

ЧИСЛОВОЕ ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОПРЕССОМ

Поликушин А. М. Овсянников В. В.

МГТУ им. Н. Э. Баумана

Кафедра «Технологии обработки давлением»

Научный руководитель: *проф. Бочаров Ю. А.*

На кафедре «Технологии обработки давлением» МГТУ им. Н. Э. Баумана разработана система числового программного управления гидравлическим прессом ПД476 (силой 1600кН) (рис.1).



Рис.1. Система числового программного управления гидравлическим прессом

Система ЧПУ гидравлическим прессом состоит из устройства измерения (в нашем случае использовался измерительный комплекс Spider 8, а также собственная разработка, описание которой приводится ниже), устройства управления (собственной разработки) и программы, написанной под операционную систему Windows 2000/XP. Разработанная система является системой с обратной связью (рис. 2). Корректировка производится исходя из показаний, снимаемых с датчиков.

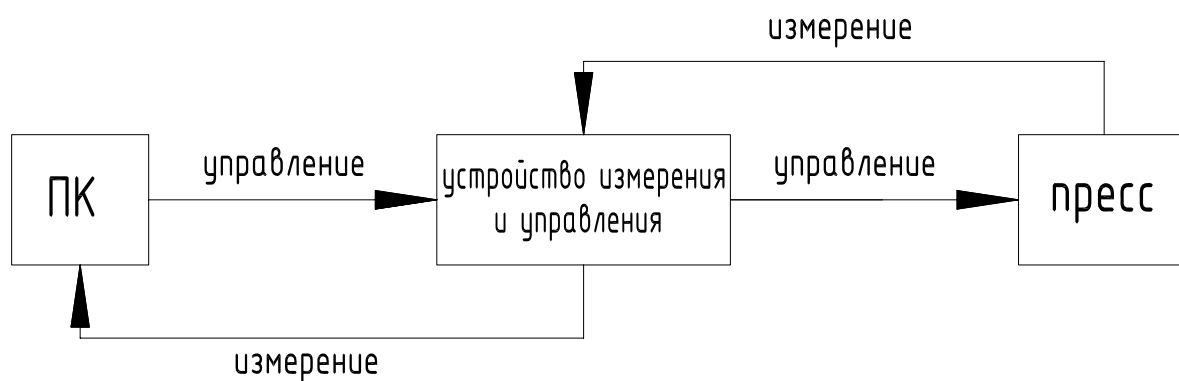


Рис.2. Схема числового программного управления гидропрессом

Программа управления прессом

Программа для осуществления управления прессом написана в среде программирования LabView. Внешний вид ее представлен на рисунке 3.

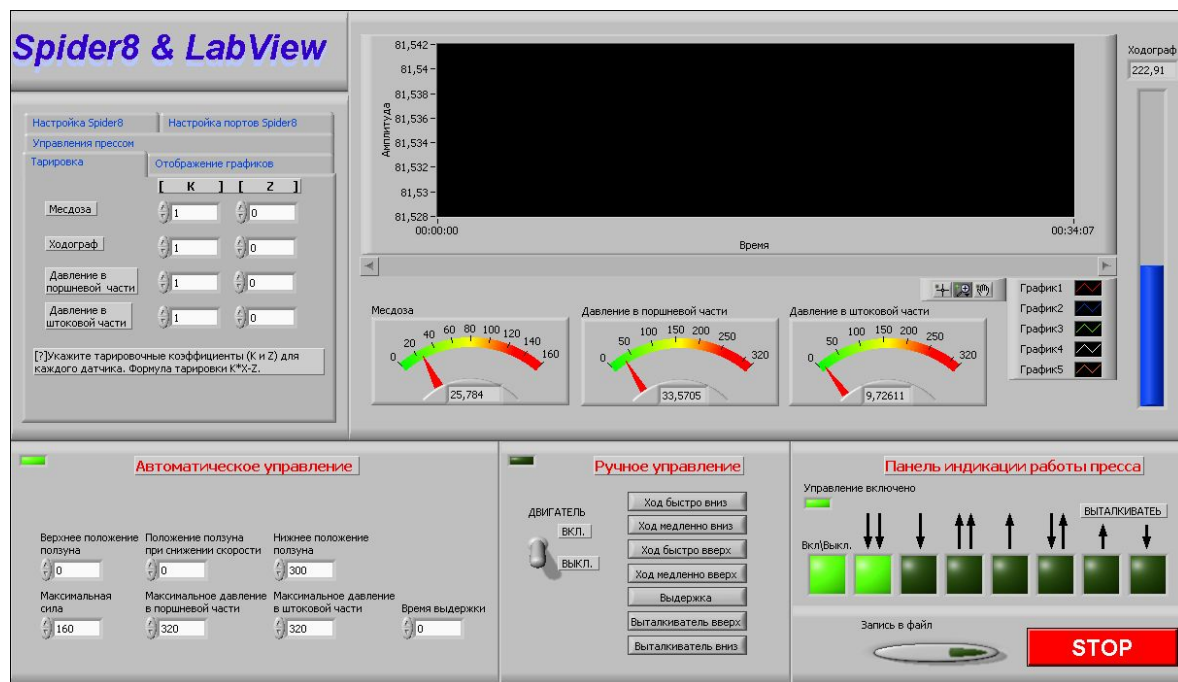


Рис.3. Программа

В ней предусмотрены два варианта управления: ручное управление и управление по заданной программе.

Ручное управление предполагает совершение действия при нажатии одной из кнопок с соответствующим названием. В данном случае имеется возможность переходить от одного режима работы пресса к другому в произвольном порядке.

При управлении по предварительно заданной программе при нажатии кнопки АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ пресс совершает заданные заранее действия (быстрое приближение, замедленный рабочий ход, быстрый отвод).

В программе также имеется область (окно), где в реальном времени регистрируются измеряемые параметры, снимаемые с установленных и подключенных в систему датчиков.

Схема управления и измерения

Для реализации поставленной задачи была разработана принципиальная электрическая схема работы ЧПУ и на ее основе собрана комбинированная приставка, состоящая из трех схем, собранных на одной печатной плате: схема управления и две схемы измерения (рис.4). Вместо разработанных схем измерения возможно использование измерительного комплекса Spider8 (компании HBM).

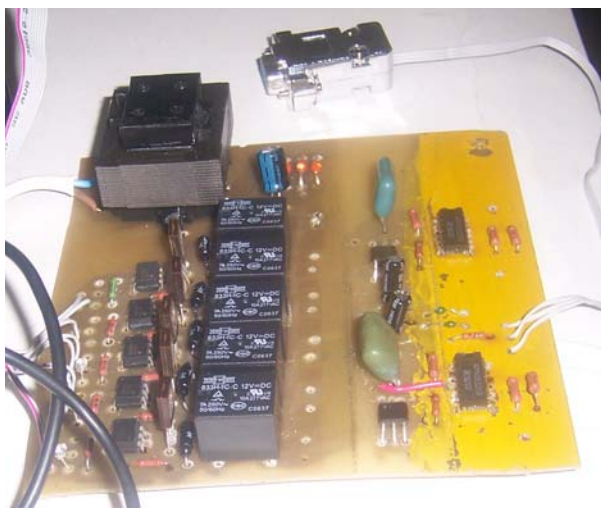


Рис.4. Электрическая схема управления и измерения

Схема управления

Схема представляет собой пять транзисторных ключей, которые управляют подачей напряжения на реле (12в, 7А). Из них четыре реле задействованы для управления электромагнитами золотников гидропресса (рис. 5, 6).

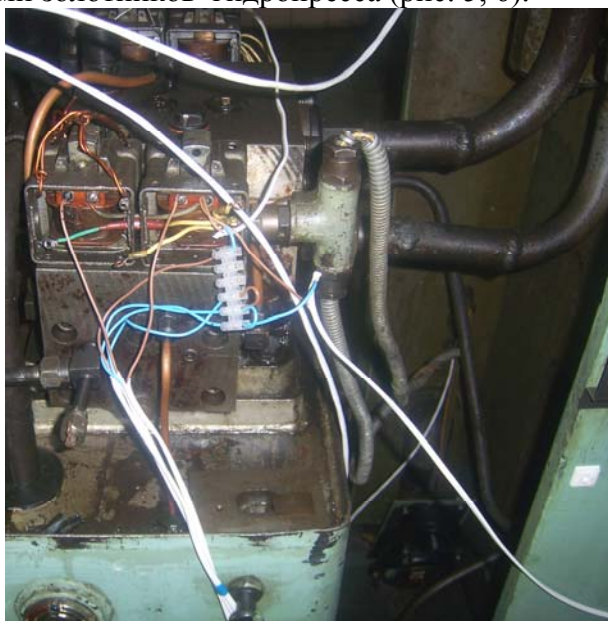


Рис.5. Электромагниты золотников гидронасосной станции пресса

Одно реле предназначено для управления электродвигателем гидростанции. Напряжение для переключения реле снимается с блока питания, состоящего из понижающего трансформатора, выпрямителя (диодный мост) и фильтра пульсаций (конденсатор) (рис. 6).

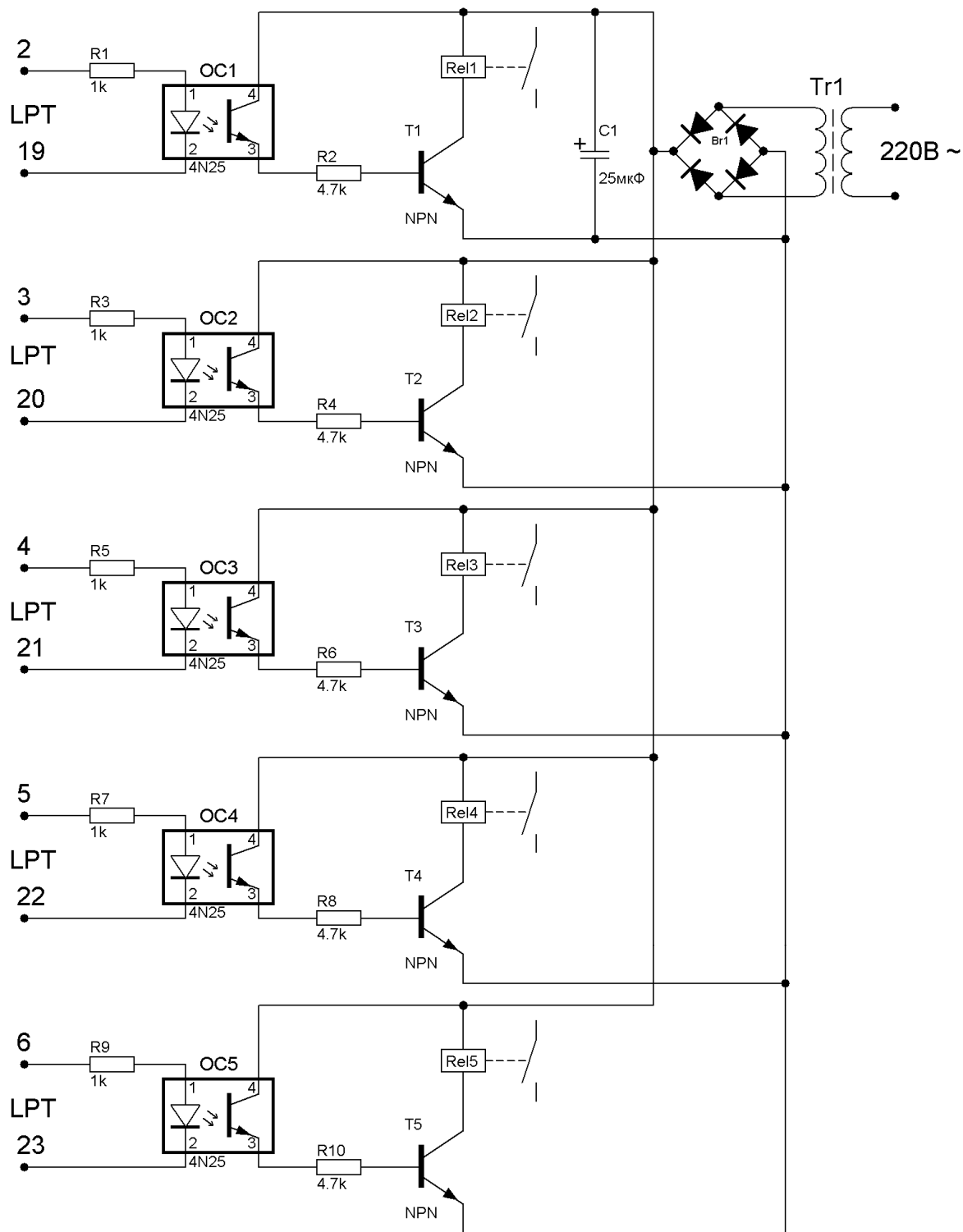


Рис.6. Электрическая принципиальная схема блока управления

Переключение реле осуществляется путем подачи на транзисторный ключ сигнала логическая 1 (+5В) или логический 0 (0В). Сигнал снимается с параллельного порта компьютера (LPT). Для защиты порта используется гальваническая развязка. Управление сигналом реализуется при помощи вышеописанной программы.

Схема измерения

На рисунке 7 представлена разработанная принципиальная схема измерения, представляющая собой вольтметр с диапазоном измерения от 0 до 1В, дискретностью измерения 1000 единиц и частотой измерений 10Гц.

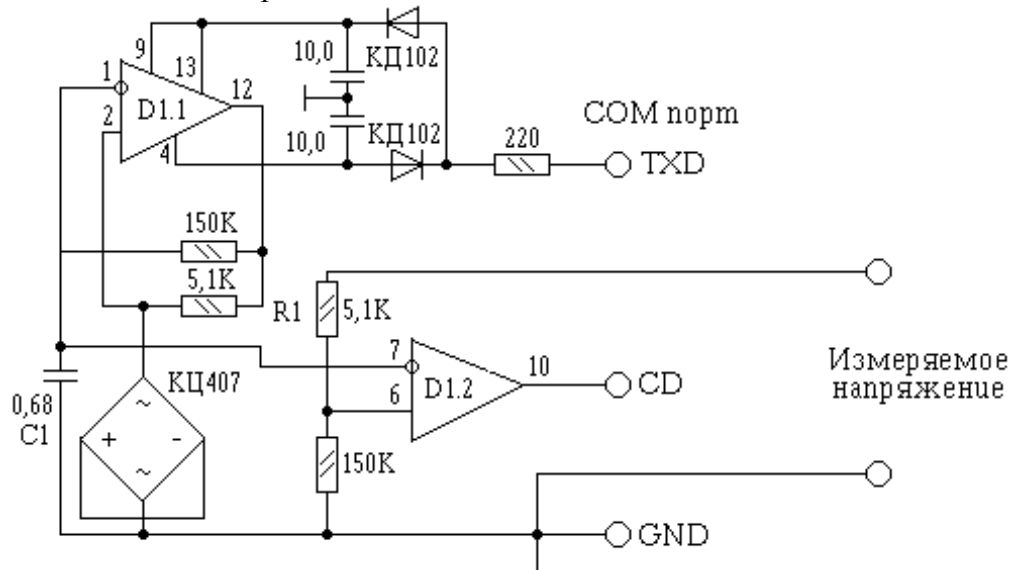


Рис.7. Электрическая принципиальная схема блока измерения

Схема вольтметра состоит из двух операционных усилителей. На первом (D1.1) собран генератор пилообразного напряжения с частотой около 10 герц и амплитудой около 1 вольта. Второй (D1.2) включен по схеме компаратора и сравнивает входное напряжение с напряжением, приходящим с генератора. На его выходе в рабочем режиме присутствует прямоугольное напряжение с частотой генератора и скважностью, прямо пропорциональной измеряемому напряжению. При этом, вольтметр должен иметь общую с компьютером землю, что необходимо учитывать при выполнении измерений.

Измеряемый сигнал передается на последовательный (COM) порт компьютера, где впоследствии переводится в необходимую размерность путем программного пересчета по калибровочному графику.

При использовании вместо разработанной схемы измерительного комплекса Spider8 число каналов измерения возрастает до 10, а частота до 9600Гц. Такая комбинация позволяет использовать разработанный комплекс не только для диагностики работы гидропресса, но и осуществлять контроль и управление за сложными технологическими операциями и осуществлять более гибкое адаптивное управление.

Экспериментальное опробование разработанных схем и программ показало прекрасные результаты, что позволяет дать рекомендации для дальнейших разработок в данном направлении и использовать их для научных целей.