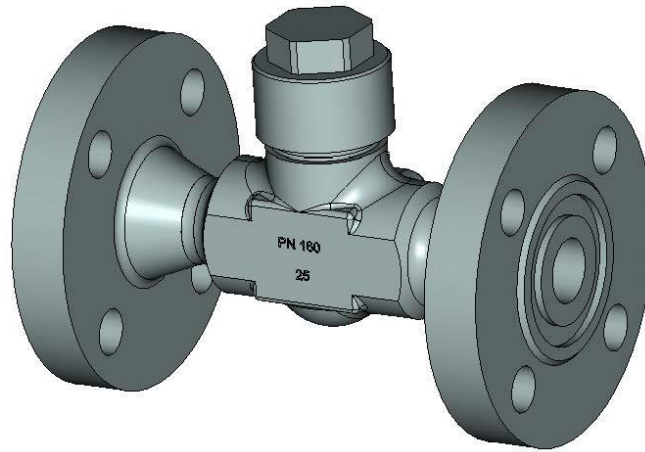
Задачи:

- разработка конструкции стенда
- изготовление и оснащение стенда
- определение возможных состояний объекта управления
- построение графа переходов состояний системы управления
- проведение натурных испытаний

СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ



Соленоид

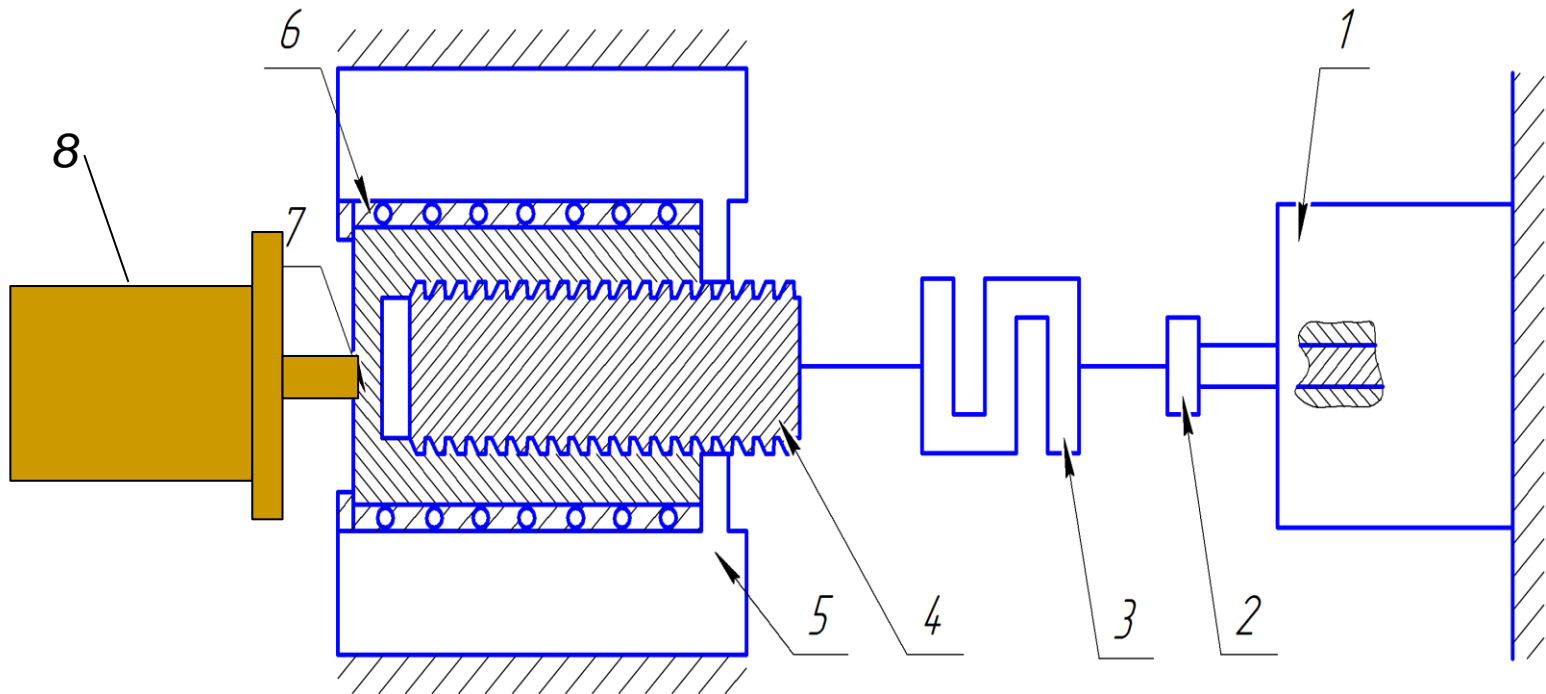


Электромагнитный
клапан



Стенд для испытания
электромагнитов СИЭ-2,5

СХЕМА ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

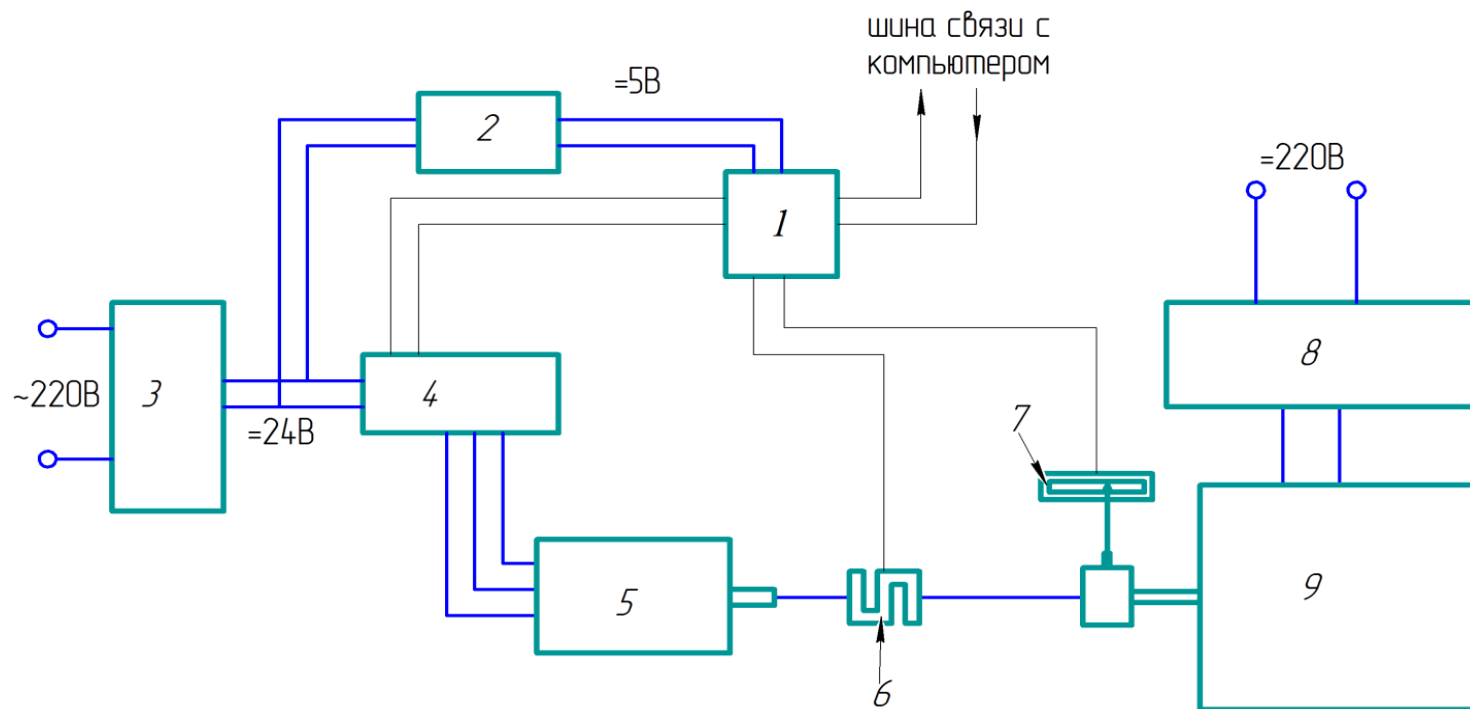


1 – корпус
соленоида
2 – сердечник
соленоида

3 – тензодатчик
4 – ходовой винт
5 – гайка

6 – подшипник
7 – гайка
8 – шаговый
двигатель

СХЕМА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ



1 – микроконтроллер

2 – стабилизатор

напряжения

3 – блок питания силового
драйвера

4 – драйвер шагового
двигателя

5 – шаговый двигатель

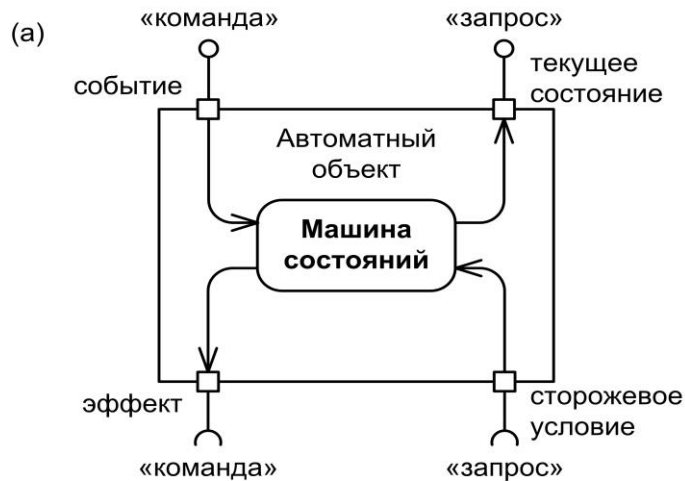
6 – тензодатчик,

7 – линейный
потенциометр

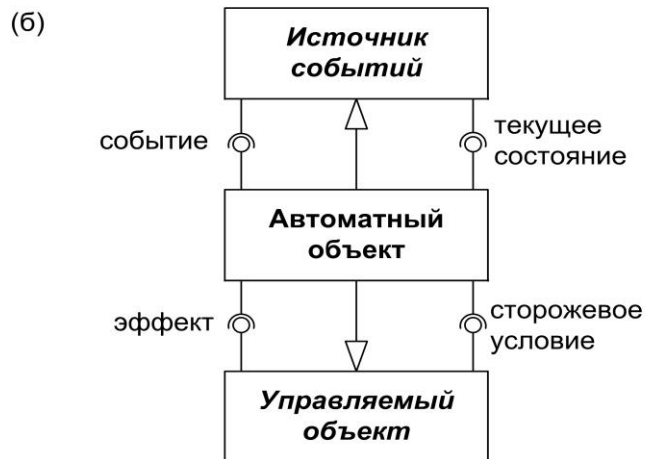
8 – блок питания
соленоида

9 – соленоид

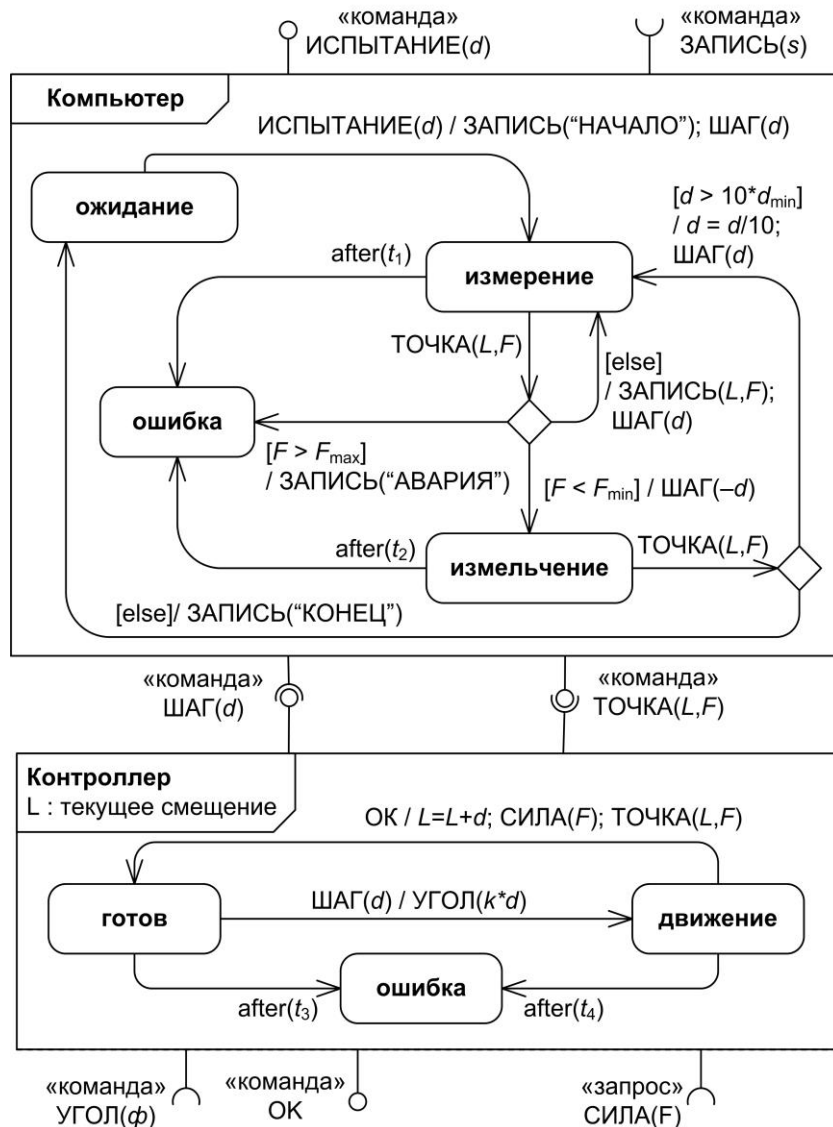
АВТОМАТНЫЙ ПОДХОД К ДИСКРЕТНОМУ УПРАВЛЕНИЮ



- **события** на переходах автомата являются предоставляемыми командами автомата
- **сторожевые условия** на переходах являются логическими выражениями над значениями, которые доставляют требуемые запросы к объекту управления;
- **эффекты** – это требуемые команды объекта управления
- автомат может предоставлять запросы о своём текущем **состоянии** и значениях других локальных переменных.

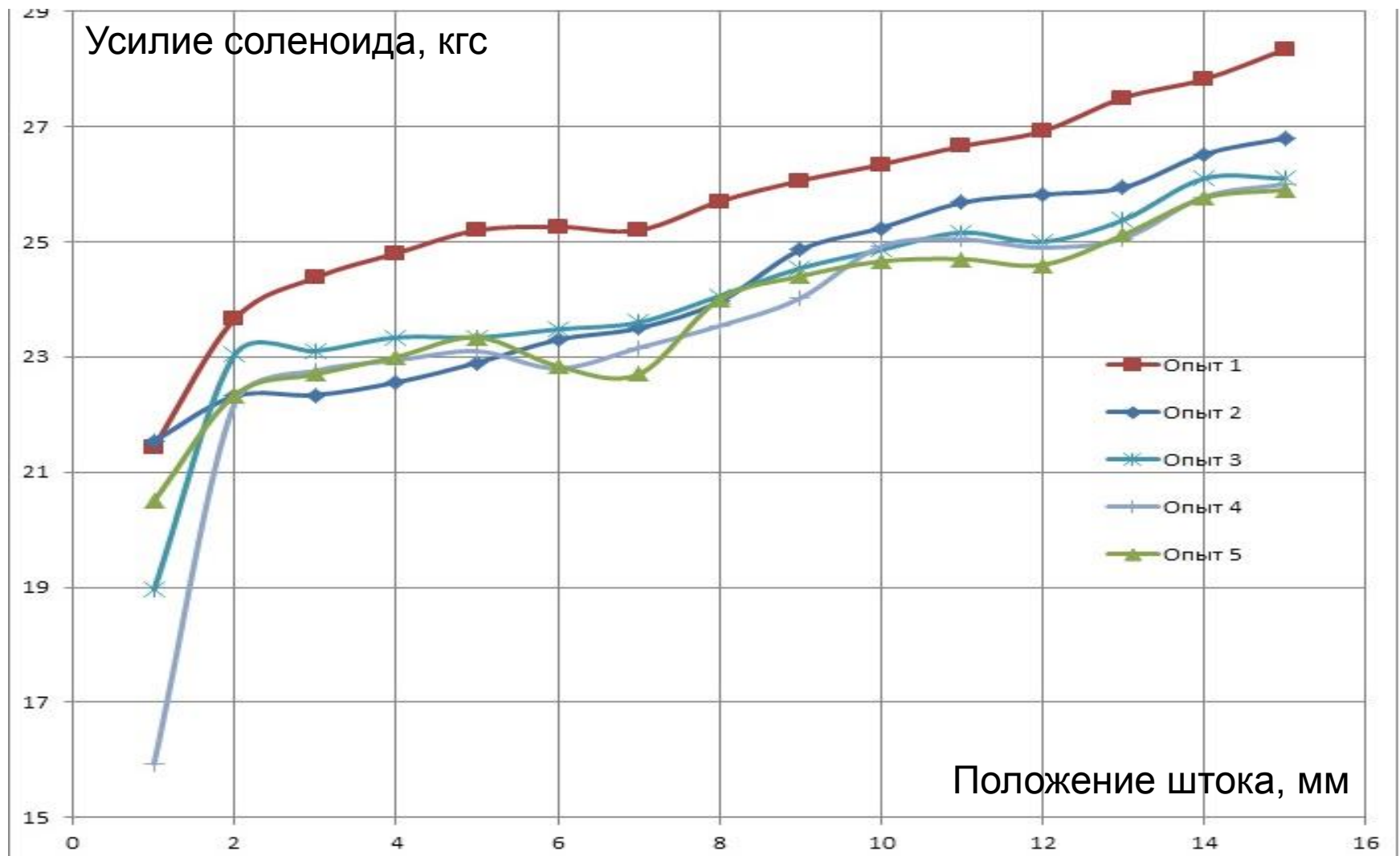


ГРАФ ПЕРЕХОДОВ СОСТОЯНИЙ



- Контроллер может выполнить команду ШАГ(d), где $d_{min} \leq |d|$, величина d может быть как положительной, так и отрицательной, поскольку винт можно вращать в обе стороны
- Шаговый двигатель реализует перемещение сердечника с помощью поворота винта на заданный УГОЛ
- Тензодатчик может ответить на запрос СИЛА(F)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ✓ Визуальный подход к проектированию логического управления на основе системы взаимодействующих автоматных объектов применим в широком классе систем управления
- ✓ Применение этого подхода даёт наглядность, понятность программного обеспечения, что является основанием написания простых и надёжных систем управления
- ✓ В результате применения визуального подхода к проектированию системы управления испытательного стенда был упрощён алгоритм работы и повышена точность измерений
- В будущем планируется применить визуальный подход к проектированию программного обеспечения различных систем управления, в том числе автомобильного динамометрического испытательного стенда с многоуровневой информационно-управляющей системой

Благодарю за внимание