



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Оборудование кузнечных и штамповочных цехов

*Электронный атлас конструкций и
деталей изучаемого оборудования*



Самара 2012



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Оборудование кузнечных и штамповочных цехов

*Электронный атлас конструкций и деталей
изучаемого оборудования*

Самара
2012



УДК 621.77

Автор - составитель: **Чертков Геннадий Вячеславович**

Рецензент: к.т.н., профессор кафедры ТМиА СГАУ Р.Заббаров

Оборудование кузнечных и штамповочных цехов [Электронный ресурс] : электрон. атлас конструкций и деталей изучаемого оборудования / Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т); сост. Г. В. Чертков, - Электрон. текстовые и граф. дан. (10,8 Мбайт). - Самара, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

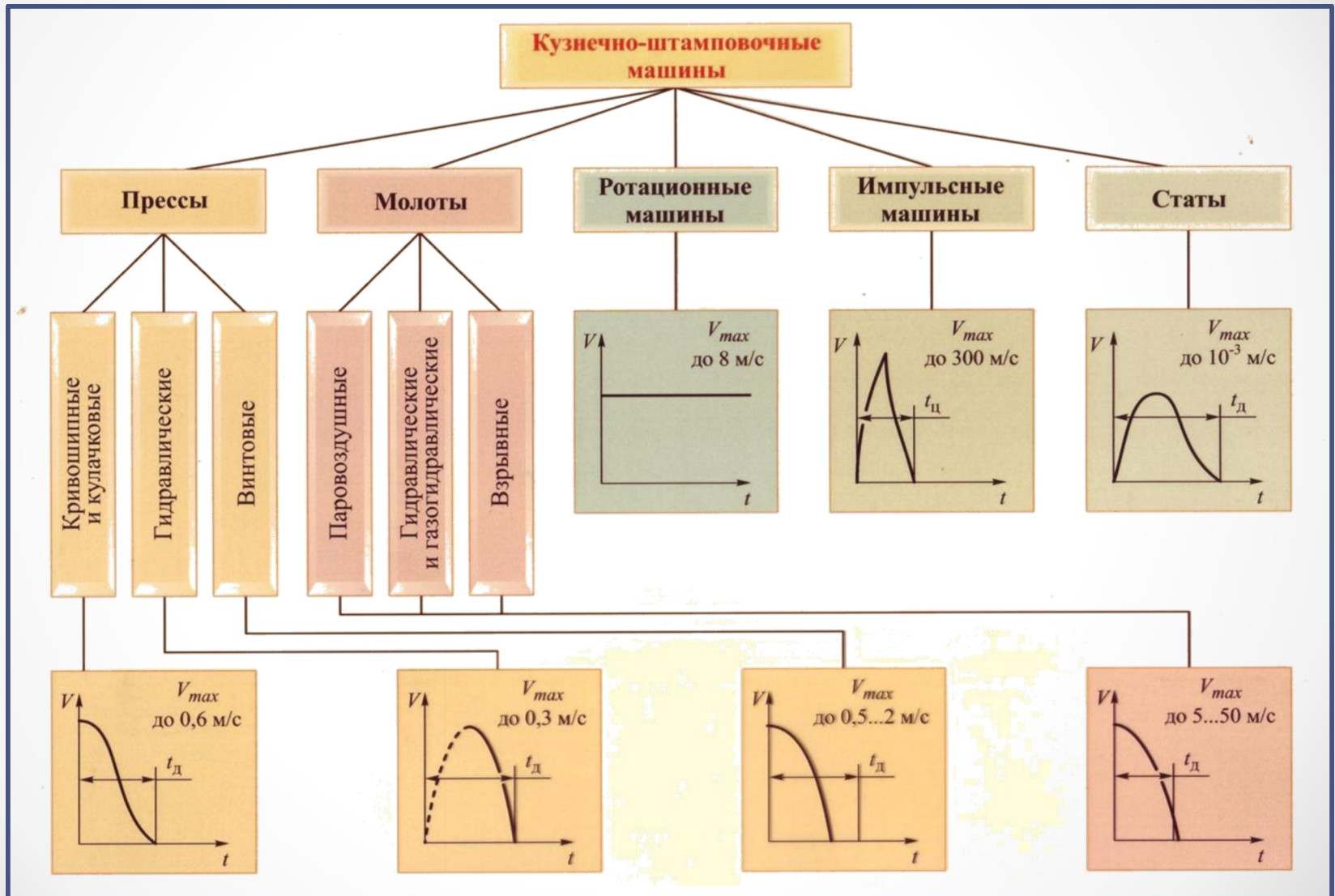
«Электронный атлас конструкций и деталей изучаемого оборудования» знакомит студентов с конструкцией узлов и отдельных деталей, применяемых в составе оборудования кузнечных и штамповочных цехов металлургического производства.

«Электронный атлас конструкций и деталей изучаемого оборудования» предназначен для студентов инженерно-технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 150700.62 «Машиностроение» и изучающих дисциплину «Кузнечно-штамповочное оборудование» в 8 семестре и по направлению подготовки 150400.68 «Металлургия» в семестре В, изучающих дисциплину «Технологии и оборудование инновационных процессов деформирования».

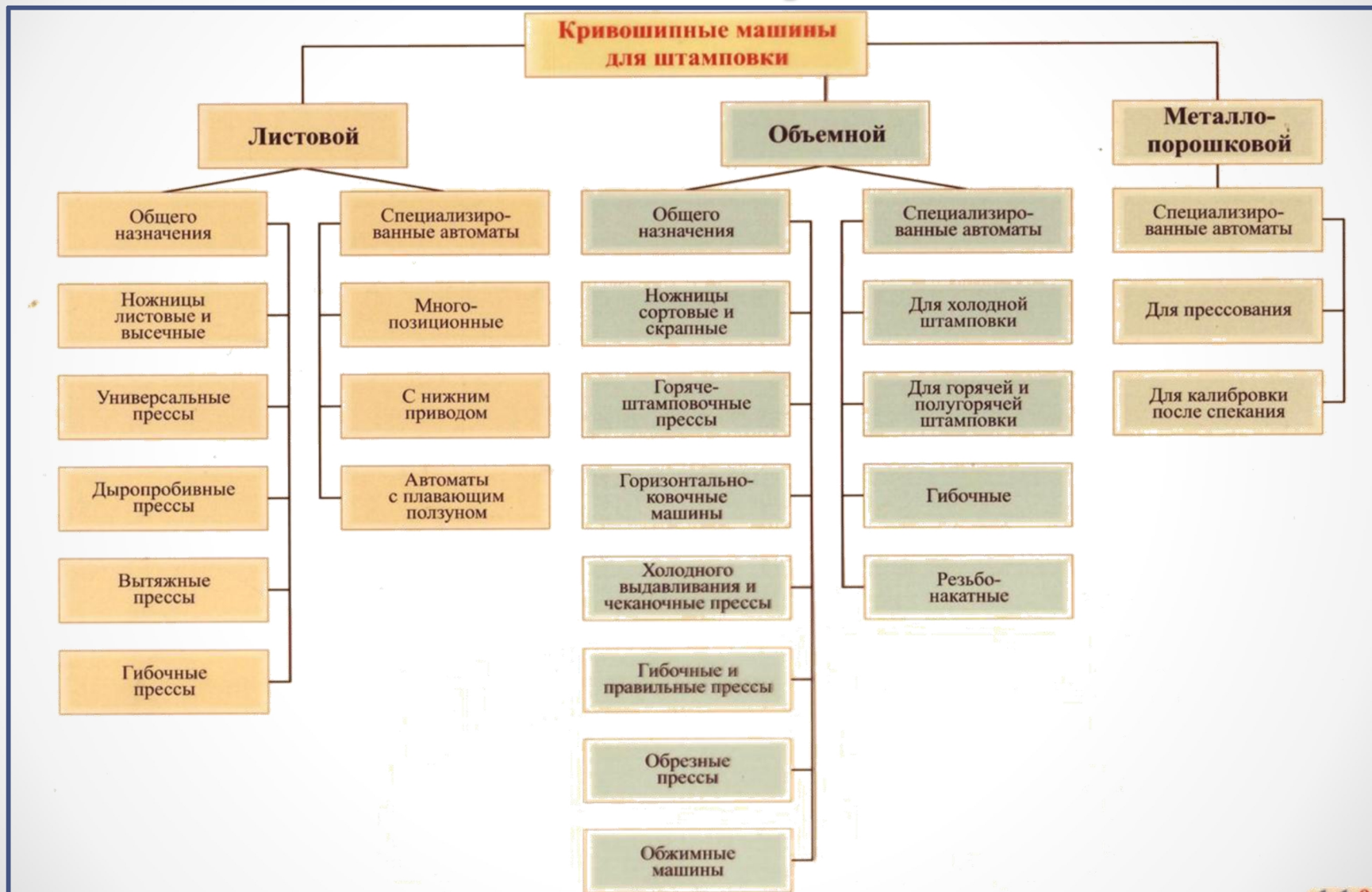
Подготовлен на кафедре обработки металлов давлением СГАУ.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2012

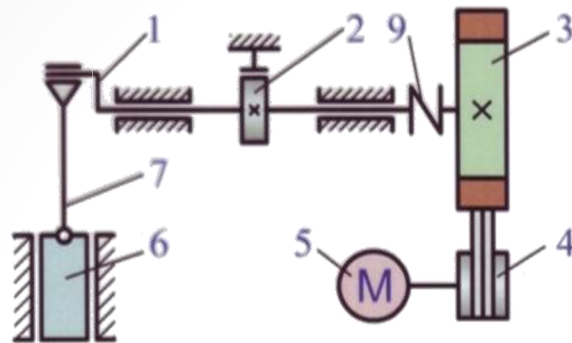
Классификация кузнечно-прессовых машин



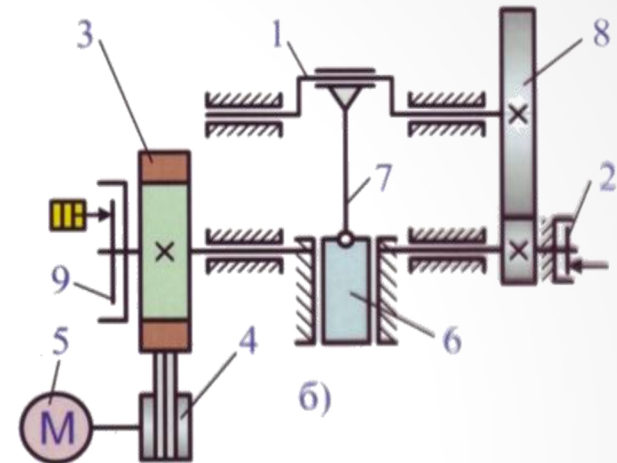
Классификация кривошипных прессов по технологическому назначению



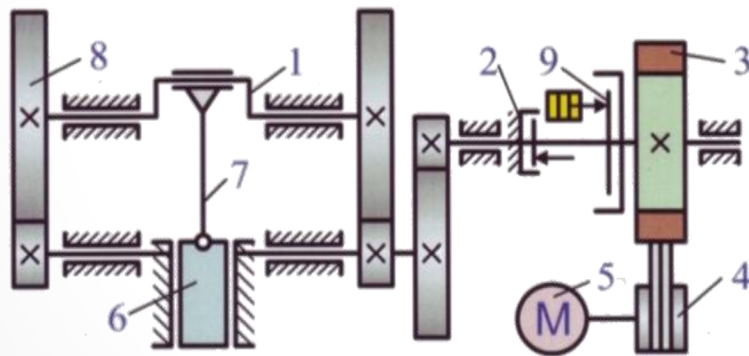
Кинематические схемы кривошипных прессов



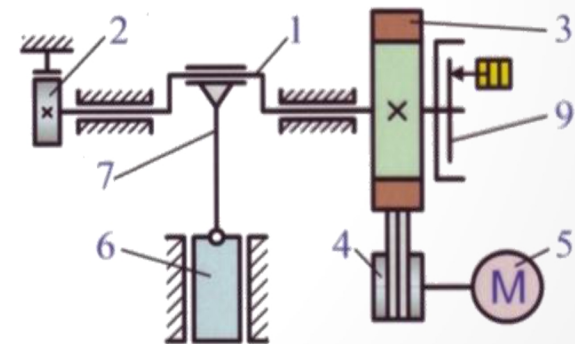
а)



б)



в)

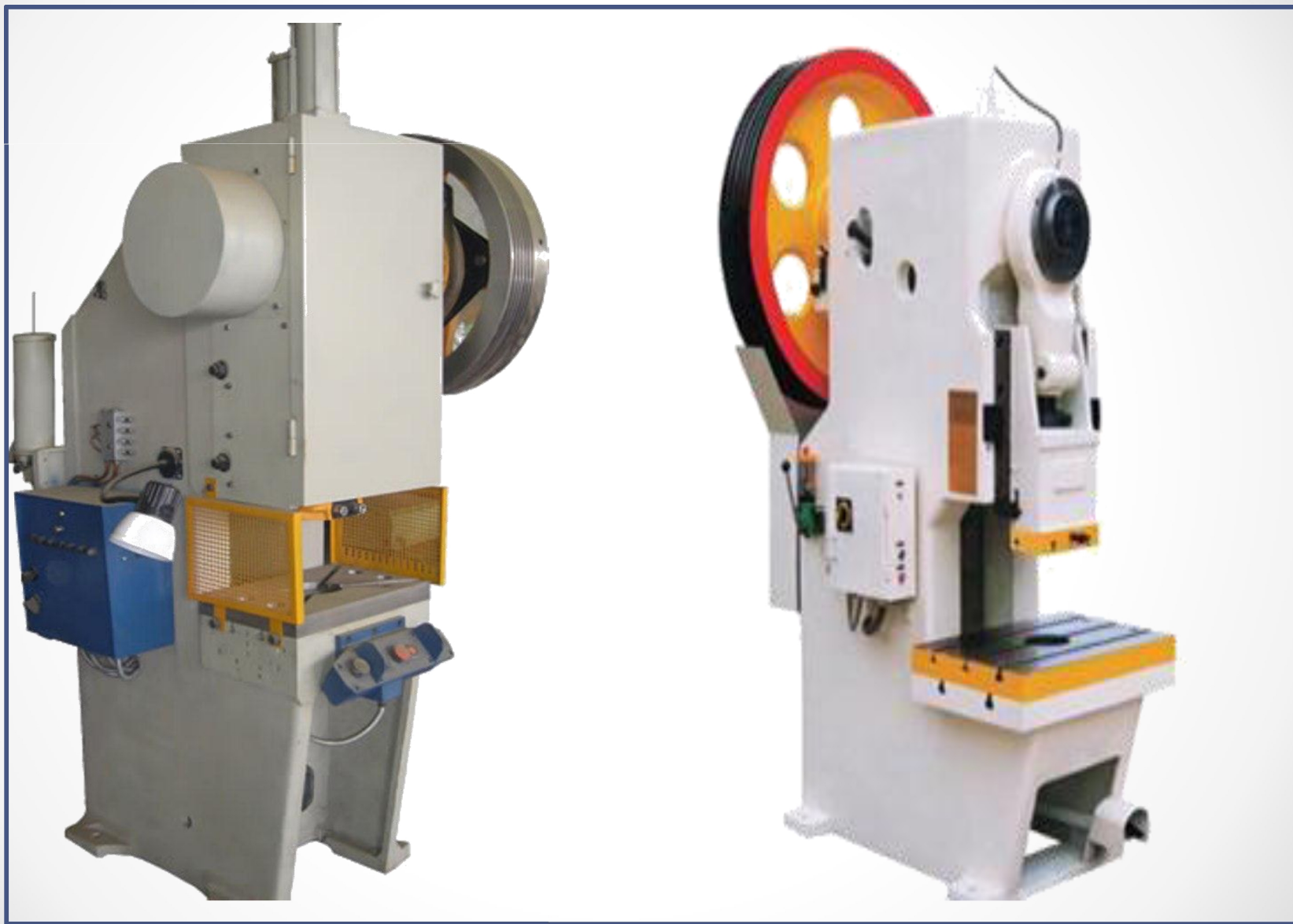


г)

а - одностоечного, б - двухстоечного, в - с двухсторонним приводом, г - двухстоечного быстроходного; 1 - кривошипный вал, 2 - тормоз, 3 - маховик, 4 - шкив, 5 - электродвигатель, 6 - ползун, 7 - шатун, 8 - зубчатая передача, 9 - муфта



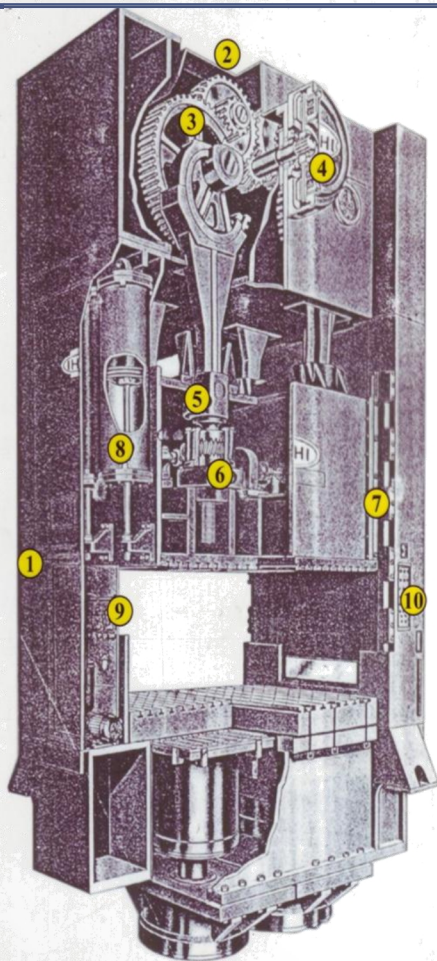
Однокривошипный пресс



Однокривошипный пресс



Четырехкривошипный пресс

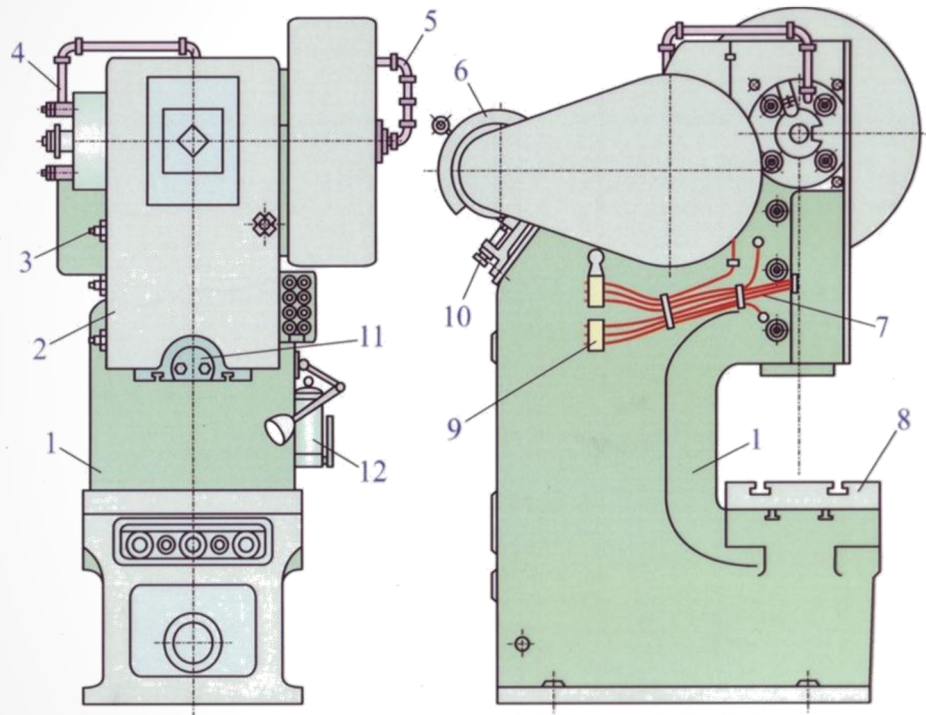


- станина; 2 - промежуточная передача; 3 - шестерня-эксцентрик; 4 - муфта; 5 - шатун;
- 6 - механизм регулировки закрытой высоты пресса; 7 - направляющие;
- 8 - уравниватель ползуна; 9 - пневмораспределительная панель;
- 10 - пульт управления



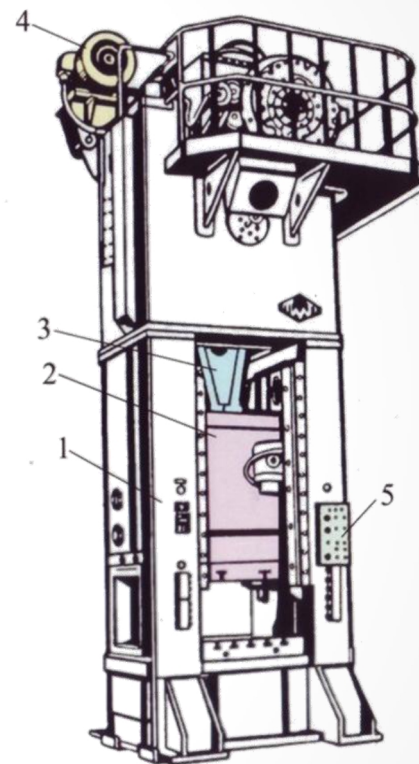
Листоштамповочные прессы

ДВУХСТОЕЧНЫЙ ОТКРЫТЫЙ
НЕНАКЛОНЯЕМЫЙ ПРЕСС



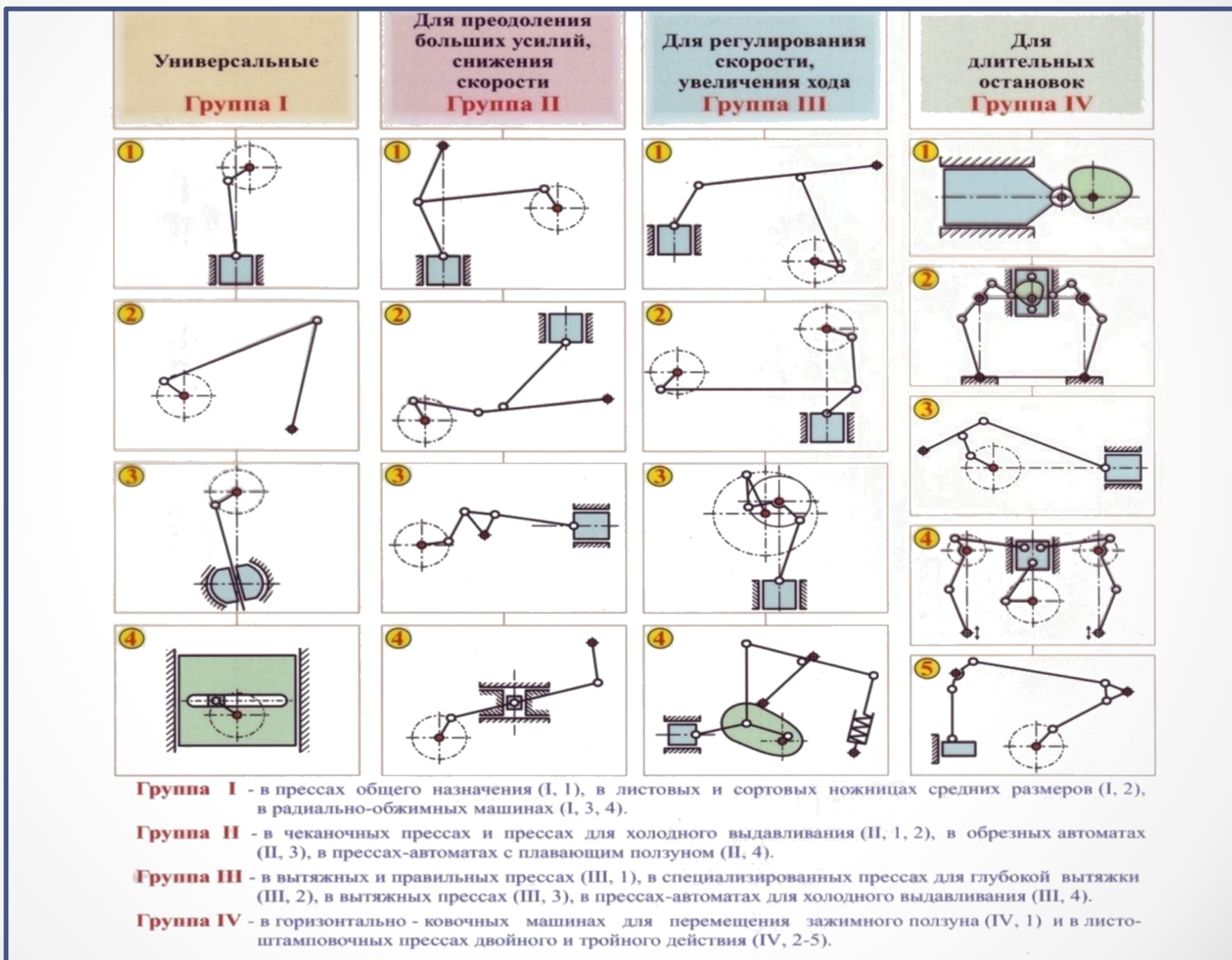
- 1 - станина; 2 - крышка; 3 - регулировочные винты;
4, 5 - воздухопроводы; 6 - электродвигатель;
7 - маслопровод; 8 - подштамповая плита; 9 - питатели;
10 - винты для натяжения клиноременной передачи;
11 - вкладыш; 12 - насос централизованной смазочной системы

ОБЩИЙ ВИД ОДНОКРИВОШИПНОГО
ЗАКРЫТОГО ПРЕССА

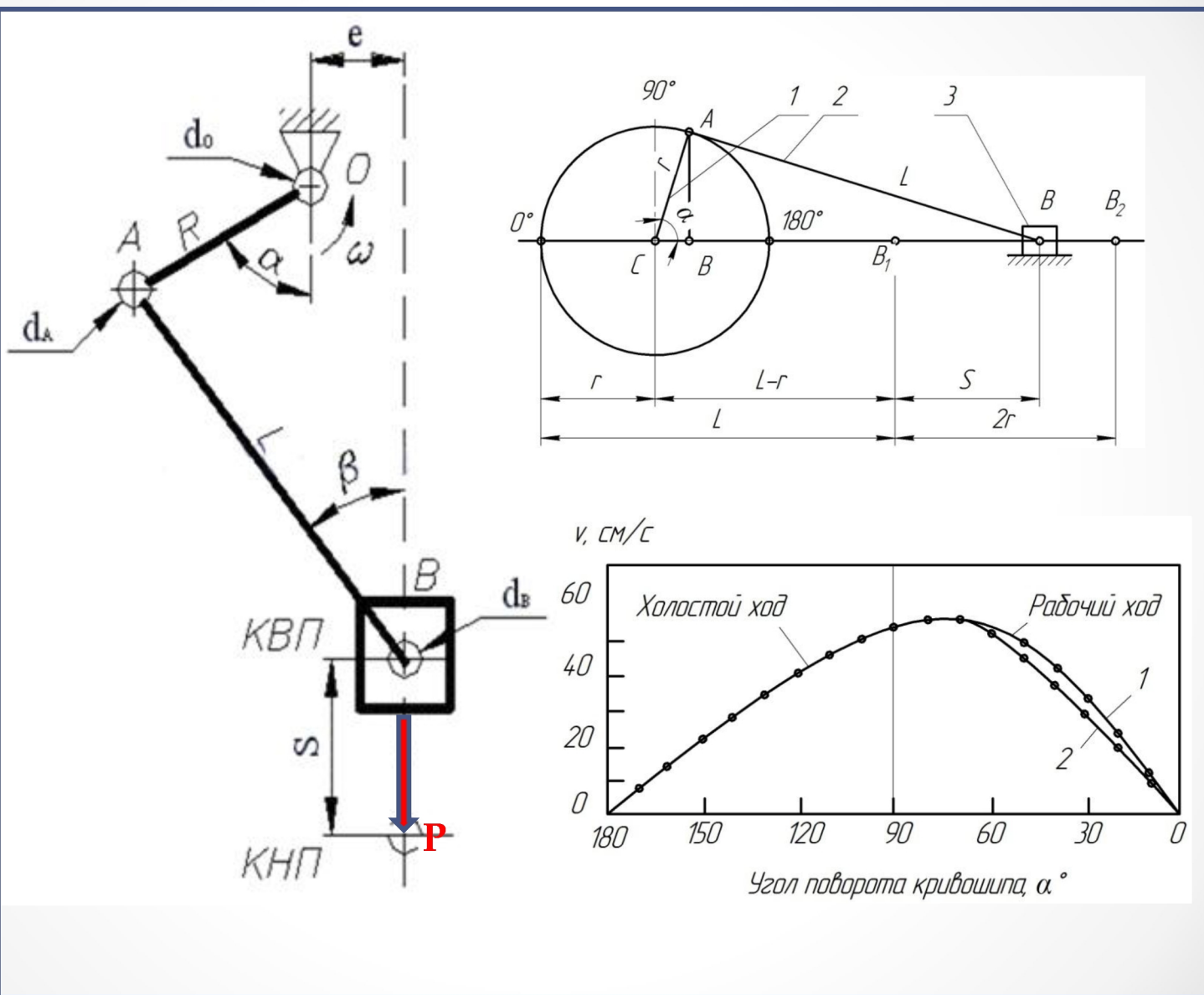


- 1 - станина; 2 - ползун; 3 - шатун;
4 - электродвигатель;
5 - кнопочная панель

Схемы исполнительных механизмов кривошипных прессов

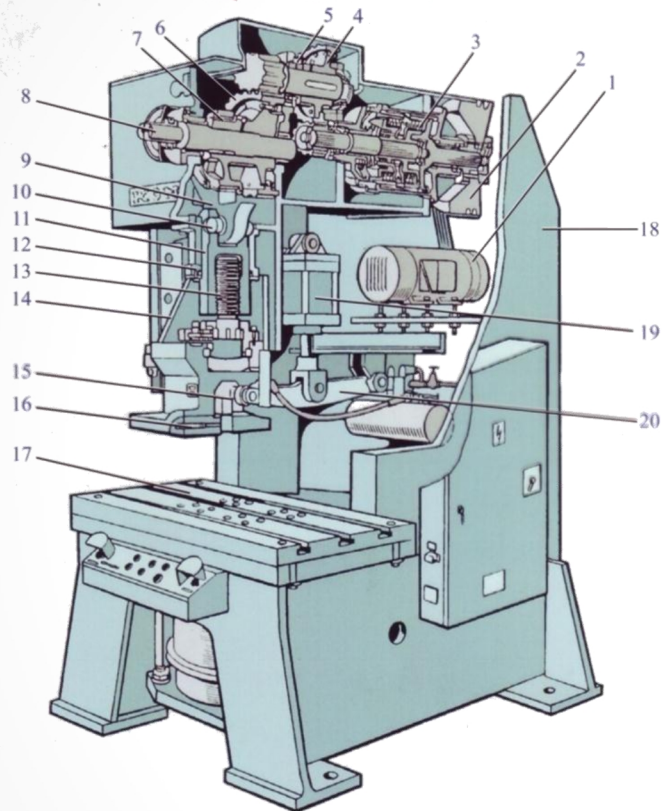


Кривошипно-шатунный механизм

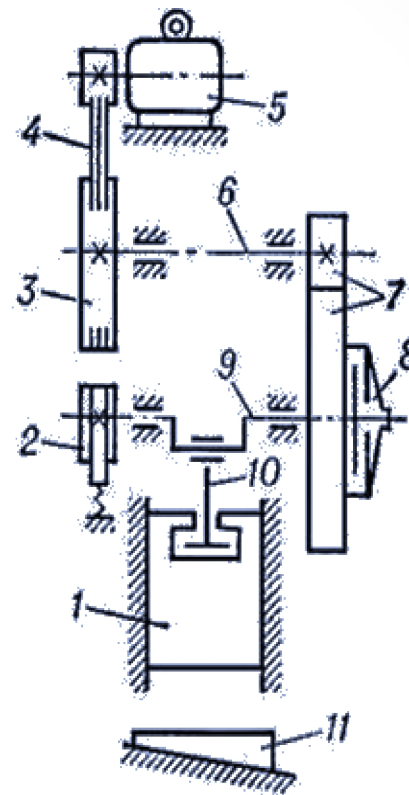


Устройство однокривошипного пресса

УСТРОЙСТВО ОДНОКРИВОШИПНОГО ПРЕССА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ



1 - электродвигатель главного привода; 2 - маховик; 3 - жидкостная заблокированная муфта-тормоз; 4 - промежуточная зубчатая передача; 5 - сферический подшипник передачи; 6 - тихоходная зубчатая передача; 7 - шестерне-эксцентриковый главный вал; 8 - вал отбора мощности; 9 - шатун; 10 - палец шатуна; 11 - плунжер; 12 - направляющий стан плунжера; 13 - регулировочный винт; 14 - ползун; 15 - верхний выталкиватель; 16 - крепление хвостовика штампа; 17 - подштамповая плита; 18 - станина; 19 - уравниватель ползуна; 20 - рычаг уравнивателя ползуна



Кинематическая схема кривошипного пресса: 1 — ползун; 2 — тормоз; 3 — маховик; 4 — клиноремённая передача; 5 — электродвигатель; 6 — передаточный вал; 7 — зубчатая передача; 8 — муфта; 9 — кривошипный вал; 10 — шатун; 11 — плита для укрепления матрицы штампа.

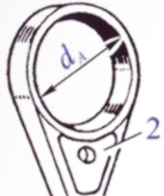
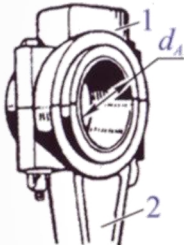
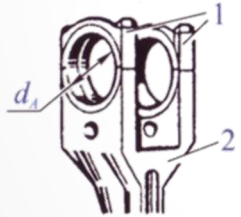
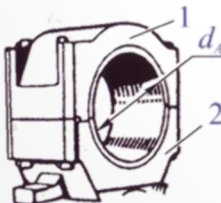
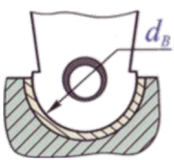
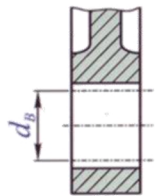
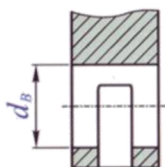
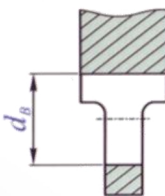
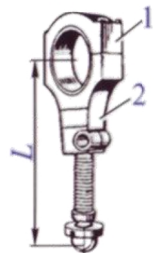
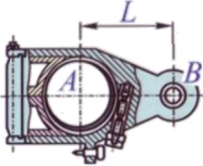
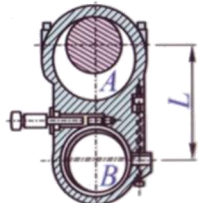
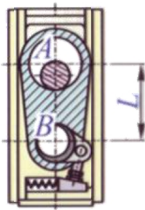
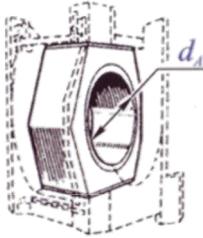
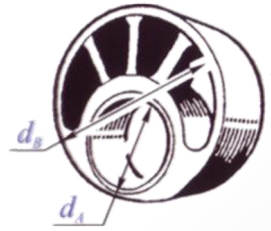
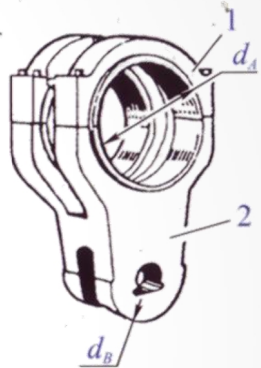
Привод однокривошипного пресса



Листоштамповочный пресс

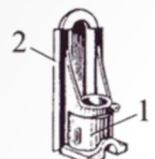
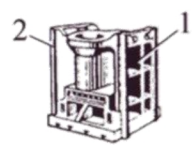
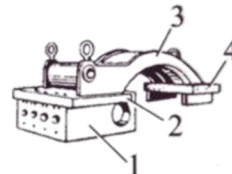
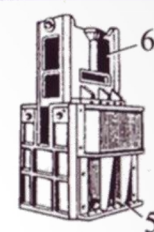
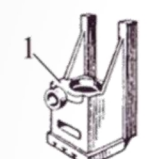
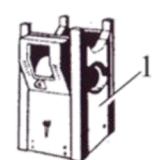
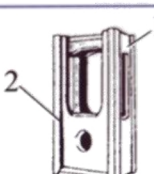
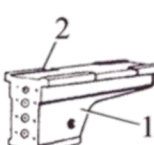
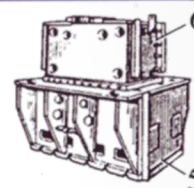
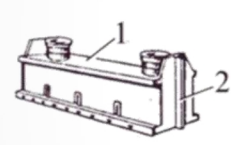
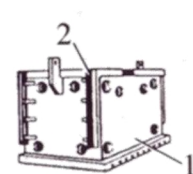
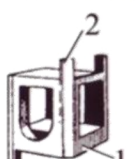
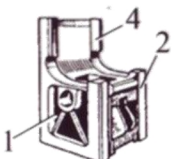
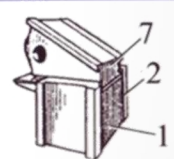
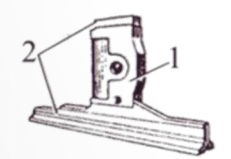
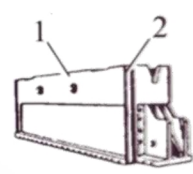
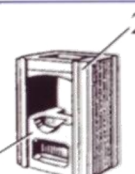
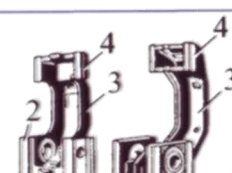
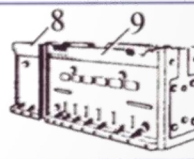
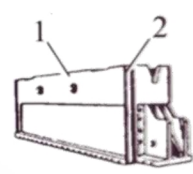
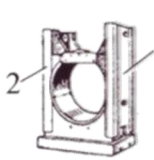
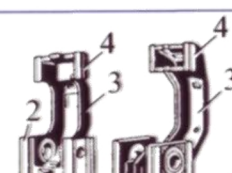


Шатуны кривошипных прессов

Постоянной длины		Переменной длины	Встроенные в ползун	Специальные
Верхняя головка	Нижняя головка			
   	   	   	  	 

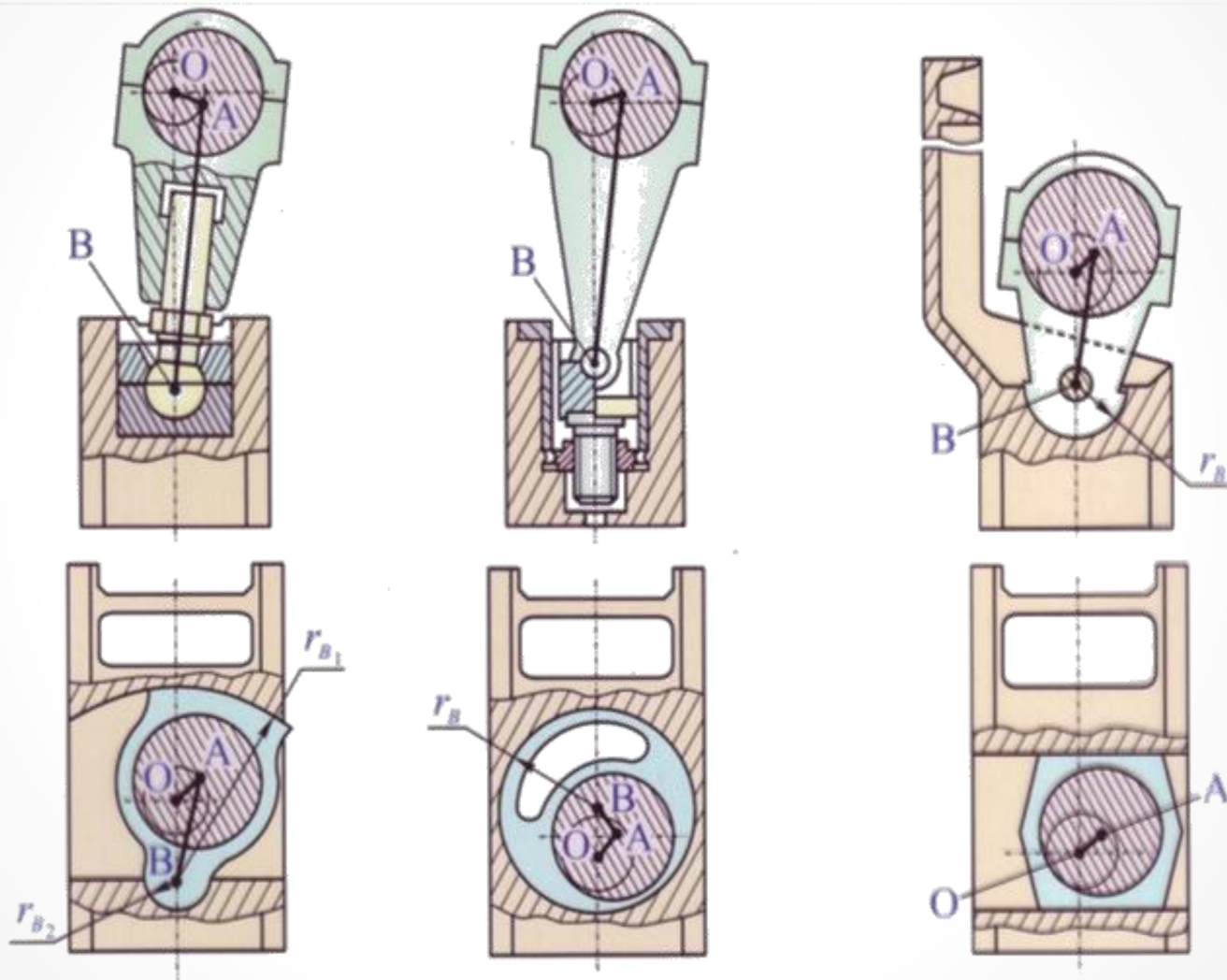
1 - крышка шатуна; 2 - тело шатуна; 3 - плунжер

Ползуны кривошипных прессов

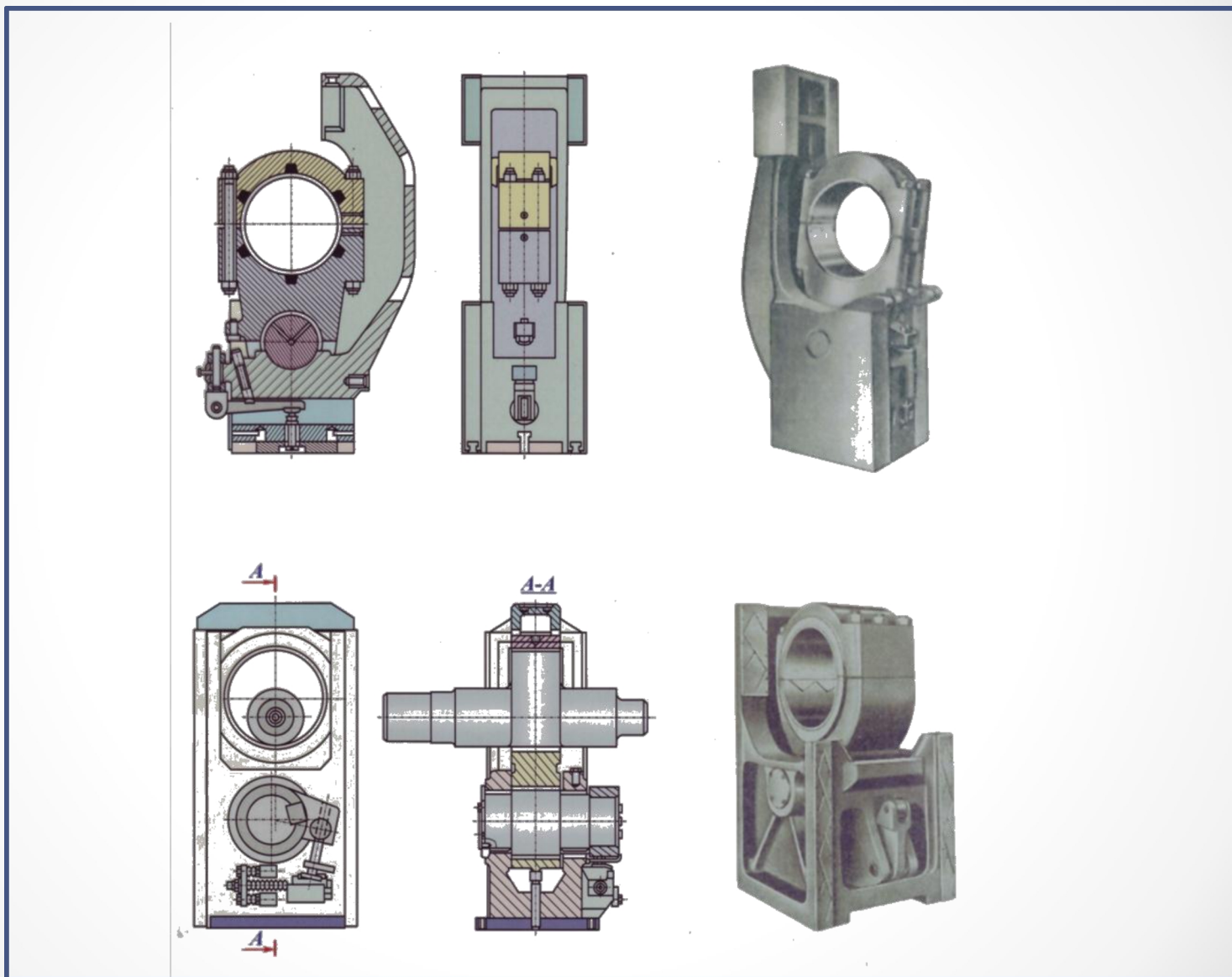
С вынесенными направляющими	С направляющими на теле ползуна	Рамные	С дополнительными направляющими	Составные
 а)	 е)	 к)	 п)	 ф)
 б)	 ж)	 л)	 р)	 х)
 в)	 з)	 м)	 с)	 ц)
 г)	 и)	 н)	 т)	 ч)
 д)	 и)	 о)	 у)	 ш)

1 - тело ползуна; 2 - основные направляющие; 3 - хобот; 4 - дополнительные направляющие;
5 - наружный ползун; 6 - внутренний ползун; 7 - дополнительный ползун; 8,9 - составные ползуны

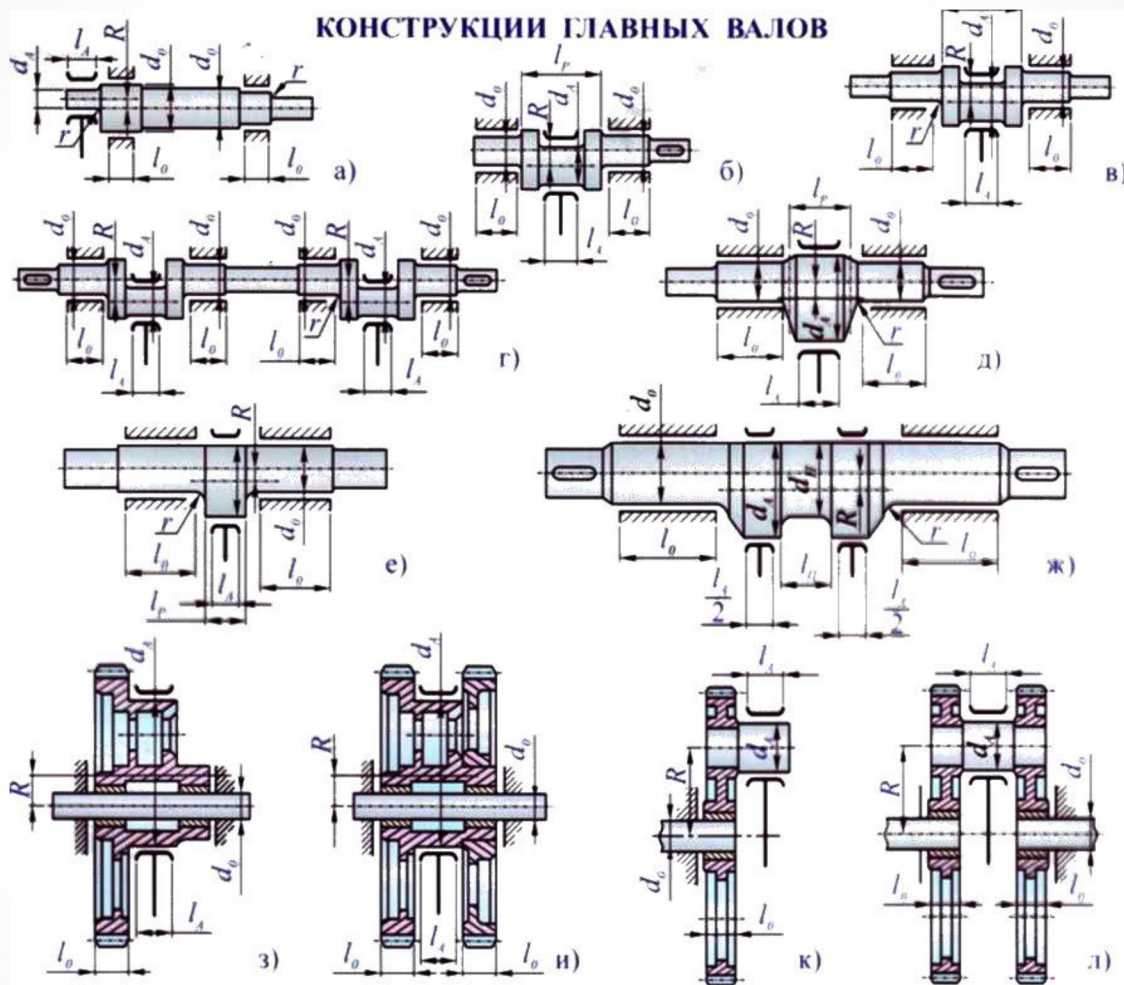
Схемы кривошипно-ползунных механизмов



Конструкции исполнительных механизмов КГШП

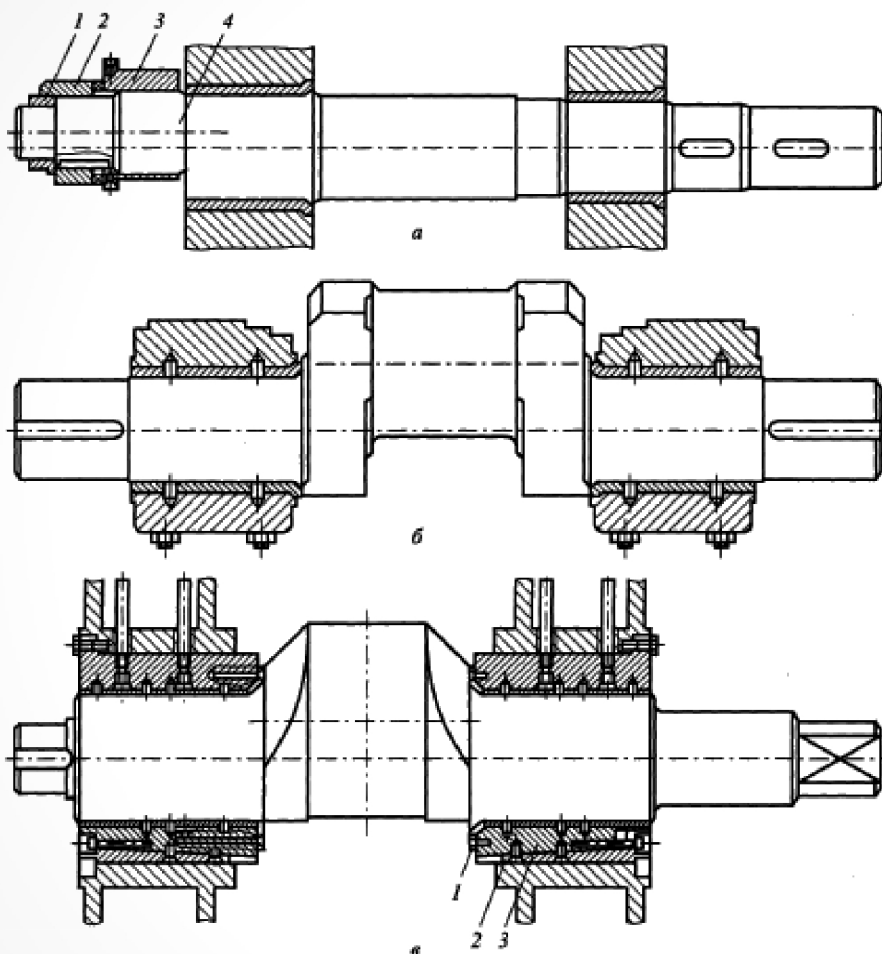


Конструкции главных валов



а - кривошипный вал; б, в - одноколенчатые валы; г - двухколенчатый вал;
д...ж - эксцентриковые валы; з...л - валы шестернеэксцентрикового типа

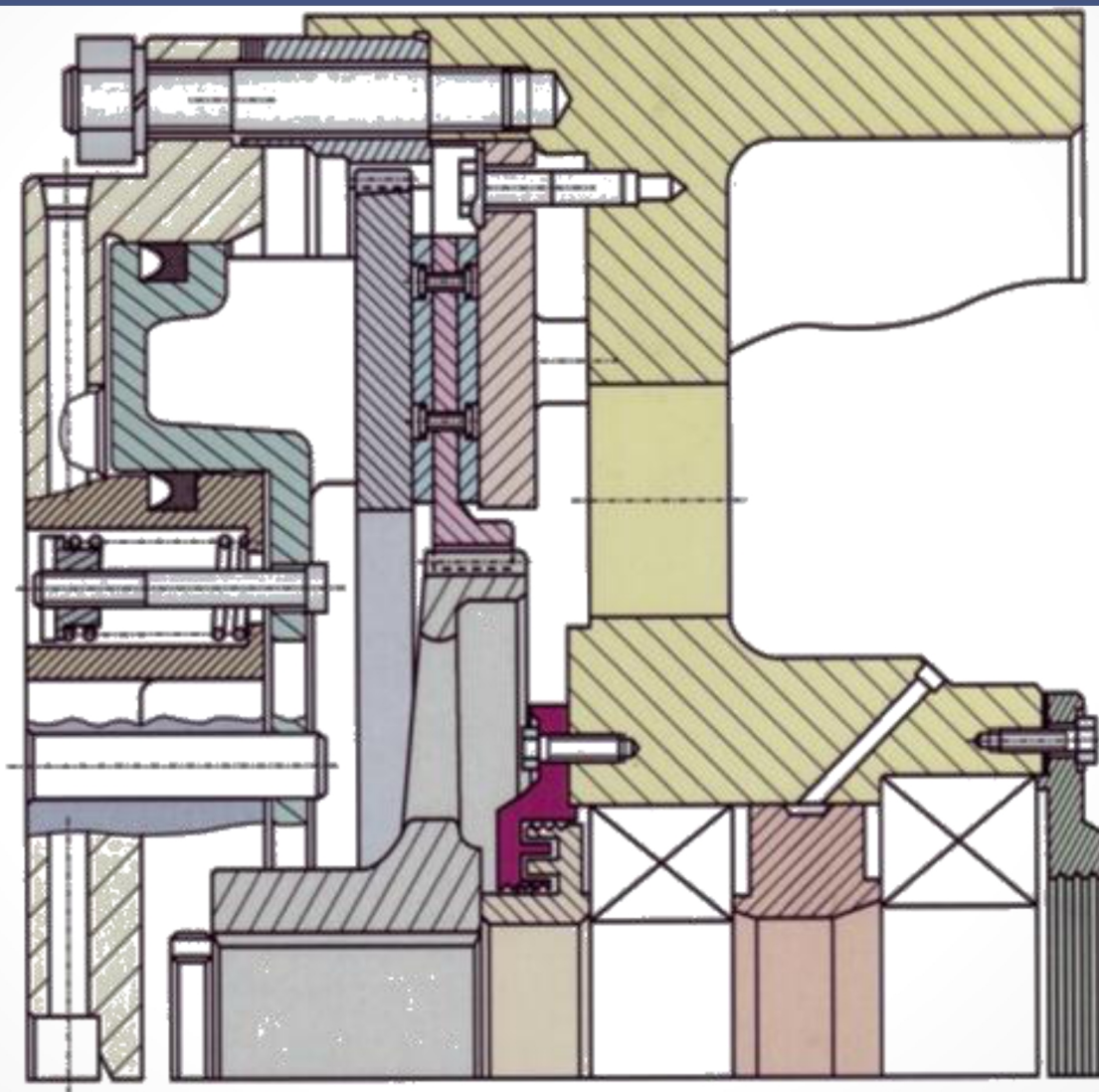
Ведущие валы и шатуны



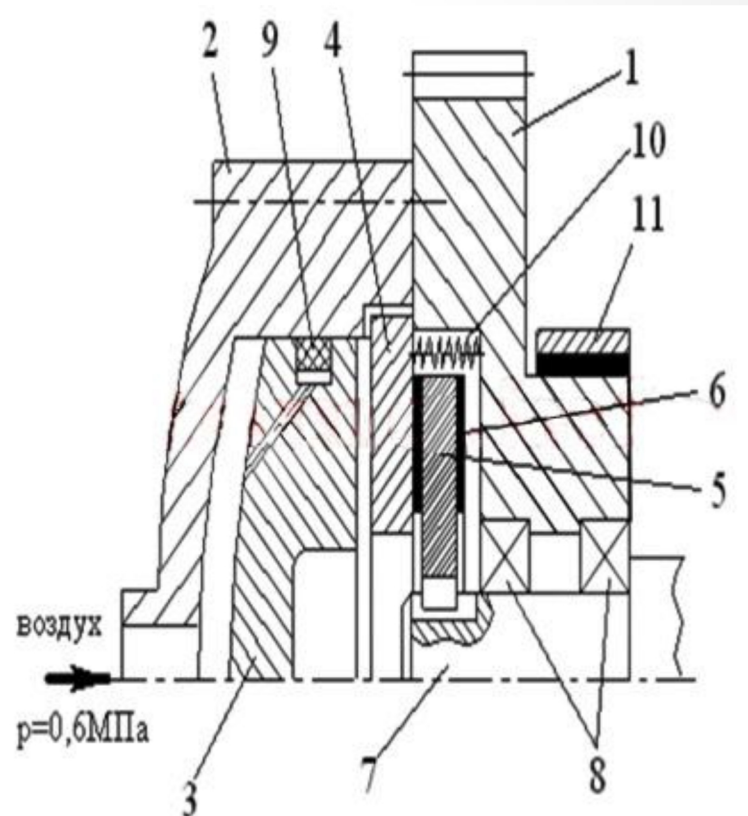
а - кривошипный с консольным расположением, 1- гайка, 2- зубчатая муфта, 3- эксцентриковая втулка, 4- цапфа, б- коленчатый, в- эксцентрик, 1- бронзовые кольца, 2- крепежные гайки, 3- букса.



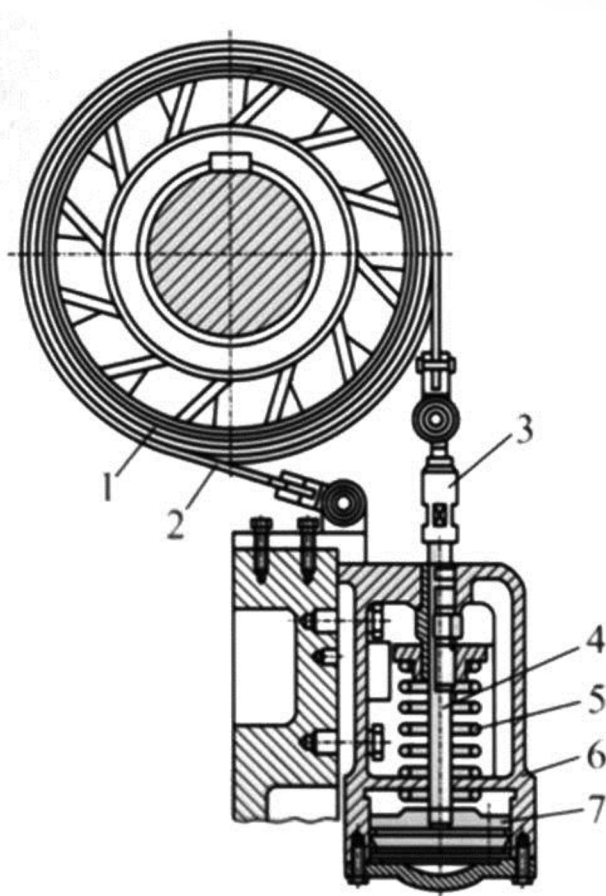
Однодисковая муфта с фрикционными накладками



Пневматическая фрикционная муфта

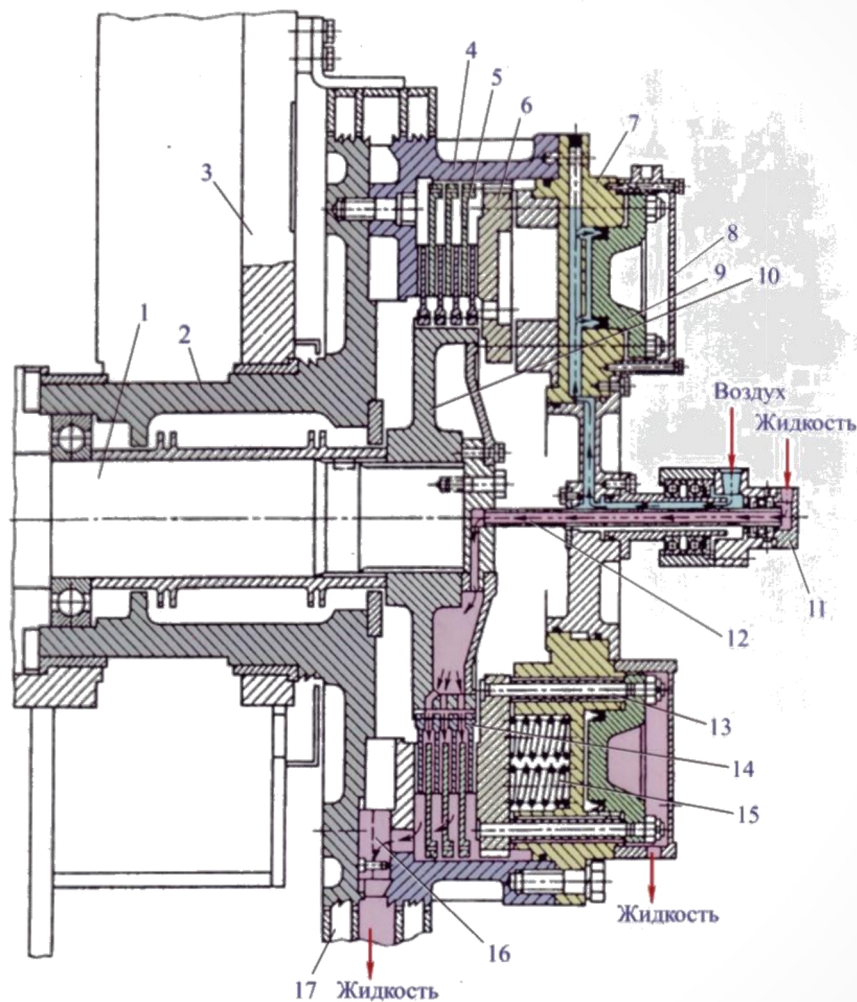


Ленточный тормоз



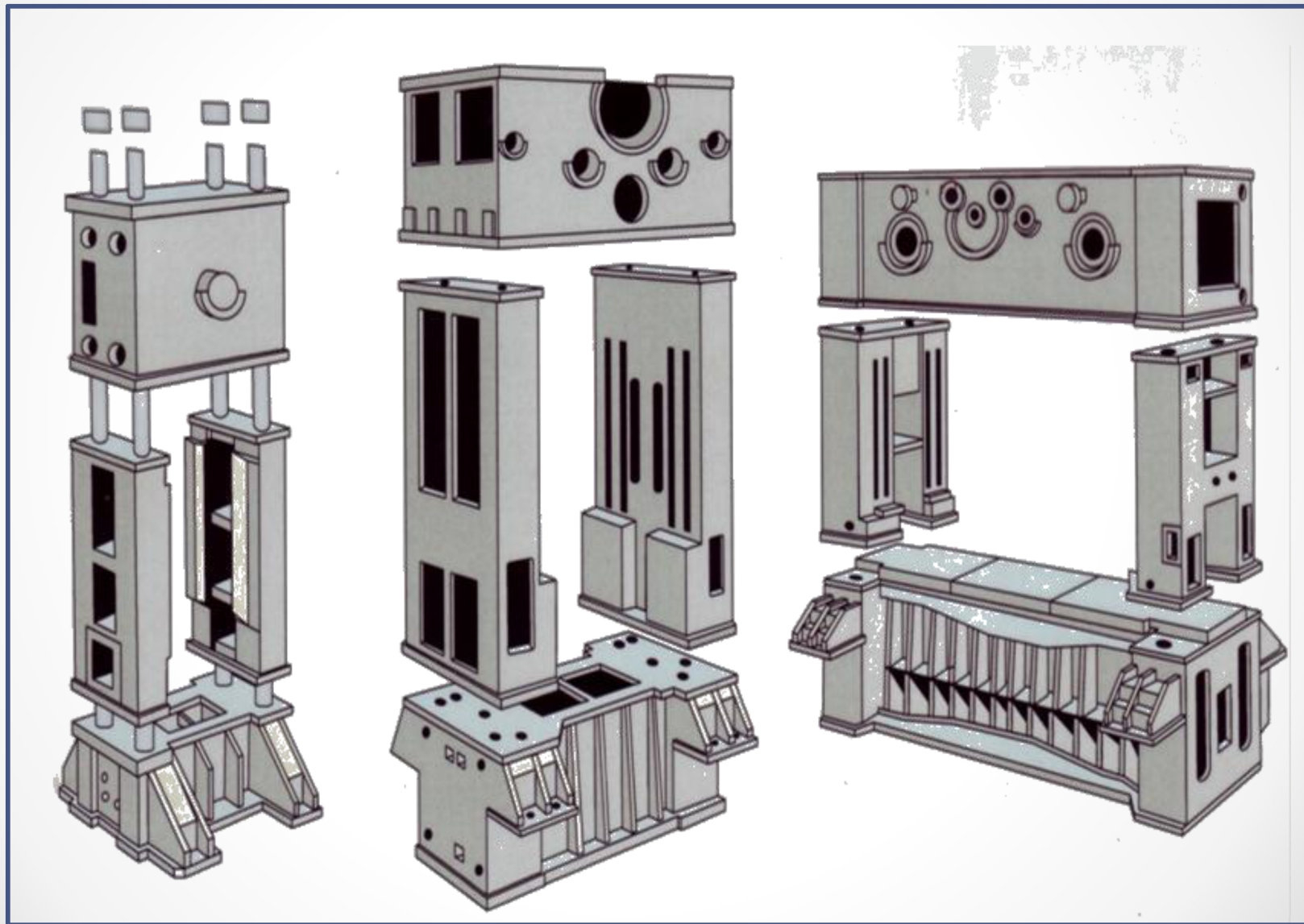
1 - барабан; 2 - лента; 3 - гайка;
4 - стержень; 5 - пружина;
6 - цилиндр; 7 - поршень

Двухдисковый тормоз жидкостного трения (япония)



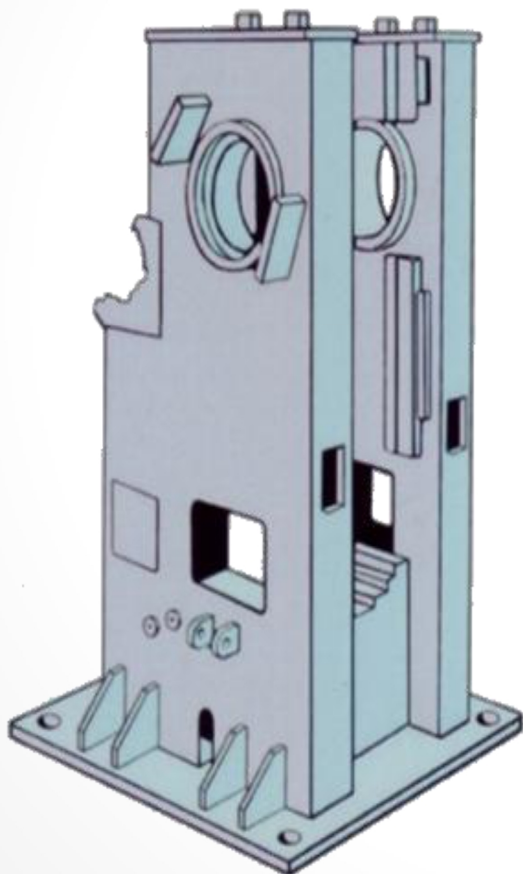
- 1 - вал; 2 - корпус; 3 - станина; 4 - ведущая ступица; 5 - ведущие диски;
 6 - нажимной диск; 7 - корпус цилиндра; 8 - кожух; 9 - поршень; 10 - ступица;
 11 - комбинированная подводящая головка; 12 - трубка; 13 - болты;
 14 - ведомые диски; 15 - пружины; 16 - шпонка; 17 - маслосборник

Разъемные станины листоштамповочных прессов

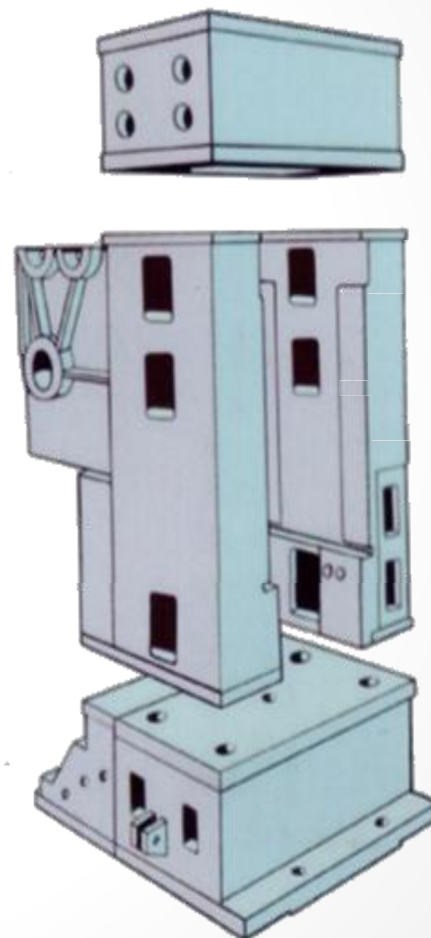


Станины горячештамповочного и чеканочного прессов

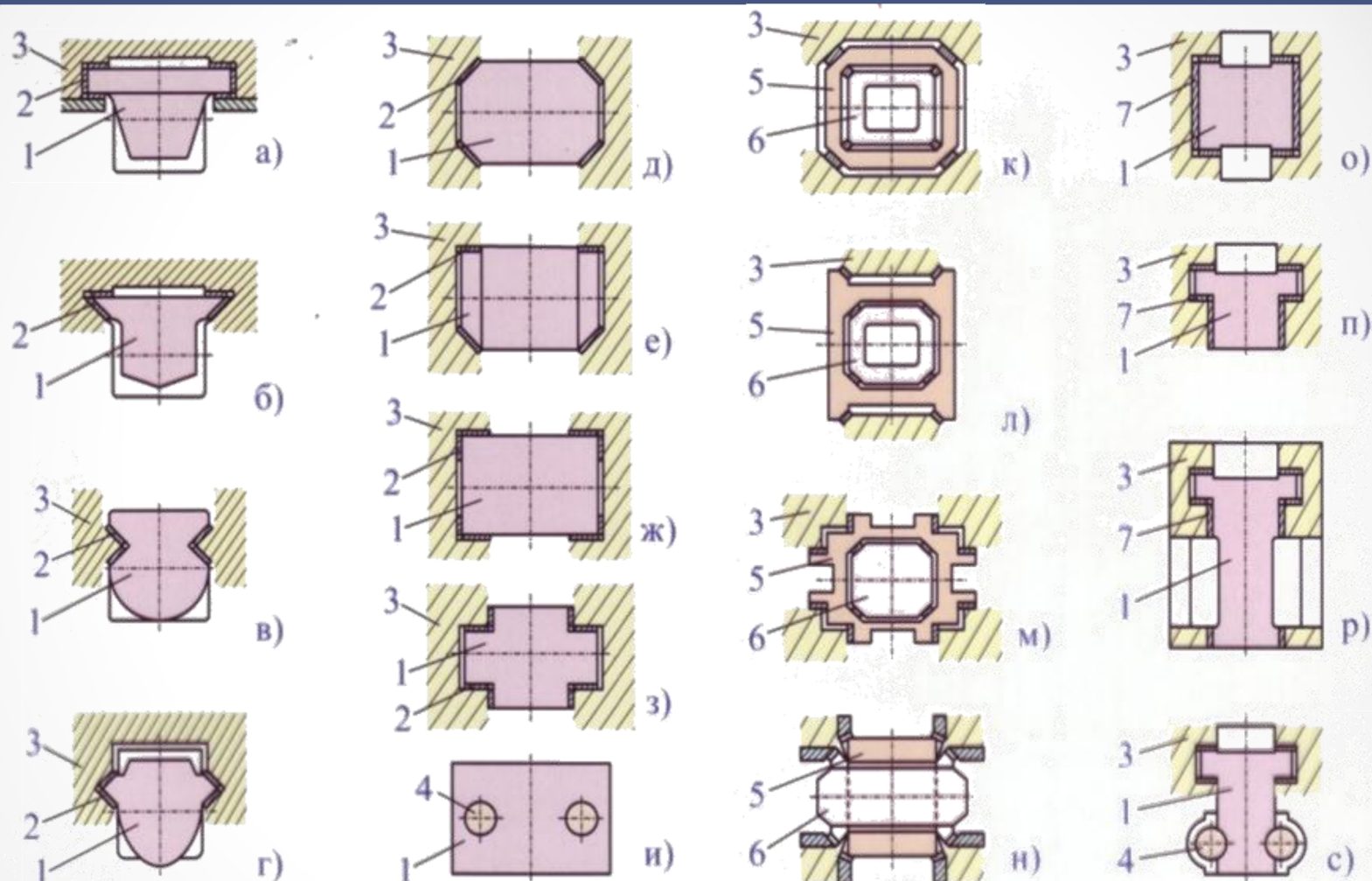
**СТАНИНА
ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО
ПРЕССА**



**СТАНИНА ЧЕКАНОЧНОГО
ПРЕССА**

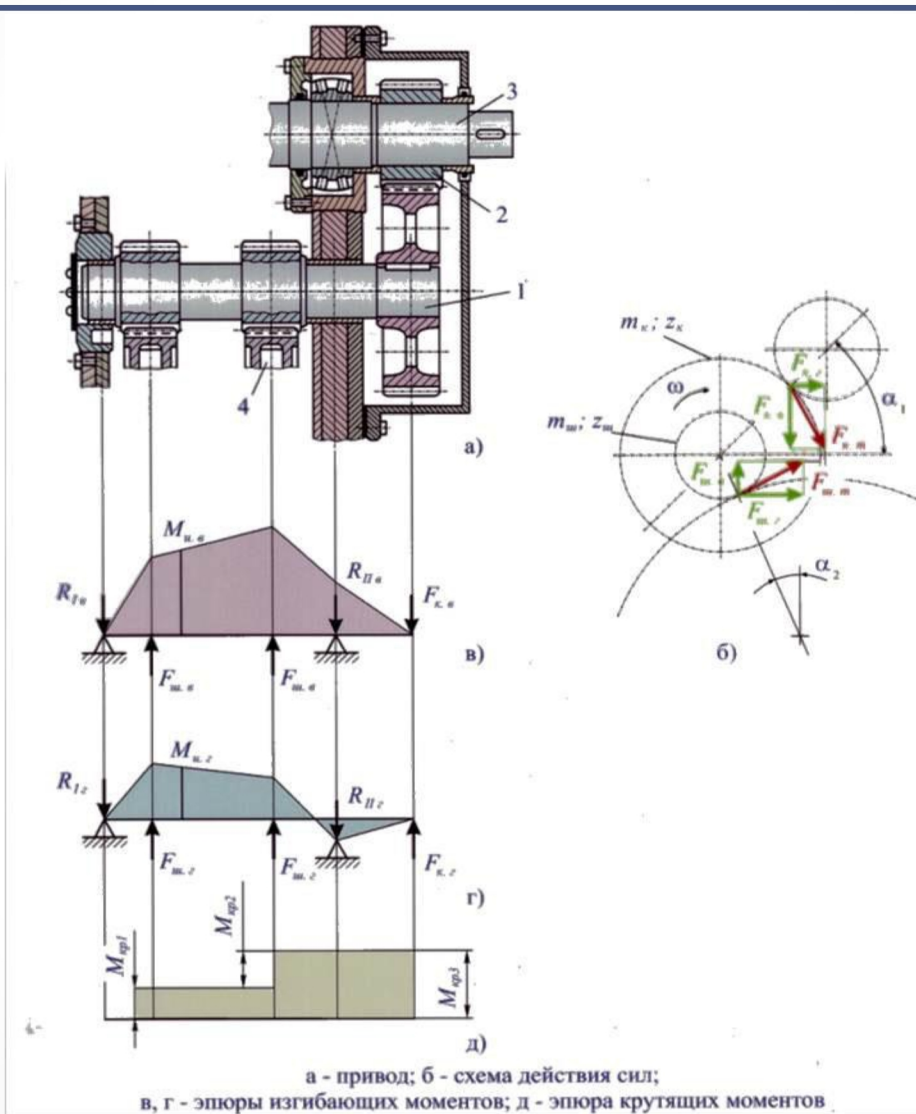


Расположение направляющих в станине



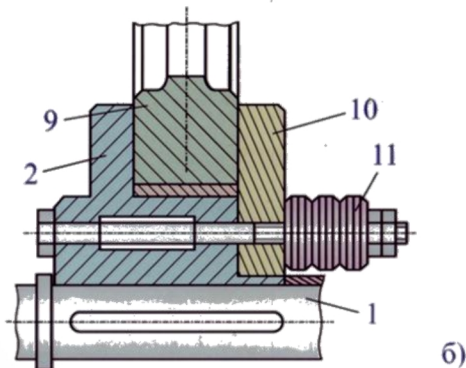
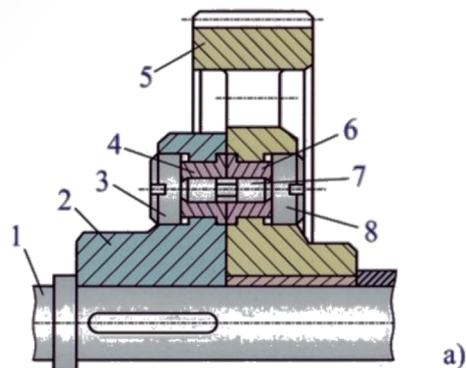
1 - тело ползуна; 2 - направляющие планки; 3 - станина; 4 - цилиндрические направляющие колонки; 5 - наружный ползун; 6 - внутренний ползун; 7 - боковые направляющие планки

Расчетная схема привода кривошипного пресса



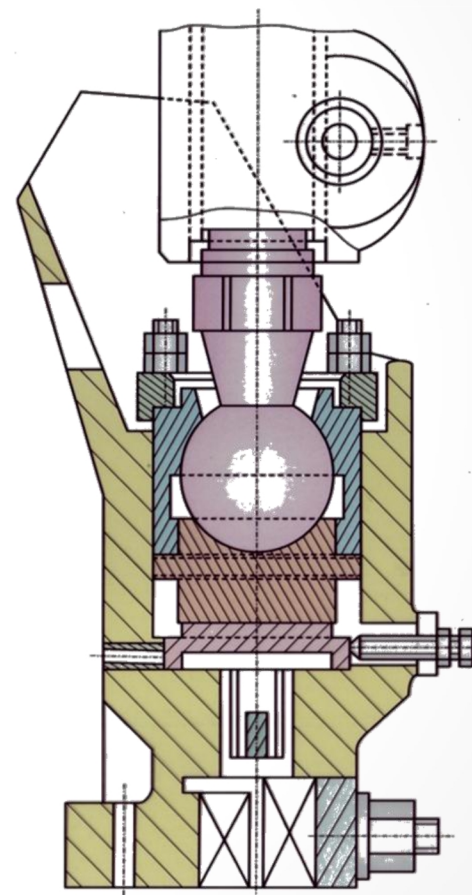
Предохранительные устройства кривошипных машин

ПРЕДОХРАНИТЕЛИ ПО КРУТЯЩЕМУ МОМЕНТУ



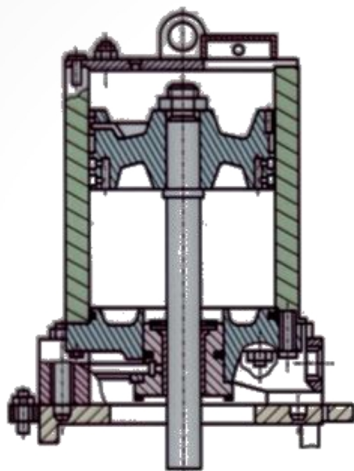
- а - разрушающийся; б - самовосстанавливающийся;
 1 - вал; 2 - втулка с фланцем; 3, 8 - пробки;
 4, 6 - втулки предохранителя; 5 - зубчатое колесо;
 7 - предохранительные штифты; 9 - маховик;
 10 - диск; 11 - пружины

РАЗРУШАЮЩИЙСЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ПО УСИЛИЮ

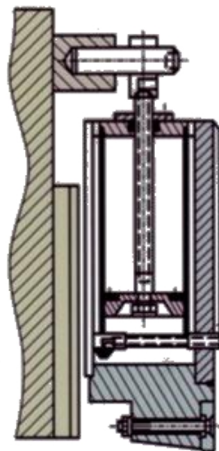


Уравновешиватели кривошипных машин

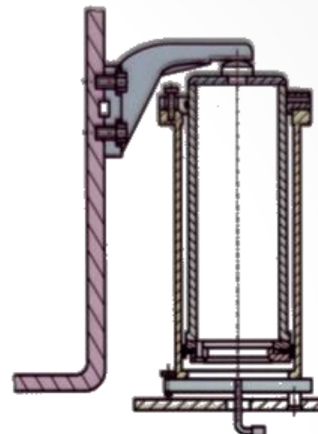
УРАВНОВЕШИВАТЕЛИ



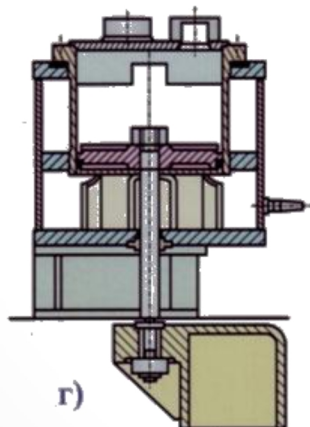
а)



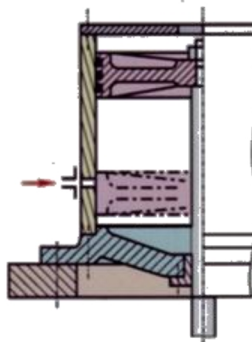
б)



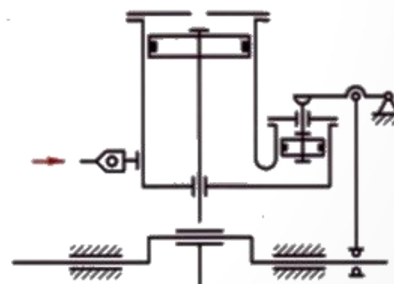
в)



г)



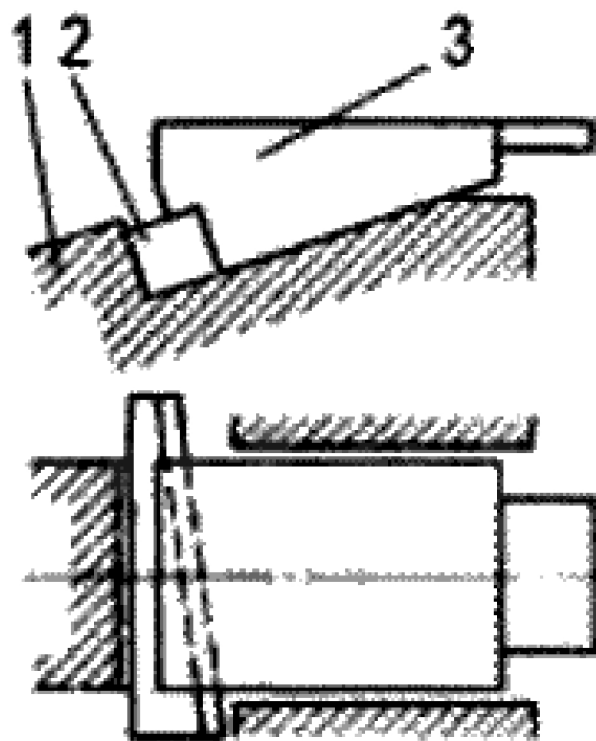
д)



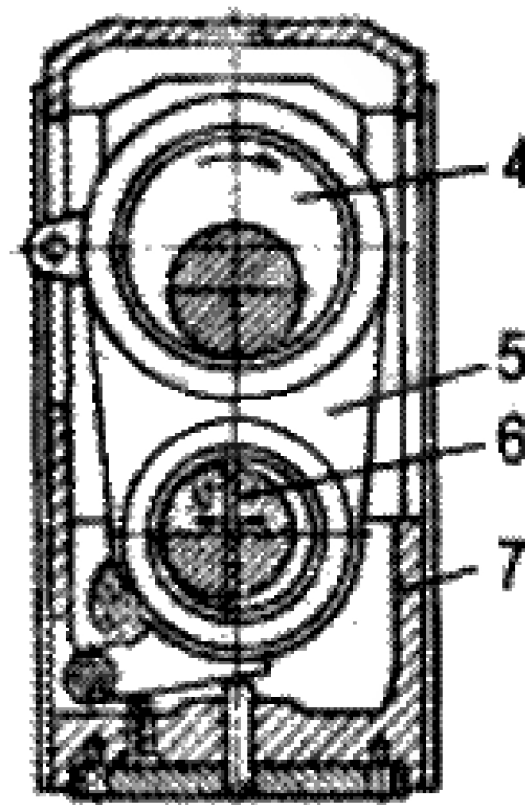
е)

а, б - тянущие; в - толкающие; г - со встроенным ресивером; д - с отсечкой;
е - с дополнительным цилиндром для уравновешивания вала

Регулировка закрытой высоты кривошипного пресса



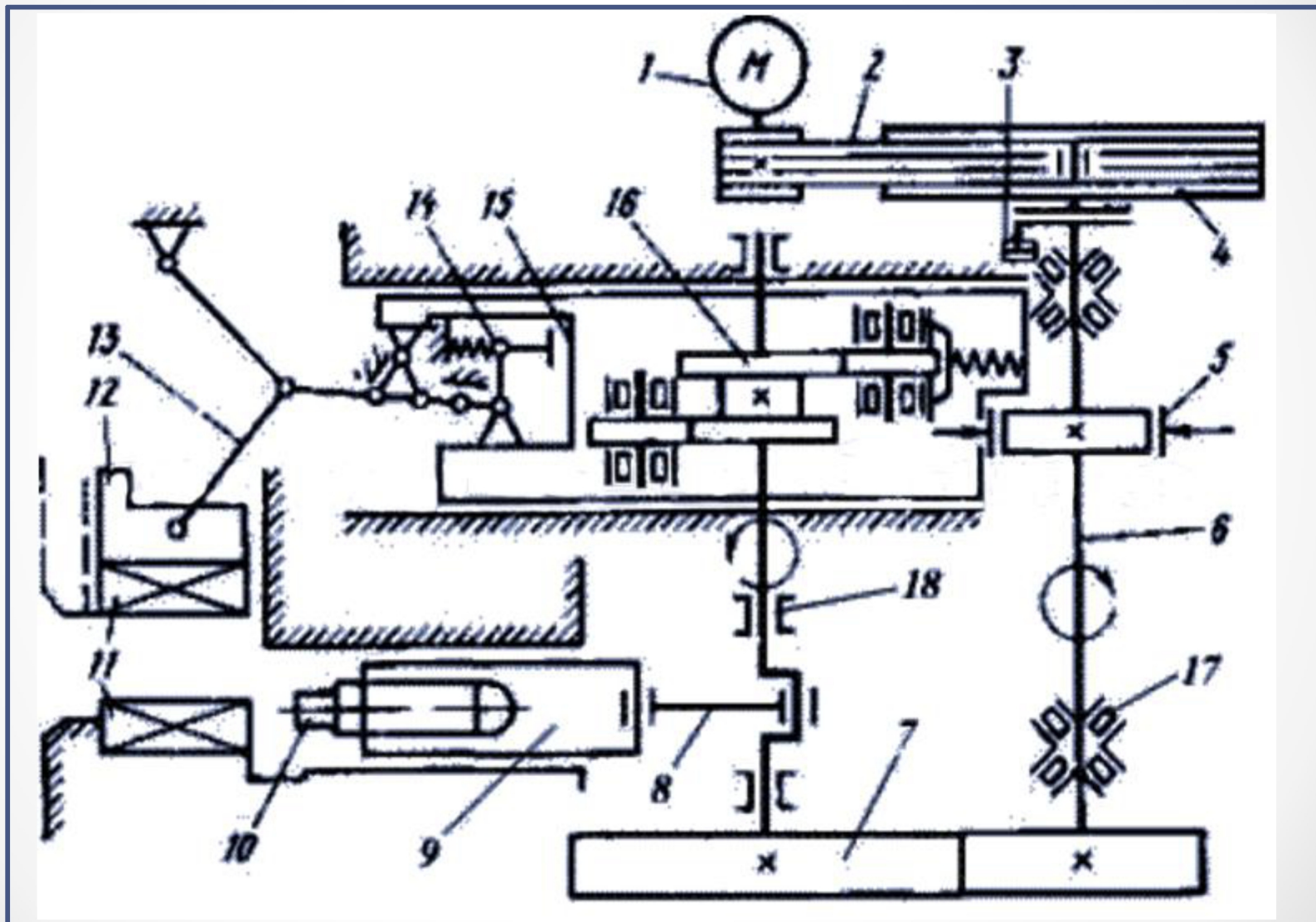
a)



б)

Горизонтально-ковочная машина

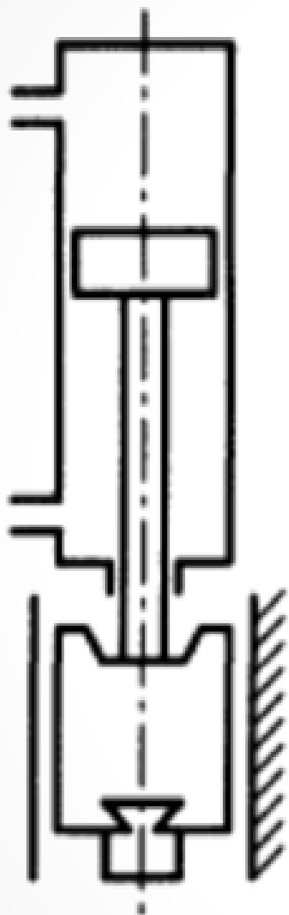
Принципиальная схема



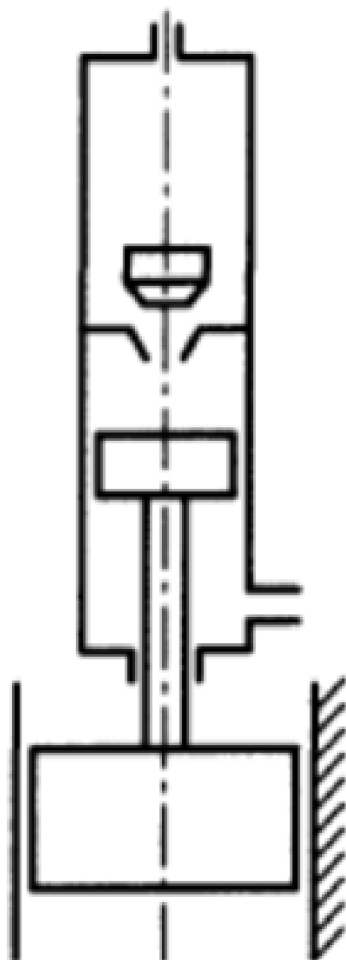
Ковочные молоты



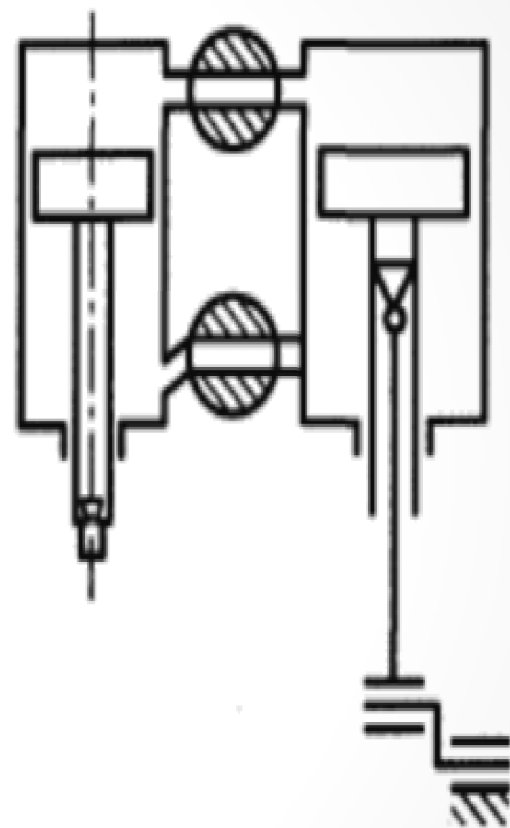
Принципиальные схемы работы молотов



паровоздушный;



высокоскоростной взрывной;

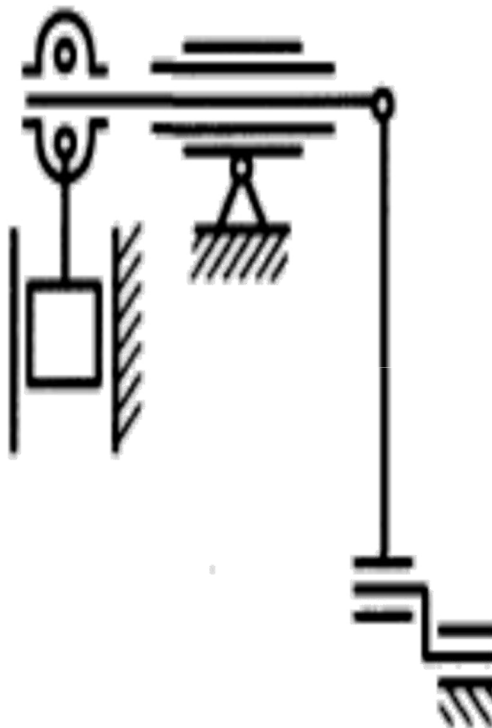


пневматический

Принципиальные схемы работы молотов



фрикционный с доской;

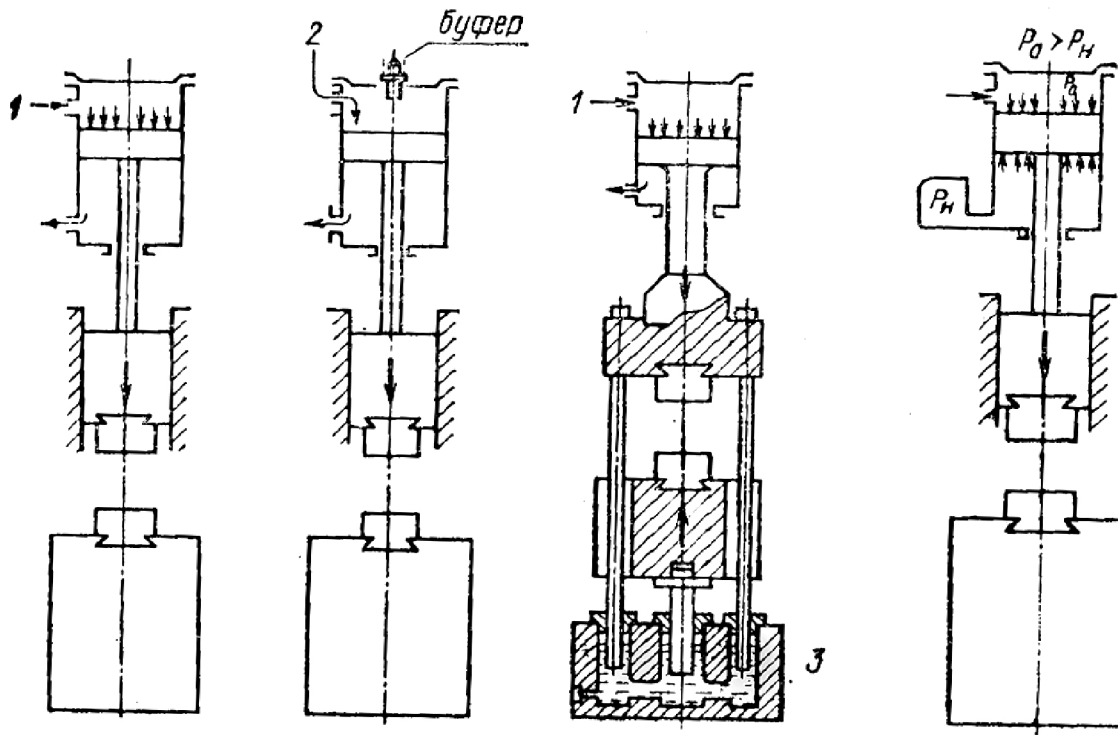


рессорный ;



с гибкой связью

Классификация молотов



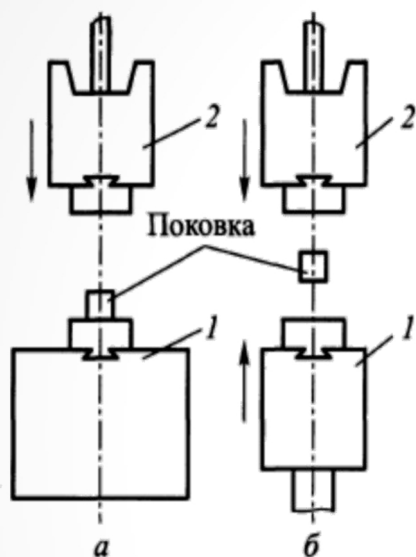
**Двойного
действия**

**Простого
действия**

**Со взаимно-
уравновешенными
рабочими частями**

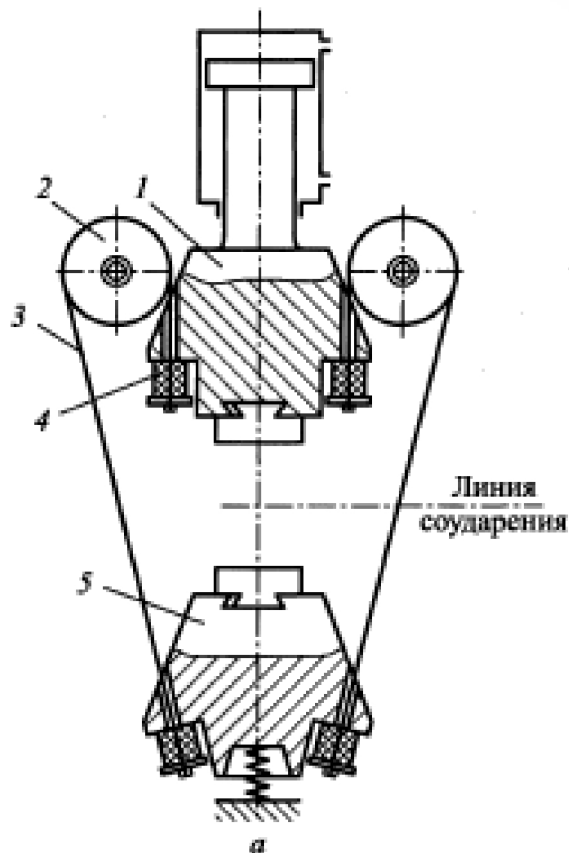
**С постоянным
давлением пара в
нижней полости
рабочего цилиндра**

Классификация молотов по способу удара

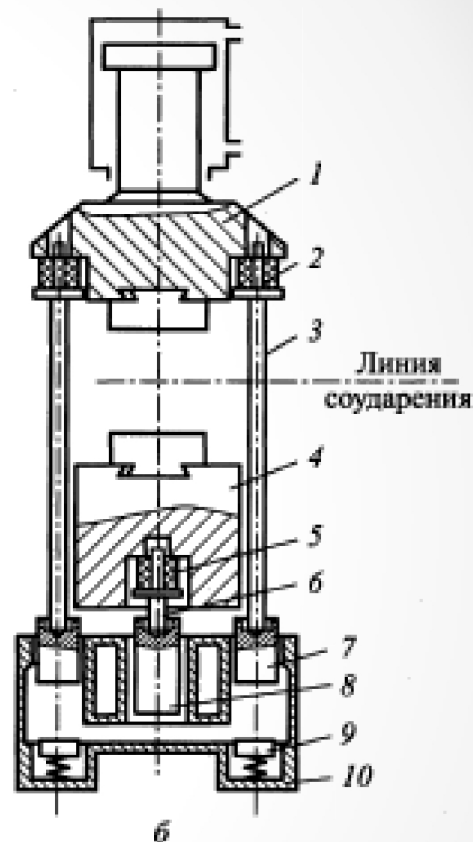


А – шаботный молот;

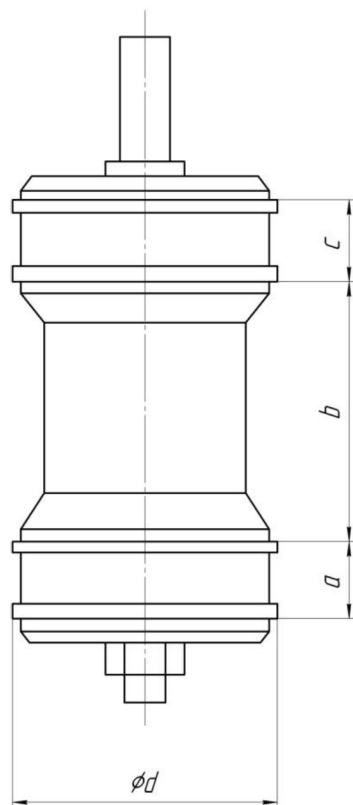
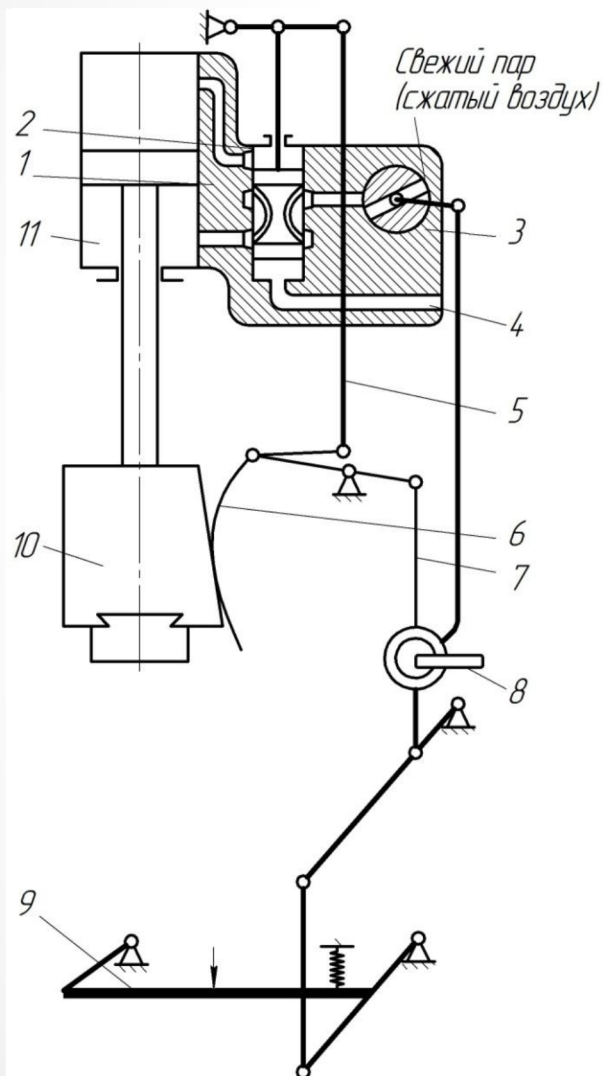
В – бесшаботный молот



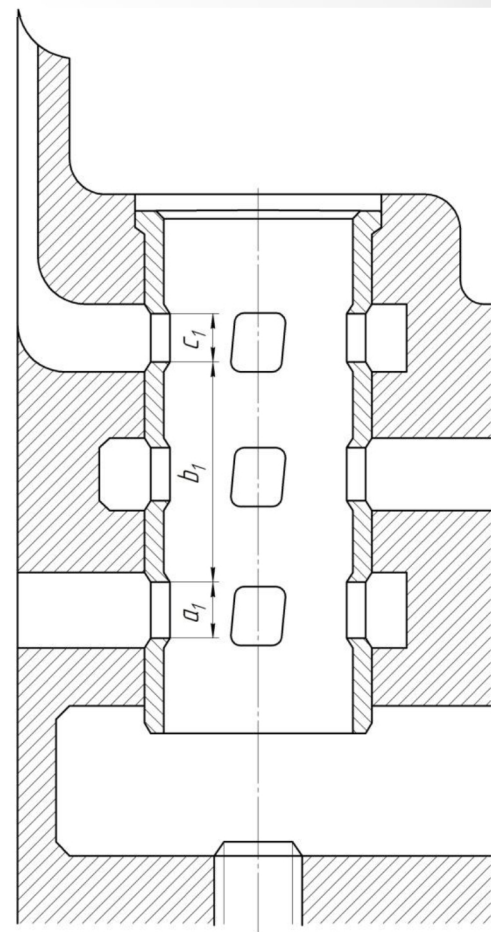
Бесшаботный молот с механической (а) и гидравлической (в) связью



Распределительный механизм паровоздушного молота

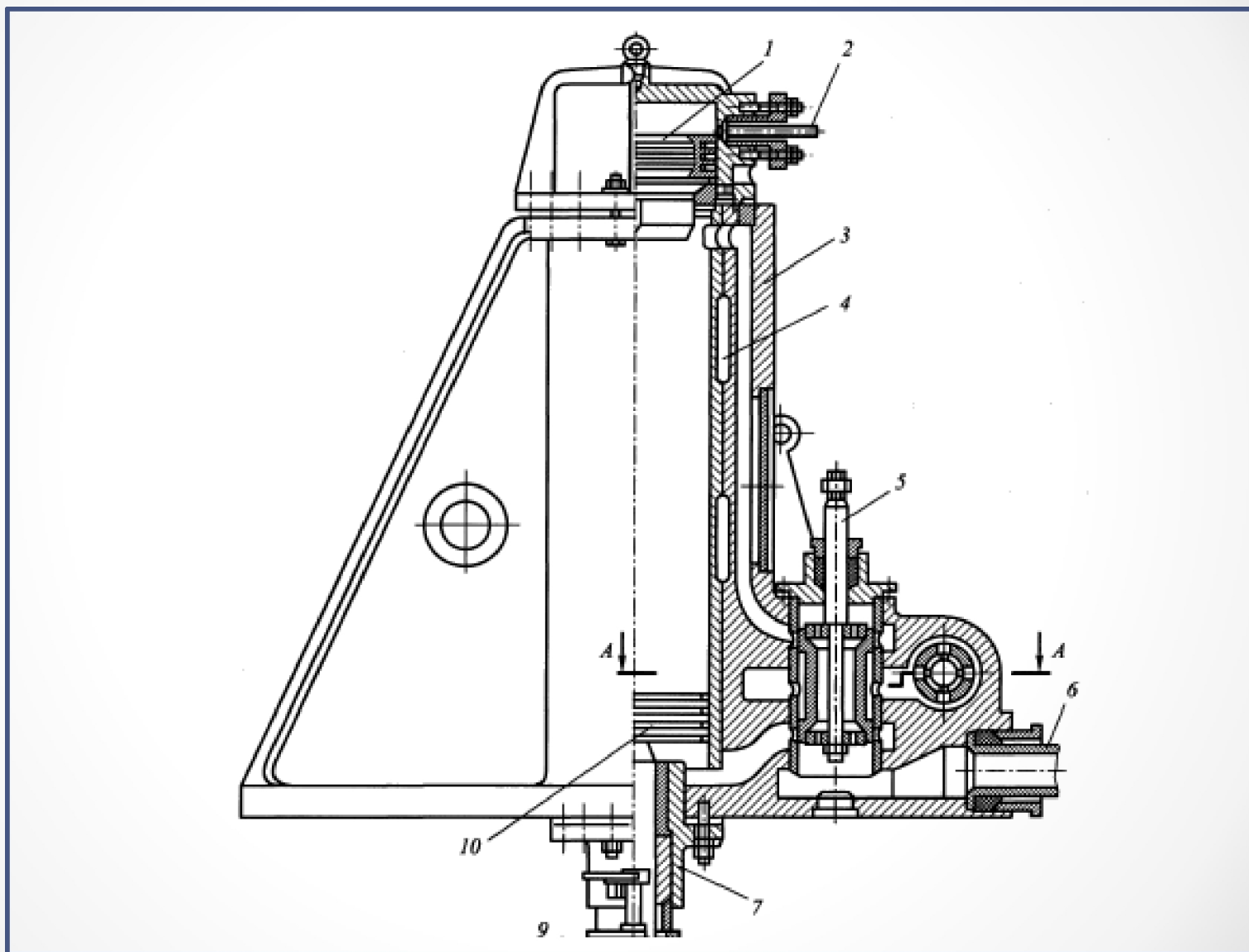


ЗОЛОТНИК

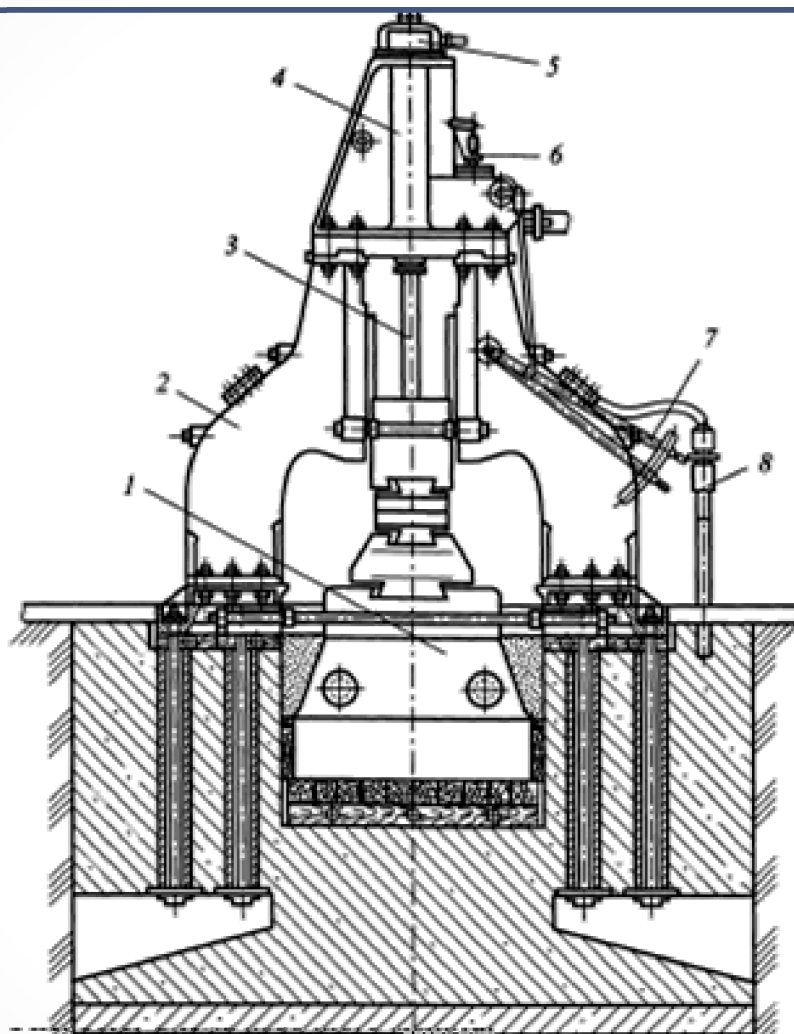


**ЗОЛОТНИКОВАЯ
ВТУЛКА**

Схема узла рабочего цилиндра паровоздушного молота

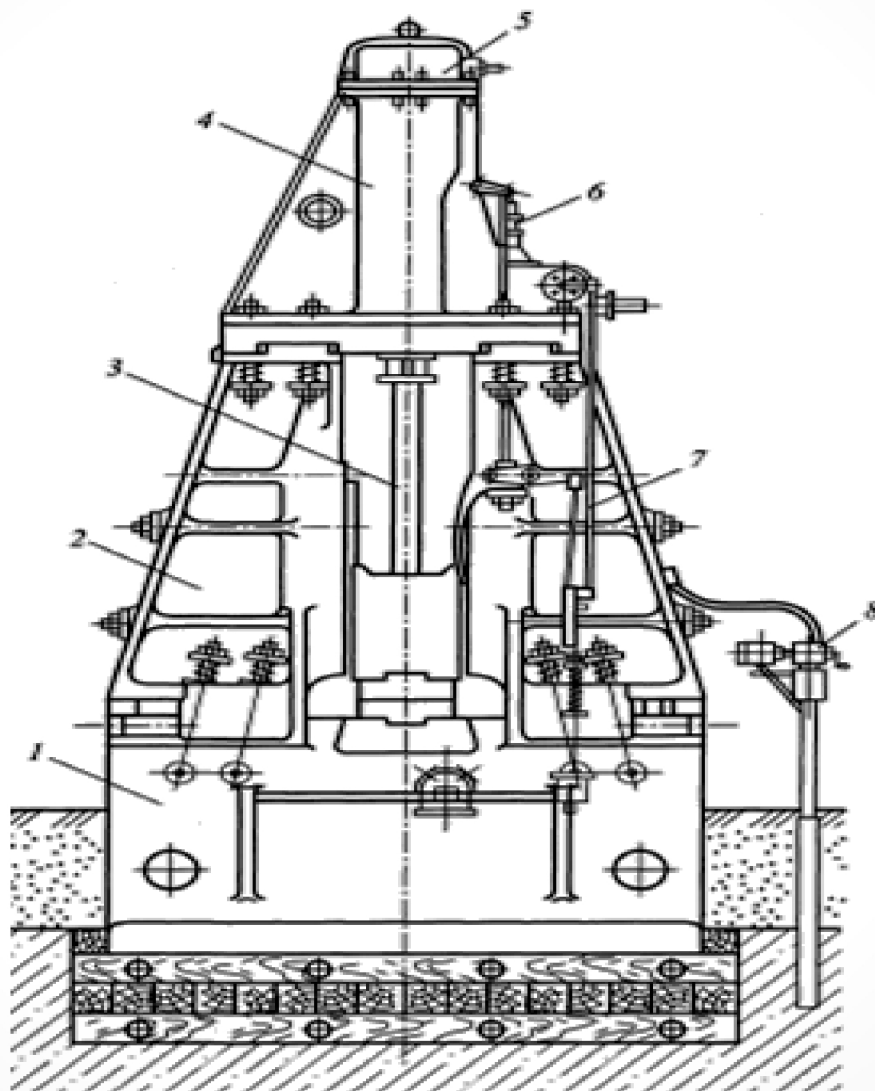


Сема ковочного молота

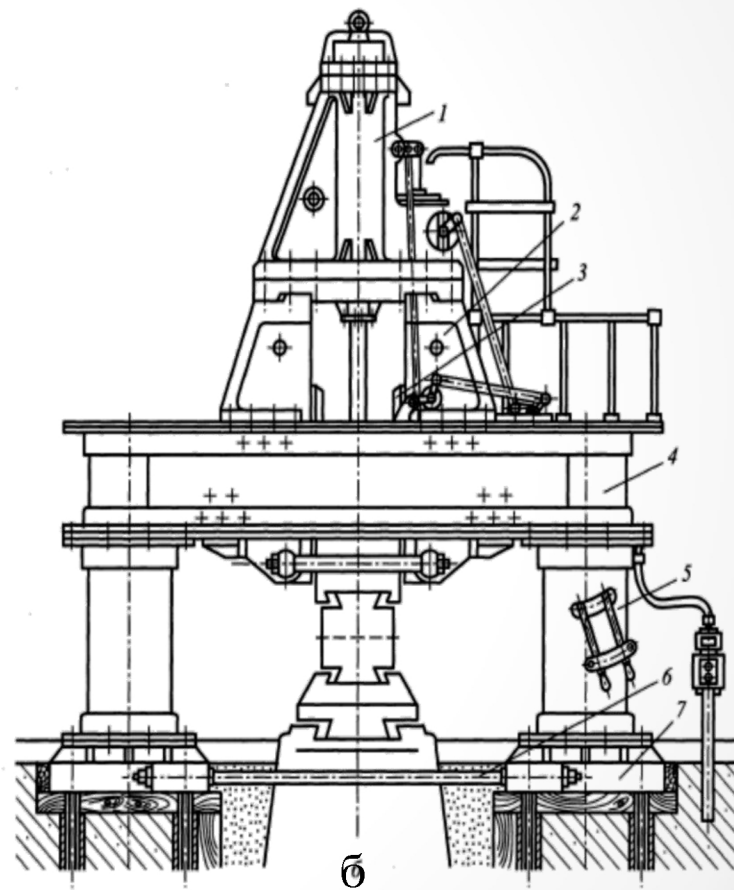
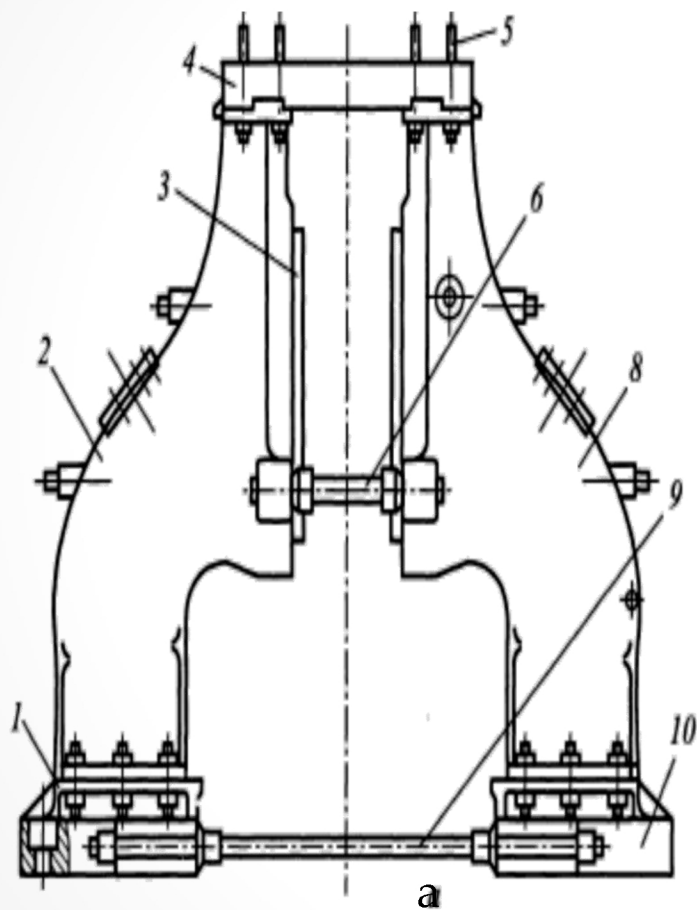


1 – шабот; 2 – станина; 3 – падающие части; 4 – рабочий цилиндр; 5 – механизм; 7 – механизм управления; 8 – система смазывания

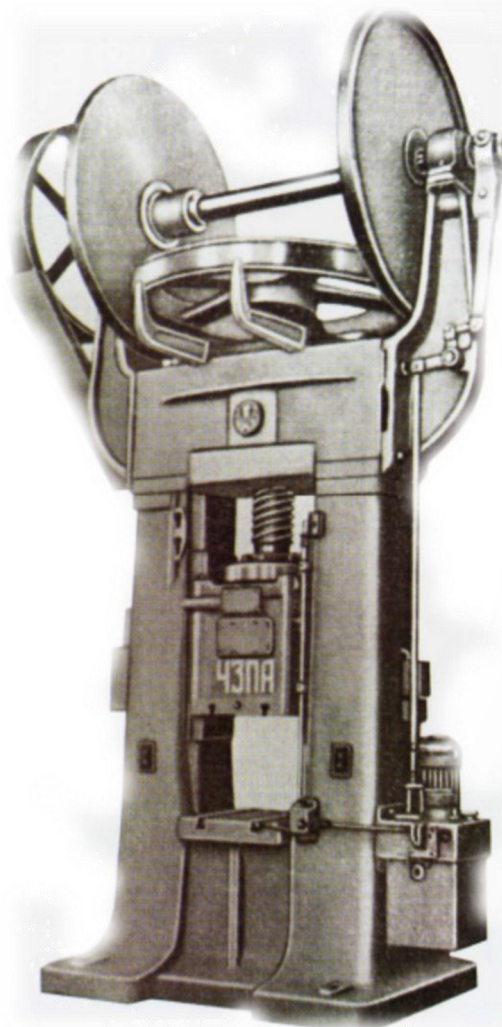
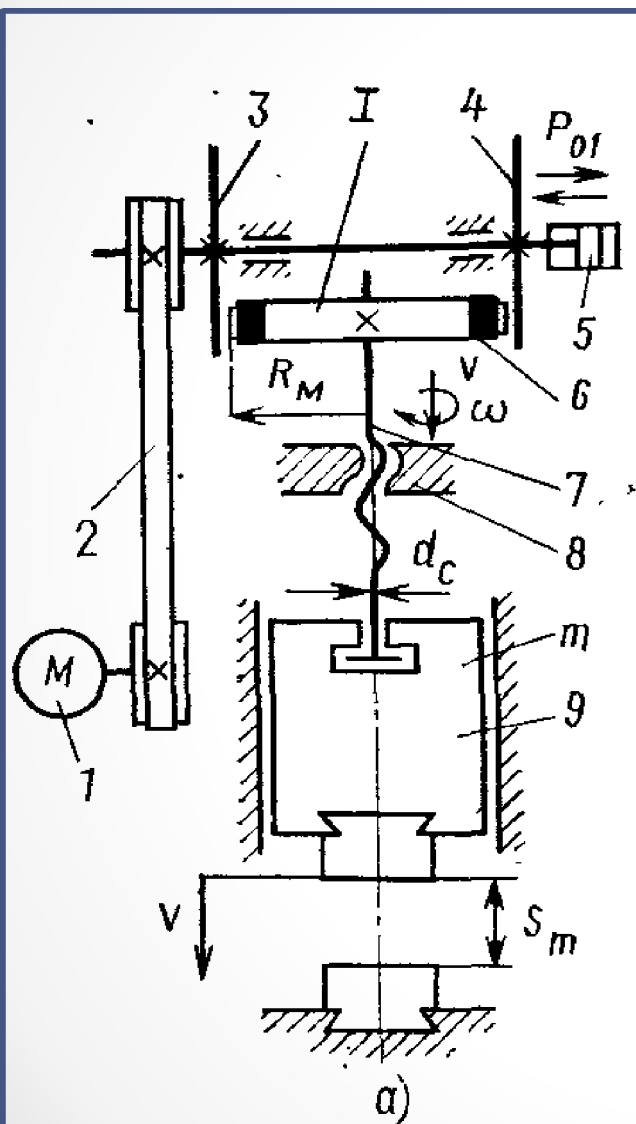
Схема штамповочного молота



Станины арочного (а) и мостового (б) типов ковачного молота

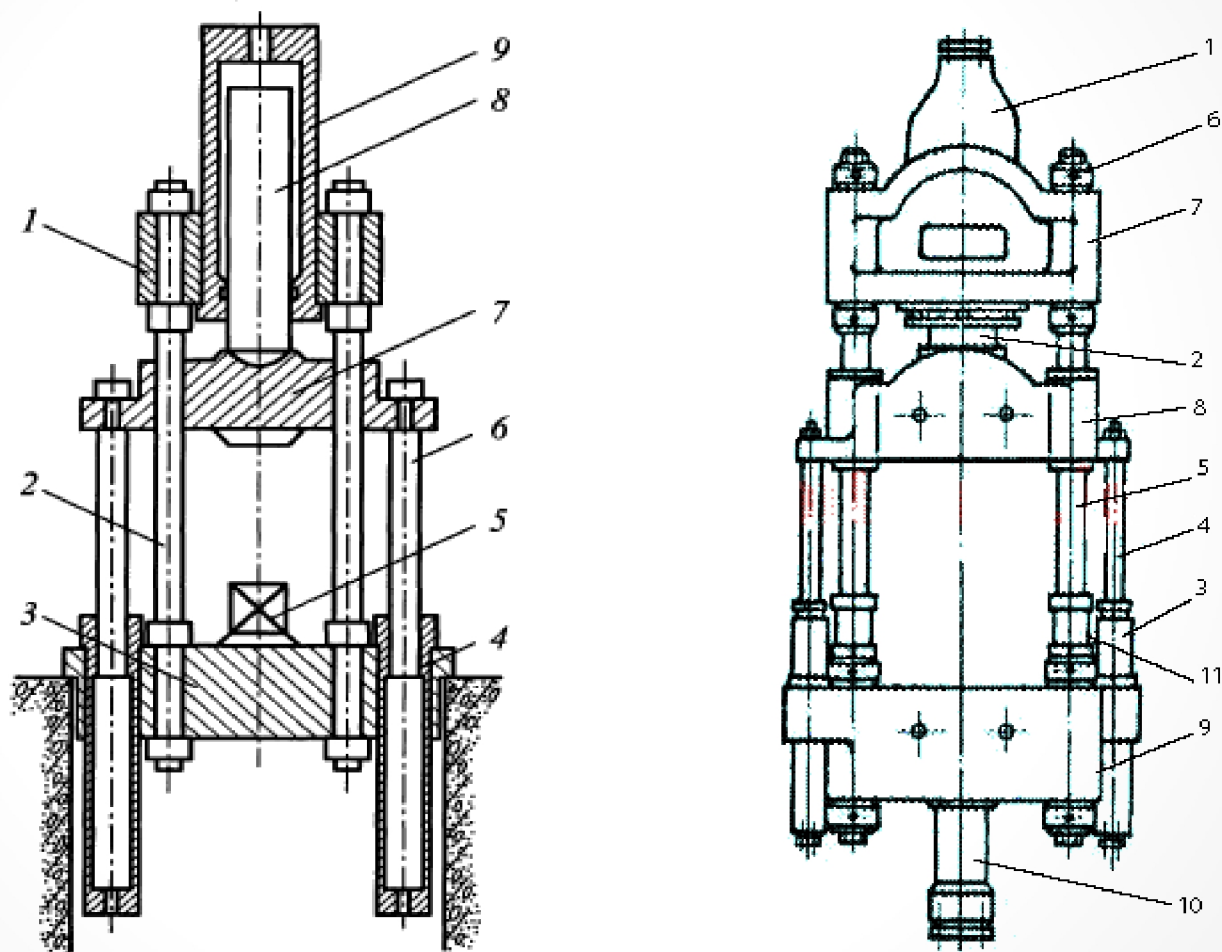


Механический винтовой пресс

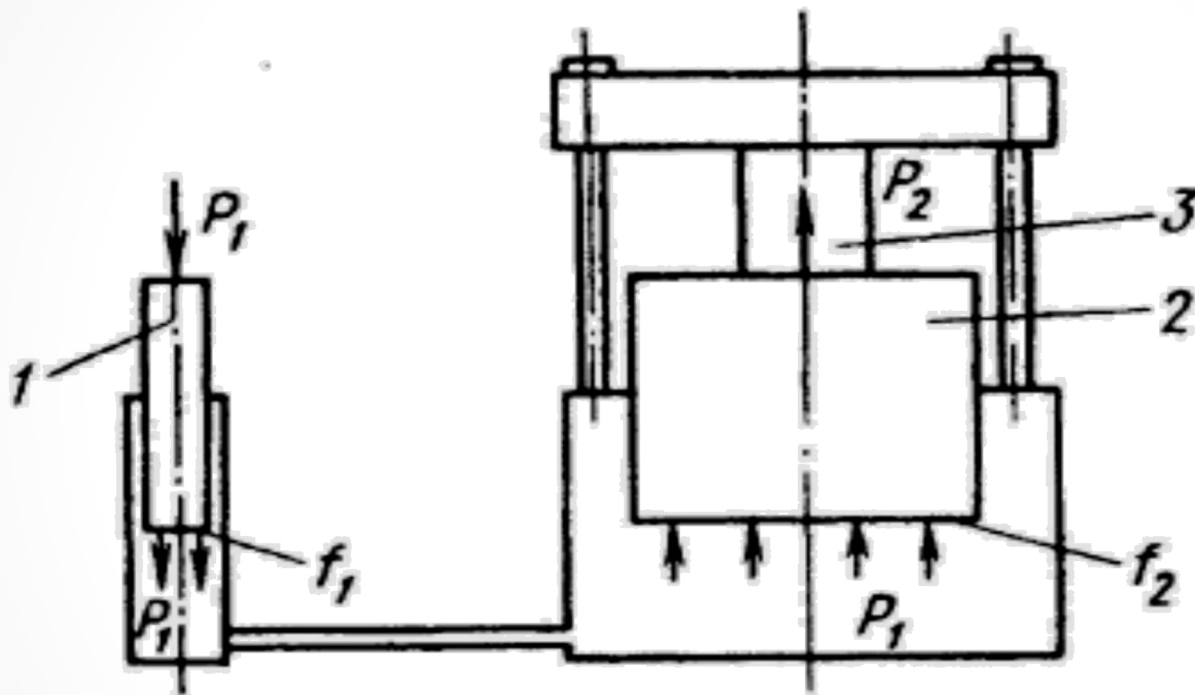


Гидравлические прессы

Принципиальная конструкция гидравлического пресса



Принцип действия гидравлического пресса



Закон Паскаля:

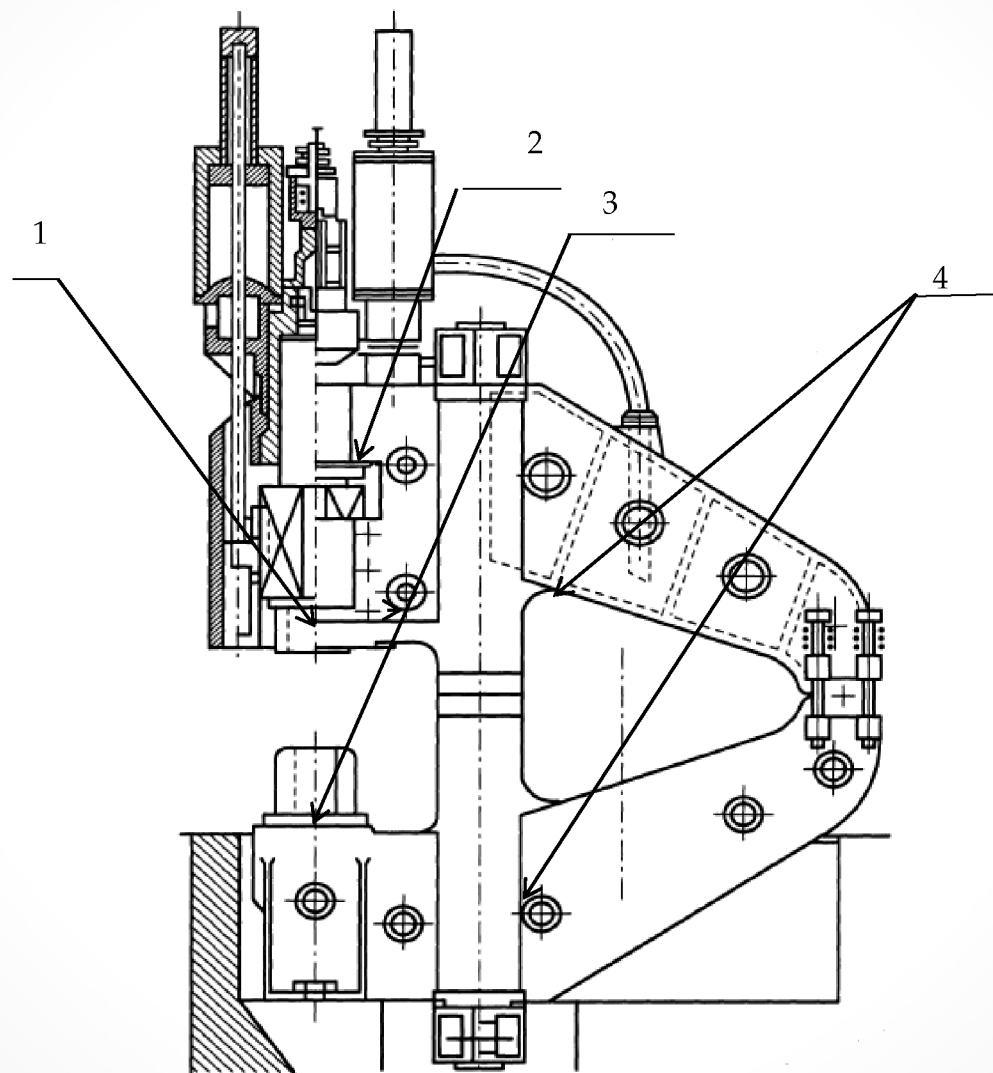
$$P_1/f_1 = P_2/f_2 = p = \text{const}$$

Отсюда:

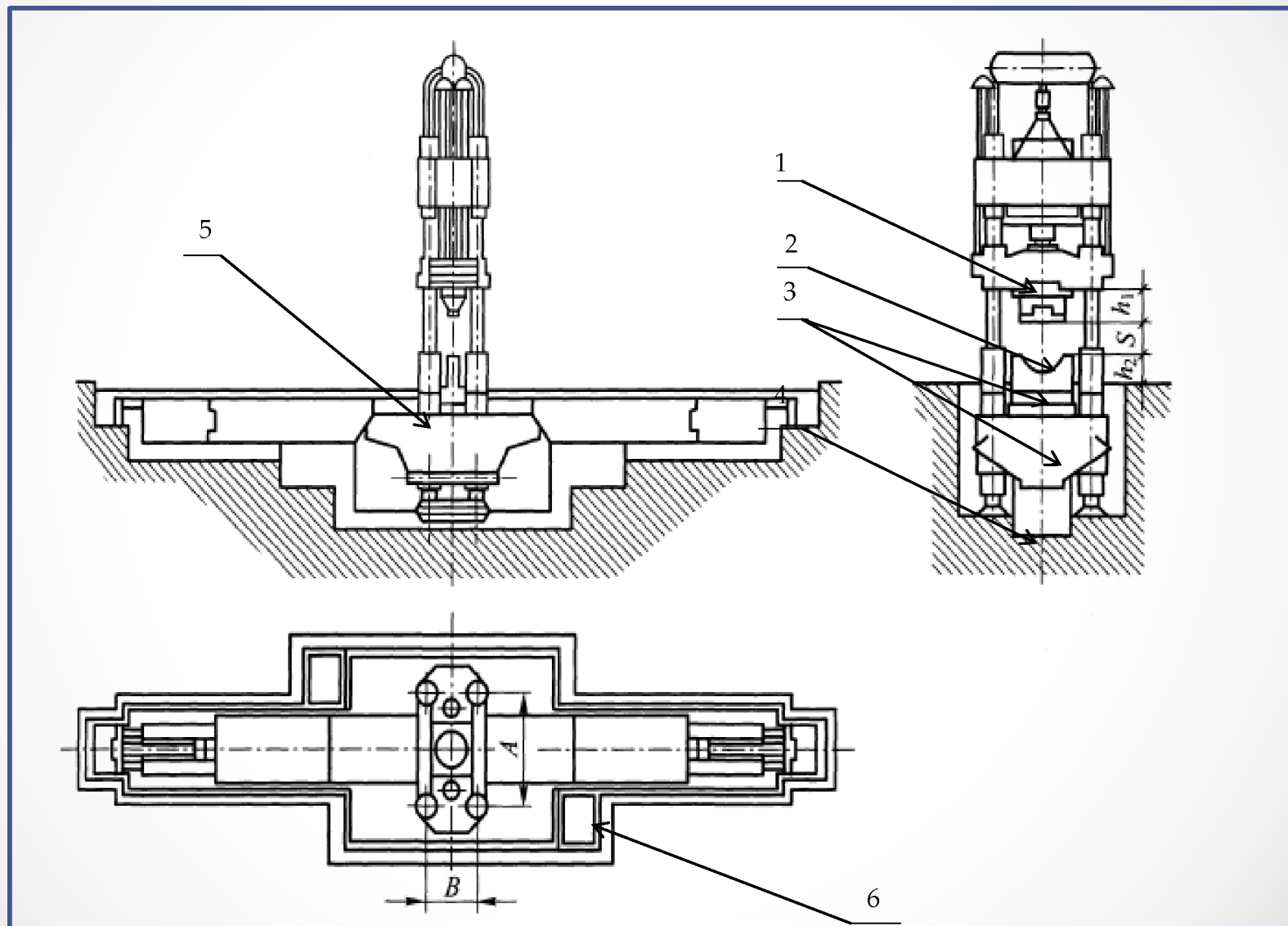
$$P_2 = p * f_2$$

Классификация гидравлических прессов

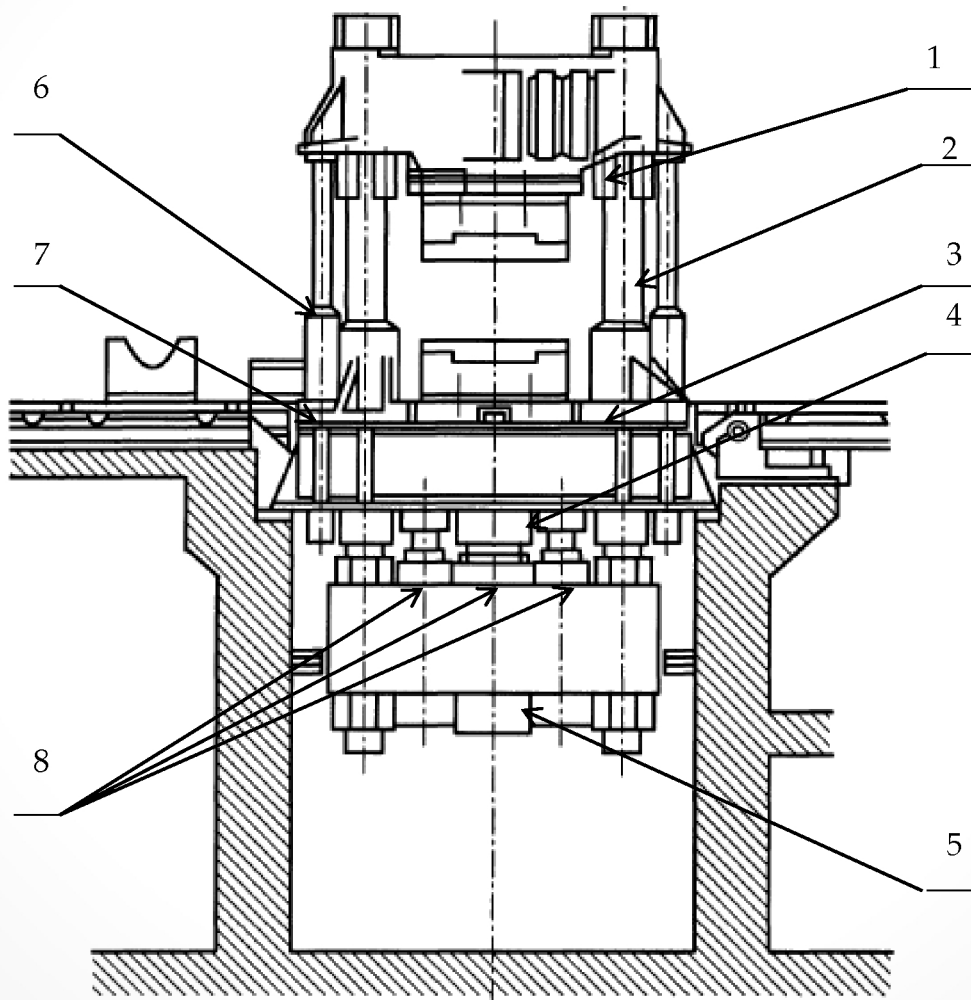




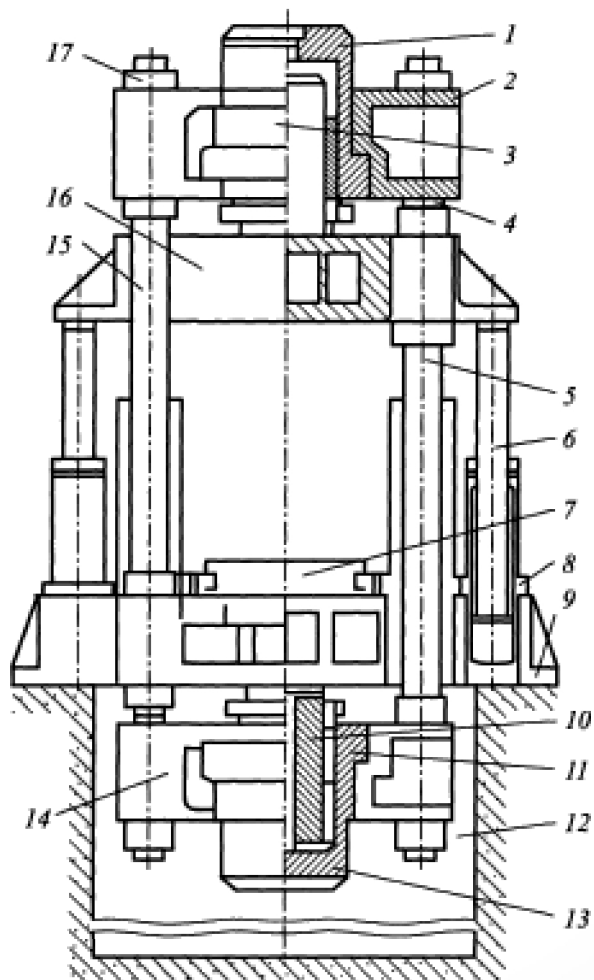
Гидравлический ковочный пресс с четырёхколонной станиной



Гидравлический ковочный пресс с нижним расположением рабочих цилиндров



Штамповочный гидропресс с двухрамной станиной типа тандем



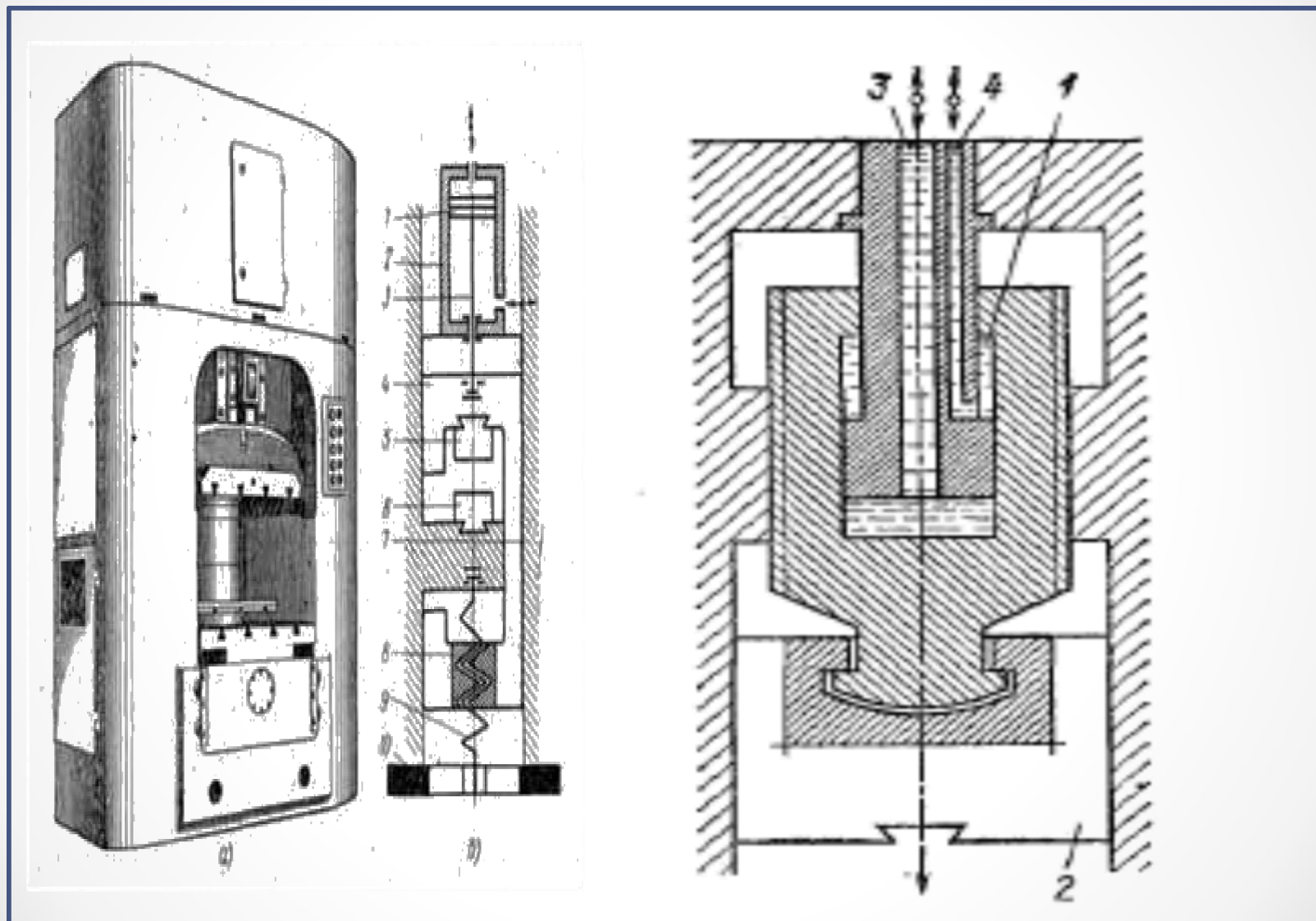
Пресс гидравлический двустоечный



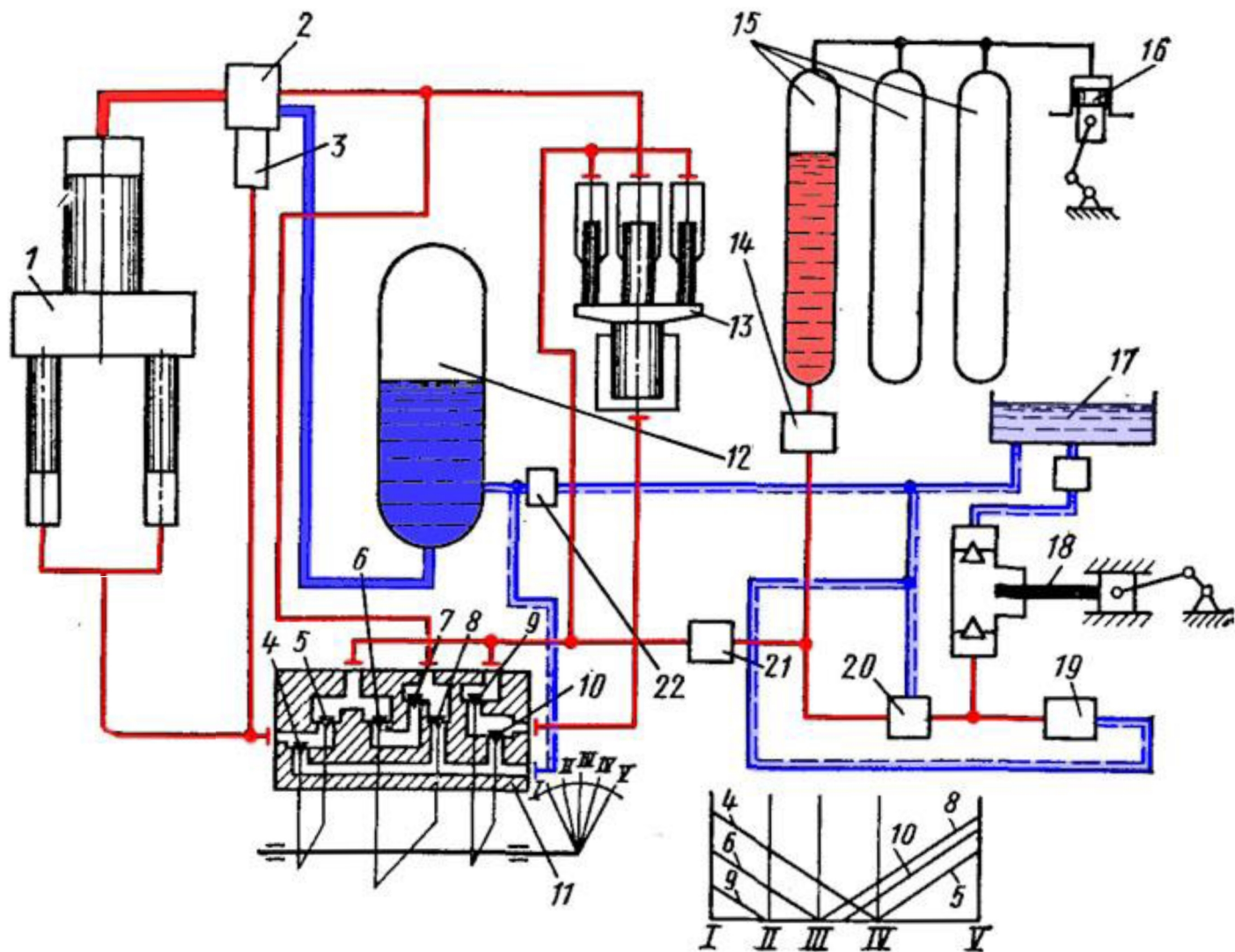
Гидравлические штамповочные прессы с номинальным усилием 750 МН и 300 МН

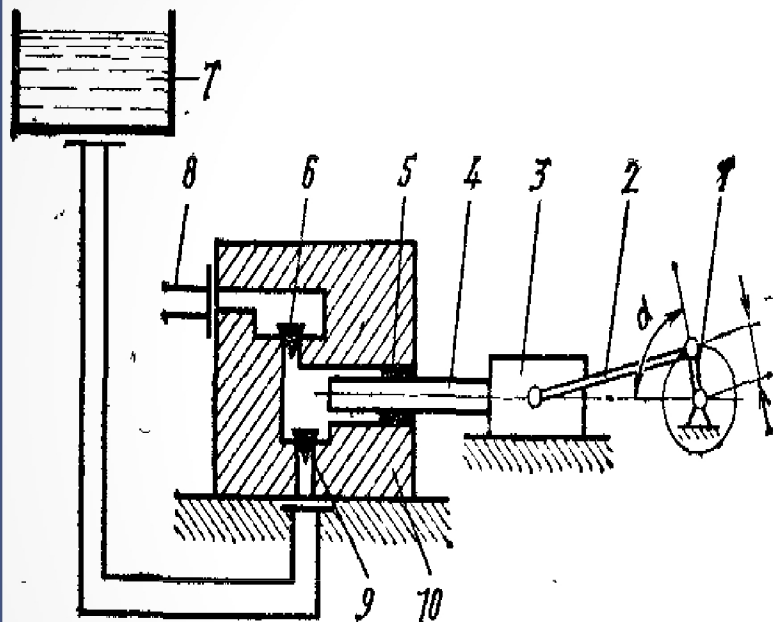


Гидровинтовой пресс - молот

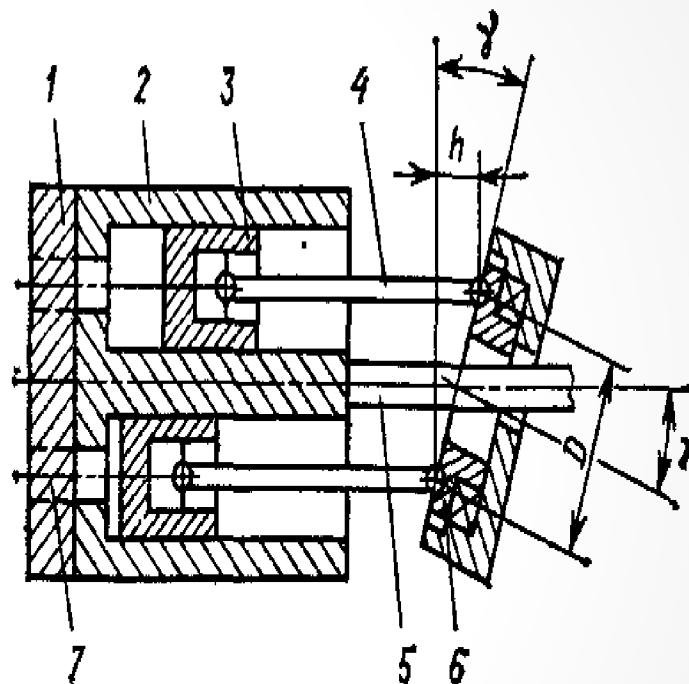


Гидравлическая схема управления прессом



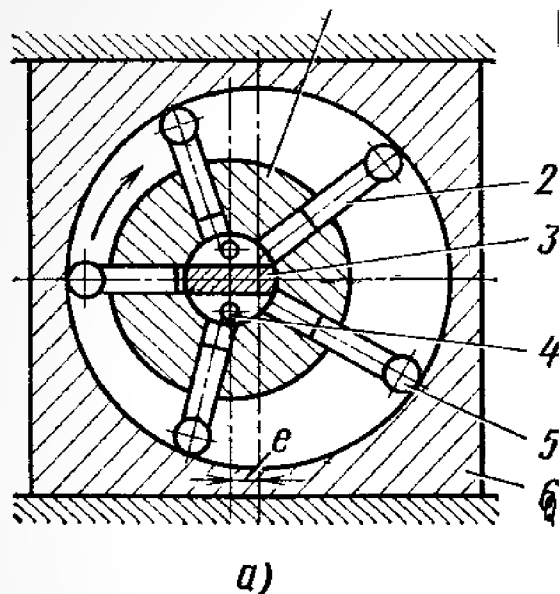


**Одноплунжерный насос
простого действия**

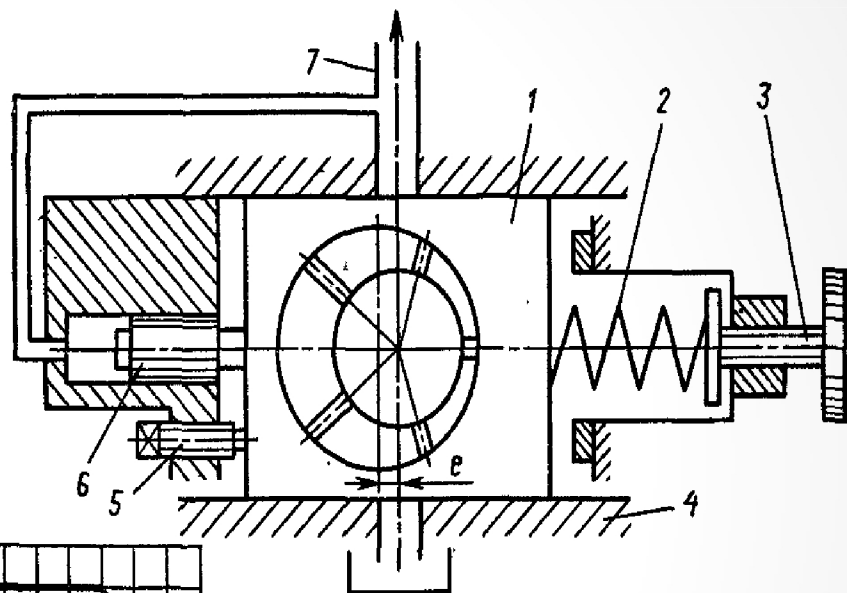


Поршневой насос аксиального типа

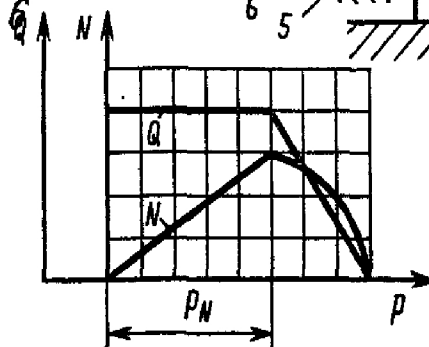
Насосы для гидравлических прессов



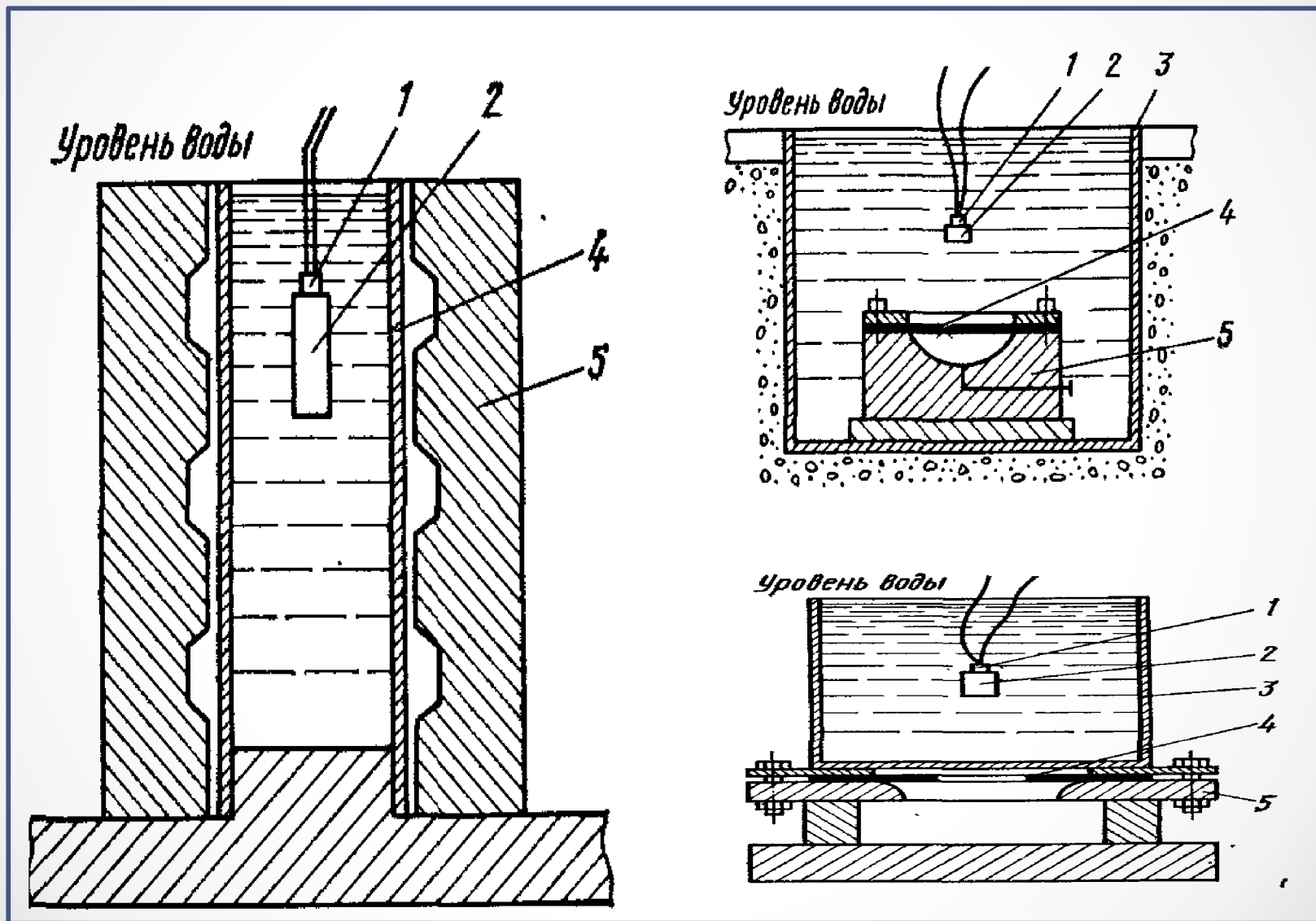
**Радиально –
поршневой насос**



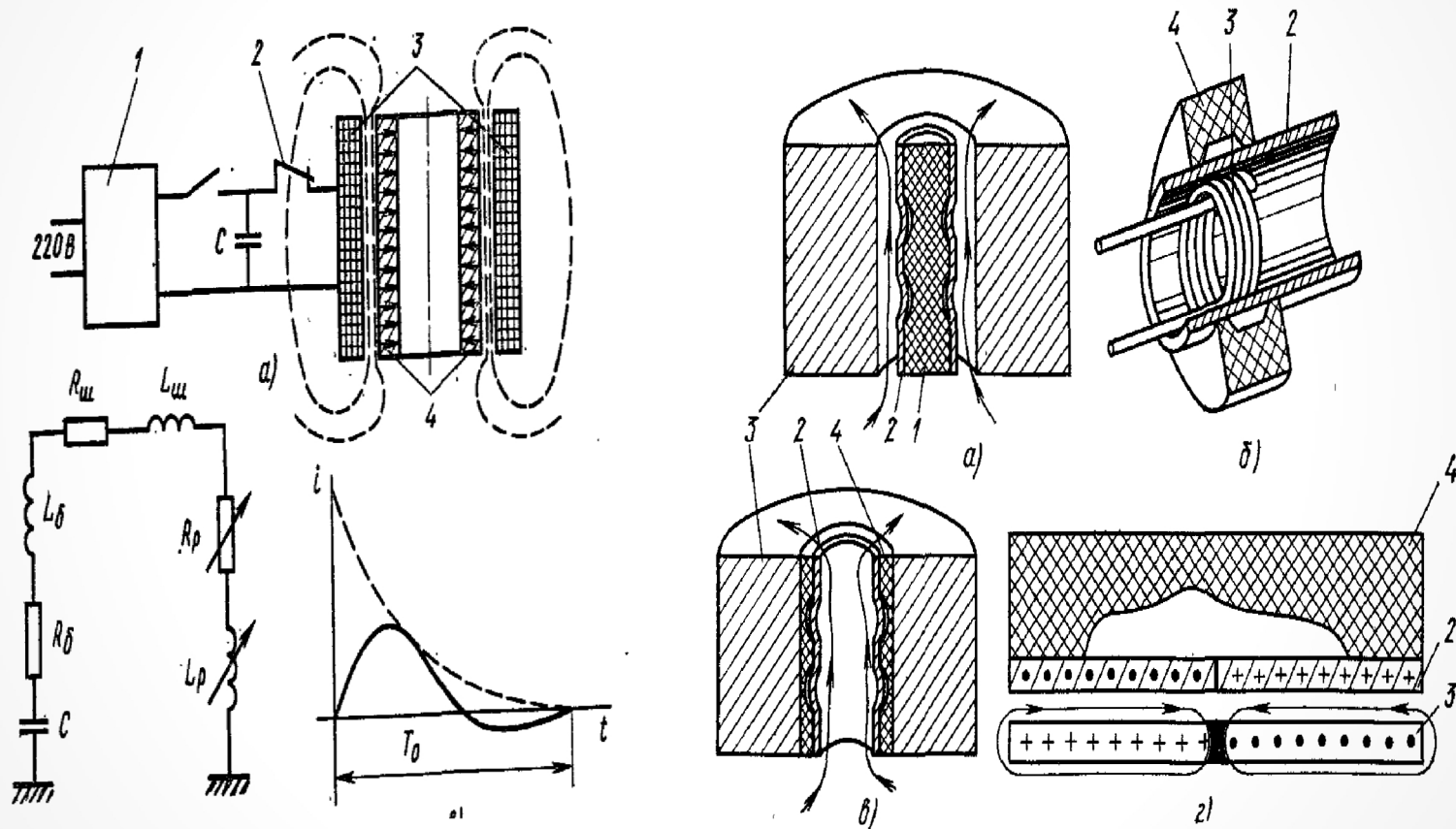
**Насос с автоматическим регулированием
подачи по давлению**



Схемы электрогидравлической штамповки листовых заготовок



Магнитно – импульсная штамповка



Детали двойной кривизны

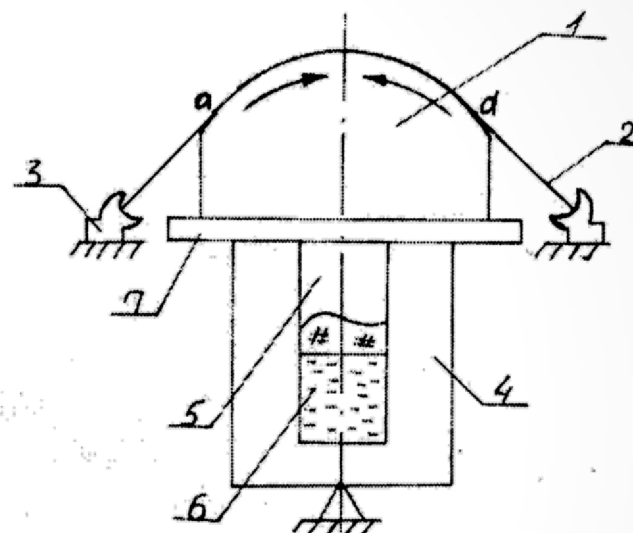
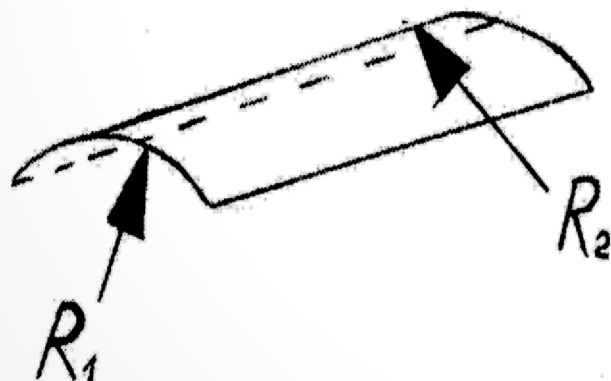
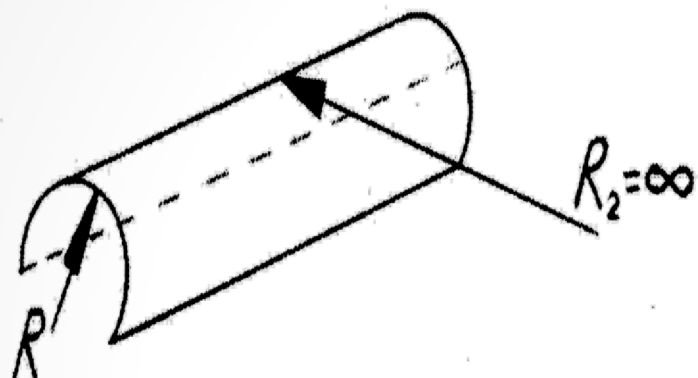
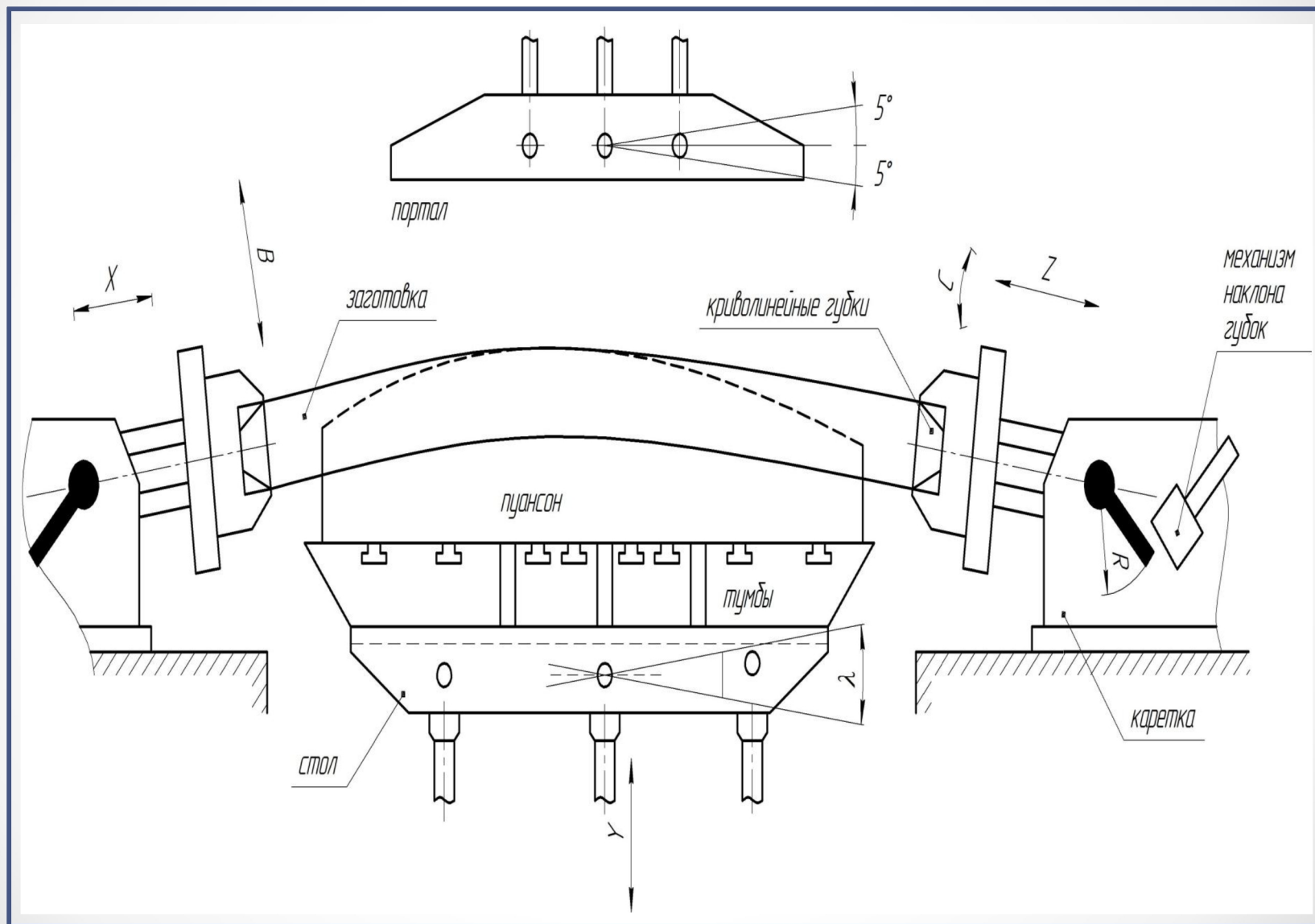


Схема обтяжки

- 1 – пуансон
- 2 – лист-заготовка
- 3 – каретка с зажимом
- 4 – стол
- 5 – плунжер
- 6 – гидроцилиндр
- 7 – тумба

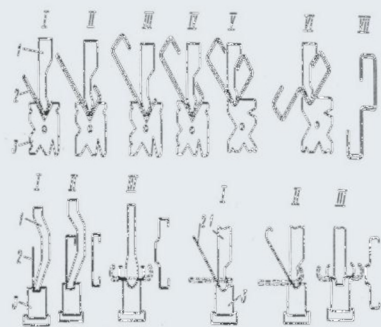
Схема работы обтяжного пресса



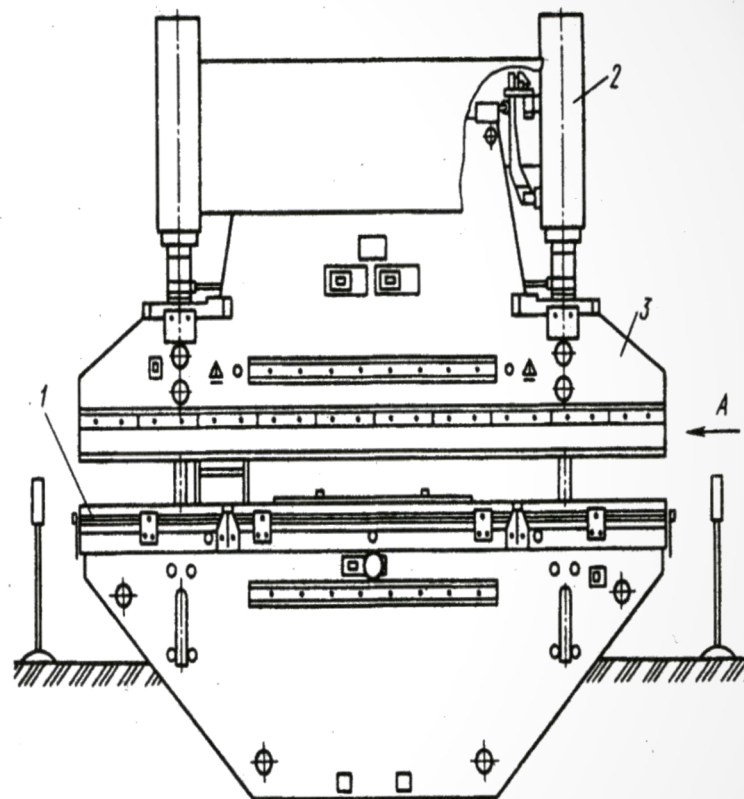
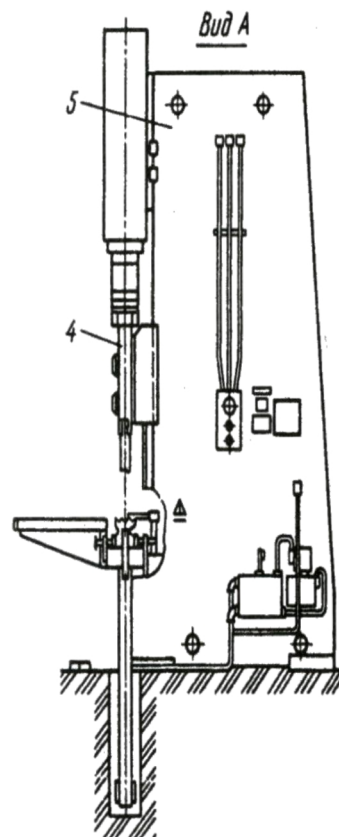
Пресс обтяжной гидравлический



Схема листогибочного пресса



**Последовательность
переходов
гибки сложных
профилей из
листовой заготовки**
1 – пуансон
2 – заготовка
3 - матрица



Гидравлический листогибочный пресс
1 – стол 2 – рабочие цилиндры
4 – направляющие 5 - стойка

3 – поперечина

Листогибочный пресс



Ножницы дисковые для резки полос



Ножницы гильотинные листовые



Пресс-ножницы гидравлические





Рекомендуемая литература

1. Бочаров, Юрий Александрович. Кузнечно-штамповочное оборудование : учебник : [для вузов по направлению подгот. "Машиностроит. технологии и оборудование" и специальности "Машины и технологии обраб. металлов давлением"] / Ю. А. Бочаров. - М. : Академия, 2008. - 480 с. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение) Экземпляры: всего:8 - ЧЗ НП(1), НТА(2), ВО-4(5)Аннотация: Гриф.
2. Каргин, Владимир Родионович. Механическое оборудование прокатно-прессового производства : [учеб. пособие] / В. Р. Каргин ; Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. - Самара : СГАУ, 2006. - 188 с Экземпляры: всего:40 - КХ(38),РК(2)
3. Живов, Лев Иванович. Кузнечно-штамповочное оборудование : [учеб. для вузов по специальности "Машины и технология обработки металлов давлением"] / Л. И. Живов, А. Г. Овчинников, Е. Н. Складчиков ; под ред. Л. И. Живова. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 559 с Экземпляры: всего:28 - ЧЗ НП(1), НТА(4), СтК(20), КХ(3)Аннотация: Гриф.