

It is shown that the use Scada-systems for the organization of various systems of automated processes is the most promising method of automation, that gives wide opportunities of control, analysis and management of complex dynamic, real-time systems.

С. А. ТЕСЛЕНКО, Орловский государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент О. В. ДОРОФЕЕВ, Орловский государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс

УДК 62-529

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВАЛКОВОЙ ШТАМПОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SCADA – СИСТЕМ

Валковая штамповка – формоизменяющаяся операция обработки металлов давлением, получения осесимметричных деталей из цилиндрической заготовки за счет одновременного приложения к ней осевых и радиальных нагрузок. Осевое нагружение заготовки при валковой штамповке создается за счет перемещения пуансона, а радиальное – за счет обкатки ее боковой поверхности в роликах или валках. Та-

ким образом, валковая штамповка представляет собой способ комплексного локального деформирования, в котором в одном технологическом процессе происходит совмещение одной из основных кузнечных операций прошивки или осадки (высадки) с поперечной прокаткой или обкаткой.

Данный способ деформирования позволяет изготавливать круглые в плане сплошные и полые

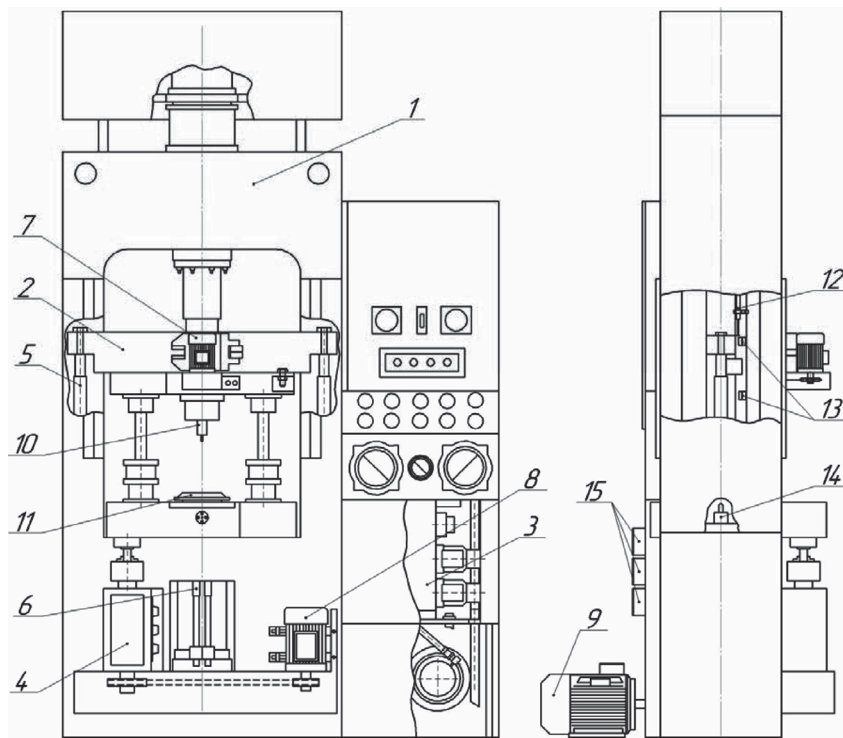


Рис. 1. Установка валковой штамповки: 1 – гидравлический пресс; 2 – ползун; 3 – гидроагрегат; 4 – коробка передач; 5 – цилиндры возврата; 6 – выталкиватели; 7–9 – асинхронные двигатели; 10 – пуансон; 11 – приводные валки; 12 – датчик перемещения; 13 – концевые выключатели; 14 – датчик усилия; 15 – частотные преобразователи

детали, тонко- и толстостенные изделия малых размеров, применяемые в приборостроении, а также крупногабаритные детали с высокой точностью и качеством при технологической силе на порядок меньшей, чем для традиционных методов объемной штамповки.

Установка для валковой штамповки представлена на рис. 1.

Основными элементами установки являются гидропресс, на ползуне которого находится вращающийся пуансон, расположенные на станине прессы приводные валки, а также вращающийся упор, на котором базируется заготовка.

Привод гидравлического прессы, а соответственно и перемещение ползуна осуществляется асинхронным двигателем АД 1. Асинхронный двигатель АД 2 производит вращение пуансона, а асинхронный двигатель АД 3 – вращение детали и валков.

Первоочередной задачей при создании систем автоматического управления является выбор и установка необходимого оборудования (контроллеры, датчики, преобразователи, исполнительные устройства).

Центральным элементом данной системы управления процессом служит программируемый логический контроллер Siemens серии SIMATIC S7-200, соединенный через интерфейсный канал Internet с операторской станцией, роль которой выполняет

персональная ЭВМ. Вся информация с контроллера стекается на виртуальный пульт управления на ЭВМ, с которого можно оперативно вмешиваться в ход технологического процесса, давая команды контроллеру. Для расширения функциональных возможностей и увеличения подключаемых периферийных устройств используется модель ввода-вывода компании Siemens серии TX-I/O на четыре канала ввода-вывода, подключающийся к контроллеру по интерфейсу PROFIBUS DP.

Помимо контроллера, станок оборудован следующими средствами автоматизации: три частотных преобразователя фирмы Siemens, осуществляющие плавное регулирование скоростей асинхронных двигателей, что в свою очередь позволяет изменять скорость вращения валков, пуансона, детали, а также скорость перемещения ползуна и давление прессы; концевые выключатели, фиксирующие достижение ползуном конечных положений; датчик перемещения, измеряющий скорость перемещения ползуна; датчики угловой скорости, контролирующие скорость вращения валков, пуансона и упора с заготовкой; датчик усилия (тензодатчик), расположенный под упором и фиксирующий усилие, оказываемое пуансоном на деталь; датчик давления, установленный в гидроагрегате и определяющий давление, развиваемое гидропрессом. В общем виде схема подключения датчиков и исполнительных устройств показана на рис. 2.

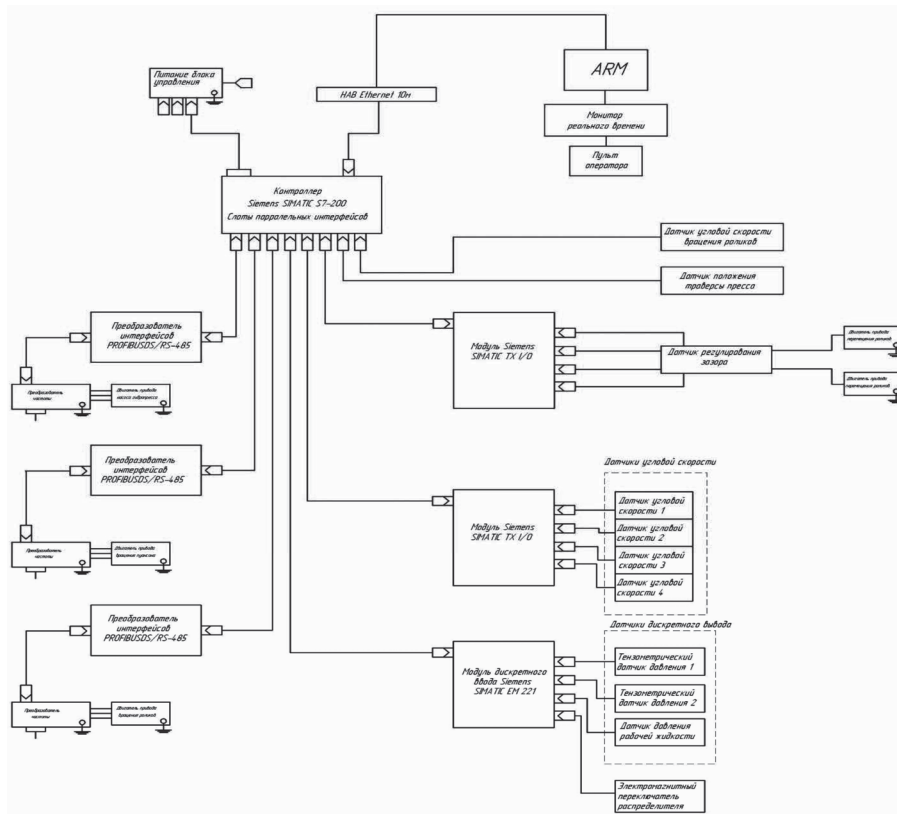


Рис. 2. Схема подключения датчиков и исполнительных устройств

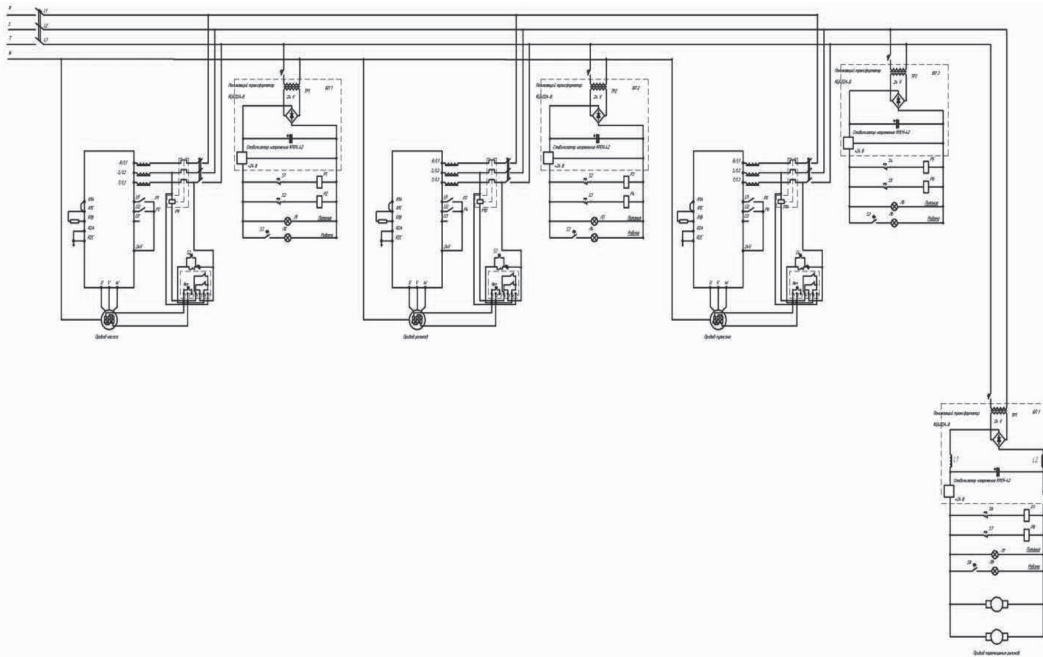


Рис. 3. Силовая схема подключения частотных преобразователей

Управление частотными преобразователями двигателей приводов вращения роликов, пуансона и насоса гидропресса производится через преобразователь интерфейсов PROFIBUS DP/MODBUS. Датчики подключаются к контроллеру через модуль ввода-вывода Siemens TX-I/O.

Силовая схема подключения частотных преобразователей показана на рис. 3.

Следующей задачей, осуществляемой на данном этапе, является создание системы оперативно-го сбора данных, диспетчерского контроля и управления процессом в режиме реального времени, а также визуализация текущего процесса. Это позволит получить исчерпывающую информацию

о процессе, провести необходимый анализ, определить оптимальный способ управления процессом.

Для решения таких задач в настоящее время используются специальные программно-аппаратные комплексы, называемые Scada-системами. Они имеют широкую область применения и позволяют решать следующие задачи:

- Обмен данными в реальном времени с УСО (устройством связи с контролируемым объектом). Этим устройством может быть как промышленный контроллер, так и плата ввода/вывода.
- Обработка информации в реальном времени.
- Отображение информации на экране монитора в понятной для человека форме (HMI сокр. от

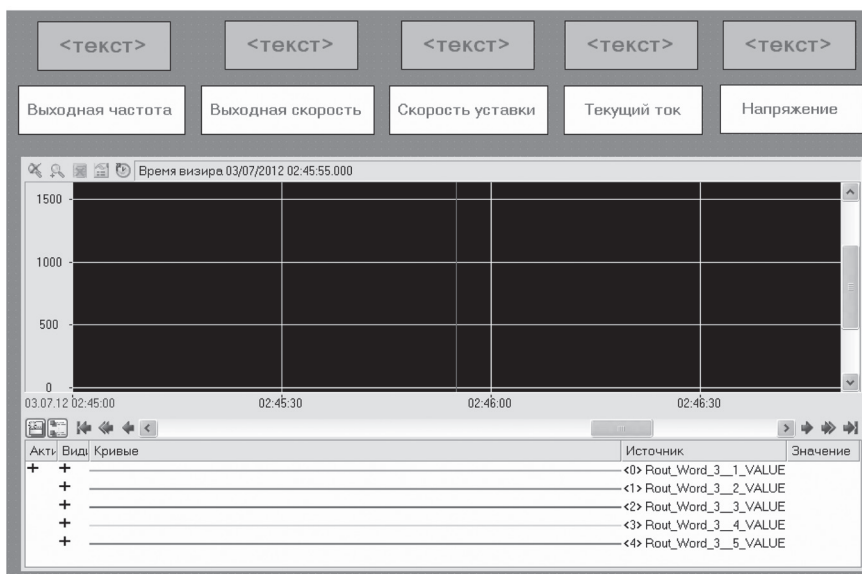


Рис. 4. Подключение частотного преобразователя к ПК в программе Trace Mode

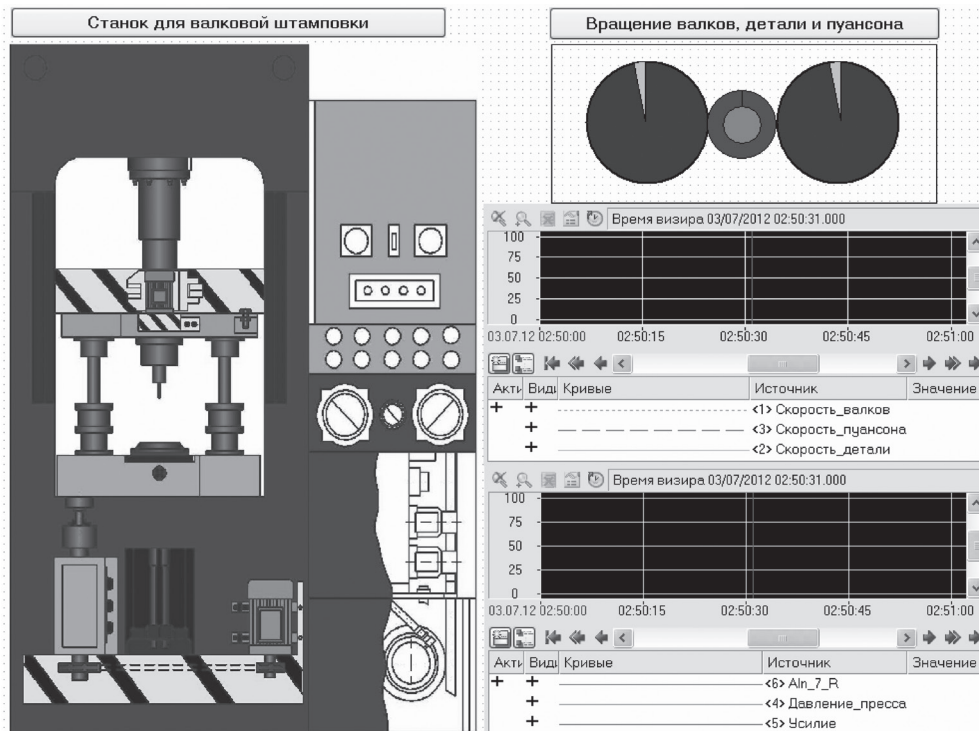


Рис. 5. Подключение датчика перемещения к ПК в программе Trace Mode

англ. Human Machine Interface – человеко-машинный интерфейс).

- Ведение базы данных реального времени с технологической информацией.
- Аварийная сигнализация и управление тревожными сообщениями.
- Подготовка и генерирование отчетов о ходе технологического процесса.
- Архивирование технологической информации (сбор истории).
- Обеспечение связи с внешними приложениями (СУБД, электронными таблицами, текстовыми процессорами и т. д.).

Для диспетчеризации и сбора данных процесса валковой штамповки было решено воспользоваться Scada-системой Trace Mode. С ее помощью был произведен ряд успешных попыток подключения частотных преобразователей установки к компьютеру с использованием протокола Modbus со сня-

тием необходимых параметров работы электродвигателей (рис. 4).

Также с использованием этой программы к компьютеру через аналого-цифровой преобразователь были подключены установленные на станке датчики. На экране наблюдали изменение значений соответствующих параметров, а также перемещение соответствующих элементов для большей наглядности процесса. На рис. 5 вращение валков, детали и пуансона, давление и усилие прессы генерируются в самой программе, а перемещение ползуна прессы связано с реальным датчиком перемещения и происходит в соответствии с получаемыми от него сигналами.

Следовательно, использование Scada-систем для организации различных систем автоматизированных процессов является наиболее перспективным методом автоматизации, дающим широкие возможности контроля, анализа и управления сложными динамическими системами реального времени.

Литература

1. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением / В. А. Голенков, А. М. Дмитриев, В. Д. Кухарь и др. М.: Машиностроение, 2004.
2. <http://automation-system.ru>.