











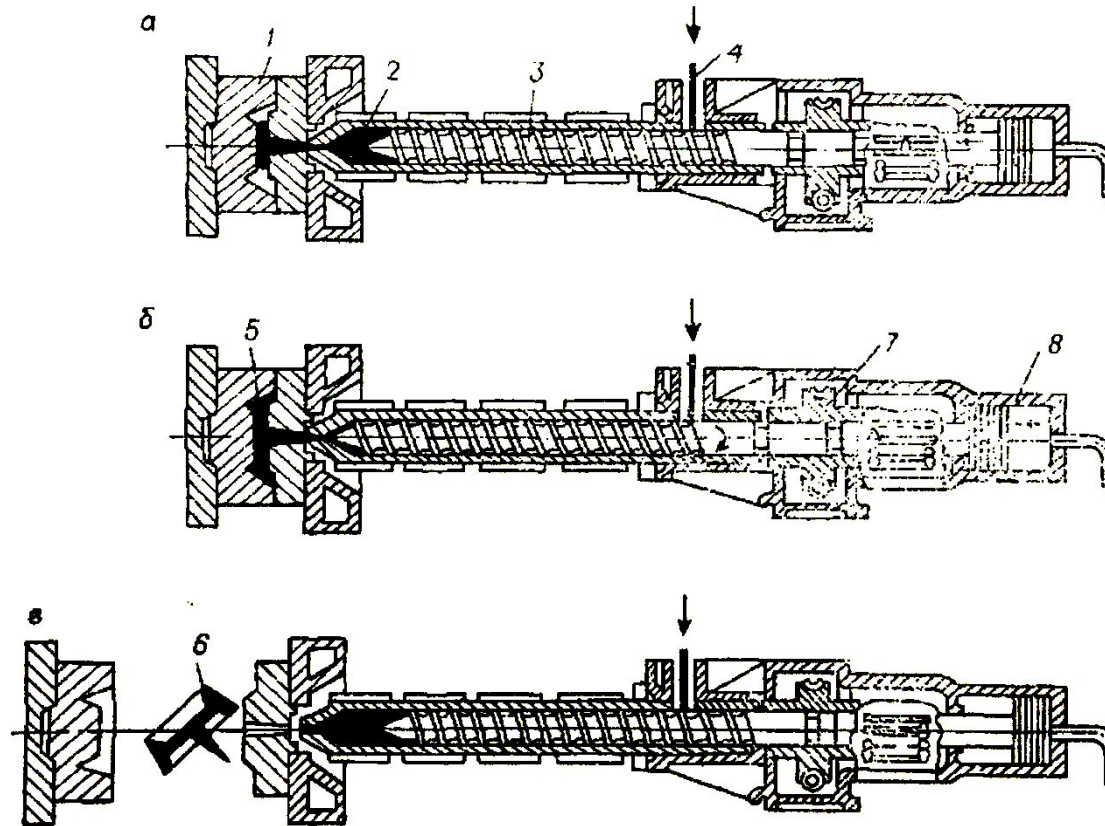
ПК 5

Роторы 5

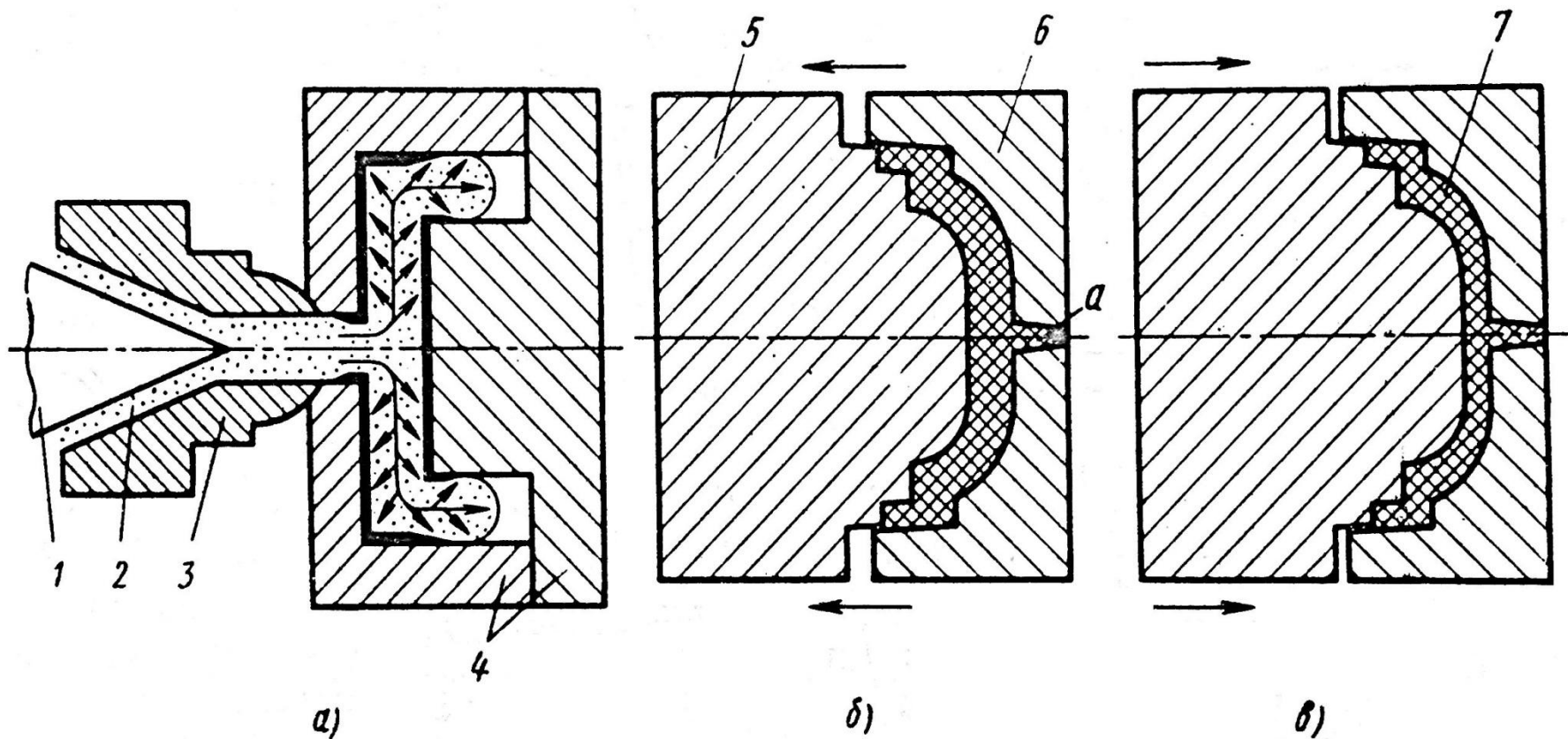
Литье под давлением — один из основных методов переработки полимеров, широко применяющийся при производстве самых различных изделий из термопластичных и термореактивных материалов. При формовании методом литья под давлением полимер вначале расплавляется, а затем под высоким давлением впрыскивается в 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 - инъекция материала в замкнутую форму;
- 2 - выдержка под давлением и охлаждение изделия в форме;
- 3 - пластикация очередной дозы материала, разъем формы и выгалкивание изделия из формы.

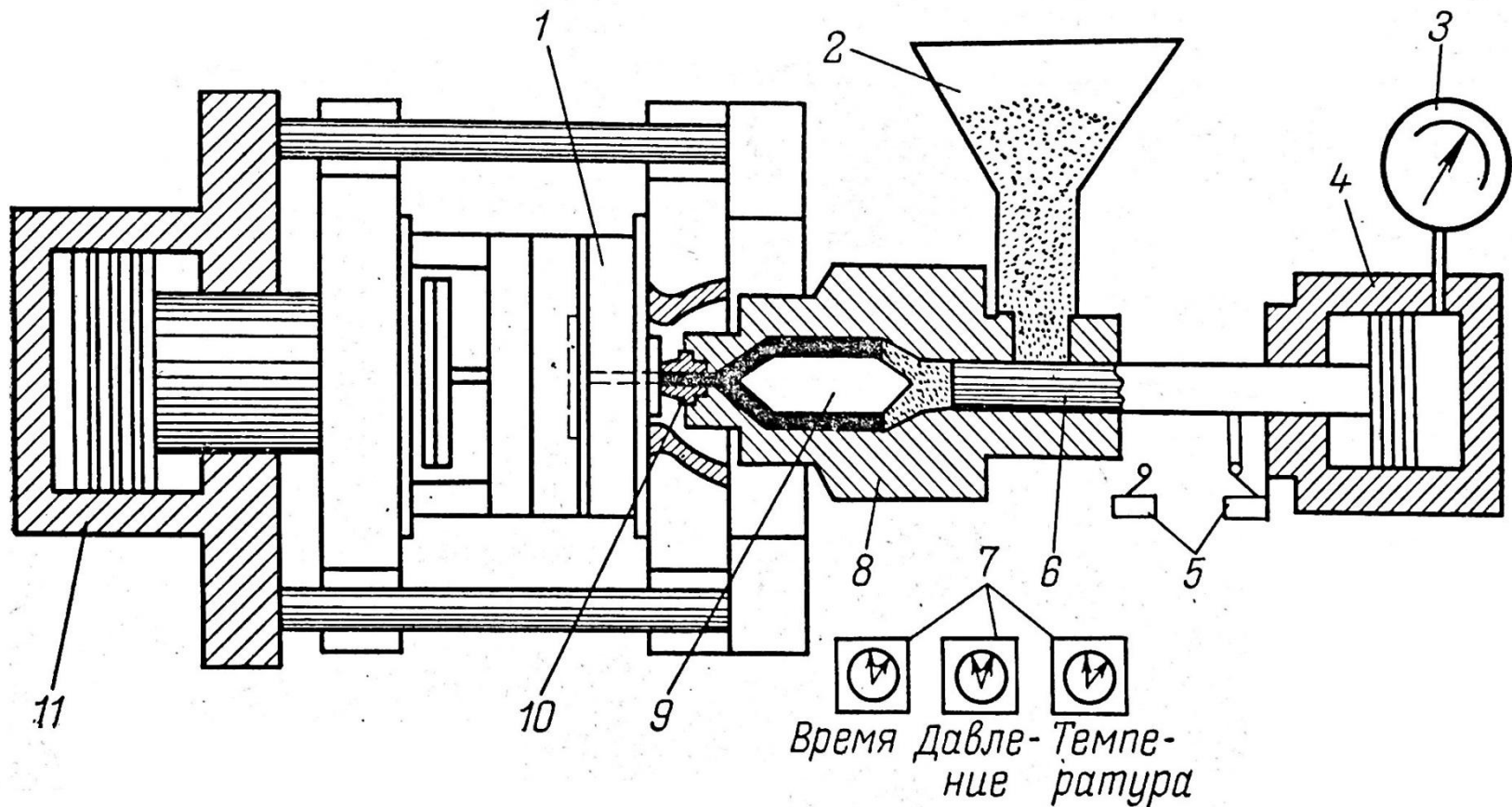


1. форма
2. цилиндр
3. шнек
4. полимер из бункера
5. сырое изделие



**Схемы процессов инъекционного формования:**  
*a* — интрузии; *б, в* — инъекционного 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.

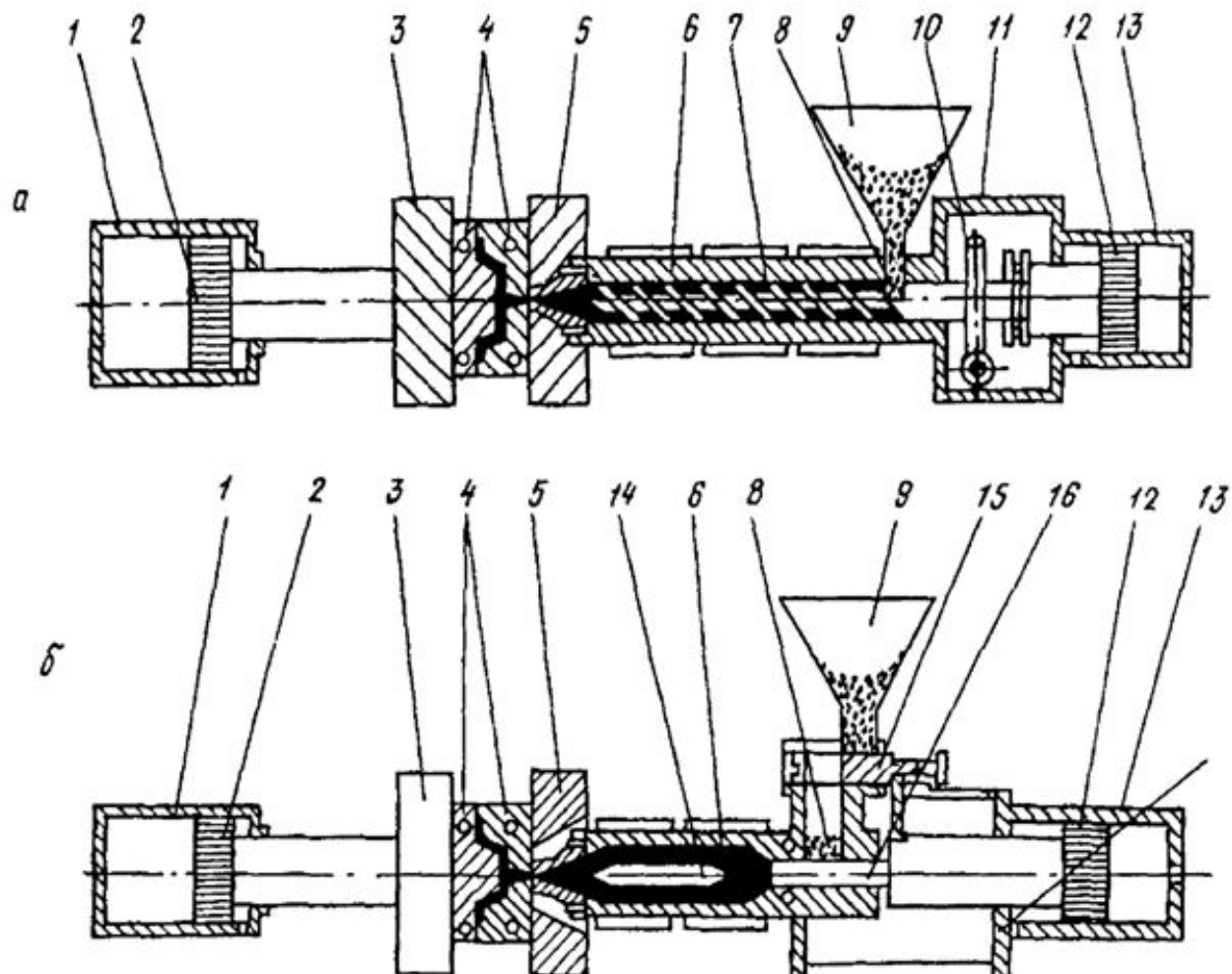
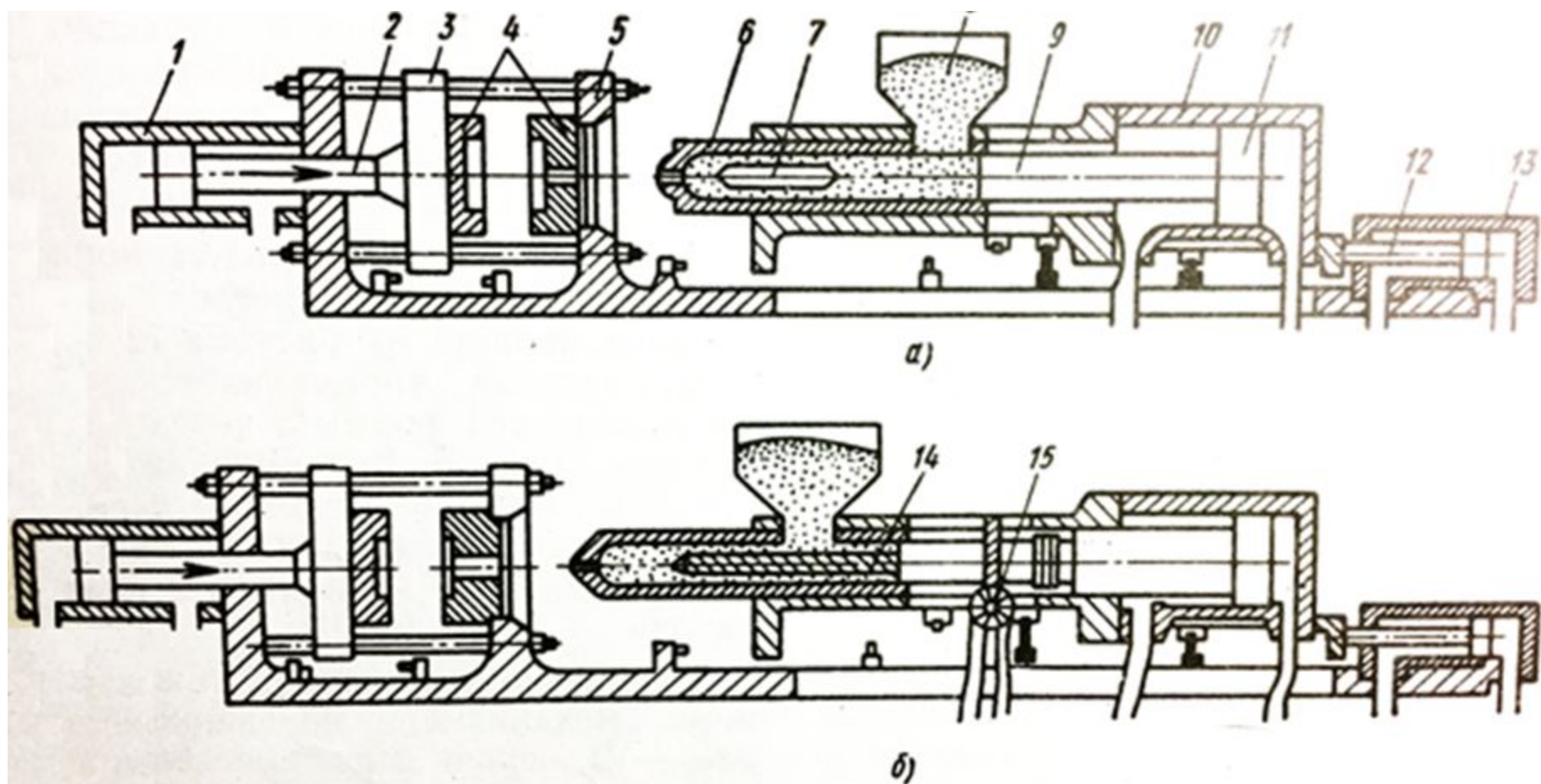
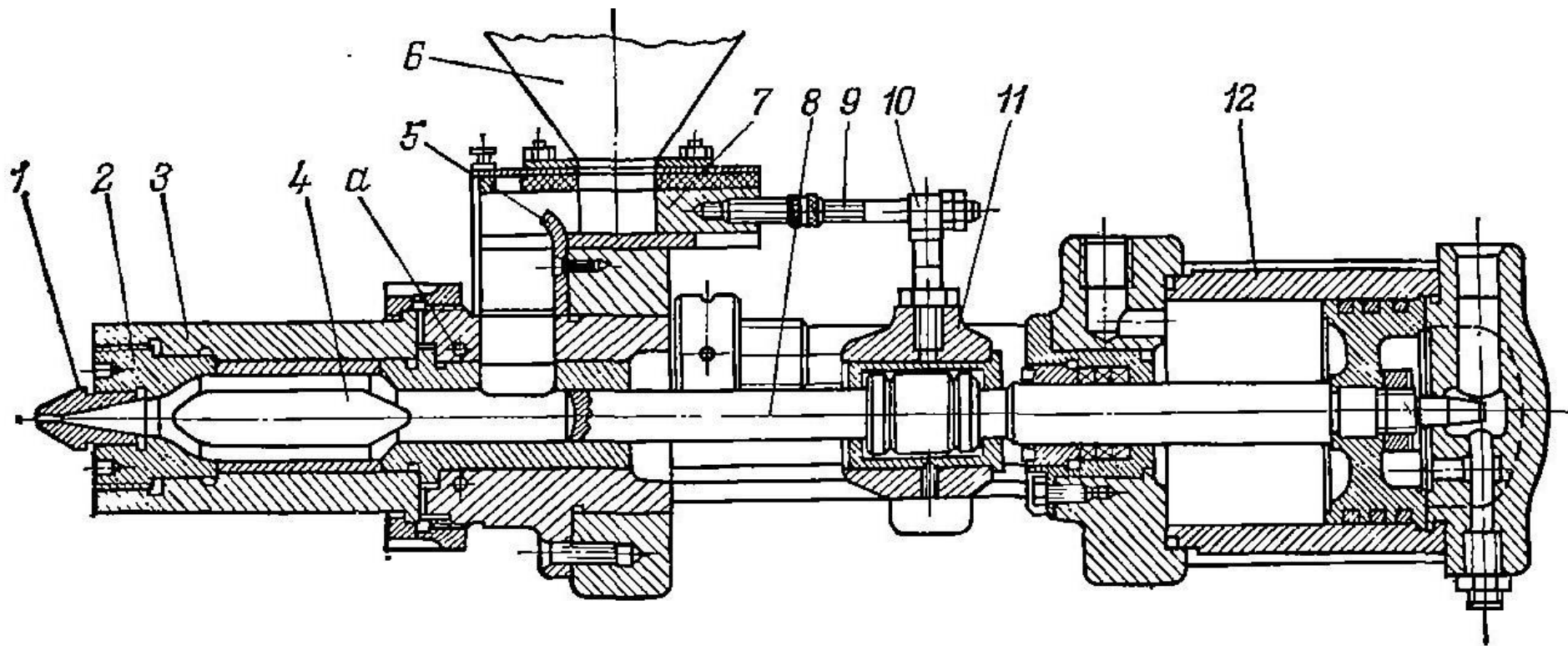


Схема литейной машины со шнековой (а)  
и плунжерной (б) пластикацией расплава:

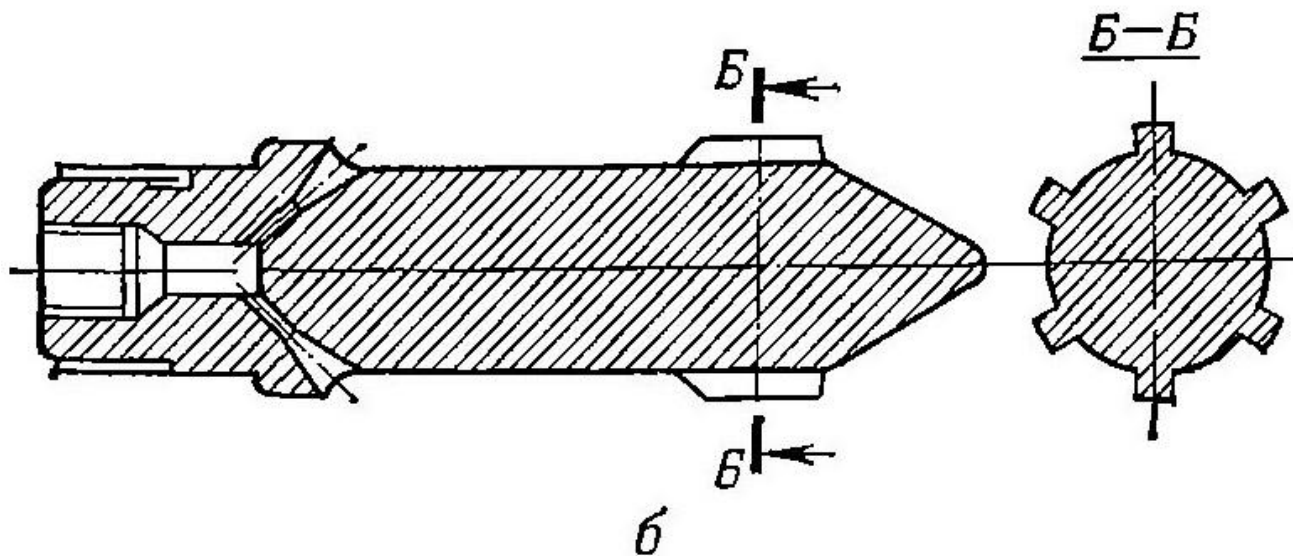
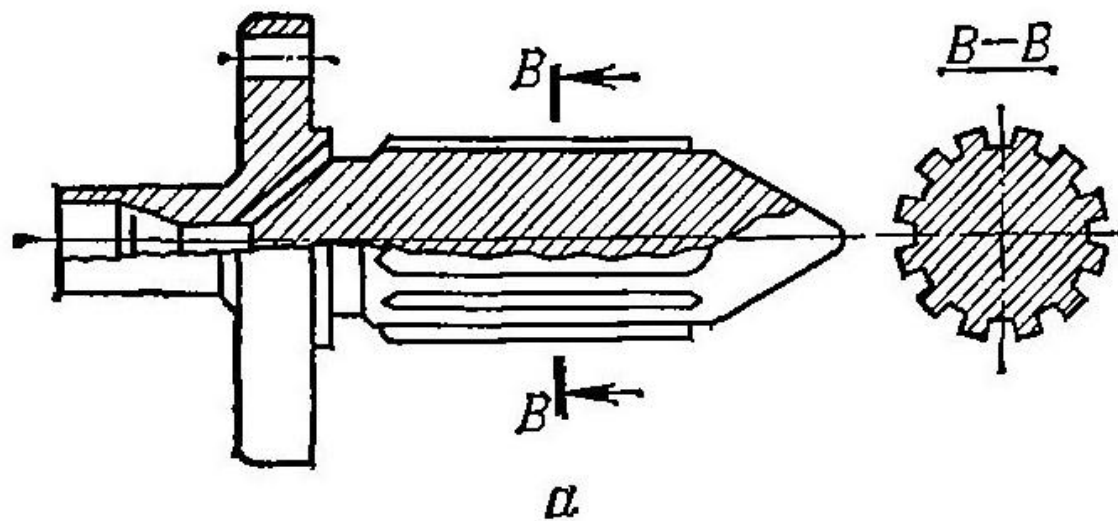
1 — гидроцилиндр механизма смыкания; 2 — поршень гидроцилиндра механизма смыкания; 3 — подвижная плита; 4 — полуформы; 5 — неподвижная плита; 6 — пластикационный цилиндр; 7 — шнек; 8 — загрузочное окно цилиндра пластикации; 9 — бункер; 10 — привод шнека; 11 — корпус гидроцилиндра механизма впрыска; 12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



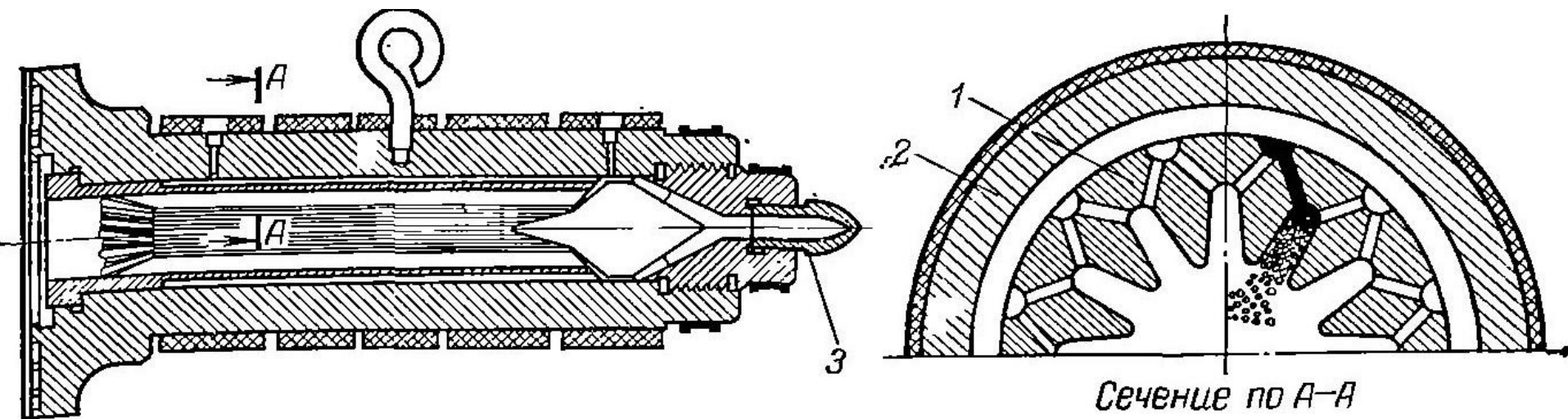
Схемы литьевых гидравлических машин поршневой (а), червячной (б)



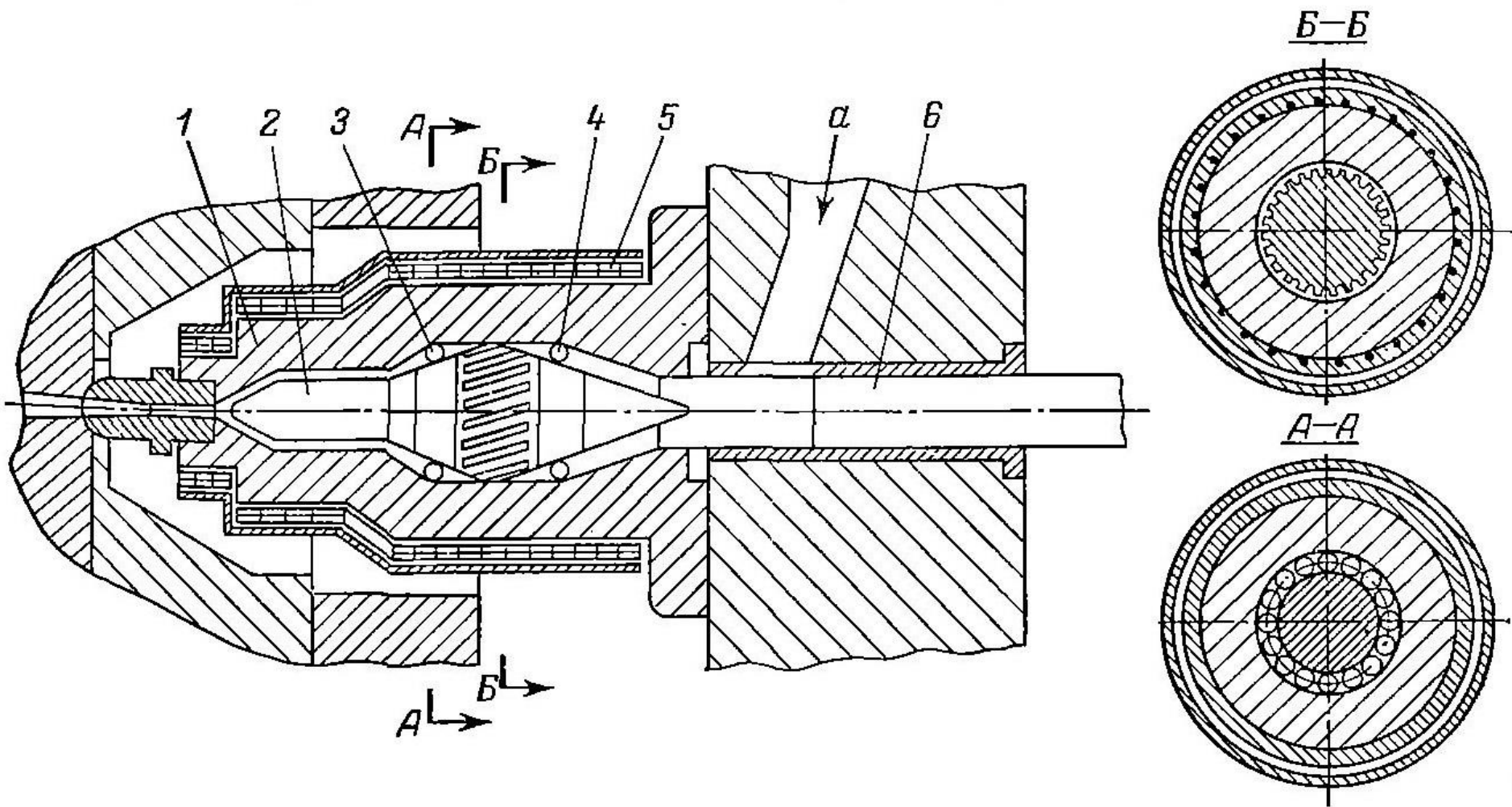
Литьевая головка плунжерного типа



Торпеды нагревательных  
цилиндров плунжерных пластикаторов



Пластикатор с перфорированной гильзой



Пластикатор с вращающейся торпедой

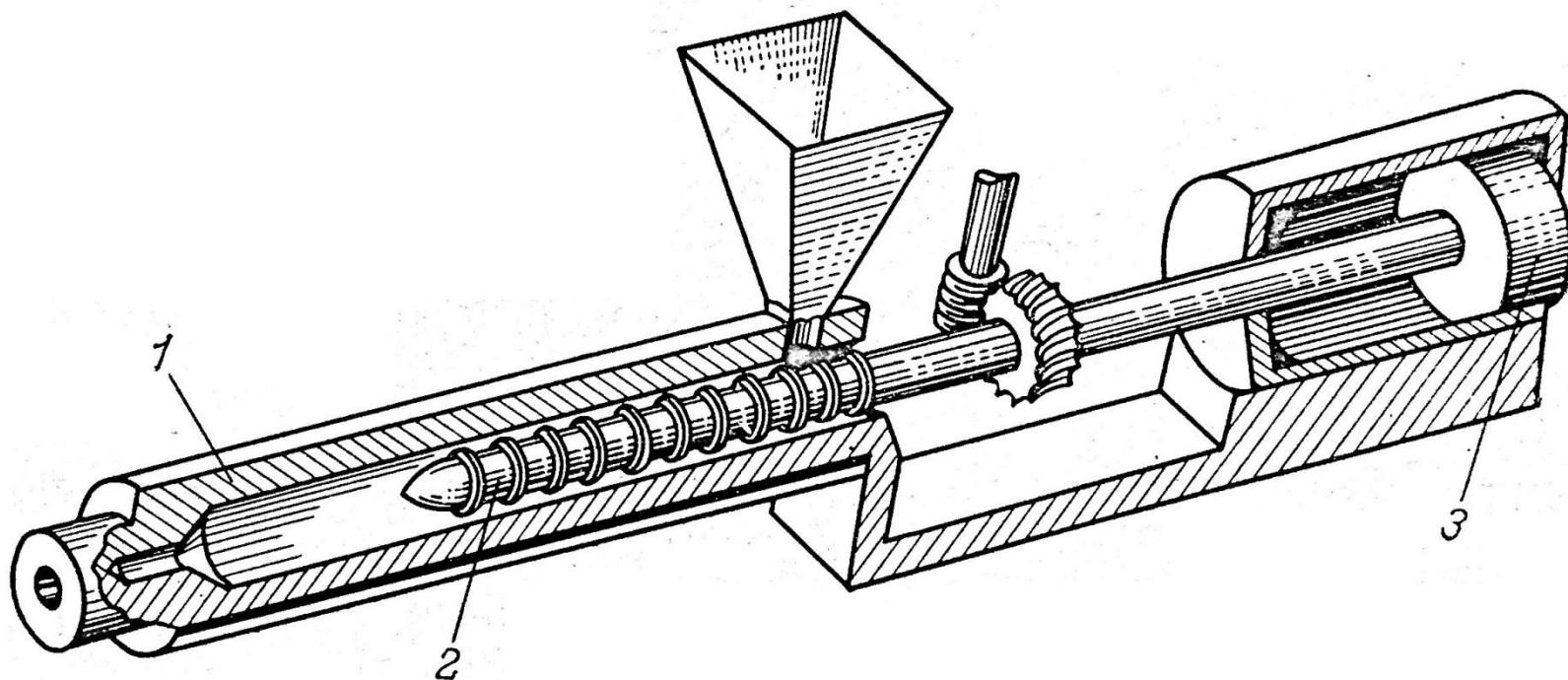
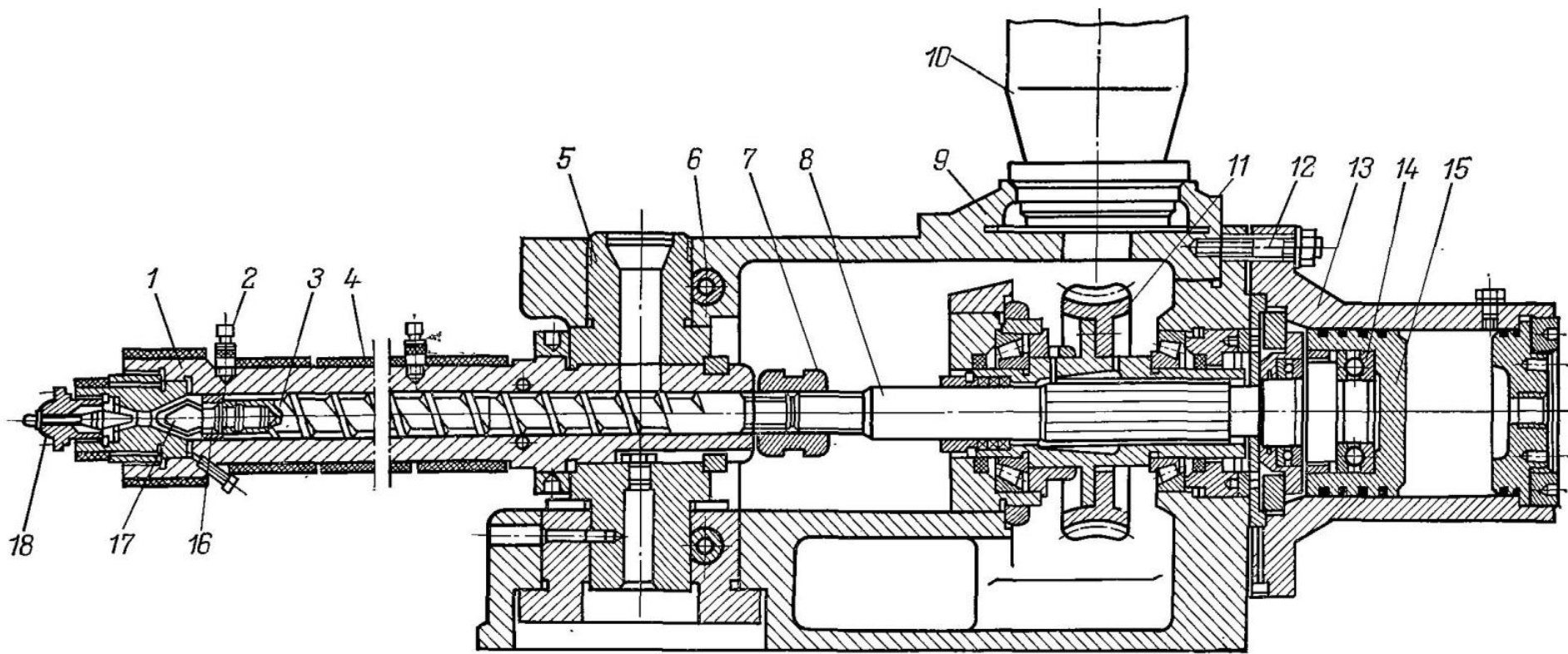


Схема червячного пластикатора с осевым перемещением червяка при впрыске





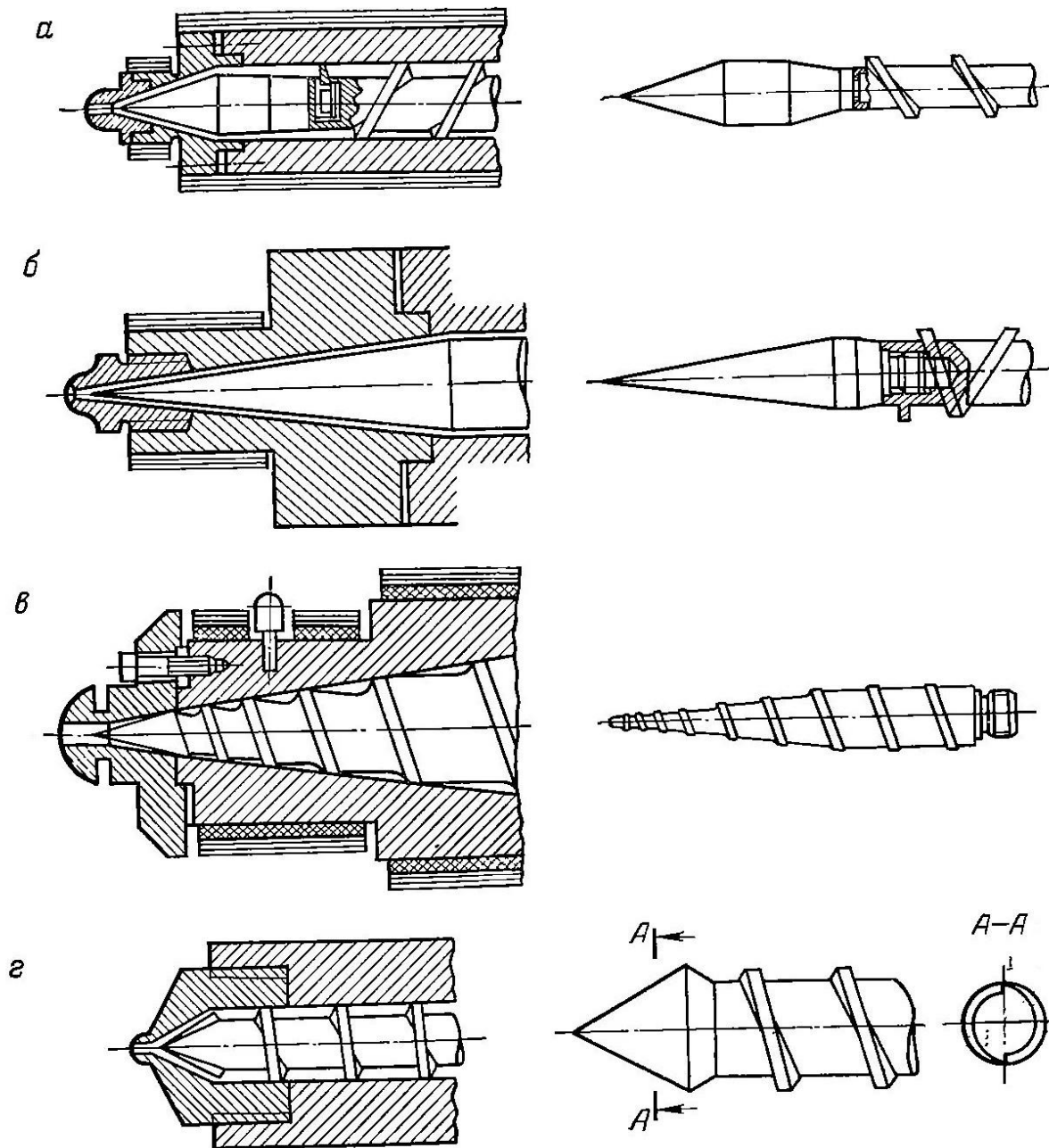
Литьевая головка с червячным пластикатором литьевой машины Д 3132-250

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 — терморреактивные пластмассы.

*Особенности конструкции червячных пластикаторов\**

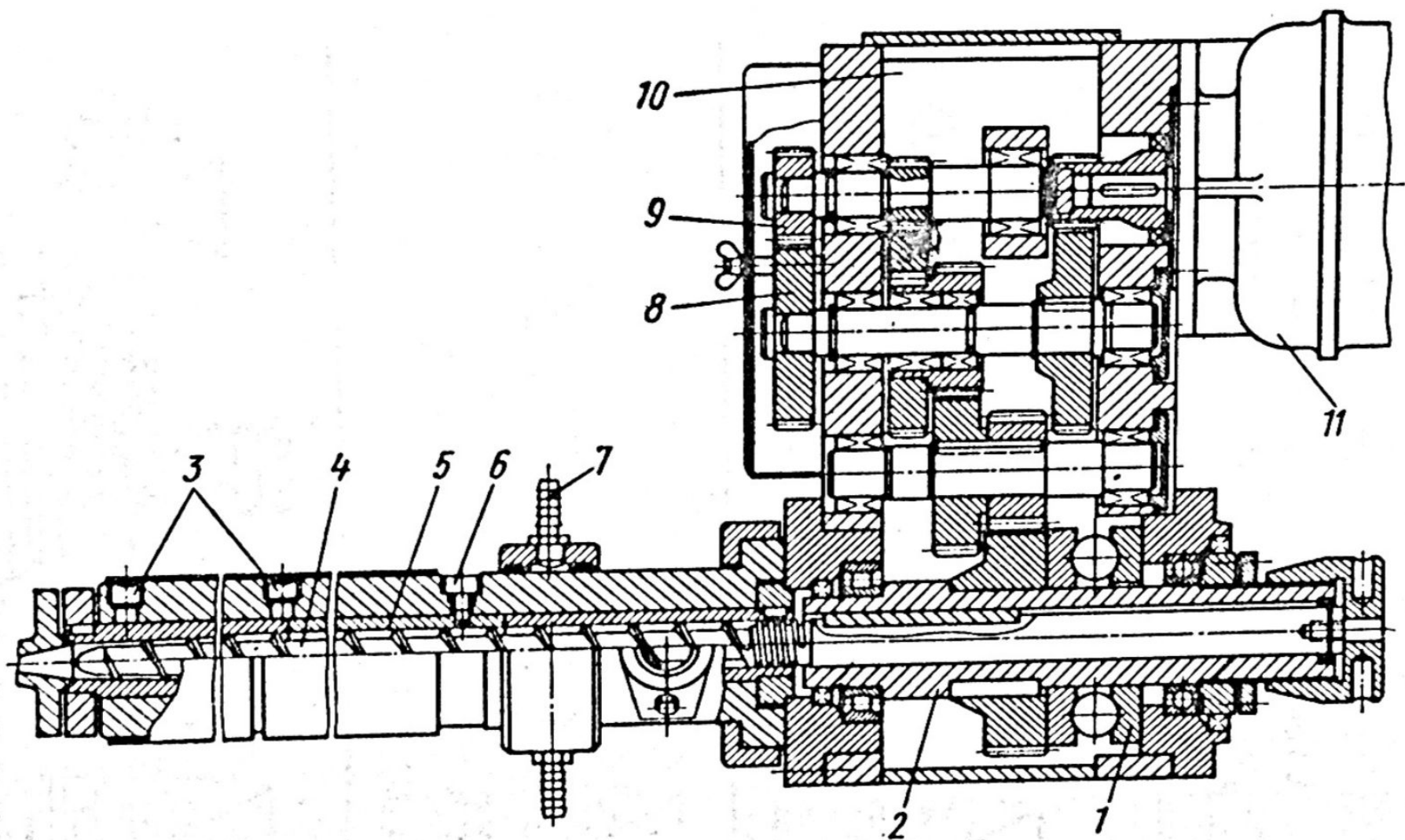
Группа материалов	Относительная длина червяка $L/D$	Относительное изменение глубины канала $h_1/h_2$	Наконечник червяка	Литьевое сопло
I	20÷25	2,5—3,2	С клапаном; без клапана со смешительной торпедой	Самозапирающееся с игольчатым клапаном; со скользящим штоком; открытое
II	18—24	2—2,8	С клапаном	Самозапирающееся 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.

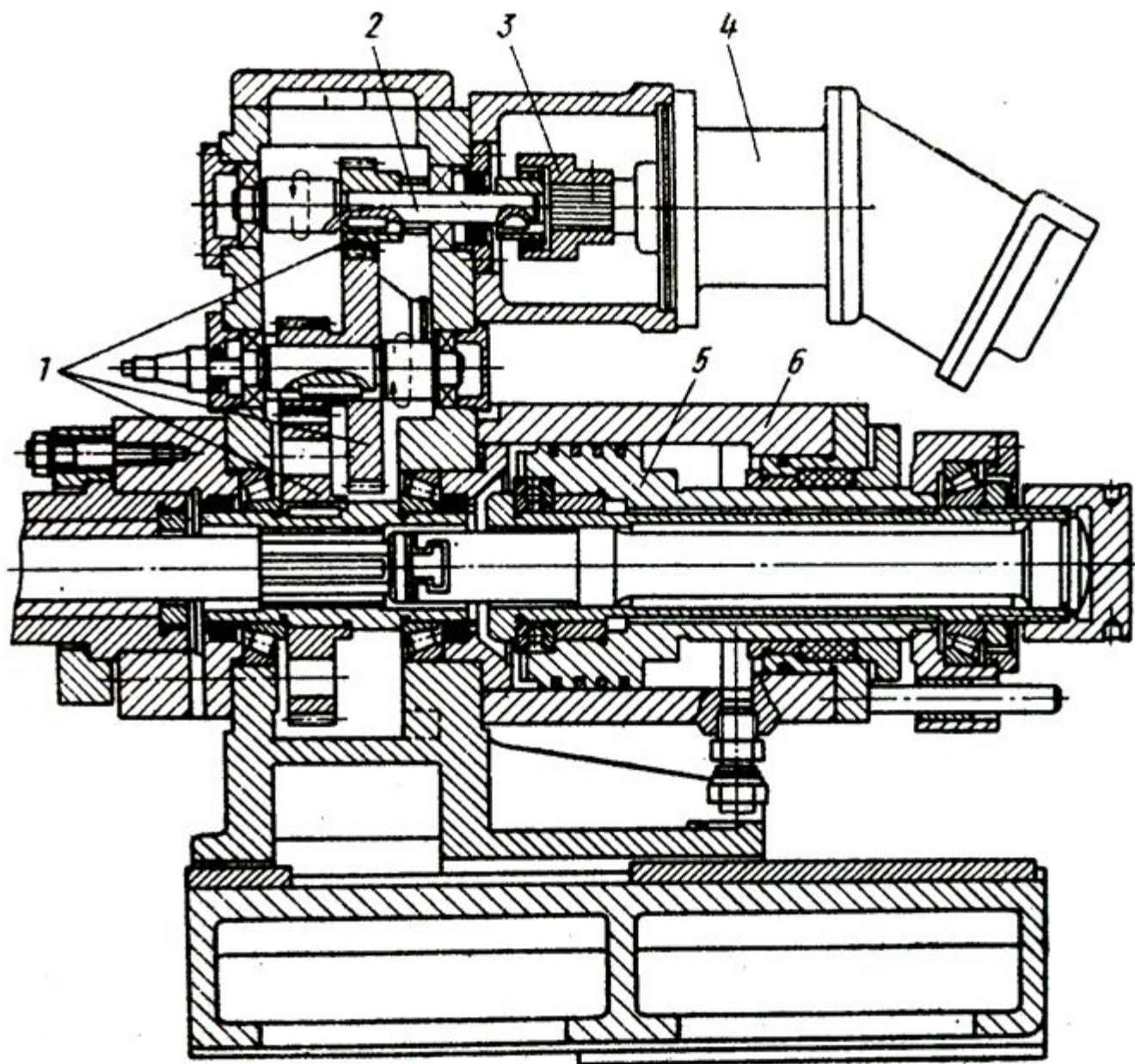


**Наконечники червяков:**

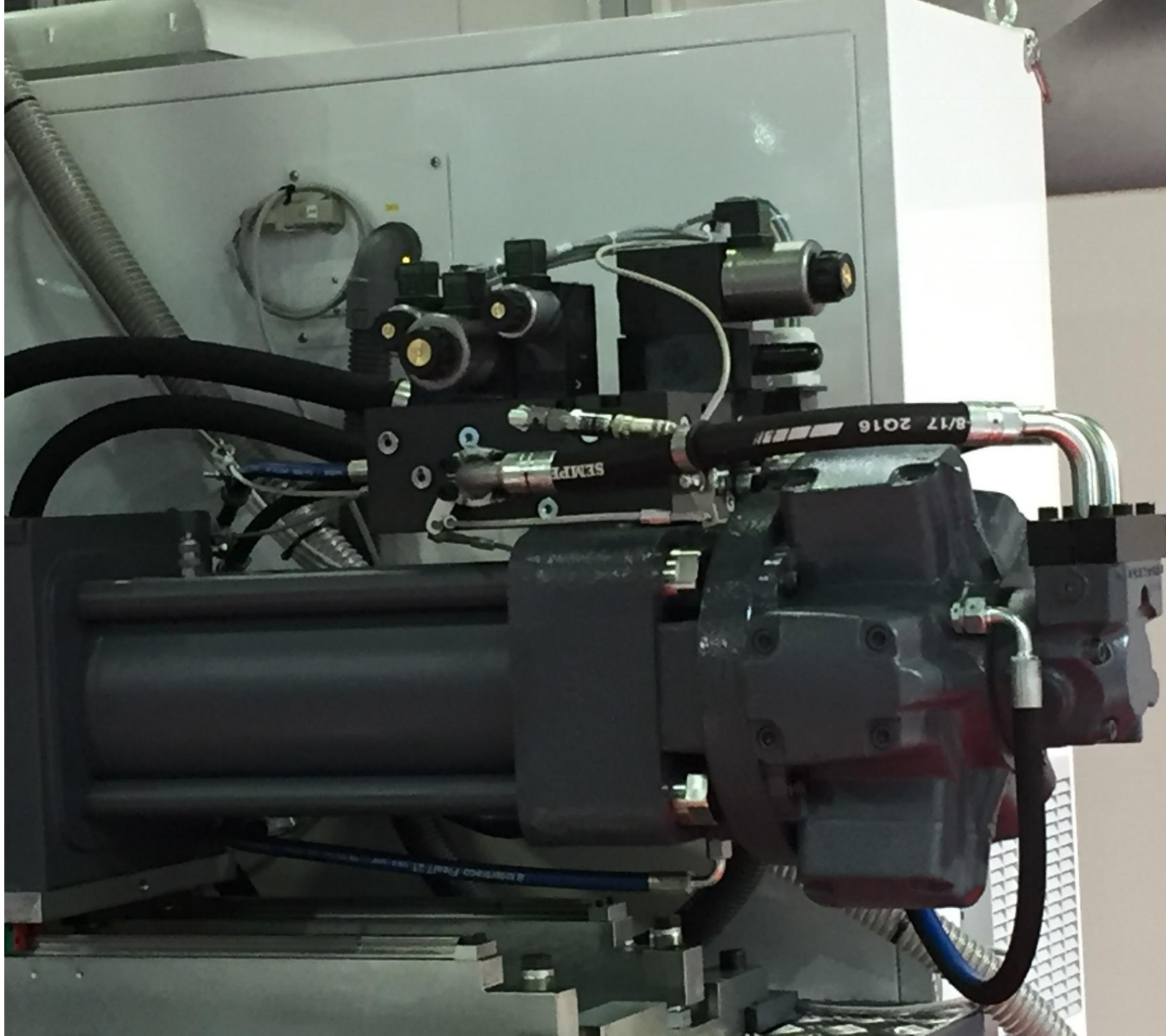
*a* — гладкий со смесительной торпедой; *б* — гладкий конический; *в* — конический со спиральной нарезкой; *г* — конический со скребками.

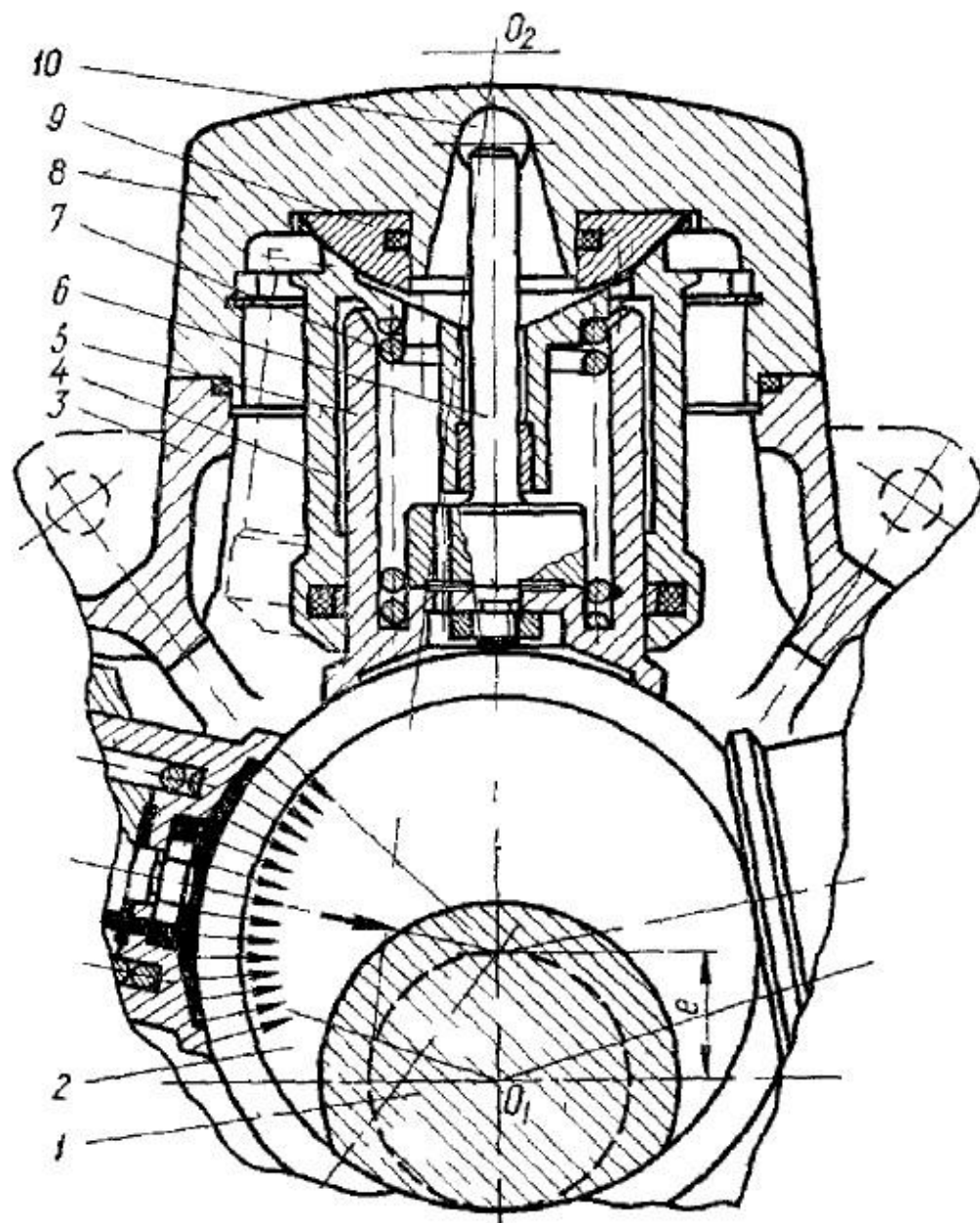


**Червячный инжекционный механизм с приводом червяка от электродвигателя**



**Инжеционный механизм с приводом червяка от гидравлического двигателя**

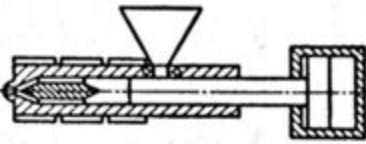
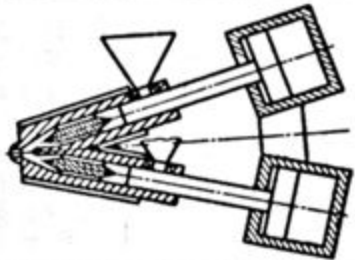
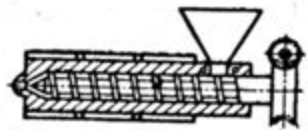
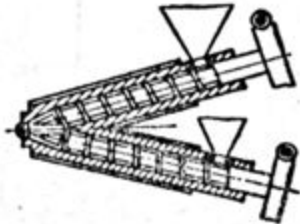
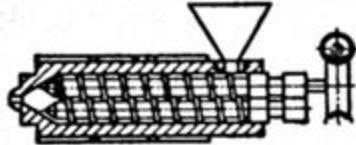
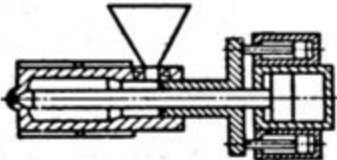
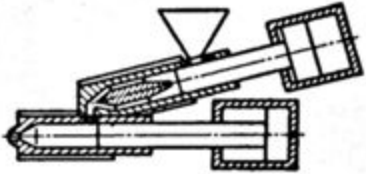
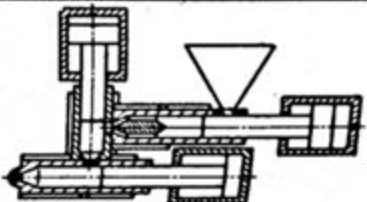




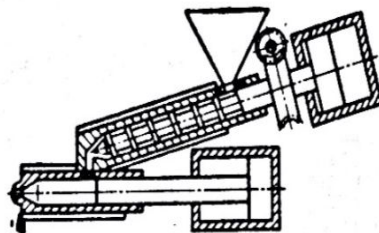
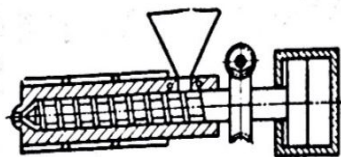
Гидромотор высокомоментный радиально поршневой типа МР



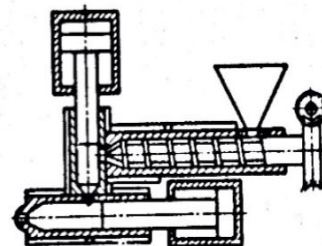
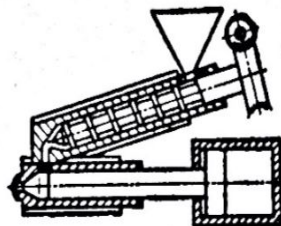
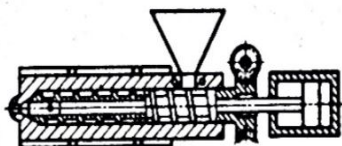
**Классификация инжекционных механизмов**

Конструктивно-технологический признак механизма		Механизм для пластикации и инъекции		
		Одноцилиндровый	Двухцилиндровый	Трехцилиндровый
Пластикация и инъекция совмещены	Поршневой			-
	Одночервячный			-
	Двухчервячный		-	-
разделены	Поршневой			

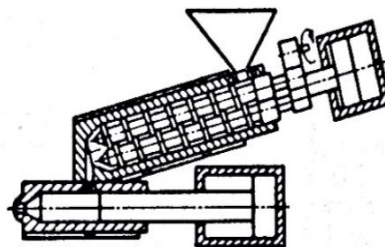
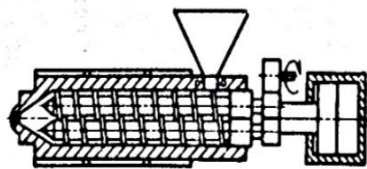
Одночервячный  
с осевым  
перемещением  
червяка



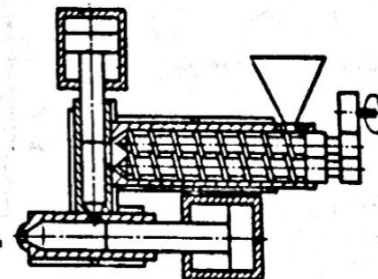
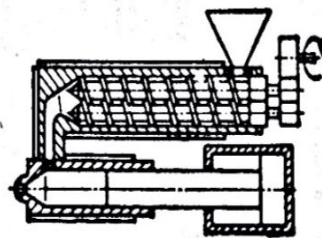
Одночервячный  
без осевого  
перемещения  
червяка



Двухчервячный  
с осевым  
перемещением  
червяка



Двухчервячный  
без осевого  
перемещения  
червяка



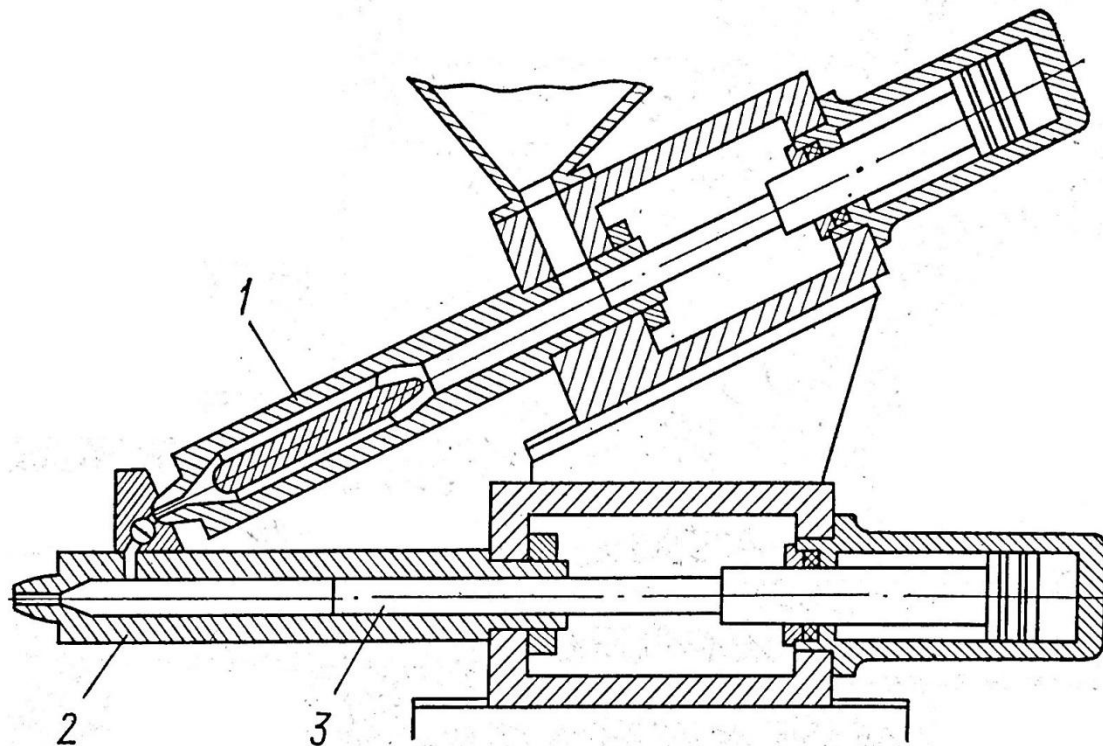


Схема плунжерной литейной головки с разделенными пластикатором и литейным цилиндром

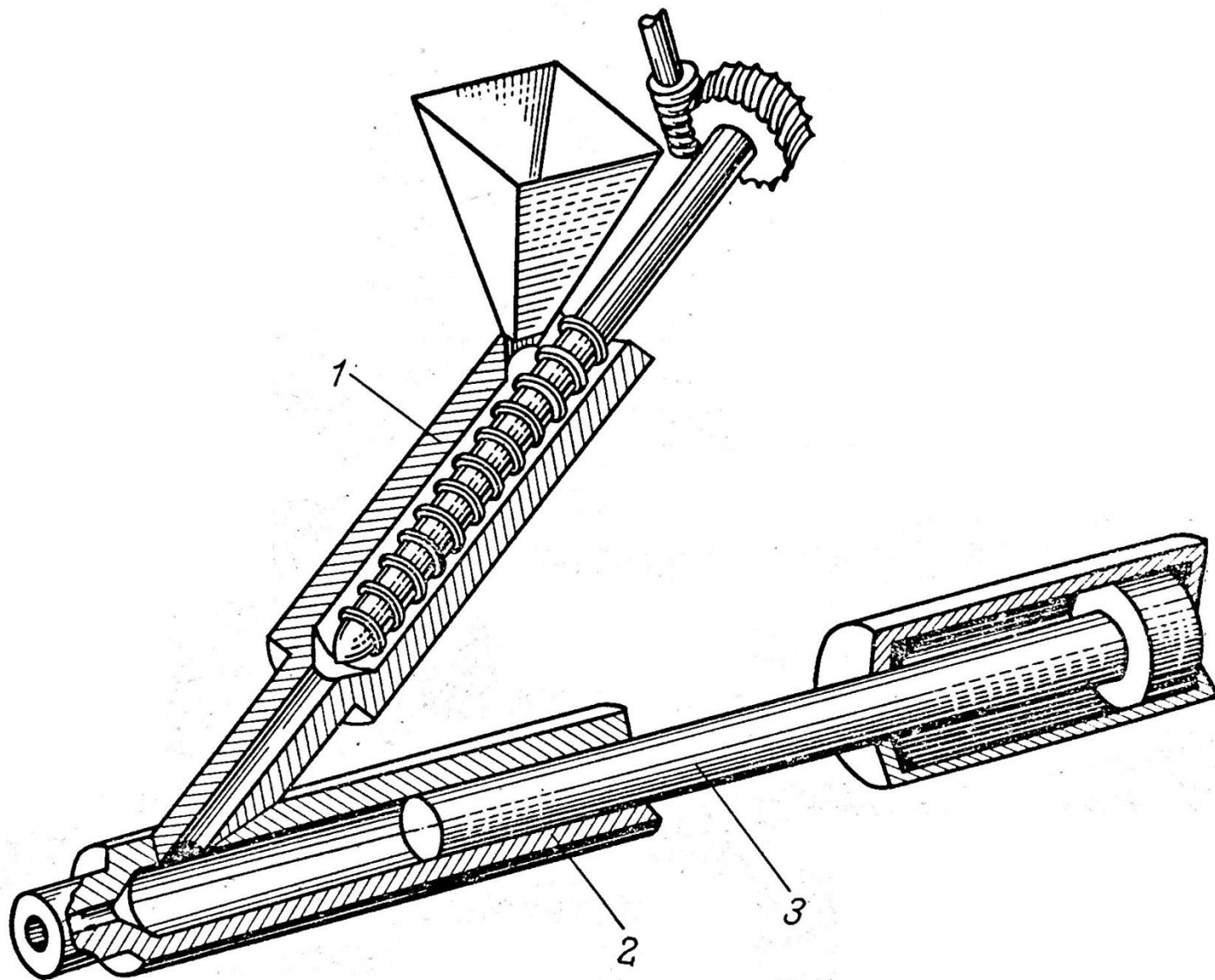
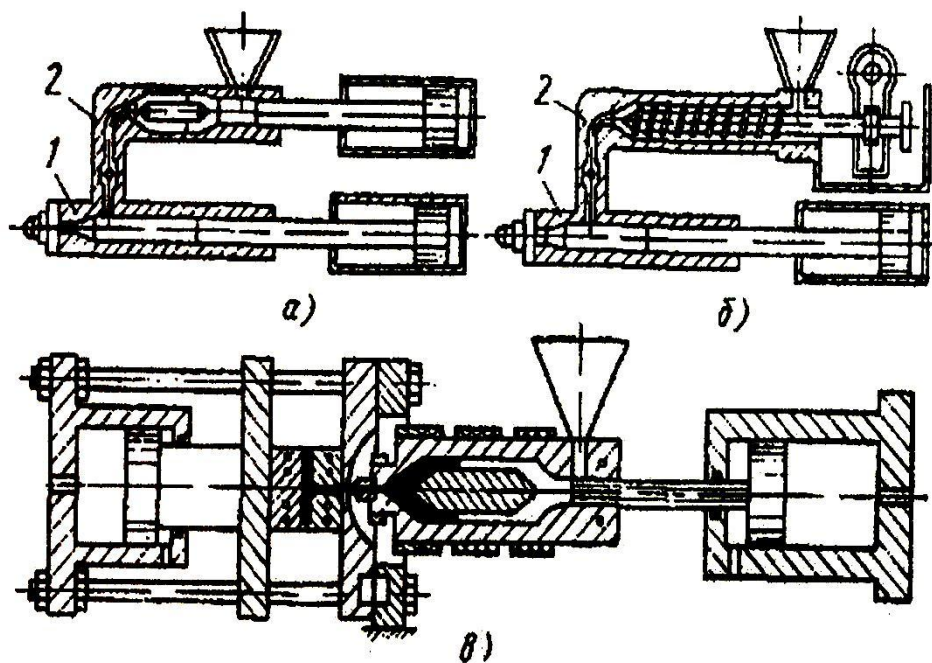


Схема литевой головки с разделенными червячным пластикатором и плунжерным литевым устройством

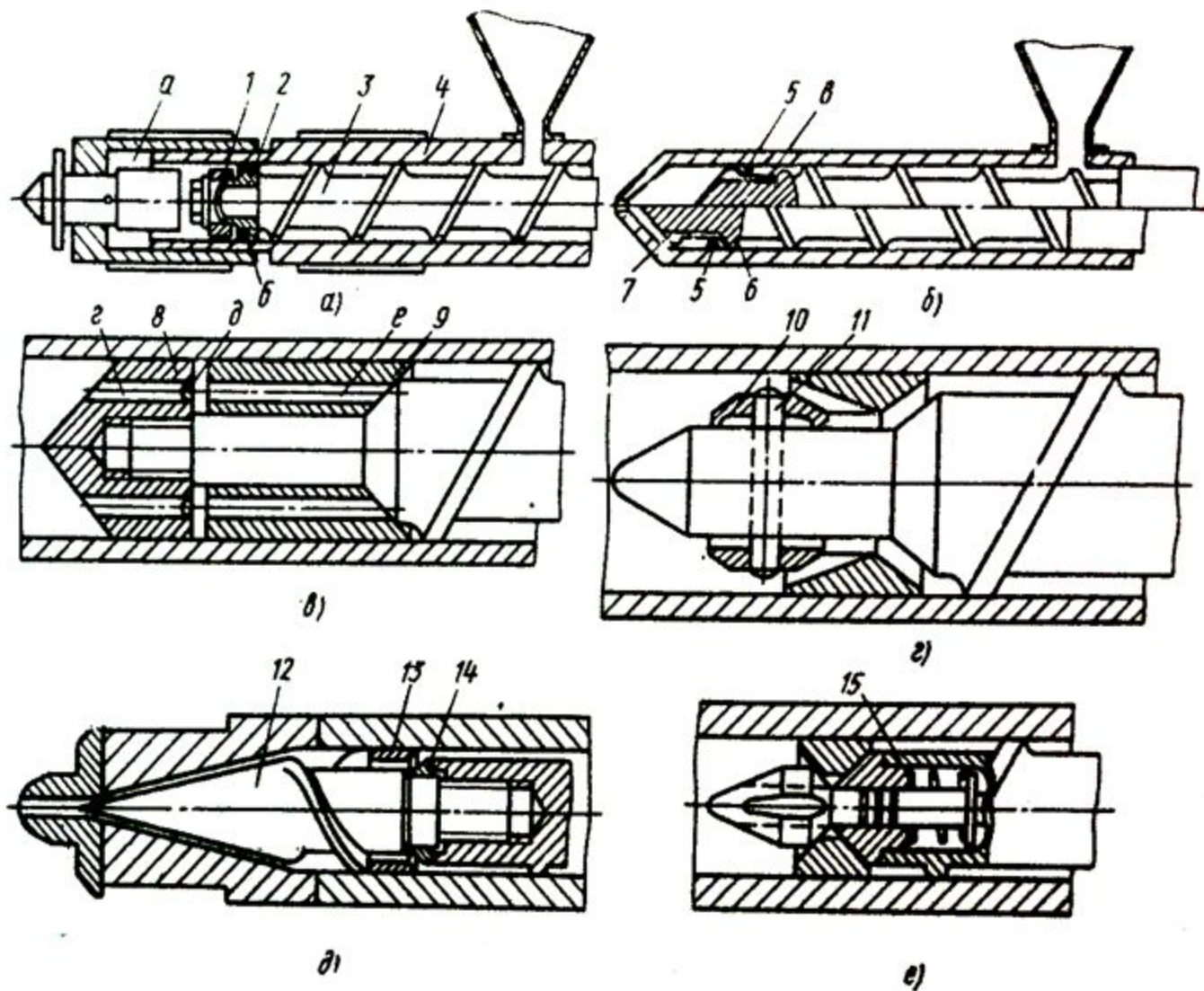
## Схемы других литевых машин:



а) предварительно поршневой  
пластикацией

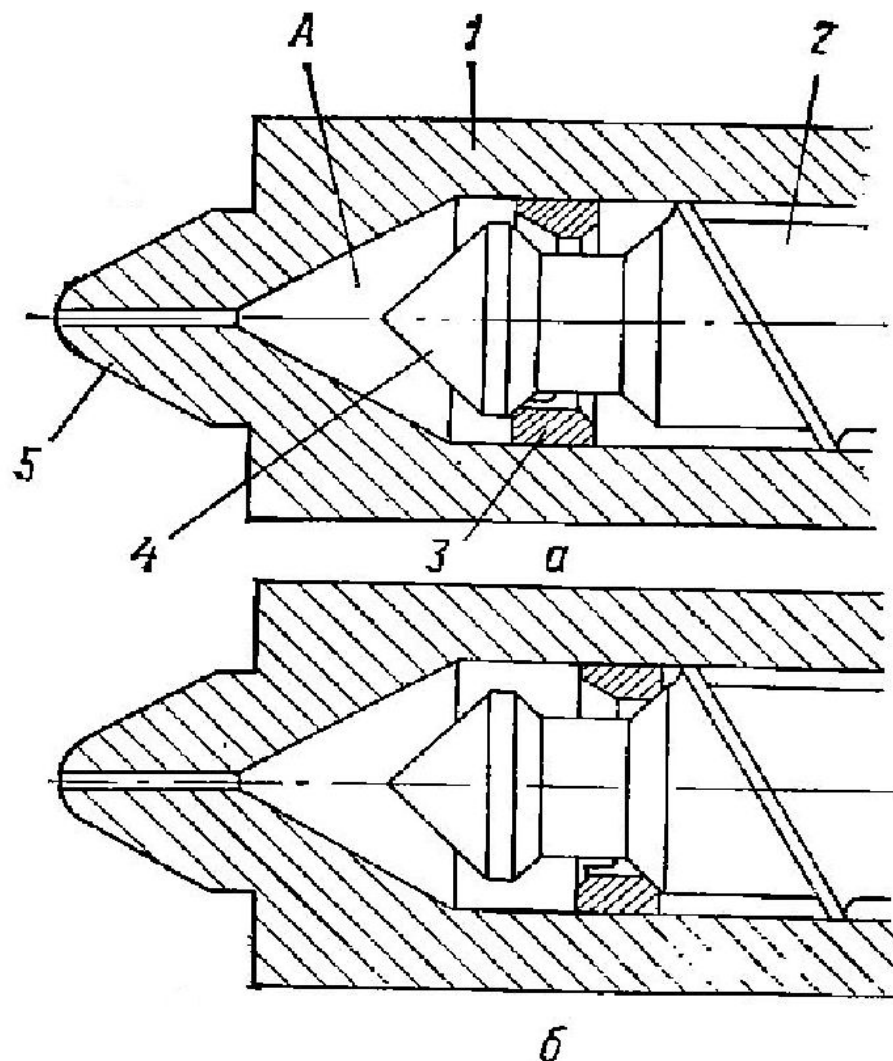
б) шнековой пластикацией

в) предварительной пластикации  
поршневого типа



**Обратные клапаны, устанавливаемые на головках червяков:**

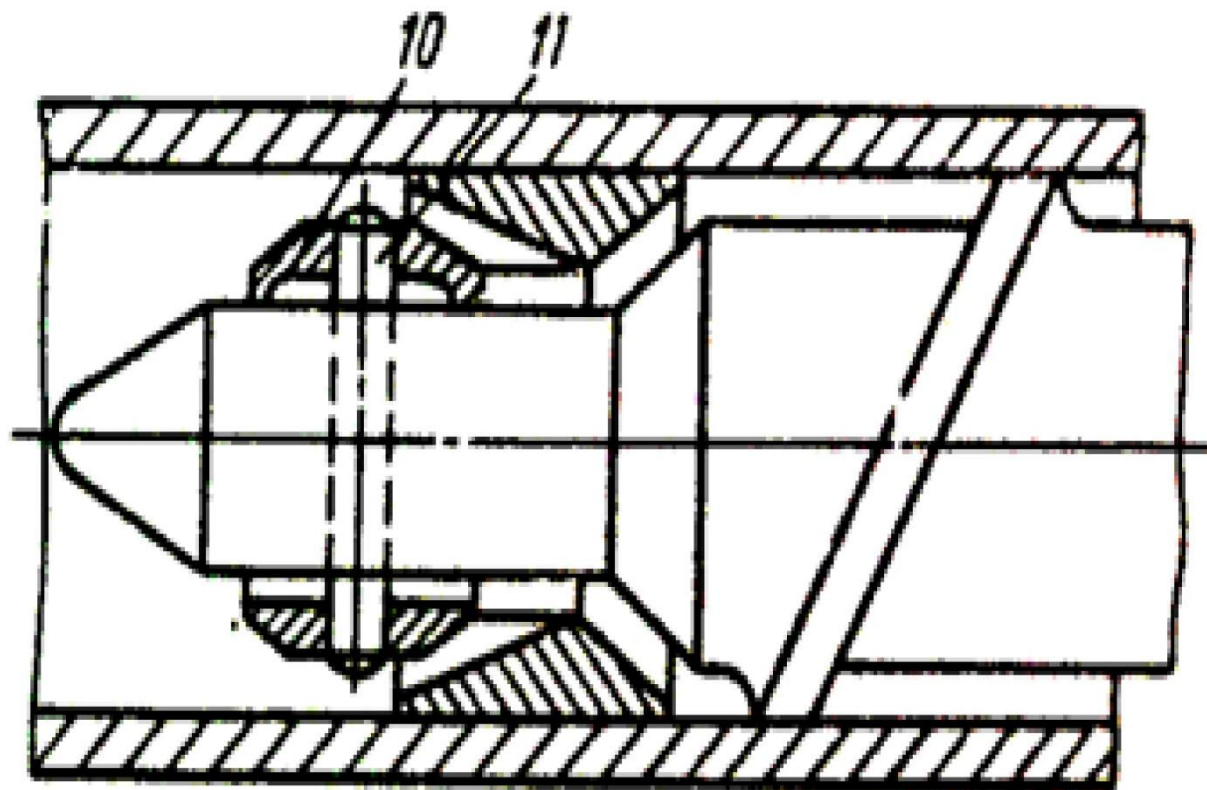
*а* — с цилиндрическим кольцом и втулкой; *б* — с трапециевидным кольцом; *в* — с поршневой головкой; *г* — с разборной головкой; *д* — с конической червячной головкой; *е* — с пружиной



Обратный клапан, устанавливаемый на червяках для

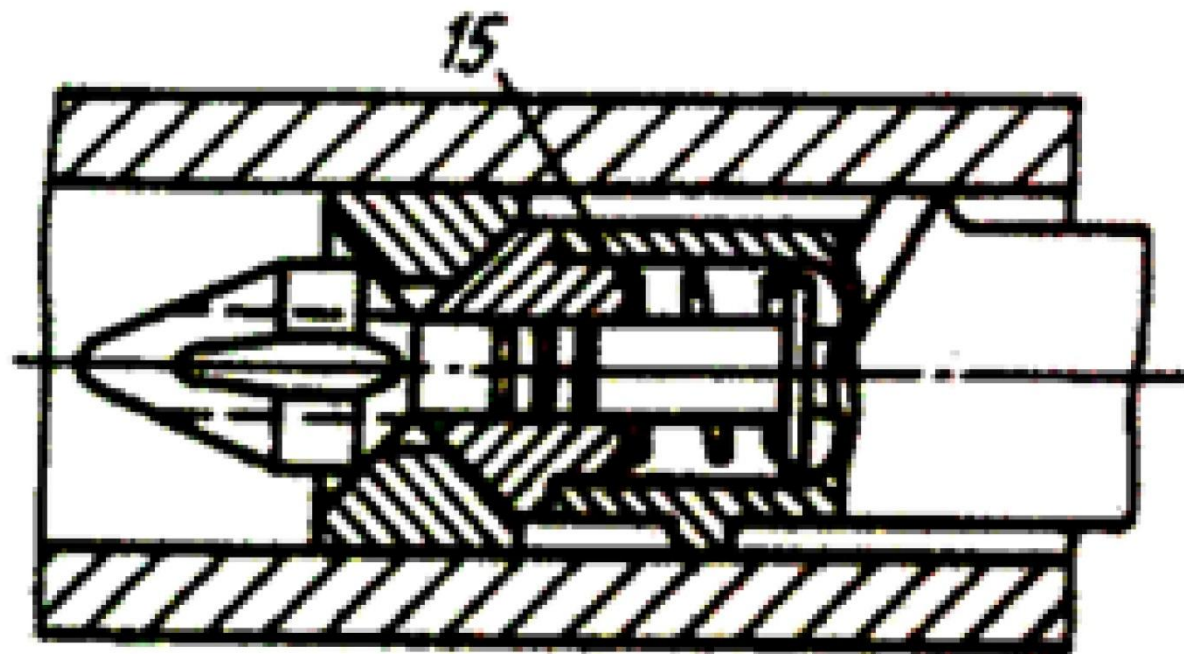
переработки полиолефинов и полиамидов:

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

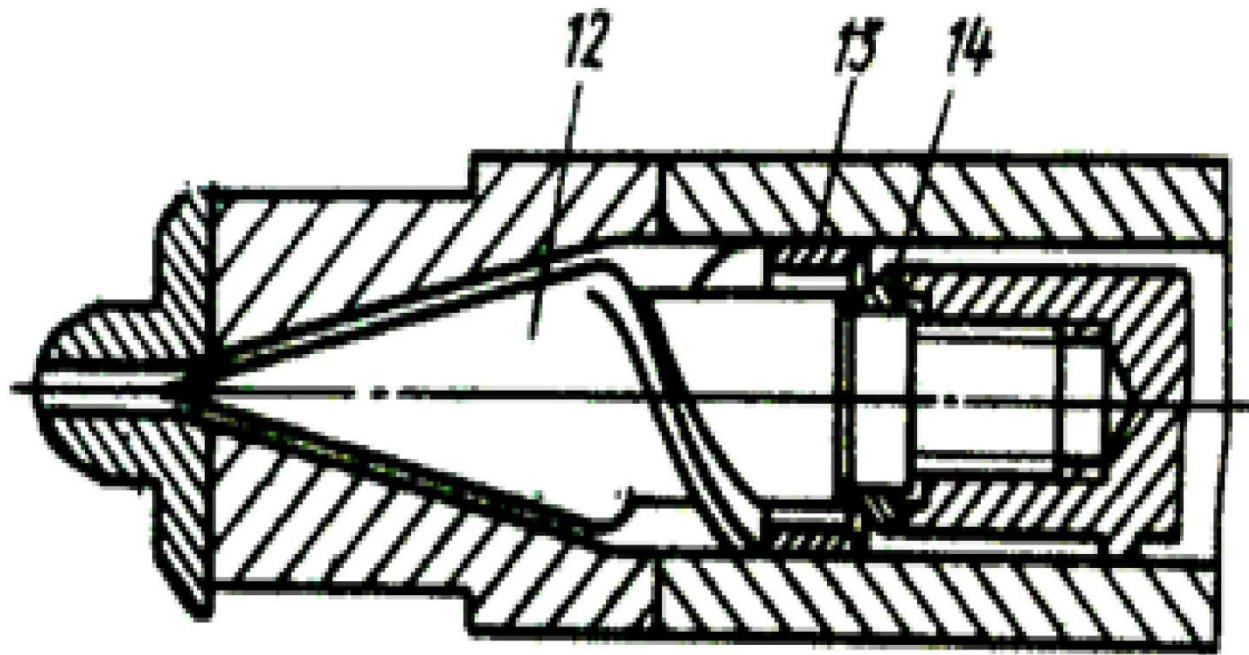


2)

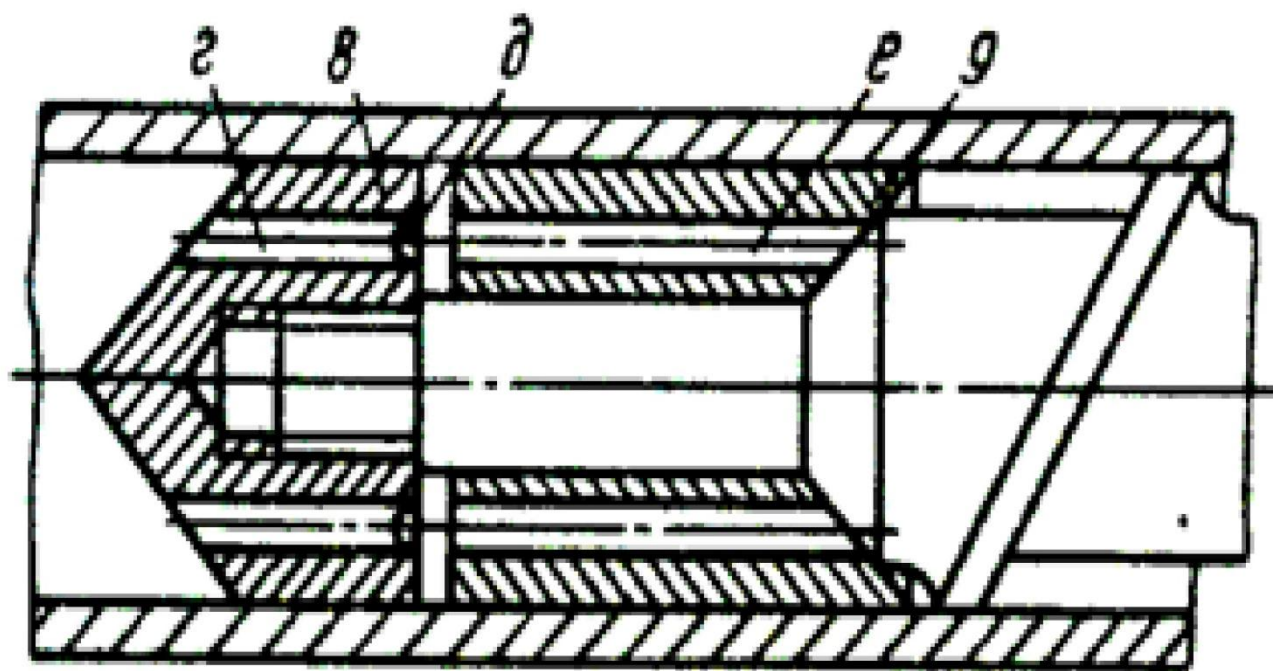




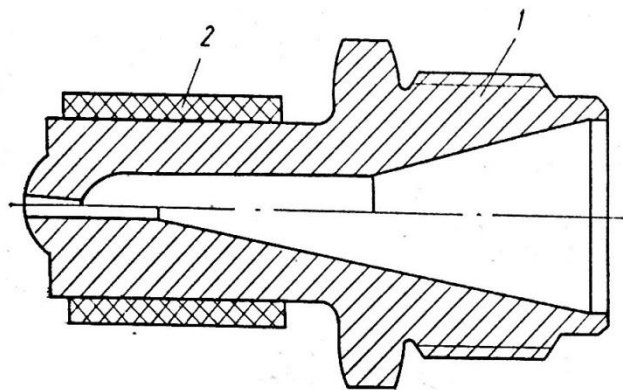
e)



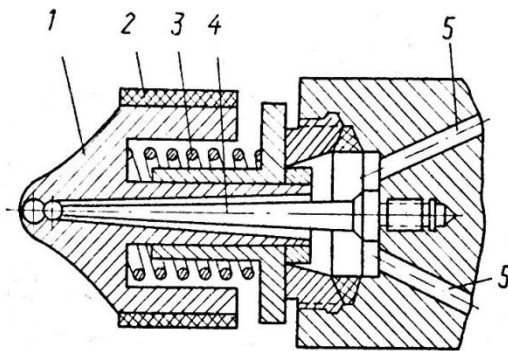
21



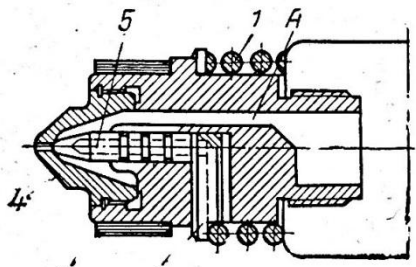
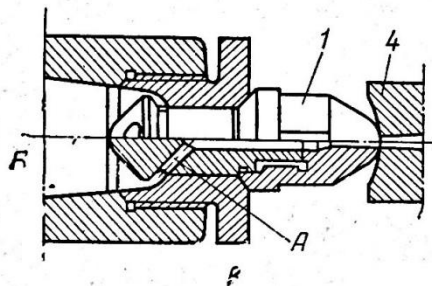
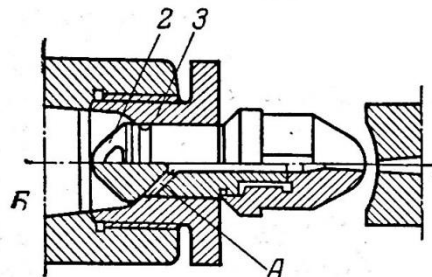
a)



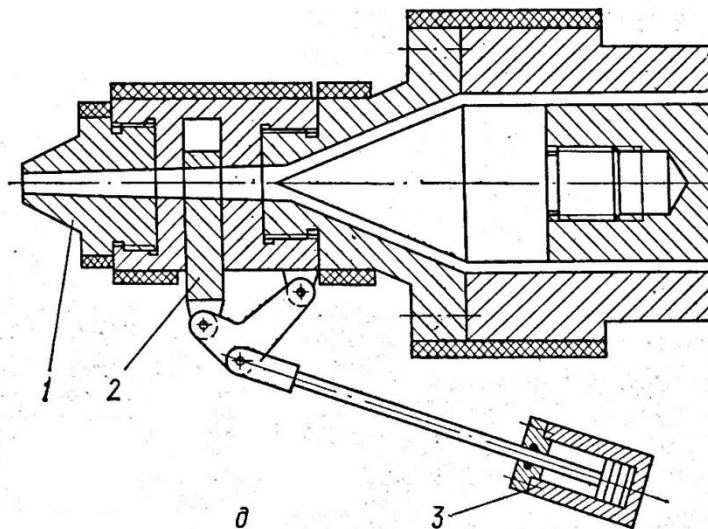
*a*



*б*



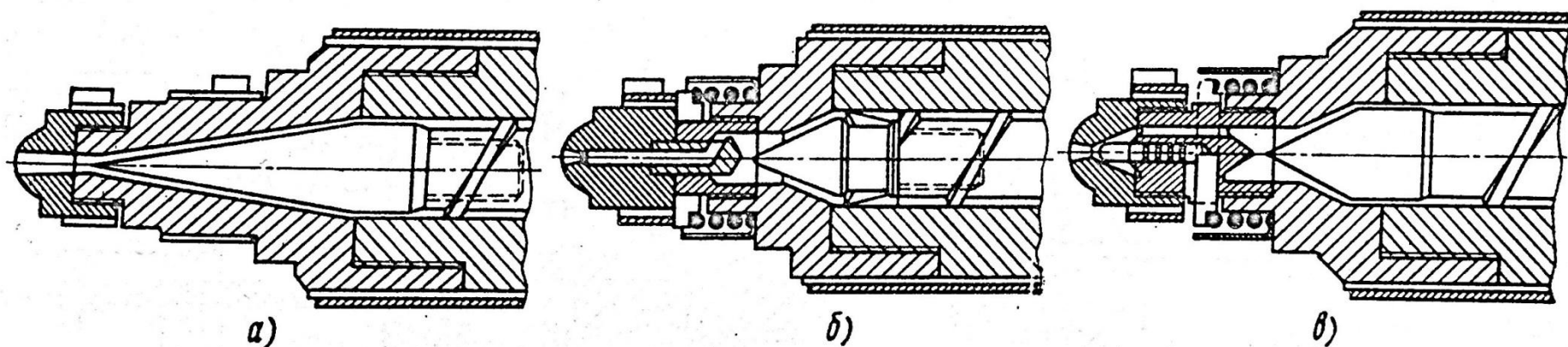
*г*



*д*

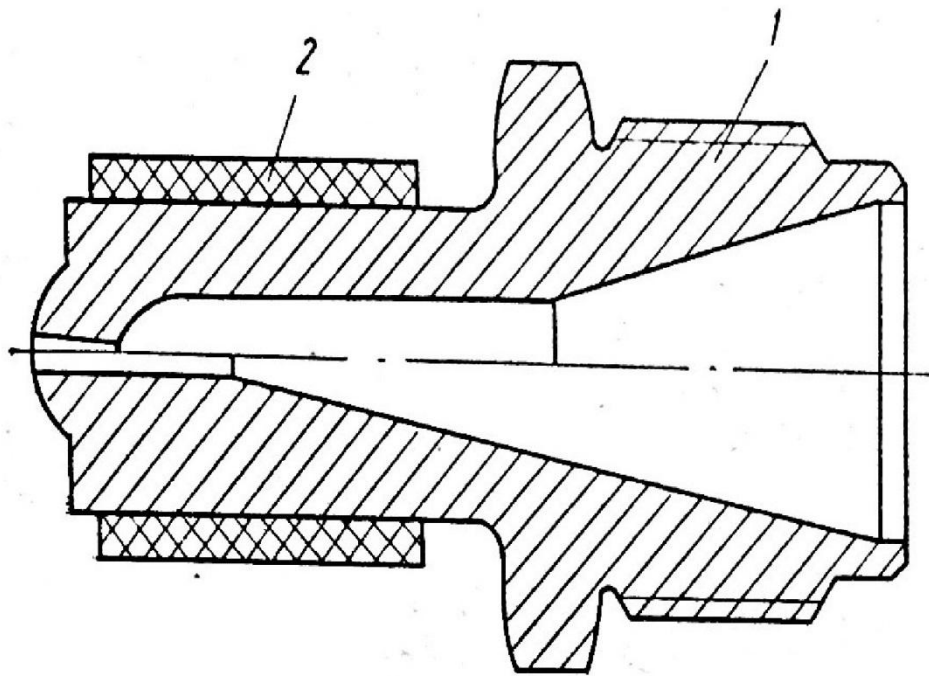
**Литьевые сопла:**

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

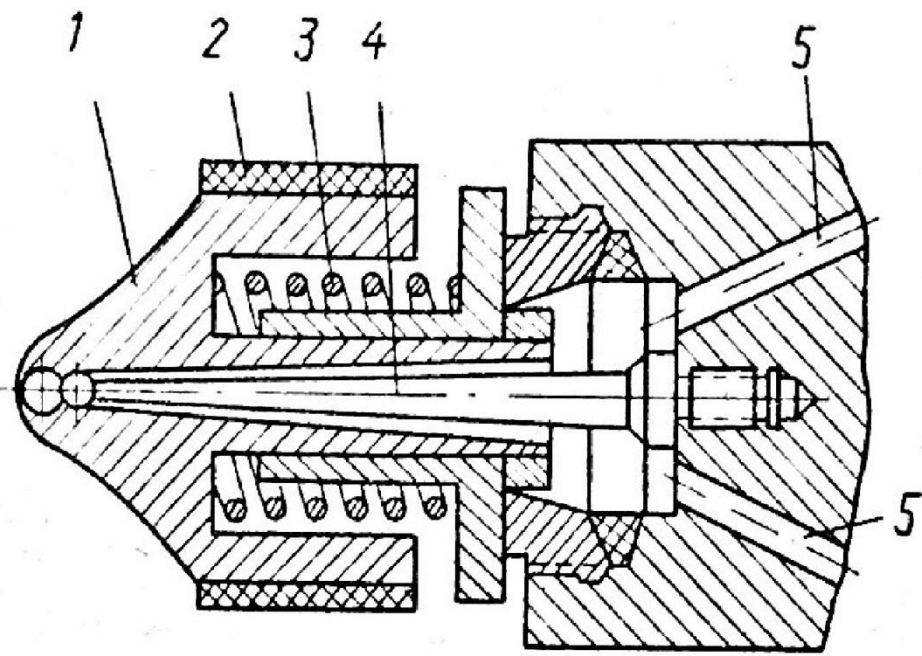


**Инжекционные сопла:**

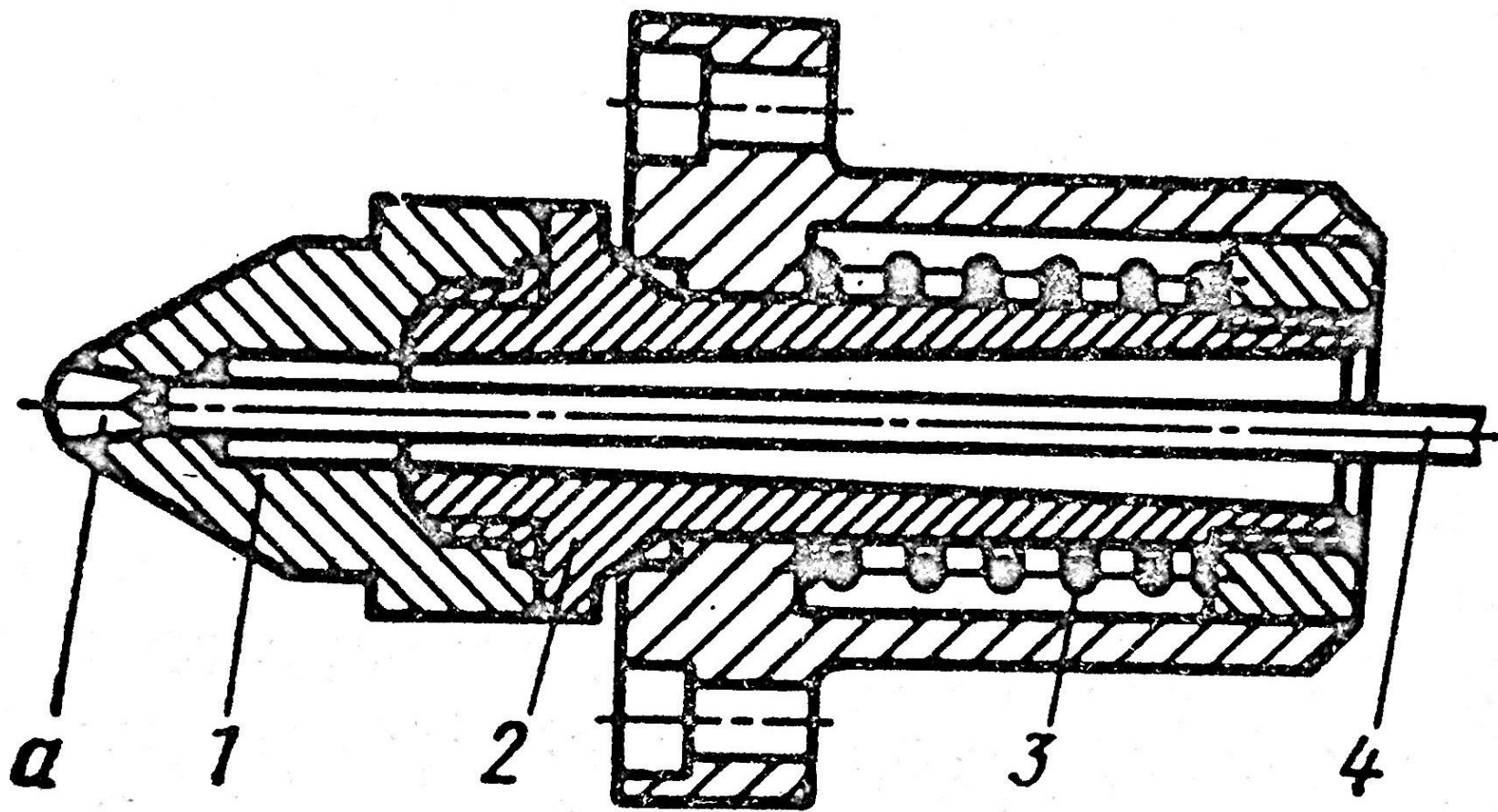
*a* — открытое (для вязких материалов); *б* — открывающееся при упоре в литниковую втулку формы; *в* — открывающееся под давлением материала



a

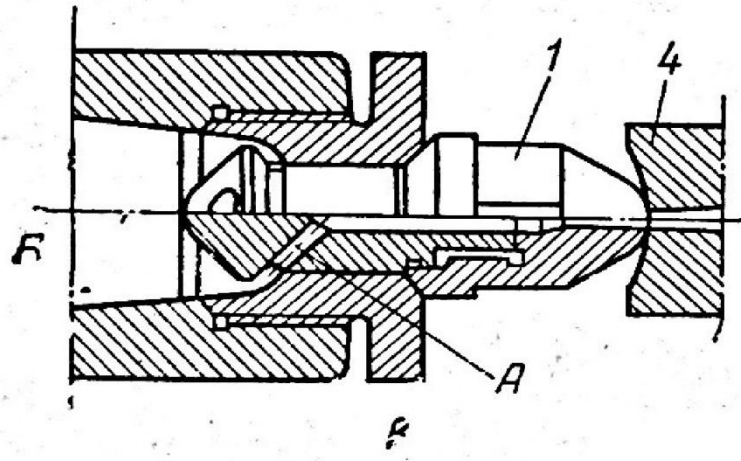
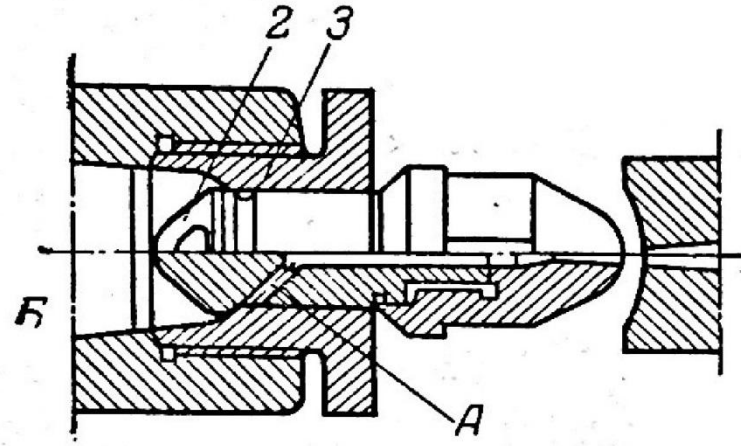


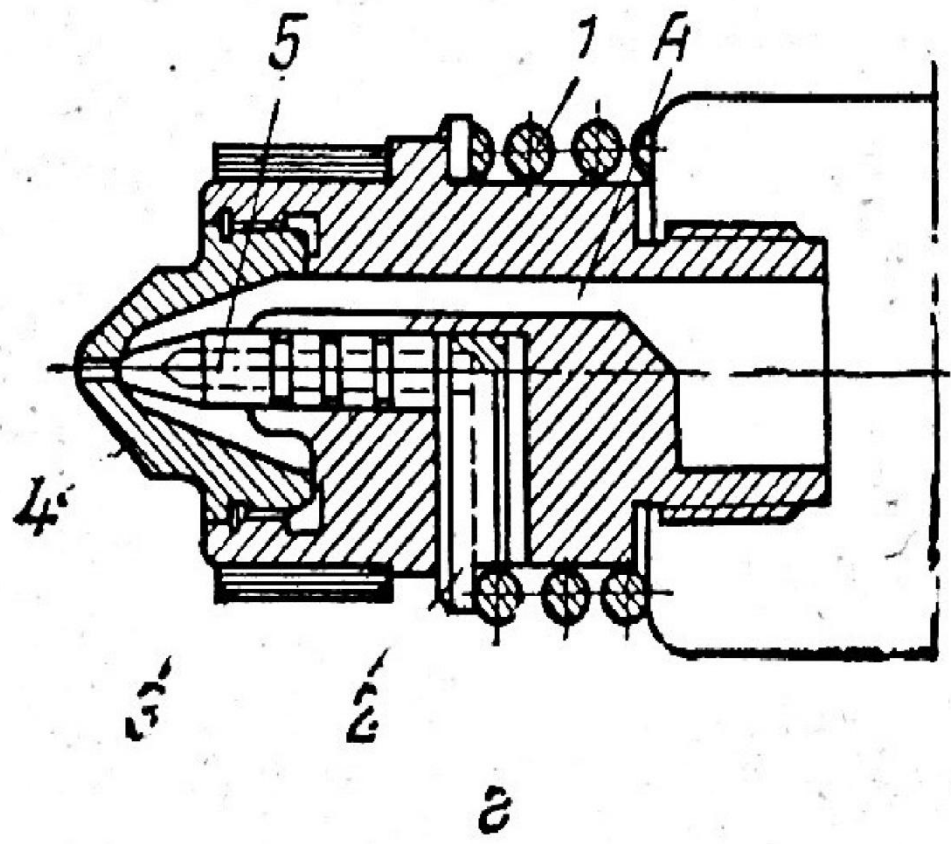
$\delta$

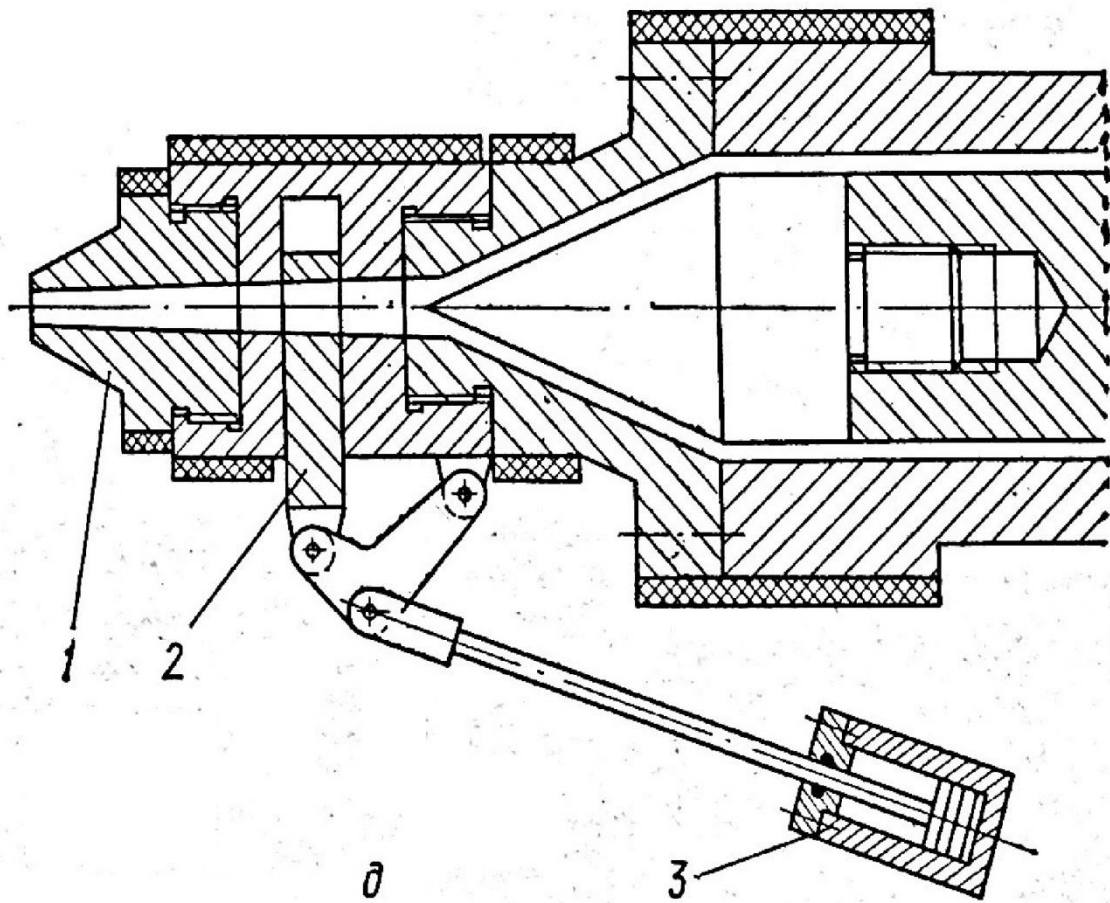


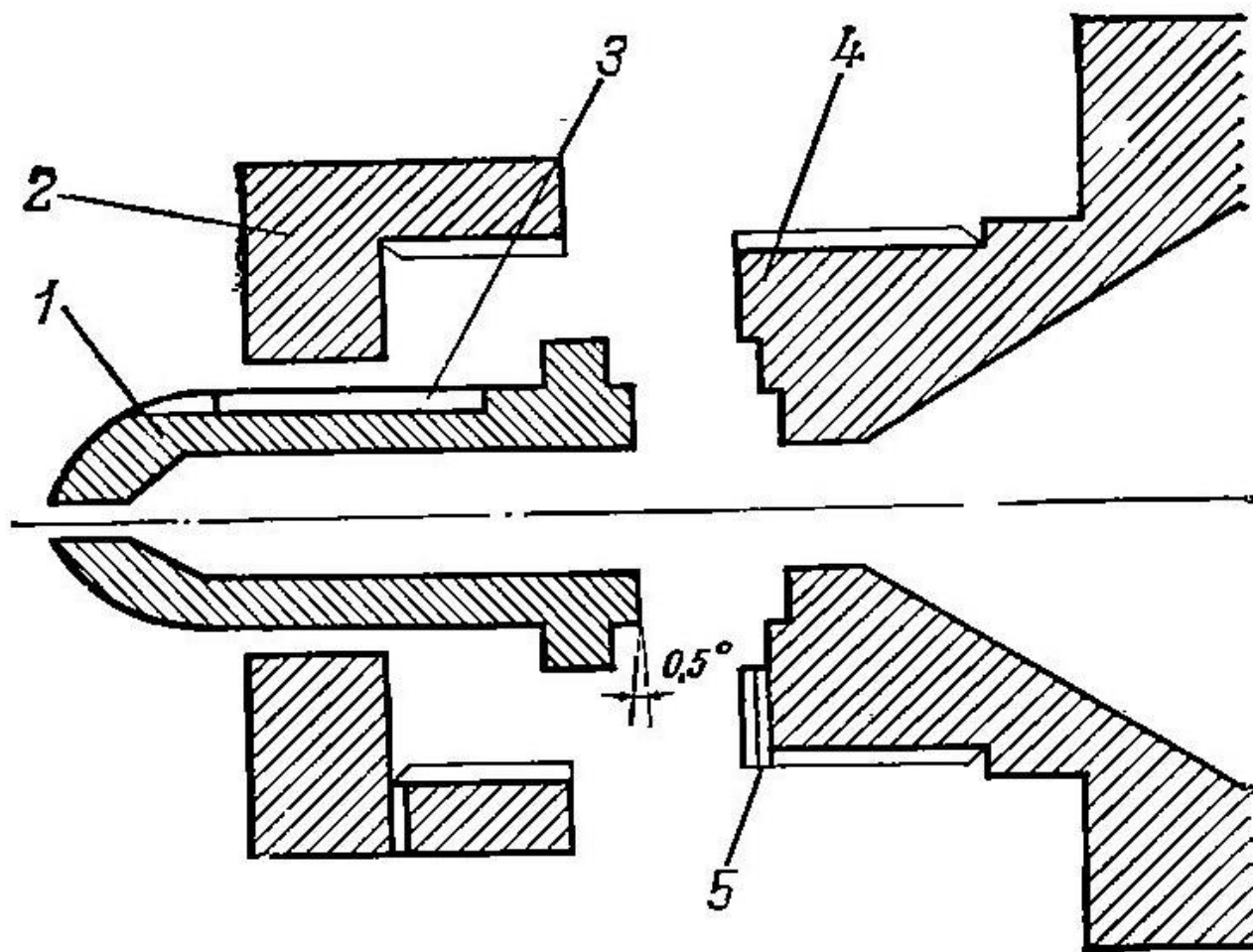
**Самозапирающееся инъекционное сопло**





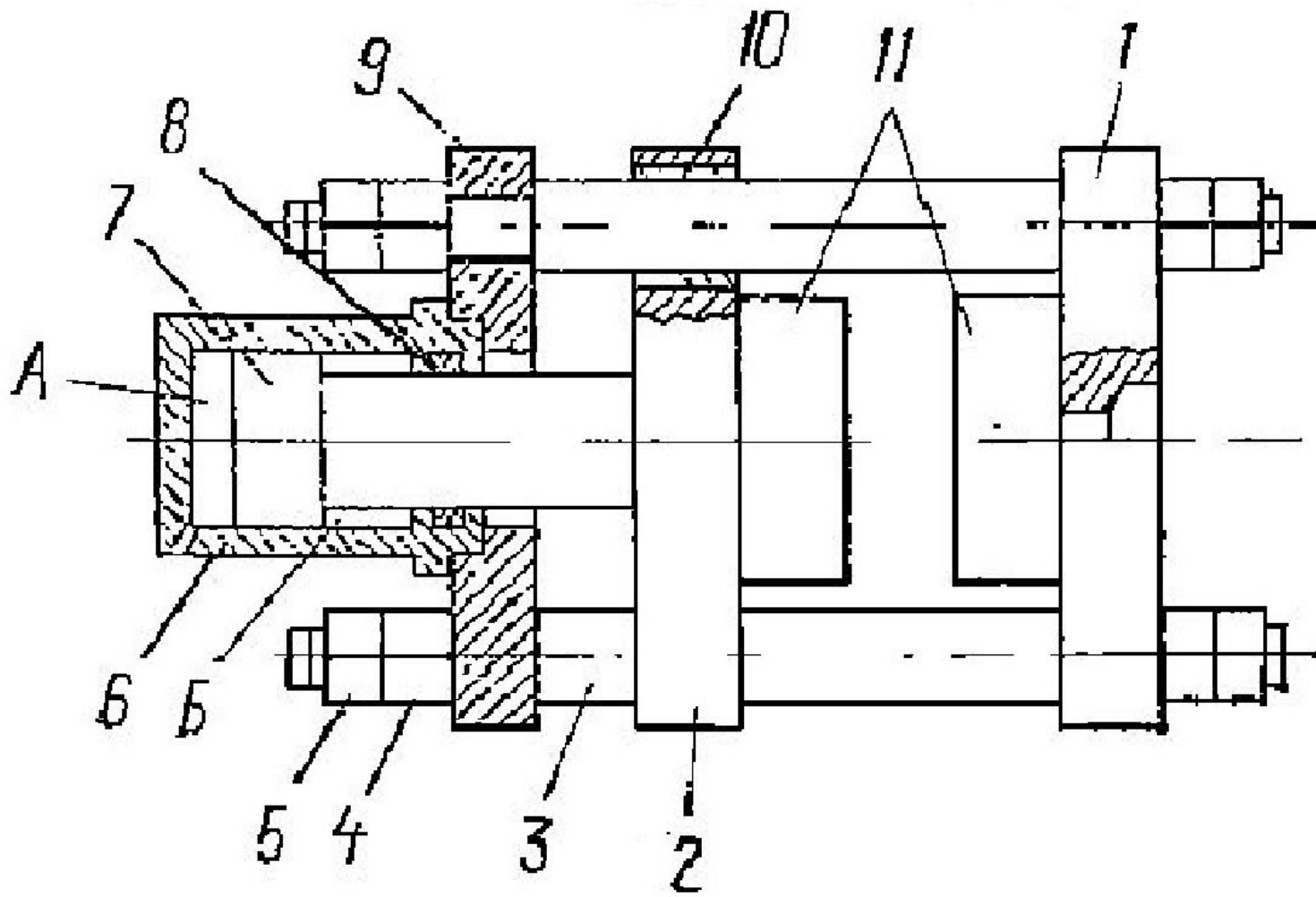






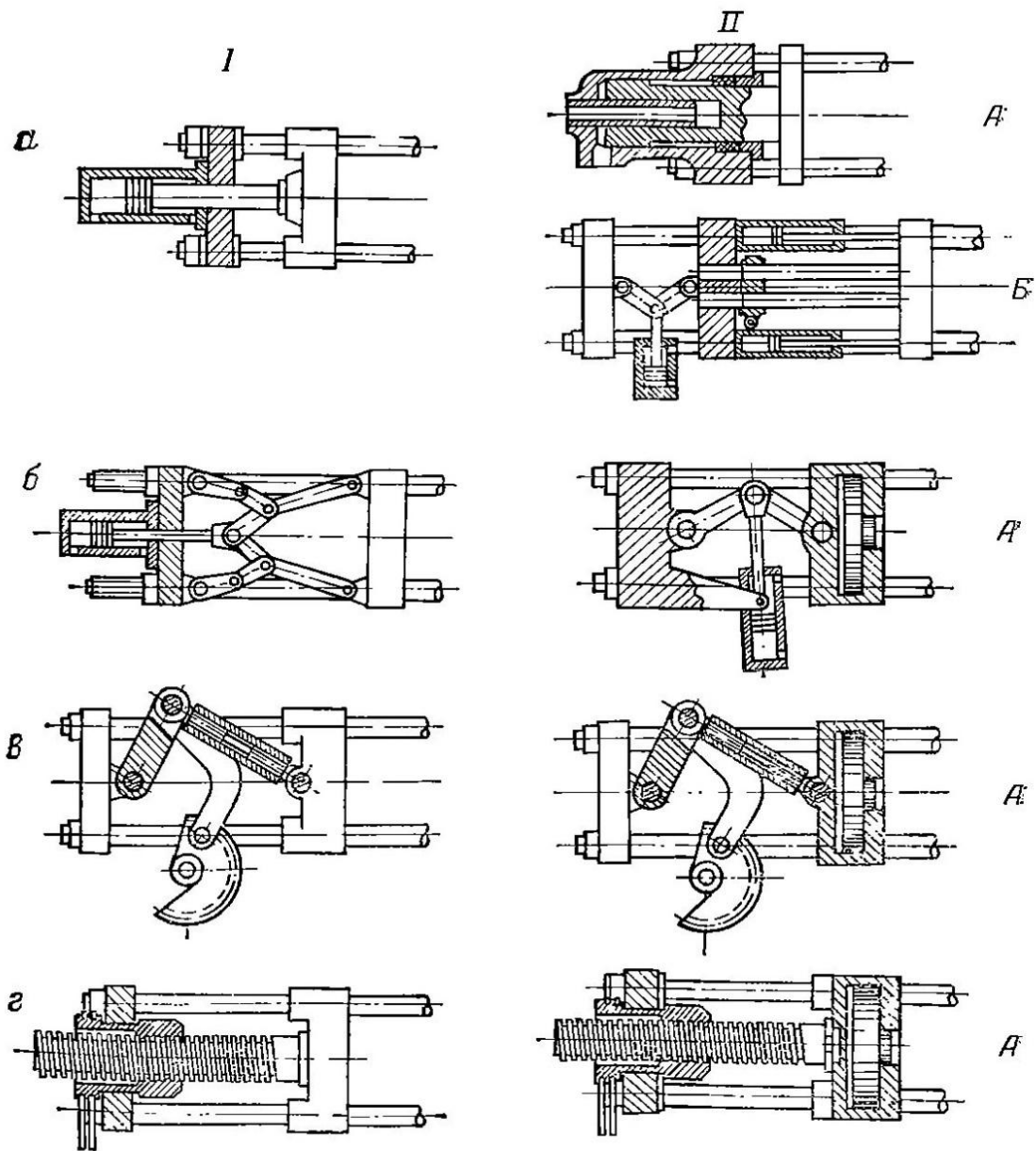
Крепление сопла накладной гайкой:  
1 — сопло; 2 — гайка; 3 — гнездо для  
термопары; 4 — резьбовой выступ  
корпуса пластнкатора; 5 — канавка  
для оттока расплава

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 механизм смыкания прямого действия

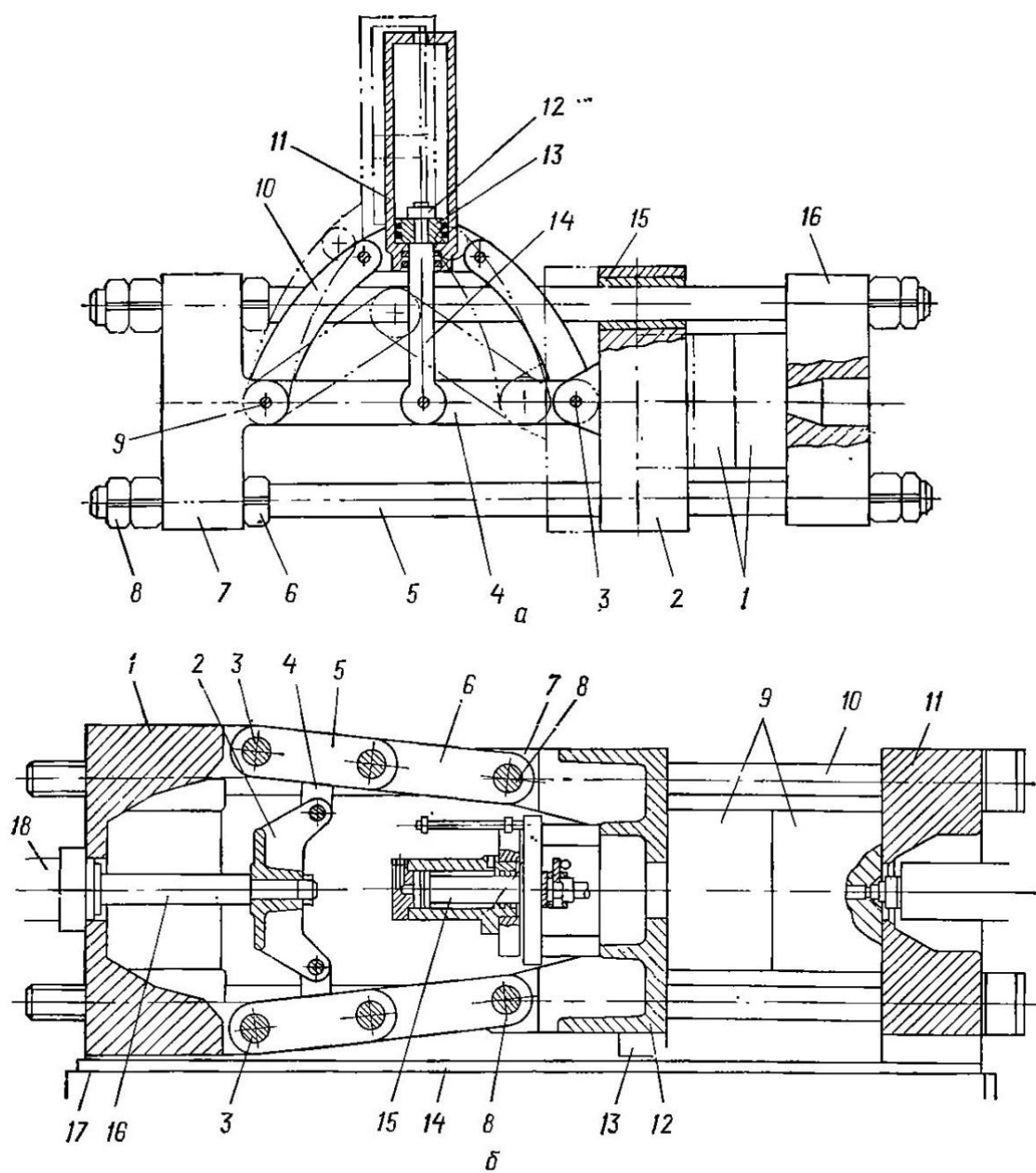
По методу реализации рабочего хода и создания усилия смыкания все механизмы можно подразделить на простые и заблокированные. В простых конструкциях смыкание формы и создание запирающего усилия осуществляется одним и тем же механизмом, в заблокированных конструкциях перемещение подвижной плиты производится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



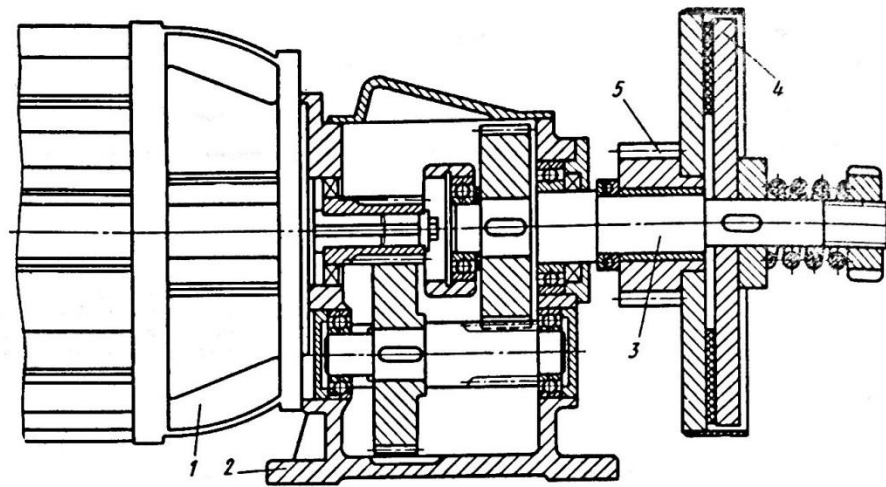
Основные виды механизмов смыкания форм:

*a* — гидравлические или пневматические; *б* — гидравлические или пневматические, рычажные; *в* — электромеханические рычажные; *г* — электромеханические винтовые; *I* — роторы; *II* — заблокированные (*A* — заблокированные гидравлические, *Б* — заблокированные рычажно-гидравлические).

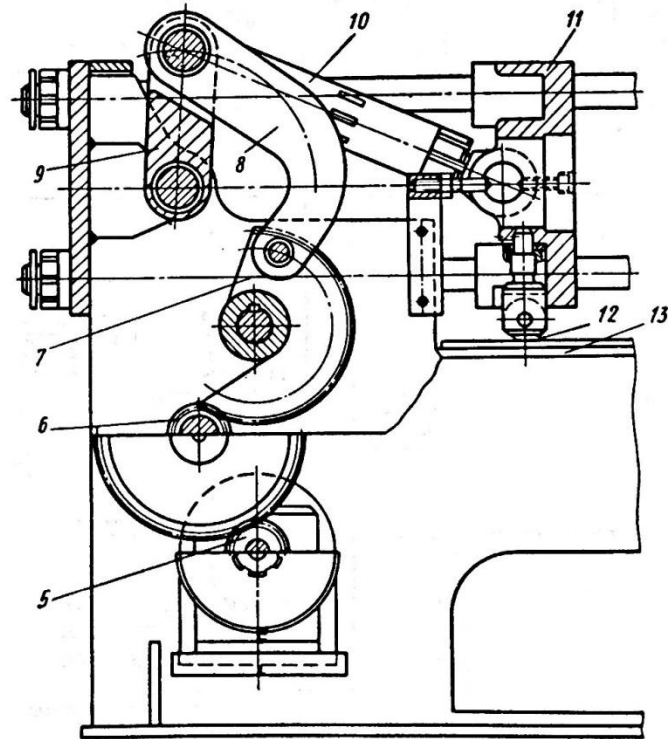




Коленчато-рычажные гидромеханические механизмы смыкания:  
*a* — одинарный; *б* — двойной.

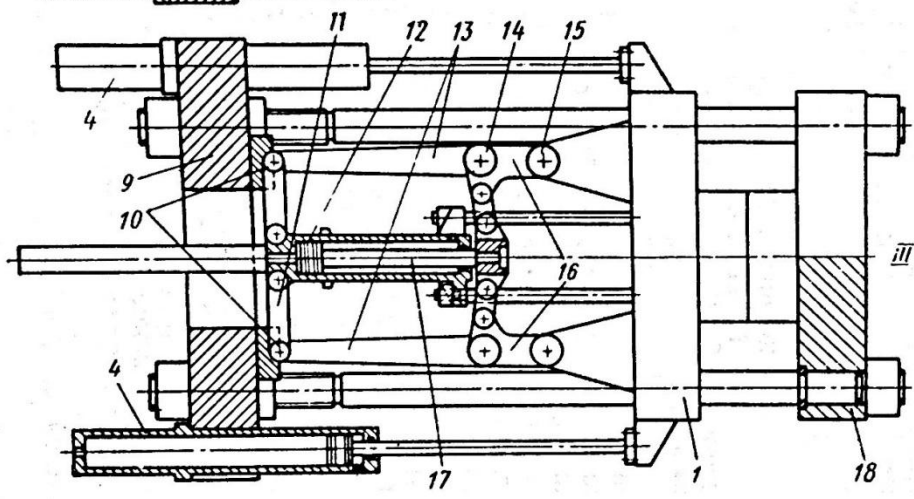
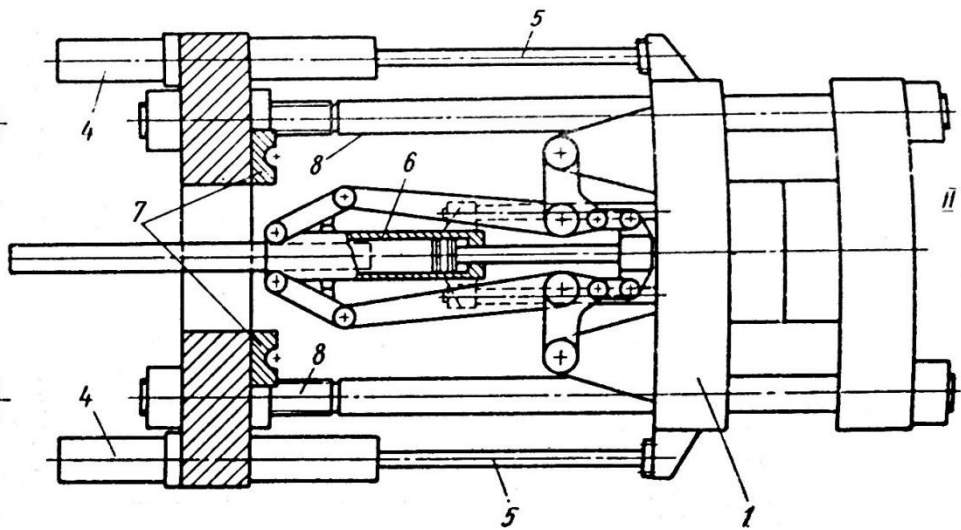
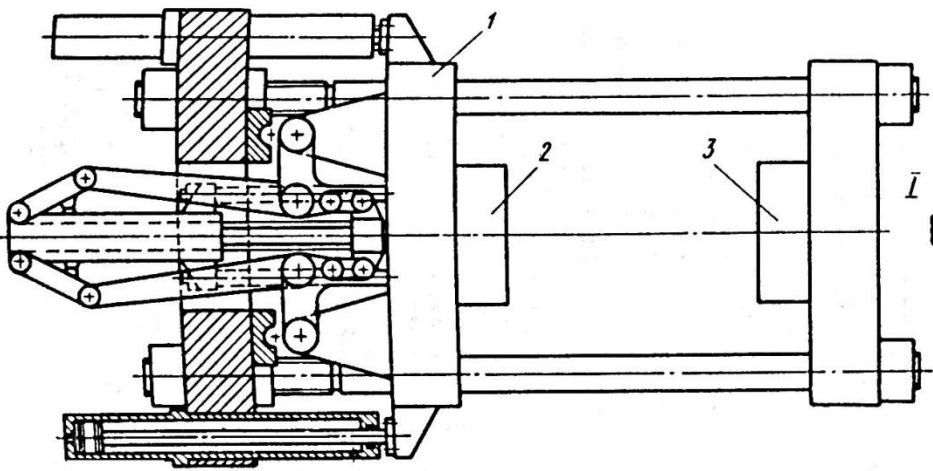


a)

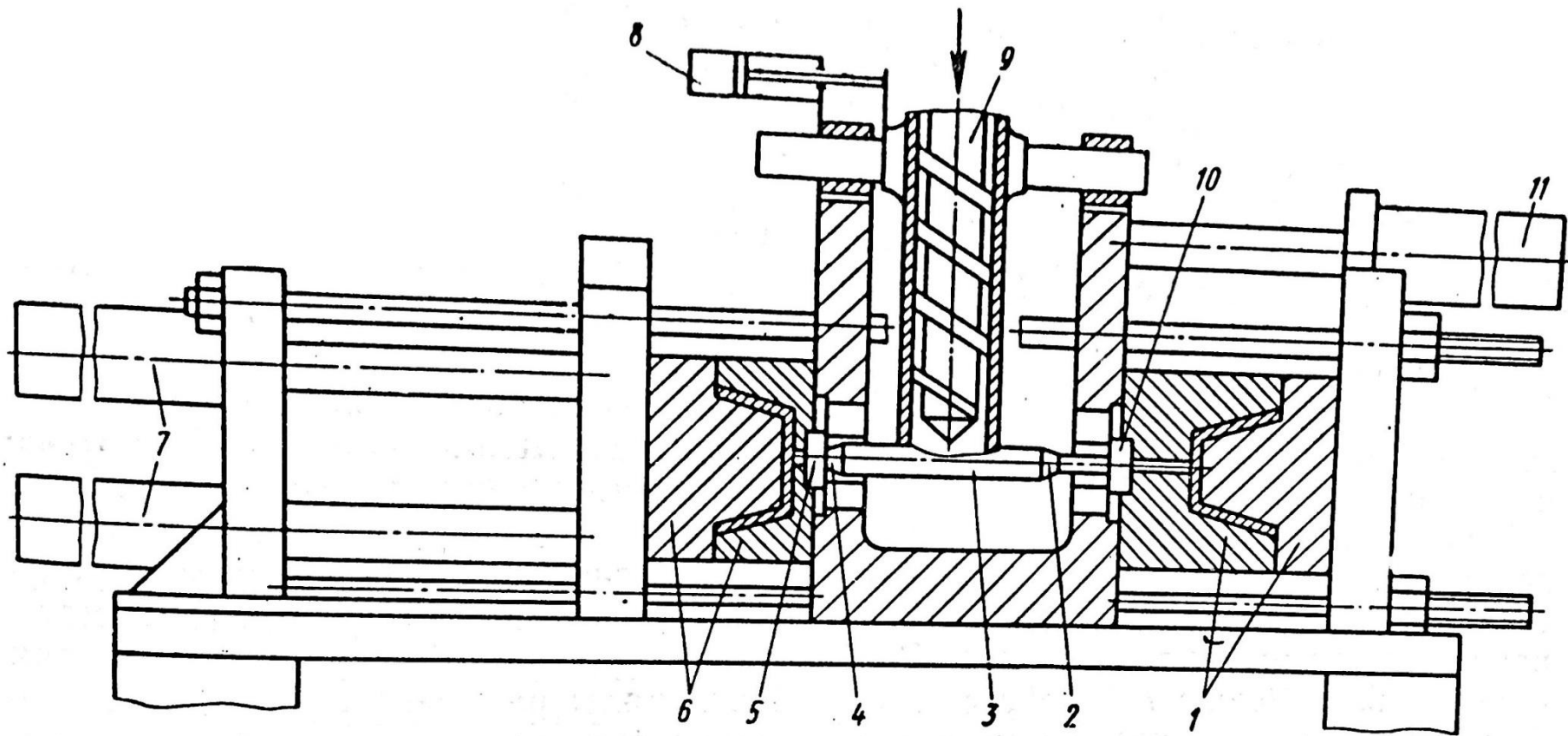


б)

Электромеханический механизм замыкания формы:  
 а — узел привода; б — передаточный шестеренно-рычажный узел

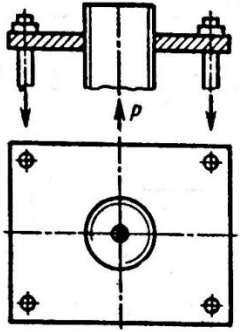
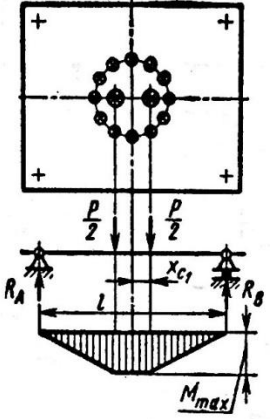
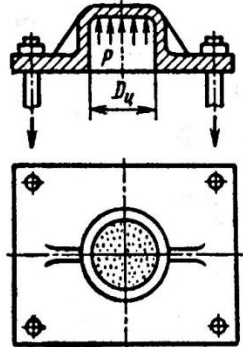
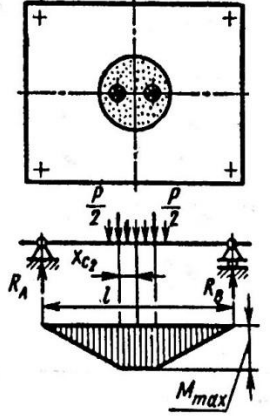


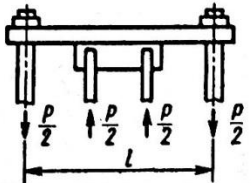
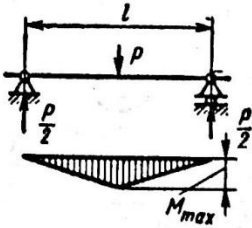
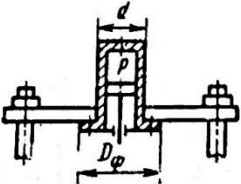
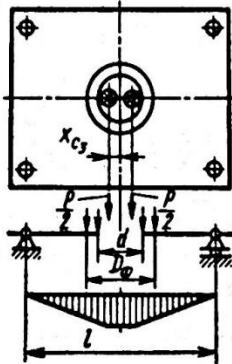
Пооперационная схема гидромеханического  
сблокированного механизма



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
<p>С регулировкой расстояния между плитами винтовым устройством</p>			$M_{\max} = \frac{P}{2} \left( \frac{l}{2} - X_{c1} \right);$ $X_{c1} = 0,3185d_c$	$f = \frac{P}{12EJ_{x_{\min}}} \frac{a(0,75l^2 - a^2)}{a^2},$ <p>где <math>a = \frac{l}{2} - X_{c1}</math></p>
<p>Прямого действия и двухступенчатые</p>			$M_{\max} = \frac{P_2}{2} \left( \frac{l}{2} - X_{c2} \right);$ $X_{c2} = 0,212d_c$	$f = \frac{P}{12EJ_{x_{\min}}} \frac{a(0,75l^2 - a^2)}{a^2},$ <p>где <math>a = \frac{l}{2} - X_{c2}</math></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			$M_{\max} = \frac{Pl}{4}$	$f = \frac{P}{48EJ_{x_{\min}}}$
С дублирующими звеньями			$M_{\max} = \frac{P}{2} \left( \frac{l}{2} - X_{c3} \right);$ $X_{c3} = 0,424 \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2};$ <p>где <math>R = \frac{D_{\phi}}{2}</math></p> $r = \frac{d}{2}$	$f = \frac{P}{12EJ_{x_{\min}} a(0,75l^2 - a^2)},$ <p>где <math>a = \frac{l}{2} - X_{c3}</math></p>

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

BRUNNEN

made by  
Sumitomo  
DEMAG

Qualitätsprodukt  
Zertifiziertes Managementsystem nach DIN EN ISO 9001 und VDA 6.4.

Geprüft *Len*

Datum 22.05.15



made by  
Sumitomo  
DEMAG

Qualitätsprodukt  
Zertifiziertes Managementsystem nach DIN EN ISO 9001 und VDA 6.4

Gepüft *Car*

Datum *23.09.15*

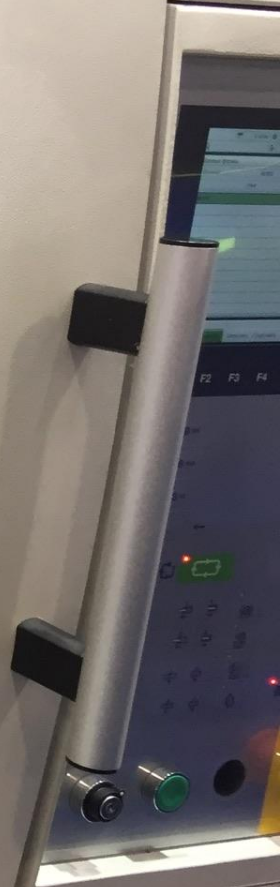
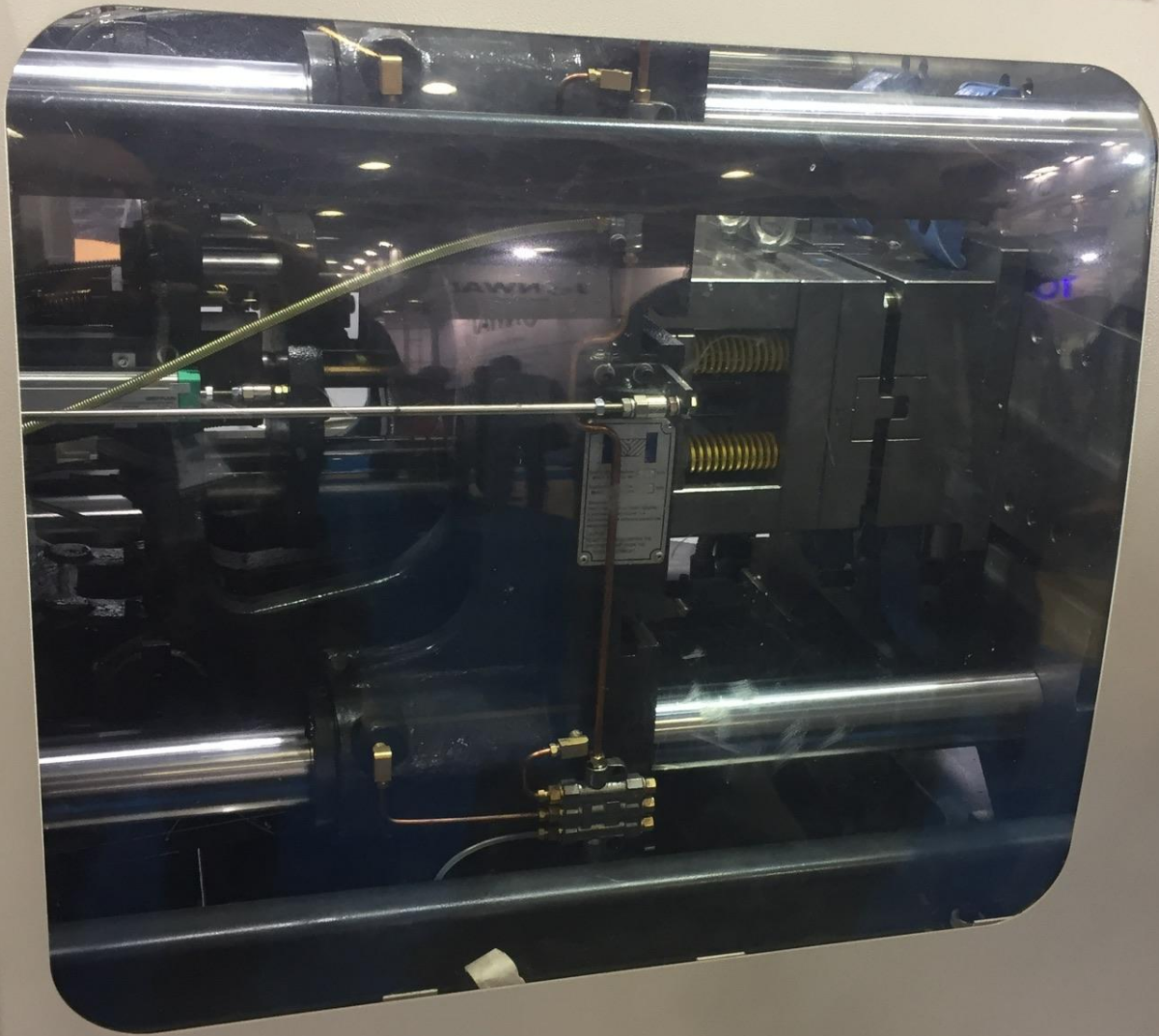


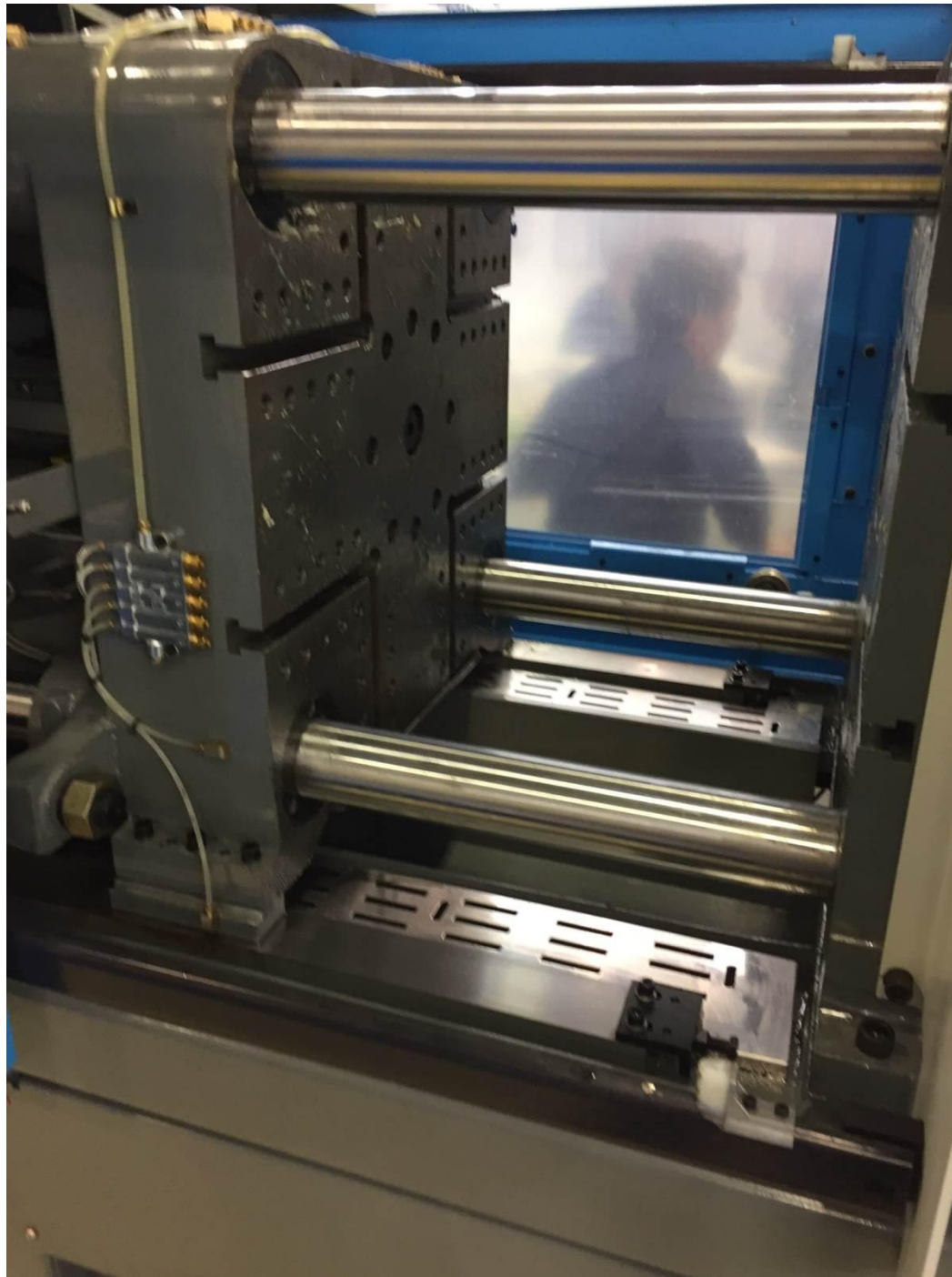
**CAUTION**  
PLEASE READ THE USER'S MANUAL  
BEFORE OPERATION. DO OPERATE  
THIS MACHINE WITH SAFETY DOOR  
CLOSED. PLEASE INSPECT EACH  
SHEET BEFORE AFTER CHANGE WELD  
AND BEFORE MACHINE OPERATION.

**Предупреждение**  
Перед работой прочтите  
руководство по эксплуатации.  
Запрещается эксплуатировать  
станок с открытой дверью.  
Проверяйте каждый лист  
на наличие брака перед  
началом работы станка.

**DANGER**  
EXTREME DANGER!  
NEVER REACH ANY PART OF  
THE MACHINERY WHILE THE  
MACHINE IS RUNNING.  
ALWAYS EXTEND TO REAR THE  
WELD OR HANDLE ANY PART OF  
THE WELD BEFORE YOU PRESS  
SUPPLY IS SWITCHED OFF.

**Опасность**  
«Экстремная опасность»!  
Никогда не пытайтесь  
достать руку или часть  
тела в зону станка  
во время работы.  
Всегда отходите назад  
перед тем, как нажать  
кнопку подачи газа  
или выключить станок.





28

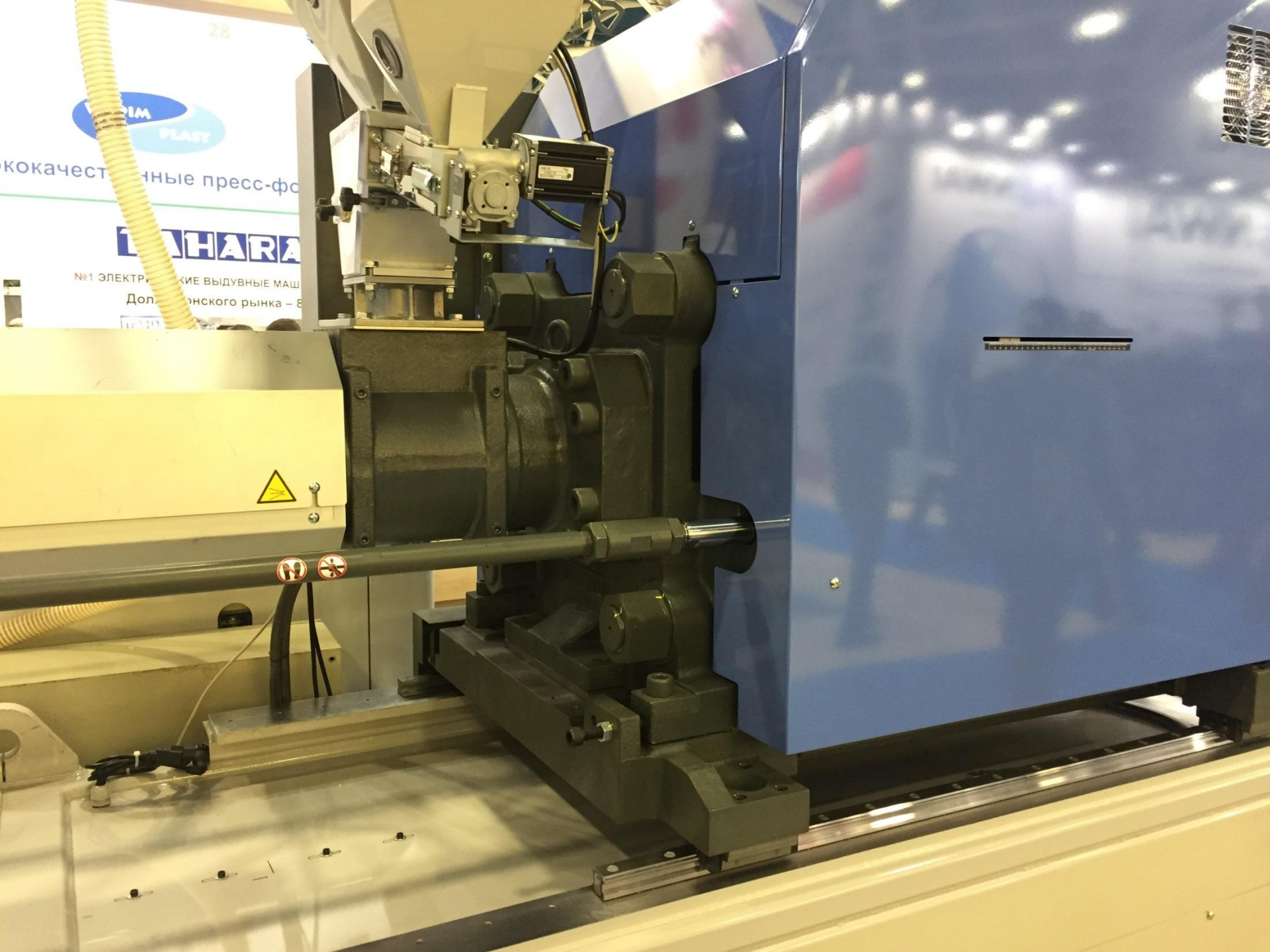


кокачественные пресс-фо

**ИНАРА**

№1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЫДУВНЫЕ МАШИНЫ

Доля на рынке – 80%





TECHNOLOGY

OT

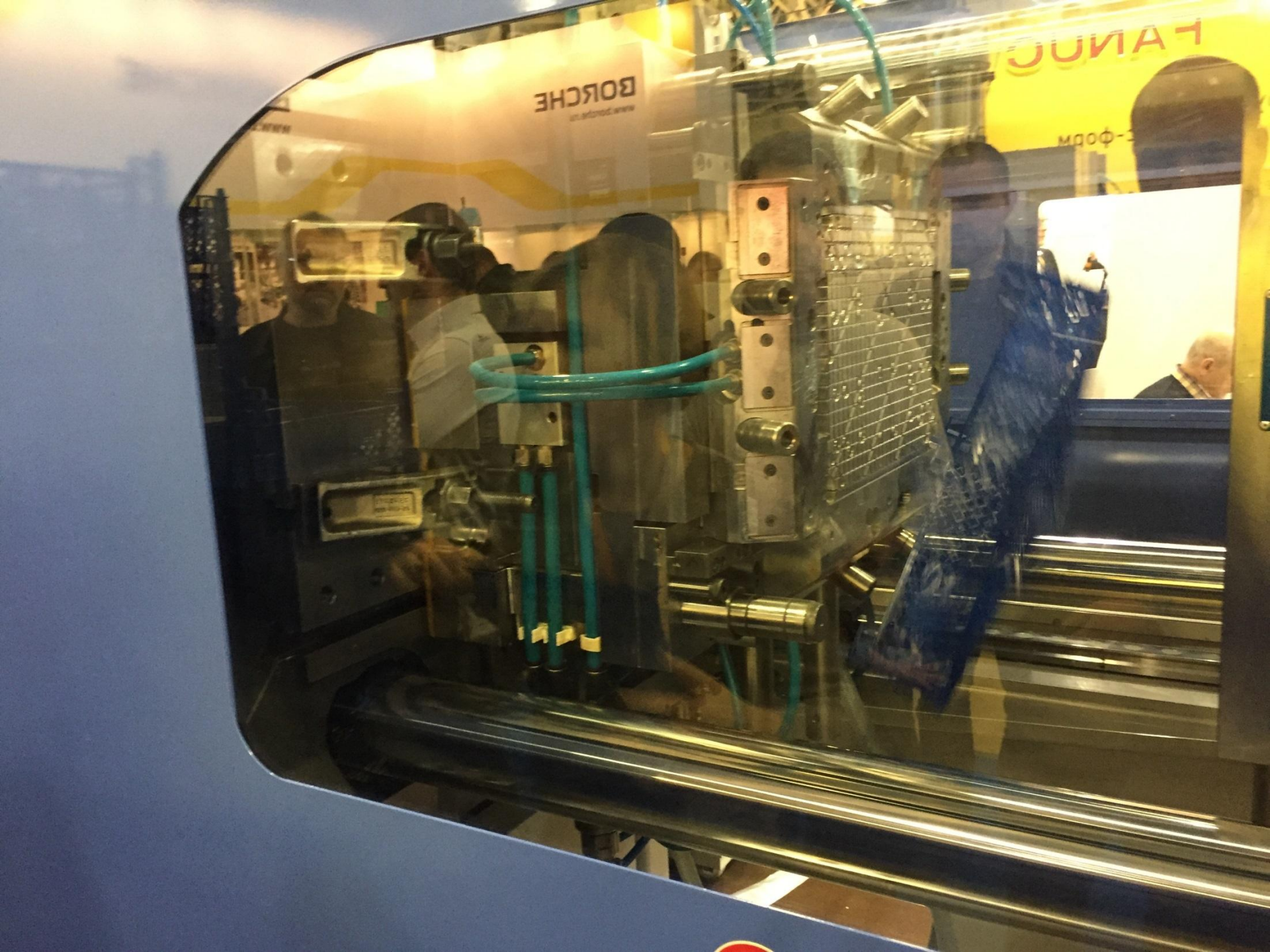


ЭННЭВӨДҮҮРӨДӨ  
ЭРП БАТЭДӨВӨНОРП ЯЛД



**А ОСТОРЖНО**  
ТЭГ ЭСЭГЭЭНЭГЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
ТАВГАТАА НА ТЭГЭ  
Э ГАРДНО ЭМЭГЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
НАРЫН ЭСЭГЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
ТАВГАТАА ЭСЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
ЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
ЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ  
ЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭЭ

0  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99



BORCHERT  
www.borchert.de

FANUC

Φ-1000



**ОСТОРОЖНО**  
1. НЕ ДОПУСКАЙТЕ НЕ ОБУЧЕННОМУ ПЕРСОНАЛУ РАБОТАТЬ НА ЭТОЙ МАШИНЕ.  
2. ПЕРЕД СМЕНОЙ ДОПУСКА МАШИНЫ ПРОВЕРЬТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТАБЛИЧКИ И МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ.  
3. ЗАПРЕЩАЕТСЯ МОДИФИЦИРОВАТЬ ЭТО УСТРОЙСТВО БЕЗ РАЗРЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

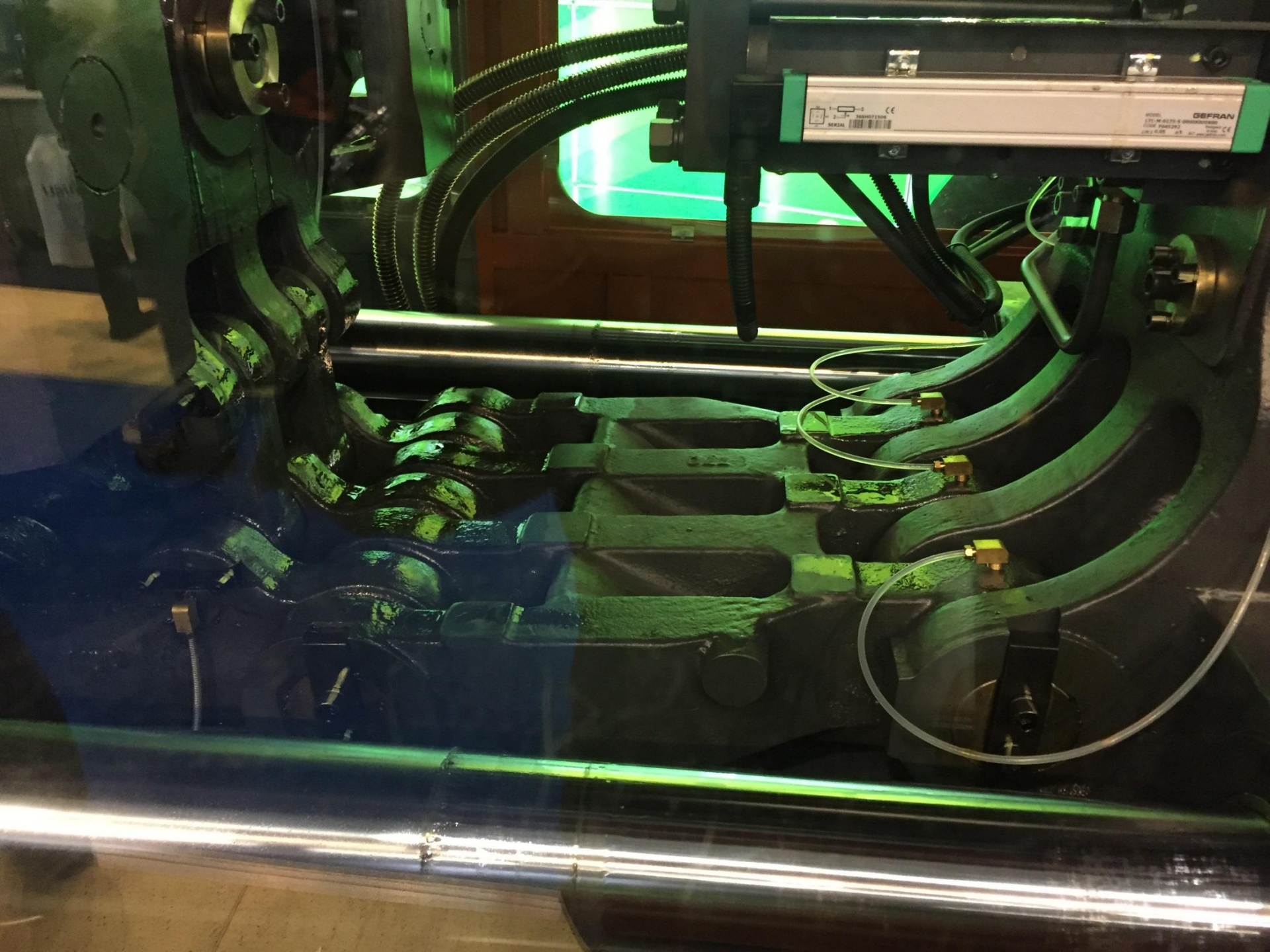




ATA INT  
НОВЫЙ 3D-ЭКСТЕР  
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ  
3D0-ATA INT

GEFRAN  
2012



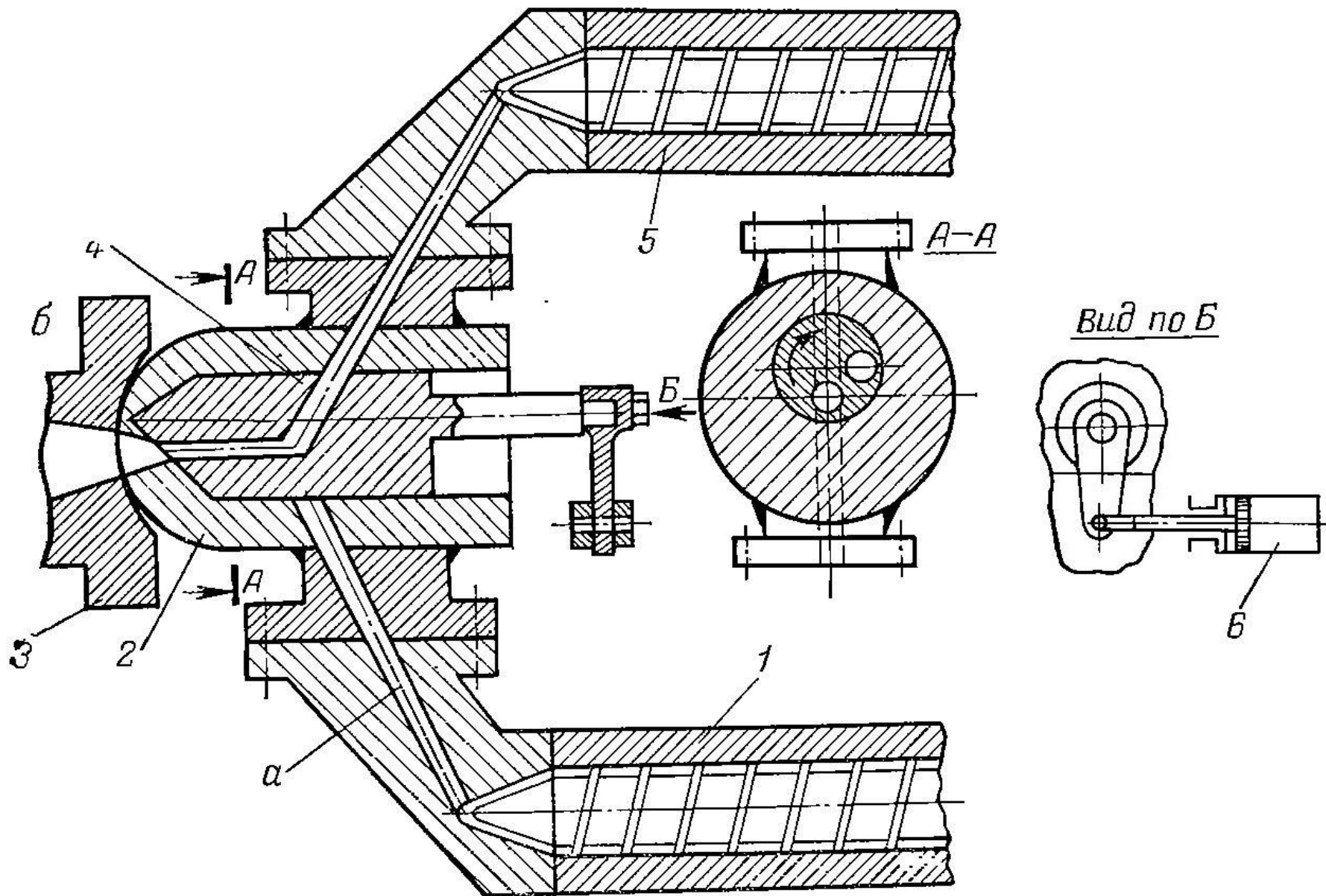


made by  
Sumitomo  
DEMAG

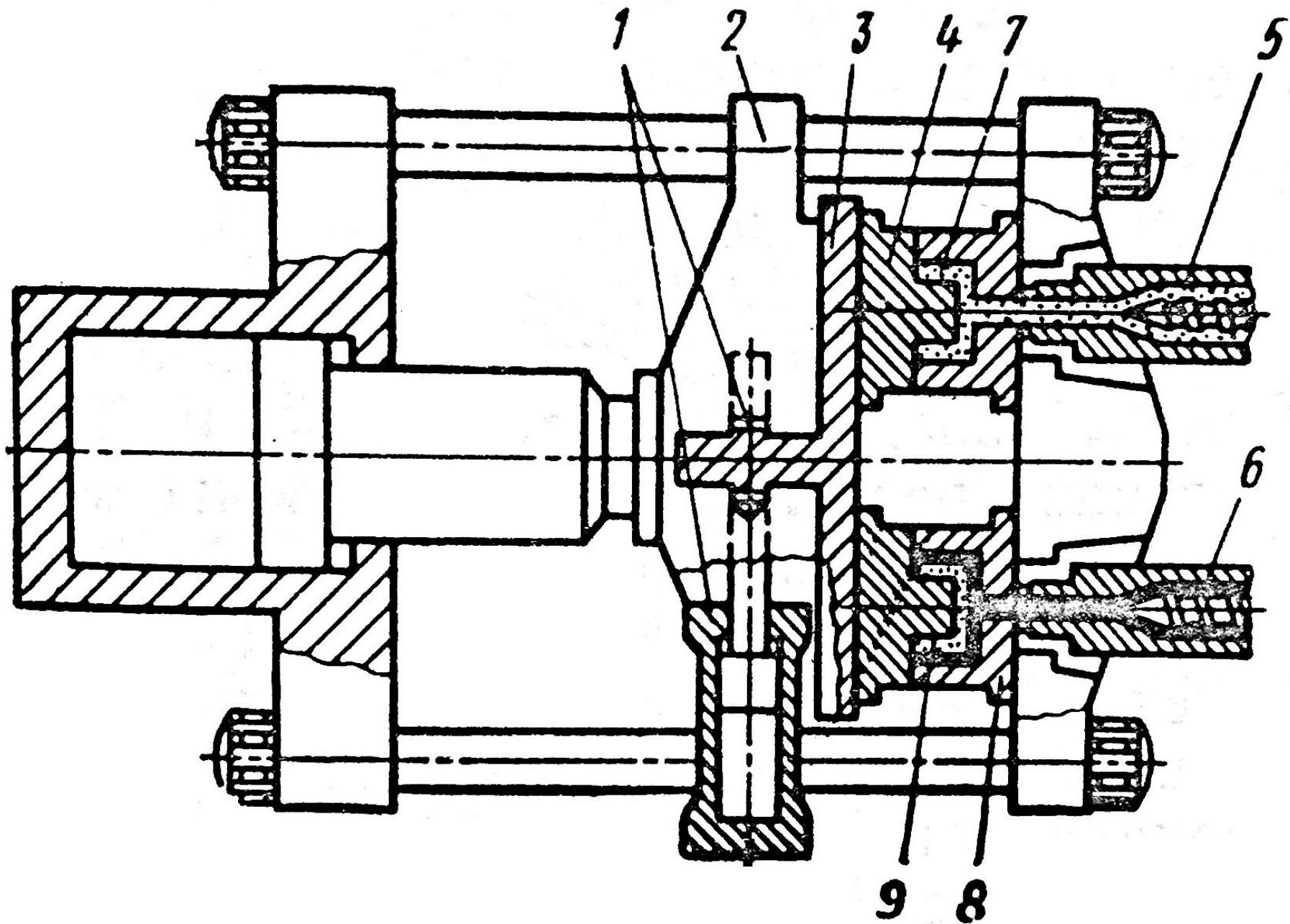
Qualitätsprodukt  
Zertifiziertes Managementsystem nach DIN EN ISO 9001 und VDA 6.4

Gepüft *Car*

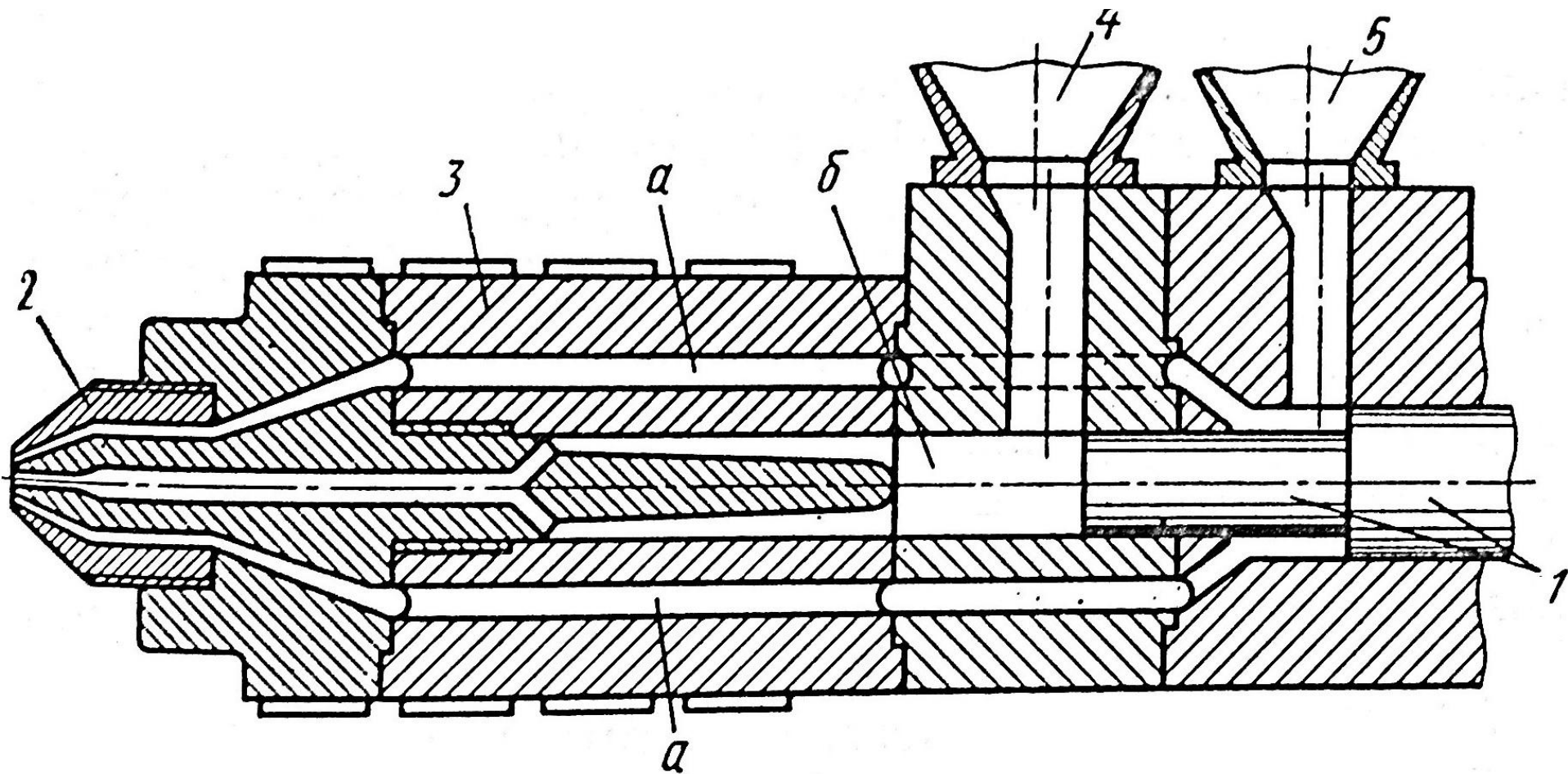
Datum *23.09.15*



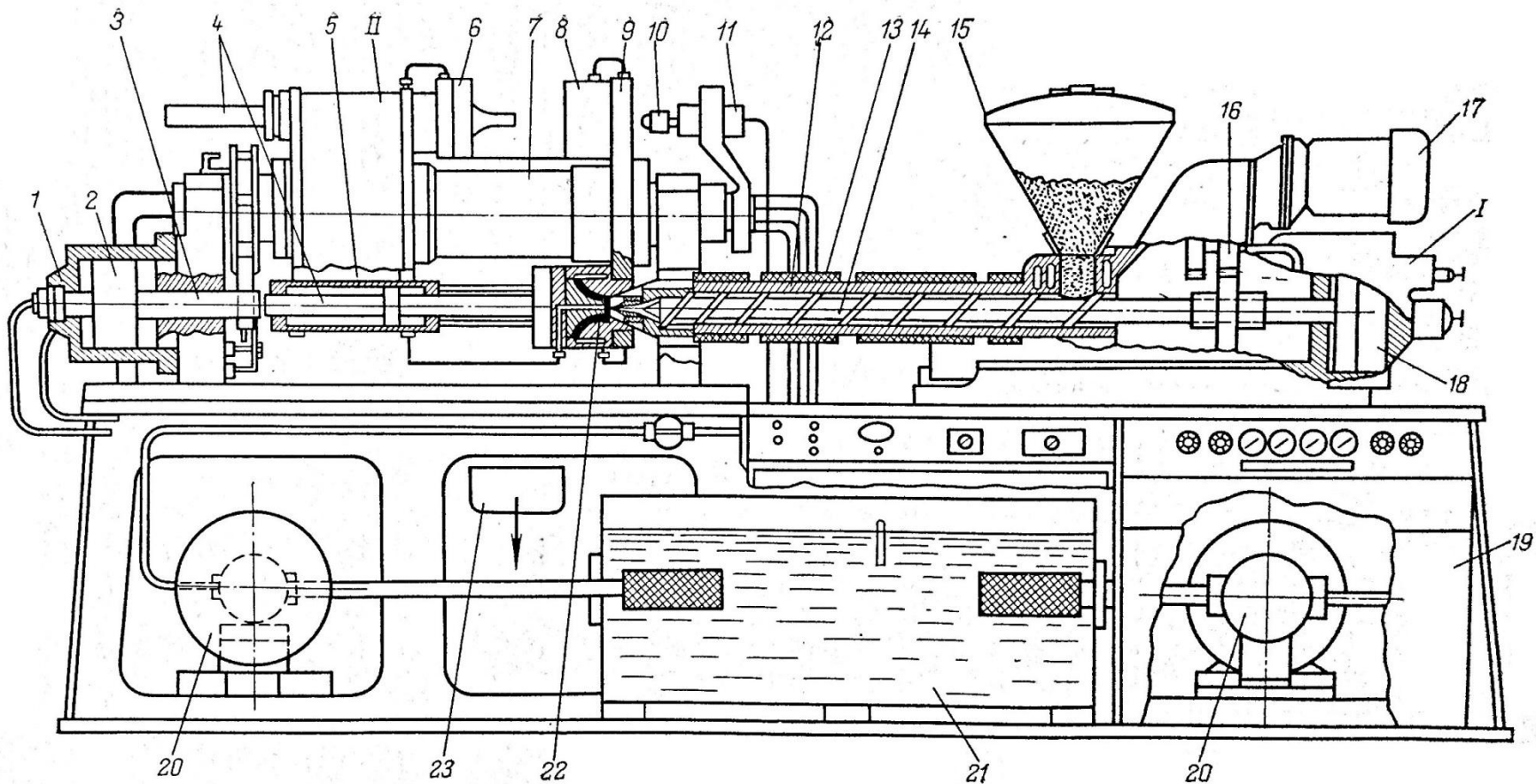
Пластикатор литейной машины для формования изделия из двух различных материалов



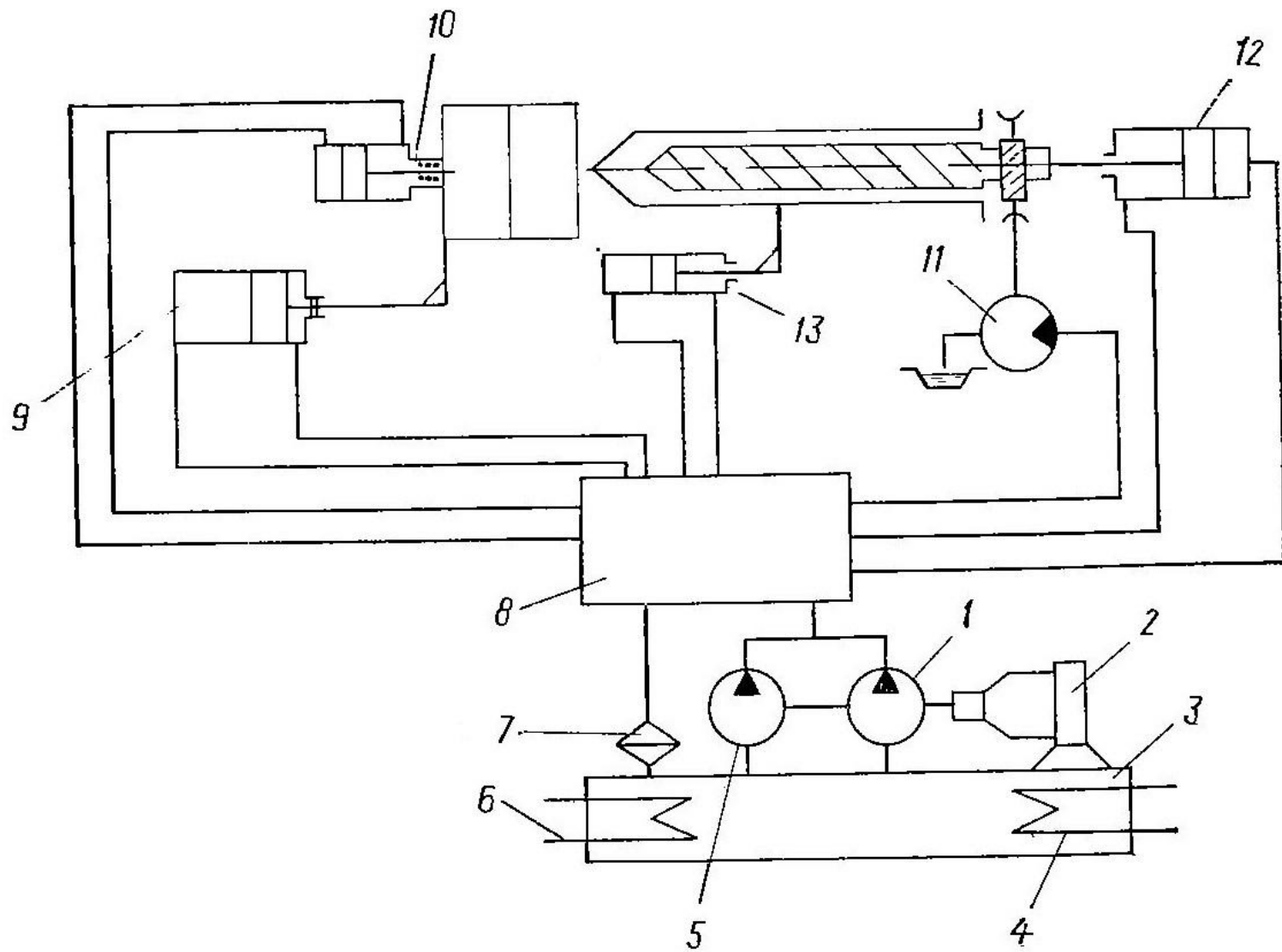
**Литьевая машина для литья двухцветных изделий**



**Инжекционный механизм машины для литья двухцветных изделий**



Горизонтальная револьверная машина для литья под давлением.



Принципиальная схема гидропривода

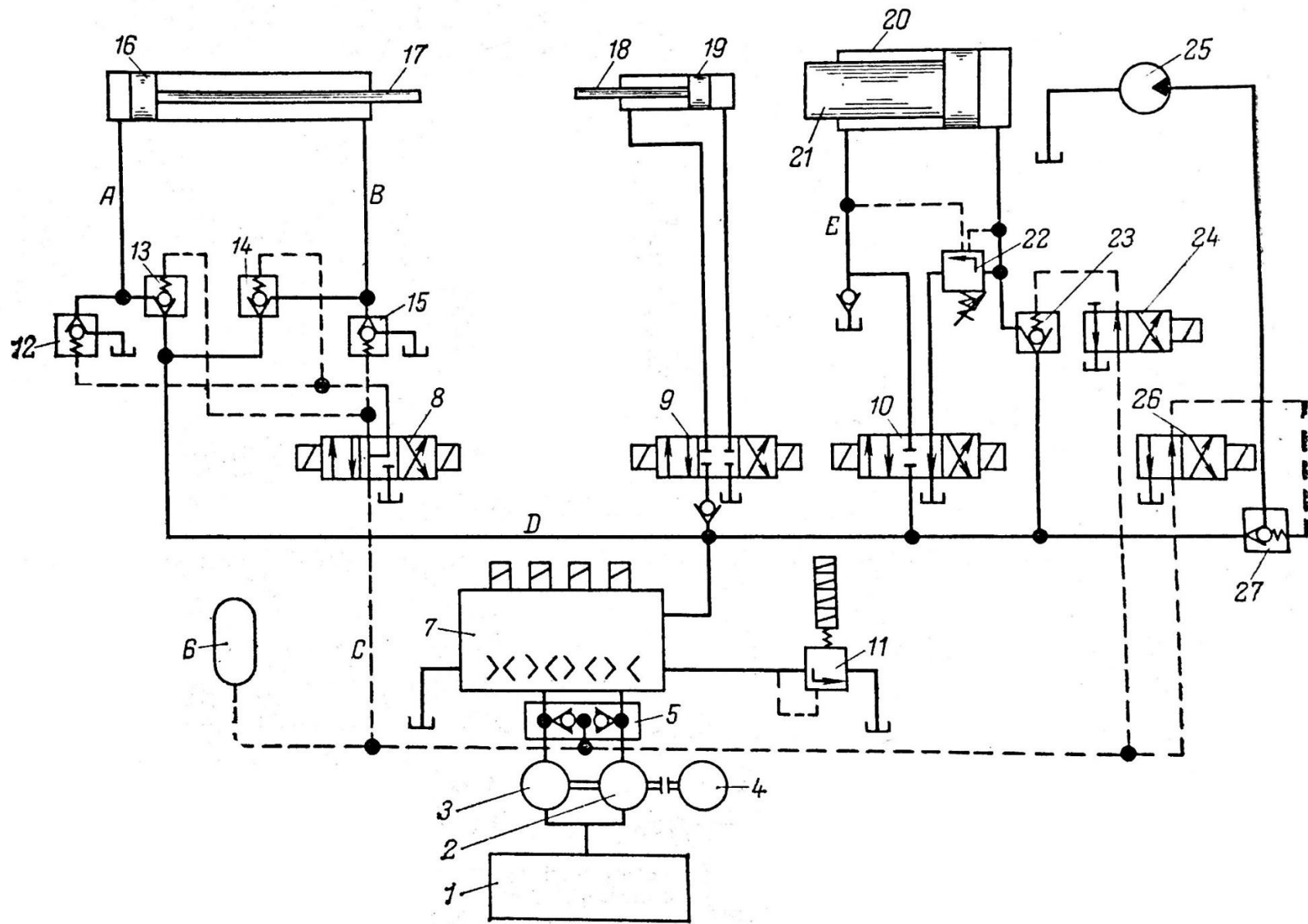
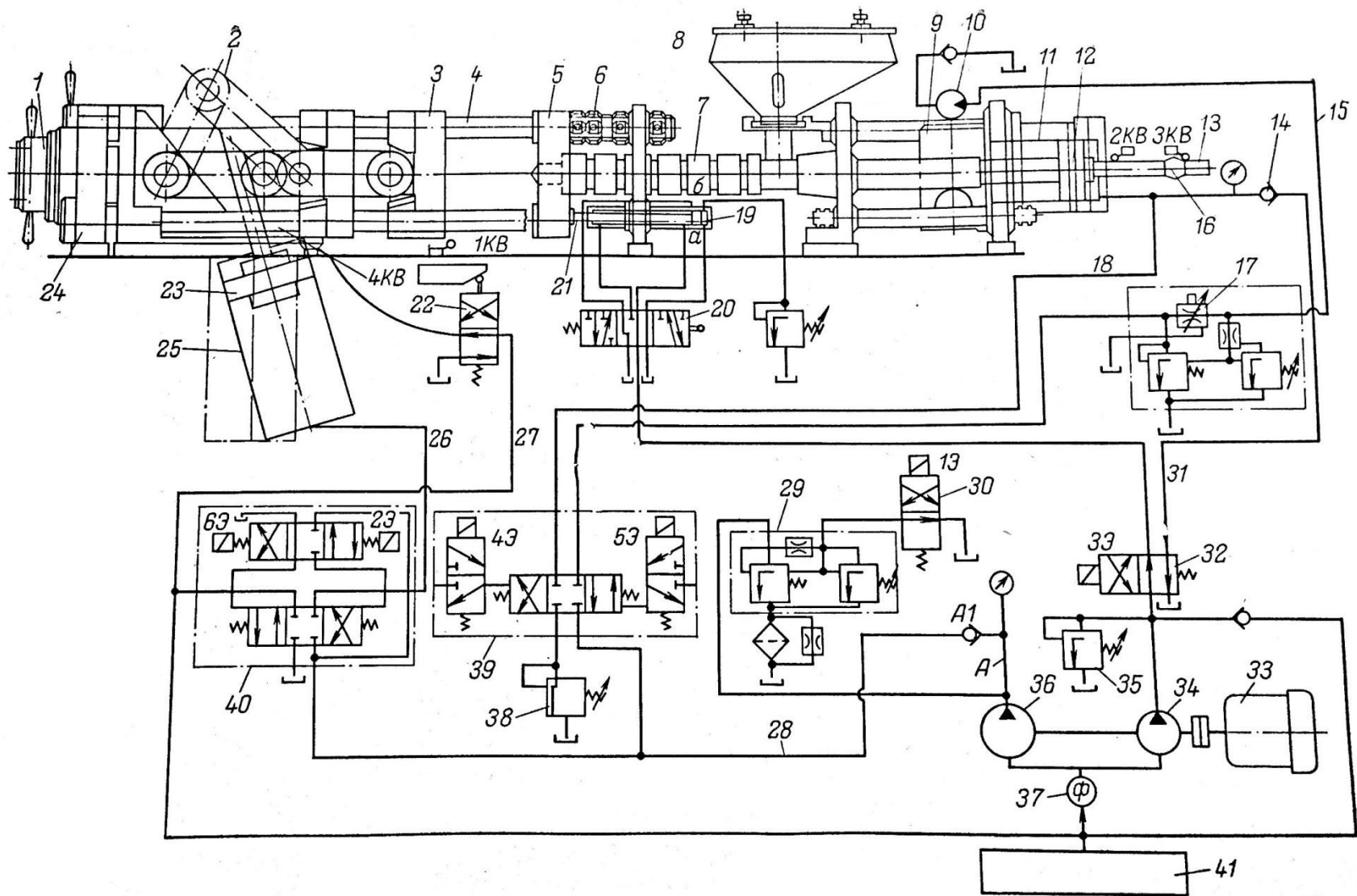


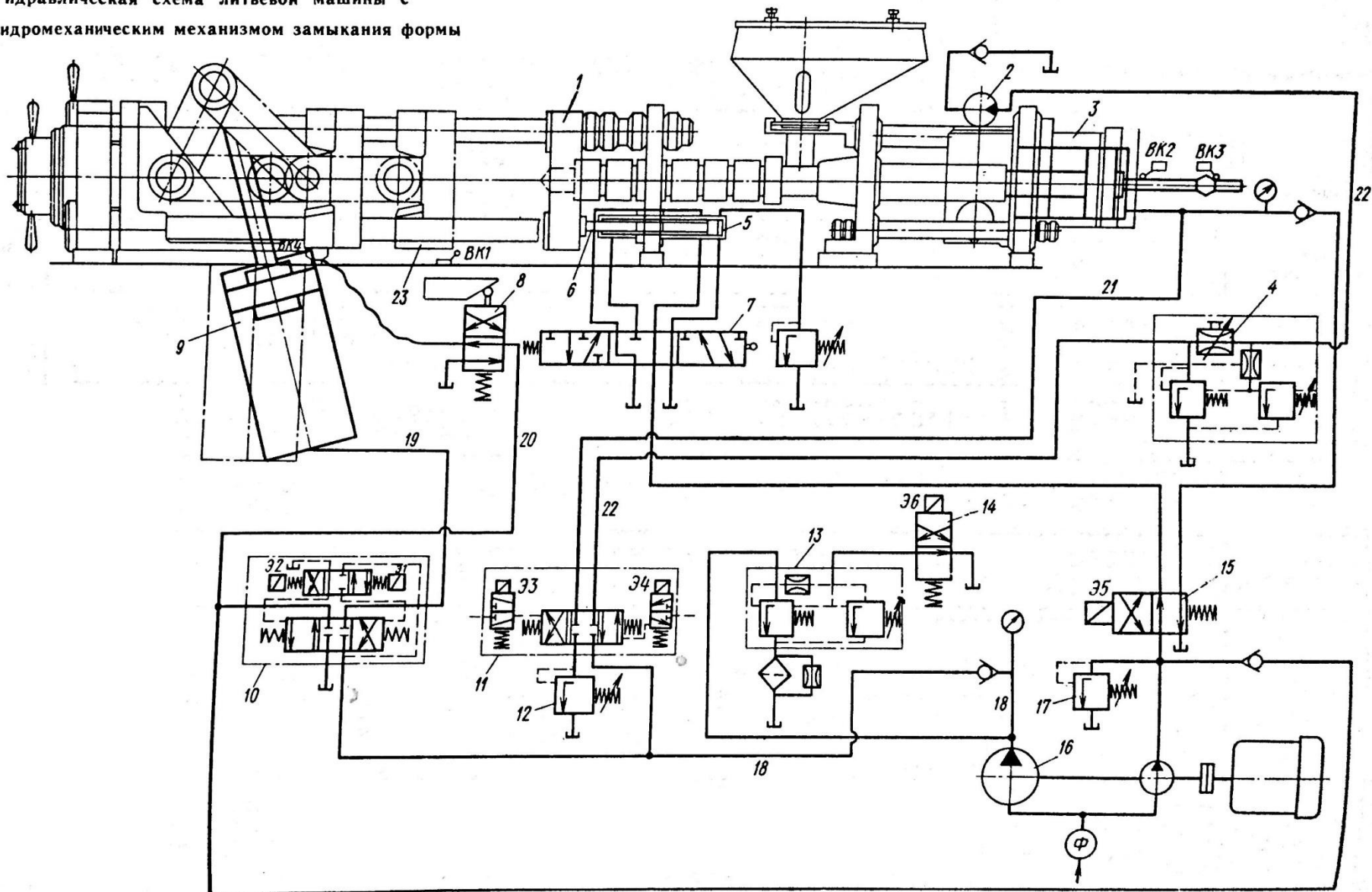
Схема гидропривода машины с числовым управлением

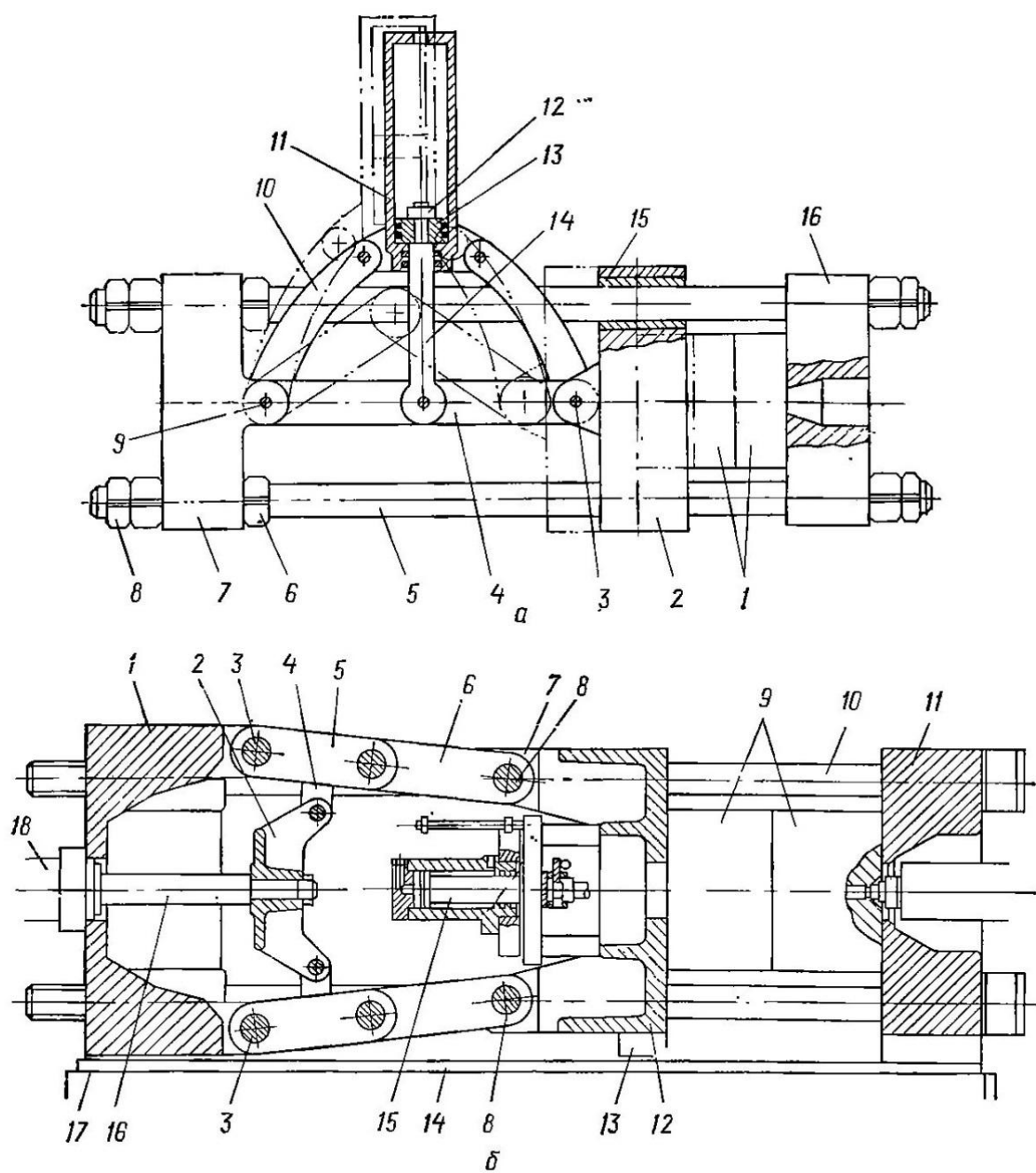




Гидравлическая схема литейной машины Д-3328

Гидравлическая схема литейной машины с гидромеханическим механизмом замыкания формы





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