







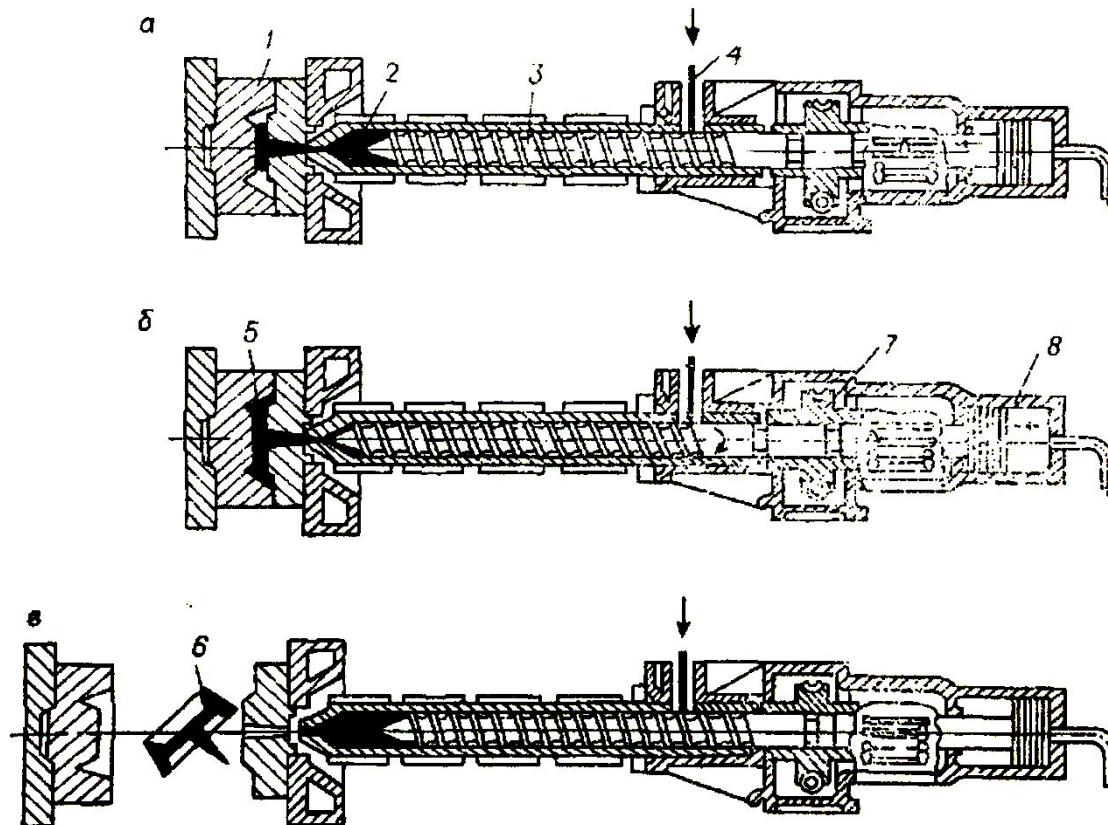




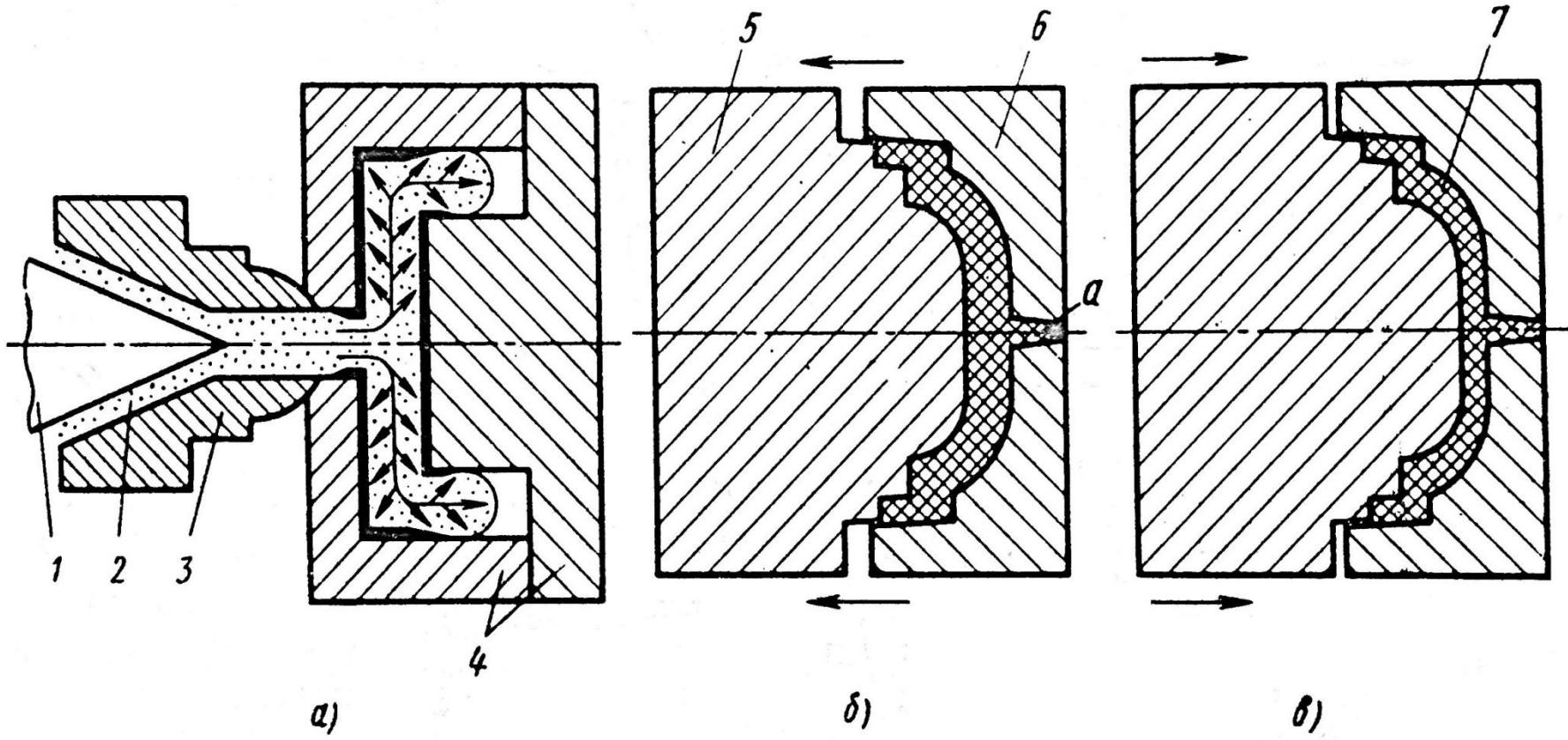
Литье под давлением — один из основных методов переработки полимеров, широко применяющийся при производстве самых различных изделий из термопластичных и термореактивных материалов. При формировании методом литья под давлением полимер вначале расплавляется, а затем под высоким давлением впрыскивается в полость закрытой формы. При литье термопластичного материала заполнивший форму расплав охлаждается и затвердевает, а затем форма открывается, и готовое изделие удаляется из гнезда формы. При литье термореактивного материала впрыснутый в форму расплав нагревают до температуры отверждения и выдерживают в течение времени, необходимого для полного отверждения изделия.

Схема работы литьевой машины с осевым перемещением червяка:

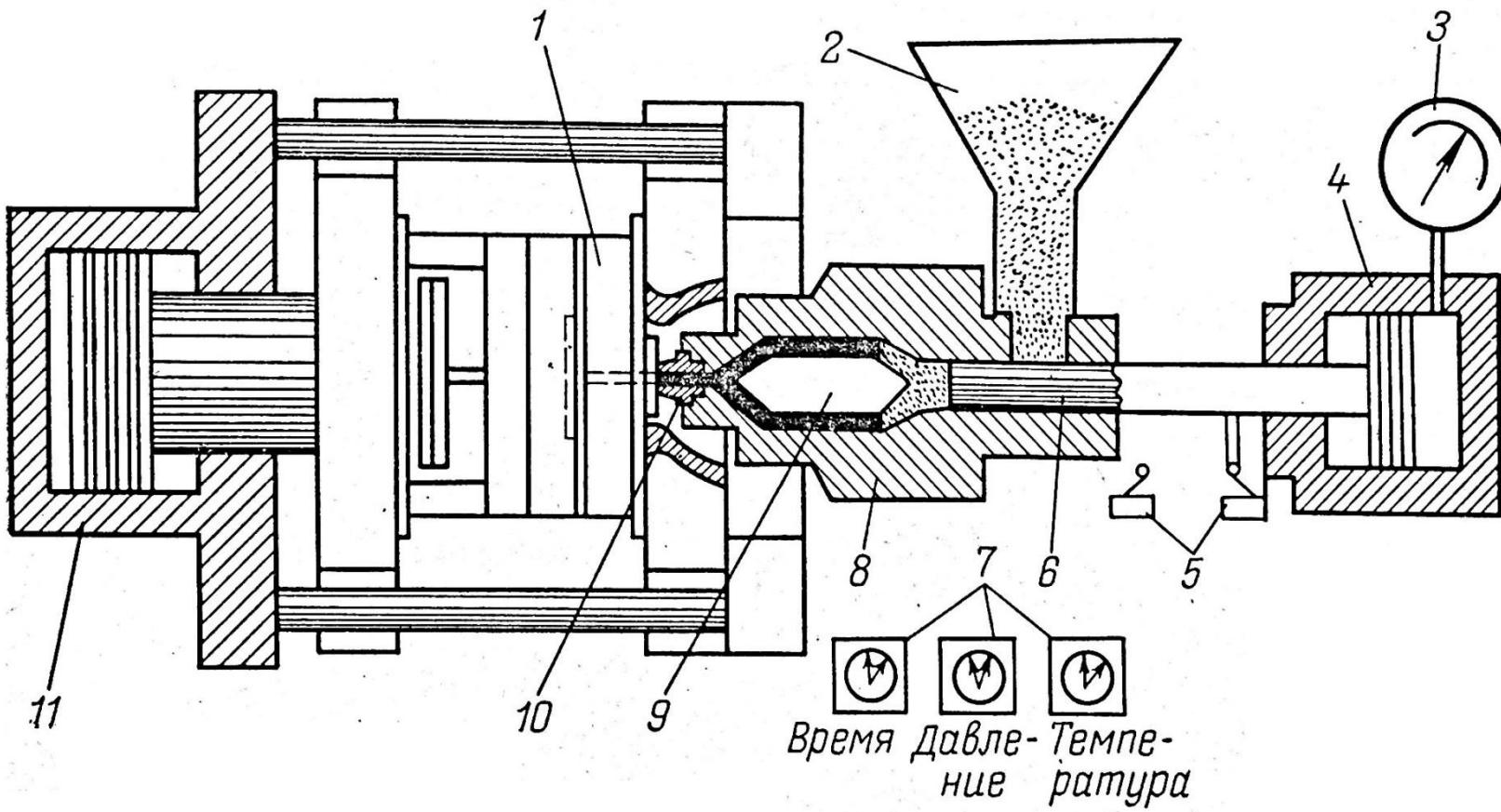
- 1 - инжекция материала в замкнутую форму;
- 2 - выдержка под давлением и охлаждение изделия в форме;
- 3 - пластикация очередной дозы материала, разъём формы и выггакивание изделия из формы.



1. форма
2. цилиндр
3. шнек
4. полимер из бункера
5. сырое изделие



Схемы процессов инжекционного формования:
а — интрузии; б, в — инжекционного прессования



Принципиальная схема литьевой машины:

1 — форма; 2 — бункер; 3 — манометр для контроля за давлением впрыска; 4 — гидравлический цилиндр впрыска; 5 — конечные выключатели, определяющие объем впрыскиваемой порции; 6 — литьевой плунжер; 7 — аппаратура управления отдельными параметрами цикла; 8 — нагревательный цилиндр; 9 — торпеда; 10 — форсунка; 11 — замыкающий пресс.

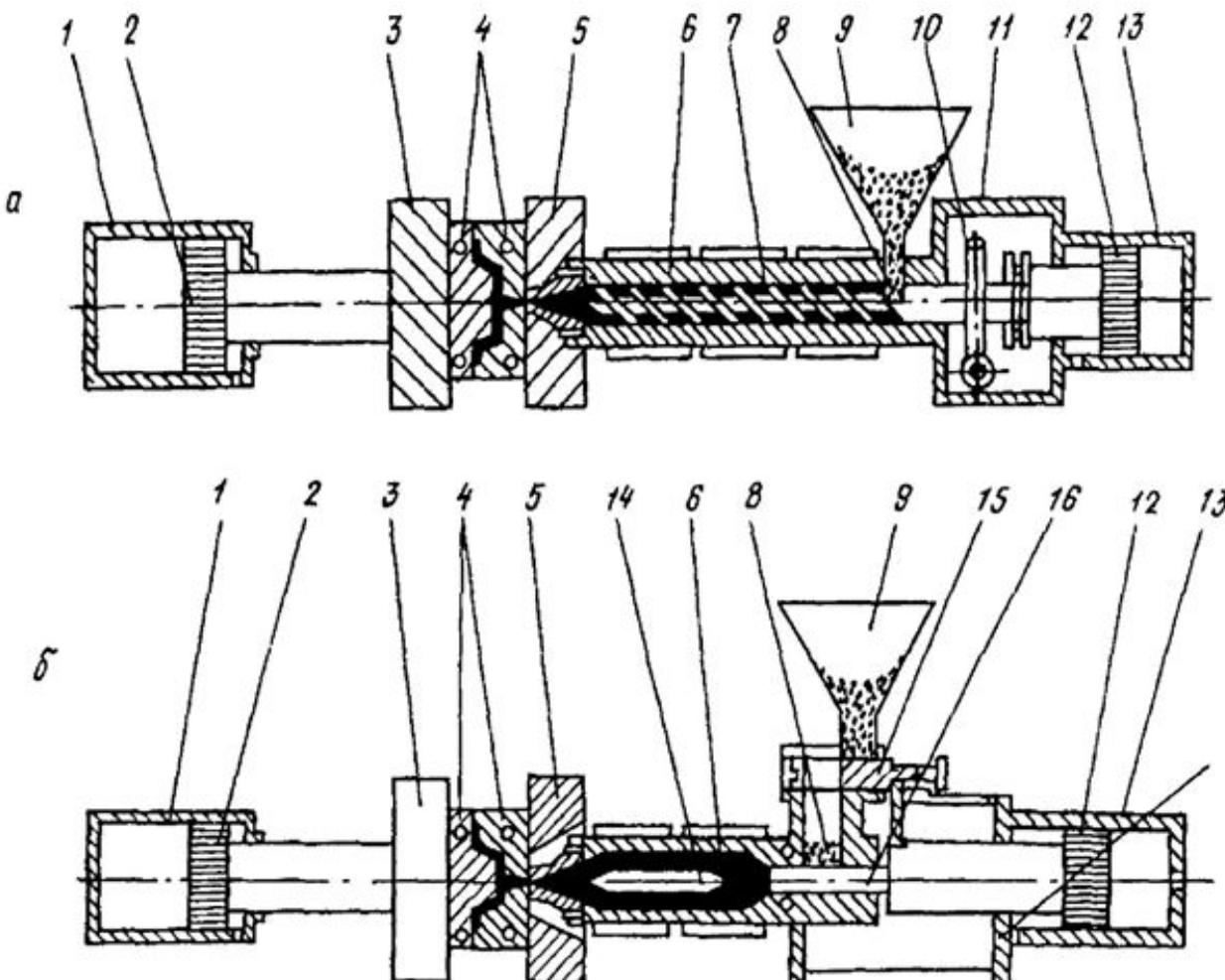
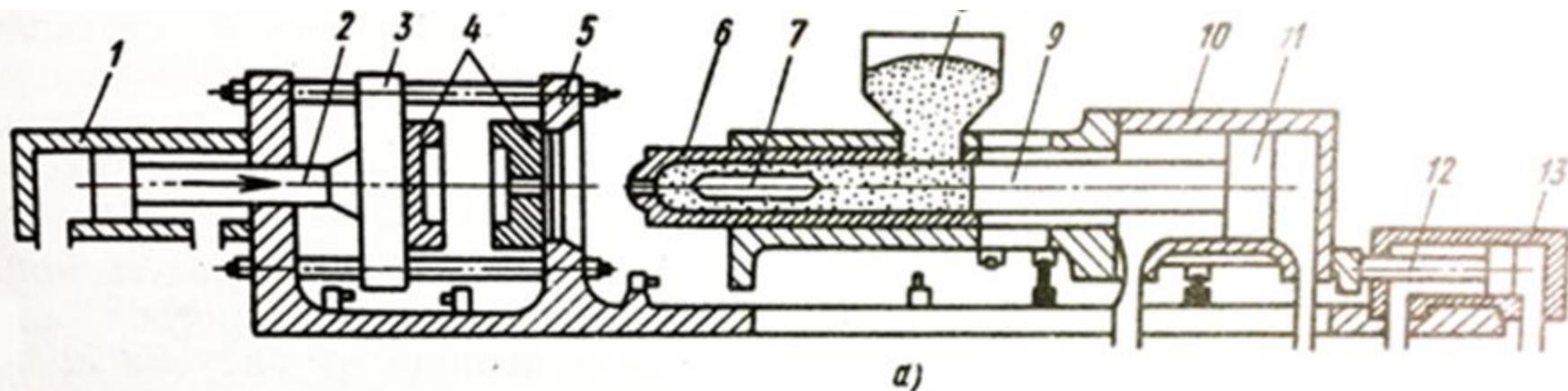
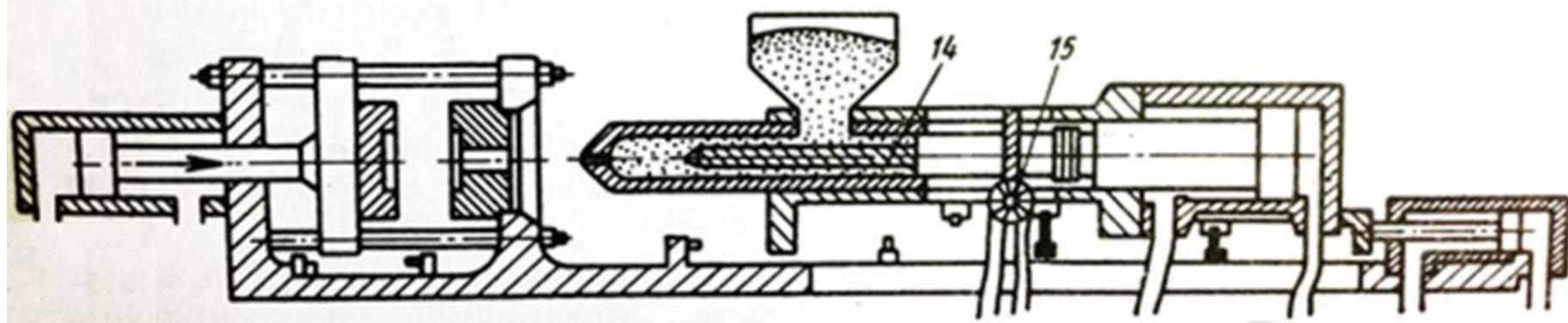


Схема литьевой машины со шнековой (а)
и плунжерной (б) пластикацией расплава:

1 — гидроцилиндр механизма смыкания; 2 — поршень гидроцилиндра механизма смыкания; 3 — подвижная плита; 4 — полуформы; 5 — неподвижная плита; 6 — пластикационный цилиндр; 7 — шнек; 8 — загрузочное окно цилиндра пластикации; 9 — бункер; 10 — привод шнека; 11 — корпус гидроцилиндра механизма впрыска; 12 — поршень гидроцилиндра впрыска; 13 — гидроцилиндр шнека; 14 — торпеда—рассекатель потока расплава; 15 — дозатор; 16 — плунжер

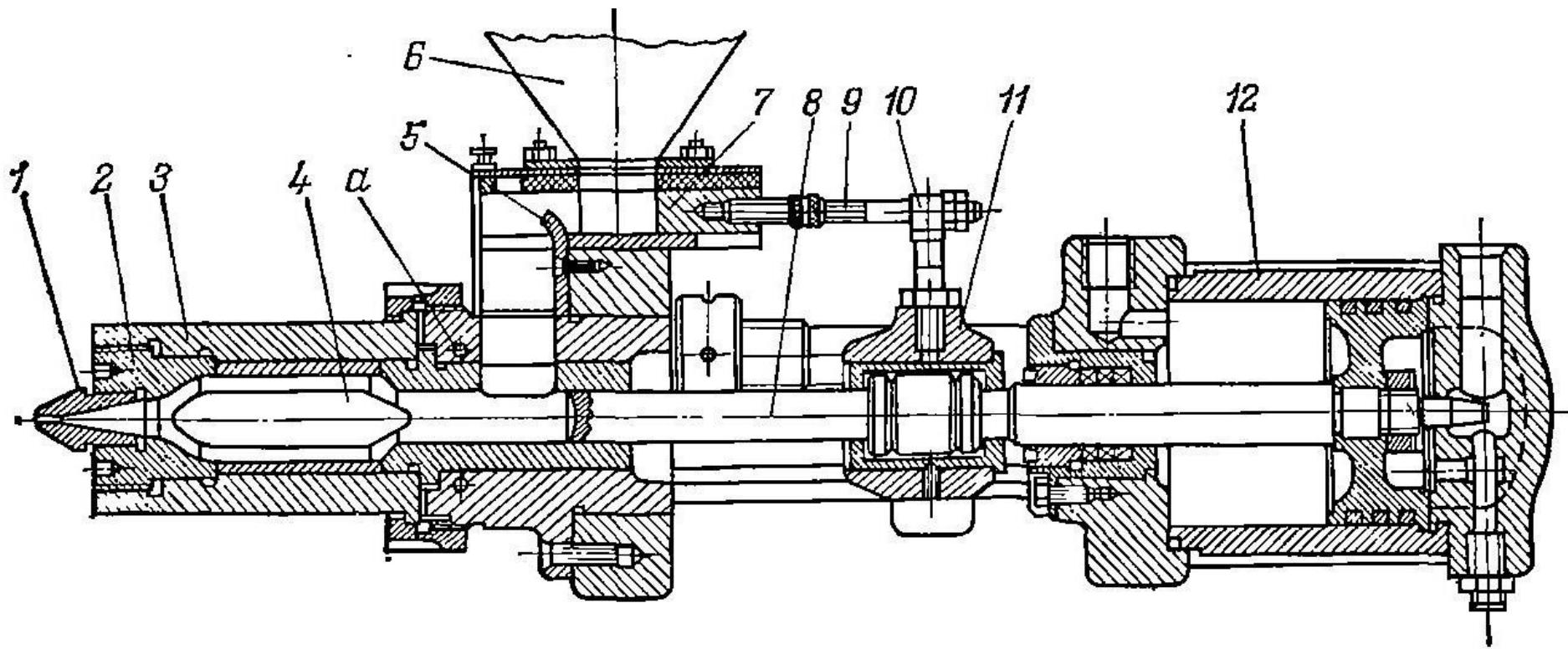


а)

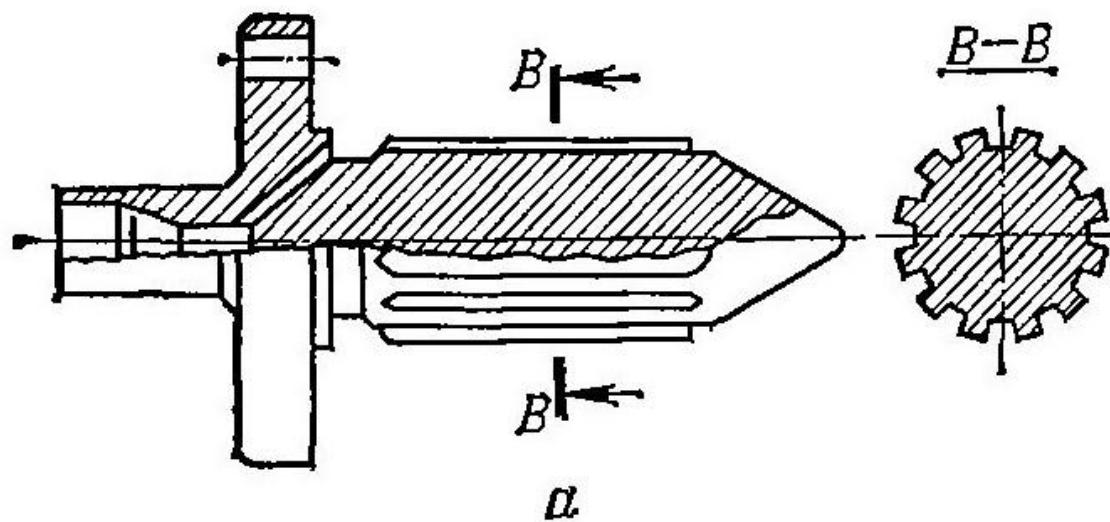


б)

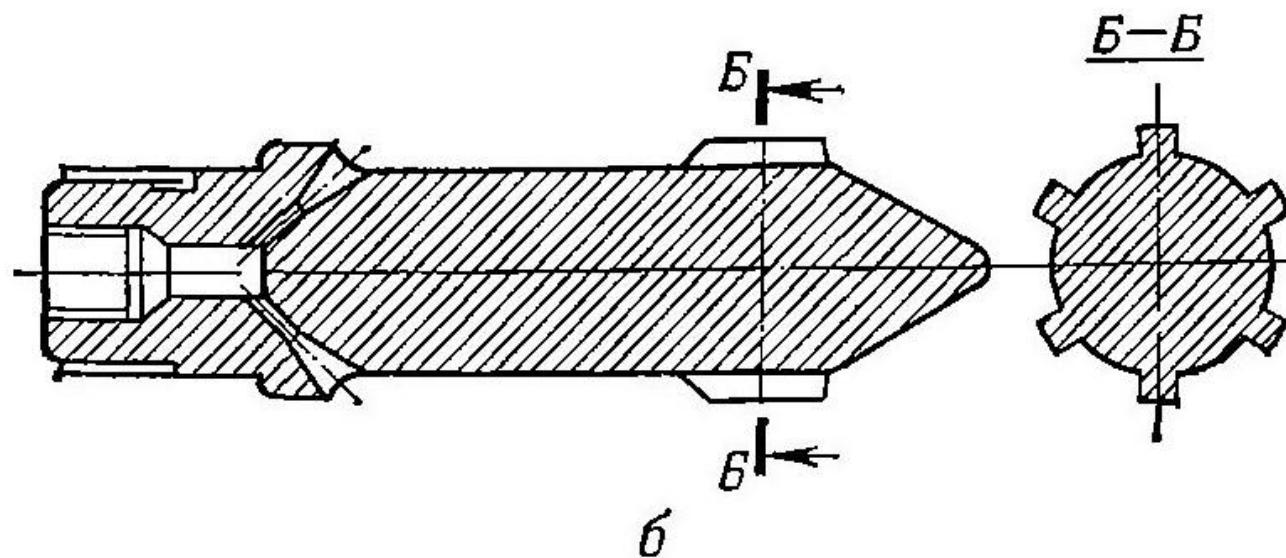
Схемы литьевых гидравлических машин поршневой (а), червячной (б)



Литьевая головка плунжерного типа

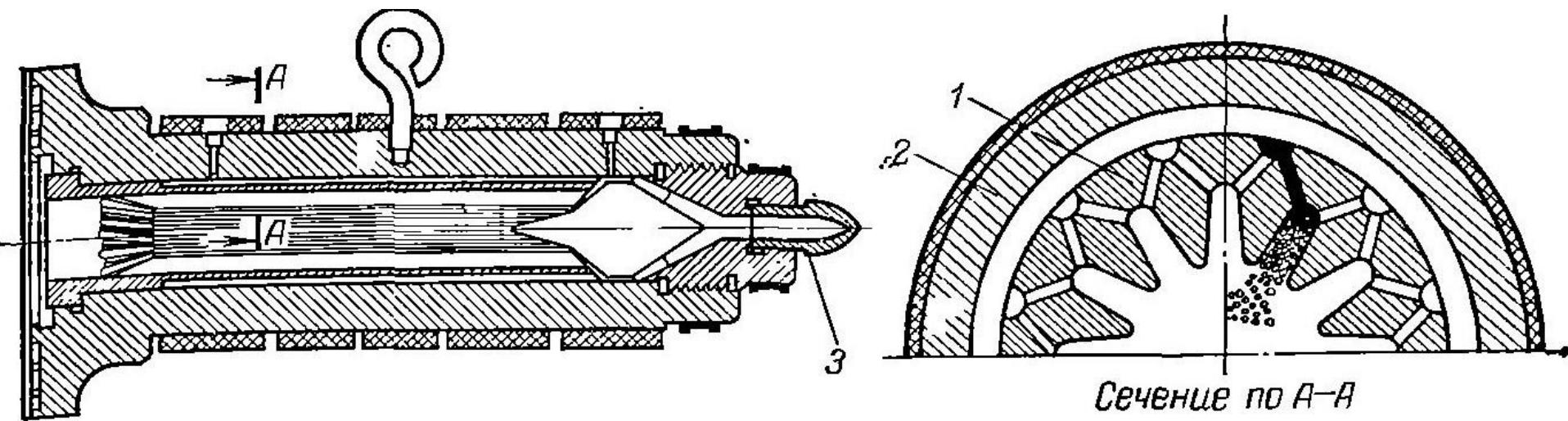


a

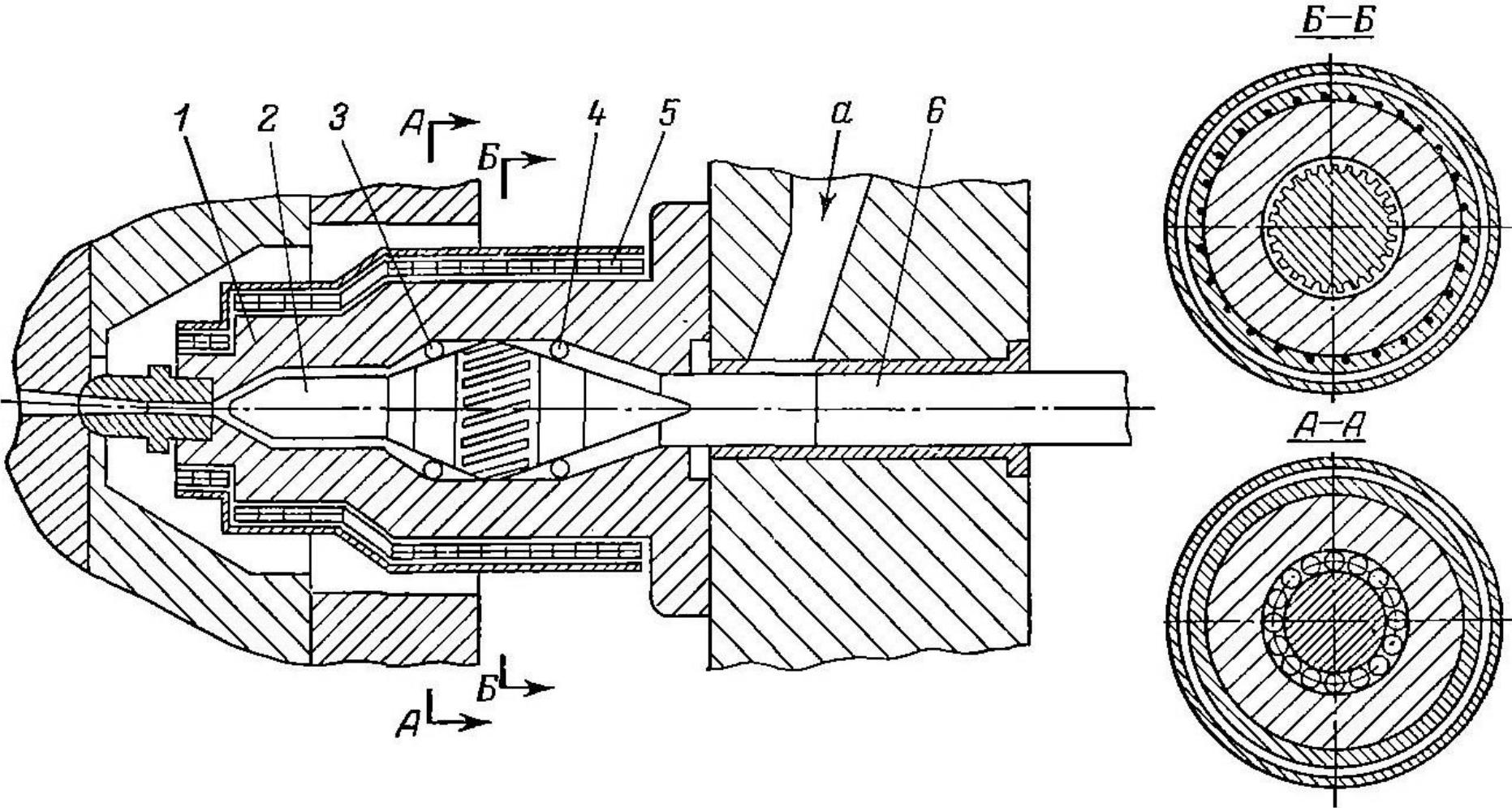


б

Торпеды нагревательных
цилийдров плунжерных пластикаторов



Пластикатор с перфорированной гильзой



Пластикатор с вращающейся торпедой

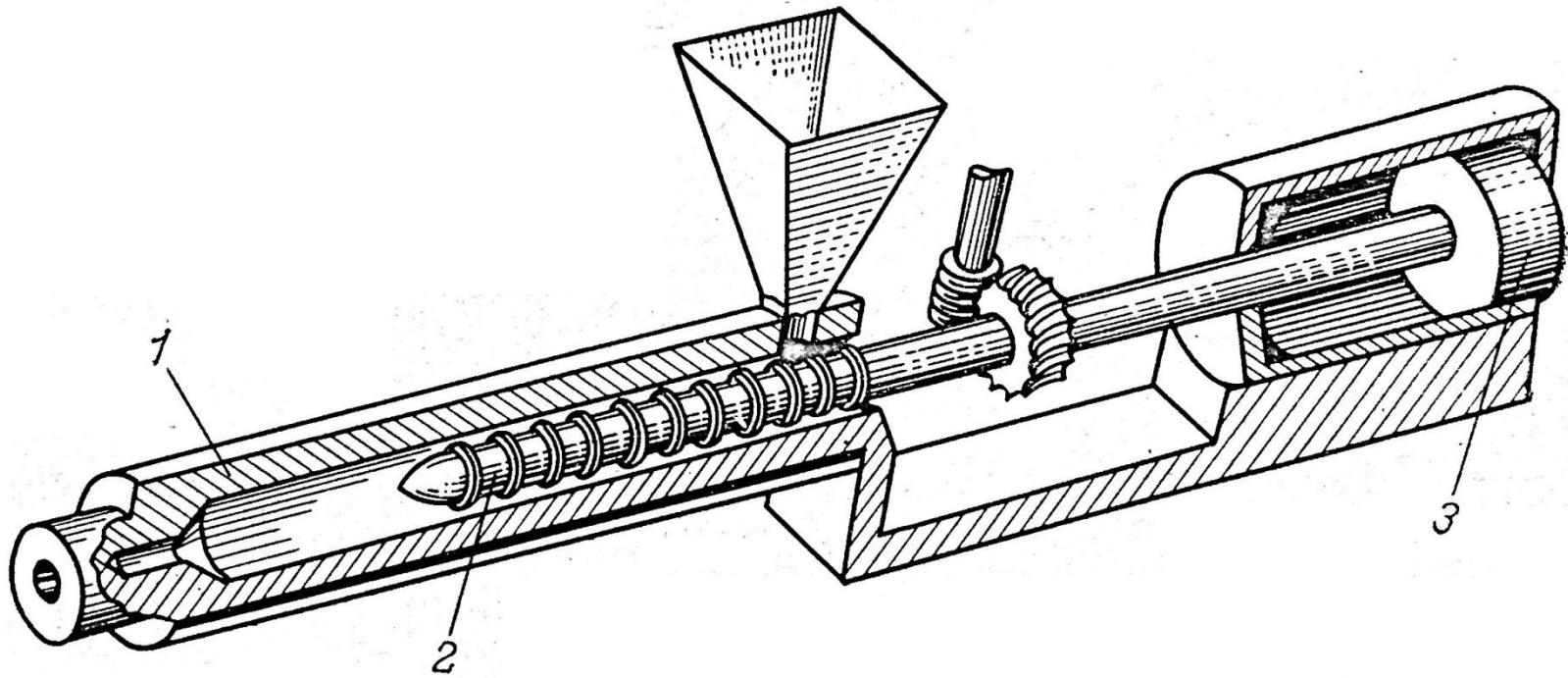
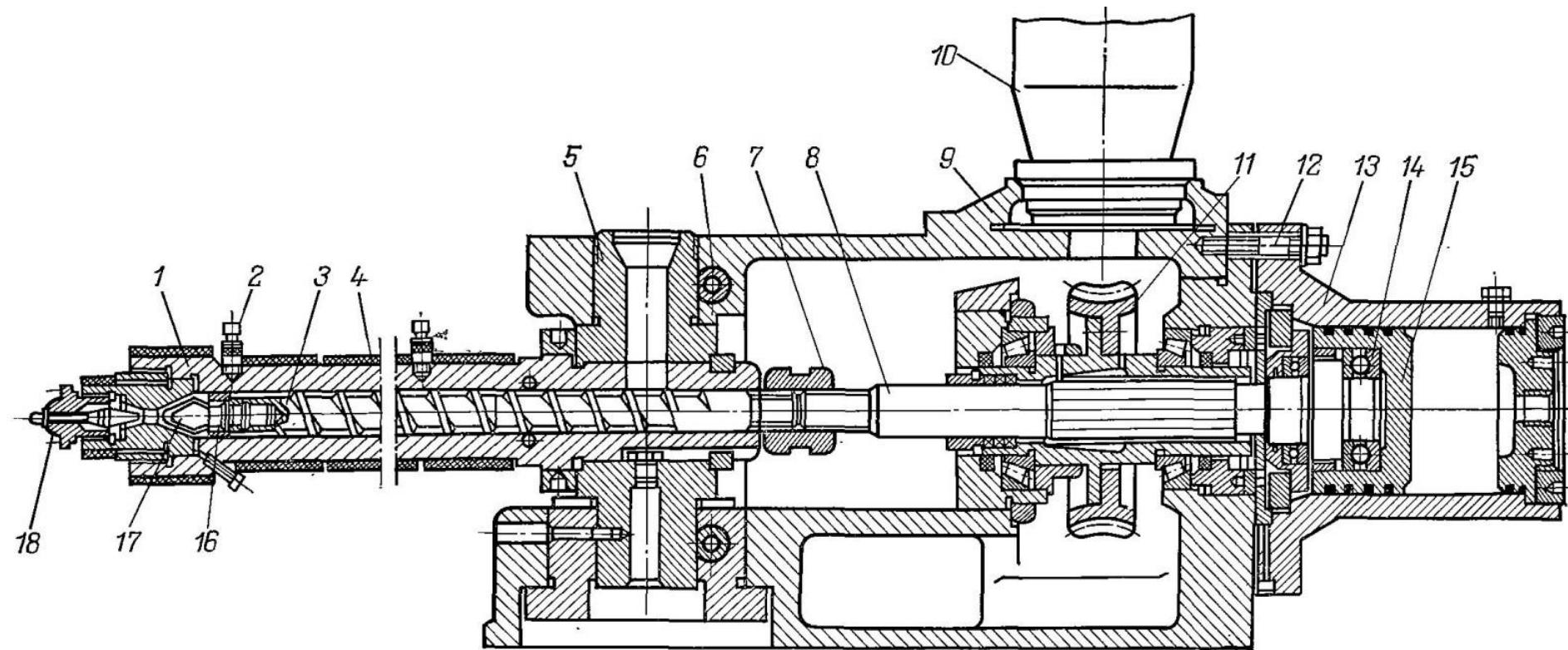


Схема червячного пластикатора с осевым перемещением
червяка при впрыске



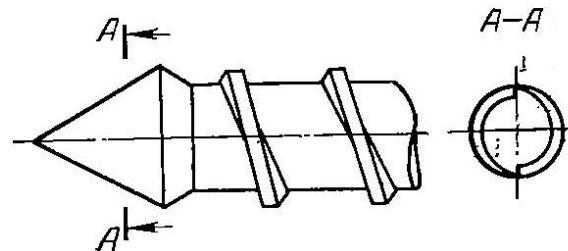
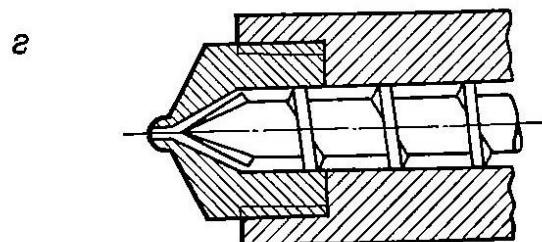
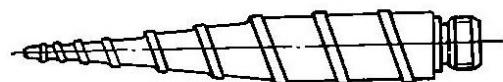
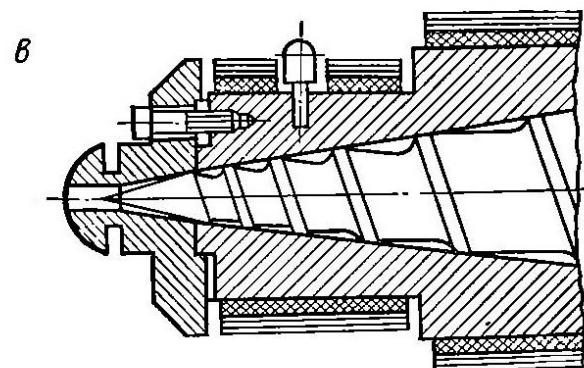
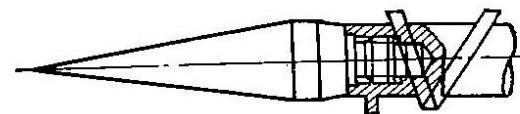
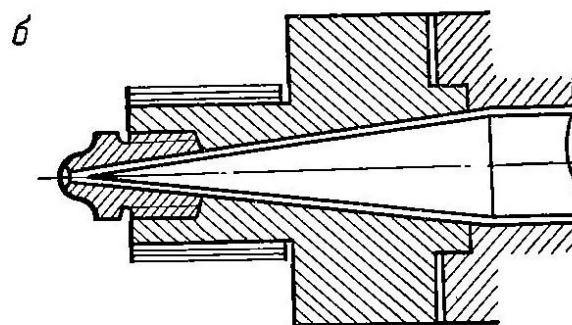
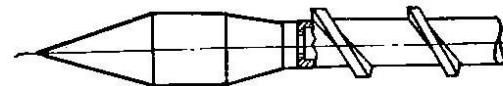
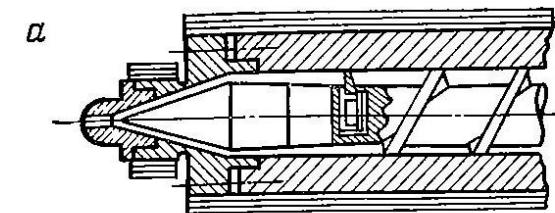
Литьевая головка с червячным пластикатором литьевой машины Д 3132-250

Современные пластикаторы обычно снабжают набором специализированных червяков, предназначенных для переработки различных групп пластмасс. Все литьевые материалы подразделяют на четыре группы: группа I — это аморфные и кристаллические полимеры с высокой термостабильностью (полистирол и сополимеры стирола, полиэтилен и различные сополимеры этилена); группа II — высококристаллические жесткие пластмассы, отличающиеся резким уменьшением вязкости при плавлении (полиамиды, поликарбонаты); группа III — пластмассы с низкой термостабильностью, склонные к механодеструкции (полиформальдегид, непластифицированный поливинилхлорид); группа IV — термореактивные пластмассы.

*Особенности конструкции червячных пластикаторов**

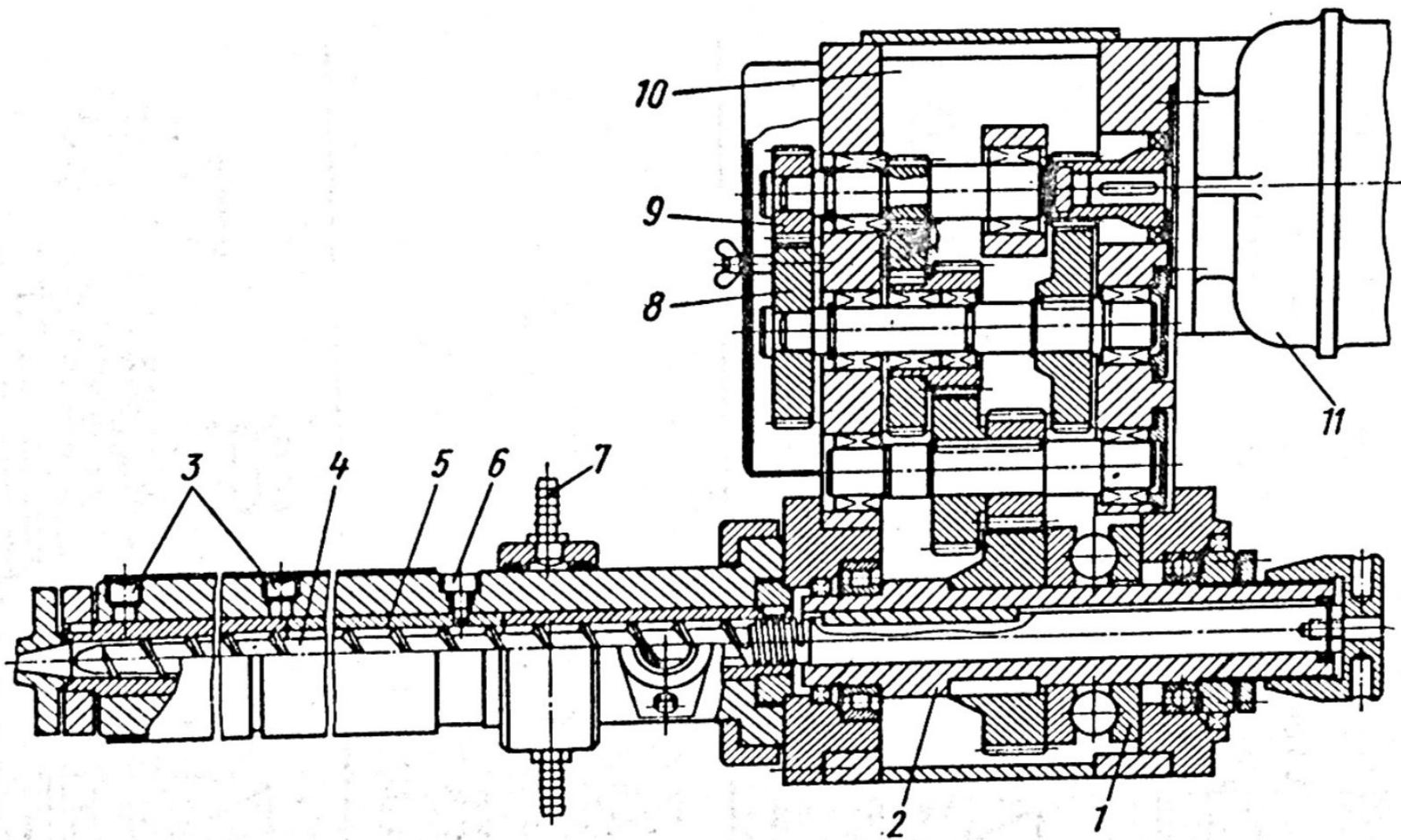
Группа материалов	Относительная длина червяка L/D	Относительное изменение глубины канала h_1/h_2	Наконечник червяка	Литьевое сопло
I	20÷25	2,5—3,2	С клапаном; без клапана со смесительной торпедой	Самозапирающееся с игольчатым клапаном; со скользящим штоком; открытое
II	18—24	2—2,8	С клапаном	Самозапирающееся с игольчатым клапаном
III	15÷25	1,5—2,0	Конический с углом 20—30°	Открытое
IV	15—20	0,8—1,0	Конический с углом 40—60°	»

В червяках, предназначенных для переработки материалов групп I и II, обычно имеются явно выраженные зоны питания и плавления. Червяки для переработки материалов группы III делают с коническим сердечником на участке зон питания и плавления и снабжают системой охлаждения, позволяющей быстро снижать температуру расплава в случае появления опасности перегрева и термодеструкции материала. Основные размеры червяков всех трех групп приведены в таблице. Наконечники червяков для каждой из групп имеют свою конструкцию. Для материалов группы I применяют гладкие наконечники со смесительной торпедой и наконечники с обратным клапаном. Для материалов группы II используют наконечники с обратным клапаном, для материалов группы III — гладкие конические наконечники. Для пластикаторов машин, работающих в режиме интрузии, применяют конические наконечники со спиральной нарезкой, обеспечивающие дополнительный подогрев материала непосредственно перед его нагнетанием в форму.

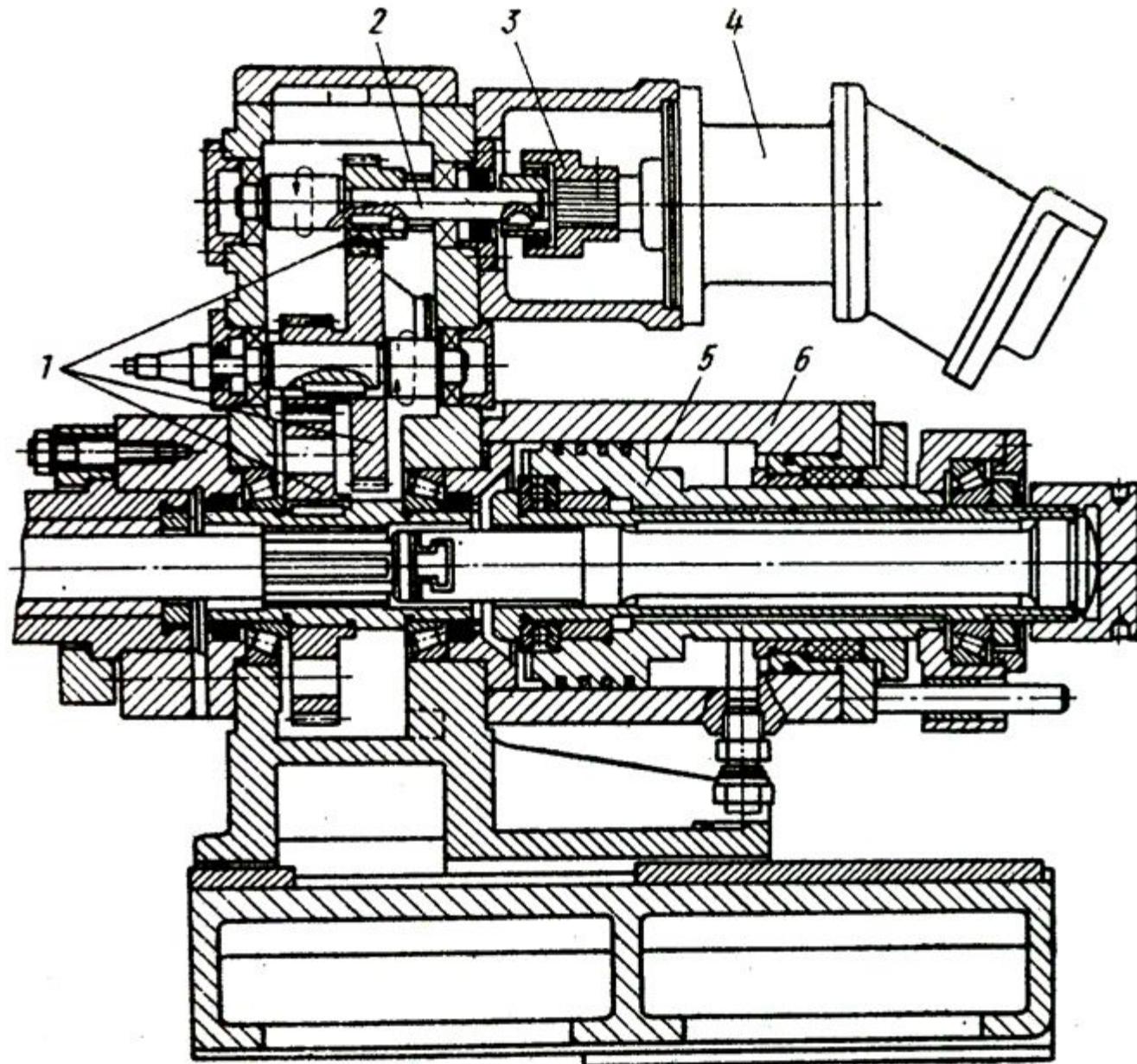


Наконечники червяков:

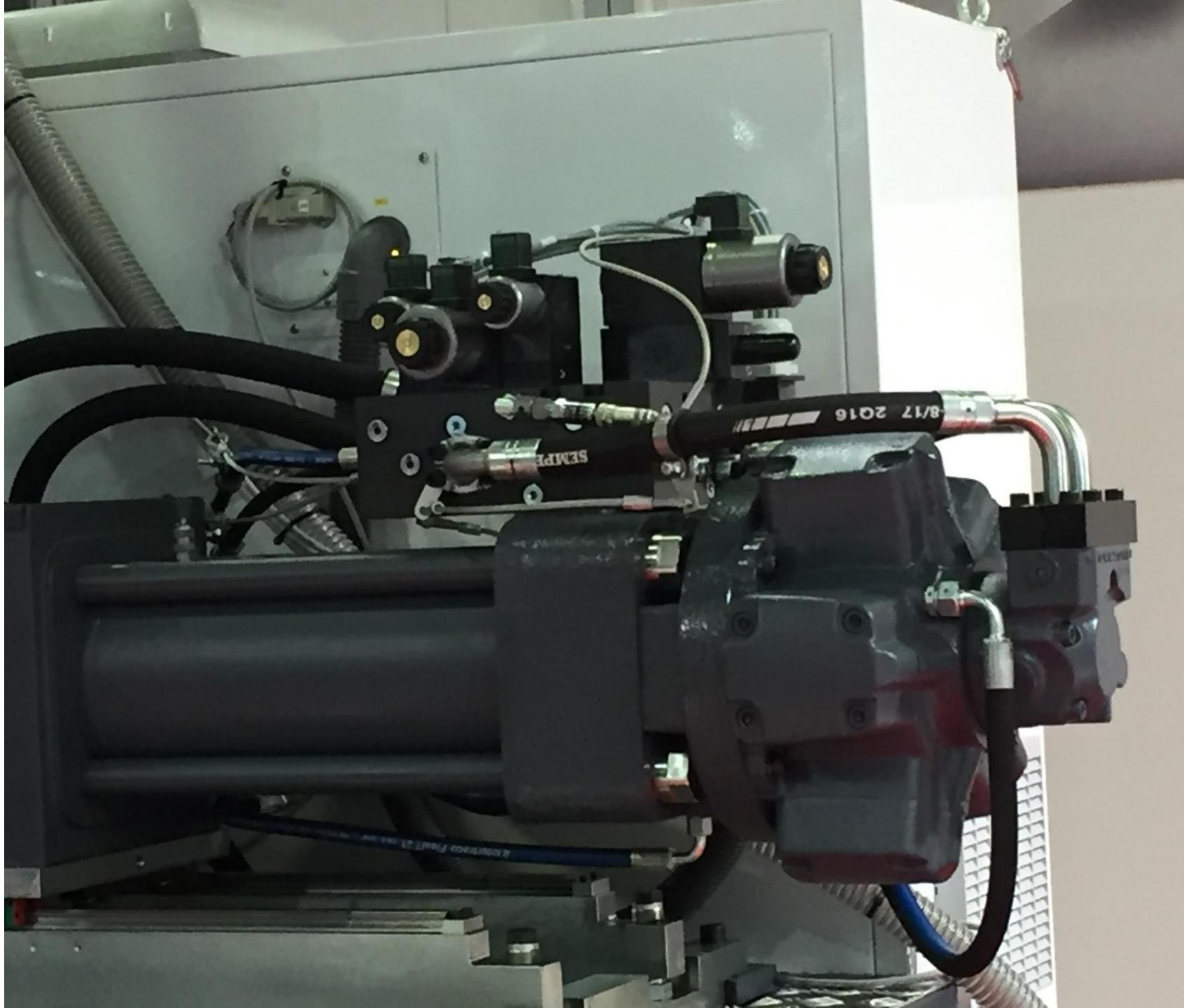
а — гладкий со смесительной торпедой; *б* — гладкий конический; *в* — конический со спиральной нарезкой; *г* — конический со скребками.

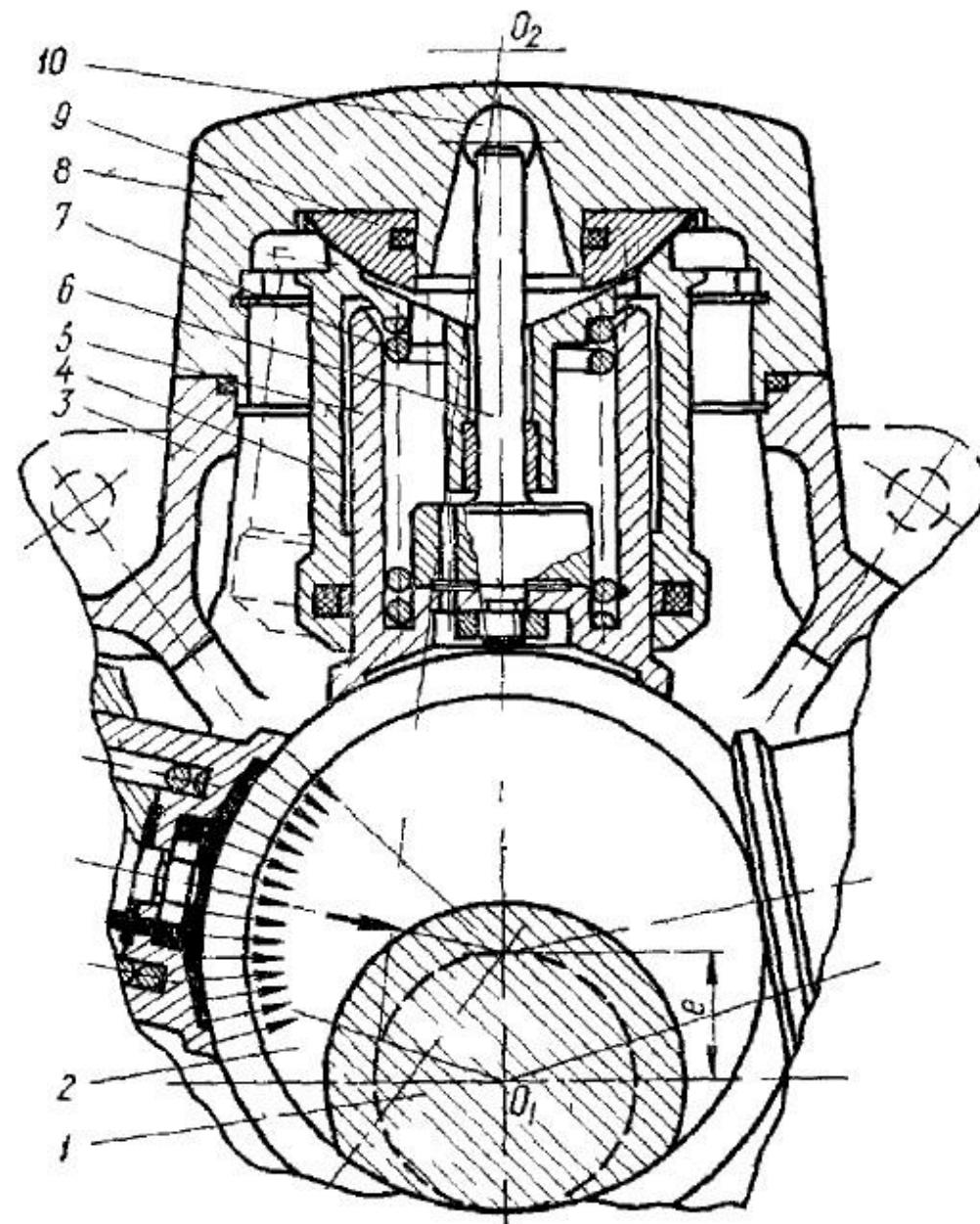


Червячный инжекционный механизм с приводом червяка от электродвигателя



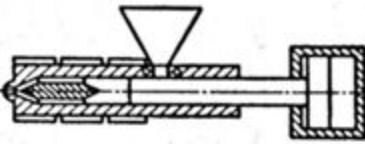
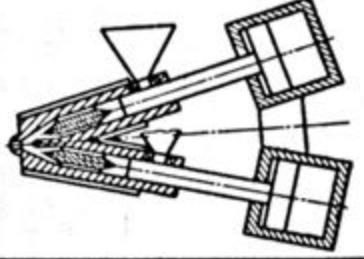
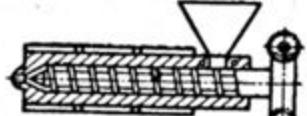
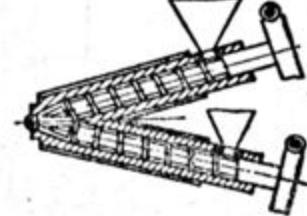
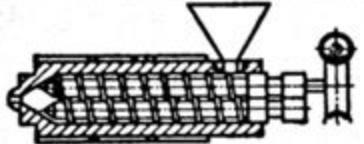
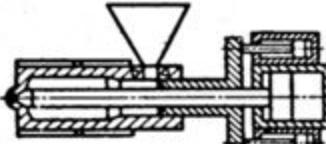
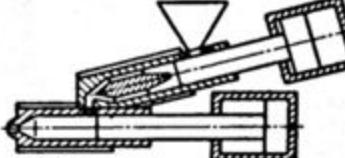
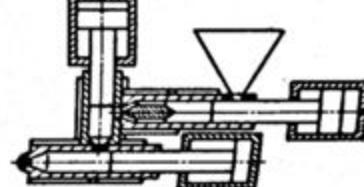
Инжекционный механизм с приводом червяка от
гидравлического двигателя





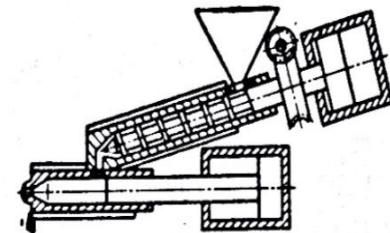
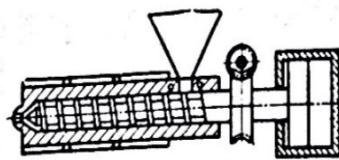
Гидромотор высокомоментный радиально
поршневой типа МР

Классификация инжекционных механизмов

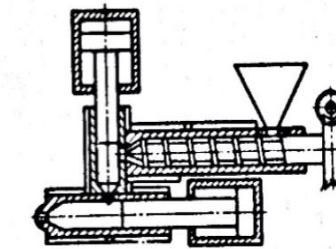
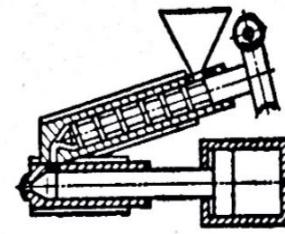
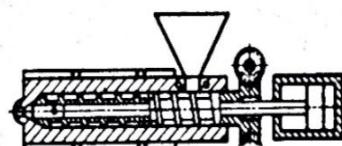
Конструктивно-технологический признак механизма	Механизм для пластикации и инжекции			
	Одноцилиндровый	Двухцилиндровый	Трехцилиндровый	
Пластикация и инжекция совмещены	Поршневой			-
	Одночервячный			-
	Двухчервячный		-	-
	Поршневой			

Пластикация и инжекция

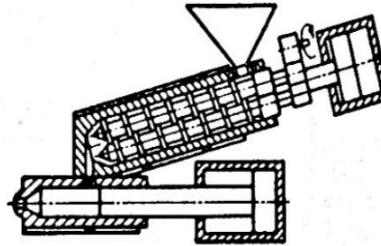
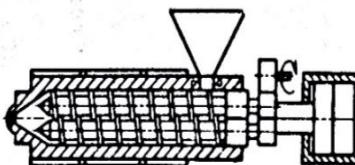
Одночервячный
с осевым
перемещением
червяка



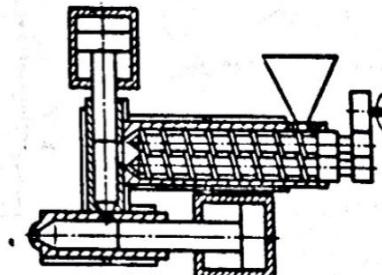
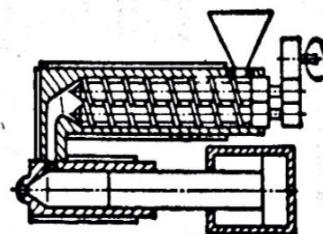
Одночервячный
без осевого
перемещения
червяка



Двухчервячный
с осевым
перемещением
червяка



Двухчервячный
без осевого
перемещения
червяка



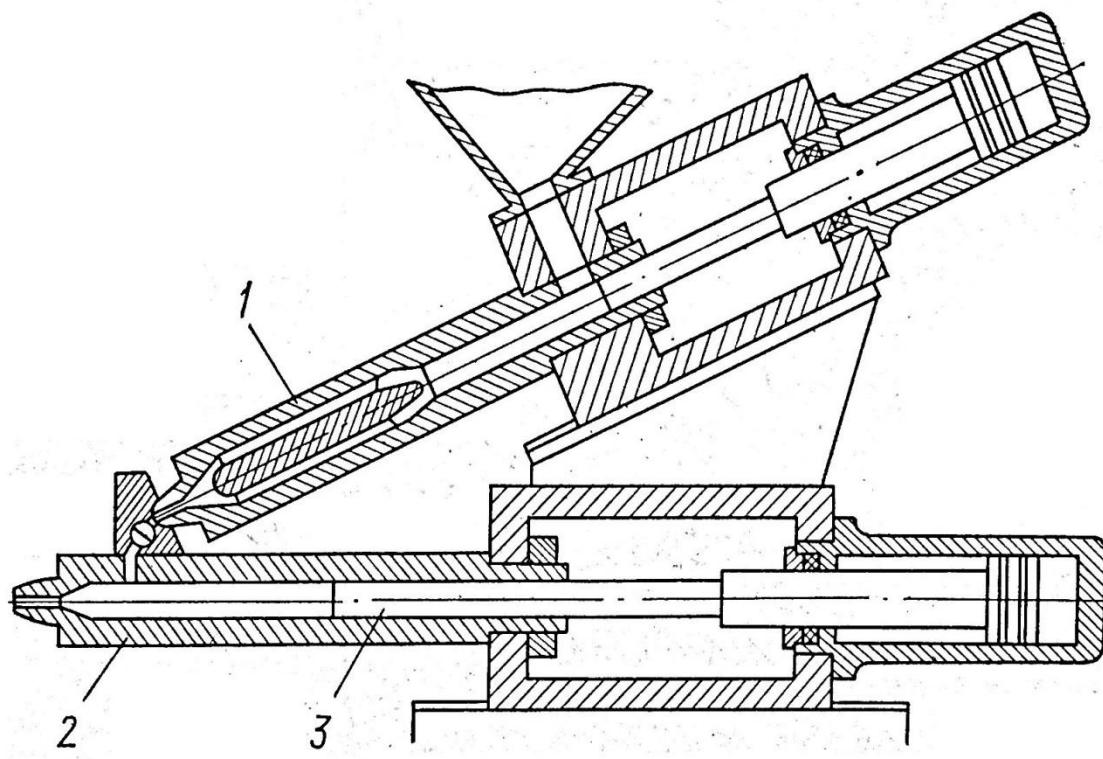


Схема плунжерной литьевой головки с разделенными пластикатором и литьевым цилиндром

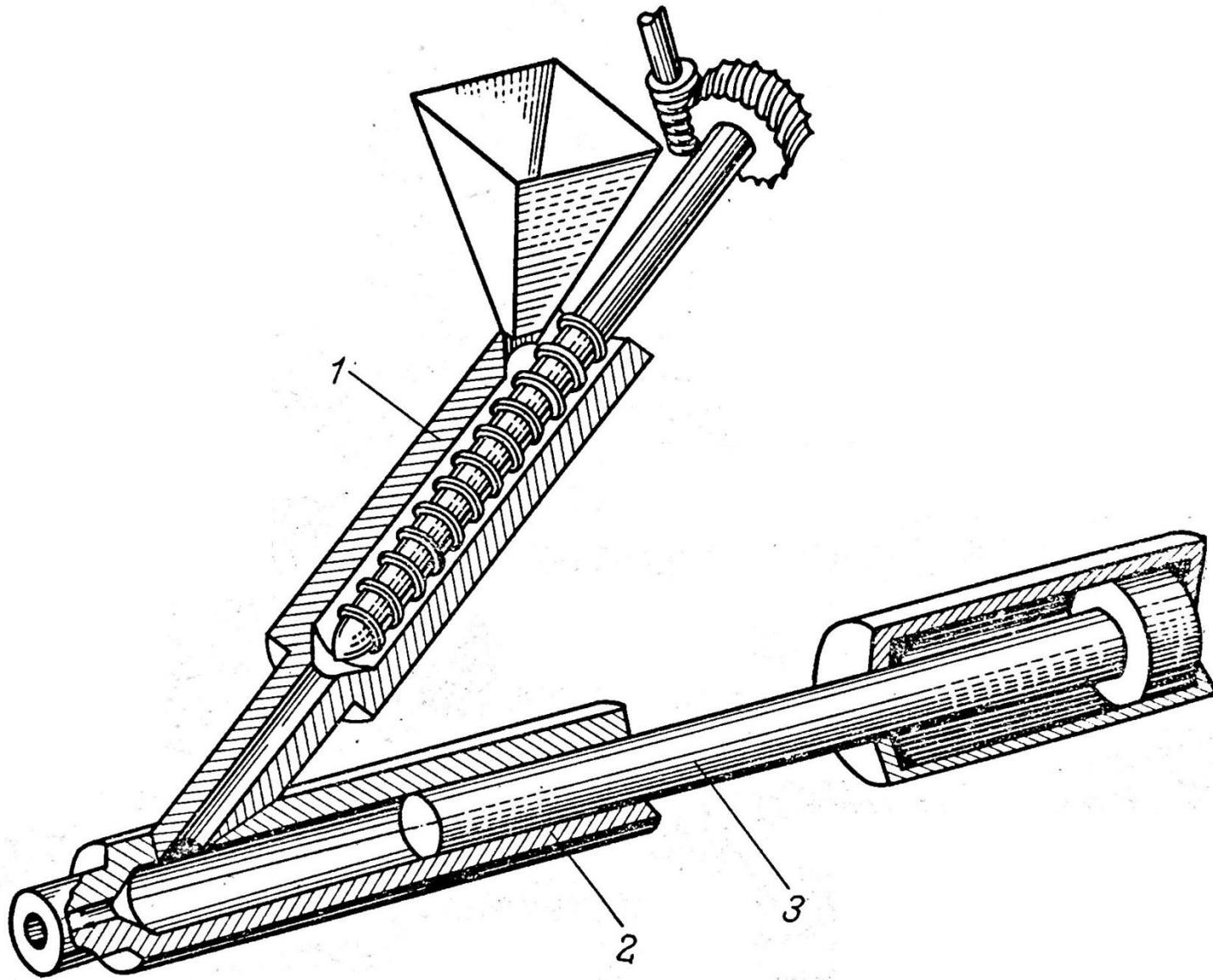
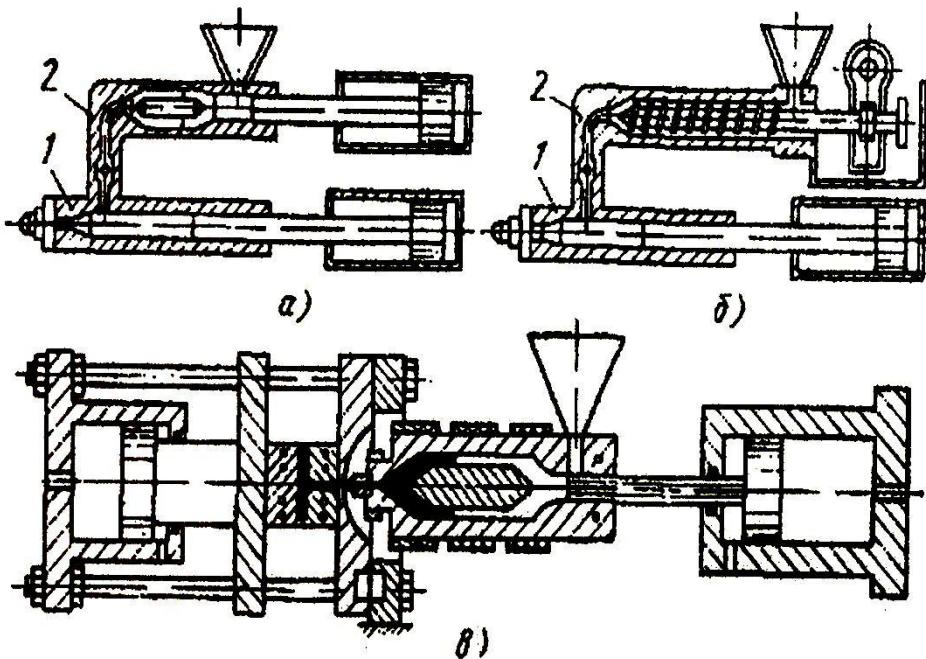


Схема литьевой головки с разделенными червячным пластикаторм и плунжерным литьевым устройством

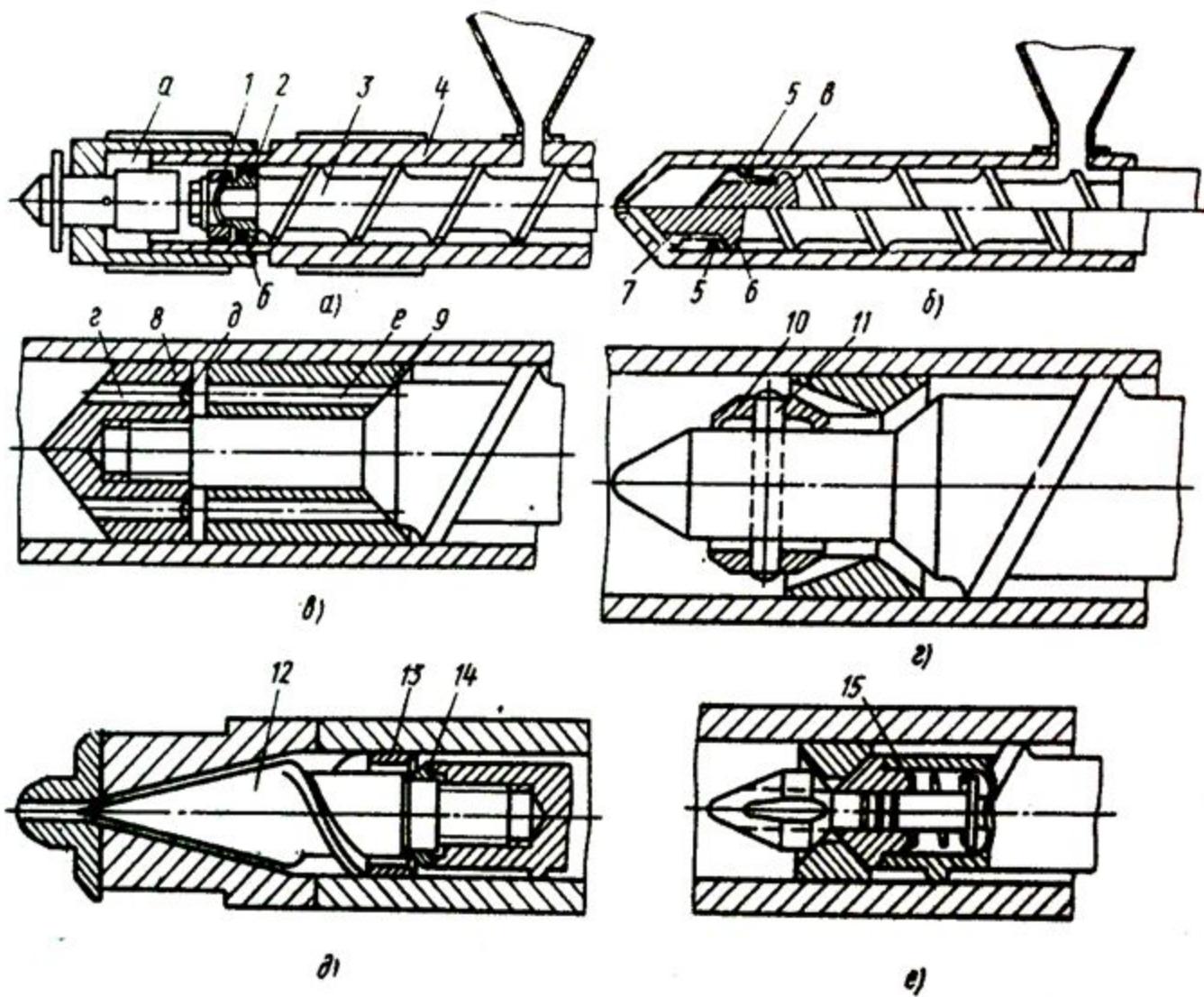
Схемы других литьевых машин:



а) предварительно поршневой
пластикацией

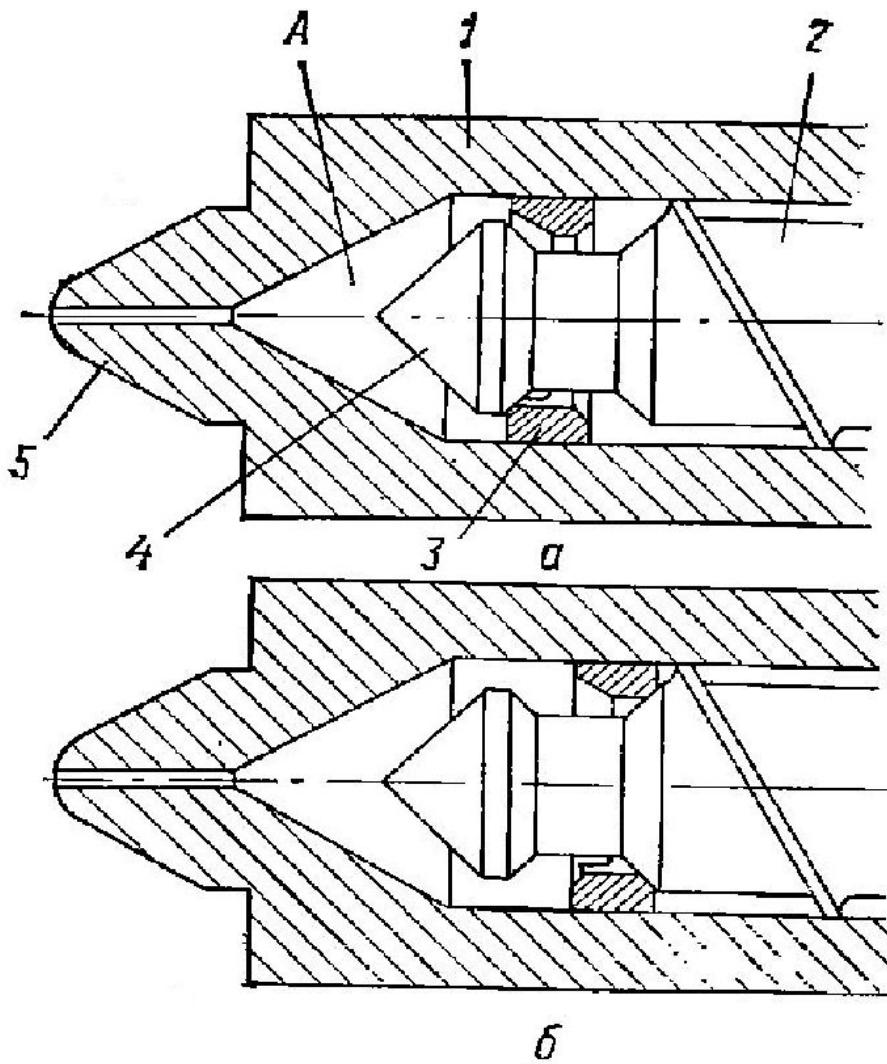
б) шнековой пластикацией

в) предварительной пластикации
поршневого типа



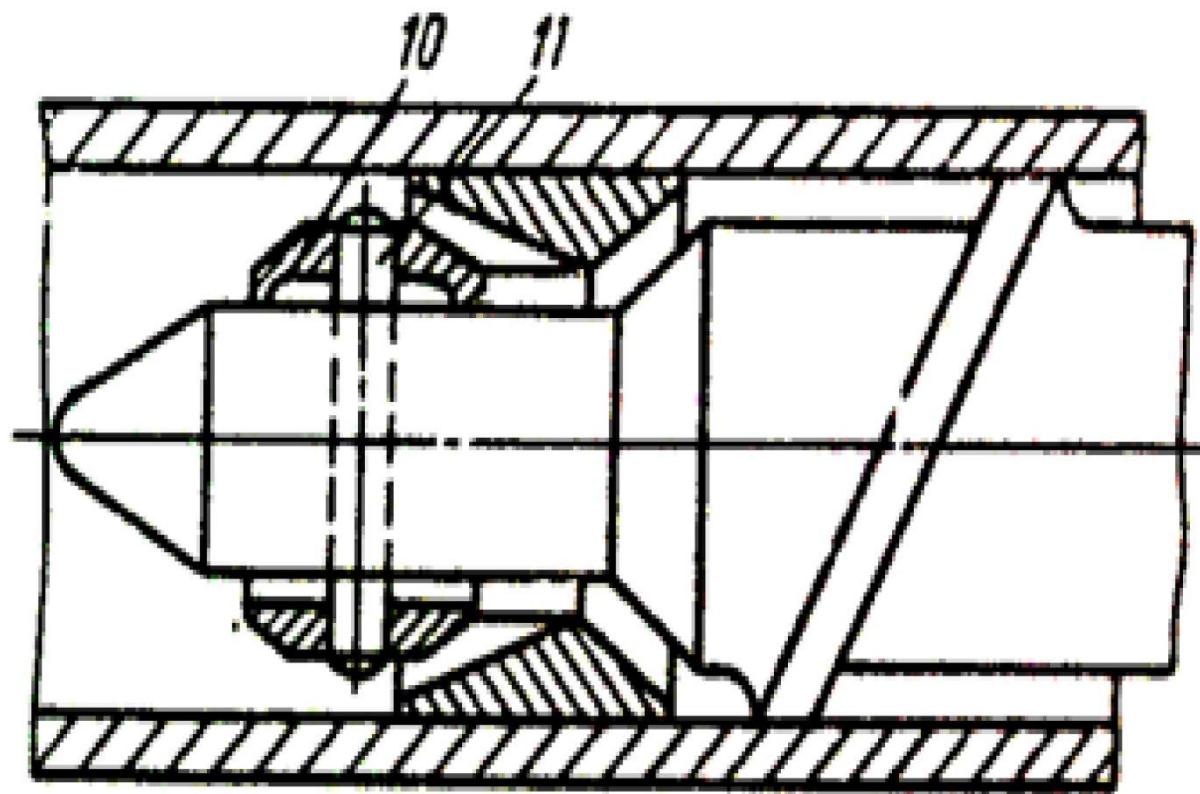
Обратные клапаны, устанавливаемые на головках червяков:

a — с цилиндрическими кольцом и втулкой; б — с трапециевидным кольцом; в — с поршневой головкой; г — с разборной головкой; д — с конической червячной головкой; е — с пружиной

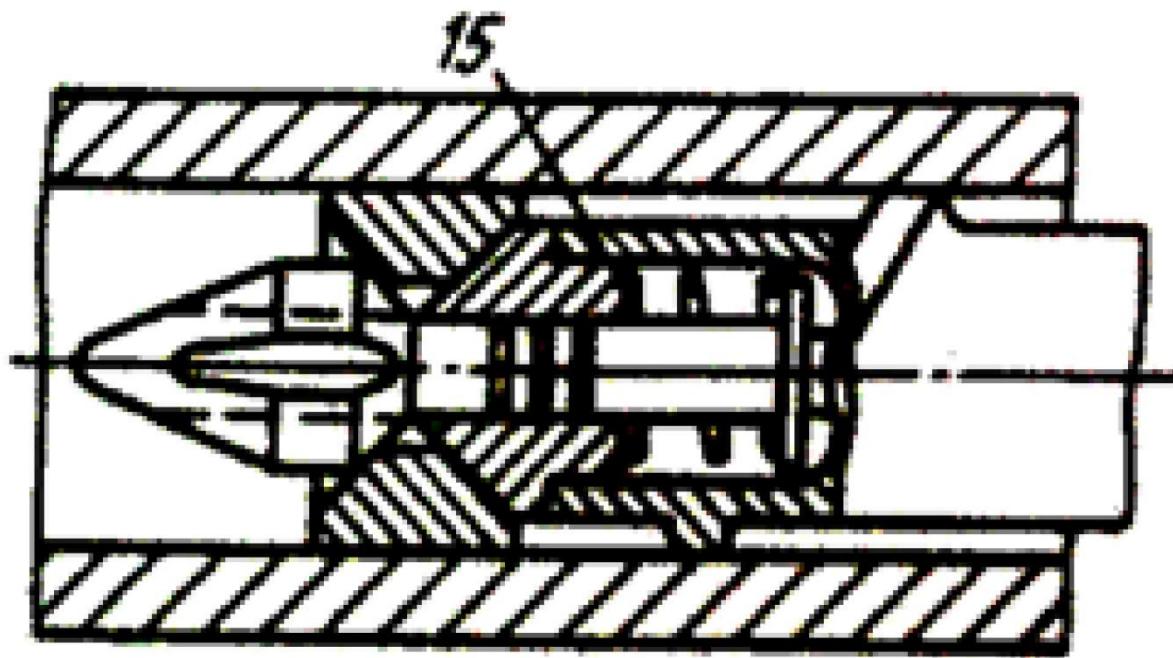


Обратный клапан, устанавливаемый на червяках для переработки полиолефинов и полиамидов:

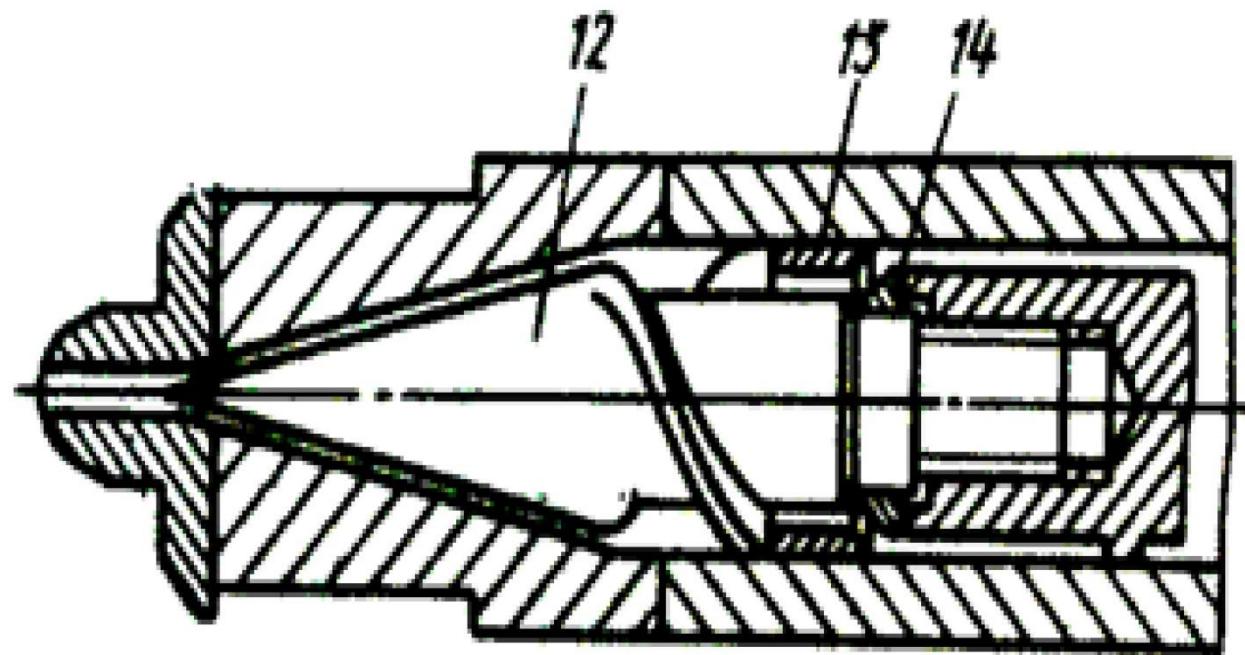
a — клапан открыт, расплав свободно проходит из винтового канала червяка в полость А (1 — корпус, 2 — червяк, 3 — клапан, 4 — наконечник, 5 — сопло); *б* — клапан закрыт, расплав из полости А не может попасть в канал червяка.



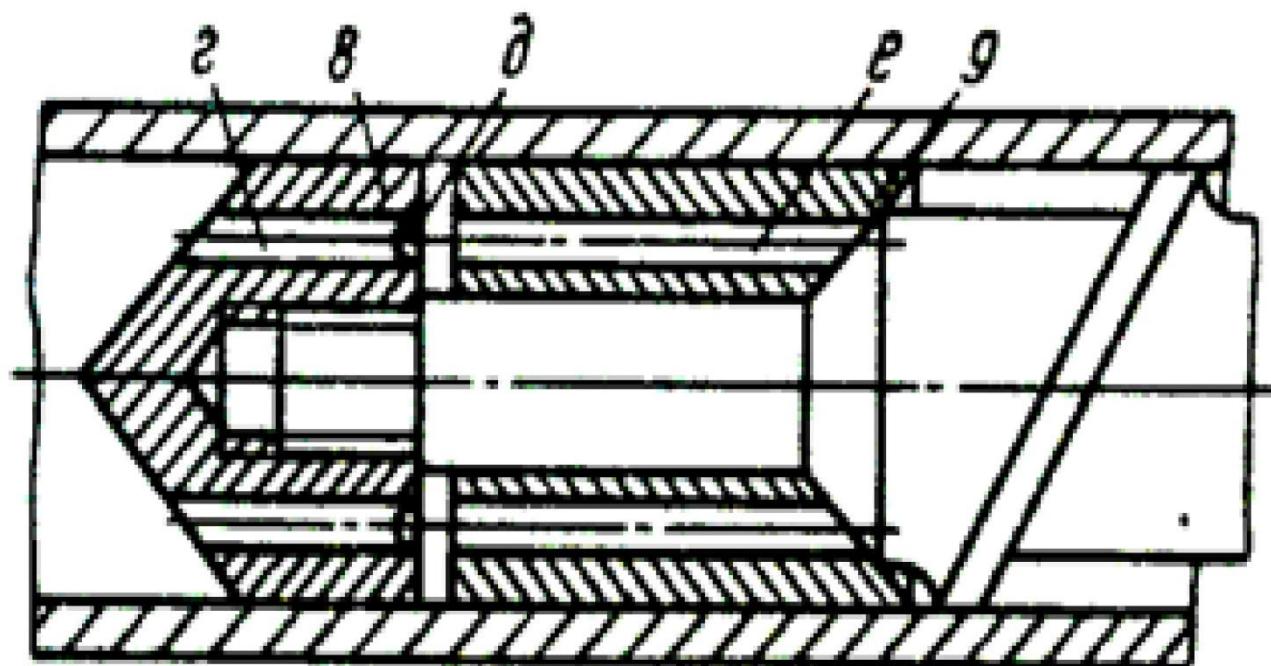
2)



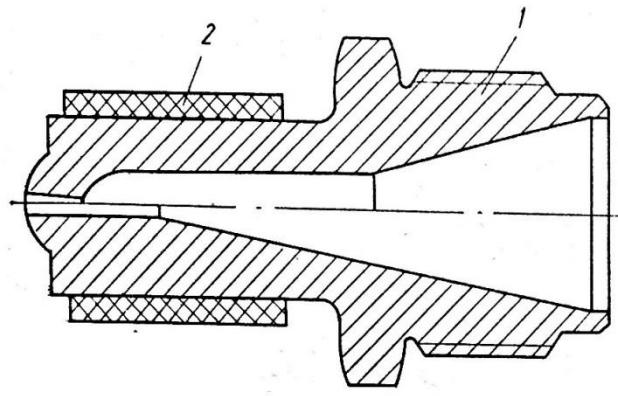
(c)



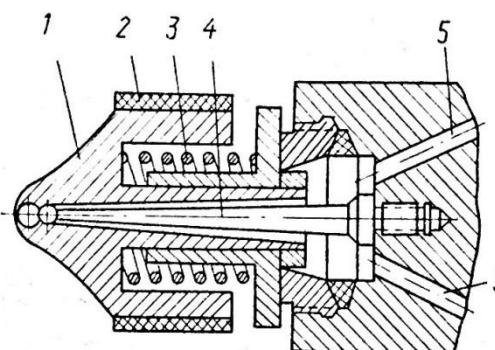
δ1



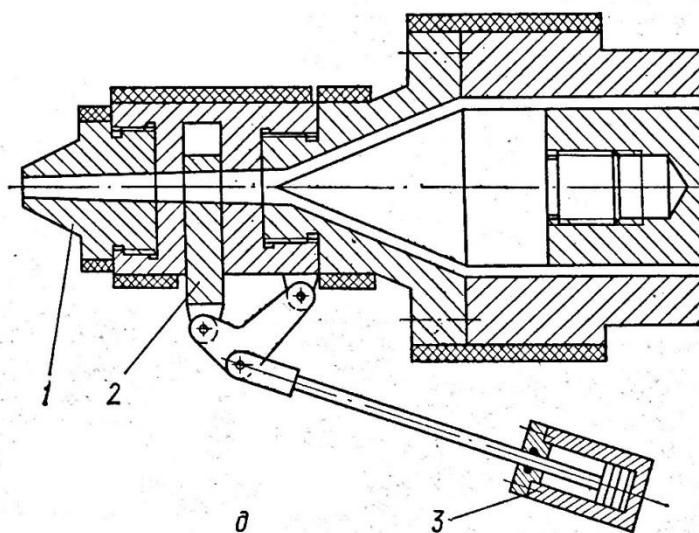
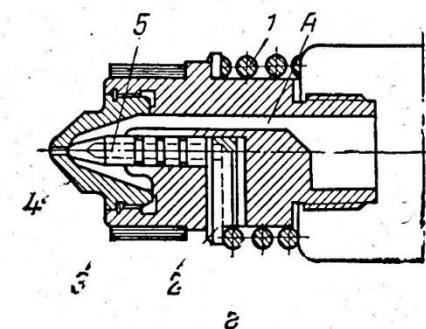
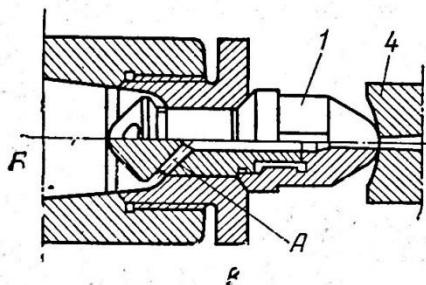
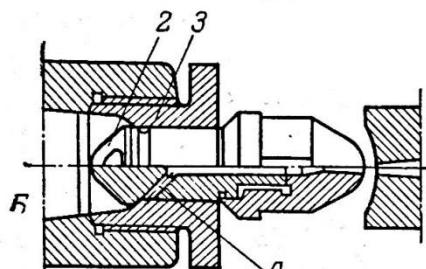
б)



a

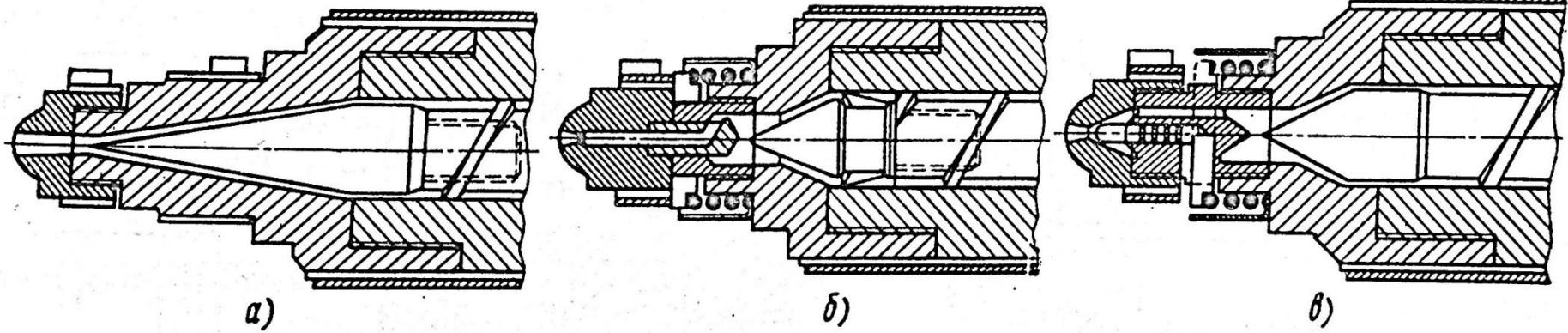


b



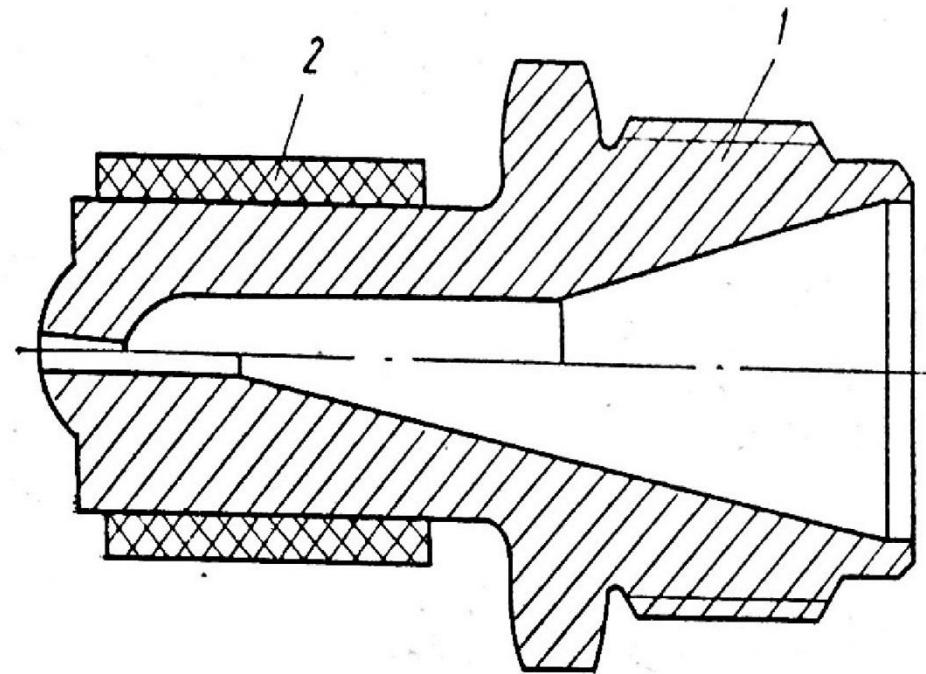
Литьевые сопла:

a — открытое; *б* и *в* — открывающиеся при упоре в литниковые втулки; *г* — открывающееся под давлением расплава; *д* — открывающееся при помощи сервомеханизма по команде извне.

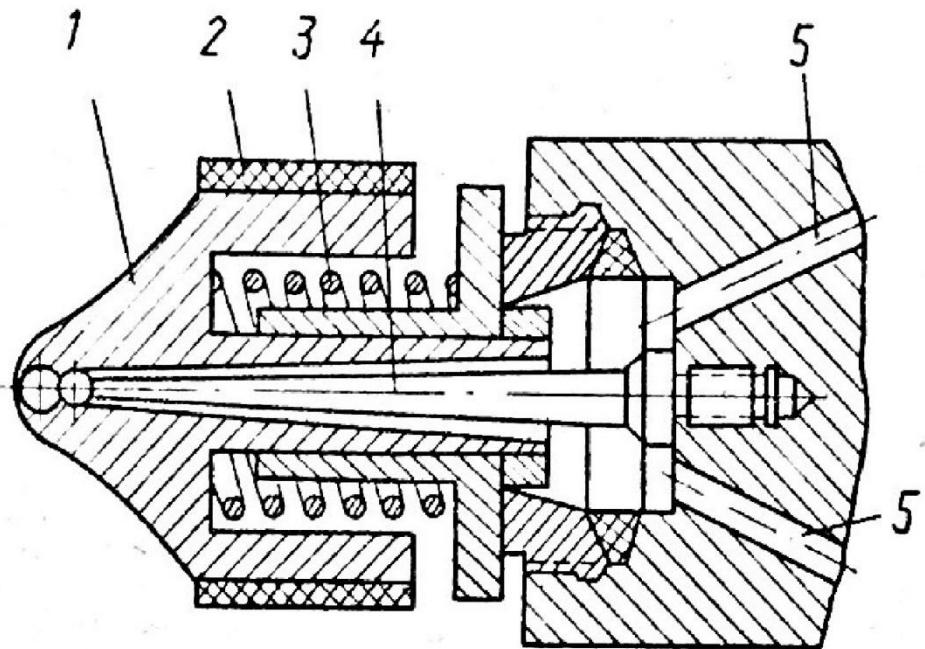


Инжекционные сопла:

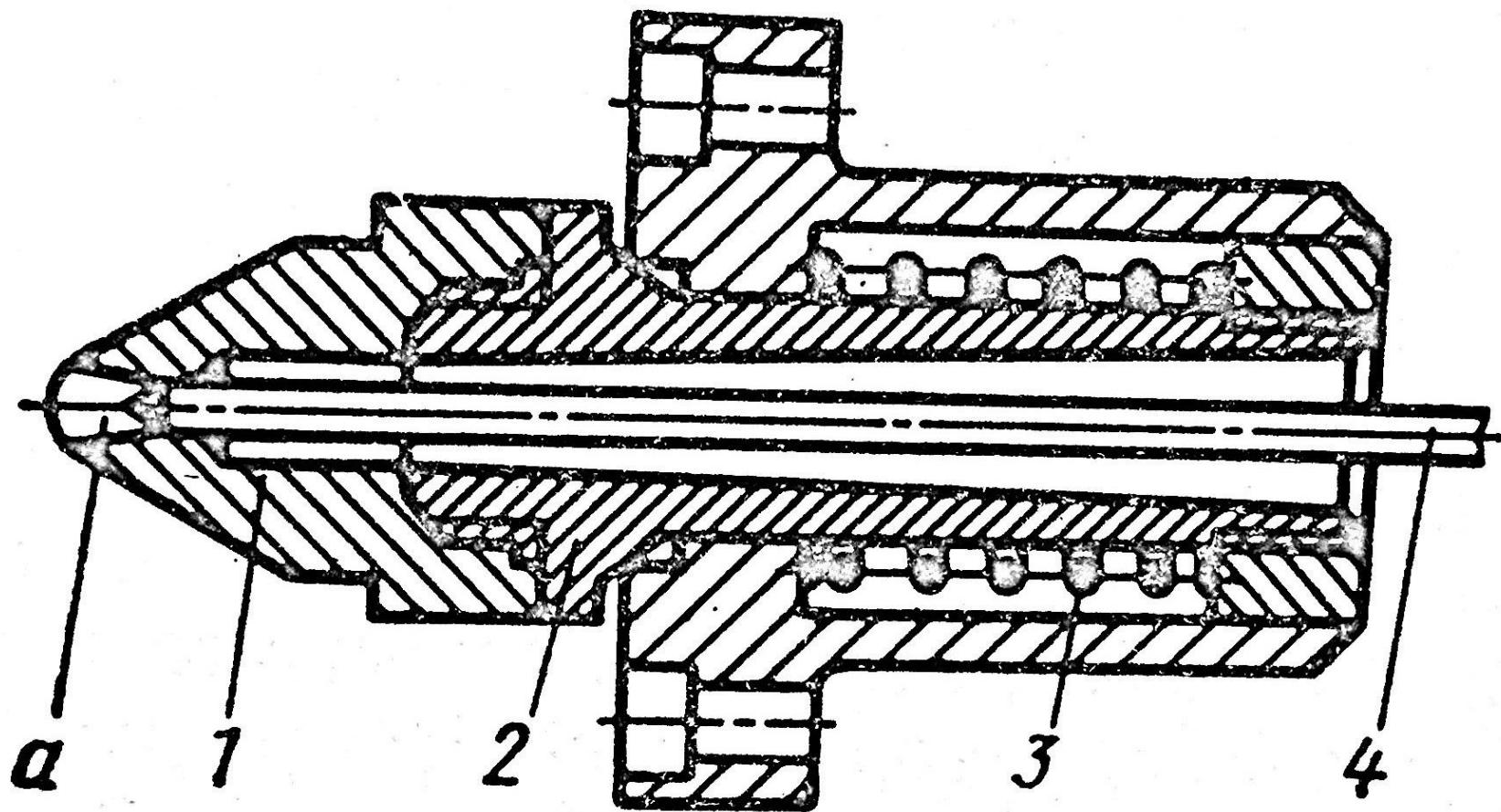
а — открытое (для вязких материалов); *б* — открывающееся при упоре в литниковую втулку формы; *в* — открывающееся под давлением материала



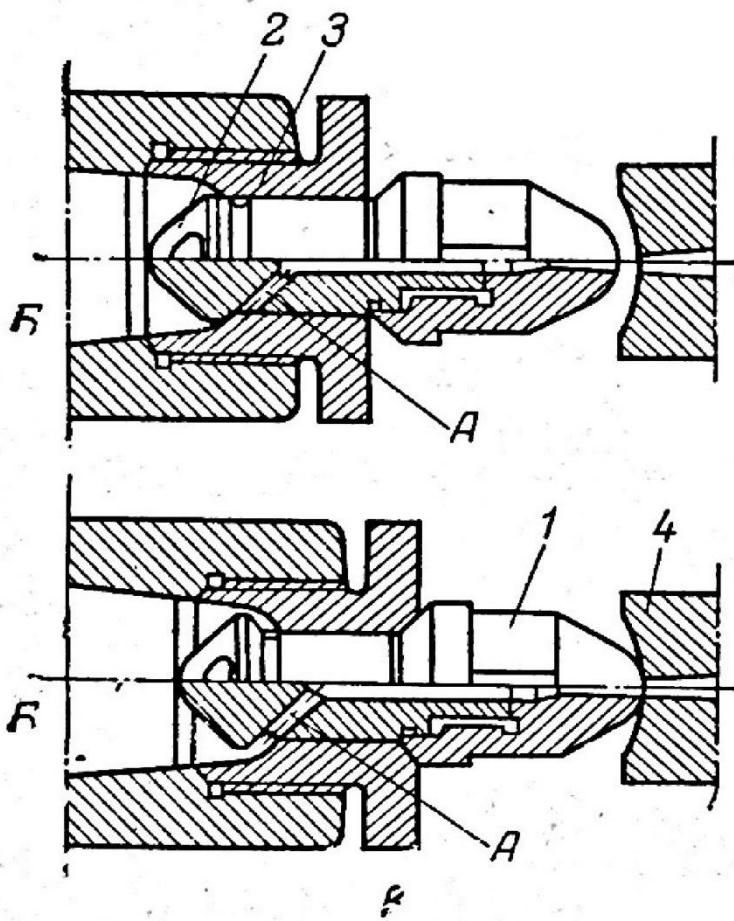
a

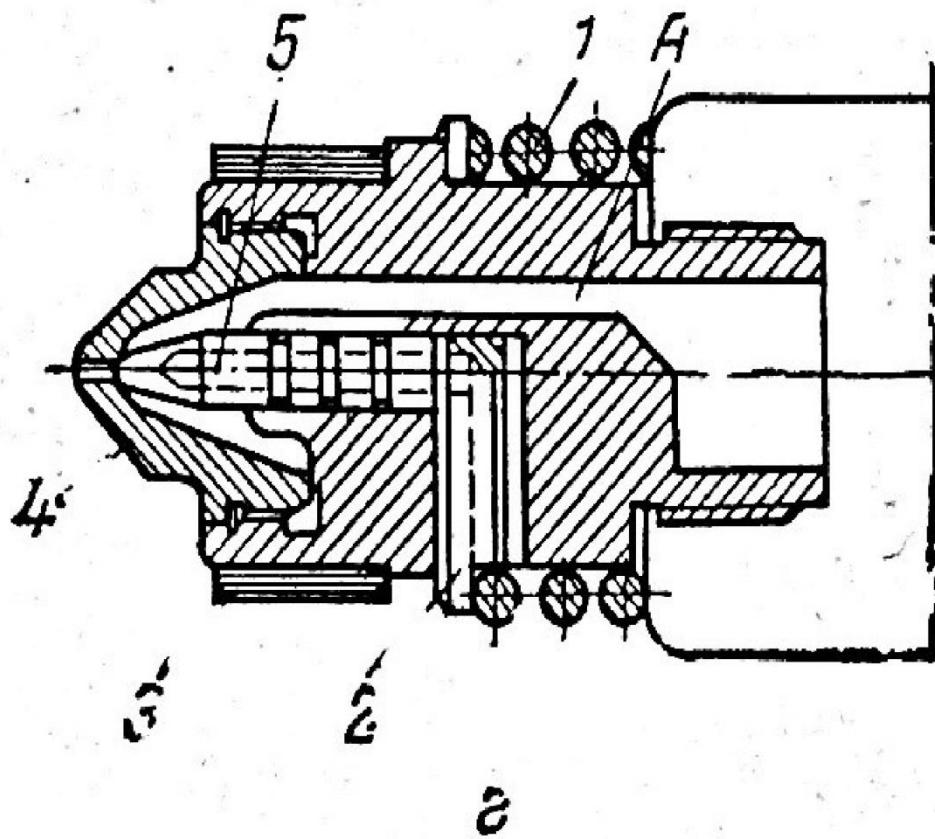


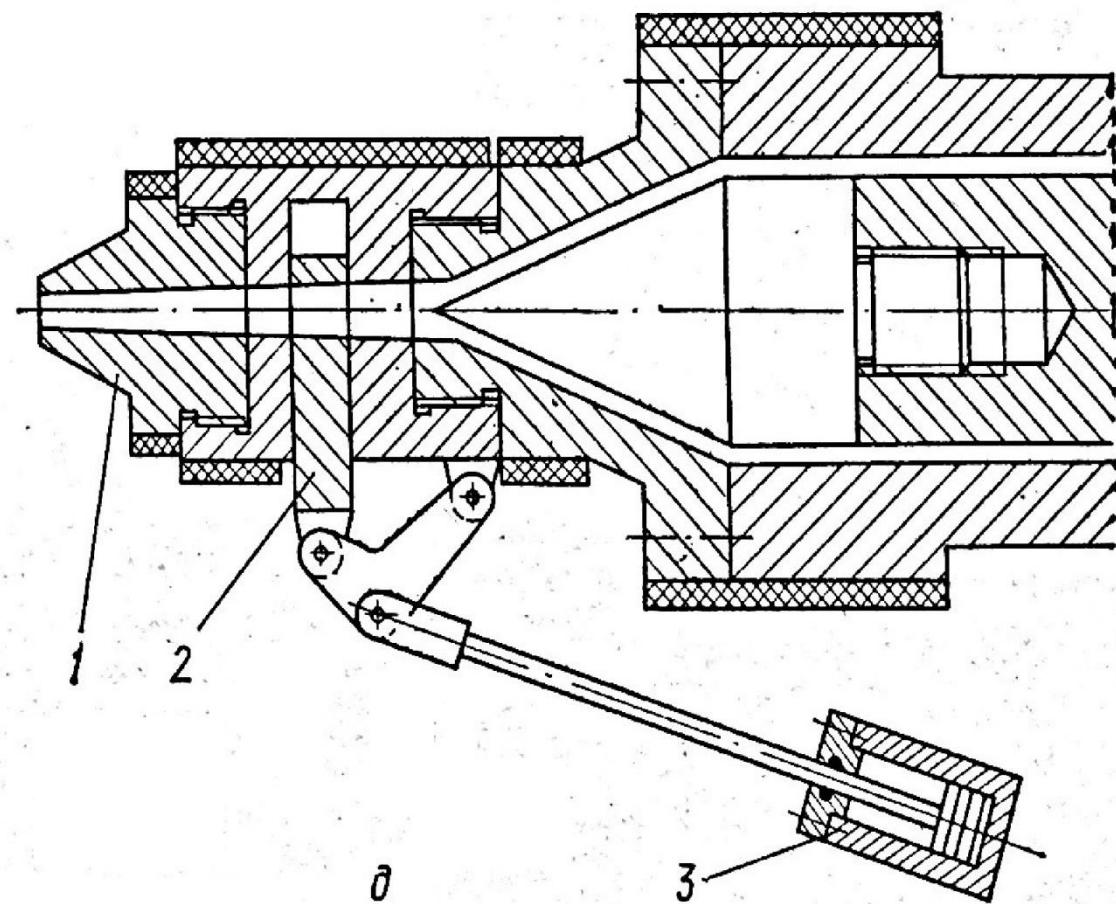
δ

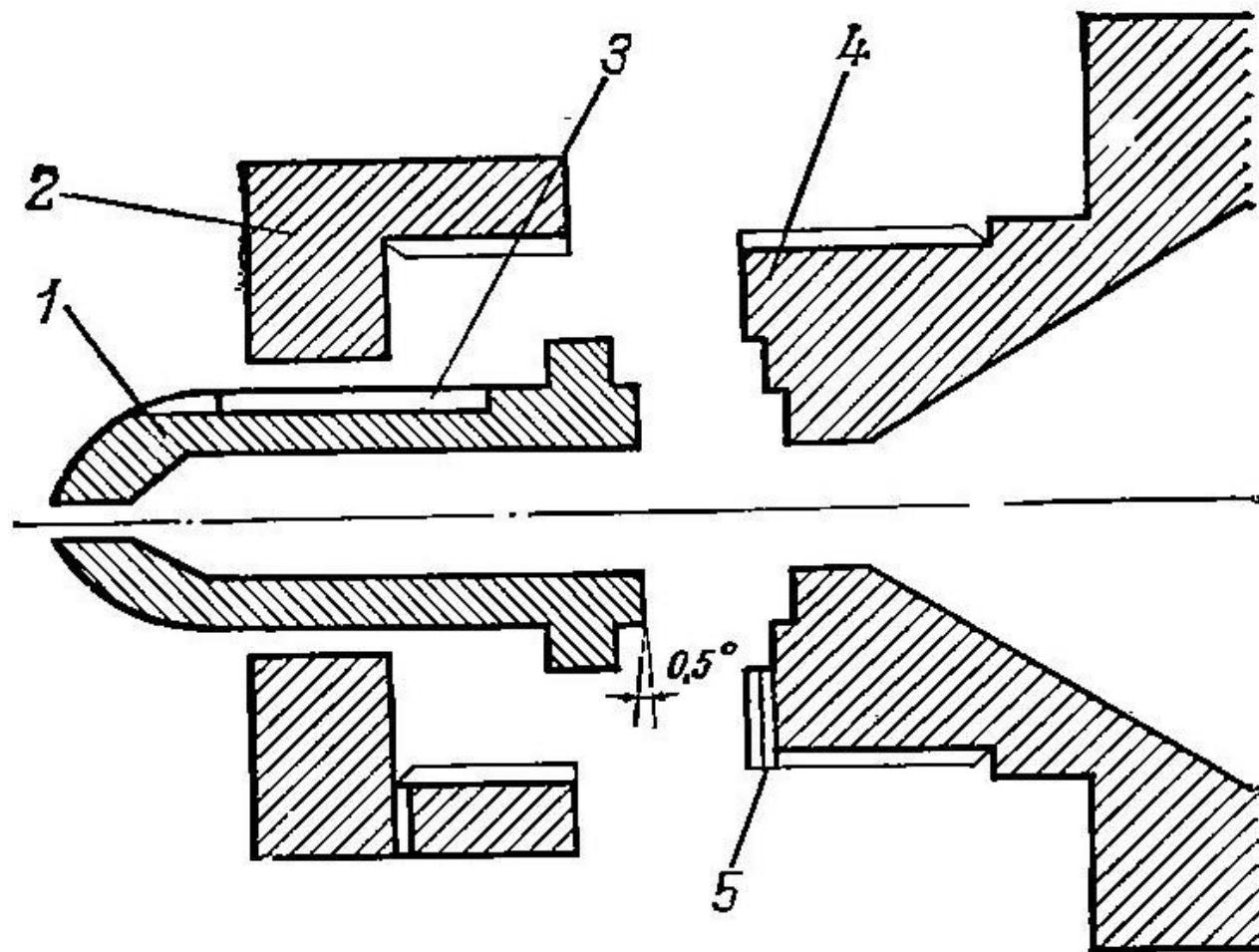


Самозапирающееся инжекционное сопло





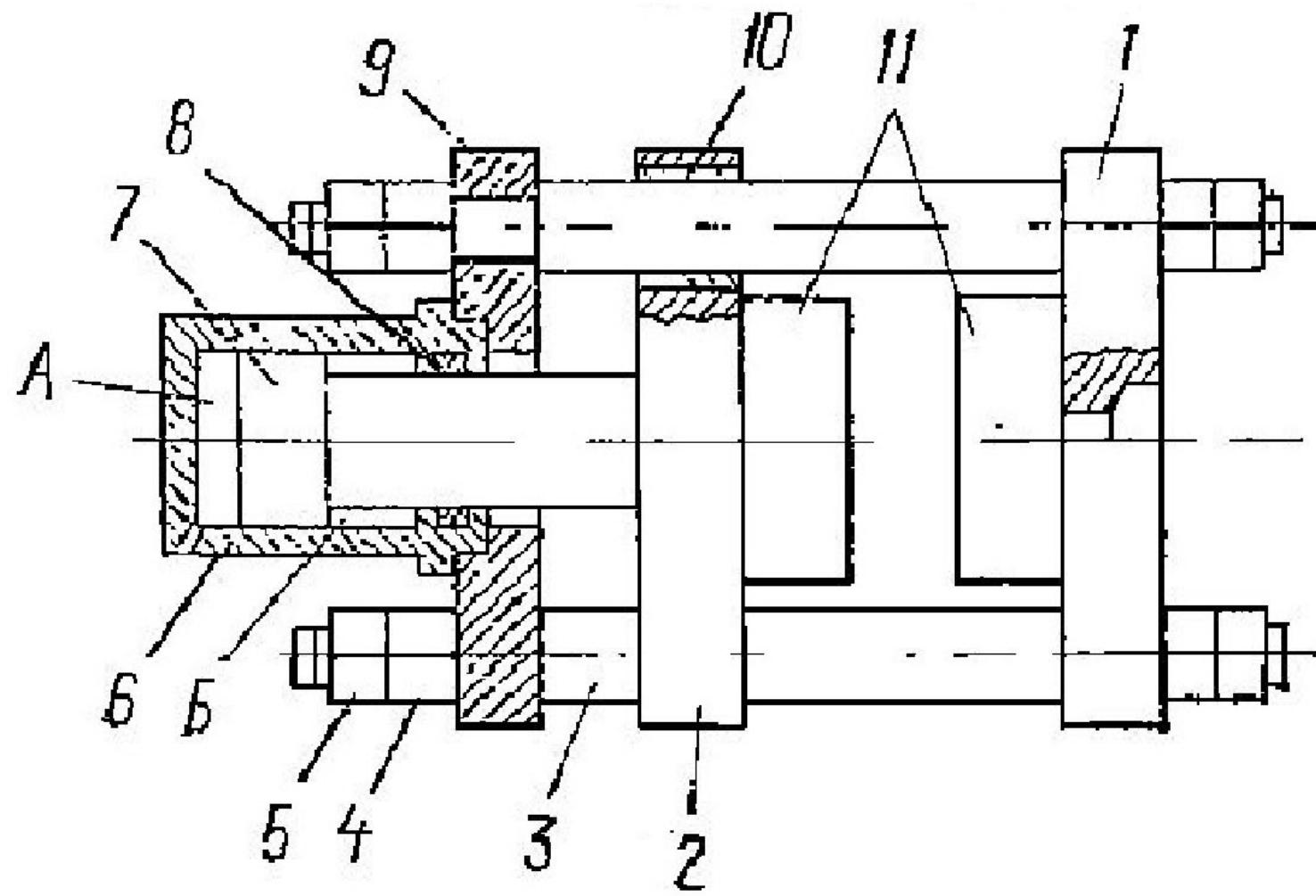




Крепление сопла накидной гайкой:

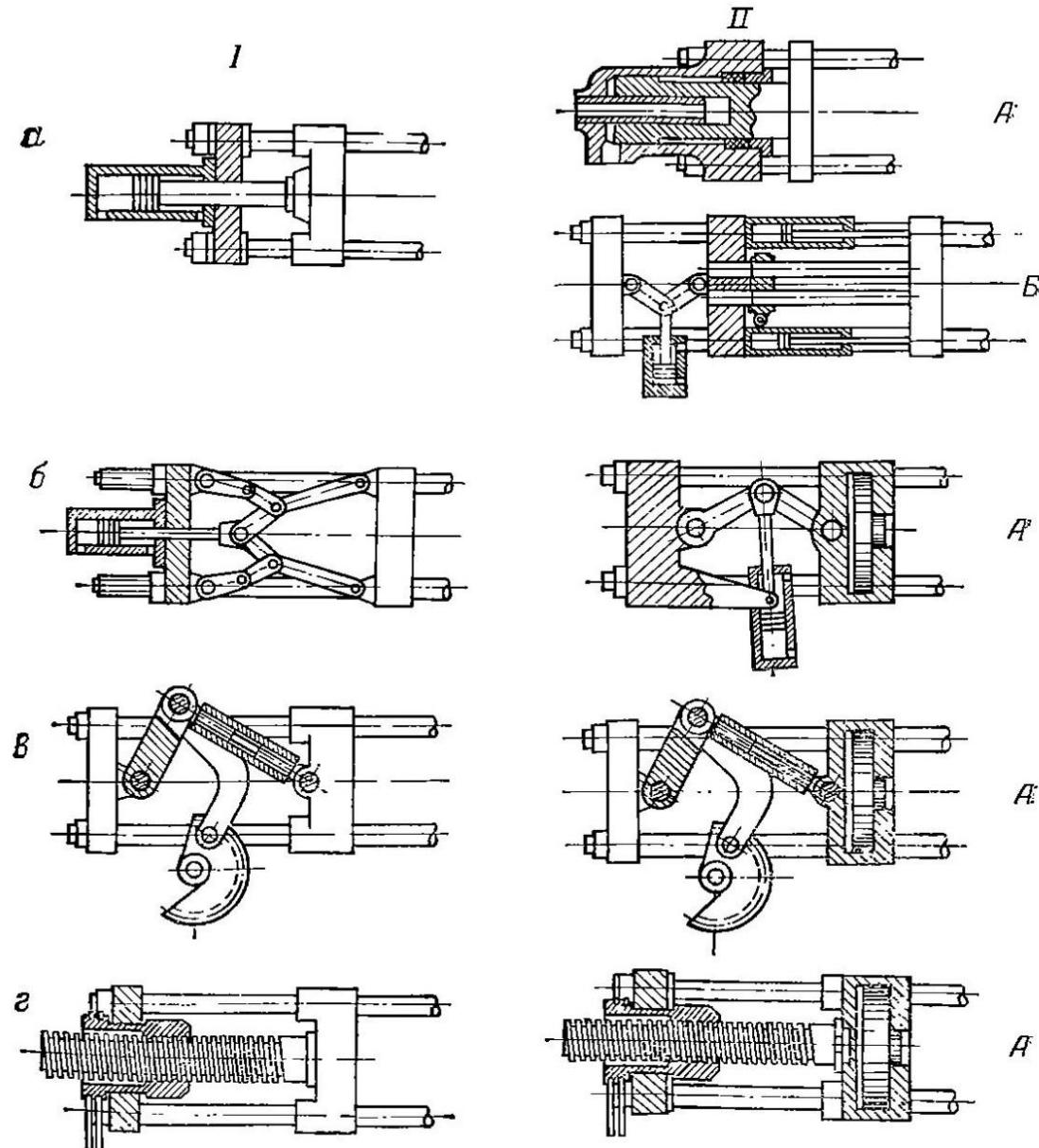
1 — сопло; 2 — гайка; 3 — гнездо для термопары; 4 — резьбовой выступ корпуса пластинкатора; 5 — канавка для оттока расплава

В зависимости от расположения плоскости разъема формы литьевые машины подразделяются на *горизонтальные, вертикальные и угловые*; в зависимости от типа привода замыкающего пресса — на *механические, гидравлические, гидромеханические и пневматические*. Для смыкания формы применяют различные разновидности механических, гидравлических или гидромеханических устройств, подробно рассматриваемые ниже.



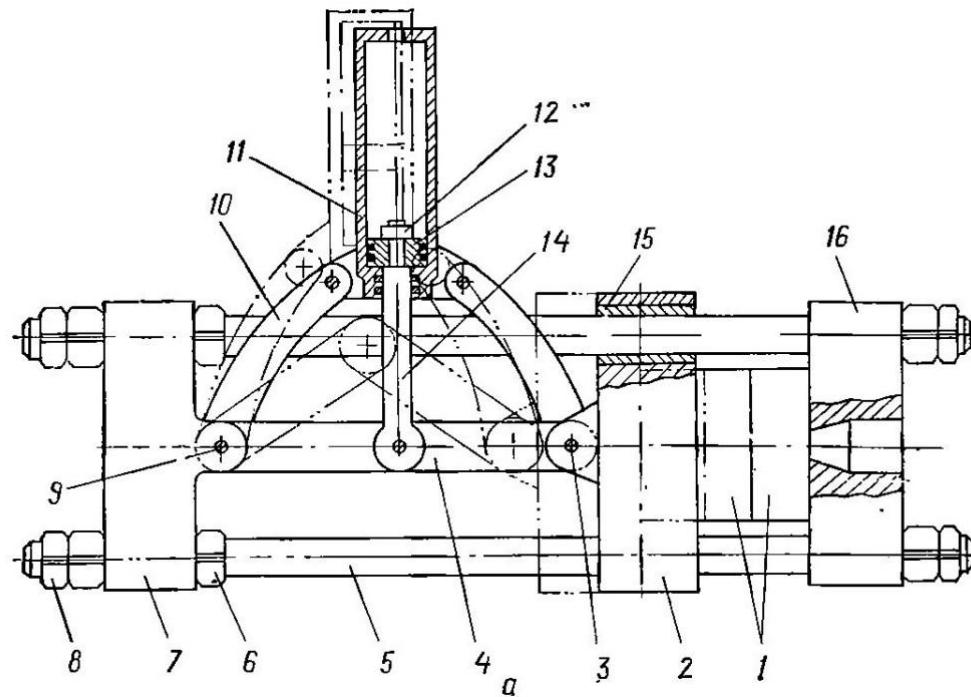
Типичный гидропрессовый ме-
ханизм смыкания прямого действия

По методу реализации рабочего хода и создания усилия смыкания все механизмы можно подразделить на простые и блокированные. В простых конструкциях смыкание формы и создание запирающего усилия осуществляется одним и тем же механизмом, в блокированных конструкциях перемещение подвижной плиты производится одним механизмом, а усилие смыкания создается другим.

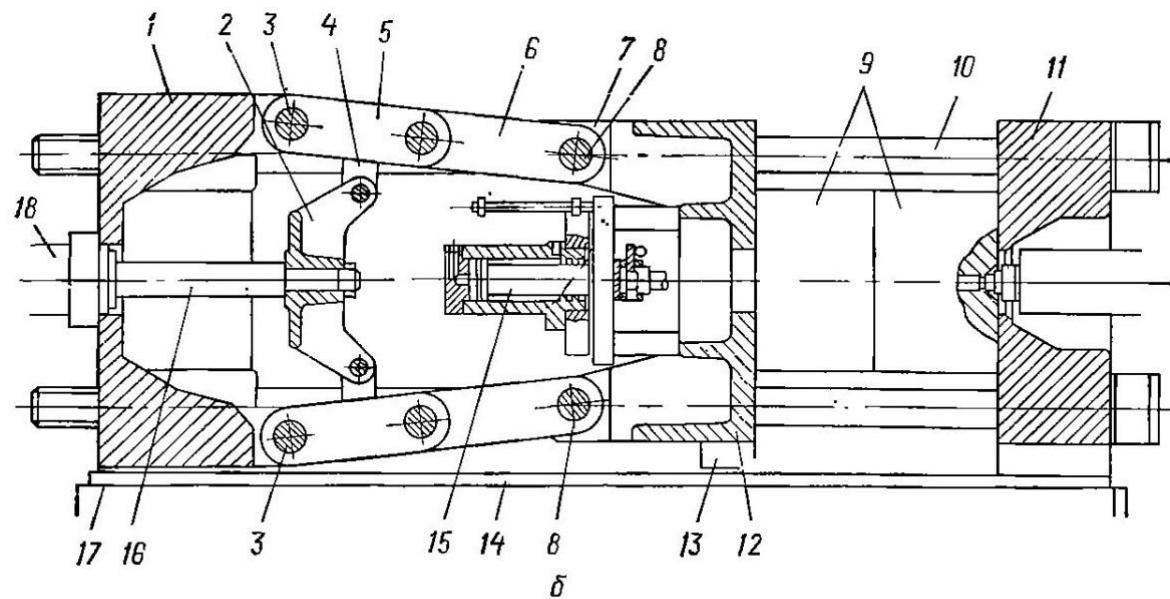


Основные виды механизмов смыкания форм:

а — гидравлические или пневматические; *б* — гидравлические или пневматические, рычажные; *в* — электромеханические рычажные; *г* — электромеханические винтовые; *I* — ростые; *II* — блокированные (*A* — блокированные гидравлические, *B* — блокированные рычажно-гидравлические).

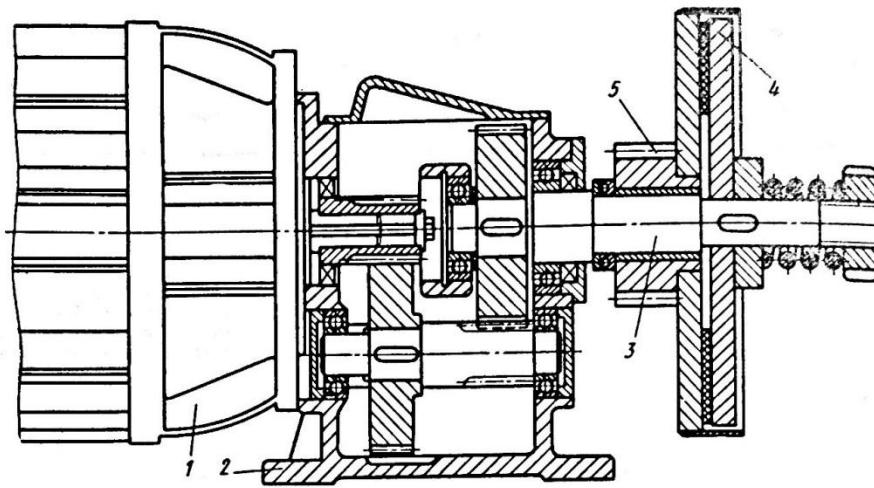


a

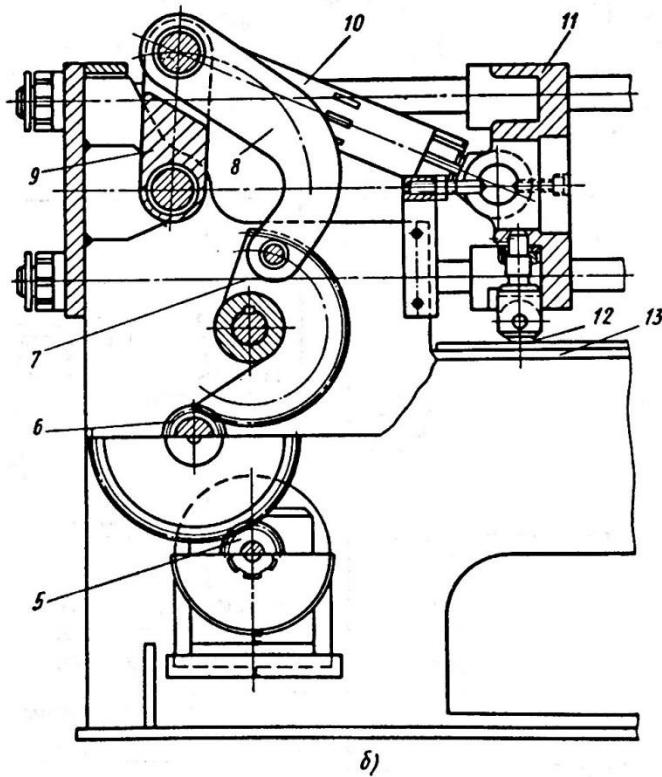


б

Коленчато-рычажные гидромеханические механизмы смыкания:
а — одинарный; *б* — сдвоенный.



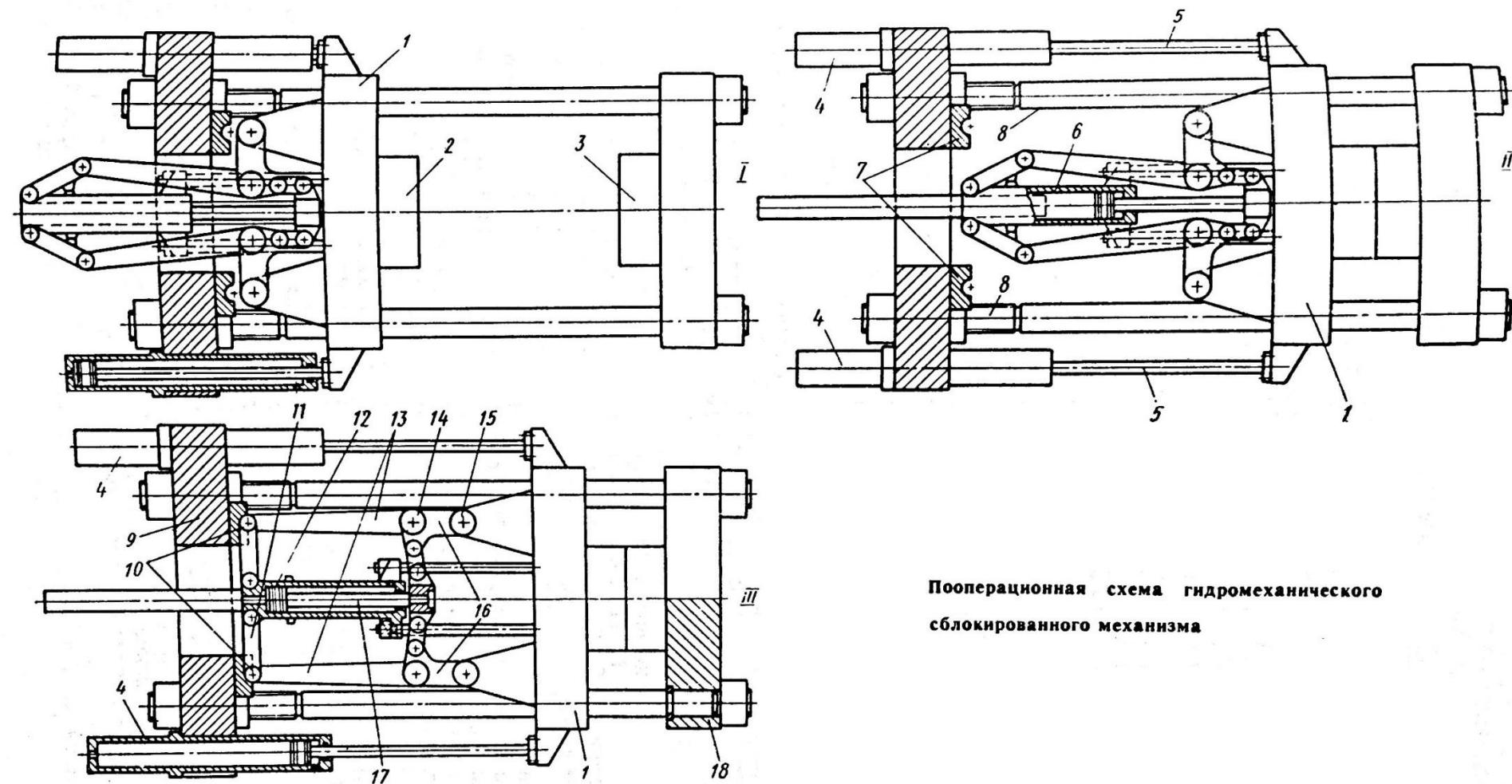
а)



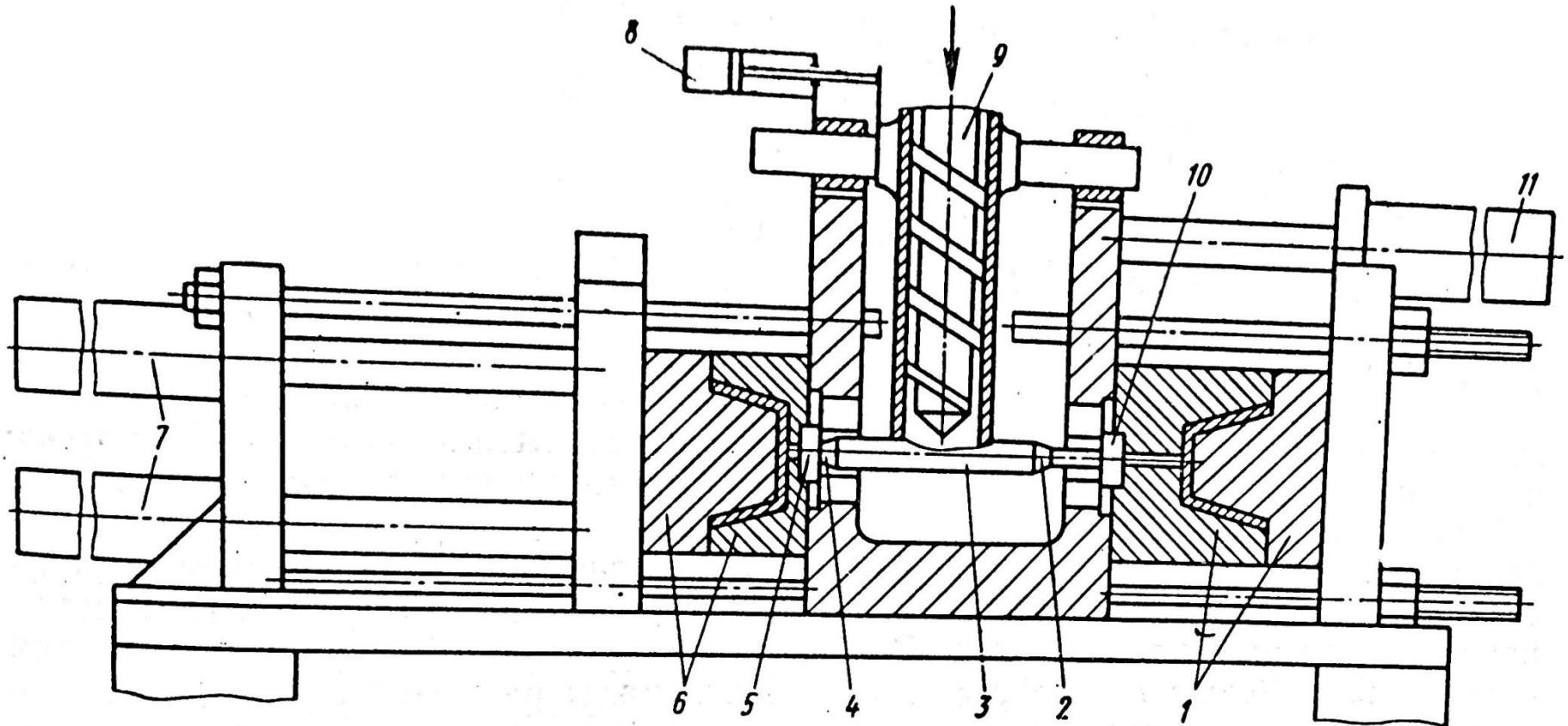
б)

Электромеханический механизм замыкания формы:

а — узел привода; б — передаточный шестеренно-рычажный узел

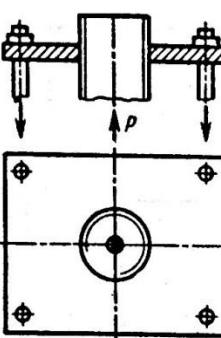
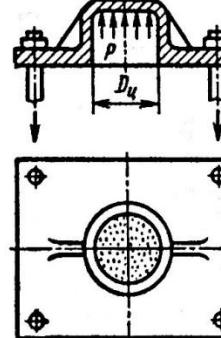
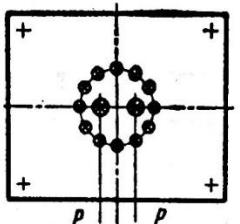
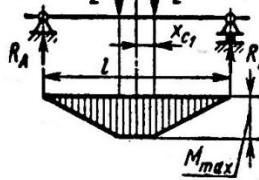
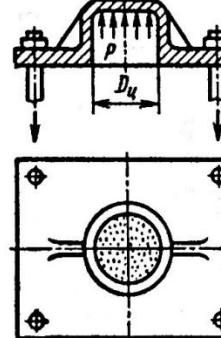
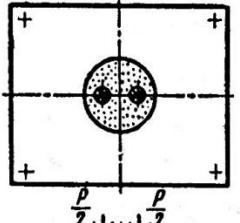
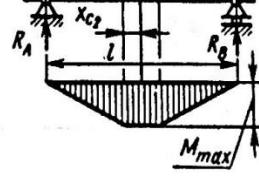


**Пооперационная схема гидромеханического
сблокированного механизма**



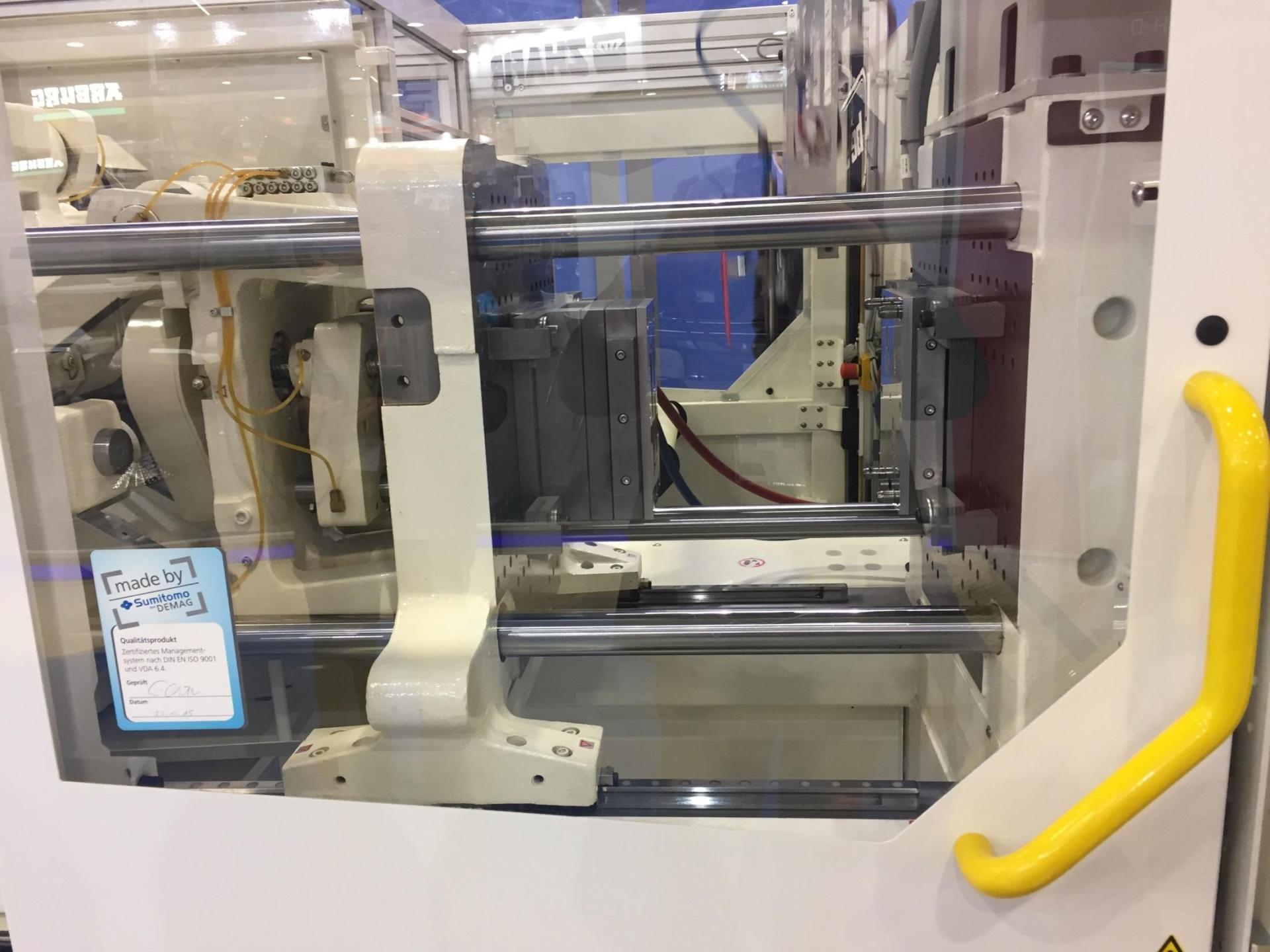
Литьевая машина с двумя механизмами замыкания формы

Расчетные схемы задних неподвижных плит механизма замыкания

Вид гидромеханического механизма	Конструктивная схема	Расчетная схема	Формулы для определения максимального изгибающего момента	Формулы для определения максимального прогиба
С регулировкой расстояния между плитами винтовым устройством	 	 	$M_{\max} = \frac{P}{2} \left(\frac{l}{2} - X_{c_1} \right);$ $X_{c_1} = 0,3185 d_c$	$f = \frac{P}{12EJ_{x_{\min}} a (0,75l^2 - a^2)},$ <p>где $a = \frac{l}{2} - X_{c_1}$</p>
Прямого действия и двухступенчатые		 	$M_{\max} = \frac{P_2}{2} \left(\frac{l}{2} - X_{c_2} \right);$ $X_{c_2} = 0,212 d_c$	$f = \frac{P}{12EJ_{x_{\min}} a (0,75l^2 - a^2)},$ <p>где $a = \frac{l}{2} - X_{c_2}$</p>

Вид гидромеханического механизма	Конструктивная схема	Расчетная схема	Формулы для определения максимального изгибающего момента	Формулы для определения максимального прогиба
С качающимся и неподвижным цилиндром и промежуточным звеном			$M_{\max} = \frac{Pl}{4}$	$f = \frac{P}{48EI} x_{\min}$
С дублирующими звеньями			$M_{\max} = \frac{P}{2} \left(\frac{l}{2} - X_{c3} \right);$ $X_{c3} = 0,424 \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2};$ $\text{где } R = \frac{D_\Phi}{2}$ $r = \frac{d}{2}$	$f = \frac{P}{12EI x_{\min} a (0,75l^2 - a^2)}$ $\text{где } a = \frac{l}{2} - X_{c3}$

Примечание. $J_{x_{\min}}$ — расчетный момент инерции сечения по длине плиты (оси x); f — 0,15 мм на 1 м расстояния между опорами.





BBHRC

CREATES

DEMAG

O-HA



CAUTION

PLEASE READ THE USER'S MANUAL
BEFORE OPERATION TO OPERATE
THIS MACHINE WITH SAFETY DOOR
CLOSED. PLEASE INSPECT EACH
SAFETY DEVICE AFTER CHARGE WELD
AND BEFORE MACHINE OPERATION.



Предупреждение

Перед работой проверите
закрытие двери по инструкции.
Не открывайте обшивку
безопасности. Проверяйте
все устройства безопасности
после смены пресс-формы
и до начала работы стапка.



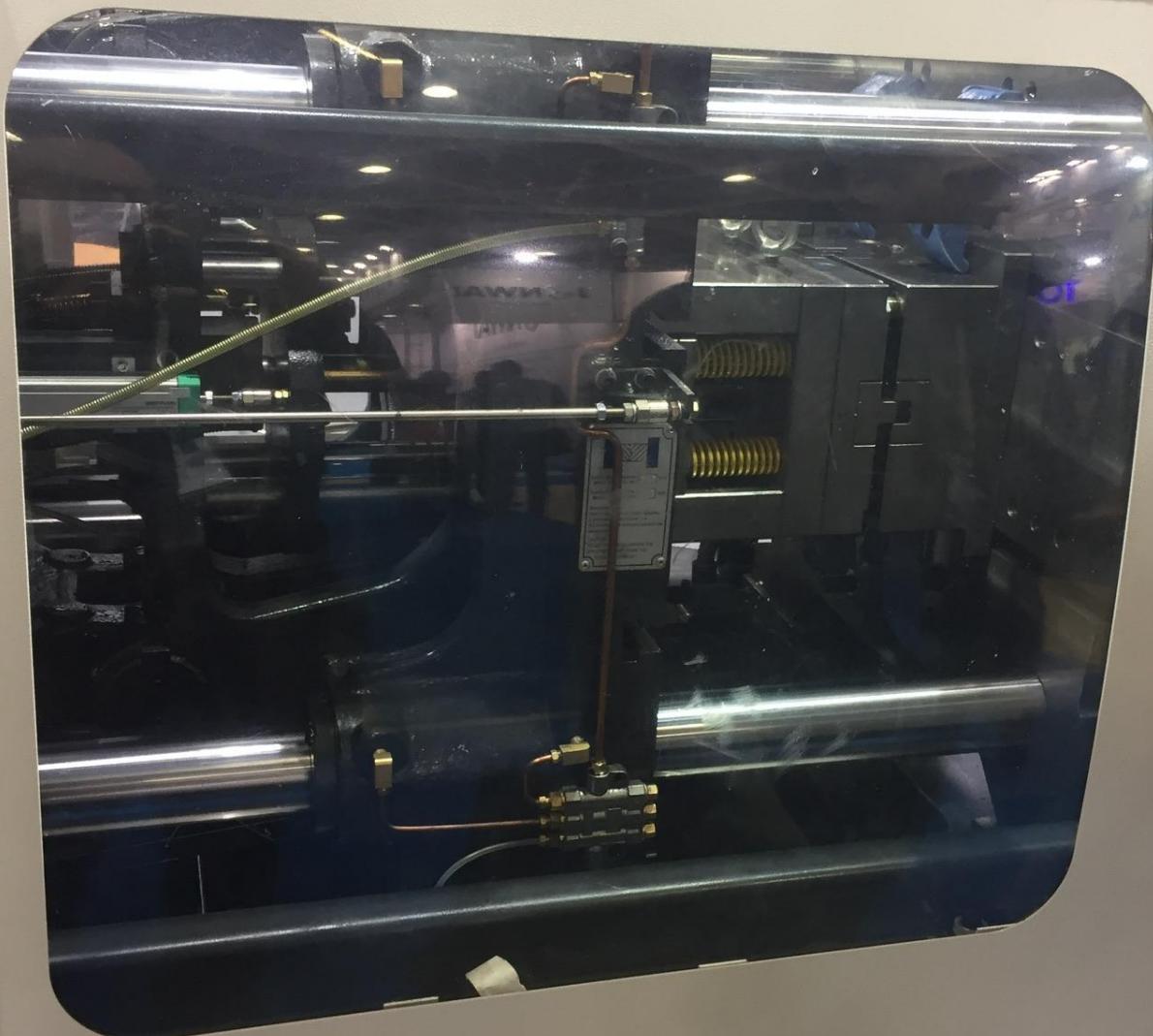
DANGER

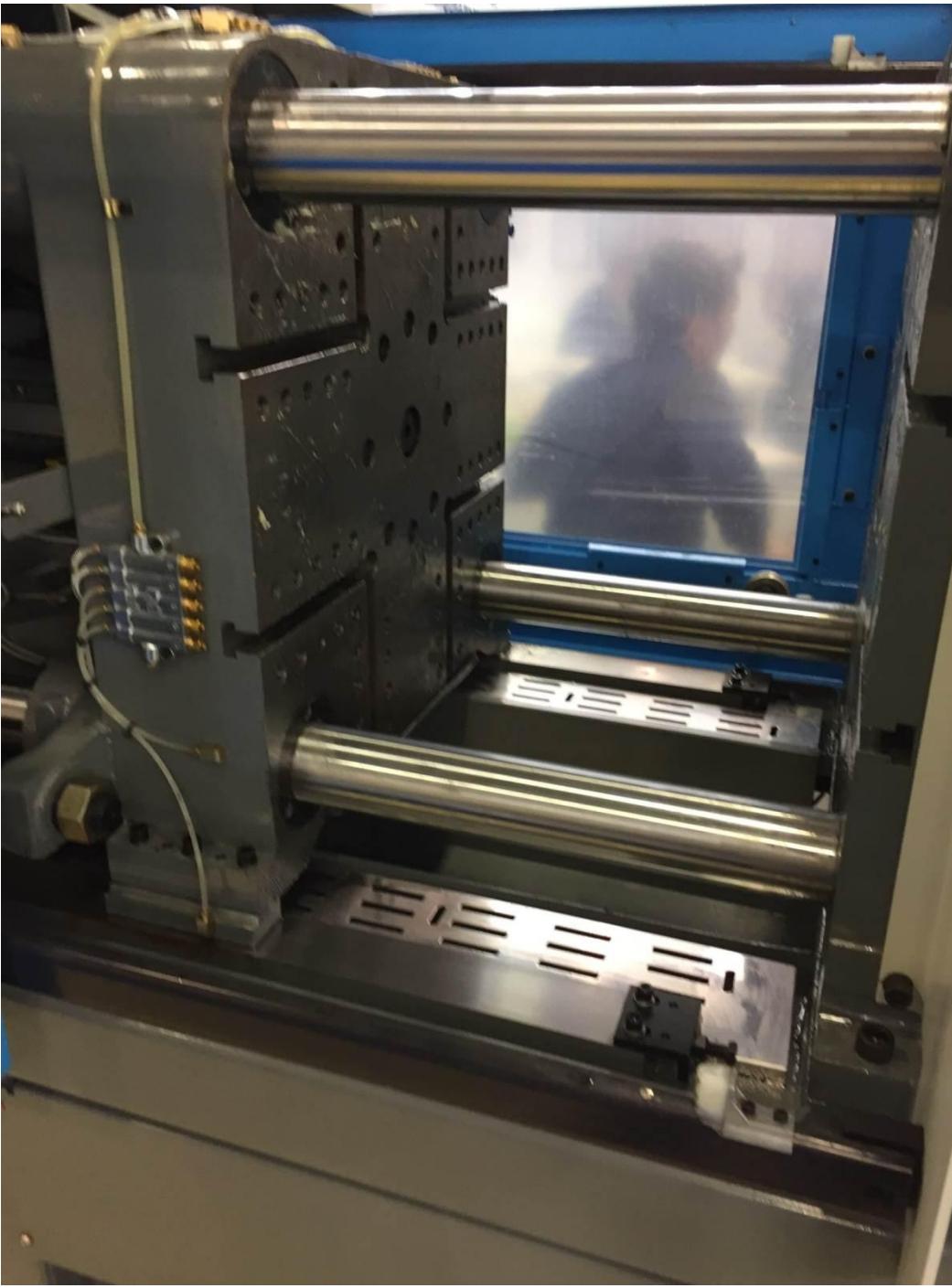
EXTREME DANGER!
NEVER REACH ANY PART OF
THE MACHINE WHILE IT IS
OPERATING. NEVER
TRY TO REACH THE
WELDING AREA OR ANY PORT OF
THE WELD AFTER THE POWER
SUPPLY IS SWITCHED OFF.



Опасность

Чрезвычайная опасность!
Никогда не доставляйте
руками к любому из точек
прессы или краев
обшивки машины. Запрещается
доставлять руки к
источнику питания прессы до
закрытия обшивки стапка.



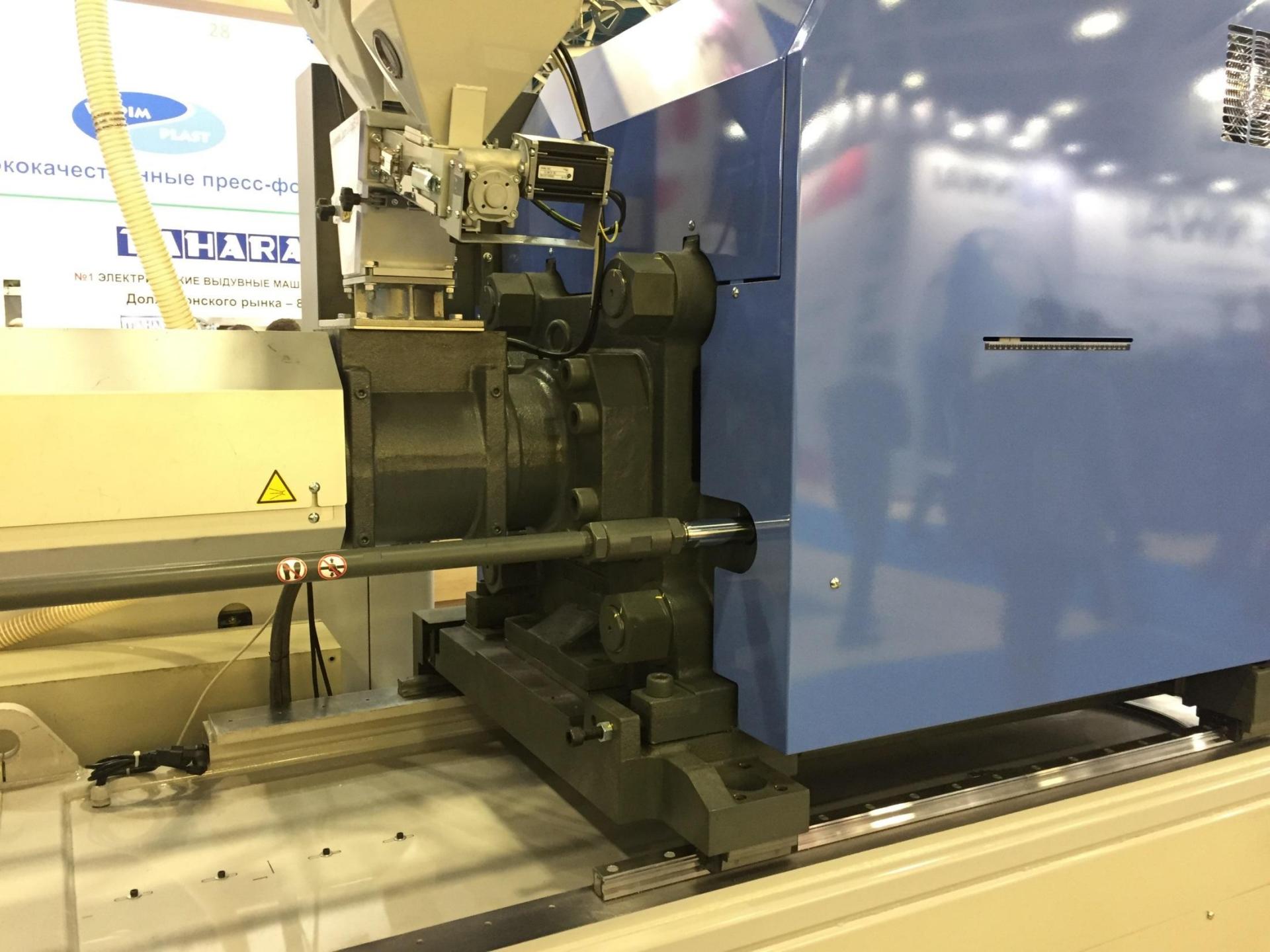




ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ пресс-формы

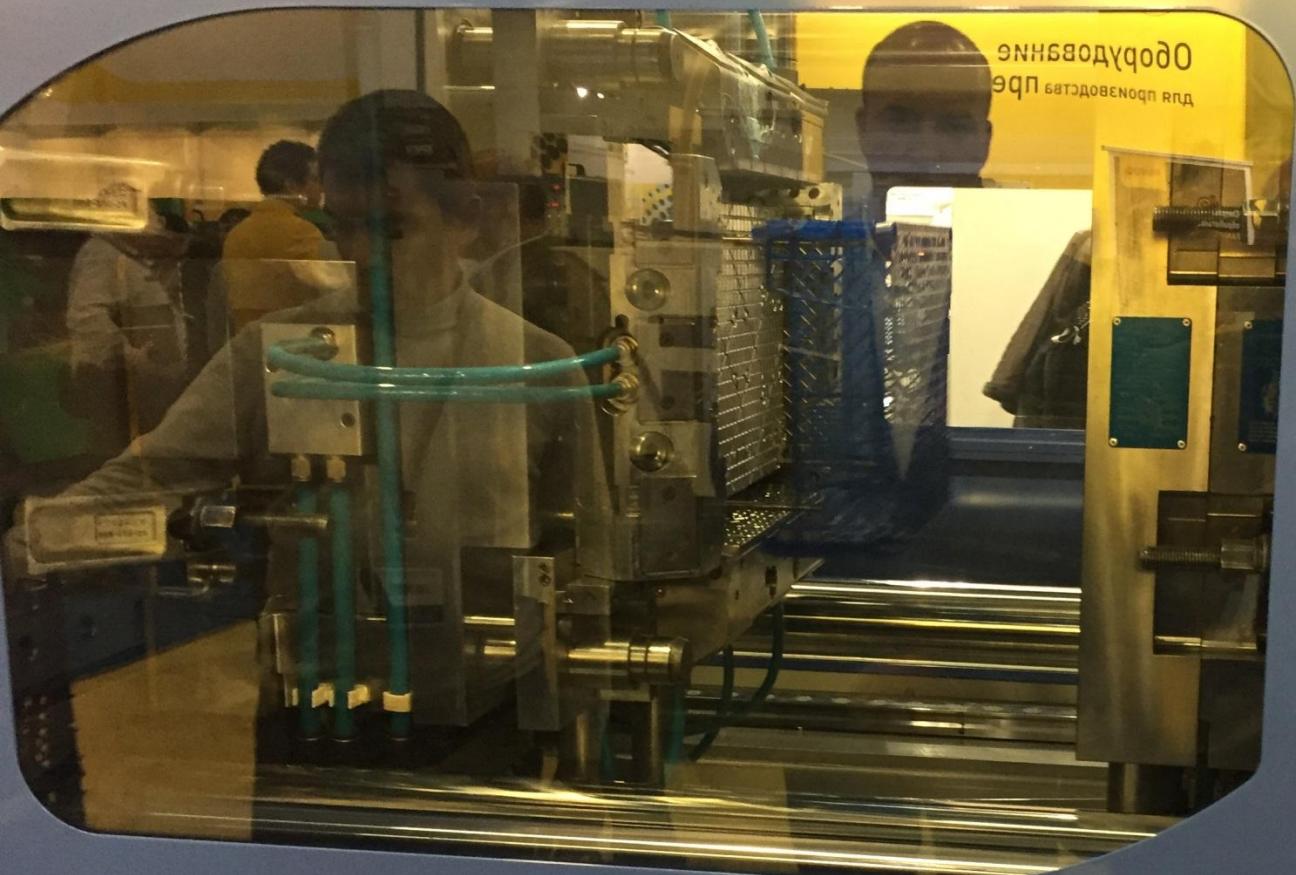
DAHARA

№1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫДУВНЫЕ МАШИНЫ
Долгопрудненский рынок - 8





Однодвигательный
БПП батарееномп РПД



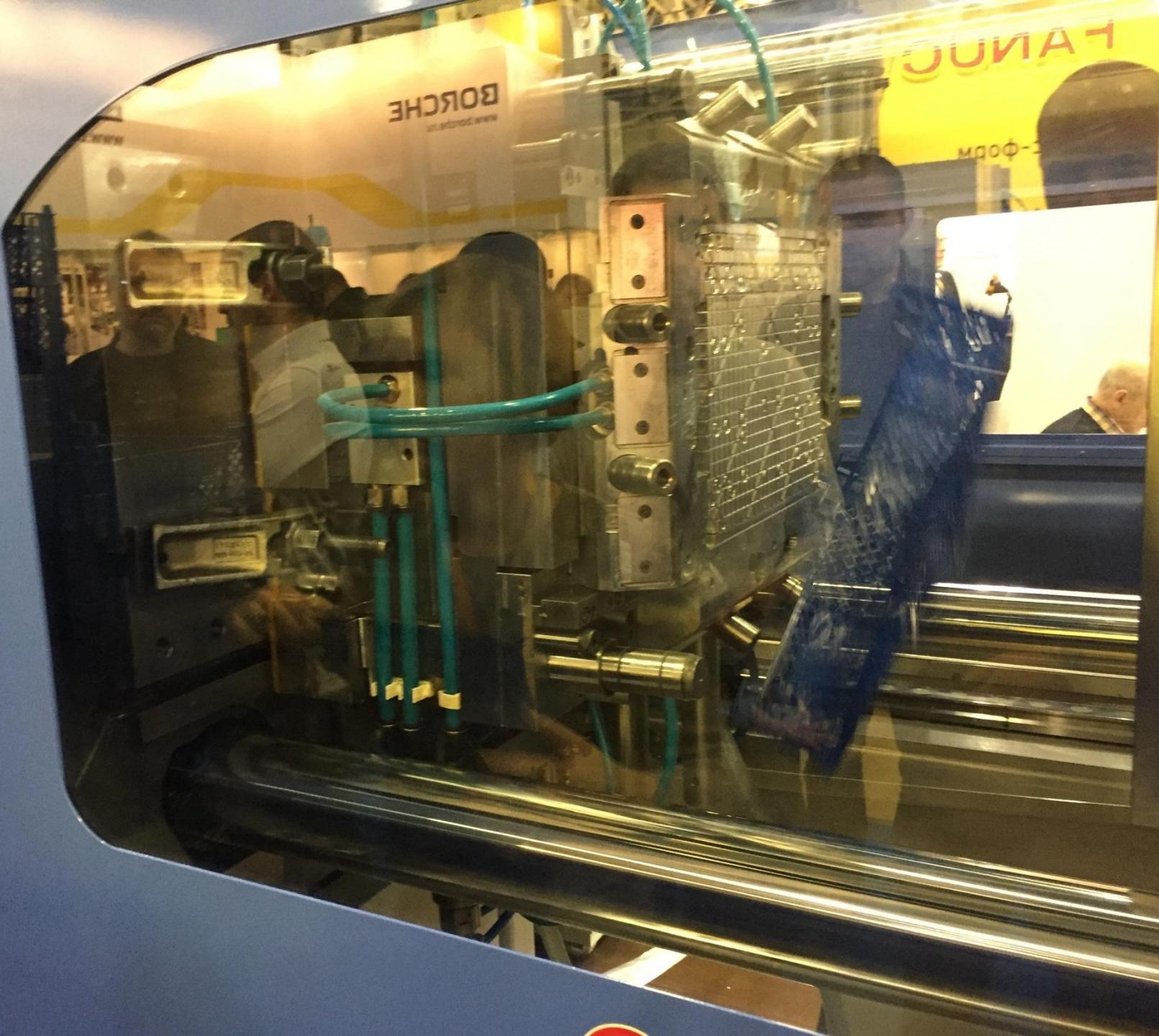
▲ ОСТОРОЖНО
1. Не подавайте на пульт дистанционного управления
сигналы на выключение на время
2. Каждую смену проверяйте
а) подключение электрических
оборудований и механизмов
б) правильность всех
установок
3. Проверяйте мониторинга то что они все
работают без нарушений

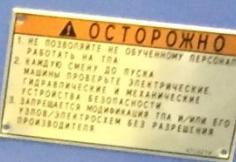


BOEHRINGER
INGELHEIM

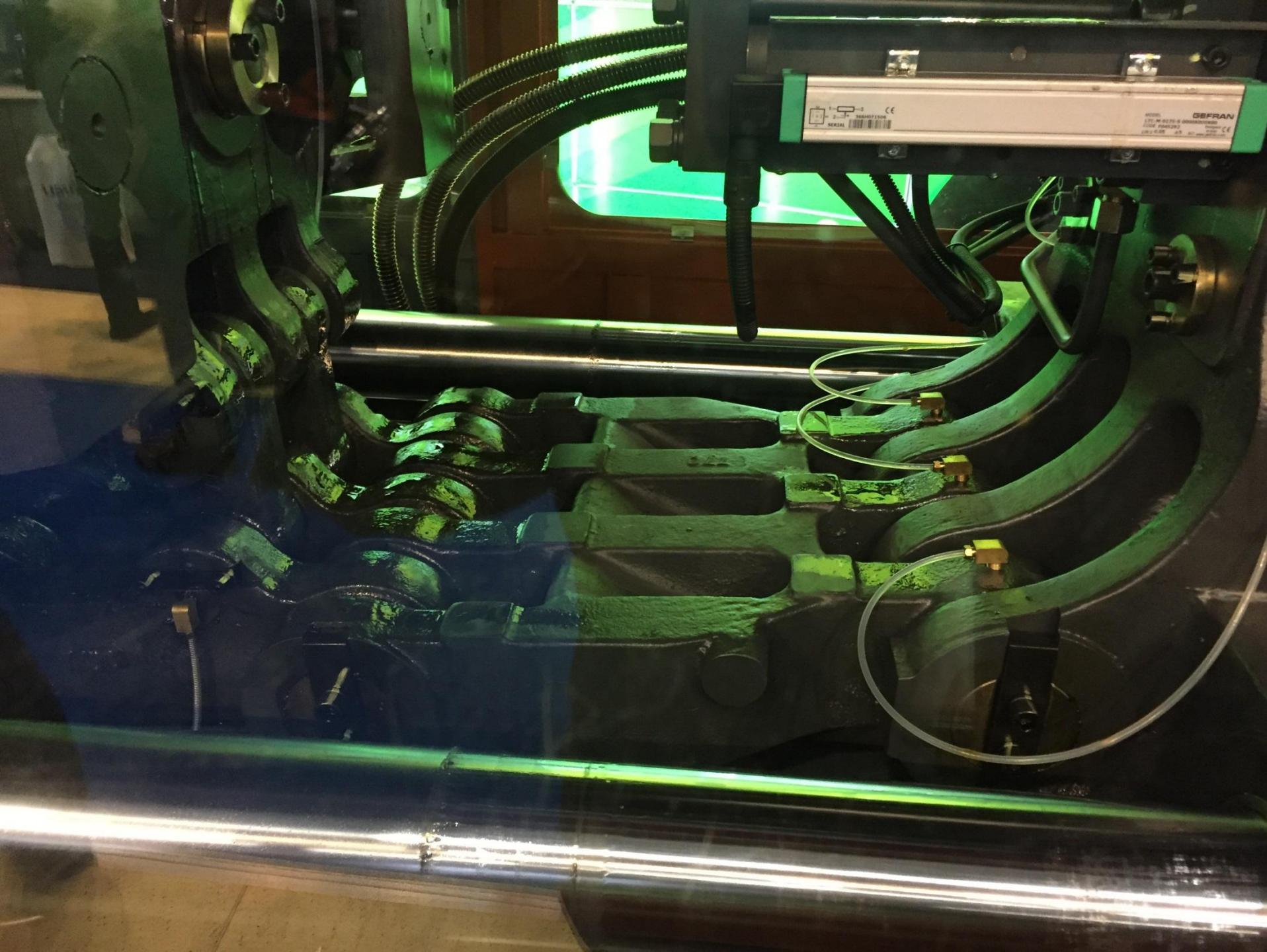
ЛАНДІ

МДОФ-2









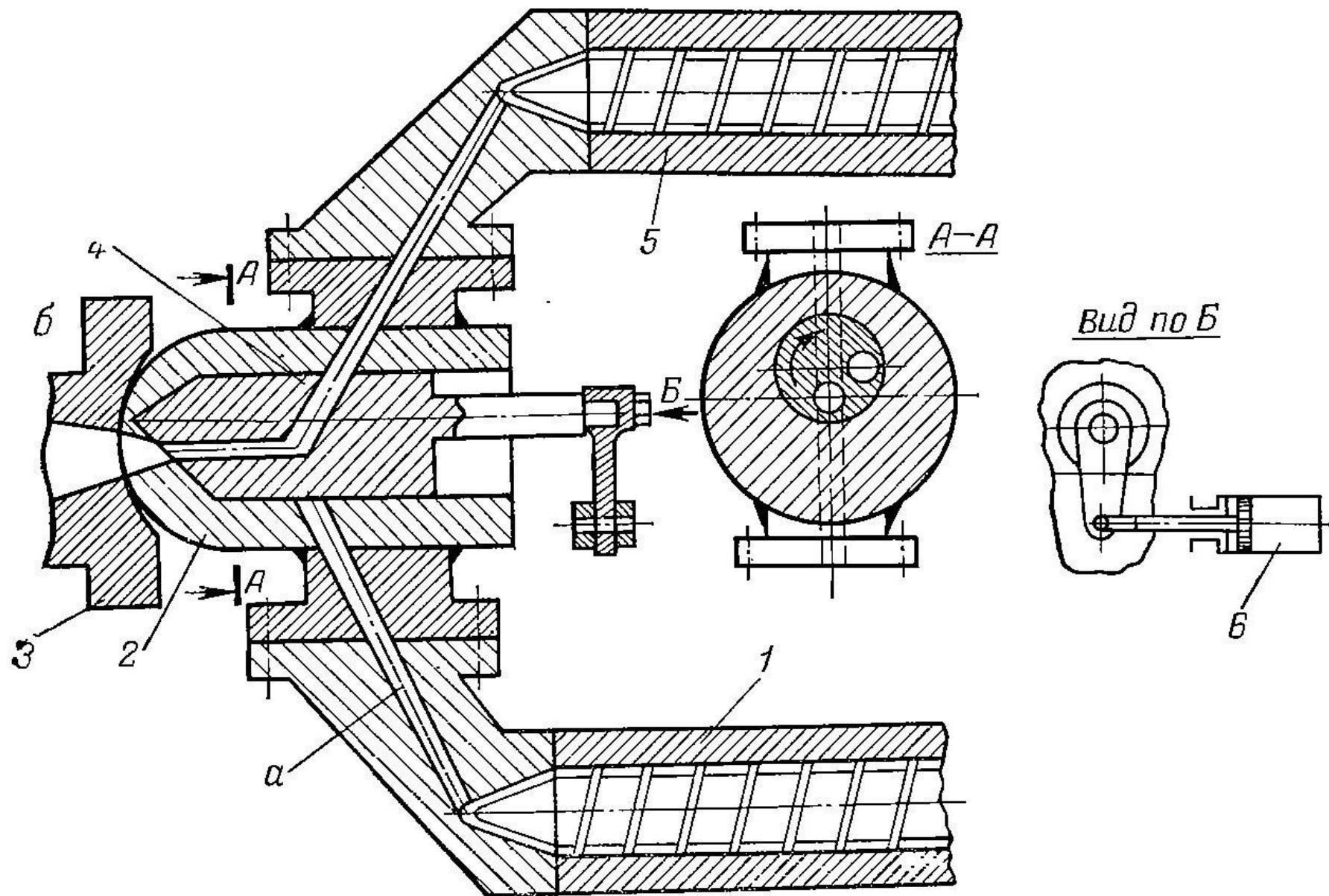


BBHRC

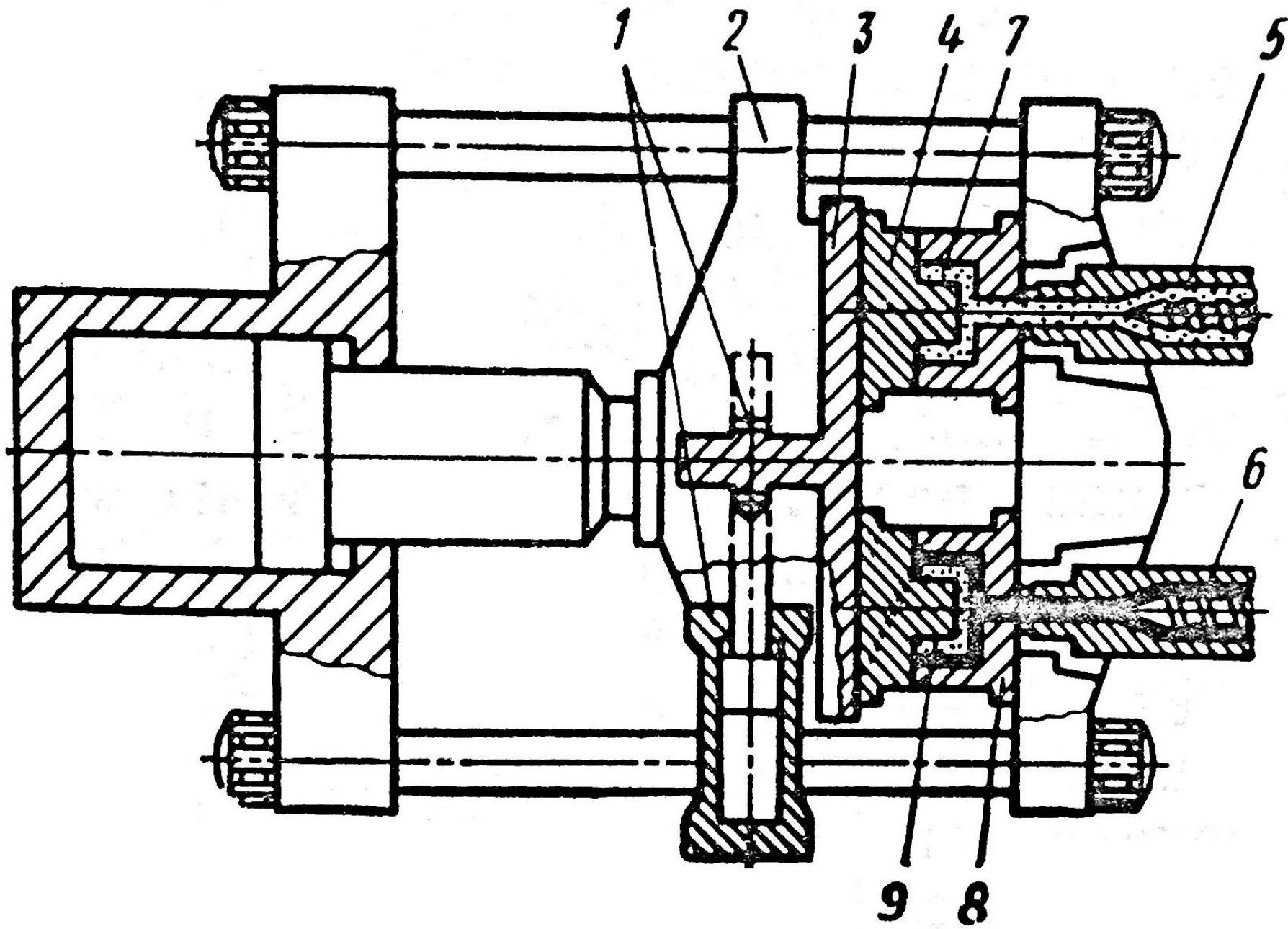
CREATES

DEMAG

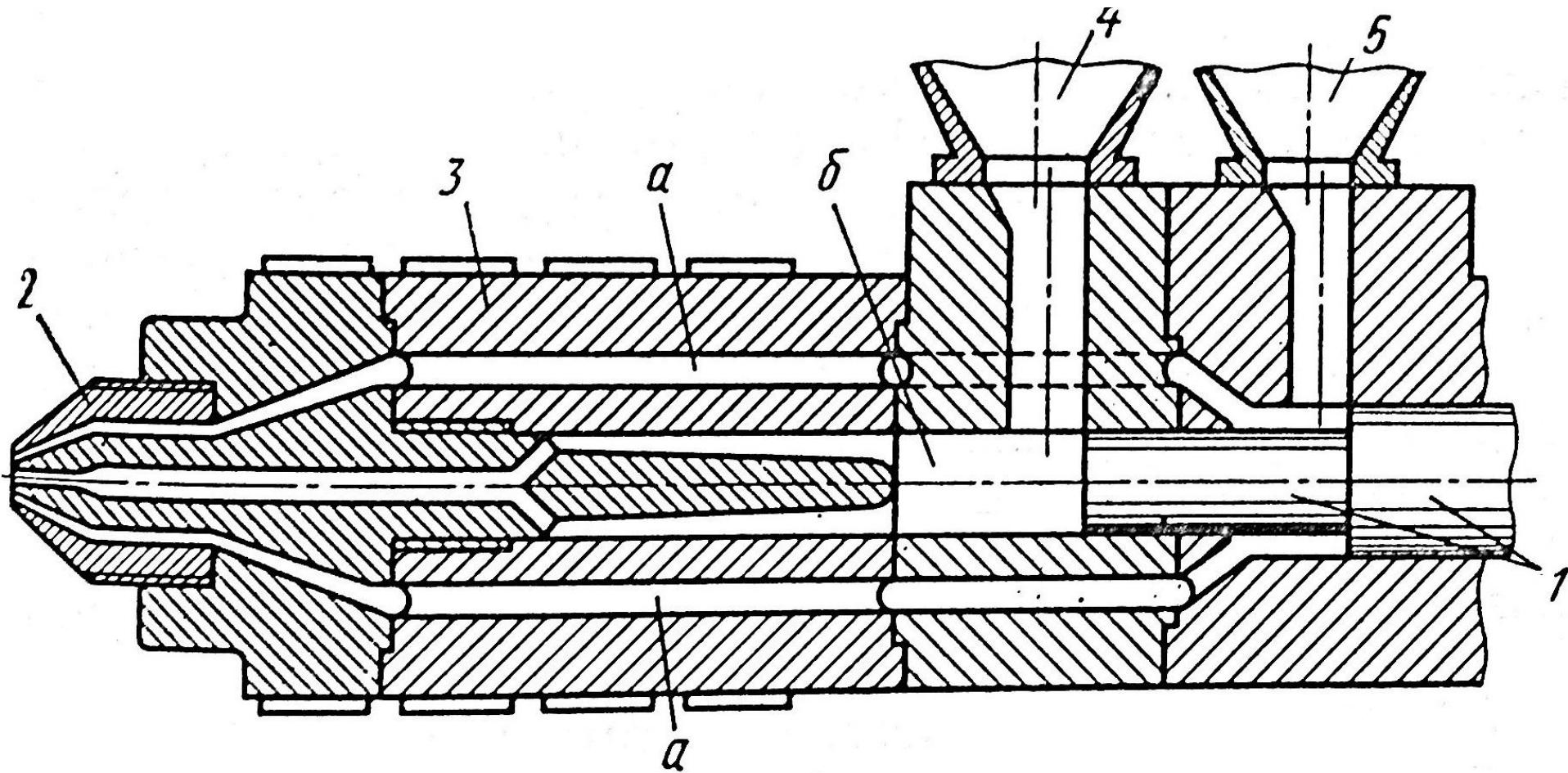
O-HA



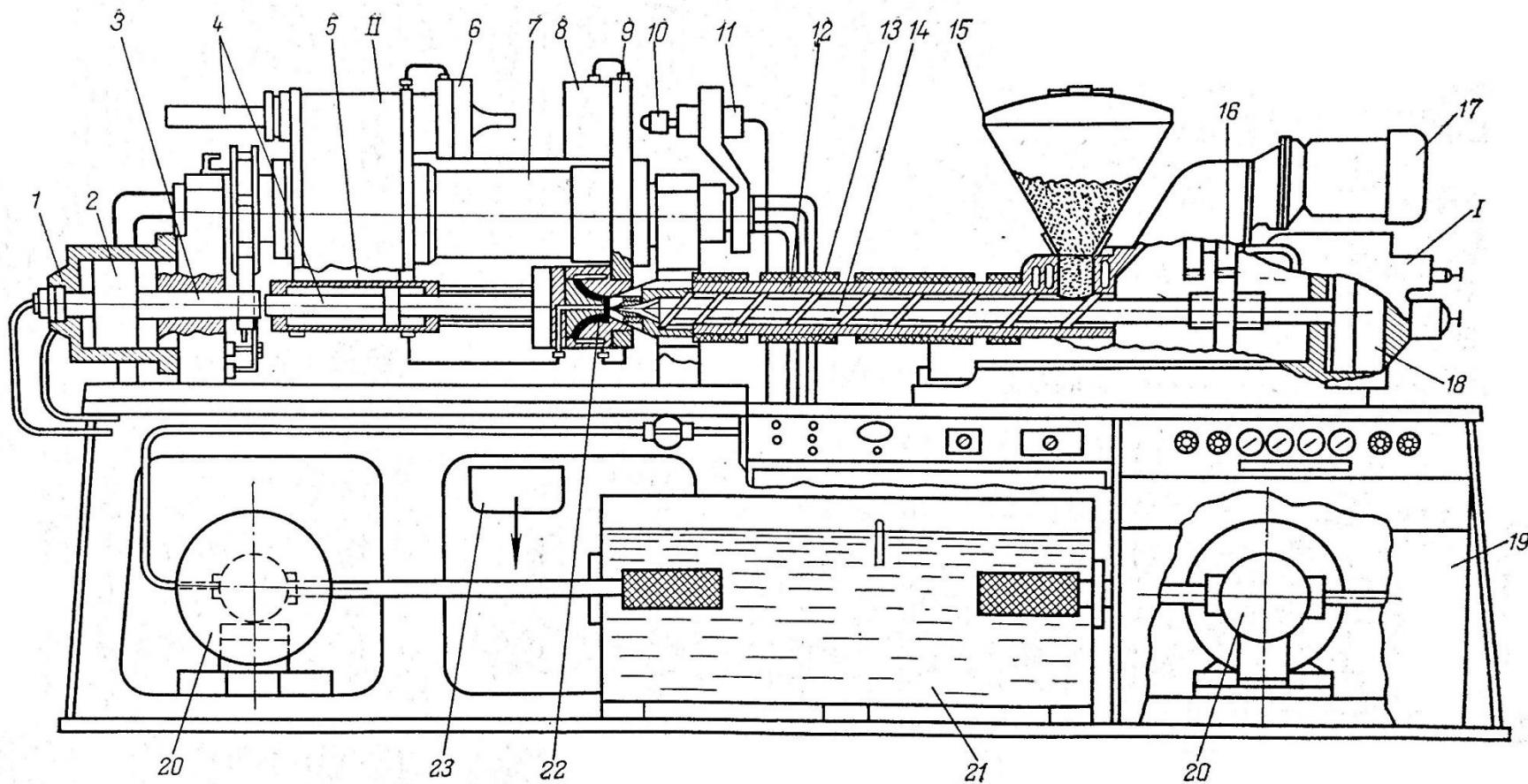
Пластикатор литьевой машины для формования изделия из двух различных материалов



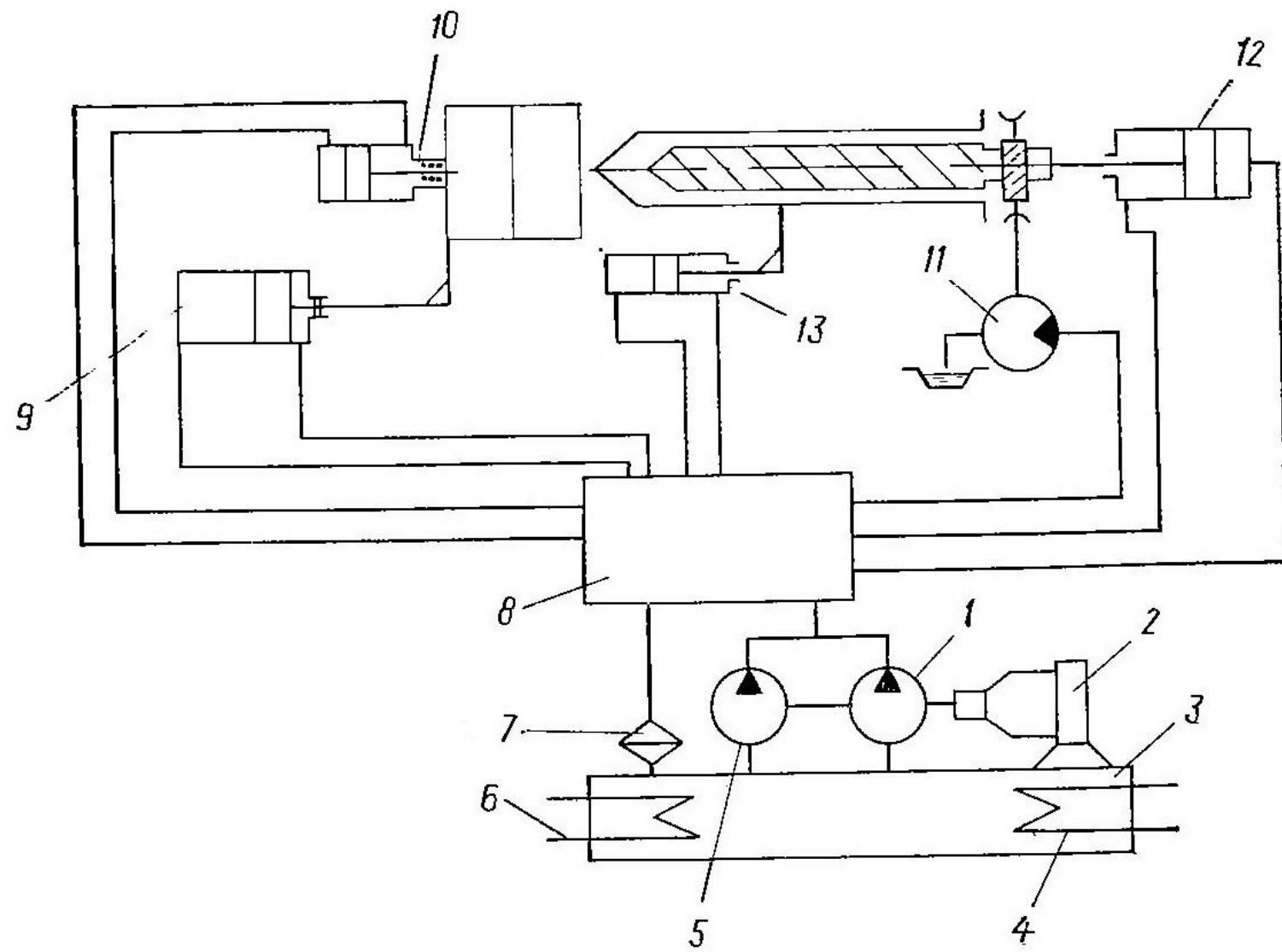
Литьевая машина для литья двухцветных изделий



Инжекционный механизм машины для литья двухцветных изделий



Горизонтальная револьверная машина для литья под давлением.



Принципиальная схема гидропривода

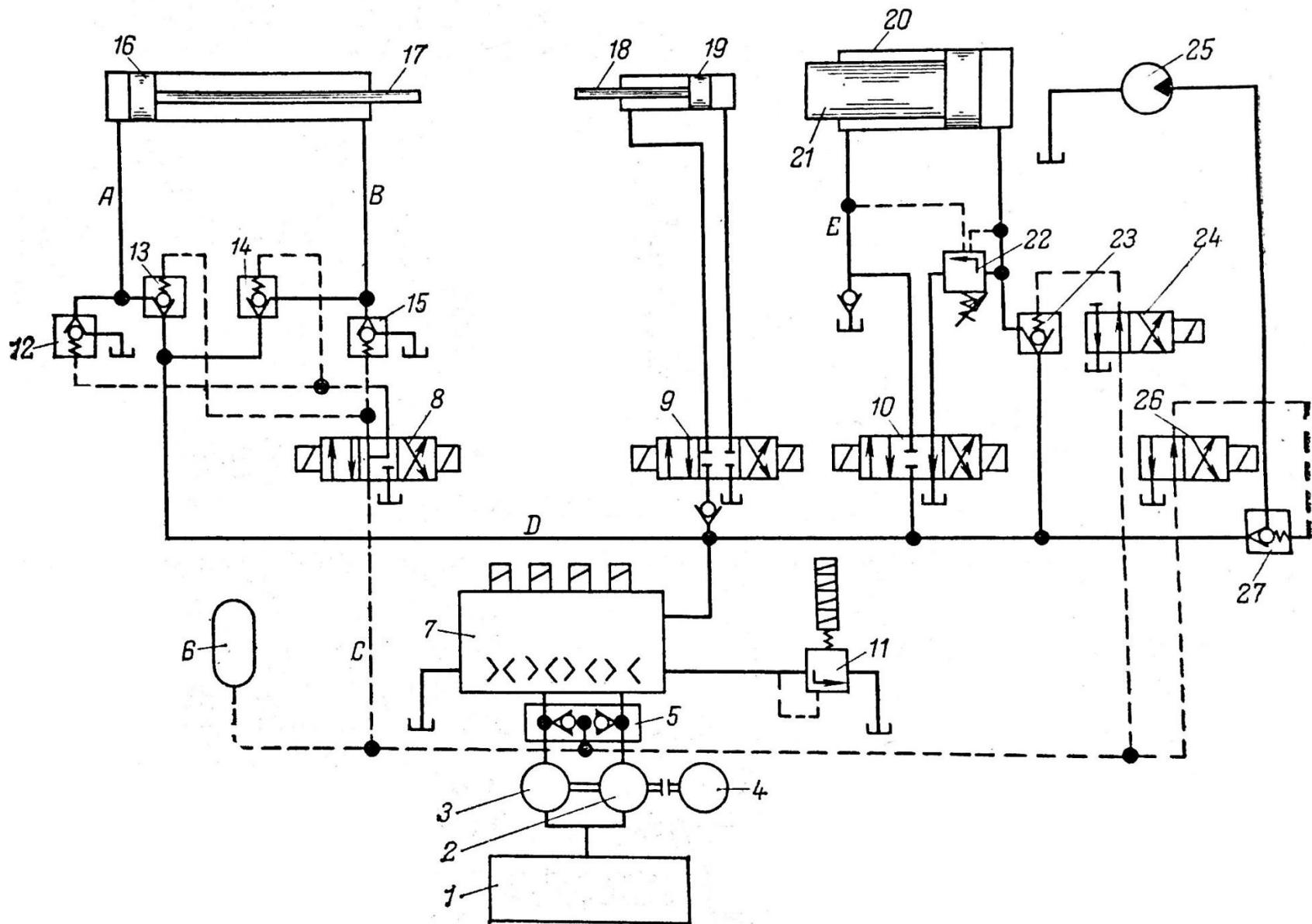
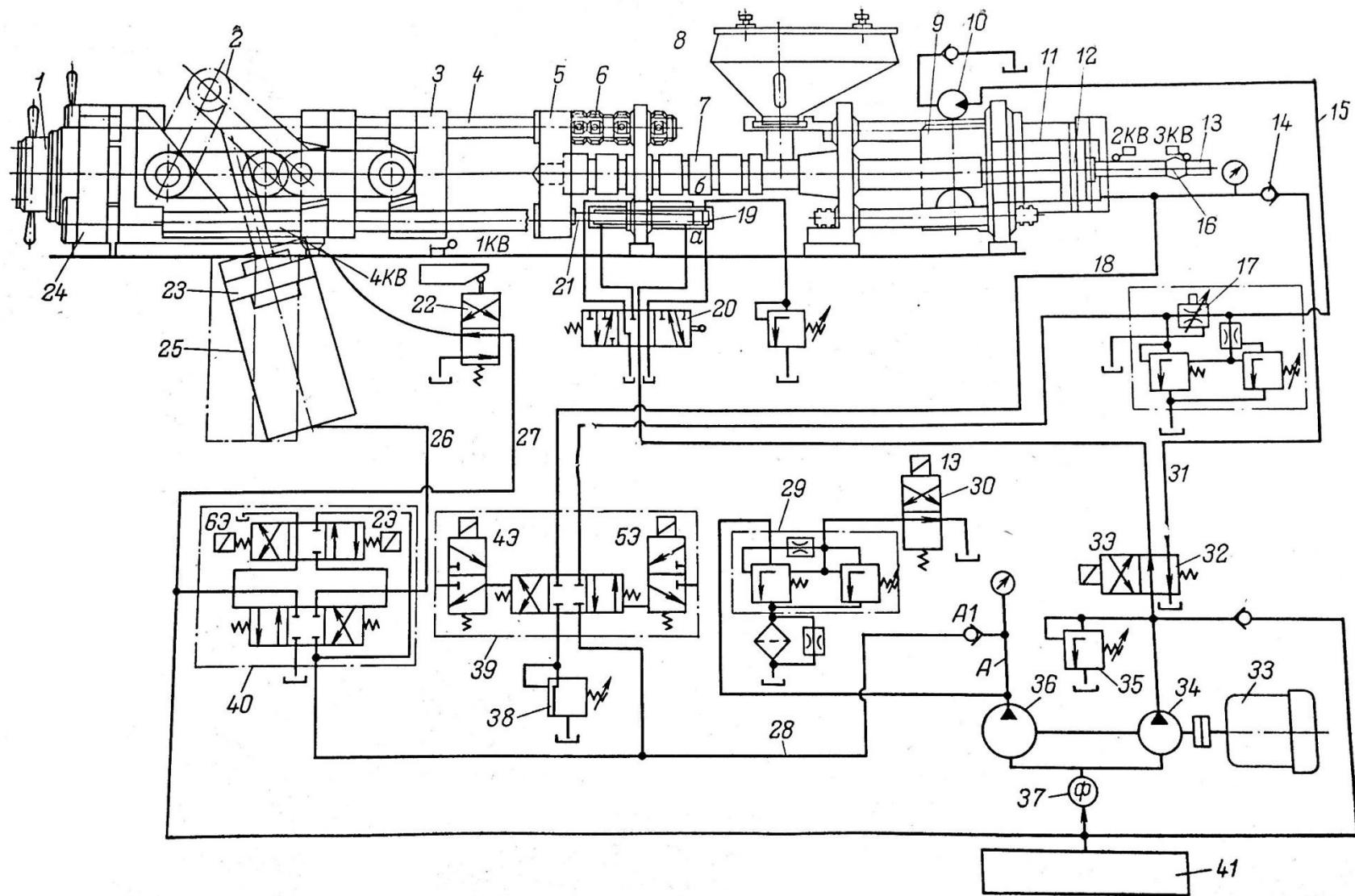
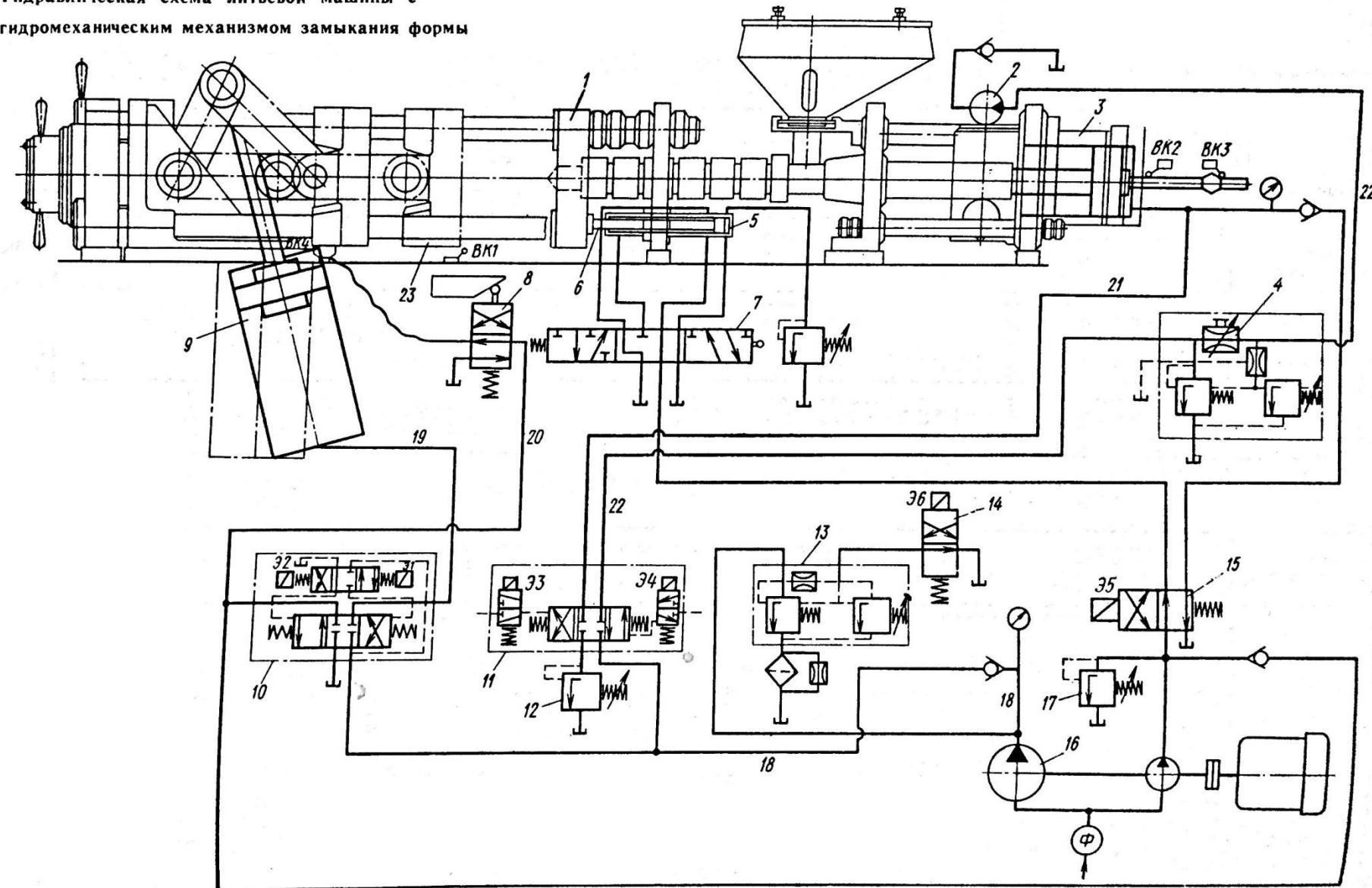


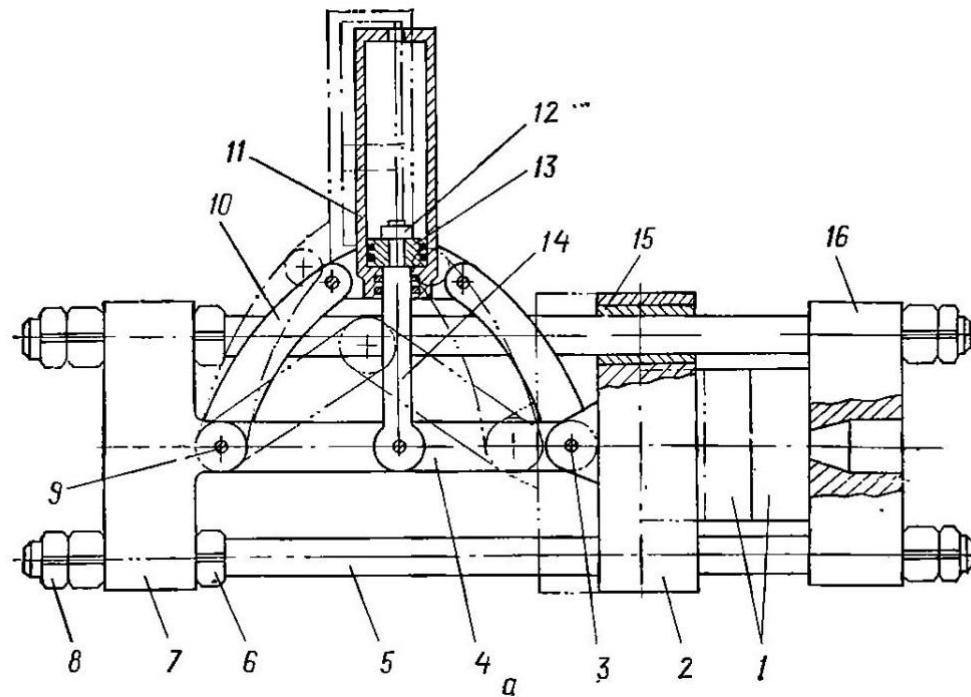
Схема гидропривода машины с числовым управлением



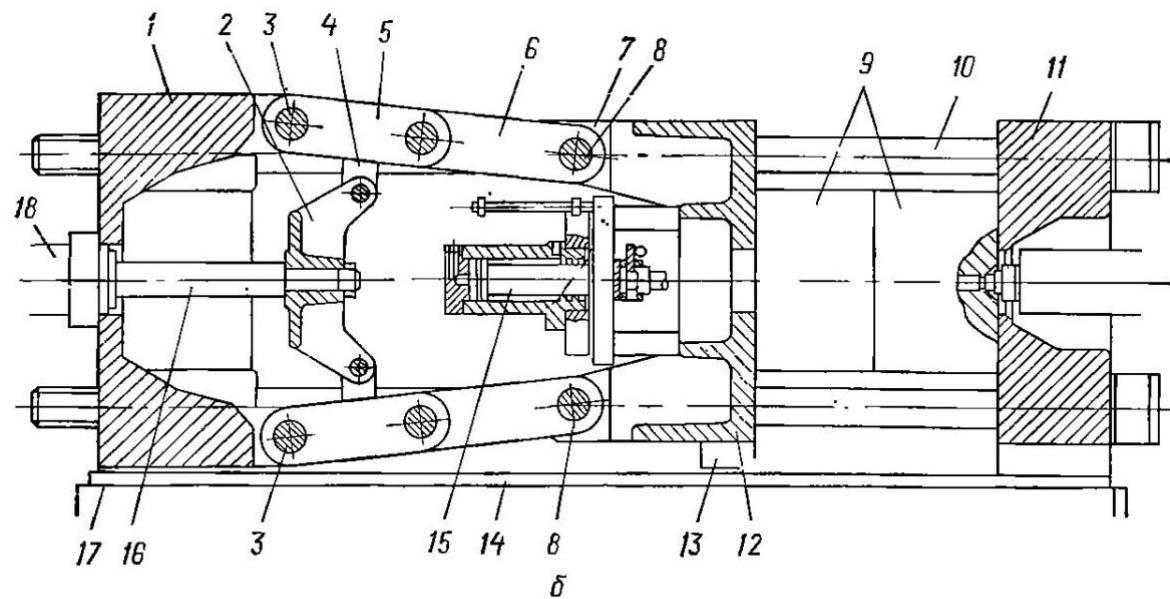
Гидравлическая схема литьевой машины Д-3328

Гидравлическая схема литьевой машины с
гидромеханическим механизмом замыкания формы





a



б

Коленчато-рычажные гидромеханические механизмы смыкания:
а — одинарный; *б* — двойной.