

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПРЕССОВАНИЯ УСТАНОВКИ ДЛЯ СКЛЕИВАНИЯ ЩИТОВ

В ПОЛЕ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

А.Е. Алексеев (АГУ)

Описываются результаты проектирования системы управления на основе микроконтроллера процесса прессования щитов из заготовок цельной древесины, образующихся при производстве пиломатериалов, в поле токов высокой частоты на установке УСЦ2-2ВЧ.

При производстве пиломатериалов образуются кусковые отходы, одним из направлений использования которых является получение клееных щитов. Они представляют собой вид высококвалифицированной товарной продукции. Такие щиты находят широкое применение, как при производстве мебели, а также как облицовочный материал.

Производство щитов из цельной древесины на установке УСЦ2-2ВЧ осуществляется при склеивании деталей (заготовок из древесины требуемых размеров) с нагревом в поле токов высокой частоты. В основу системы автоматического управления установкой УСЦ2-2ВЧ входит релеино-контактная аппаратура, основными недостатками которой являются недолговечность из-за частоты включений контактных аппаратов, а также низкая надежность, малое быстродействие, большие габариты, необходимость защиты от вредных воздействий окружающей среды. По статистическим данным интенсивность потока отказов в работе контактных аппаратов по случайным причинам составляет величину, при которой в среднем каждый контакт отказывает один раз на каждые 100 тыс. срабатываний. Опыт эксплуатации сложных систем в промышленности показывает, что в среднем, через каждые 20 тыс. срабатываний контактов требуется остановка систем не менее чем на 1 мин для профилактического обслуживания и ремонта, что существенно сказывается на продолжительности безотказной работы систем с большим числом контактных групп.

Все это послужило причиной модернизации системы управления установки для склеивания щитов УСЦ2-2ВЧ. Для достижения поставленной цели требуется решить задачи: анализа объектов управления в соответствии с заданными технологическими требованиями; разработки структурной и принципиальной схем системы управления; построения алгоритма функционирования и его реализации; выбора технических средств автоматизации и разработки узлов их сопряжения с системой управления.

Использование микропроцессорных средств при проектировании системы автоматизации способствует повышению ТЭП, позволяет многократно сократить сроки разработки и отодвинуть сроки "морального старения" изделий, придает им принципиально новые потребительские качества (расширенные функциональные возможности, модифицируемость, адаптивность и др.), снижает материалоемкость системы в целом.

В системе управления установкой для склеивания щитов УСЦ2-2ВЧ предлагается использовать контроллер, состоящий из функциональных частей:

- коммутатора К555АП12, представляющего собой формирователь цифрового сигнала и снабженного выводами разрешения передачи в шину данных EO (enable output). Коммутатор имеет Z-состояние выходов. Задержка выключения в Z-состоянии 30...40 нс. Коммутатор предназначен для опроса семи входов и передачи сигналов в процессор;
- микропроцессора Z80 – основного процессора;
- восьмиразрядного синхронного регистра с разрешени-

ем записи – К555ИР27, предназначенного для связи Z80 с реле исполнительных механизмов. Характеристики регистра: потребление тока 27 мА, тактовая частота до 30 МГц.

Процесс работы контроллера. При подаче питания начинает выполняться программа алгоритма, зашитая в ПЗУ. Процессор первоначально обращается к первой ячейке памяти ПЗУ, выбирает оттуда первую записанную команду и выполняет ее. Если это не команда перехода, то он обращается к следующей ячейке и т. д. по листингу программы. Если встречается условие и обозначен дальнейший переход, то осуществляется переход на другой адрес и продолжается выполнение программы.

Алгоритм функционирования микроконтроллера (рис. 1) построен таким образом, что контроллер постоянно находится в режиме ожидания нажатия кнопок на пульте управления. При нажатии какой-либо кнопки контроллер переходит к выполнению программы соответствующей технологической операции, а также постоянно проверяет нажатие кнопки Ст (общий стоп). По окончании технологической операции или при преждевременном нажатии кнопки Ст контроллер прерывает выполнение текущей операции и переходит в режим ожидания нажатия кнопок. Блок задержки времени и блок счета импульсов конструктивно похожи и представляют собой составной блок, изображенный на рис. 2. Здесь $N = n \cdot 2$, где n – необходимое число импульсов (необходимое время задержки). Необходимое время задержки n рассчитывается исходя из технологического цикла и матрицы применяемых клеев.

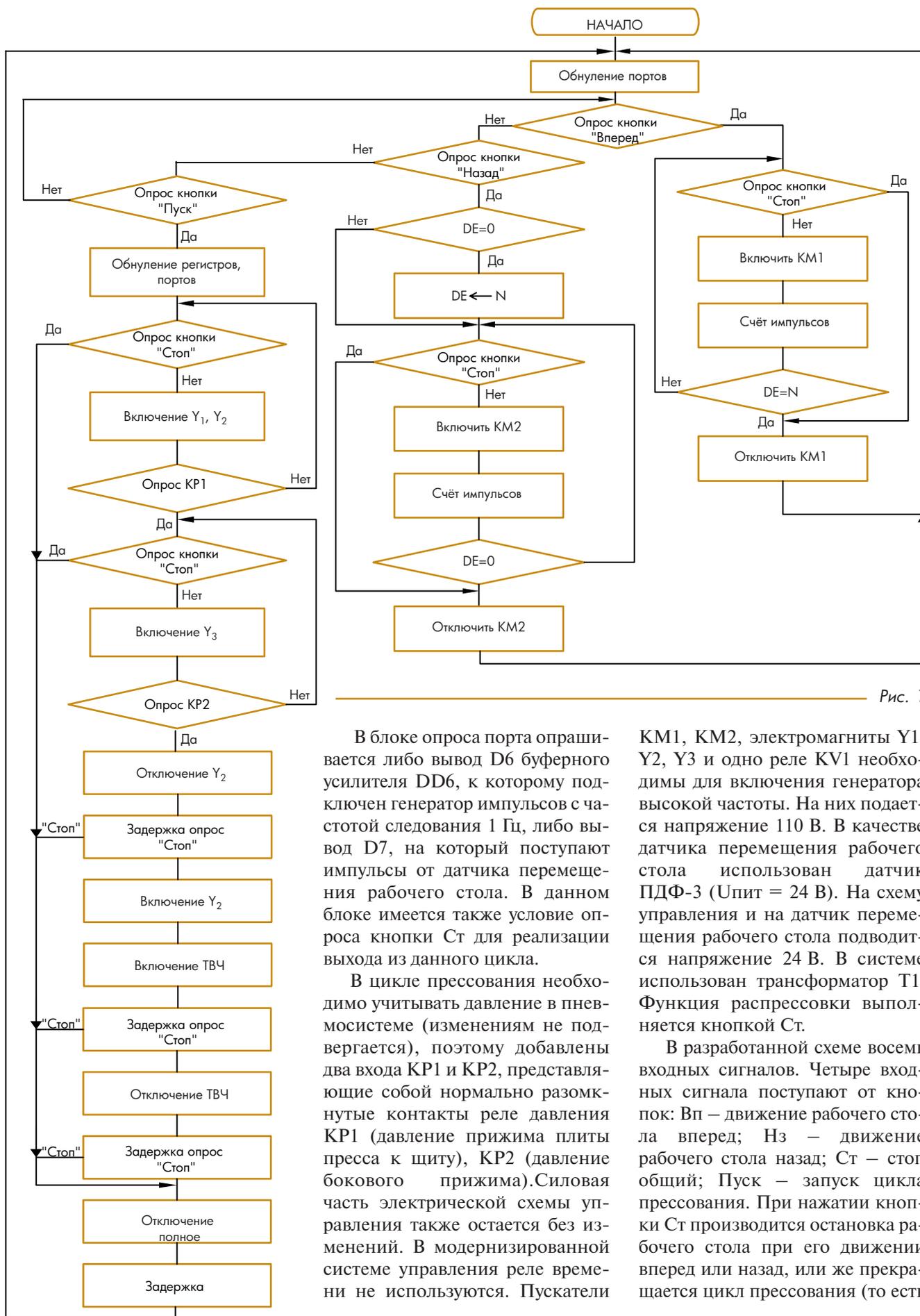


Рис. 1

В блоке опроса порта опрашивается либо вывод D6 буферного усилителя DD6, к которому подключен генератор импульсов с частотой следования 1 Гц, либо вывод D7, на который поступают импульсы от датчика перемещения рабочего стола. В данном блоке имеется также условие опроса кнопки Ст для реализации выхода из данного цикла.

В цикле прессования необходимо учитывать давление в пневмосистеме (изменениям не подвергается), поэтому добавлены два входа КР1 и КР2, представляющие собой нормально разомкнутые контакты реле давления КР1 (давление прижима плиты пресса к щиту), КР2 (давление бокового прижима). Силовая часть электрической схемы управления также остается без изменений. В модернизированной системе управления реле времени не используются. Пускатели

КМ1, КМ2, электромагниты Y1, Y2, Y3 и одно реле KV1 необходимы для включения генератора высокой частоты. На них подается напряжение 110 В. В качестве датчика перемещения рабочего стола использован датчик ПДФ-3 (Упит = 24 В). На схему управления и на датчик перемещения рабочего стола подводится напряжение 24 В. В системе использован трансформатор Т1. Функция распрессовки выполняется кнопкой Ст.

В разработанной схеме восемь входных сигнала поступают от кнопок: Вп – движение рабочего стола вперед; Нз – движение рабочего стола назад; Ст – стоп общий; Пуск – запуск цикла прессования. При нажатии кнопки Ст производится остановка рабочего стола при его движении вперед или назад, или же прекращается цикл прессования (то есть

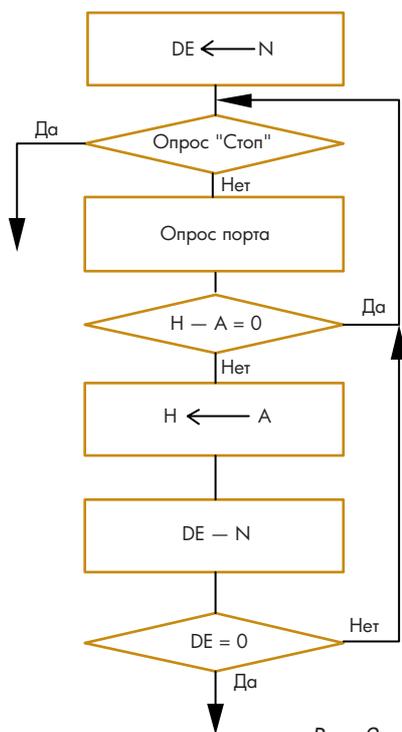


Рис. 2

происходит распрессовка). При движении рабочего стола вперед или назад от датчика перемещения поступают сигналы по входу ПДФ. Также имеется автогенератор частоты. Он выдает на вход NMI импульсы частотой порядка 2Гц, необходимые для осуществления задержки в ряде точек цикла прессования.

Шесть выходных сигналов предложенной системы поступают на промежуточные реле КА1, КА2, КА3, КА4, КА5, КА6, от замкнувшихся контактов которых в свою очередь срабатывают КМ1 (от контакта реле КА1),

КМ2 (от контакта реле КА2), а также получают питание катушки электромагнитов Y1 (от контакта КА3), Y2 (от контакта КА4), Y3 (от контакта КА5), и начинает работать генератор ТВЧ (от контактов КА6).

Работа выполнена в рамках реализации научно-технической программы РФ по плану Центрального научно-исследовательского института механической обработки древесины "Научдревпром-ЦНИИМОД" и может быть полезна при модернизации системы управления установки для склеивания шитов УСЦ2-2ВЧ.

Алексеев Александр Евгеньевич – д-р техн. наук, проф. кафедры "Автоматизация технологических процессов и производств" Архангельского государственного технического университета, член-корреспондент метрологической академии, академик Академии проблем качества. Контактные телефоны в г. Архангельске: 41-89-63, 41-88-63. E-mail: aleks-l@atknet.ru

БИБЛИОТЕКА

"ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА"

Под ред. зав. лабораторией методов автоматизации производства ИПУ РАН Э. Л. Ицковича.

Предлагаются аналитические работы, помогающие правильной ориентации специалистов по автоматизации на современном насыщенном рынке программных и технических средств автоматизации производства и рациональном выборе этих средств.

I. Методика оценки конкурсных заявок и программа обработки результатов голосования экспертной комиссии. Работа состоит из методики проведения экспертизы заявок на средства и системы автоматизации, программы решения задачи многокритериального выбора, инструкции конечного пользователя.

II. Серия аналитических обзоров
Выпуск 1. "Программные средства визуализации измерительной информации для дисплейных пультов оператора (SCADA-программы)".

Выпуск 2. "Микропроцессорные ПТК отечественных фирм".

Выпуск 3. "Сетевые комплексы контроллеров зарубежных фирм на рынке СНГ".

Выпуск 4. "Полномасштабные микропроцессорные распределенные системы управления".

Выпуск 5. "Перспективные программные и технические средства автоматизации: их стандартизация, свойства, характеристики, эффективность эксплуатации".

Выпуск 6. "Интеллектуальные датчики общепромышленного назначения на рынке СНГ".

Выпуск 7. "Современные интегрированные АСУП (ERP-системы) на рынке СНГ. Часть 1. Пакеты отечественных производителей".

Выпуск 8. "Современные интегрированные АСУП (ERP-системы) на рынке СНГ. Часть 2. Пакеты зарубежных производителей".

По единой форме в этих обзорах описываются важные для потенциальных заказчиков свойства и характеристики разных средств и систем отечественного и зарубежного производства, используемых на предприятиях СНГ и активно поддерживаемых на нашем рынке; проводится сопоставление важнейших показателей однотипных средств разных производителей, что позволяет определить рациональную нишу применения каждого средства. Объем каждого выпуска 100 – 160 страниц.

Справки по вопросам, касающимся содержания работ и их заказа можно получить у проф. Э. Л. Ицковича по тел. и факсу (095) 334-90-21, по E-mail: itskov@ipu.rssi.ru