

УДК 621.98.044.4

Фролов Е. А.
Носенко О. Г.**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССОВ ПНЕВМОУДАРНОЙ ШТАМПОВКИ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ЖИДКОСТЬЮ**

Опыт промышленного внедрения и эксплуатации пневмоударного оборудования моделей Т-1324 и ТА-1324 на предприятиях различных отраслей машиностроения [1, 2] позволил определить следующие достоинства пневмоударной штамповки жидкостью и эластичной средой:

- получение сложнорельефных тонколистовых деталей в одной технологической оснастке;
- высокая равномерность прилагаемой импульсной нагрузки;
- возможность эффективной обработки труднодеформируемых и малопластичных материалов;
- высокая точность и качество отштампованных деталей;
- высокая экономичность процессов;
- возможность выполнения практически всех существующих видов деформирования из плоских и цилиндрических заготовок;
- применение схем с различными передающими средами (жидкость, полиуретан) в зависимости от технологических потребностей производства;
- высокий КПД реализуемого оборудования (до 40 %);
- низкая металлоемкость оборудования и технологического оснащения (в четыре-пять раз ниже по сравнению с традиционным листоштамповочным оборудованием);
- малая занимаемая площадь;
- экологичность и безопасность.

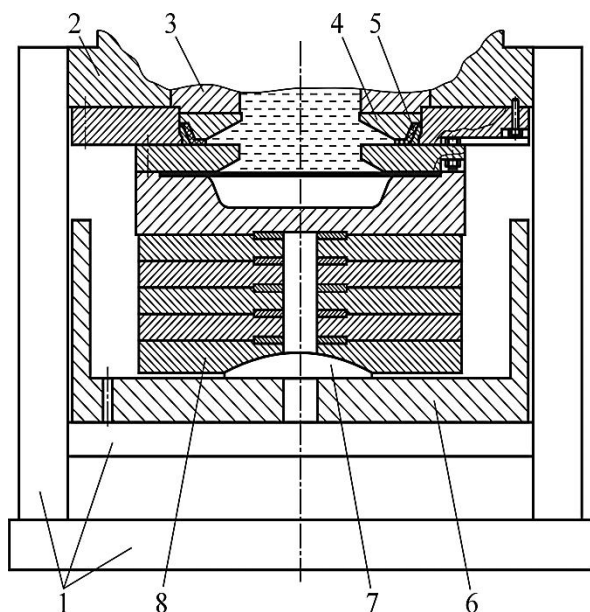


Рис. 1. Схема универсального переналаживаемого технологического блока установки Т-1324:

1 – станина; 2 – рабочая камера; 3 – ствол с аккумулятором; 4 – ловитель бойка; 5 – манжета; 6 – контейнер; 7 – пята сферическая; 8 – переходные плиты

Целью работы является совершенствование оборудования и технологического оснащения для процессов пневмоударной штамповки листовых деталей жидкостью.

Модификации (изменению) подвергался технологический блок пневмоударного оборудования в целях расширения его технологических возможностей.

Для повышения гибкости и мобильности оборудования был создан переналаживаемый технологический блок (рис. 1).

Переналаживаемый технологический блок обеспечивает возможность выполнять штамповку как жидкостью, так и гидроэластичной средой. Для этого он комплектуется системой унифицированных элементов (рис. 2) – бойков, рабочих камер, прижимных колец, переходных плит, манжет, прижимных плит и крепежных нормалей.

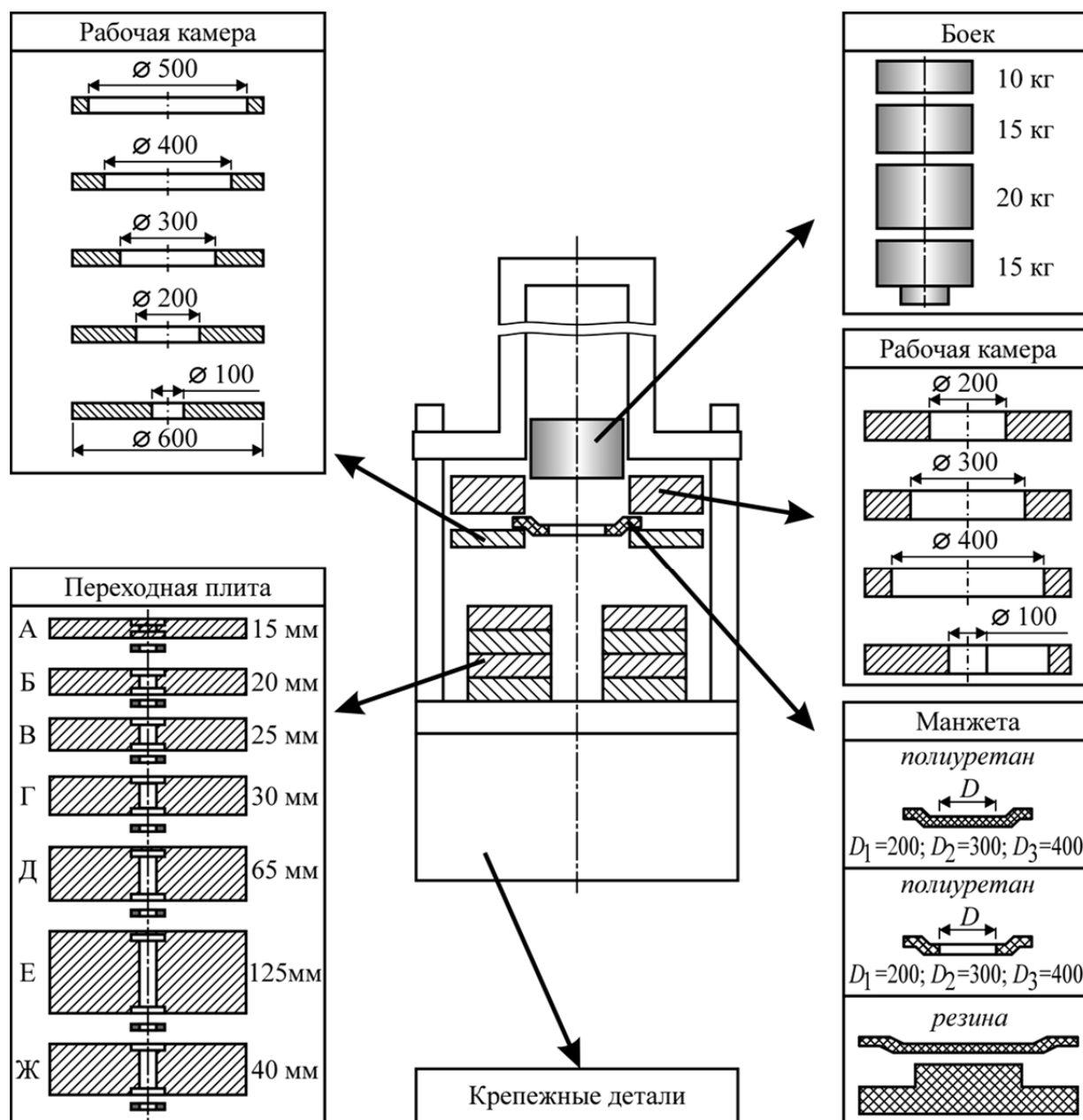


Рис. 2. Конструктивная схема переналадки технологического блока

Для повышения гибкости набор входящих наладочных подштамповых переходных плит 8 (см. рис. 1) выполнен соответственно толщиной 15, 20, 25, 30, 65, 125 и 40 мм с осевым отверстием для выталкивателя детали, что позволяет устанавливать оснастку высотой от 20 до 350 мм с размером по высоте, кратным 5 мм.

Основные схемы оснастки для изготовления деталей из плоских заготовок представлены на рис. 3. Главным образом на конструкцию оснастки влияют вид технологической операции и серийность производства.

Матрица может выполняться цельной или составной, с применением в качестве материала оснастки высокопрочных и низкопрочных материалов (например, алюминиевые сплавы, пластические массы, бетон, гипс, дерево и др.) [2].

Типовая конструктивная схема штампа для пневмоударной вытяжки совмещением операций чеканки и калибровки схематически изображена на рис. 4. Прижим заготовки осуществляют прижимным кольцом 2, ориентацию которого выполняют посредством штифтов 1. Для создания гарантированного зазора служит кольцевая проточка, глубину которой выбирают на 10...15 % больше толщины заготовки. Гарантированный зазор необходим для уменьшения трения между заготовкой и матрицей.

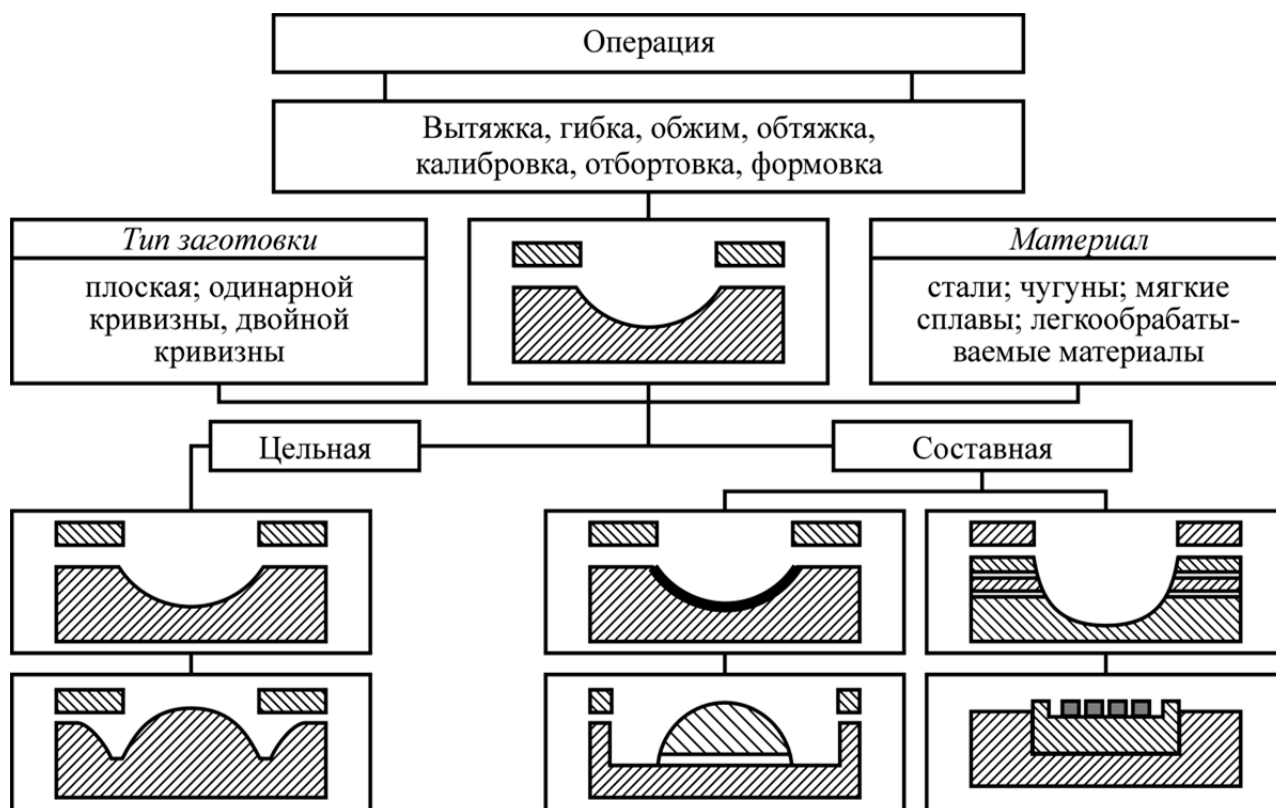


Рис. 3. Конструктивные схемы штампов для изготовления деталей из плоских заготовок

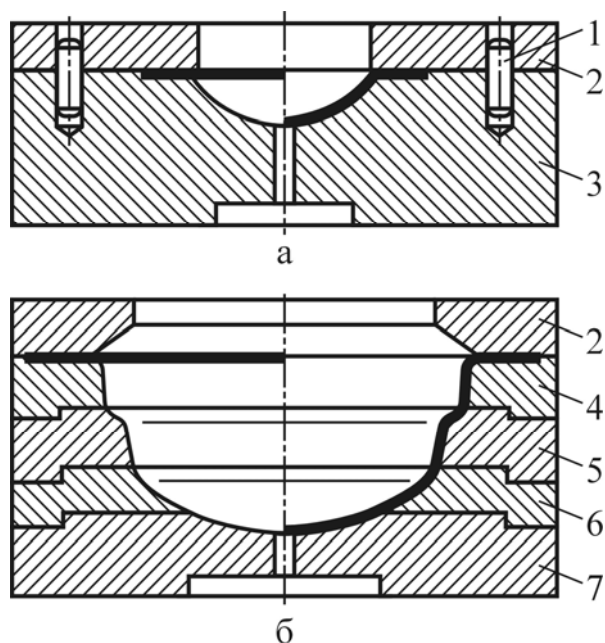


Рис. 4. Конструктивные схема штампа матрицы для вытяжки, чеканки и калибровки (а, б) и исполнение штампа (в):

а – с цельной матрицей; б – с составной матрицей: 1 – штифт; 2 – прижим; 3 – матрица; 4 – секция матрицы I; 5 – секция матрицы II; 6 – секция матрицы III; 7 – секция матрицы IV

Для получения типовых деталей (стакан, неглубокая коробочка с прямыми стенками) применяется конструктивная схема переналаживаемой оснастки с выталкивателем 4 (рис. 5, а), приводимым в действие от привода пневмоударного оборудования. Детали, полученные по данной схеме, изображены на рис. 5, б.

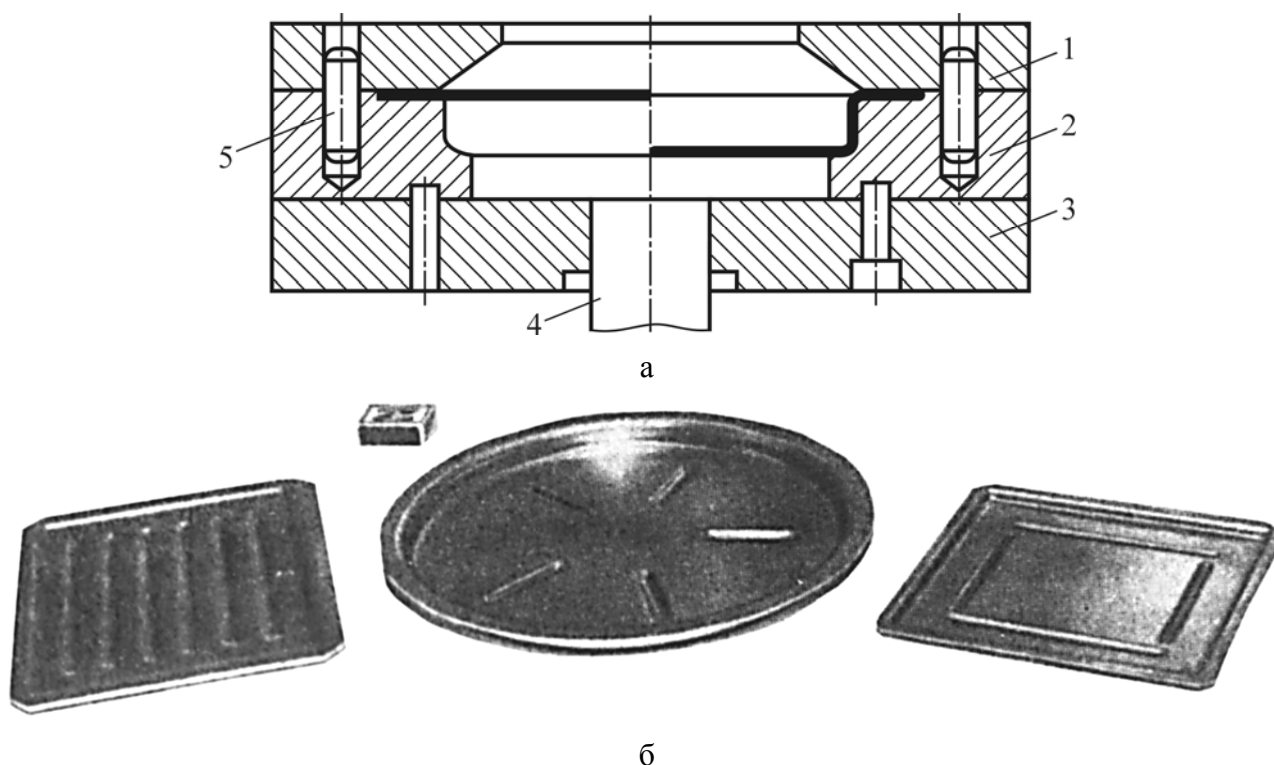


Рис. 5. Конструктивная схема штампа с выталкивателем (а) и типовые детали из материала АМгЗМ толщиной 0,5...1,2 мм (б), полученные на данном штампе:

1 – прижимное кольцо; 2 – матрица; 3 – плита; 4 – выталкиватель; 5 – штифт

Для деталей типа стакана, коробочки (глубоких с прямыми бортами), требующих значительных усилий выталкивания, используют схему переналаживаемого штампа со встроенным выталкивателем 6 (рис. 6), взводящимся от верхней плиты пневмоударного оборудования путем сжатия резинового буфера 4 клиновым механизмом зажима.

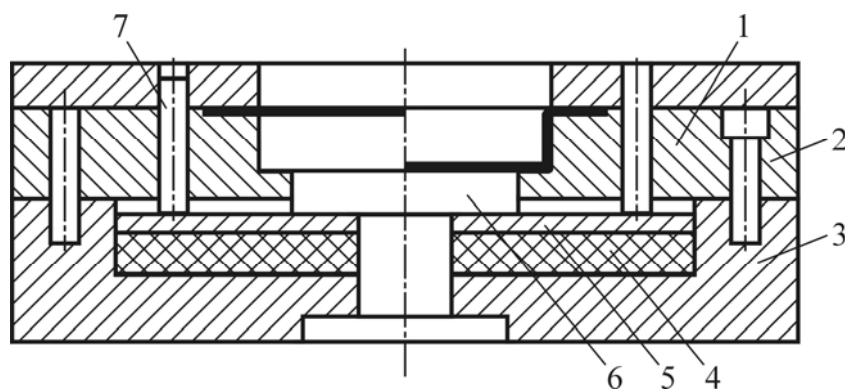


Рис. 6. Конструктивная схема штампа со встроенным выталкивателем:

1 – матрица; 2 – прижимное кольцо; 3 – обойма; 4 – буфер; 5 – пластина; 6 – выталкиватель; 7 – толкатель

Для изготовления глубоких деталей типа стакана (см. рис. 7), коробочки прямоугольной формы в плане, применяют пневмоударную многопереходную штамповку. Штамповая оснастка для первого и второго переходов показана на рис. 8, причем прижимное кольцо второго перехода выполнено по форме детали первого перехода.

Для изготовления деталей из пространственных заготовок конструктивная схема штампа с выталкивателем показана на рис. 9, при которой выталкиватель 5 приводится в действие пружиной.

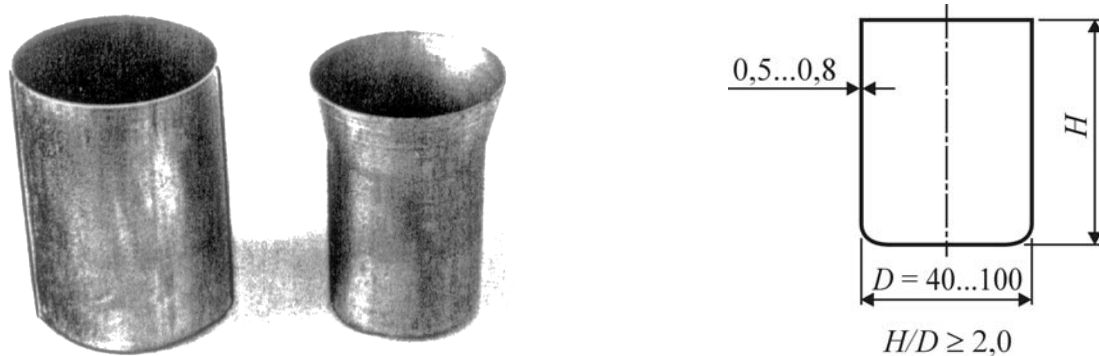


Рис. 7. Типовые детали из материала X18H10T ($\delta = 0,5$ мм), полученные многопереходной вытяжкой

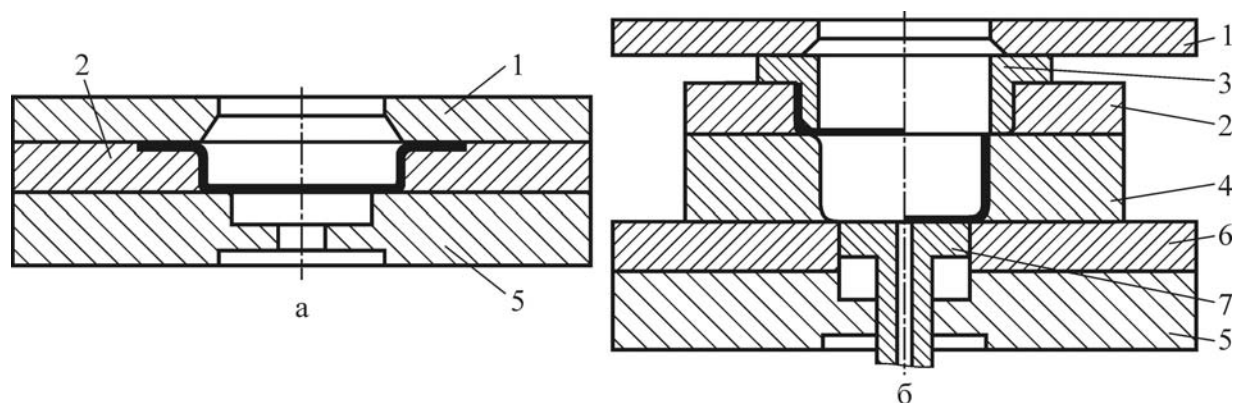


Рис. 8. Штамповая переналаживаемая оснастка для многопереходной вытяжки: а – первый переход; б – второй и последующие переходы; 1 – прижим; 2 – матрица 1-го перехода; 3 – вставка; 4 – матрица 2-го перехода; 5 – подштамповая плита; 6 – переходное кольцо; 7 – выталкиватель

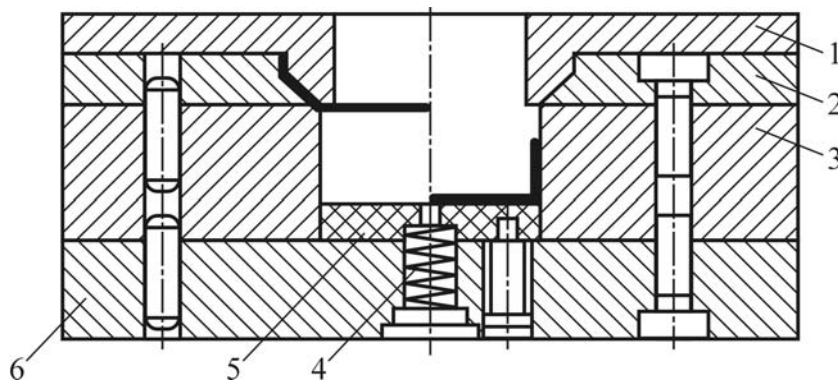


Рис. 9. Конструктивная схема штампа для второго и более переходов при многопереходной штамповке:

1 – прижимное кольцо; 2 – рамка; 3 – матрица; 4 – пружина; 5 – выталкиватель; 6 – плита

При выполнении операций обтяжки по пуансону для изготовления деталей сложной конфигурации с высокой точностью рельефа ($\pm 0,1$ мм по контуру) возможно применение конструктивной схемы сборной переналаживаемой оснастки, при которой пуансон 1 (рис. 10), находящийся в бандаже 3, выполнен съемным. Меняя пуансоны, можно получать в данной матрице детали различных типоразмеров и конфигурации. Прижимное кольцо 2 имеет отверстие меньше диаметра штампуемого рельефа, а площадь штампуемого рельефа, в данном случае, значительно больше площади отверстия переходной плиты камеры пневмоударного оборудования.

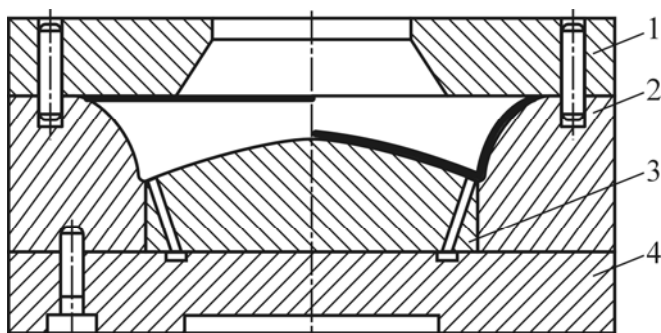


Рис. 10. Конструктивная схема штампа для выполнения операций обтяжки по пуансону:

1 – прижимное кольцо; 2 – бандаж;
3 – пуансон; 4 – подкладная плита

В основу разработанных конструкций сборных переналаживаемых штампов для пневмоударной штамповки положен принцип длительной обрабатываемости и высокой оборачиваемости основных элементов (корпуса, нижней плиты, выталкивателя и др.), в том числе и вспомогательных узлов. В такой оснастке необходимо изготавливать только формирующие полости. Разработанные принципиальные решения переналаживаемой оснастки для изготовления деталей из плоских заготовок габаритами до 500 × 500 мм в плане.

Типовая конструктивная схема переналаживаемой оснастки для формообразующих операций для штамповки заготовок одинарной кривизны из материала X18H10T толщиной 0,15...0,30 мм показана на рис. 11.

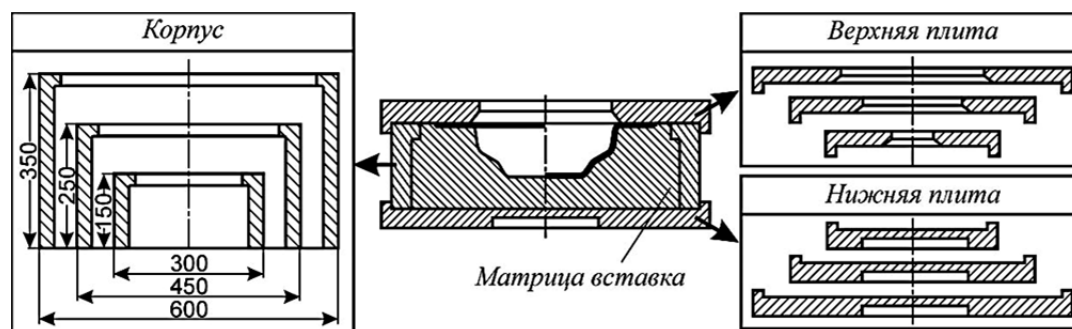


Рис. 11. Конструктивная схема переналаживаемой оснастки

ВЫВОДЫ

В целях повышения гибкости производства при пневмоударной штамповке жидкостью и расширения технологических возможностей оборудования приведены конструктивные решения по модернизации технологического оснащения и создания сборной переналаживаемой оснастки. Применение предложенных решений особенно эффективно при дискретно-нестабильных программах выпуска изделий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фролов Е. А. *Машины импульсные для ударной листовой штамповки [Текст]* / Е. А. Фролов, Ю. М. Свиридов // *Передовой опыт*. – М. : ЦНИИИ и ТЭИ, 1990. – Вып. 10. – С. 15–19.
2. *Пневмоударная и статикодинамическая штамповка сложнорельефных листовых деталей упругими средами : монография [Текст]* / Е. А. Фролов, А. Я. Мовшович, И. В. Манаенков и др. – Харьков : УкрГАЗТ; Краматорск : ДГМА : НТУ «ХПИ», 2010. – 286 с.

Фролов Е. А. – д-р техн. наук, проф. УкрГАЗТ;

Носенко О. Г. – соискатель УкрГАЗТ.

УкрГАЗТ – Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г. Харьков.

E-mail: andr_gum@ukr.net

Статья поступила в редакцию 27.02.2012 г.