

УДК 621.98.07

Буденный М.М.

**ПРОГРЕССИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМЫХ
ШТАМПОВ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ**

Перспективы технического совершенствования листовой штамповки как в части повышения производительности прессового оборудования, так и в части создания новых высокопроизводительных процессов предусматривают значительный рост выпуска и широкое внедрение переналаживаемых штампов.

К основным преимуществам переналаживаемых штампов относятся: универсальность оснастки, обеспечивающая возможность ее многократного применения при смене объектов производства; быстрота и легкость переналадки, позволяющая значительно сократить время на установку и переналадку штампов; сокращение себестоимости и трудоемкости изготовления; высокая производительность при оснащении их устройствами, автоматизирующими труд рабочего, малая металлоемкость, а также сравнительно небольшие площади для хранения; широкие возможности сокращения времени на выполнение проектных работ за счет применения автоматизированного проектирования.

К основным направлениям совершенствования конструкций переналаживаемых штампов можно отнести создание конструкций переналаживаемых штампов специализированного типа, удовлетворяющих требованиям серийного производства и даже крупносерийного производства, и универсальных, способных обеспечить достаточную эффективность в условиях мелкосерийного и индивидуального производства.

Такие штампы должны обладать высокой производительностью, достаточной надежностью и долговечностью, обеспечивать удобство и безопасность при эксплуатации, быть обратимыми, т.е. позволять использовать основные детали конструкции при смене объектов производства.

В их основу могут быть положены штампы модульного типа, собираемые на базе унифицированных узлов и сменных элементов: блоков, пакетов, универсальных подающих устройств, блоков для удаления заготовки и отштампованной детали из рабочей зоны штампа, универсальных транспортных устройств и др.

По сравнению с существующей переналаживаемой штамповой оснасткой в указанных конструкциях основные детали модулей (базовые плиты, державки, съемники, колонки, втулки) изготавливаются из стали 12ХНЗА, 20Х, 20ХГНР, 38ХМЮА с последующей термической обработкой до HRC 56-65, что увеличивает износостойкость, а срок службы деталей повышается до 10-12 лет. Фиксация пакетов на зеркале блоков штампов обеспечивается шпонками или специальными установочными пальцами; закрепление пакетов осуществляется механически при помощи пневмогидравлических систем блока и прессы. Матрицы и пуансоны закрепляют в державках одним из универсальных способов, например, заливкой их пластмассовой композицией типа АСТ-Т, легкотвердеющими металлическими сплавами. При этом для повышения несущей способности пластмассовой композиции с одновременной компенсацией усадочных явлений применяется армирование пластмассы объемным металлическим каркасом.

Как показал опыт эксплуатации, такой способ закрепления позволяет собирать штампы однооперационного, совмещенного и последовательного действия для штамповки листовых деталей толщиной до 6 мм по 2-3-му классу точности.

В этом случае при изготовлении штампа каждый раз приходится выполнять только рабочие элементы (пуансоны, матрицы), что позволяет снизить трудоемкость изготовления пакетов на 40-60 % по сравнению с обычными конструкциями.

За одним универсальным блоком в зависимости от условий производства и серийности закрепляется от 1-5 до 150-200 сменных переналаживаемых пакетов.

Таким образом, блок становится как бы принадлежностью прессы, смена пакетов, благодаря их конструкции занимает 2-5 минут и производится без снятия блока с прессы.

При этом необходимо сохранить все преимущества специальных штампов (производительность, надежность, безопасность в работе) с тем, чтобы можно было эксплуатировать прогрессивные конструкции переналаживаемых штампов в условиях серийного и крупносерийного производства.

В настоящее время разработана и серийно изготавливается гамма универсальных блоков и сменных пакетов многократного использования, предназначенных для сборки специализированных переналаживаемых штампов (СПШ) для разделительных операций листовой штамповки.

Специализированные переналаживаемые штампы собираются из сборочных единиц, используемых в различных штампах, и специальных деталей, используемых только в одном штампе.

Сборочными единицами являются блоки и сменные пакеты, специальными деталями – пуансоны, пуансономатрицы и матрицы.

Специальные детали крепятся и фиксируются в сменных пакетах самотвердеющей пластмассой акрилового класса, армированной объемным металлическим каркасом, или легкоплавкими сплавами с температурой плавления 90-110 °С, что в сочетании с конструкцией пакета позволяет производить переналадку СПШ на штамповку различных деталей путем замены только специальных деталей.

Специализированные переналаживаемые штампы по производительности и надежности не уступают специальным, а по качеству и точности изготовления превосходят последние.

Подача материала в рабочую зону штампа может производиться как вручную, так и с применением различных автоматических подач и роботов.

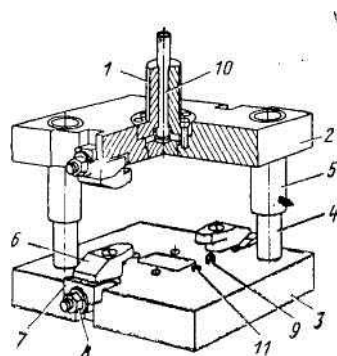


Рисунок 1 – Универсальный блок

Техническая характеристика

Предельные размеры штампуемых деталей, мм:

длина.....	260
ширина.....	220
толщина.....	0,2-6

Закрытая высота штампов, мм.....	175-325
Габаритные размеры штампа, мм:	
max.....	720×500
min.....	280×240
Точность штампуемых деталей, класс.....	2а-7
Время наладки, мин.....	5-10
Номинальное усилие используемого прессового оборудования, кН.....	160-2500

На рис. 1 показан универсальный блок, содержащий хвостовик 1, верхнюю 2 и нижнюю 3 плиты, связанные между собой направляющими колонками 4 и втулками 5. В зависимости от типоразмера и габаритов штампуемых деталей блоки выполнены с двумя, тремя и четырьмя направляющими узлами. Последние закрепляются в плитах блоков путем заливки их эпоксидным компаундом ЭД-5, ЭД-6. В результате обеспечивается высокая точность сборки блоков, снижается трудоемкость их изготовления. Плиты изготовлены из стали 20Х с цементацией на глубину 0,8...1,5 мм и последующей закалкой до HRC 56...62.

Отклонение от параллельности базовых поверхностей допускается в пределах 0,02 мм на длине 200 мм. Неперпендикулярность системы направления относительно поверхностей плит не превышает 0,02 на длине 150 мм.

Закрепление пакетов в блоке осуществляется прихватами, состоящими из прижима 6, клина 7 и гайки 8. При вращении гайки по часовой стрелке клин взаимодействует с наклонной плоскостью прижима и закрепляет пакет, при вращении гайки против часовой стрелки клин выходит из зоны контакта с прижимом и раскрепляет пакет. Для фиксации пакета в блоке верхняя и нижняя плиты имеют пальцевые фиксаторы 9, установленные на эпоксидном клее.

Точность и соосность установки фиксаторов обеспечивается специальным приспособлением.

Подвижная часть блоков снабжена устройством 10 для жесткого выталкивания деталей, а неподвижная часть – толкателями 11, взаимодействующими с буферными устройствами прессов.

Конструкция блоков предусматривает установку и закрепление сменных пакетов для выполнения разделительных и формоизменяющих операций.

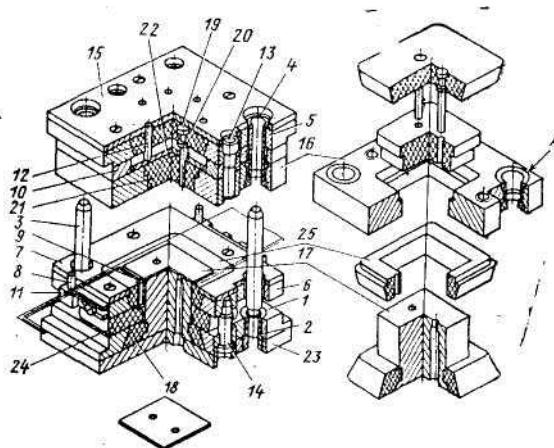


Рисунок 2 – Сменный пакет совмещенного действия и сменные специальные детали

На рис. 2 показан сменный пакет совмещенного действия для вырубki пластины и сменные специальные детали.

Пакет содержит многократно используемые в различных штампах детали: нижний держатель 1 с установленными в нем втулками 2, в которые запрессованы колонки 3, входящие во втулки 4, закрепленные в верхнем держателе 5, съемник 6, накладку съемника 7, упоры 8 для направления полосы, установленные в подвижной планке 11, шаговый упор 9, прокладку 10, имеющую окно для выхода выталкивателя 21, толкатели 12, взаимодействующие с жестким выталкивателем блока, винты 13 и 14, верхнюю прокладку 15 и сменные специальные детали, используемые только в данном штампе, матрицу 16, пуансон-матрицу 17 и пуансоны 19 соответственно с пластмассовыми держателями 18 и 20, пластмассовый выталкиватель 21, планку 22, подкладку 23, буфер 24 и пластмассовый вкладыш съемника 25.

Закрепление втулок 2 с запрессованными в них колонками в нижнем держателе и втулок 4 в верхнем держателе эпоксидным клеем производится в приспособлении, обеспечивающем необходимую точность и соосность их установки.

Держатели 1, 5 и съемник имеют рабочие полости, выполненные независимо от расположения и посадочных размеров пуансонов и пуансон-матриц, с уклоном стенок 15, что позволяет извлекать из них полученные пластмассовые держатели со специальными деталями и, по мере надобности, повторно вставлять их в эти полости.

Фиксация матриц в пакете производится заливкой пластмассы в отверстия А по колонкам 5 и втулкам 4.

Выталкиватель 21 с целью снижения трудоемкости изготовления выполнен из пластмассы путем ее заливки в рабочее окно матрицы.

Пластмассовые детали 18, 20, 21, 25 во всех случаях содержат пространственный металлический каркас.

Для переналадки пакета на штамповку другой детали из него извлекаются матрица 16 с выталкивателем 21, планка 22, подкладка 23 и буфер 24, из рабочих полостей держателей извлекаются пластмассовые держатели 18, 20 с пуансон-матрицей 17 и пуансонами 19, из полости съемника — пластмассовый блок 25, после чего в пакет вставляются и фиксируются аналогичные детали, предназначенные для получения заданного изделия.

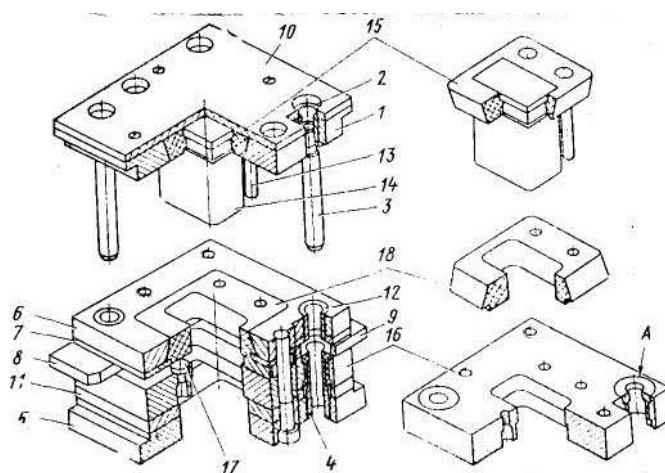


Рисунок 3 – Сменный пакет с неподвижным съемником

На рис. 3 показан сменный пакет с неподвижным съемником, предназначенный для сборки однооперационных и последовательных штампов.

Пакет содержит верхний держатель 1 с установленными в нем втулками 2, в которые запрессованы направляющие колонки 3, сопрягаемые по скользящей посадке с втулками 4, закрепленными в основании 5, верхнюю 10 и нижнюю 11 прокладки. Закрепление втулок 2 с предварительно запрессованными колонками и втулок 4 осуществляется эпоксидным компаундом.

Кроме того, в состав пакета входят съемник 6 с направляющими втулками 12, накладка съемника 7, направляющие планки 8 и 9 и сменные специальные детали: пуансоны 13 и 14 с пластмассовой плитой 15, матрица 16 с установленным в ней грибковым упором 17, пластмассовый блок съемника 18.

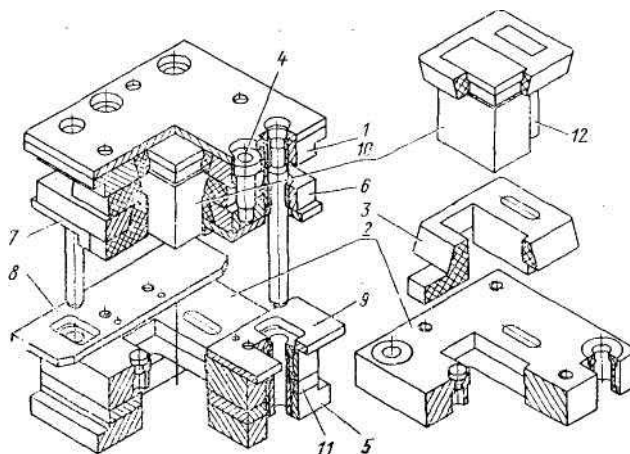


Рисунок 4 – Сменный пакет с подвижным съемником

На рис. 4 приведен сменный пакет с подвижным съемником, предназначенный для сборки штампов однооперационного и последовательного действия. Пакет содержит регулируемые по размерам полосы, направляющие планки 8 и 9, подвижный съемник 6, закрепляемый винтами 4 к верхнему держателю 1, раздвижные вставки 7, которые выставляются с зазором по размеру между направляющими планками. Основание 5 и нижняя прокладка 11 выполнены с провальными окнами для удаления отходов и отштампованной детали.

Для сборки штампа необходимо в каждом конкретном случае изготавливать только специальные детали: пуансоны 12, 10 и матрицу 2. Благодаря постоянному направлению пуансонов в пластмассовых блоках 3 их стойкость повышается на 15-20 % (в зависимости от геометрических размеров пуансонов).

В таблице приведены сравнительные показатели использования специальных штампов и специализированных переналаживаемых штампов.

Таким образом, экономический эффект от применения специализированных переналаживаемых штампов создается в результате сокращения цикла технологической подготовки производства, трудовых и материальных затрат при изготовлении и проектировании штамповой оснастки.

Анализ номенклатуры деталей и проектируемых штампов на ряде предприятий машиностроения показал, что применение переналаживаемых штампов в серийном производстве позволяет заменить до 50 %, а в условиях индивидуального и опытного производства – до 80 % штампов, проектируемых для листовой штамповки.

Применение специализированных переналаживаемых штампов создает широкие возможности для организации групповой штамповки с применением технологий, свойственных для серийного и крупносерийного производства.

Вид оснастки	Количество наименований штампуемых деталей	Трудоемкость изготовления, %	Трудоемкость проектирования, %	Количество пакетов, закрепленных за блоком	Металлоемкость, %
Специальные штампы	1	100	100	–	100
Специализированные переналаживаемые штампы	5-20	8-30	25-30	До 10	30

В настоящее время ГП Харьковский научно-исследовательский институт технологии машиностроения имеет возможность со склада обеспечить заинтересованные предприятия гаммой блоков и пакетов, техническая характеристика которых приведена в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Тип штампа	Максимальные габариты штампуемых деталей	
		в плане, мм	толщина, мм
Блоки:			
ОМ 1004-4021	Для всех типов	50x50	0,5-4,0
ОМ 1004-4022		80x80	0,5-5,0
ОМ 1004-4023		120x120	0,5-5,0
ОМ 1004-4025		200x200	0,5-6,0
ОМ 1004-4029	Для всех типов	280x155	0,5-6,0
ОМ 1004-4030		280x185	0,5-6,0
ОМ 1004-4031		320x185	0,5-6,0
Пакеты:			
ОМ 1016-2001	Для всех типов	32x32	0,5-2,0
ОМ 1016-2002		48x34	0,5-3,0
ОМ 1016-2003		67x45	0,5-4,0
ОМ 1016-2004		95x60	0,5-4,0
ОМ 1016-2005		120x70	0,5-6,0
ОМ 1016-2006		150x100	0,5-6,0
ОМ 1016-4085		200x200	0,5-6,0
ОМ 1016-4055		Совмещенного действия	160x160
ОМ 1016-4056	200x200		0,5-6,0
ОМ 1011-4121	С подвижным съемником	50x50	0,5-4,0
ОМ 1011-4125		120x120	0,5-5,0
ОМ 1011-4124	С жестким съемником	80x80	0,5-5,0
ОМ 1011-4130		200x200	0,5-6,0

Литература

1. Мовшович И.Я. Система универсально-сборных штампов для листовой штамповки. – М.: Машиностроение, 1977.
2. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – М-Л.: Машиностроение, 1979.