

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Владимирский государственный университет

Ю.Т. ПАНОВ, В.Ю. ЧУХЛАНОВ, А.В. СИНЯВИН

АЛЬБОМ ПРЕСС-ФОРМ

Учебное пособие

*Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области химической технологии
и биотехнологии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по специальности «Технология переработки пластических масс и эластомеров»*

Владимир 2005

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Владимирский государственный университет

Ю.Т. ПАНОВ, В.Ю. ЧУХЛАНОВ, А.В. СИНЯВИН

АЛЬБОМ ПРЕСС-ФОРМ

Учебное пособие

Владимир 2005

УДК 678.057.726
ББК 35.710.512-5

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор зав. кафедрой технологии и переработки пластмасс Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева В.С. Осипчик

Доктор технических наук, профессор Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева М.А. Шерышев

Печатается по решению редакционно-издательского совета Владимирского государственного университета

Панов, Ю.Т.

Альбом пресс-форм : учеб. пособие / Ю.Т. Панов, В.Ю. Чухланов, А.В. Синявин ; Владим. гос. ун-т. – Владимир :
Изд-во ВлГУ, 2005. – ISBN 5-89368-594-6.

Представлены типовые узлы пресс-форм и формующая оснастка для производства изделий методами литья под давлением и прессования. Приводятся чертежи пресс-форм для контрольных заданий. В главе 4 представлены задания для выполнения курсовой работы по проектированию формующей оснастки.

Учебное пособие рассчитано на студентов химико-технологических специальностей высших и средних учебных заведений. Может быть полезно аспирантам и технологам, занимающимся проектированием формующей оснастки.

Табл. 3. Ил. 84. Библиогр.: 6 назв.

УДК 678.057.726
ББК35.710.512-5

ISBN 5-89368-594-6

© Владимирский государственный университет, 2005

Оглавление

Введение.....	4
1. Типовые узлы пресс-форм.....	6
1.1. Системы извлечения боковых формующих знаков.....	6
1.2. Системы выталкивания (сталкивания) изделий.....	9
1.3. Системы для отделения литников от изделий....	11
1.4. Системы для автоматической подачи арматуры.....	16
1.5. Специальные виды литниковых систем.....	19
2. Типовые пресс-формы.....	22
2.1. Пресс-формы для литья под давлением термопластов.....	22
2.2. Пресс-формы для литья под давлением реактопластов.....	59
2.3. Пресс-формы для компрессионного прессования.....	60
2.4. Пресс-формы для литьевого прессования.....	72
3. Пресс-формы для контрольных заданий.....	74
3.1. Формы для изготовления изделий методом прессования.....	74
3.2. Формы для изготовления изделий методом литья под давлением.....	81
4. Задания для выполнения курсовой работы по курсу «Расчет и конструирование изделий и форм».....	112
Заключение.....	114
Список рекомендуемой литературы.....	114

Введение

Курс «Расчет и конструирование изделий и форм» является общим из последних курсов для студентов, обучающихся по специальности «Технология переработки пластических масс и эластомеров». Освоение этого курса невозможно без знания предыдущих дисциплин, то есть этот курс можно считать итогом всего обучения студентов по данной специальности.

Конструкция изделий и конструкции формующей оснастки органически связаны между собой. Но в данном альбоме представлена только формующая оснастка, значение которой велико по следующим причинам:

1. На каждое изделие разрабатывается и изготавливается специальная оснастка. Практически получается так, что затраты на формующий инструмент превышают затраты на основное технологическое оборудование, поскольку к каждой машине необходим набор инструмента, который изнашивается быстрее, чем сама машина, а стоимость сложного инструмента может приближаться к стоимости машины.

2. Качество формируемых изделий определяется тем, насколько удачно сконструирован инструмент.

3. От конструкции формующего инструмента зависит производительность используемого оборудования. Это связано со степенью механизации технологических операций, выполняемых на формующем инструменте. Чем совершеннее конструкция оснастки, тем меньше ручного труда. Переход на полное автоматическое управление оборудованием, как правило, сдерживается из-за отсутствия автоматически работающих форм.

4. Потери перерабатываемого материала в виде грата, литников или из-за необходимости дополнительной механической обработки изделий зависят, главным образом, от конструкции формы.

5. Свойства полимерных материалов изменяются в широком диапазоне путем введения добавок. Вследствие этого представляется возможность модифицировать материалы применительно к конкретному изделию, то есть в процессе разработки конструкции изделия создавать новую композицию, или, как иногда говорят, «конструировать» сам материал. В этом случае может быть достигнута очень высокая эффективность, если процесс введения модифицирующих добавок осуществлять в одну стадию с процессом формования, применяя для этого специально разработанную оснастку.

Применяемый в настоящее время формующий инструмент изготавливается из высококачественных сталей на современных металлообрабатывающих станках, обеспечивающих высокую точность изготовления. На заводах, перерабатывающих полимерные материалы в изделия, появилась необходимость изготовления большого количества точных форм, которые могут обеспечить мощные инструментальные цеха с большим количеством высококвалифицированных рабочих. Огромный рост производства полимерных материалов привел к тому, что изготовление форм стало узким местом на пути расширения производства пластмассовых изделий, поэтому ошибки и неточности при проектировании и изготовлении форм обходятся предприятию очень дорого.

Традиционно формующий инструмент рассматривается отдельно от машины, на которой он применяется.

Такое положение, сложившееся на ранней стадии развития процессов переработки пластмасс в изделия, в дальнейшем, по мере развития этой отрасли промышленности, закрепилось. Инструмент требуется при любом способе формования, но роль его особенно велика при прессовании и литье под давлением. Эти способы в первую очередь ответственны за выпуск изделий в очень широком ассортименте.

В каждом способе к инструменту предъявляются свои особые требования, поэтому и при его конструировании требуется различный подход. Данный альбом будет полезен при проведении практических и лабораторных занятий по курсу «Расчет и конструирование изделий и форм», при выполнении курсовой работы по этой дисциплине, а также при курсовом и дипломном проектировании студентов специальности 24.05.02.

1. ТИПОВЫЕ УЗЛЫ ПРЕСС-ФОРМ

1.1. Системы извлечения боковых формующих знаков

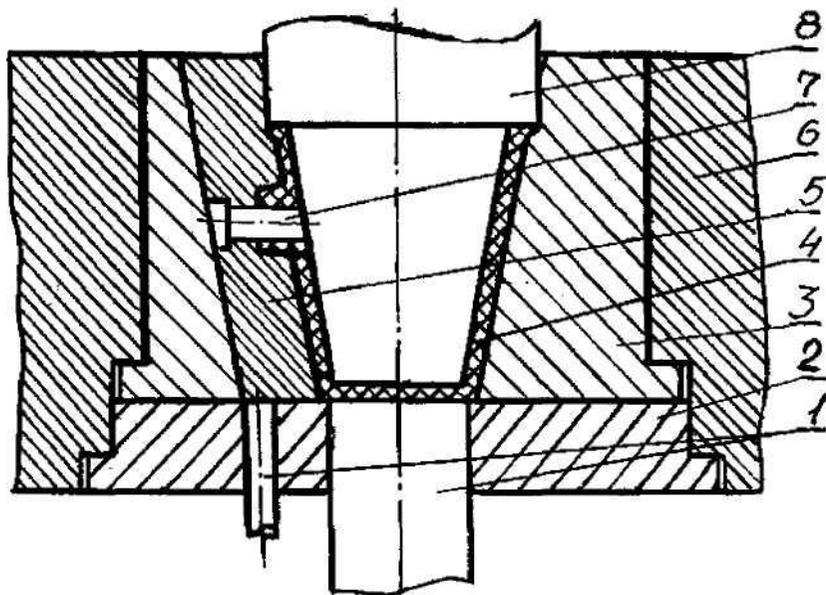


Рис. 1.1. Устройство съемного вкладыша:

1 – выталкиватель; 2 – дно матрицы; 3 – матрица;
4 – изделие; 5 – вкладыш; 6 – обойма матриц;
7 – шпилька; 8 – пуансон

К рис. 1.1. Боковые отверстия, впадины и уступы иногда оформляют с помощью съемного вкладыша 5, помещаемого в паз матрицы 3, из которого он выталкивается вместе с изготовленным изделием, как показано на рис. 1.1. От изделия вкладыш 5 отделяется вне формы, а чтобы процесс был непрерывным, следующий цикл начинают с другим вкладышем. Чтобы можно было изготовить в матрице 3 паз для вкладыша 5, у нее делают отдельное дно.

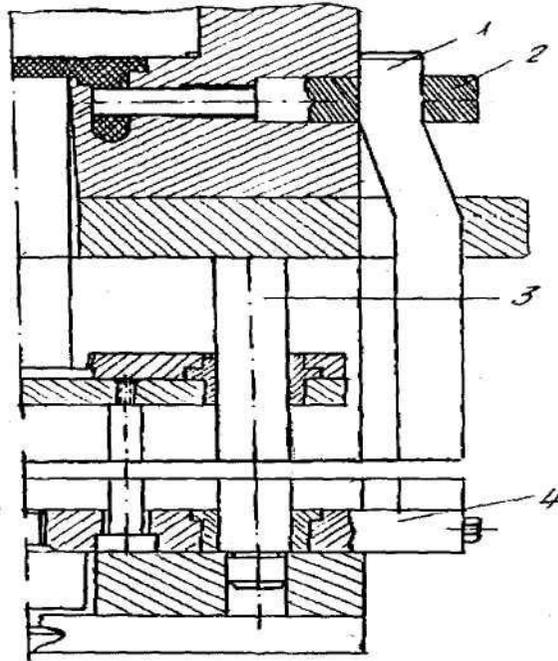


Рис. 1.2. Схема устройства шибера, работающего от выталкивающей системы пресса:

1 – шибер; 2 – формующий знак; 3 – колонка; 4 – плита

К рис. 1.2. Шибер 1, передвигающий формующий знак 2, укреплен в плите толкателей 4. Ходом выталкивающего плунжера плита поднимается по колонкам 3, и шибер 1 выводит знак из полости матрицы. При дальнейшем движении выталкивается изделие. В процессе опускания плиты 4 шибер 1 вновь вводит знак 2 в рабочее положение.

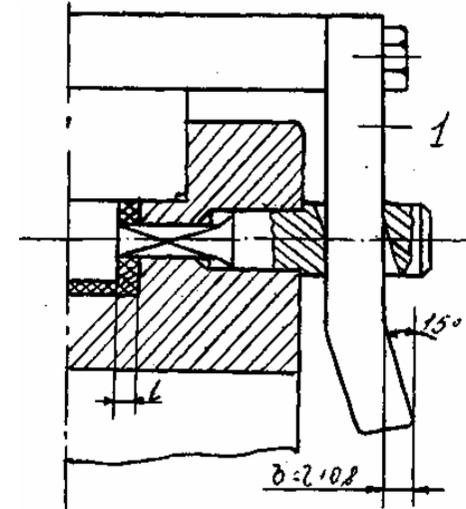
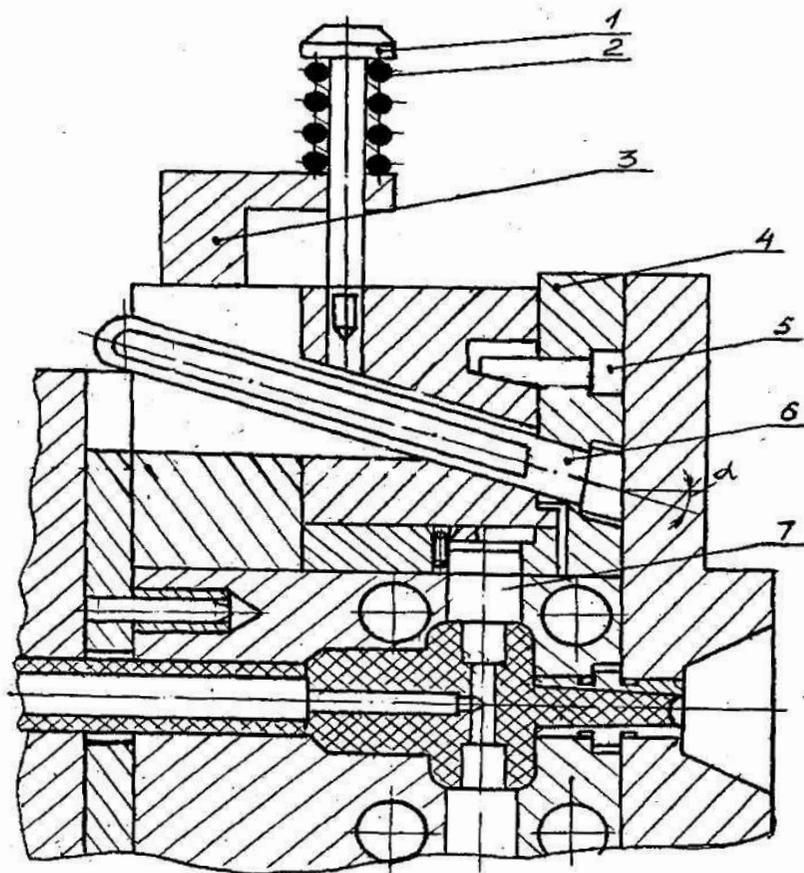


Рис. 1.3. Перемещение формующих знаков круглой и некруглой формы с использованием движения верхней траверсы пресса с помощью шиберов

К рис. 1.3. Шибер укреплен на внешней стороне пресс-формы. Данная конструкция применяется при диаметре или сечении рабочей части знака не менее 10 – 12 мм, так как при перемещении формующий знак испытывает деформацию изгиба.



К рис. 1.4. Установленная под углом α (рекомендуется $\alpha=15^\circ$) наклонная колонка 6 приводит при смыкании (размыкании) в движение ползун 4. Удержание ползуна 4 в рабочем положении обеспечивается нажимным клином 1 и пружиной 2, установленными на специальном креплении 3.

Рис. 1.4. Вариант перемещения формирующего знака в форме для литья под давлением:

1 – нажимной клин; 2 – пружина; 3 – крепление нажимного клина;
4 – ползун 5 – колонка центрирующая 6 – колонка наклонная 7 – формирующий знак

1.2. Системы выталкивания (сталкивания) изделий

К рис. 1.5. Сталкивая изделия с верхней части пресс-формы на подведенный под них нижний лоток, осуществляют одновременно подачу готовых изделий под действием собственного веса от пресса до транспортировочной тары. Такое решение весьма эффективно с точки зрения автоматизации процесса прессования. Оно может быть реализовано по схеме, представленной на рис. 1.5. Оформляющие детали выполняются так, чтобы при разьеме формы изделие уносилось на пуансоне 3. Когда произойдет разъем на высоту h , тяги 8 задержат траверсу 7, и она начнет перемещаться по пазу продолжающей подниматься обоймы пуансона, сжимая пружины 6, а кольцевой сталкиватель 4 начнет сталкивать изделие с пуансона. Принимающий лоток в это время должен находиться под пуансоном. Подающий его механизм может одновременно осуществлять загрузку новой порции пресс-материала в освободившееся гнездо. После удаления лоток отводится в исходное положение, и начинается следующий цикл прессования. В начальный момент смыкания формы пружины 6 по мере освобождения тягами 8 траверсы 7 возвращают ее с кольцевым сталкивателем 4 в исходное положение по отношению к пуансону 3, и дальше они опускаются как одно целое, осуществляя последующее прессование.

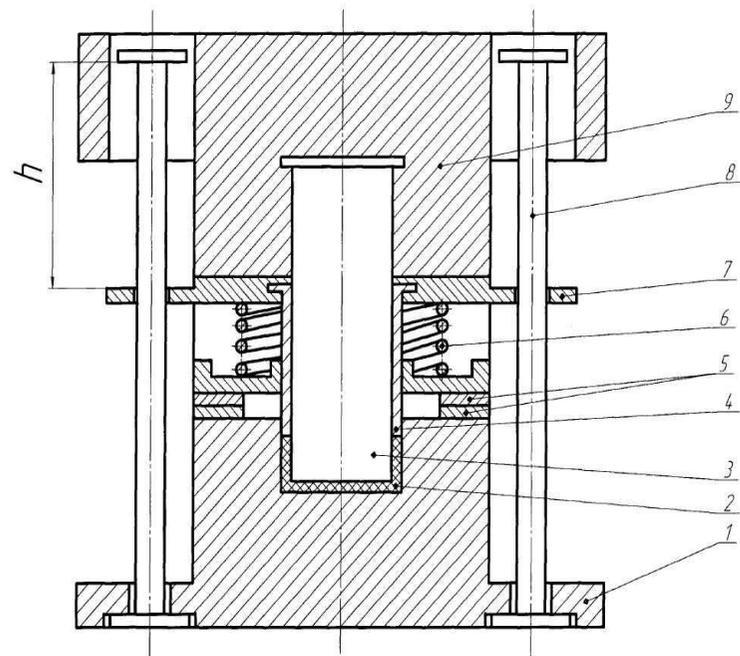


Рис. 1.5. Система сталкивания изделий с верхней части пресс-форм:
1 – матрица с обоймой; 2 – изделие; 3 – пуансон; 4 – кольцевой сталкиватель; 5 – опорные планки; 6 – пружины возврата; 7 – траверса сталкивателя; 8 – тяга; 9 – обойма пуансона

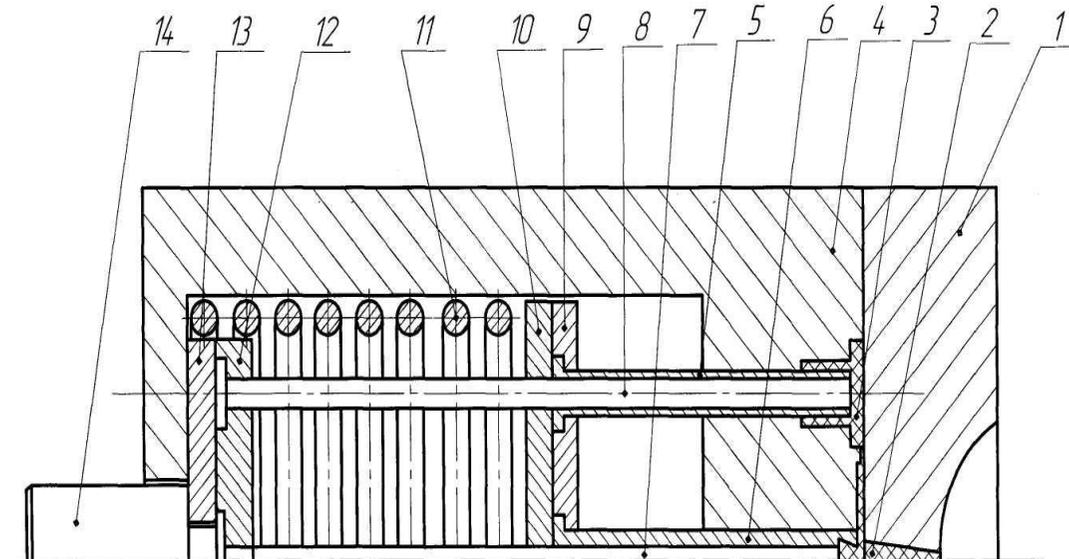


Рис. 1.6. Система двухступенчатого выталкивания изделия из пресс-формы:

1 – неподвижная часть формы; 2 – центральный литник; 3 – изделие;
 4 – подвижная часть формы; 5 и 6 – выталкиватели первой ступени;
 7 и 8 – выталкиватели второй ступени; 9 и 10 – плиты первой ступени;
 11 – пружина; 12 и 13 – плиты второй ступени; 14 – хвостовик

К рис. 1.6. Для выталкивания тонкостенных длинных изделий малого диаметра приходится применять двухступенчатые выталкиватели, принцип действия которых показан на рис. 1.6. Выталкиватели первой ступени 5 и 6 под действием пружины 11 в начале разъема формы удерживают изделие и центральный литник у неподвижной части 1. После того как изделия окажутся вне матриц, плиты первой ступени 9 и 10 доходят до упора и начинают двигаться с подвижной частью, унося с собой изделия и литники. По достижении нужного разъема упор на машине задерживает хвостовик и останавливает плиты второй ступени 12 и 13, начинается съем изделий с выталкивателей первой ступени и выталкивание утолщенного конца центрального литника. При смыкании формы все детали выталкивателей становятся в исходное положение с помощью посадочных колонок, не показанных на схеме.

1.3. Системы для отделения литников от изделий

К рис. 1.7. «Семейная» пресс-форма предназначена для изготовления методом литья под давлением деталей типа «колпачок». Обычно применяется в том случае, когда требуется изготовить детали, сопрягающиеся или между собой, или с третьим общим элементом. Конструкция формы предусматривает подвод расплава материала к гнездам через туннельный литниковый канал (I).

При раскрытии пресс-формы по плоскости разъема происходит отрыв туннельных литников от изделий, извлечение центрального литника из литниковой втулки 1 и изделий из матриц 2.

Изделия с пуансонов 3 снимаются плитой съема 4 с помощью тяг 5.

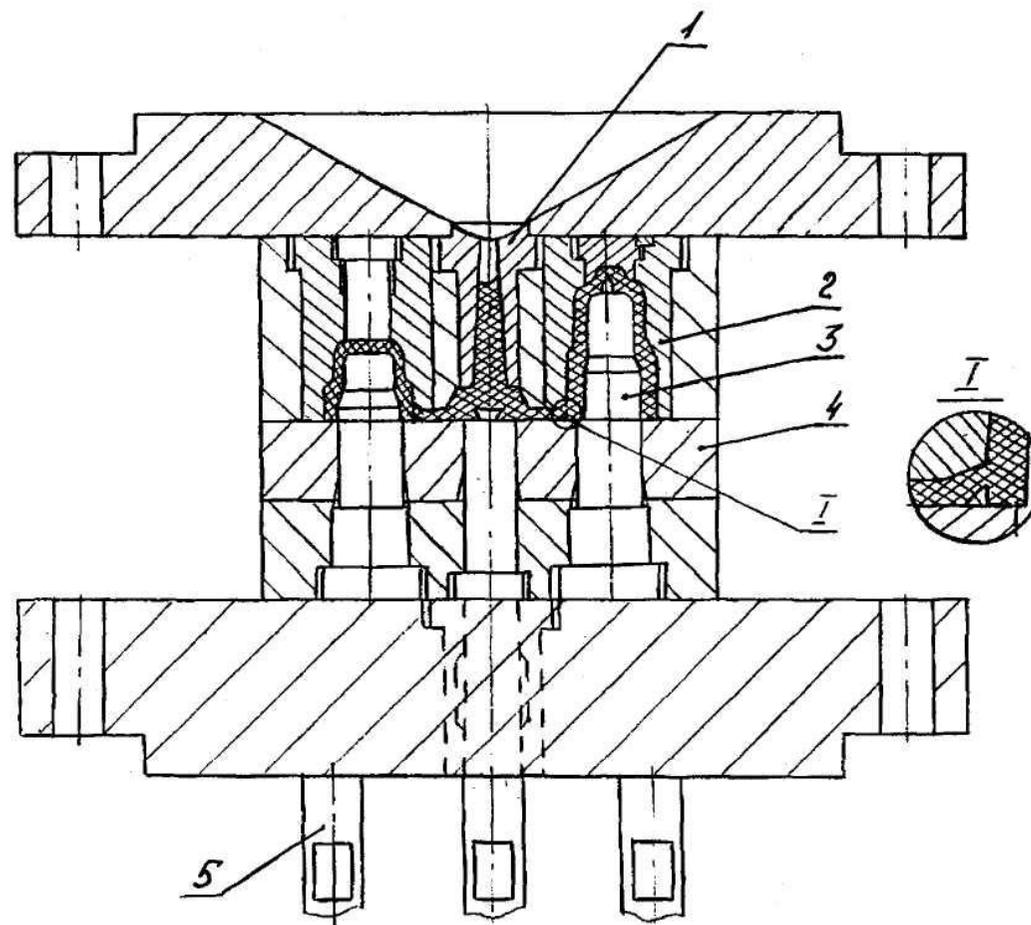


Рис. 1.7. Применение туннельных литников:
1 – литниковая втулка; 2 – матрица; 3 – пуансон;
4 – плита съема; 5 – тяга

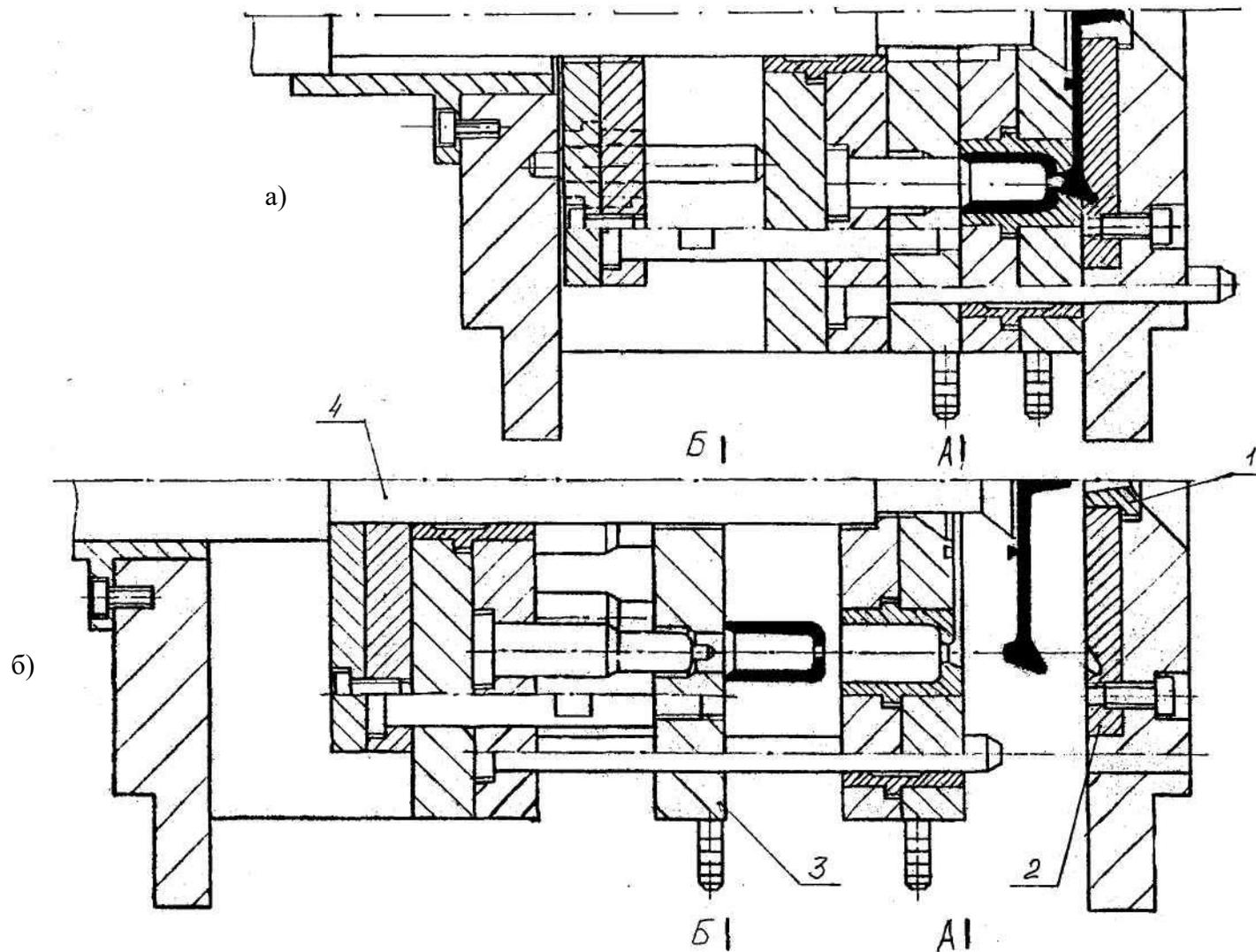


Рис. 1.8. Пресс-форма литьевая:

а – в сомкнутом состоянии; б – в разомкнутом состоянии;

1 – литниковая втулка; 2 – плита; 3 – плита съема; 4 – центральный стержень

К рис. 1.8. Пресс-форма предназначена для изготовления методом литья под давлением деталей типа «колпачок». Конструкция формы обеспечивает автоматический отрыв литников от изделия и снятие изделий с пуансонов.

При раскрытии пресс-формы по плоскости А-А литник отрывается от изделия, затем извлекается из литниковой втулки 1 и вырывается из поднутрения в плите 2.

Сброс литника, раскрытие формы по плоскости Б-Б и снятие изделия с пуансона плитой 3 происходит благодаря прекращению движения центрального стержня 4 при наталкивании его на упор литьевой машины.

Такое конструктивное решение возможно для сравнительно мелких деталей обтекаемой формы, требующих точечной заливки в дно и способных свободно падать сквозь систему колонок.

Сложность конструкции пресс-формы для вышеуказанных деталей, а следовательно, сложность ее изготовления и дополнительные трудности при эксплуатации несколько ограничивают ее применение.

Данная конструкция пресс-формы удобна для раздельного сбора деталей и литников в различную тару.

К рис. 1.9. Конструкция предусматривает автоматический отрыв литников в основной плоскости разъема благодаря наклонно расположенным выталкивателям.

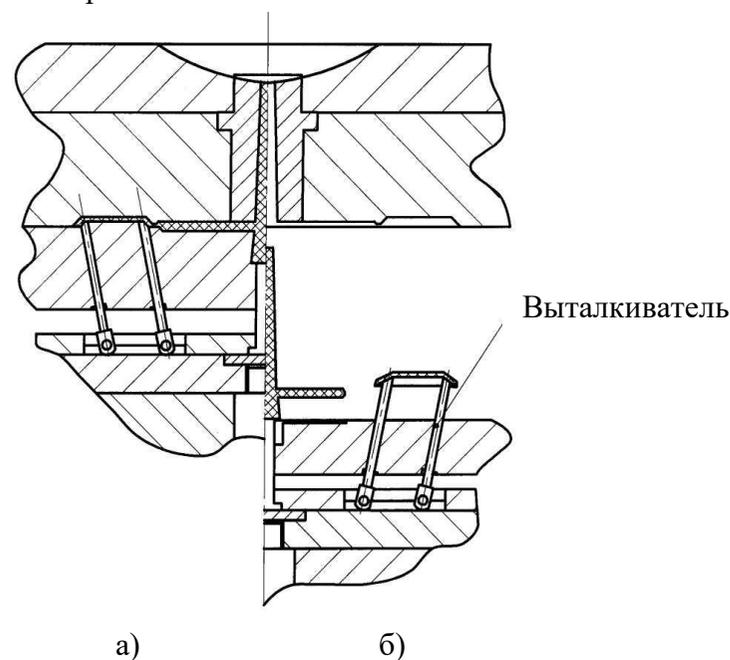


Рис. 1.9. Система автоматического отделения литника от изделия при изготовлении методом литья под давлением детали типа «крышка»:

- а – форма в сомкнутом состоянии;
- б – форма в разомкнутом состоянии

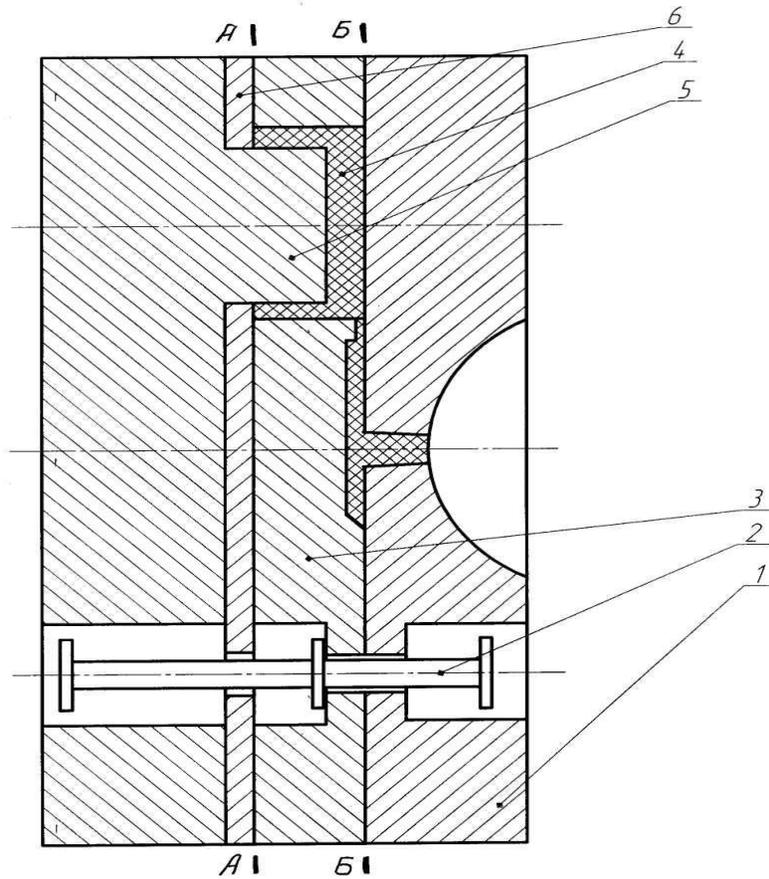


Рис. 1.10. Литьевые пресс-формы с двумя линиями разреза:
 1 – неподвижная часть формы; 2 – тяга; 3 – плавающая
 плита с матрицами; 4 – изделие; 5 – подвижная часть
 формы с пуансонами; 6 – плита съема изделий

К рис. 1.10. Два параллельных разреза требуется для отдельного удаления из формы изделий и литников. Достигается это различными способами. На схеме представлена принципиальная схема двухразъемной формы с плавающей плитой. Если суммарная сила, удерживающая изделия в матрицах, больше силы, удерживающей центральный литник, то вначале форма размыкается по плоскости Б-Б на величину, необходимую для удаления литников. Затем, когда правые утолщения тяг задержат плавающую плиту, отрезаются впуски и начинается разъем по плоскости А-А на величину, необходимую для извлечения изделий из матриц, располагаемых в плавающей плите. Изделия удерживаются на пуансонах усилием, создающимся вследствие их усадки. С пуансонов, устанавливаемых в подвижной части формы, изделия снимаются плитой съема, задерживаемой левыми утолщениями на тягах. Сталкивание литников на схеме не показано.

К рис. 1.11. Оформление наружной поверхности изделия осуществляется в разъемной матрице 1, размыкаемой клиньями 2, закрепленными в неподвижной части пресс-формы. Впускной литник подводится к внутренней части изделия через выточку в пуансоне 3. При раскрытии пресс-формы по плоскости разъема извлекаются центральный литник из литниковой втулки и пуансон 3 из изделия. Пуансон 3, выходя из изделия, срезает литник. Место среза литника получается чистым, почти незаметным для невороуженного глаза. При дальнейшем раскрытии пресс-формы клинья 2 воздействуют на разъемную матрицу 1, раздвигая ее части для освобождения изделия.

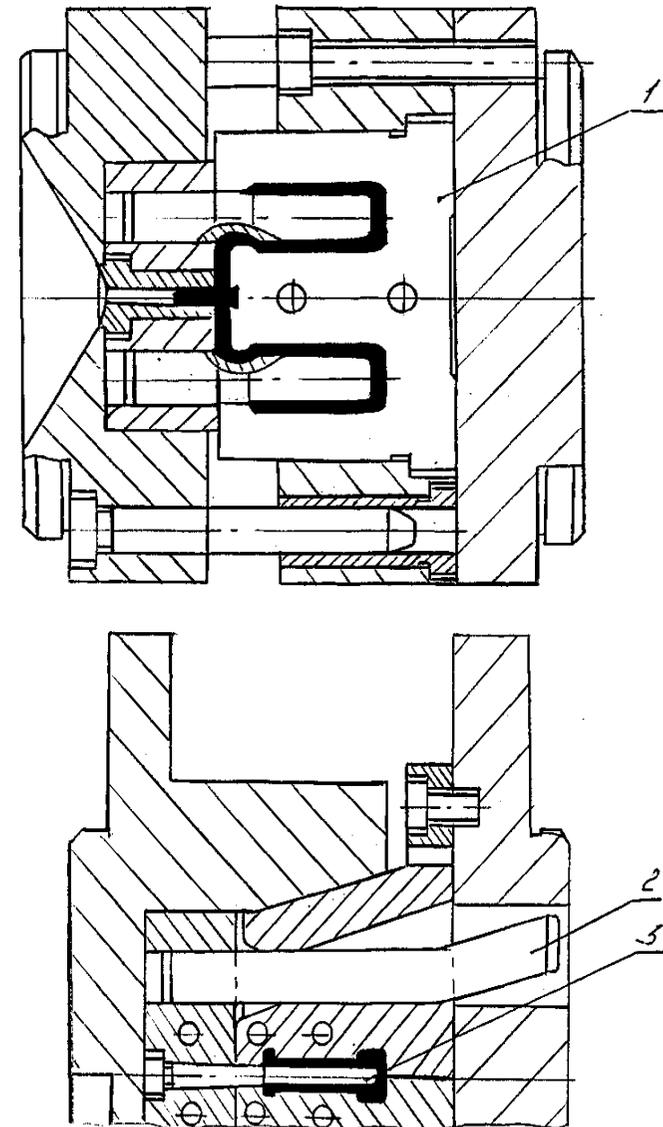


Рис. 1.11. Система автоматического отделения литника при изготовлении детали типа «стакан» прямоугольного сечения методом литья под давлением:

- а – форма в сомкнутом состоянии;
- б – форма в сомкнутом состоянии, повернуто;
- 1 – разъемная матрица; 2 – клинья; 3 – пуансон

1.4. Системы для автоматической подачи арматуры

К рис. 1.12. Пресс-форма предназначена для получения методом литья под давлением изделий, имеющих арматуру в виде гайки или буксы, с автоматическим введением ее в формующую полость пресс-формы. Загрузочный канал находится в подпружиненной плите 1, а толкатель 2 подпружинен и размещен в неподвижной плите 3.

После раскрытия пресс-формы арматура свободно попадает в отверстие, расположенное соосно толкателю 2.

При раскрытии пресс-формы по плоскости А-А плита 1 отделяется от неподвижной плиты 3 под действием пружин 4 и арматура занимает исходное положение для досылки ее в оформляющую полость формы.

Ход подвижной плиты должен быть на 1 – 2 мм больше высоты загружаемой арматуры. После того как пресс-форма раскрылась по плоскости А-А на достаточную для сброса изделия величину, шток 5 наталкивается на упор литейной машины, приводя в движение выталкивающую систему 6, которая выталкивателями 7 сбрасывает изделие. Затем пресс-форма смыкается, и толкатель 2 устанавливает арматуру в рабочее положение. За время впрыска и выдержки изделия под давлением догружается загрузочный канал.

К рис. 1.13. Пресс-форма предназначена для получения методом литья под давлением изделий, имеющих арматуру в виде гайки или буксы, с автоматическим введением ее в пресс-форму перпендикулярно плоскости разъема.

Толкатель арматуры подпружинен и размещен в ползуне, который совершает возвратно-поступательные движения под действием лекальной колонки. Арматура устанавливается в отверстие перпендикулярно выталкивателям.

При раскрытии пресс-формы по плоскости А-А лекальная колонка выводит толкатель арматуры, позволяя свободно сбросить изделие. Шток наталкивается на упор литейной машины, приводя в движение выталкивающую систему, которая с помощью выталкивателей сбрасывает изделие. Затем пресс-форма смыкается, толкатель арматуры под действием лекальной колонки устанавливает арматуру в рабочее положение. За время впрыска и выдержки изделия под давлением догружается загрузочный канал.

