

## **ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ ЭНЕРГО-РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕЛКОСЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Важнейшими задачами, стоящими в условиях рыночной экономики перед технологией машиностроения, являются, с одной стороны, внедрение новых, прогрессивных технологий с целью повышения конкурентоспособности продукции, а, с другой – повышение в 3-5 раз эффективности использования энергетических и материальных ресурсов. При этом необходимо учитывать и возможность увеличения конструктивной сложности изделий и требований к их точности и качеству.

В этой связи необходимость уменьшения издержек производства становится все более актуальной и особенно острой для мелкосерийных производств, рассматриваемых как особого типа технологические системы. Большое значение имеют и затраты на приобретение основных фондов, особенно при проведении штамповочных и других работ заготовительного производства. Этим, в частности, могут быть объяснимы факты преобладания мелкосерийных предприятий в сфере услуг, а не в сфере производства.

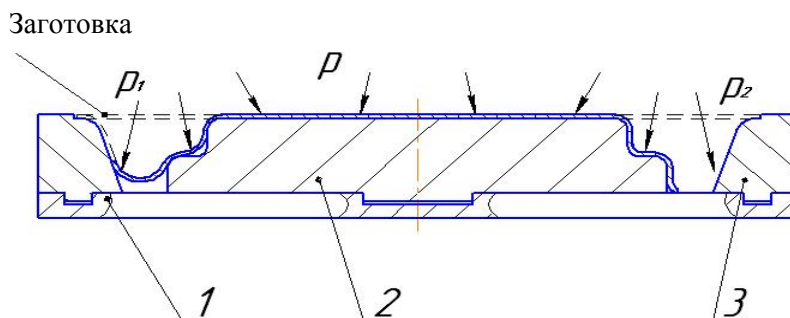
Среди многих универсальных и технологически эффективных, с точки зрения экономии ресурсов, методов, оказывающие существенное влияние на качество, производительность и состояние поверхностей деталей и изделий [1-3], можно выделить:

- листовую и объемную штамповку на прессовом оборудовании;
- обработку потоком локальных элементов (струйную, гидроструйную обработку, обработку дробью);
- беспрессовые методы (гидровзрывную, электрогидравлическую, магнитоимпульсную, с использованием эластичных и газовых сред, создание изделий методом 3D-печати) и т. п.

При выборе новых технологий необходимо комплексно решать вопросы целесообразности использования существующей технологии и целесообразности выбора объекта исследования (продукта) – процесса, изделия или преобразования информации. Каждый из этих продуктов может быть инновационным или подвергающимся модернизации. Поэтому для подтверждения рациональности выбранного направления совершенствования необходимо получить ответы на следующие вопросы:

- Какие технологические процессы следует совершенствовать в первую очередь?
- Какие факторы технологических процессов подлежат совершенствованию?
- Как изменения в существующем производственном процессе повлияют на показатели себестоимости продукции и конкурентоспособность предприятия?

С этих позиций можно прийти к выводу, что в условиях мелкосерийного производства во многих случаях более предпочтительны беспрессовые методы изготовления изделий в отдельных технологических блоках (рис. 1) или в стендовых устройствах.



**Рисунок 1 – Оснастка для листовой штамповки:**

1 – плита; 2 – формблок; 3 – матричное кольцо

Оснастка для листовой штамповки размещается на основании 1 (рис. 1) между элементами крепления 4 или используя элементы базирования 5. Матричное кольцо 3 выполняет вспомогательную роль, обеспечивая рациональные условия для перемещения периферийных зон заготовки.

Такого типа комплексы позволяют с минимальными капитальными затратами производить переналадку оборудования для изготовления деталей в мелкосерийном производстве. Они могут быть особенно эффективны, например, для листовой штамповки изделий прямоугольной и осесимметричной формы в плане габаритами 2 и более метров.

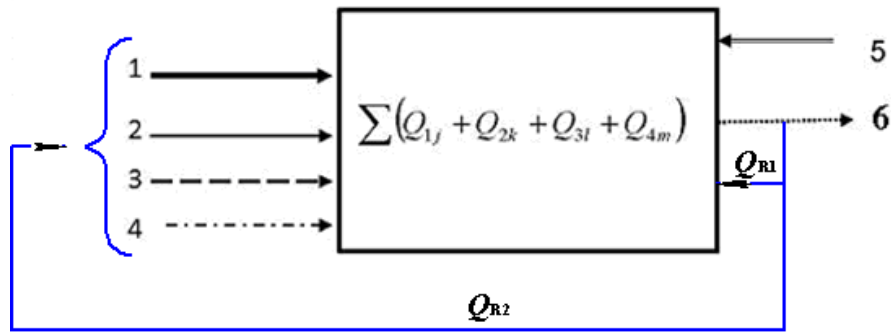
Для выбора и приобретения устройств для беспрессовой штамповки необходимо учитывать назначение изделия, его конструктивную сложность:

габариты, форму, соотношение размеров, относительную толщину (гибкость), наличие локальных, технологически сложных элементов, а также энергозатраты на изготовление изделий, особенности пространственного размещения устройств в технологической зоне, совместимость имеющегося (традиционного для предприятия) оборудования и устройств для беспрессовой штамповки, энергетические потоки, возможность рекуперации энергии.

Пример модели для таких комплексов приведен на рис. 2.

Нерациональные затраты тепловой энергии могут быть снижены специальными вакуумно-пневматическими устройствами, встраиваемых или контактирующих с отдельными узлами технологических комплексов. Их использование позволяет на 20-30% увеличить эффективность использования (вторичное) нерационально используемых затрат тепловой и других видов энергии.

При проектировании устройств для беспрессовой штамповки необходимо исходить также и из того, что они и их основные элементы (оснастка, вспомогательные устройства, например, для вакуумирования) должны рассматриваться как гибкие технологические комплексы или их элементы.



**Рисунок 2 – Схема распределения потоков энергии на предприятии:**

1 - электрическая энергия, 2 - сжатый воздух; 3,4 - от использования газового и жидкого топлива, 5 - рекуперация энергии, 6 - нерациональные затраты тепловой и других видов энергии (из-за конвекции, излучения и др.); j, k, l, m - соответственно количество единиц оборудования в зависимости от виду энергии, подводимой к оборудованию предприятия

### Литература

1. Прогресивні технології механічної обробки : монографія / Новіков Ф.В., Крюк А. Г., Шкурупій В. Г. та ін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2012. – 372 с.
2. Савченко Н.Ф. Изготовление крупногабаритных деталей емкостей и резервуаров / Н.Ф. Савченко, Е.Н. Рубан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности: Тезисы докл. Междунар. науч.-практ. конф., 3–5 октября 2007. – Харьков, 2007. – С. 103–104.
3. Высокопроизводительные методы обработки металлов давлением / Ю. Е. Шамарин и др. – К.: Техника, 1991. – 102 с.