

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ**

*Физико-технический институт НАН РБ, РУП МАЗ,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь*

Moving the manufacture of the tool for cold extrusion on an intensive way of development is connected with the wide introduction of essentially new machines ensuring a high level of automation and a continuity of the output. The creation of automatic transfer lines for manufacturing such a kind of the tool is connected with some conditions ensuring efficiency of their action. The process of magnetoabrasive machining answers the necessary conditions owing to its travel time attributes and the universality. The carried out researches have shown, that the given process allows to receive the required qualitative parameters and high stability of the tool for cold extrusion such as a coin for deep-drawing of metal.

Решение задачи перевода производства на интенсивный путь развития связано с широким внедрением принципиально новых машин, обеспечивающих высокий уровень автоматизации и непрерывности выпуска продукции. Транспортное движение деталей при их обработке с использованием такого рода оборудования не должно ограничиваться технологическими факторами. Наиболее развитой формой создания машин, действующих согласно вышеуказанного принципа, служит отделение инструмента от исполнительных органов [1]. Крайне важным аспектом эффективности применения этого инструмента является реализация возможности полной эквидистантности между ним и деталью, подвергающейся обработке.

В настоящее время разработан и широко используется метод магнитно-абразивной обработки (МАО) [2-3]. Согласно классификации [1] определено 4 класса вышеуказанного воздействия инструмента на деталь. Метод МАО в соответствии с этой классификацией относится к III классу. Это связано с тем, что общим геометрическим элементом предмета обработки является уже не точка или линия, а поверхность. Обоснованием служит наличие рабочей среды в виде ферроабразивного порошка (ФАП) и смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС), заполняющих зазор между полюсными наконечниками электромагнитной системы (ЭМС) и изделием. Опыт конструирования оборудования для МАО показывает, что фактор сложности ограничивается четырьмя-пятью кинематическими цепями, что удовлетворяет

требованию создания автоматической системы. Это указывает на рост стабильности данной системы, так как происходит не только выполнение основной технологической операции, но и передача, регулирование, фиксация и установка детали. Поскольку широкое внедрение автоматизации механической обработки, основанной на универсальности формы инструмента и детали, следует осуществлять на базе технологических процессов III и IV классов, то фактор степени их надежности необходимо считать одним из главных. Известно, что к числу основных условий, обязательных для перехода к автоматической системе машин, относятся кинематическая простота, универсальность машины и коэффициент ее использования. Производя анализ возможности включения магнитно-абразивного оборудования в эту систему, следует отметить, что все вышеуказанные условия выполняются. Производительность MAO изделий варьируется от 10 до 240 с в зависимости от их размеров, марки материала, конфигурации, условия качественных и эксплуатационных показателей. При проектировании и создании автоматической системы необходимо произвести согласование двух обязательных функций машины — транспортной и технологической. Для процесса MAO характерна независимость между вышеуказанными функциями, что также обеспечивает реализацию возможности введения этого вида оборудования в такую систему.

Примером тому служит создание автоматической линии по выпуску пуансонов для холодного выдавливания. Одним из «узких мест» при ее проектировании и создании является операция по их финишной обработке. Размерный съем материала при использовании метода полирования составляет 0,5–5 мкм [4], что не всегда устраняет дефекты после размерной обработки. Основную проблему этого метода представляет удержание паст или суспензий абразивного инструмента в зоне обработки при варианте применения специализированного оборудования. В случае автоматической системы требуется создание дополнительного механизма с целью постоянного контроля наличия требуемой консистенции и количества пасты или суспензии в данной зоне, а также устранения отработанного материала в ходе протекания процесса.

Процесс MAO характеризуется величиной размерного съема до 50–100 мкм в зависимости от силы тока, создающего магнитное поле, индукция которого определяет давление инструмента на обрабатываемую поверхность. Рабочая среда, магнитная проницаемость которой находится в пределах 8–20 Гн/м, удерживается в зоне обработки вдоль магнитных силовых линий этого поля. При необходимости ее замены (стойкость ФАП до 20 мин) производится отключение тока и осуществляется сбор отработанного порошка. Второй вариант заключается в периодической подаче этого порошка в зону

обработки при использовании бункера-дозатора. Таким образом, высокая степень надежности автоматической системы машин обеспечивается соблюдением такта выпуска продукции, достижением требуемых качественных показателей, выполнением условий объединения операционной машины с этой системой. Важным фактором является реализация регулирования параметрами рабочей среды путем изменения величины силы тока, что, в конечном счете, определяет характер рабочего пространства, одновременно при протекании технологического процесса.

Использование метода MAO при финишной обработке пуансонов для холодного выдавливания, рис. 1, позволило обеспечить получение пероховатости их поверхности, равной $R_a=0,04-0,06$ мкм при исходной $R_a=0,06-0,08$ мкм. Время обработки каждой детали составило 6–10 с в зависимости от ее размерности. Производственные испытания показали, что стойкость таких пуансонов в сравнении с традиционно обработанными повысилась на 15–25 %. Сила тока, используемого для создания ЭМП, составляет 4–5 А. ФАП, применяемый при обработке, имеет размерность $\Delta=63-100$ мкм. Материал — Ж15КТ ТУ 6-483-81, СОТС — СинМА-1 ТУ 38.5901176-91, 5% водный раствор расход 1–1,5 л/мин.

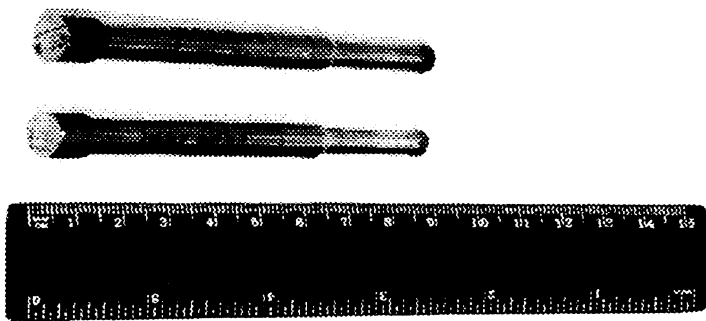


Рис. 1. Общий вид пуансонов после MAO

Оборудование устанавливается на виброопоры, его масса не превышает 1000 кг, имеется два режима работы — наладочный и автоматический. В наладочном режиме все механизмы приводятся в действие независимо друг от друга в любой последовательности. Помещение, в котором размещается оборудование для MAO, удовлетворяет обычным требованиям, предъявляемым нормами СНИП и нет необходимости в наличии специального фундамента.

Вместе с тем существует необходимость в обязательной пропитке электромагнитных катушек ввиду попадания на них капель и брызг СОТС. Также требуется производить демагнитизацию стальных деталей из-за явления ос-

таточной намагниченности. Однако указанные операции не снижают эффективность использования оборудования для МАО, так как для этого процесса отсутствует активный контроль на входе транспортного потока, нет необходимости в защите этого потока от нестандартных деталей и наличия пробных ходов. Регулирование положения детали минимально, а его показатели характеризуются большими значениями, например, радиального биения. Разноразмерность зазоров с двух сторон детали при ее обходе по рабочей зоне, определяемой по шупу, составляет 0,1 мм, что указывает на широкие технические возможности инструмента.

Таким образом, применение метода МАО позволило повысить эксплуатационные характеристики пуансонов для холодного выдавливания, за счет снижения шероховатости их поверхности и уменьшить себестоимость изготовления ввиду реализации ввода оборудования для МАО в автоматическую линию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кошкин Л. Н. Роторные и роторно-конвейерные линии. — М.: Машиностроение, 1982, — 336 с.
2. Барон Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов. — Л.: Машиностроение, 1986. — 172 с.
3. Сакулевич Ф. Ю. Основы магнитно-абразивной обработки. — Мн.: Наука и техника, 1981. — 327 с.
4. Справочник технолога машиностроителя. Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Том 1. — М.: Машиностроение, 1985. — 656 с.

УДК 621.762

Беляев Г.Я., Якимович А.М., Капуста П.П.

О ПЕРВОМ ОПЫТЕ ОРГАНИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ В СИСТЕМЕ УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ ССУЗ-ВУЗ-ПРОИЗВОДСТВО

*Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь*

Сообщается о первом опыте организации в Республике Беларусь непрерывной подготовки инженерно-технических кадров в системе учебно-научно-производственного объединения ССУЗ-ВУЗ-ПРОИЗВОДСТВО. Приведен