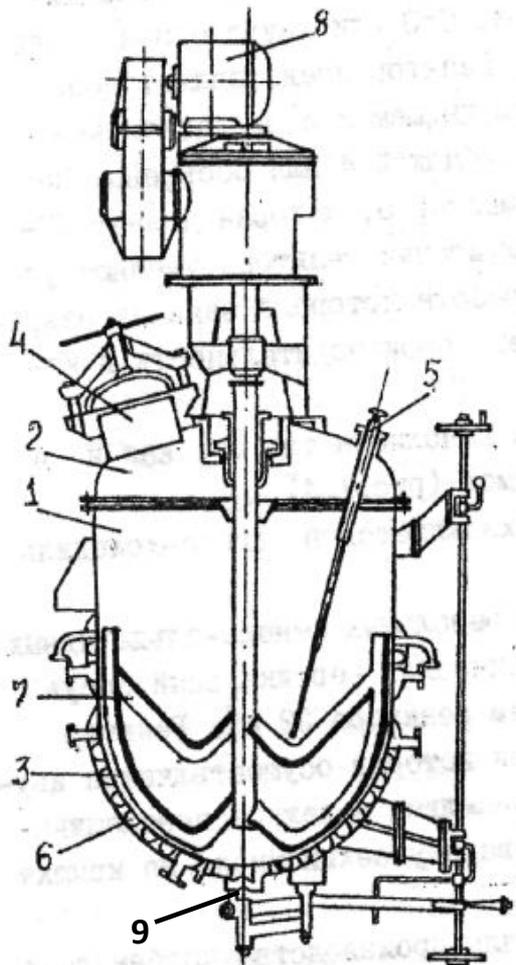
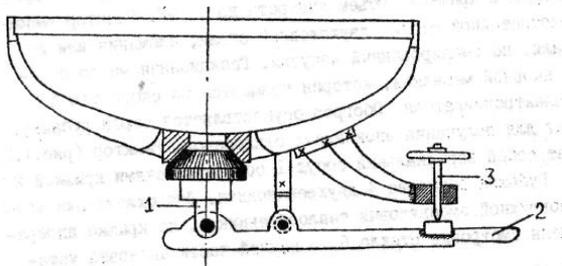


МА или РПД для новолачных фенолформальдегидных олигомеров

(МА - аппараты, в которых последовательно проводятся различные
стадии)

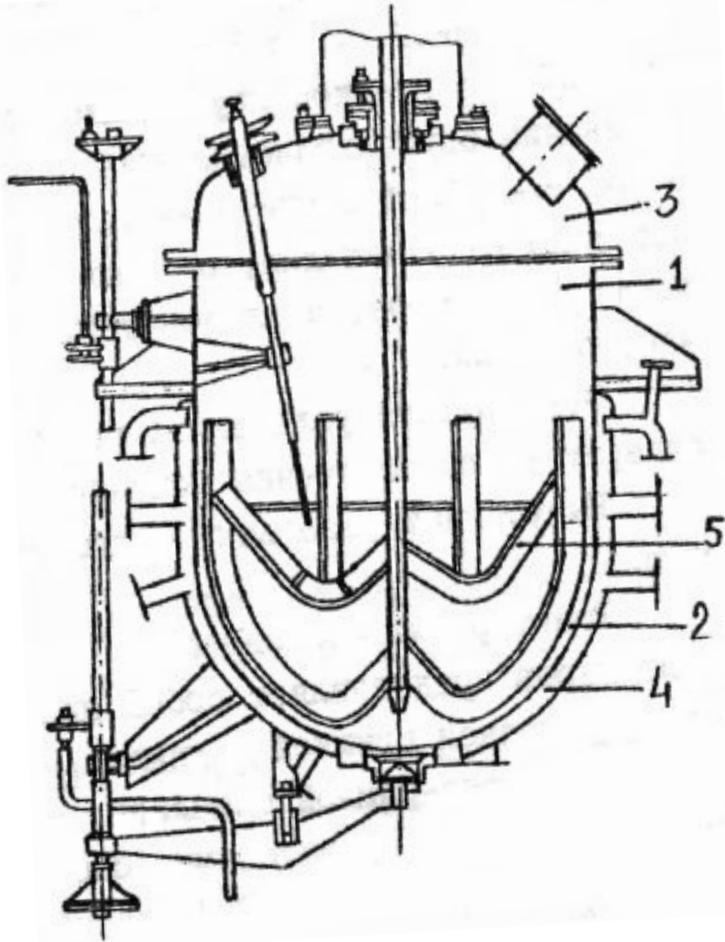


- 1 - цилиндрический корпус аппарата,
- 2 - сферическая крышка,
- 3 - полушаровое днище,
- 4 - люк,
- 5 - гильза для термометра,
- 6 - двухсекционная паровая рубашка с
вмятинами,
- 7 - якорно-лопастная мешалка,
- 8 - электродвигатель,
- 9 - сливное устройство.



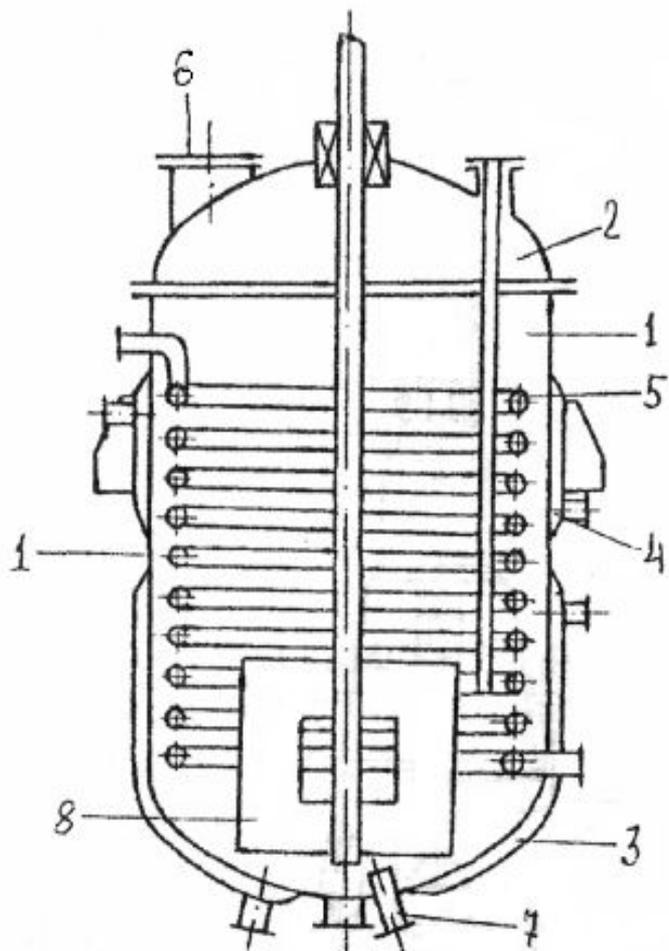
- 1 - стальной
клапан,
- 2 - рычаг,
- 3 - нажимной
винт.

Реактор для конденсации и сушки резольных олигомеров.



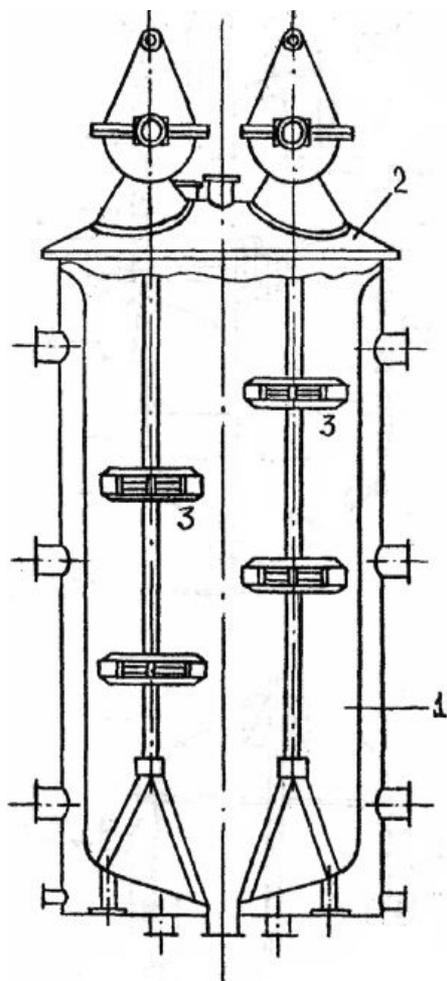
- 1 - цилиндрический сосуд,
- 2 - полушаровое днище,
- 3 - эллиптическая крышка,
- 4 - гладкая двухсекционная рубашка для обогрева,
- 5 - якорная мешалка.

Реактор для эпоксидных олигомеров.



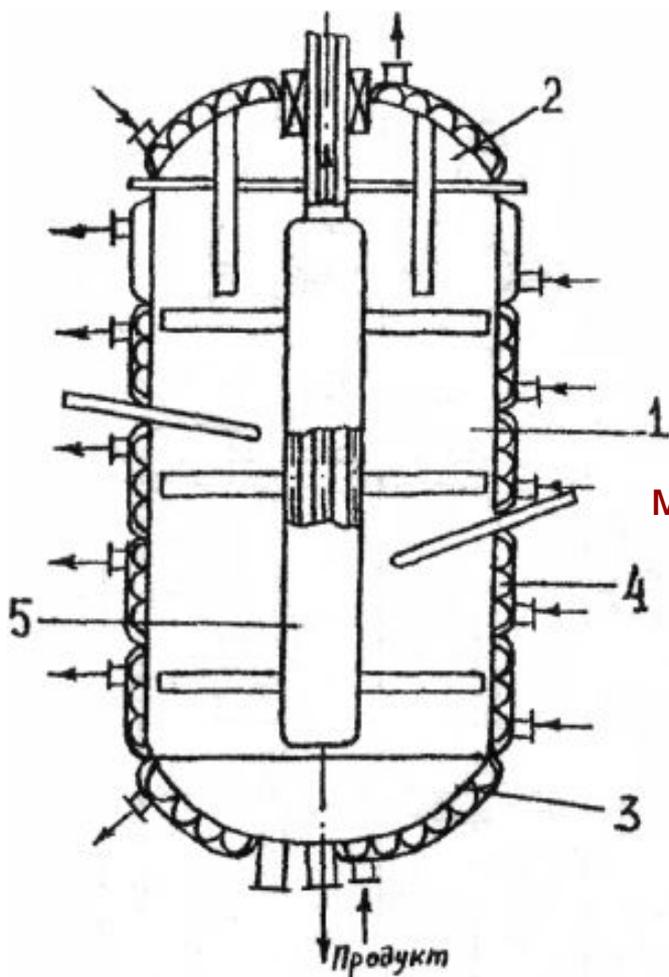
- 1 - вертикальный сосуд,
- 2 - сферическая крышка,
- 3 - днище,
- 4 - двухсекционная рубашка обогрева,
- 5 - погружной змеевиковый теплообменник,
- 6 - смотровые стекла,
- 7 - барботер,
- 8 - мешалка, рамного или якорного типа.

Реакторы для получения ПС.



- 1 - вертикальный цилиндрический сосуд,
- 2 – эллиптическая крышка,
- 3 - мешалки.

Полимеризатор стирола блочно-суспензионным способом

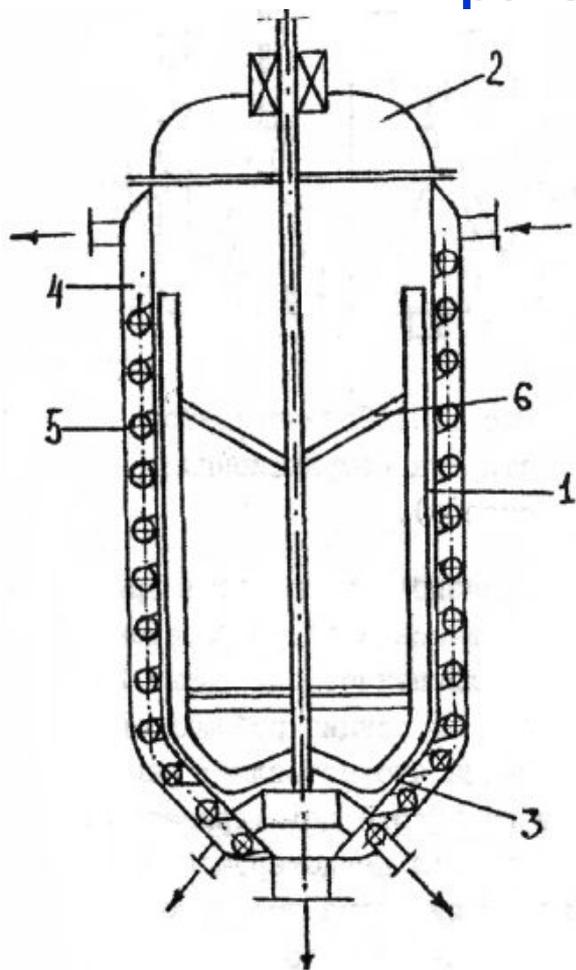


- 1- обечайка,
- 2 - эллиптическая крышка,
- 3 - днище,
- 4 - пятисекционная рубашка,
- 5 - трехъярусная лопастная мешалка.

$d_M/d_{ан} = 0,93$
где d_M - диаметр размаха лопастей мешалки,
 $d_{ан}$ - внутренний диаметр реактора.

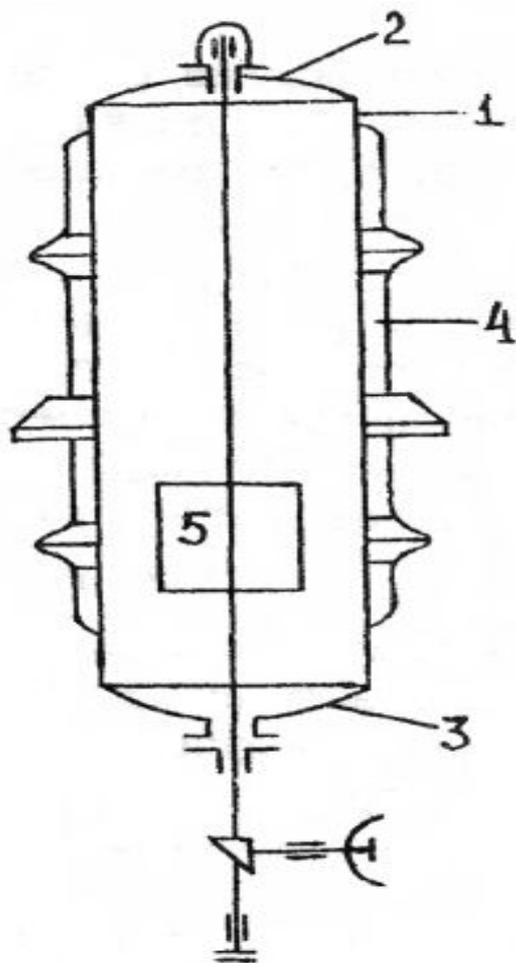
РЕАКТОРЫ-АВТОКЛАВЫ С МЕШАЛКАМИ

**Автоклав для
производства ПА.**



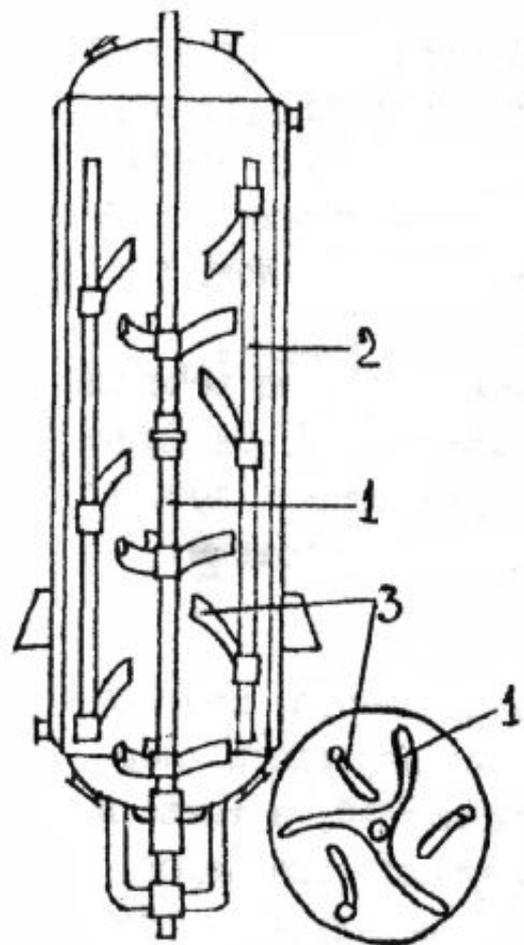
- 1 - цилиндрический сосуд,
- 2 - эллиптическая крышка,
- 3 - коническое днище,
- 4 - гладкая рубашка,
- 5 - змеевиковый теплообменник,
- 6 – мешалка.

Автоклав-полимеризатор в производстве поливинилхлорида эмульсионным способом.



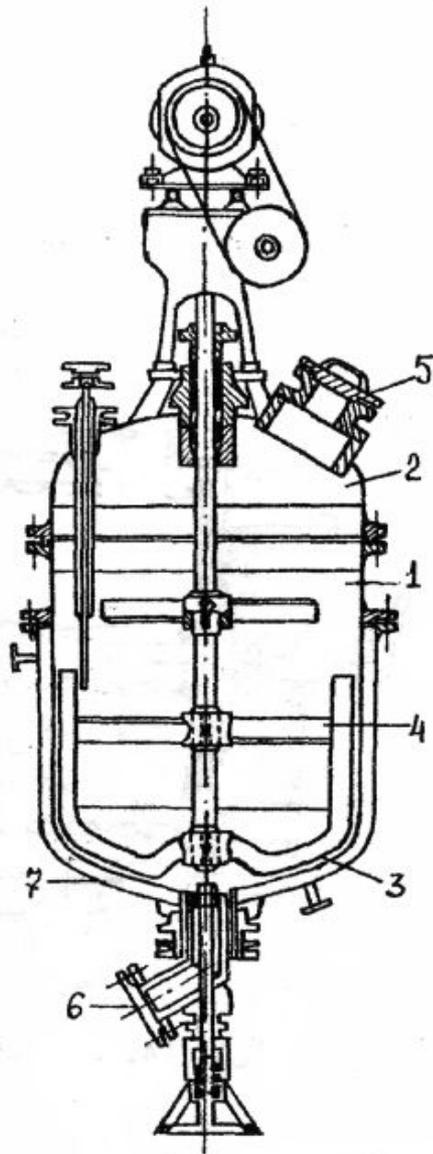
- 1 - вертикальный сосуд,
- 2 - верхнее днище,
- 3 - нижнее днище,
- 4 - трехсекционная рубашка,
- 5 - рамная мешалка (или турбинная).

**Автоклав-полимеризатор в производстве
поливинилхлорида
с импеллерной мешалкой (суспензионная
полимеризация).**



- 1 - трехъярусная импеллерная мешалка,**
- 2 - штанги,**
- 3 – лопасти контрмешалок.**

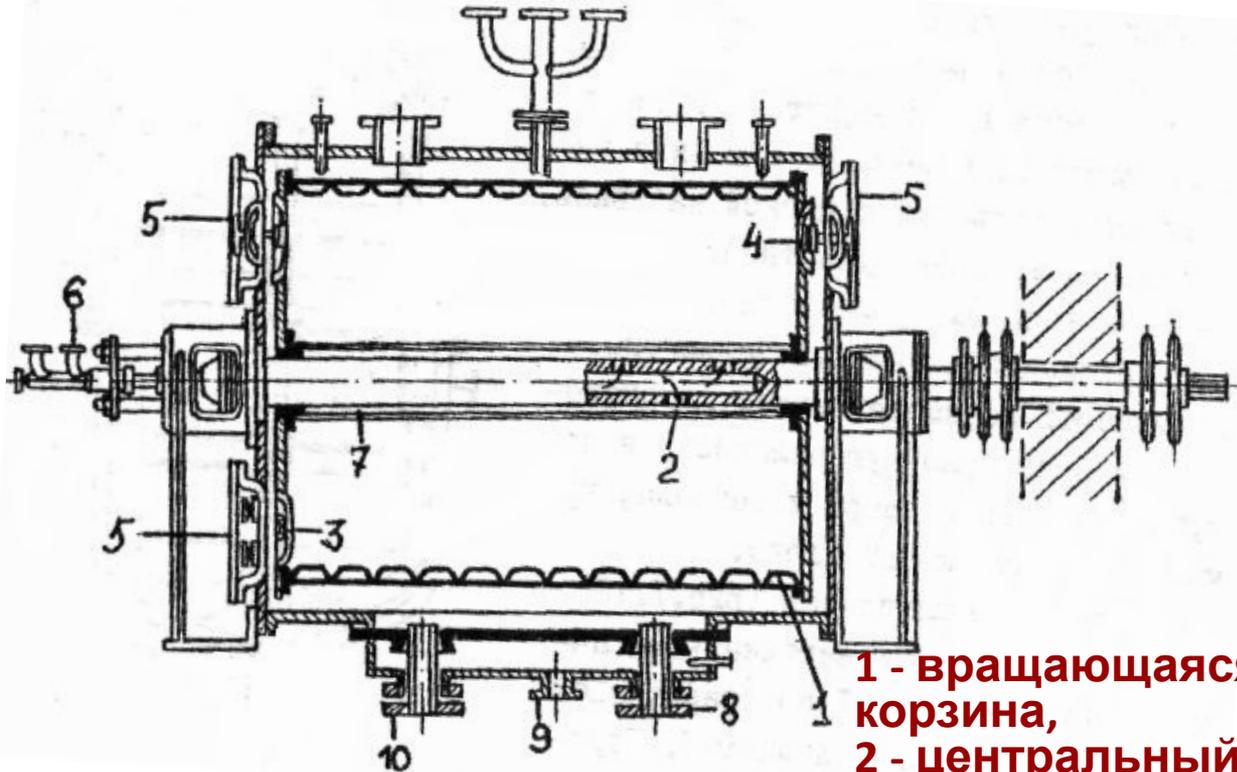
Автоклав- алкилятор.



- 1- цилиндрический сосуд,
- 2 - сферическая крышка,
- 3 - шаровое днище,
- 4 - якорно-лопастная мешалка,
- 5 - люк,
- 6 - нижний разгрузочный узел,
- 7 - гладкая съемная рубашка.

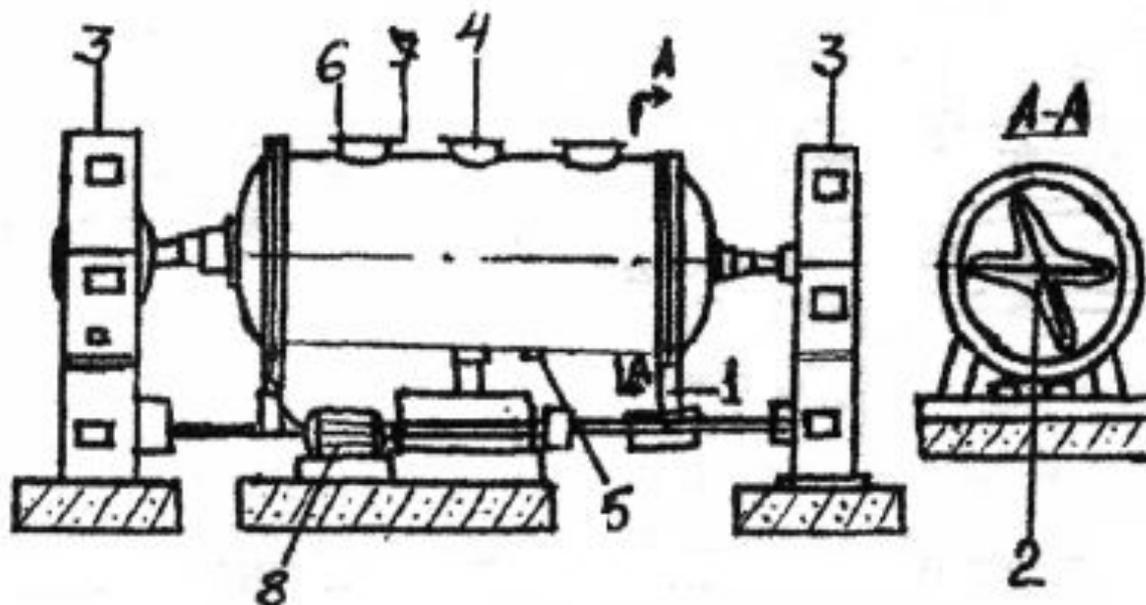
**РЕАКЦИОННЫЕ
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ
АППАРАТЫ БАРАБАННОГО
ТИПА**

Аппарат для ацелирования целлюлозы по гетерогенному способу.



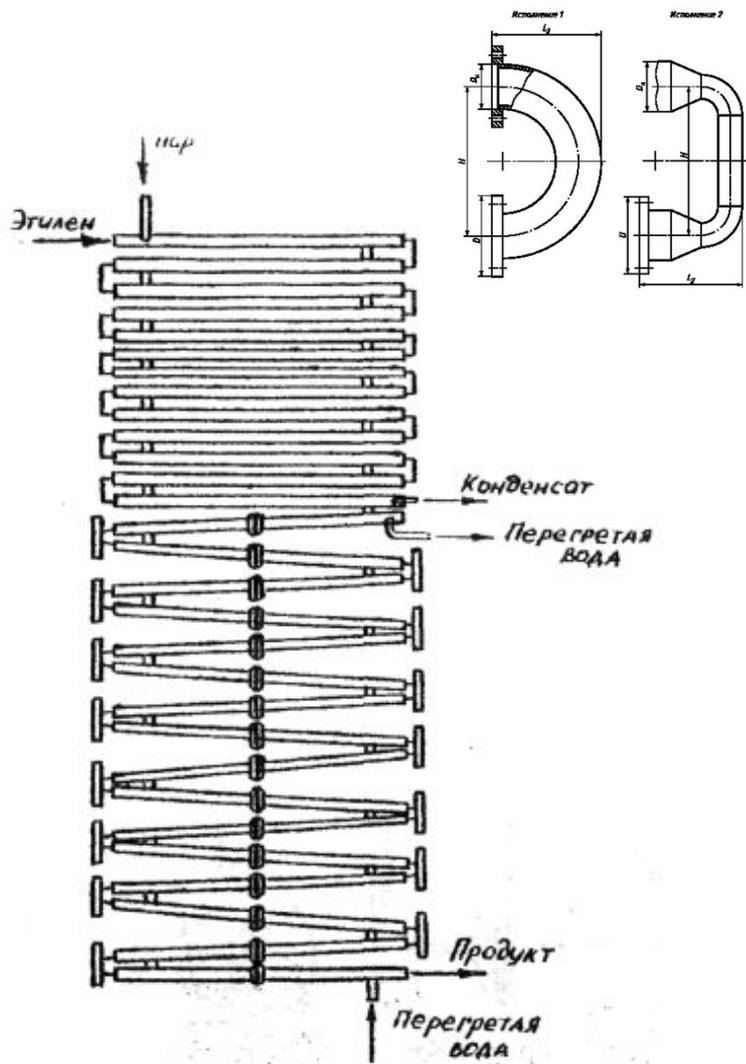
**1 - вращающаяся дырчатая корзина,
2 - центральный вал,
3 и 4 - люки торцевых дисков корзины,
5 - люки корпусов,
6,8,9,10 - патрубки,
7 - полость кожуха.**

Ацетилятор целлюлозы по гомогенному способу.

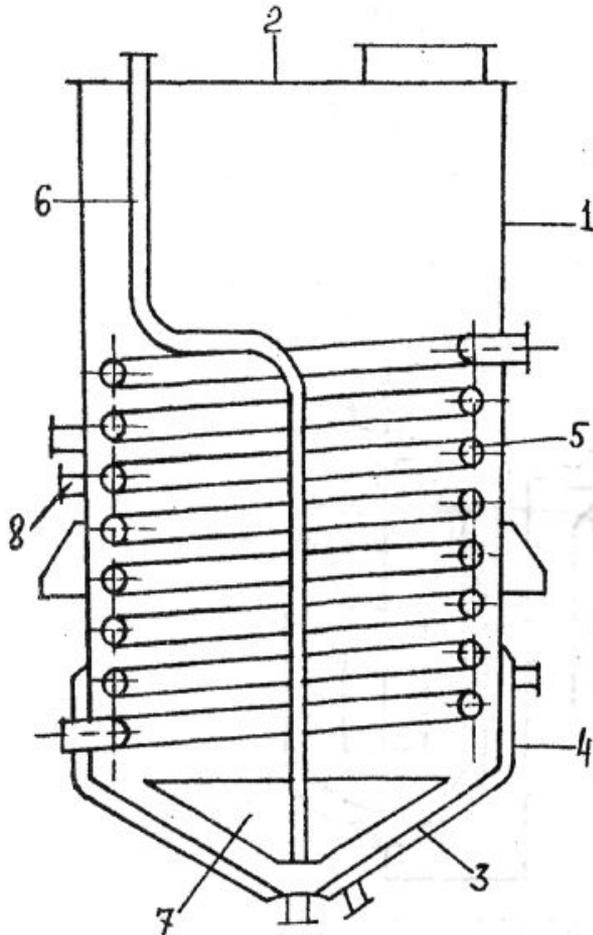


- 1 - сварные опоры,
- 2 - винтообразные
лопасти,
- 3 - редукторы,
- 4 - верхний люк,
- 5 - нижний штуцер,
- 6,7 - форсунки,
- 8 - электродвигатель.

Трубчатый полимеризатор (для получения ПЭ при высоком давлении)

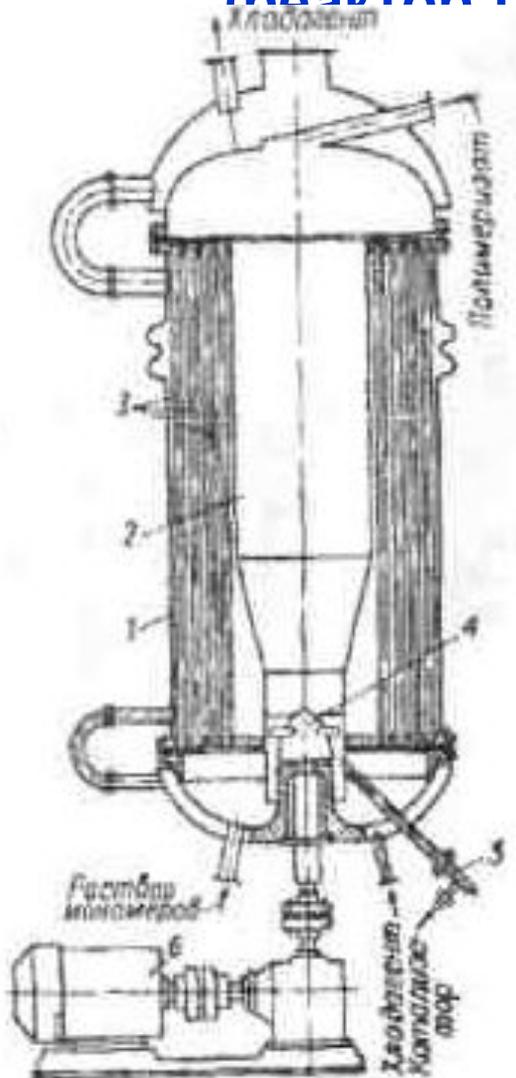


Реактор для производства мочевино-формальдегидных олигомеров



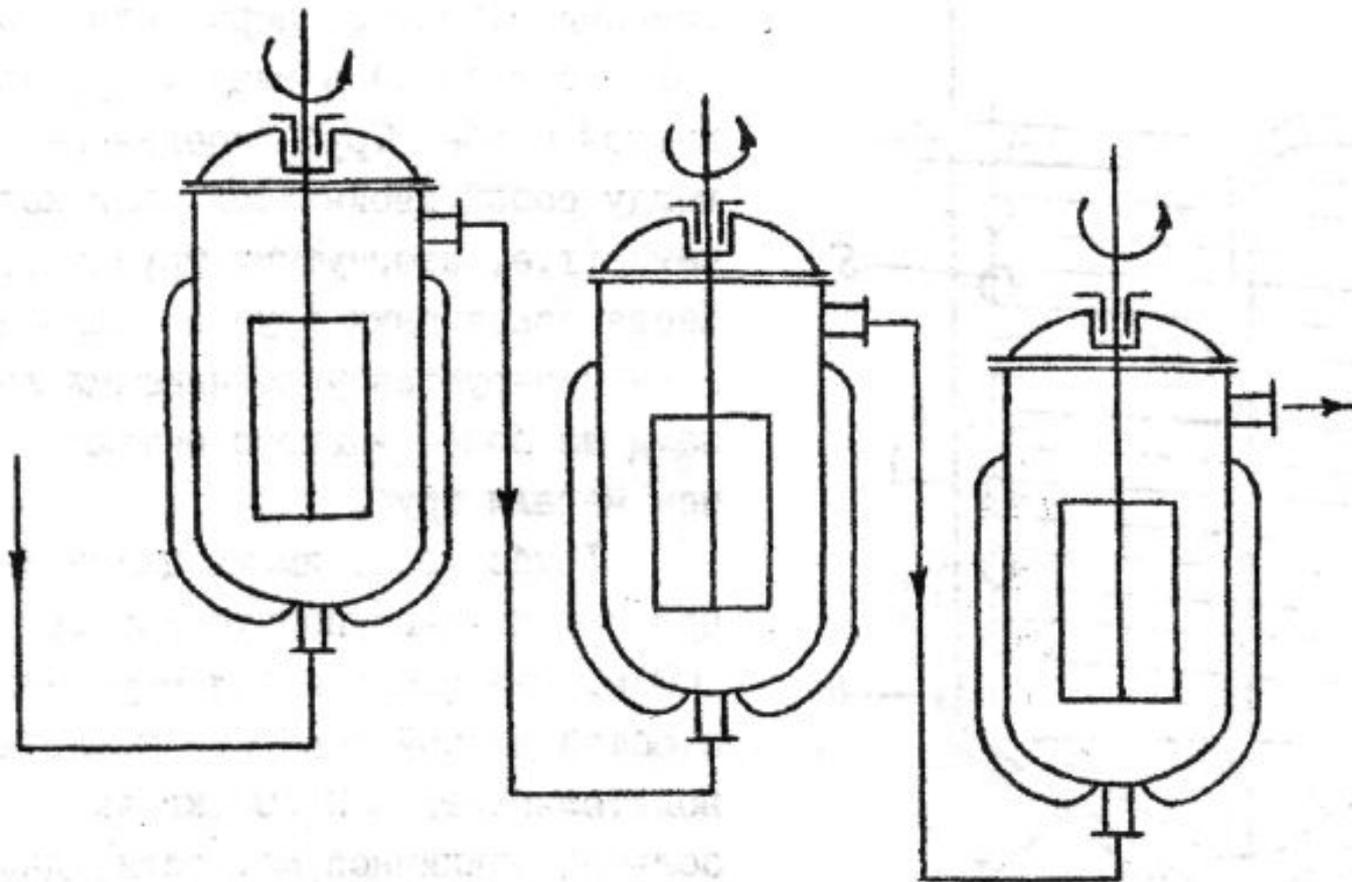
- 1- цилиндрический сосуд,
- 2 - сферическая или плоская крышка,
- 3 - коническое днище,
- 4 - гладкая рубашка,
- 5 - погружной змеевиковый теплообменник,
- 6 - центральная питающая труба,
- 7 - конусный барботер,
- 8- штуцер.

Трубчатый реактор для синтеза бутилкаучука (реактор типа теплообменника)

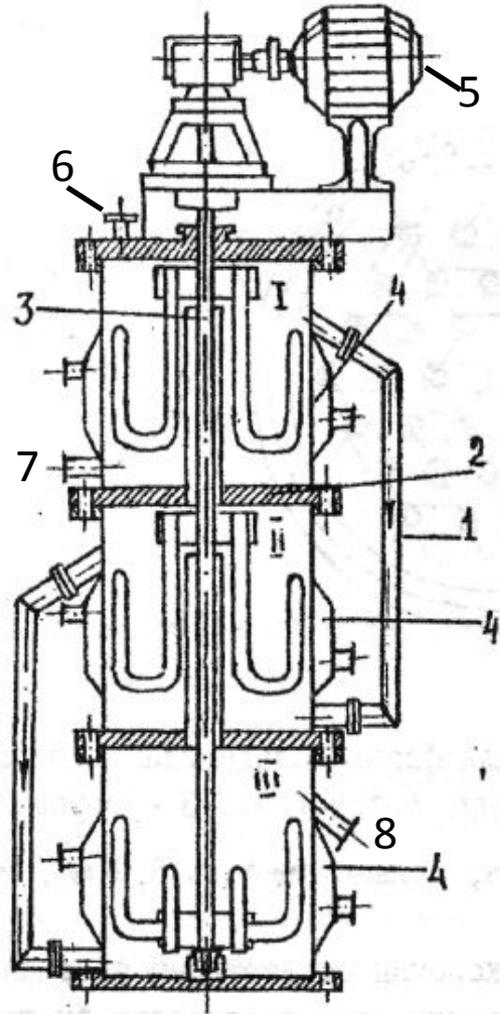


- 1 - корпус;
- 2 - центральная циркуляционная труба;
- 3 - трубки;
- 4 - осевой насос;
- 5 - форсунка;
- 6 - электродвигатель.

Каскад реакционных аппаратов

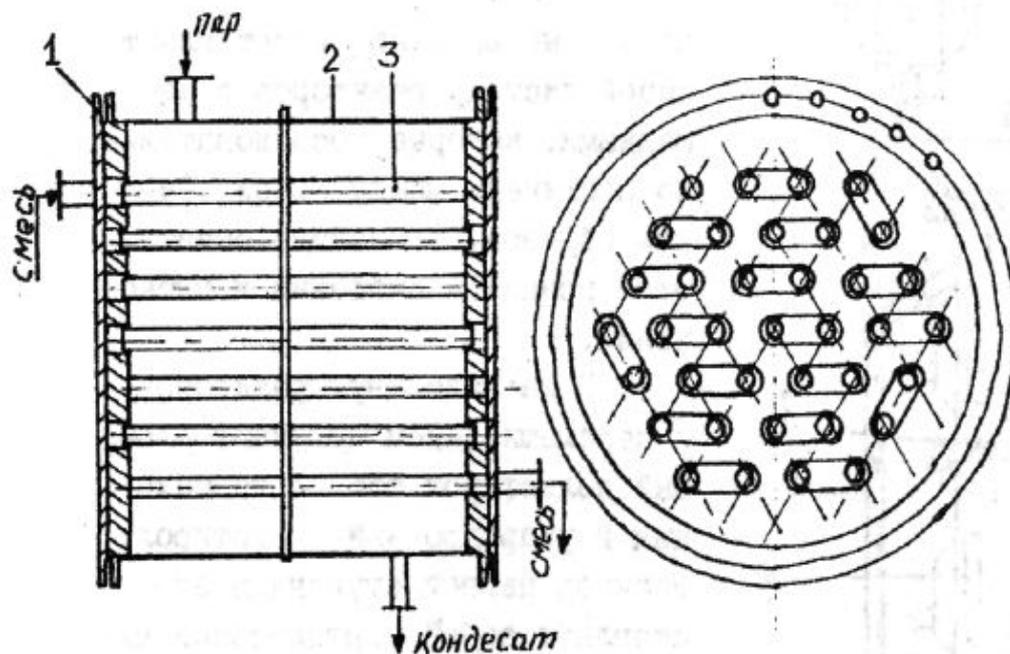


Многосекционная колонна для синтеза новолачных смол непрерывным способом



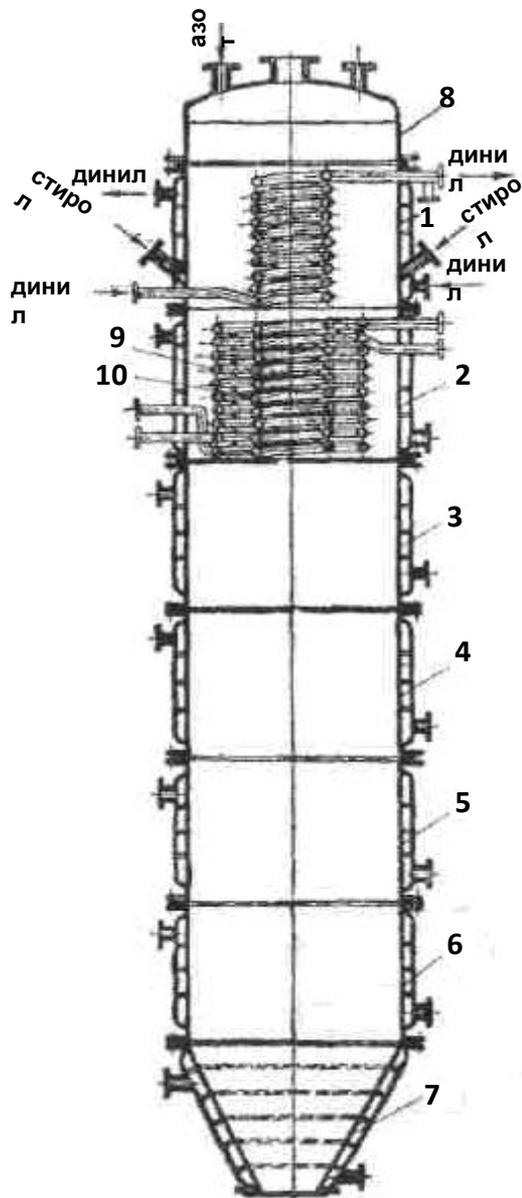
- 1 - труба;
- 2 - перегородки;
- 3 - вал мешалки;
- 4 - гладкие рубашки;
- 5 - привод;
- 6 - штуцер,
- 7 - загрузочный штуцер,
- 8 - штуцер нижней части аппарата.

Трубчатая сушилка для феноло-альдегидных олигомеров



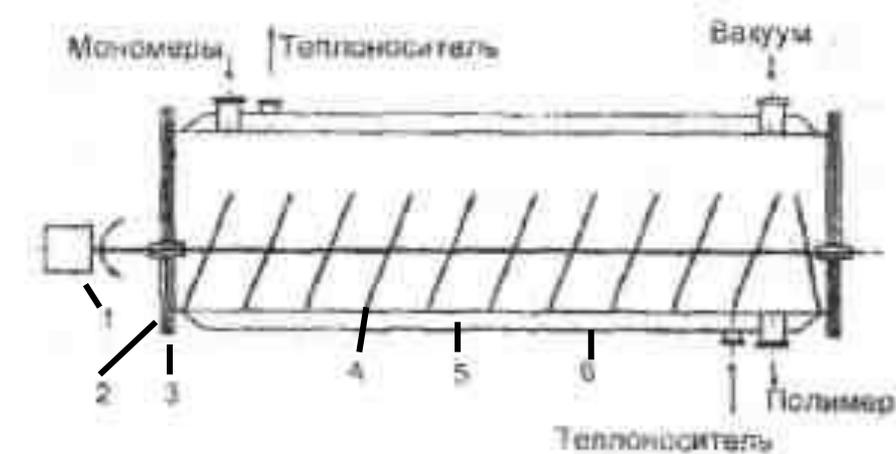
- 1 - крышка;
- 2 - корпус (обечайка);
- 3 - трубы.

Полимеризационная колонна для синтеза полистирола в массе

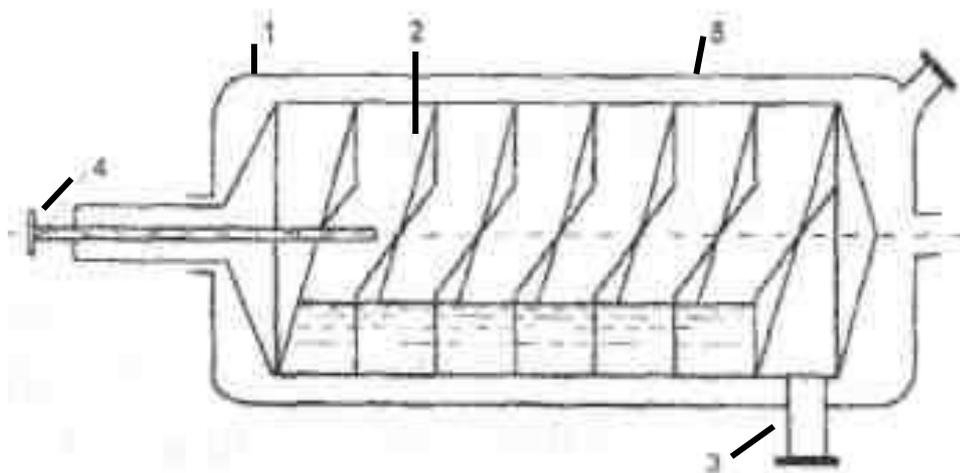


- 1-6 - тарги;
- 7 - конус;
- 8 - крышка;
- 9, 10 - внутренние змеевики.

Поликонденсатор для непрерывного синтеза полиэтилентерефталата

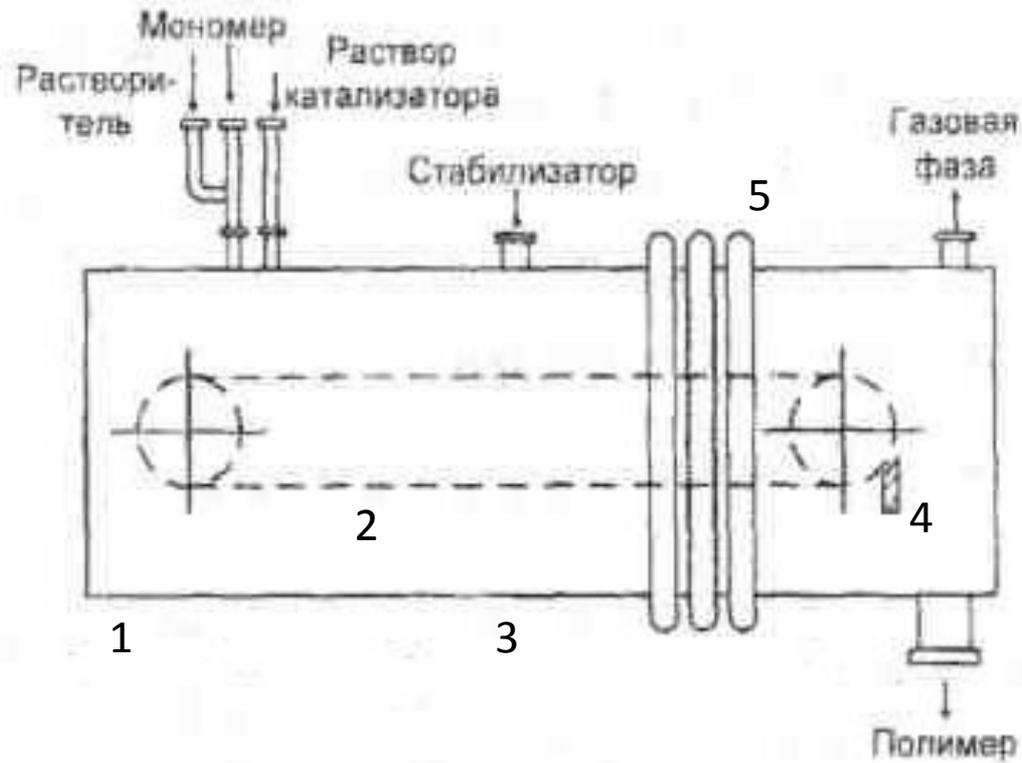


- 1- привод;
- 2 - плоские крышки;
- 3 - вал мешалки;
- 4 - вращающиеся сетчатые наклонные диски;
- 5 - обогревающая рубашка;
- 6 - цилиндрический горизонтальный сосуд.



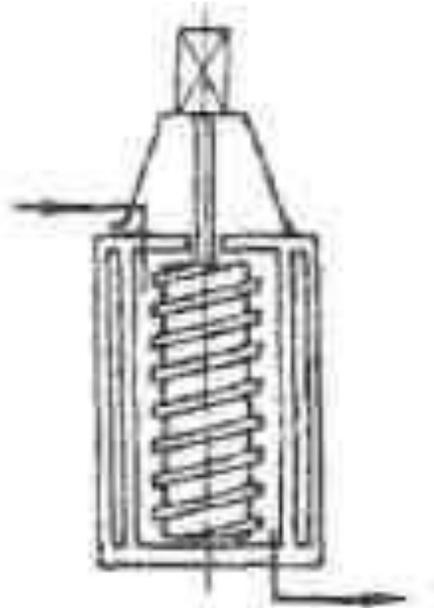
- 1- вращающийся корпус;
- 2 - спиральная мешалка;
- 3 - штуцер;
- 4 - питающая труба;
- 5 - гладкая рубашка;

Ленточный полимеризатор

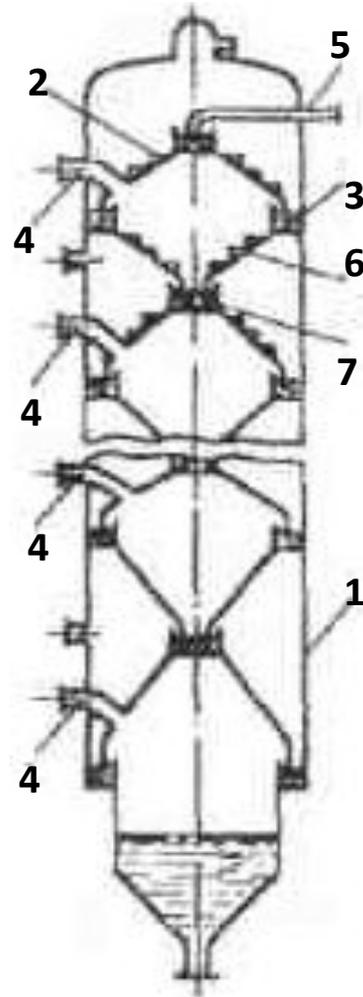


- 1- барабан;
- 2 - лента;
- 3 - корпус;
- 4 - нож;
- 5 - компенсатор.

Реакторы пленочного типа из двух концентрических цилиндров



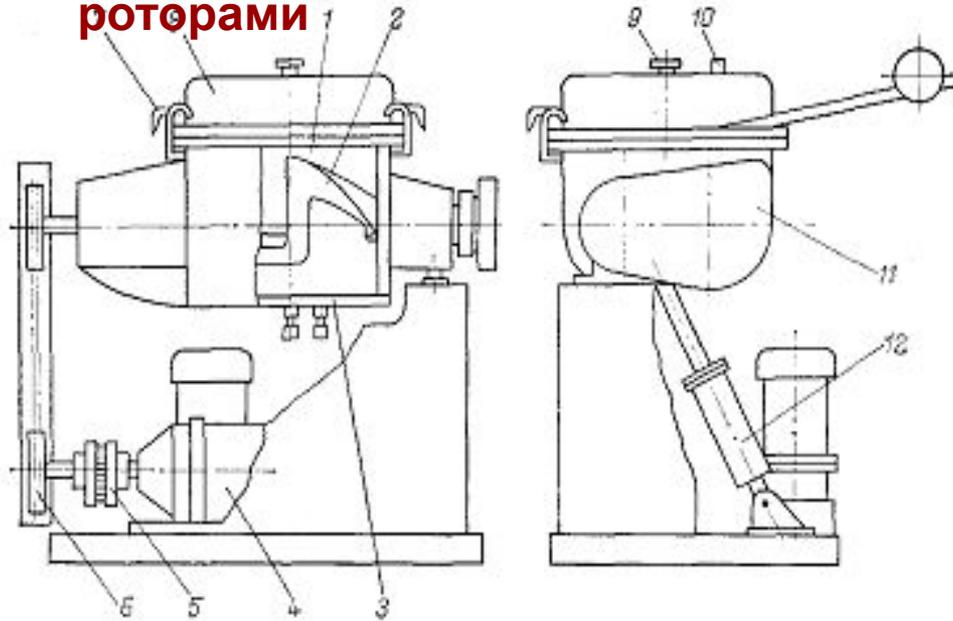
Камерный реактор пленочного типа



- 1 - колонна;
- 2 - обогреваемая коническая поверхность;
- 3 - периферийный гидрозатвор;
- 4 - отвод газообразных продуктов;
- 5 - питающий патрубок;
- 6 - коническая поверхность;
- 7 - центральный гидрозатвор.

Лопастные смесители

Смеситель с Z-образными роторами



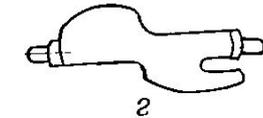
1 – рабочая камера, опрокидывающаяся; **2** – Z-образный ротор (два вращающихся навстречу др. другу с разными n); **3** – рубашка, через которую пропускается пар или смесь пара с конденсатом; **4** – электродвигатель (с помощью которого приводятся во вращение роторы); **5** – муфта; **6** – цепная передача; **7** – быстродействующий затвор; **8** – крышка; **9** – штуцер (в крышке камеры для подачи жидких компонентов); **10** – отвод; **11** – редуктор; **12** – механизм опрокидывания

Формы роторов и валов

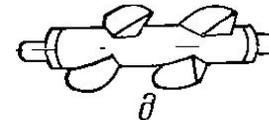
94.1



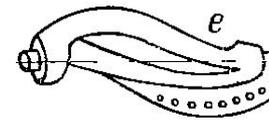
а-в - Z-образные лопастные



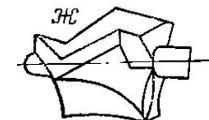
г - двухкрыльчатые лопастные валы



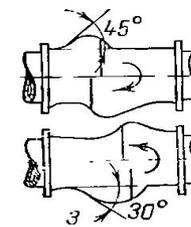
д - четырехкрыльчатые лопастные валы



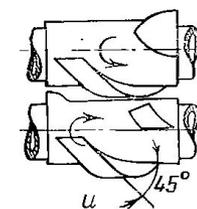
е - лопасти с зубчатыми гребнями



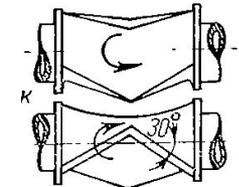
ж - многокрыльчатые валы



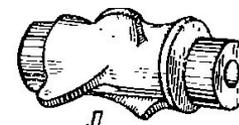
з - овалы



и - цилиндрические роторы

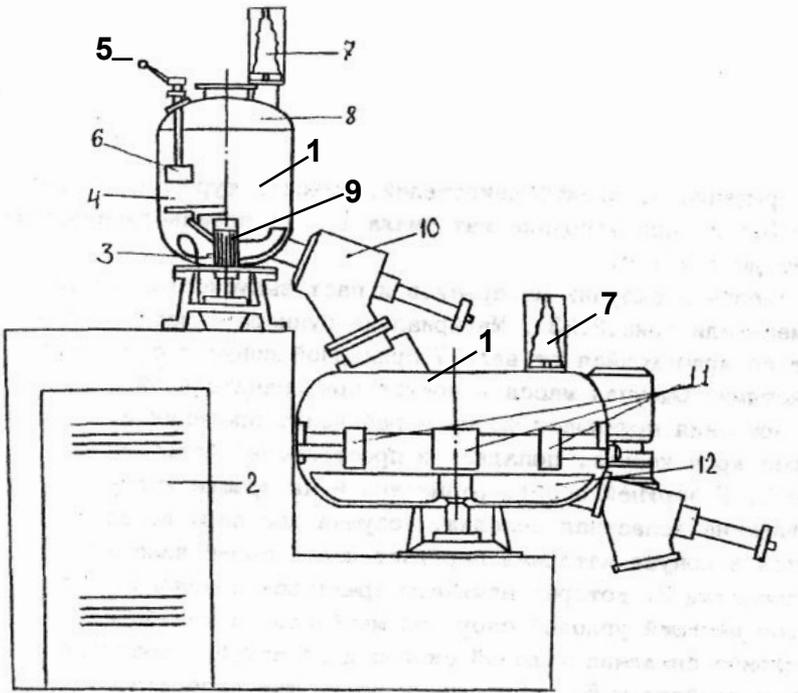


к - трёх- и четырёхгранные роторы



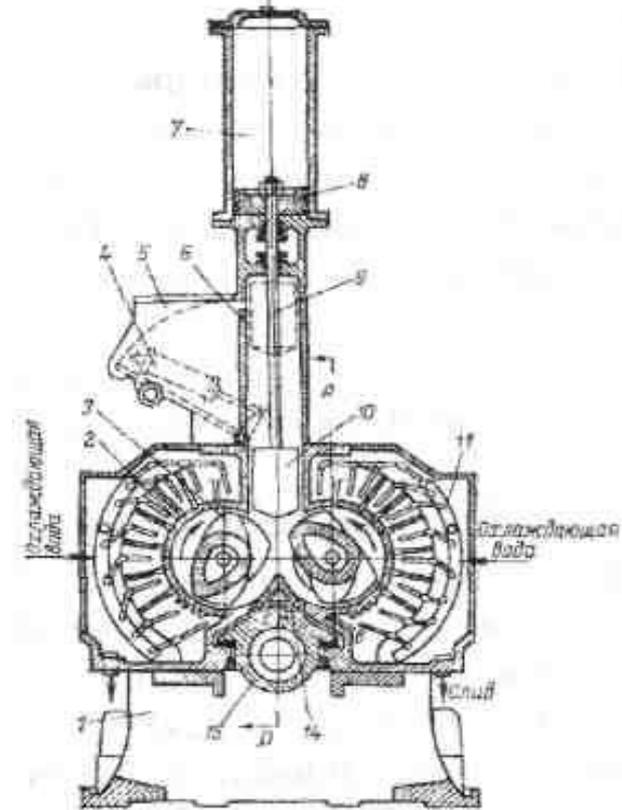
л - овалы с четырьмя лопастями

Двухступенчатые смесители турбоскоростной смеситель



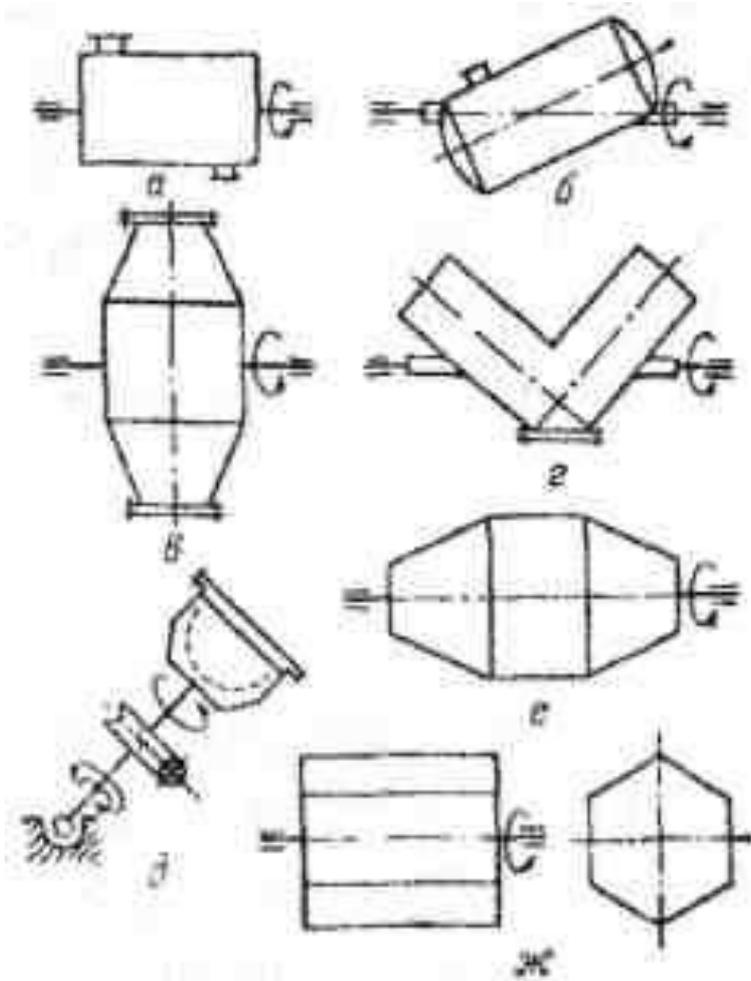
- 1 - смесители;
- 2 - электродвигатель;
- 3 - скоростной комбинированный ротор ;
- 4 - корпус первого смесителя;
- 5 - затвор;
- 6 - дефлектор ;
- 7 - рукавный фильтр;
- 8 - откидная крышка;
- 9 - пневмоцилиндр;
- 10 - переточная труба;
- 11,12 - двух- или четырехлопастной ротор

Роторные смесители Двухроторные смесители закрытого типа



- 1- станина;
- 2- камера;
- 3- ротор;
- 4- пневмопривод;
- 5- загрузочная воронка;
- 6- заслонка;
- 7- воздушный цилиндр;
- 8- поршень;
- 9- шток;
- 10- верхний затвор;
- 11- коллектор;
- 12- воронка;
- 13- шток;
- 14- нижний затвор;
- 15- пневмоцилиндр.

Барабаннне смесители



а - горизонтальный барабанный смеситель;

б - наклонный барабанный смеситель;

в - вертикальный барабанный смеситель;

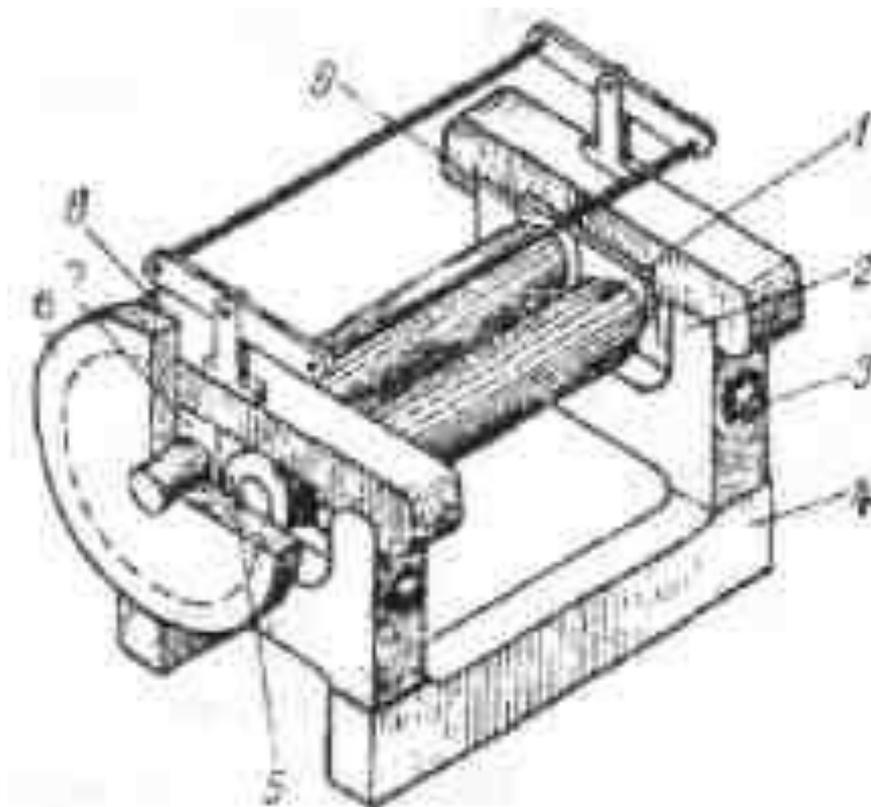
г - V-образный смеситель;

д - качающийся смеситель;

е - конический смеситель;

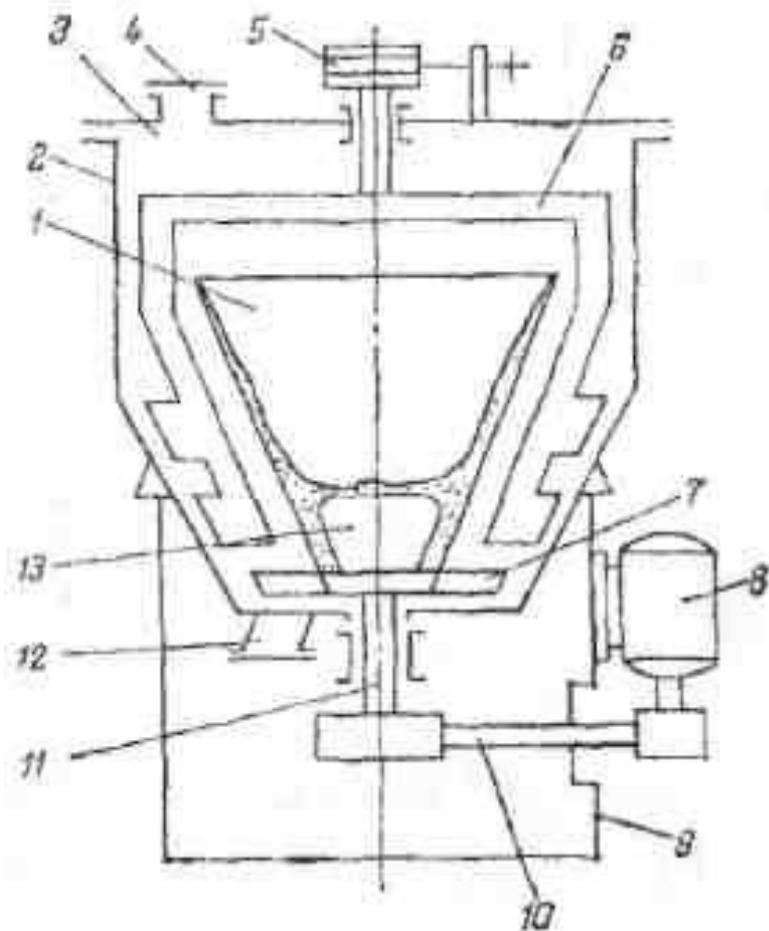
ж - граненый смеситель.

Смесительные валцы



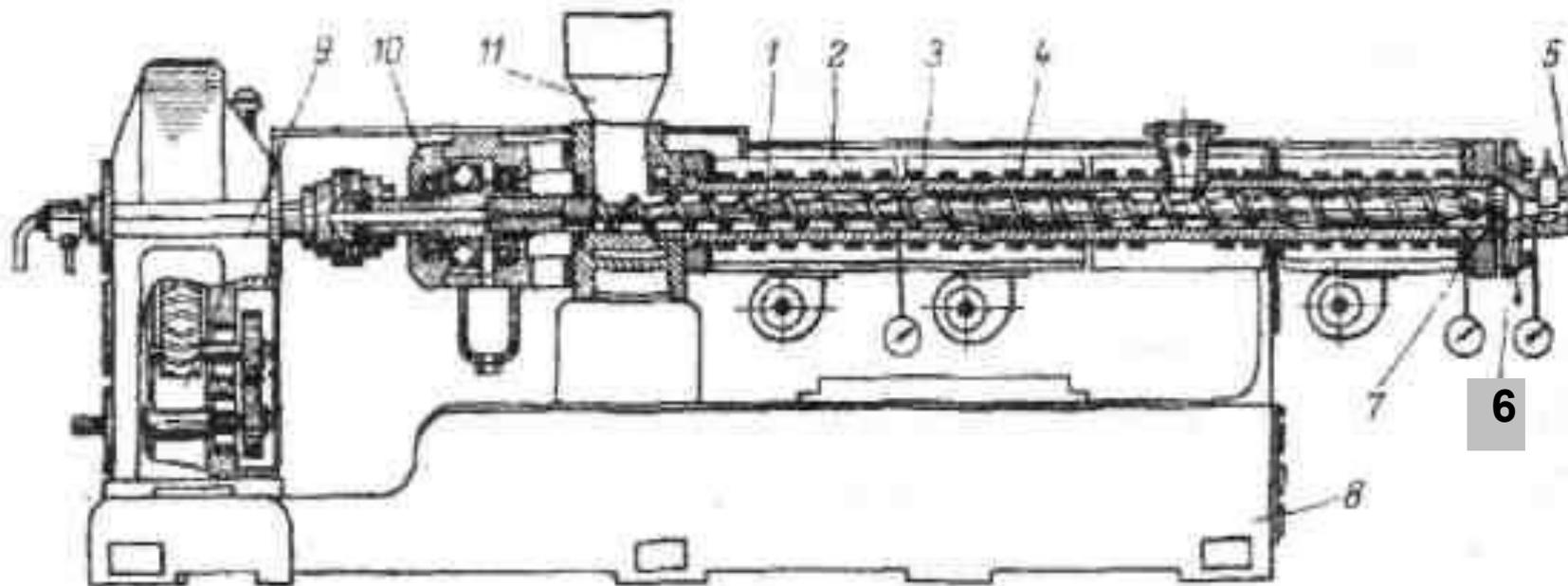
- 1 - валки;
- 2 - станина;
- 3 - регулировочный винт;
- 4 - фундаментная плита;
- 5,7 - подшипник;
- 6 - приводная шестерня;
- 8 - траверс;
- 9 - профильная пластина.

Центробежные смесители



- 1 - ротор;
- 2 - корпус;
- 3 - крышка;
- 4, 12 - люк;
- 5 - ленточный тормоз;
- 6 - рама;
- 7 - лопастная мешалка;
- 8 - электродвигатель;
- 9 - станина;
- 10 - клиноременная передача; 11 - вал;
- 13 - окно.

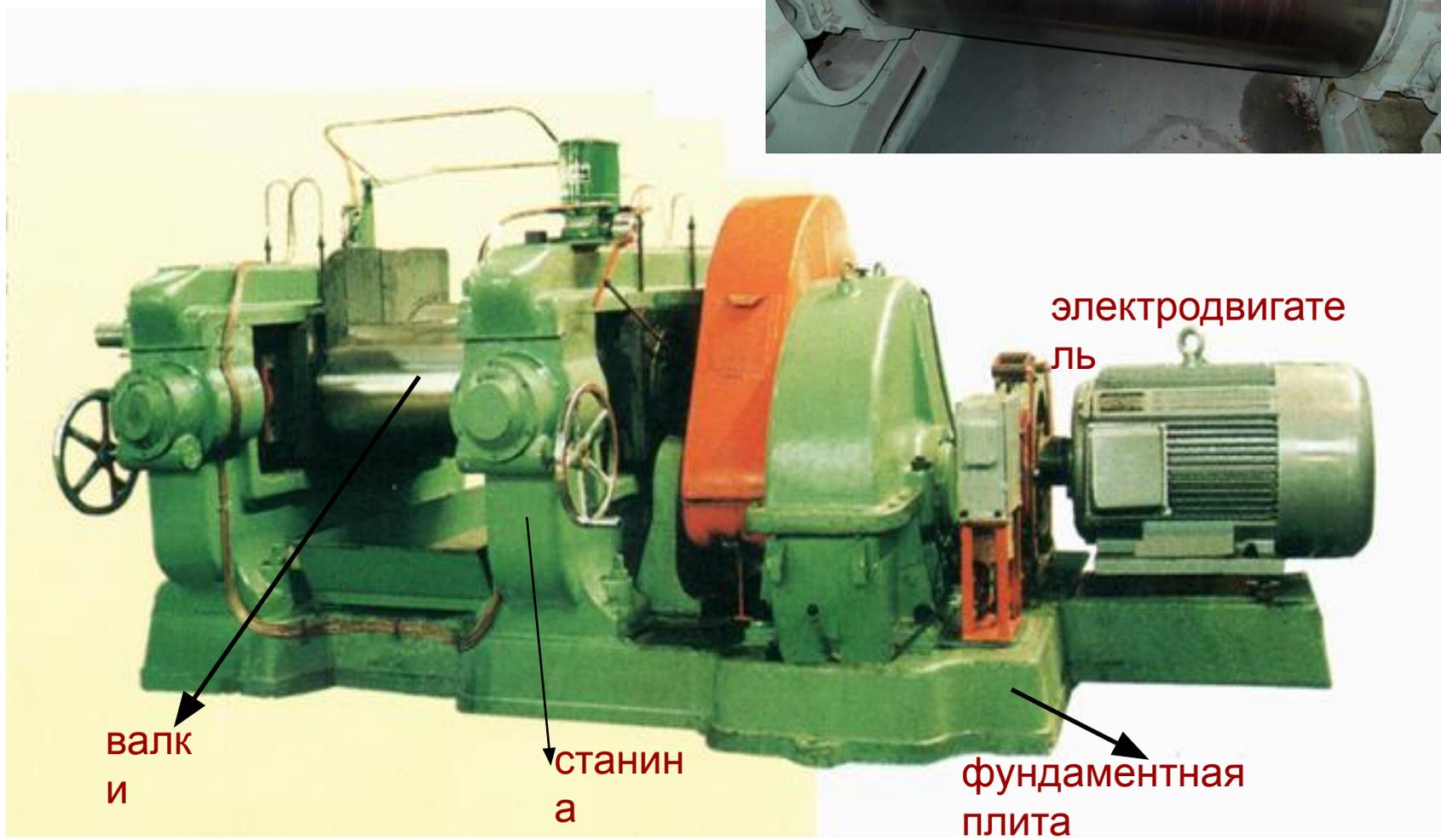
Червячные смесители: одночервячная экструзионная машина



- 1 - червяк; 2 - материальный цилиндр; 3 - гильза;
 4 - нагреватели; 5 – профилирующая головка;
 6 - адаптер; 7 - фильтрующая сетка; 8 - станина;
 9 - редуктор; 10 – блок упорных подшипников;
 11 – бункер.

ВАЛКОВЫЕ МАШИНЫ

Валы
ы



валки

станина

фундаментная
плита

электродвигатель

Вальц

- 1) периодического (циклического) действия;
- 2) непрерывного действия

Схема обработки на вальцах периодического действия:



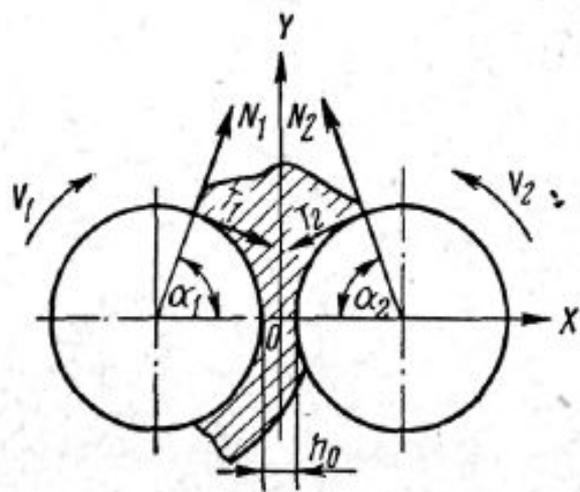
1 - нож

вальцевание;

в - конец вальцевания; г - срез

Схема обработки массы на вальцах

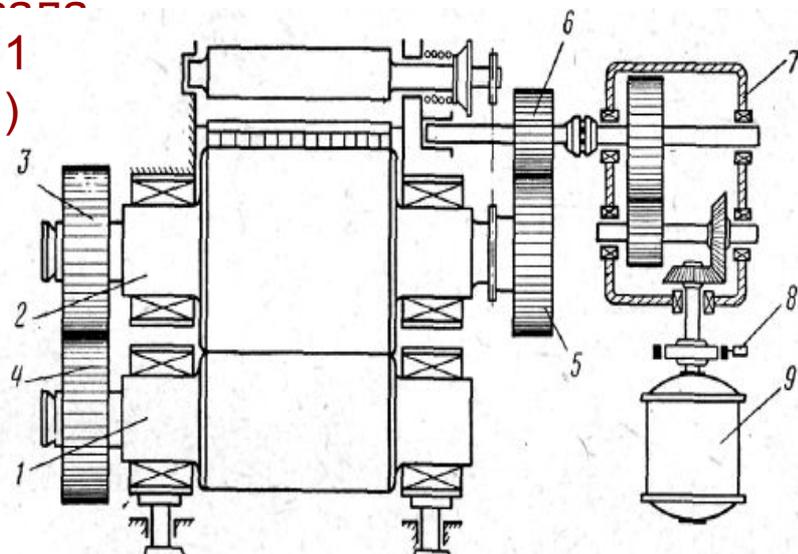
непрерывного действия



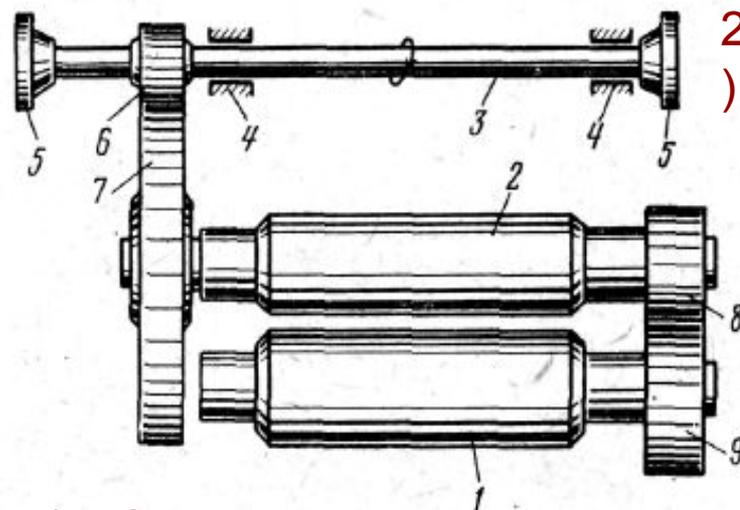
1 - нож;
2 - лента.

Вальцы

По типу привода вальцы
 бывают индивидуальным приводом, работающие от одного
 привода,
 2) групповые, получающие движение от трансмиссионного



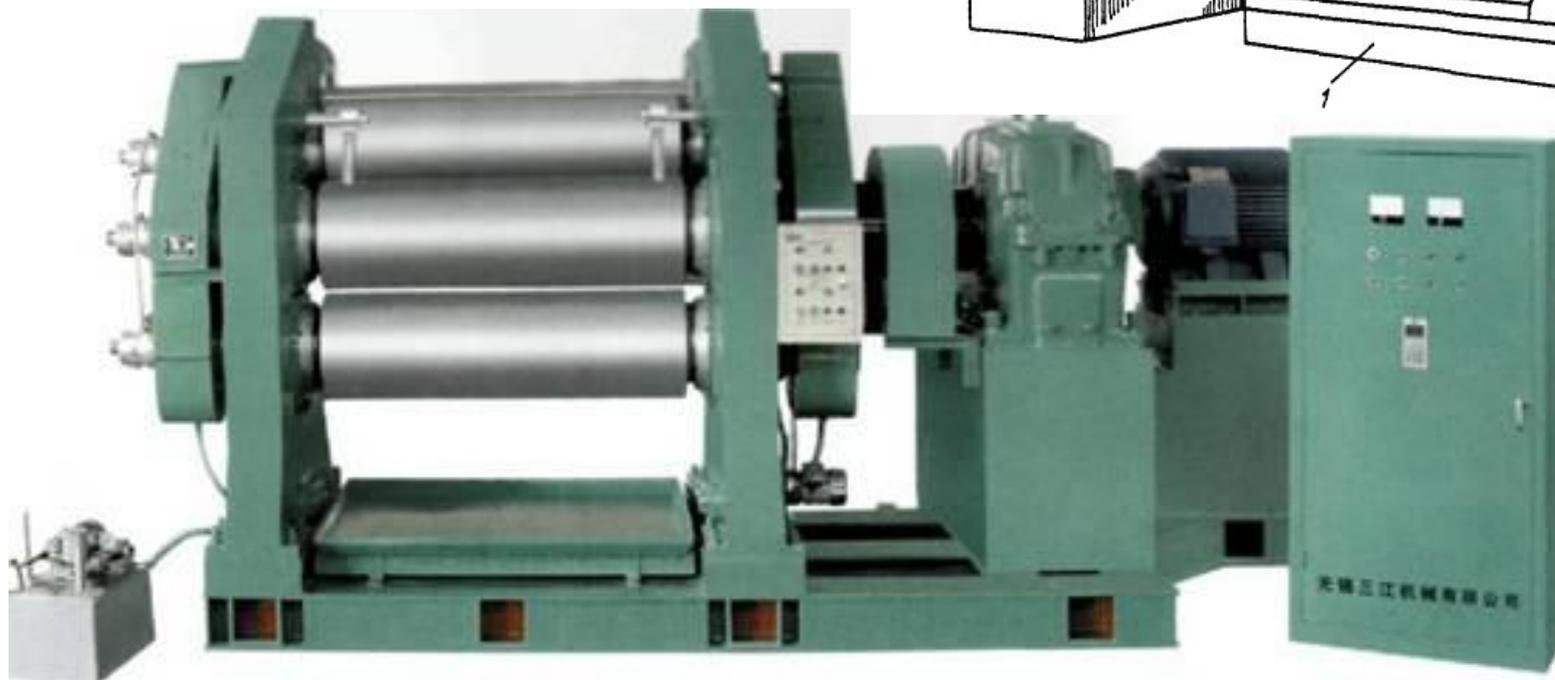
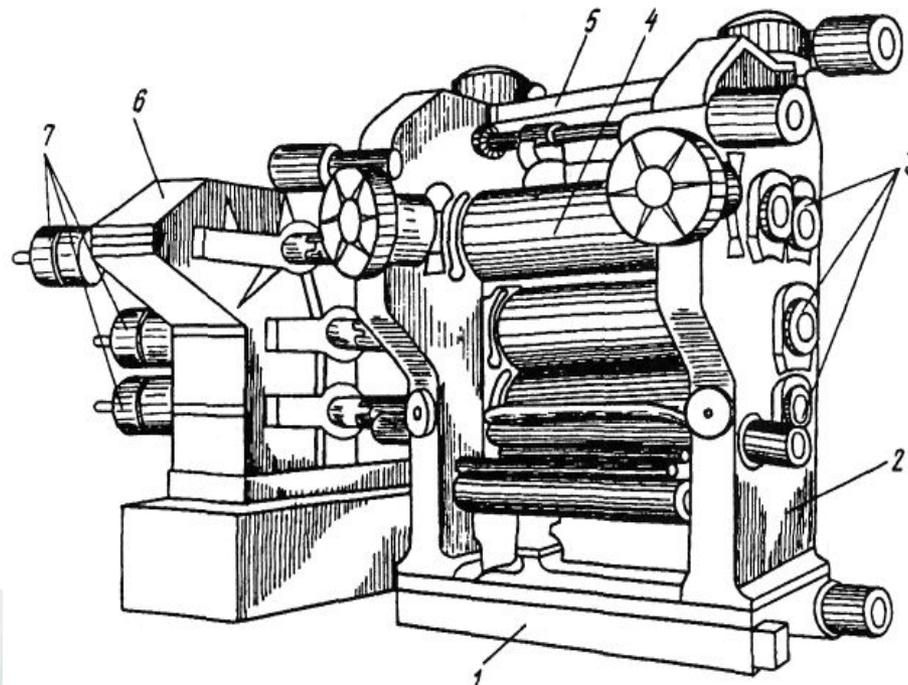
1 и 2 - валки;
 3 и 4 - фрикционные шестерни;
 5 и 6 - малая и большая
 приводные шестерни;
 7 - редуктор;
 8 - тормоз;
 9 - электродвигатель.



1 и 2 – валки;
 3 - трансмиссионный вал;
 4 - подшипники;
 5 - муфта;
 6 и 7 - малая и большая
 приводные шестерни;
 8 и 9 - фрикционные
 шестерни.

КАЛАНДР Ы

- 1 - фундаментная
плита,
2 - станины,
3 - подшипники,
4 - валки,
5 - поперечная
траверса,
6 - редуктор,
7 - электродвигатель.



Схемы расположения
валков каландра:

1,3, 4 - вертикальное;

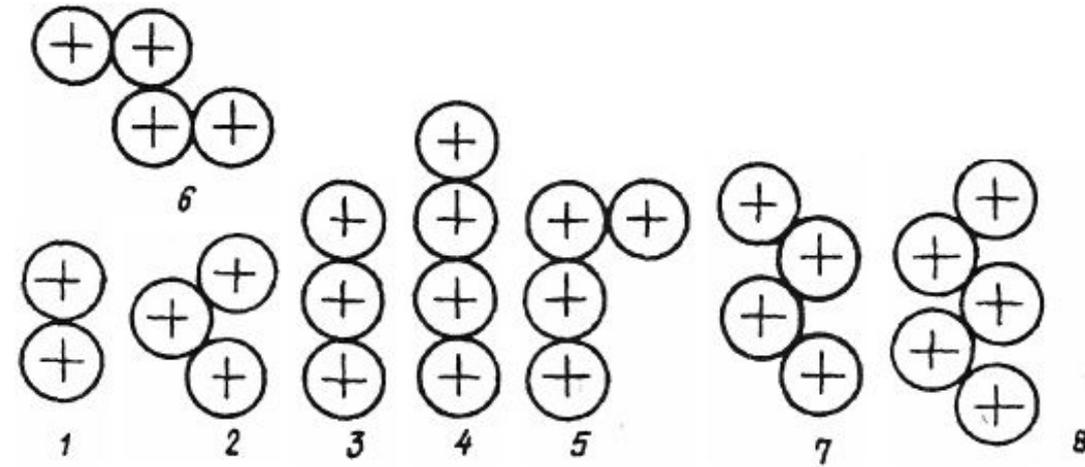
2 - треугольное;

5 - Г - образное;

6 - Z - образное;

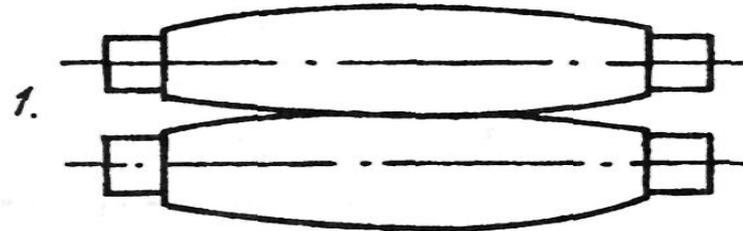
7 - S - образное;

8 - W - образное.

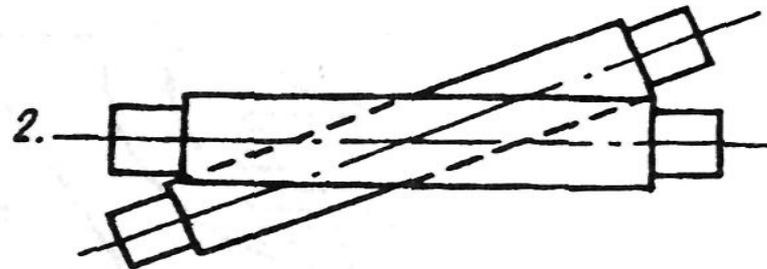


КАЛАНДРЫ

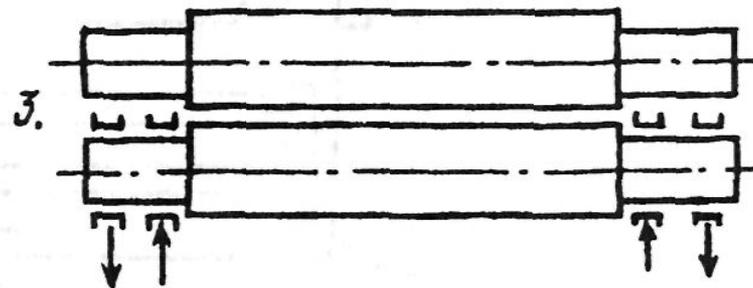
бомбировка валков (1),



перекрещивание валков (2),

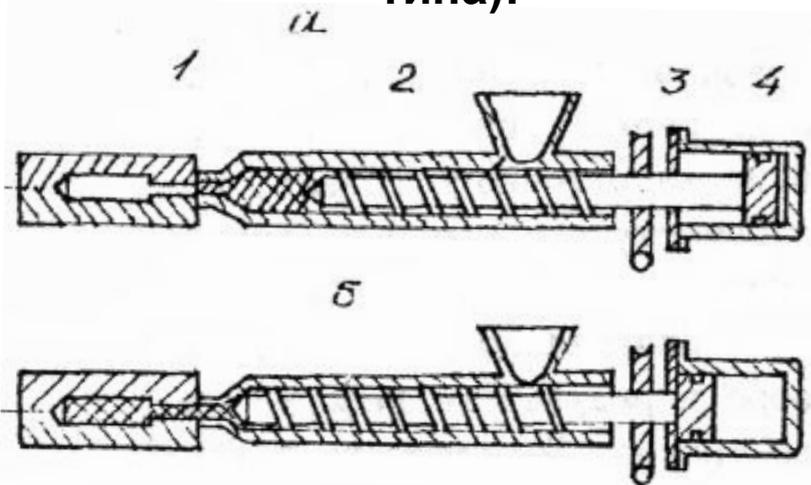


контризгиб валков (3).



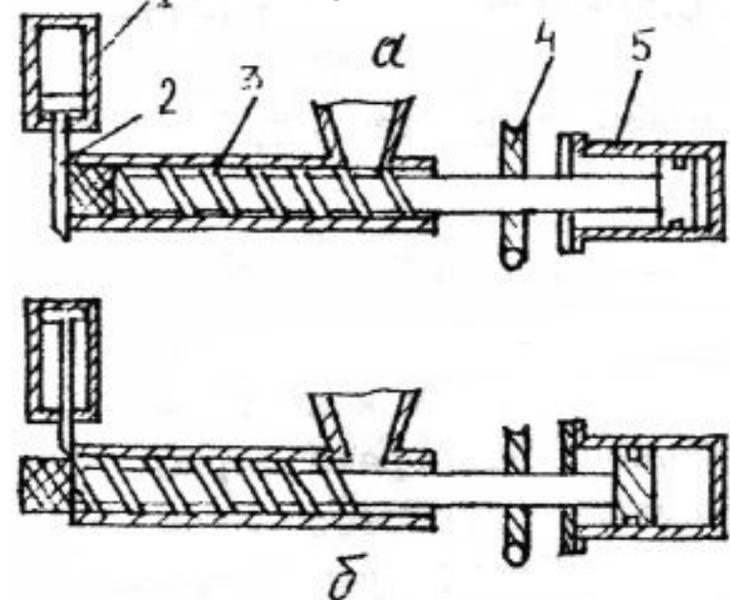
ЧЕРВЯЧНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПЛАСТИКАЦИИ

червячный пластикатор типа «червяк-поршень» (инжекционного типа):



а - пластикация,
 б - впрыск в пресс-форму
 1 - пресс-форма;
 2 - пластикационный цилиндр с червяком;
 3 - червячная передача привода вращения червяка;
 4 - гидропривод осевого перемещения червяка.

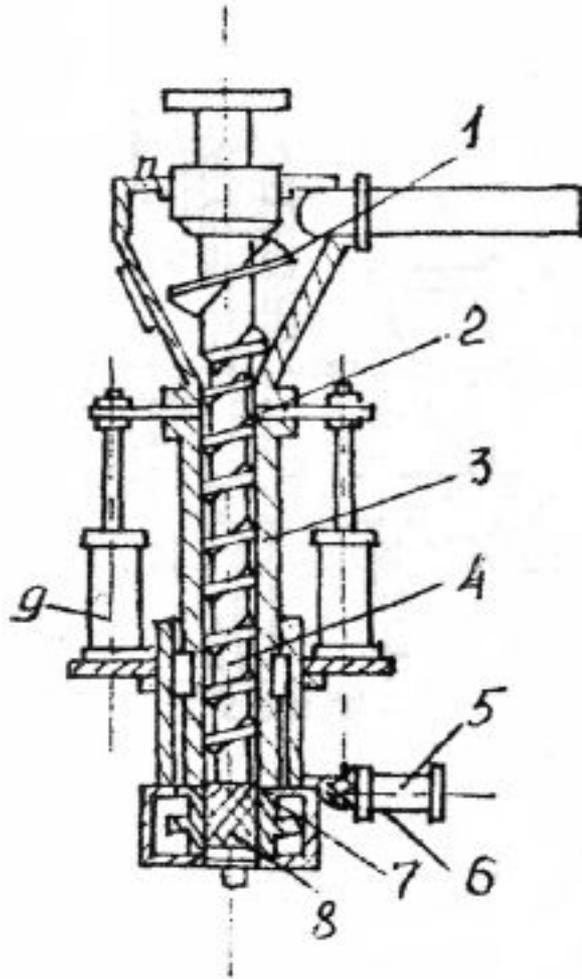
червячный пластикатор таблетирующего типа:



а - пластикация пресс-материала и его нагнетание в копильник;
 б - выдавливание из копильника и отрезание таблетки
 1 - гидропривод ножа; 2 - нож; 3 - пластикационный цилиндр с червяком; 4 - червячная передача привода вращения червяка; 5 - гидропривод осевого перемещения червяка; 6 - таблетка

ЧЕРВЯЧНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПЛАСТИКАЦИИ

Червячный пластикатор вертикального типа

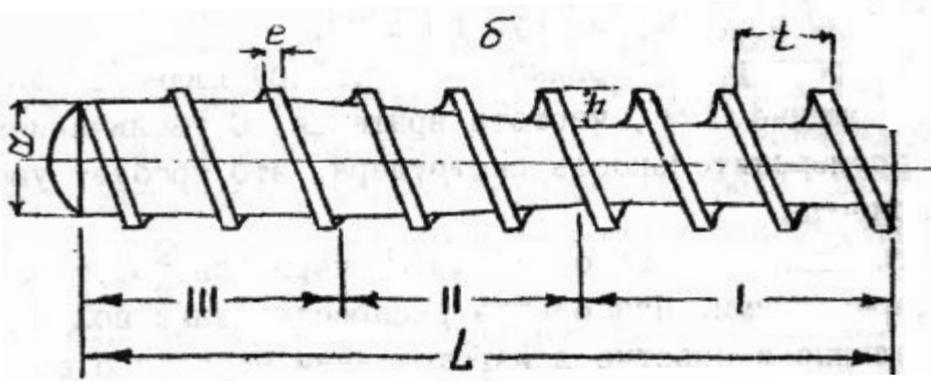


- 1 - червяк-питатель;
- 2 - загрузочный бункер;
- 3 - материальный цилиндр;
- 4 - червяк-пластикатор;
- 5 - пневмоцилиндр;
- 6 - нож;
- 7 - дозирующая камера;
- 8 - доза расплава;
- 9 – гидроцилиндры.

ЭКСТРУДЕР



ЭКСТРУДЕРЫ

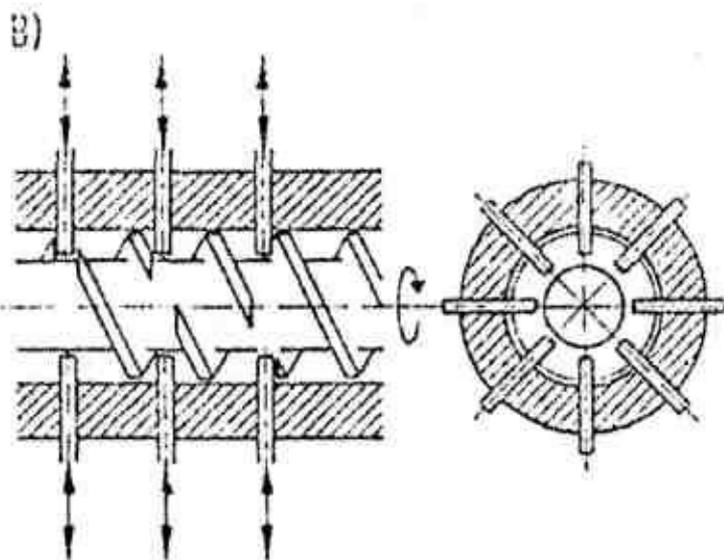
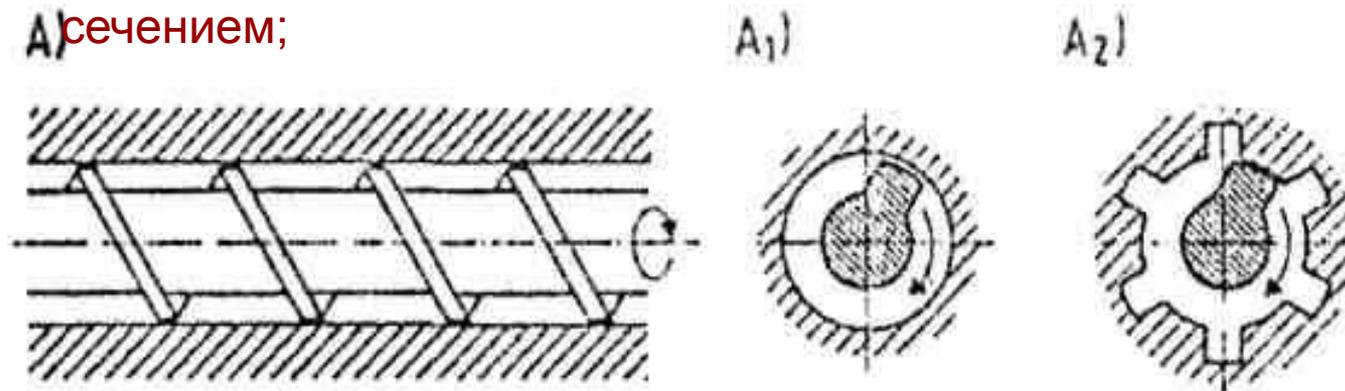


В зависимости от расположения рабочих органов различают

экструдеры следующей конструкции:

А – одношнековый экструдер с цилиндрическим

сечением;

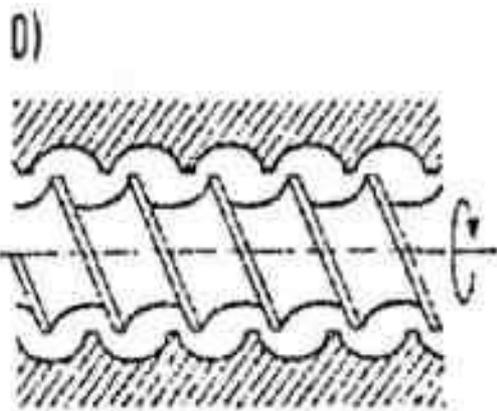
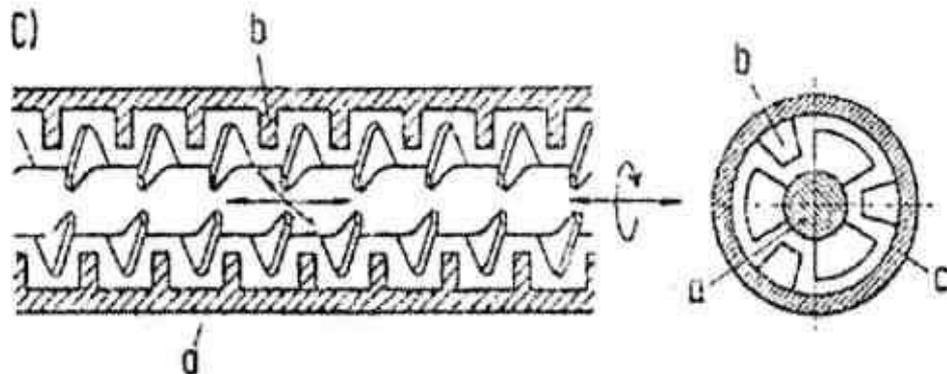


В – экструдер с пальцами;

В зависимости от расположения рабочих органов различают

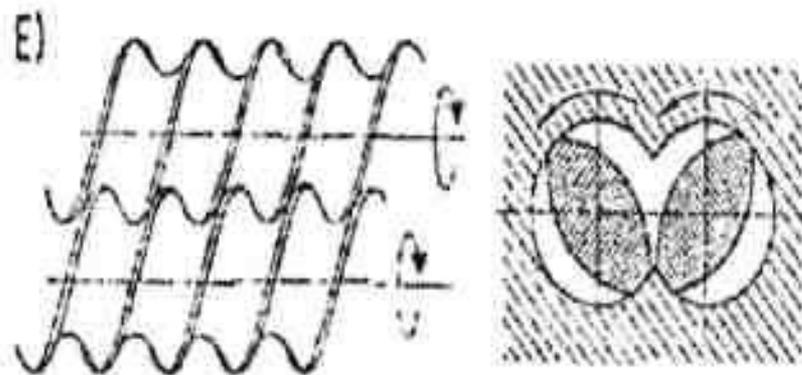
экструдеры следующей конструкции:

С – кокнетер (а – шнек,
b – зубья, с –

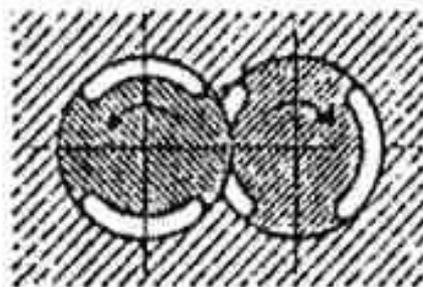
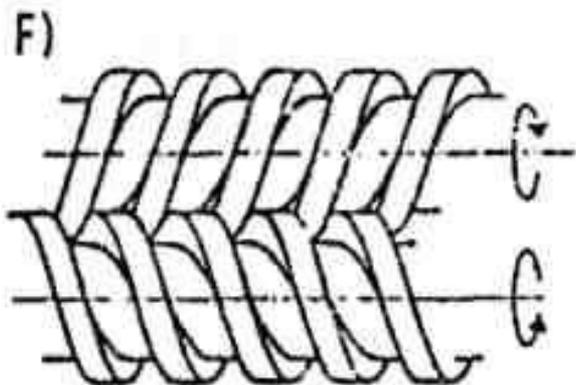


D – одношнековый экструдер с углублениями в цилиндре;

Е – двухшнековый экструдер с вращением шнеков в одну

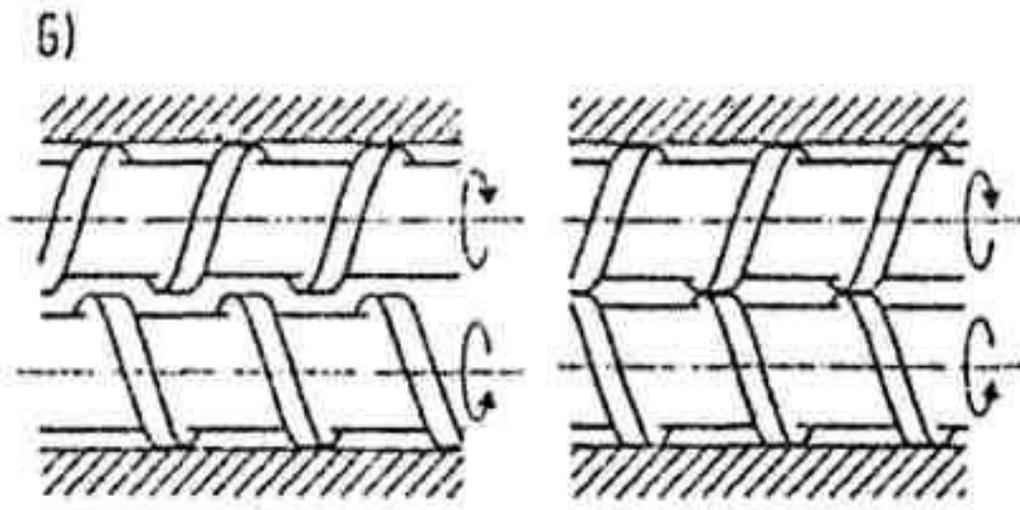


В зависимости от расположения рабочих органов различают
экструдеры следующей конструкции:

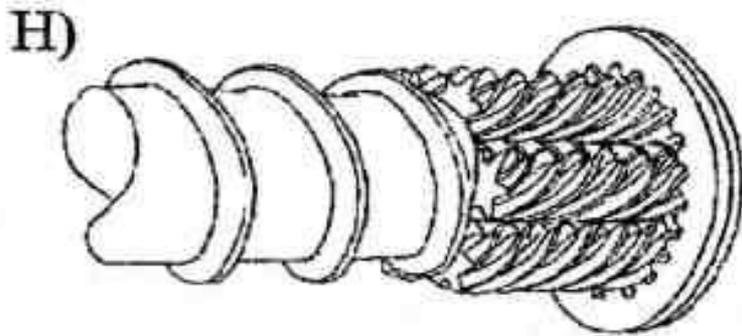


F – двухшнековый
экструдер с вращением
зацепляющихся шнеков
навстречу друг другу;

G – двухшнековый
экструдер с вращением
незацепляющихся шнеков
навстречу друг другу;

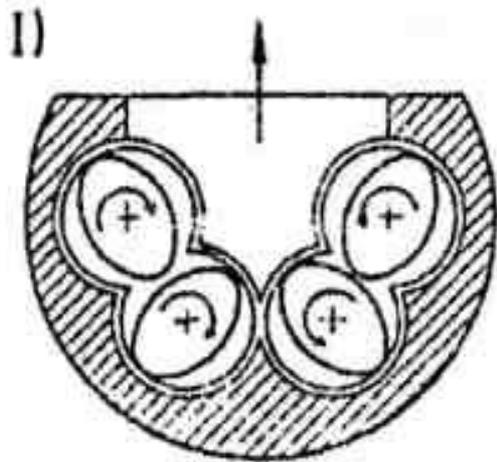


В зависимости от расположения рабочих органов различают
экструдеры следующей конструкции:

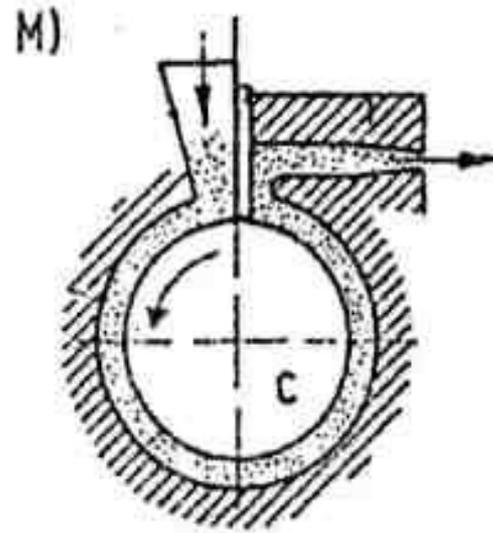


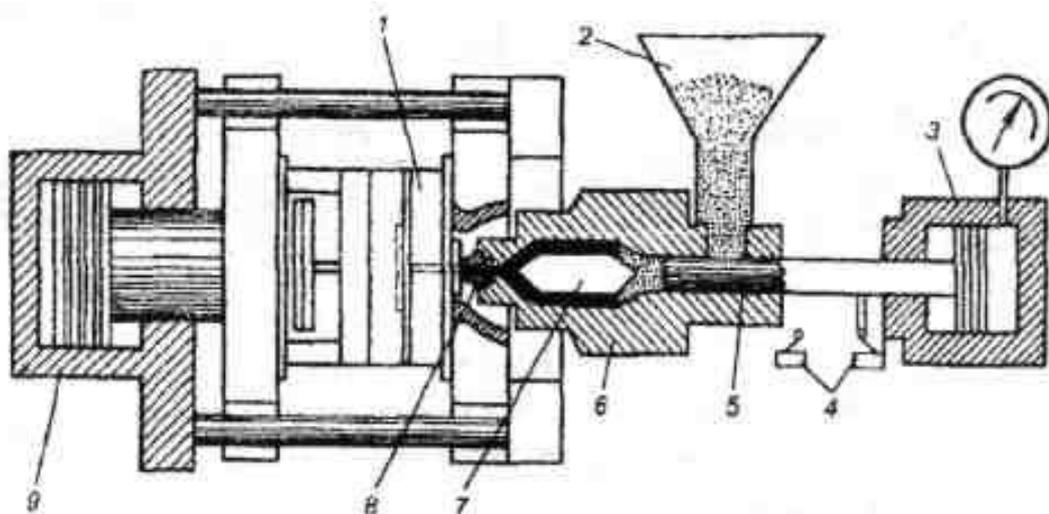
Н – планетарный валковый
экструдер;

И – четырехшнековый
экструдер



М – дисковый
экструдер;



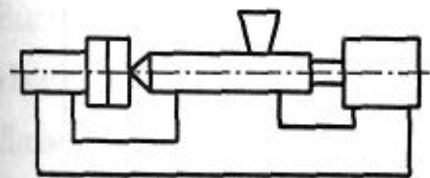


1 - форма; 2 - бункер;
3 - гидравлический цилиндр
впрыска;
4 - конечные выключатели;
5 - литьевой плунжер;
6 - нагревательный цилиндр;
7- торпеда; 8 - форсунка;
9 - замыкающий пресс.

Принципиальная схема литьевой
машины

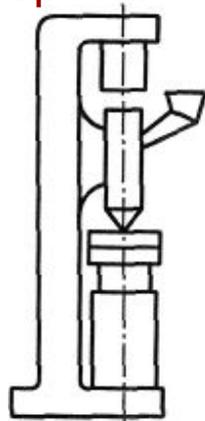
**ЛИТЬЕВЫЕ
МАШИНЫ**



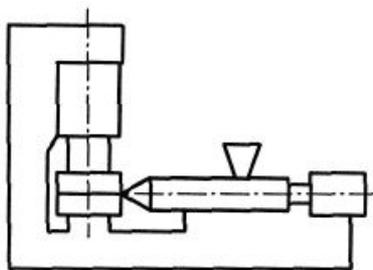


горизонтальные

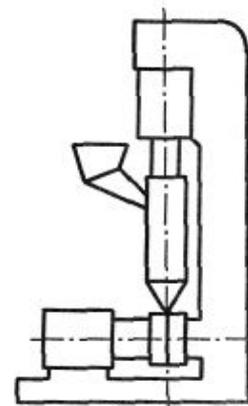
вертикальные



угловые с вертикальной
прессовой частью



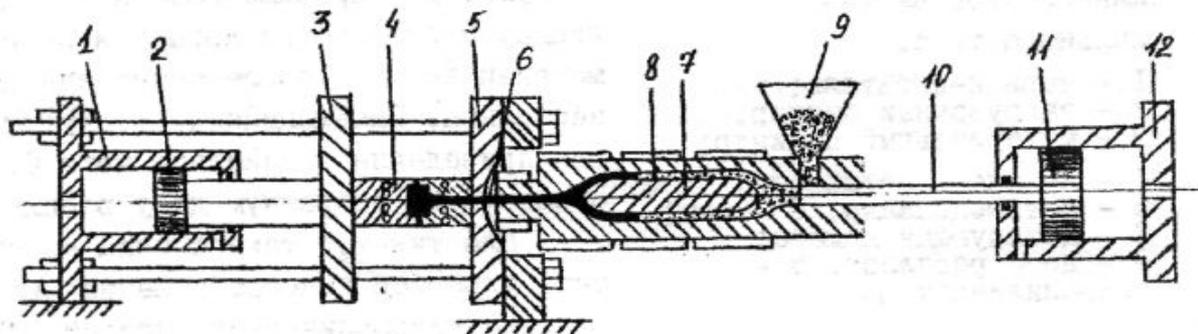
угловые с горизонталь-
ной прессовой частью



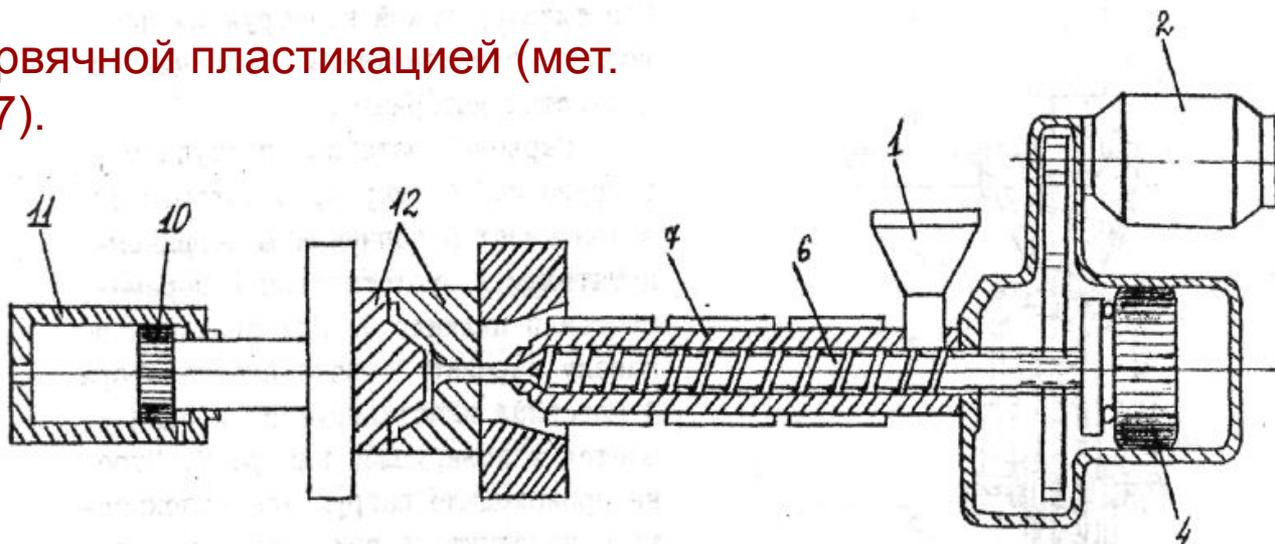
ЛИТЬЕВЫЕ МАШИНЫ

Литьевые машины в соответствии с конструкцией механизма пластикации подразделяются на машины -

с 1)
поршневой



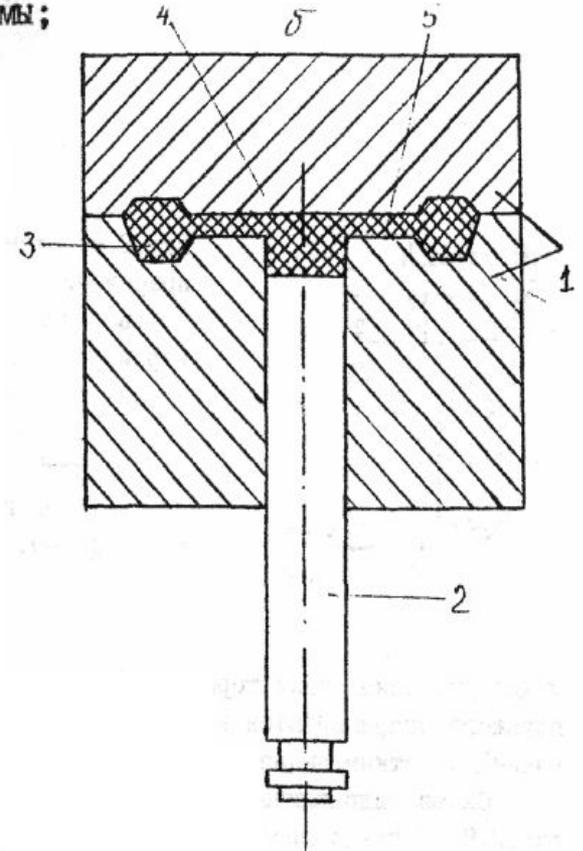
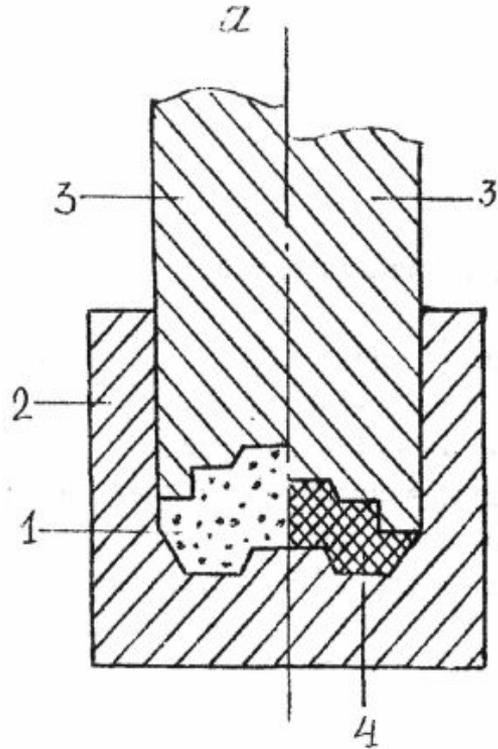
2) червячной пластикацией (мет. №767).



ПРЕСС Прессовани е

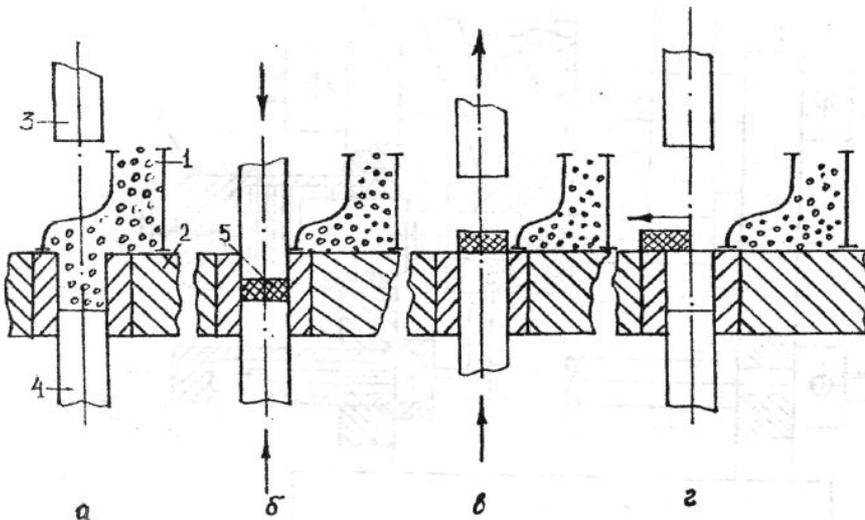
Схемы процессов прямого (а) и литьевого (б) прессования

- а: 1 - пресс-материал; 2 - матрица;
3 - пуансон до смыкания пресс-формы;
3 - пуансон после смыкания пресс-формы;
4 - изделие.



- б: 1 - пресс-форма; 2 - плунжер; 3 - изделие;
4 - загрузочная камера; 5 - литниковые каналы.

Про таблетмашины самостоятельно №767.



Операции процесса таблетирования:

1 – бункер;

2 – матрица;

3 – верхний пуансон;

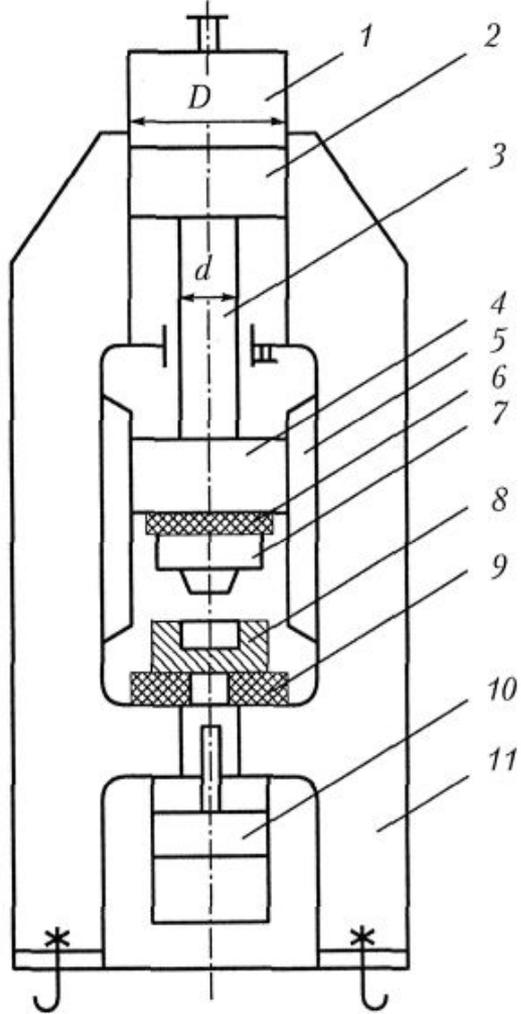
4 – нижний пуансон;

5 – таблетки.

Пресс

Схема устройства рамного гидравлического пресса с дифференциальным плунжером (В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко «Производство изделий из

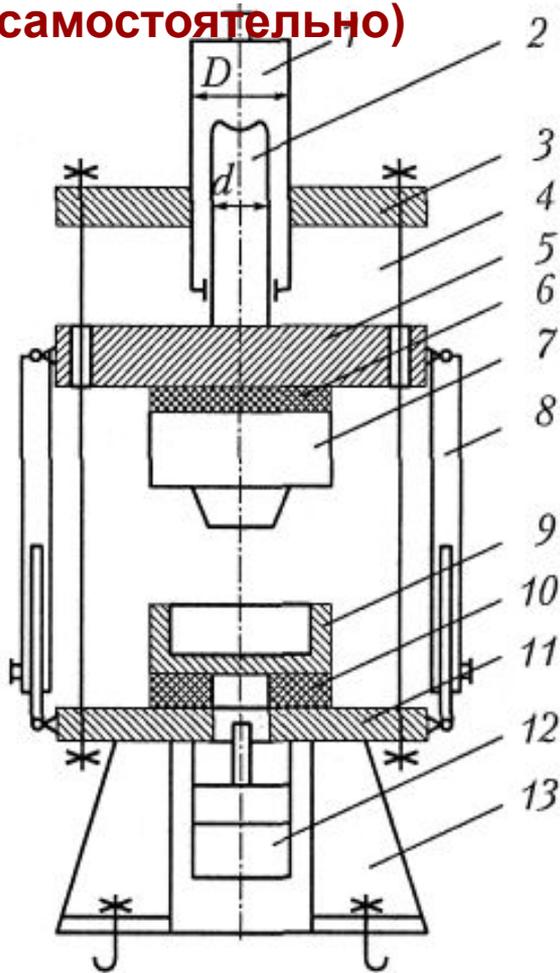
полимерных материалов», 2004 г. - самостоятельно)



- 1 - гидроцилиндр;
- 2 – дифференциальный плунжер;
- 3 - шток;
- 4 - ползун;
- 5 - направляющее устройство;
- 6 - нагреватель;
- 7 - пуансон пресс-формы;
- 8 - матричная часть пресс-формы;
- 9 - нагреватель;
- 10 - выталкиватель;
- 11 - сварная рама.

Схема устройства колонного гидравлического пресса с простым плунжером

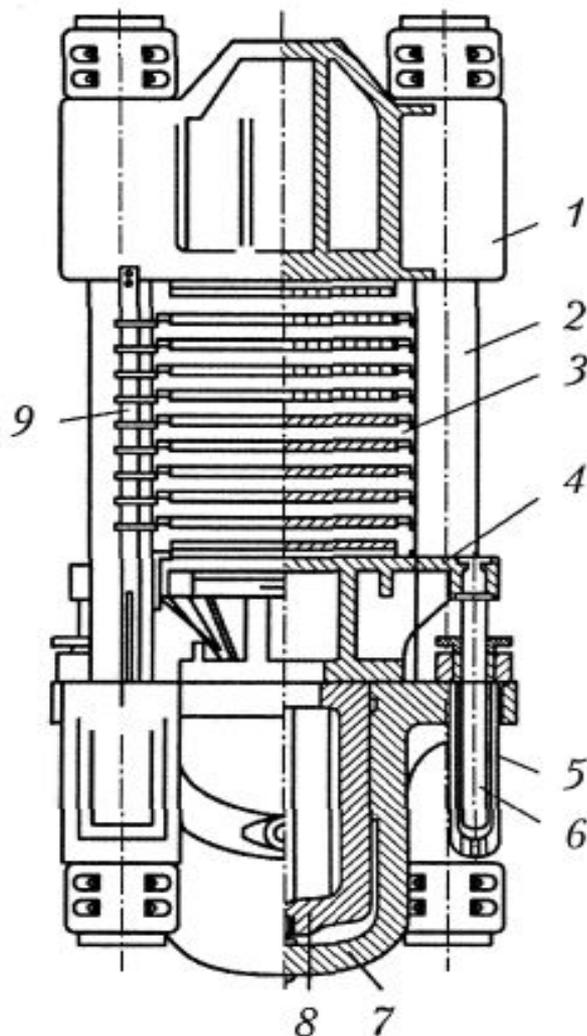
(В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко
«Произ-водство изделий из полимерных материалов», 2004 г. –
самостоятельно)



- 1 - гидроцилиндр;
- 2 - простой плунжер;
- 3 - архитрав;
- 4 - колонны;
- 5 - ползун;
- 6 - нагреватель;
- 7 - пуансон пресс-формы;
- 8 - ретурные возвратные цилиндры с поршнями;
- 9 - матрица;
- 10 - нагреватель;
- 11 - стол;
- 12 - выталкиватель;
- 13 - опорные стойки.

Пресс

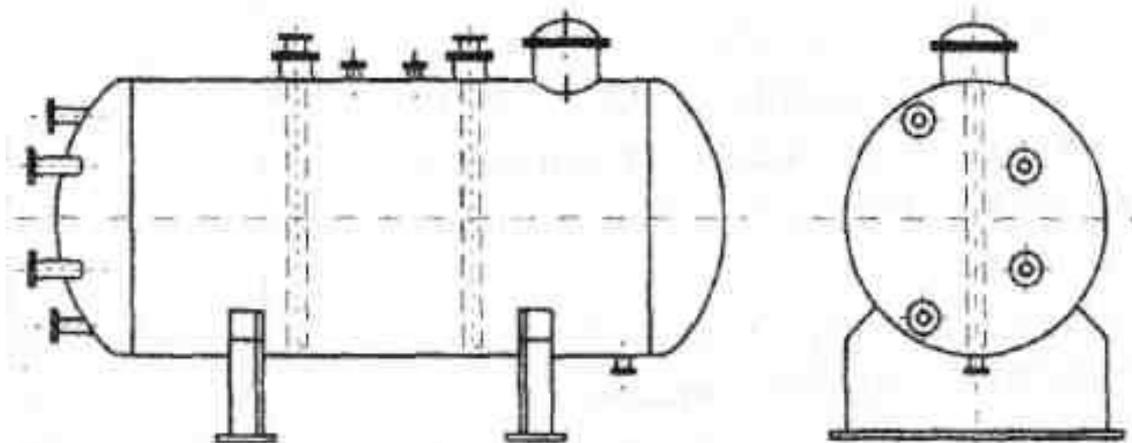
Этажный гидравлический пресс



- 1 - архитрав;
- 2 - колонна;
- 3 - плита;
- 4 - подвижный стол;
- 5 - вспомогательный цилиндр;
- 6 - вспомогательный плунжер;
- 7 - рабочий цилиндр;
- 8 - рабочий плунжер;
- 9 - рейка.

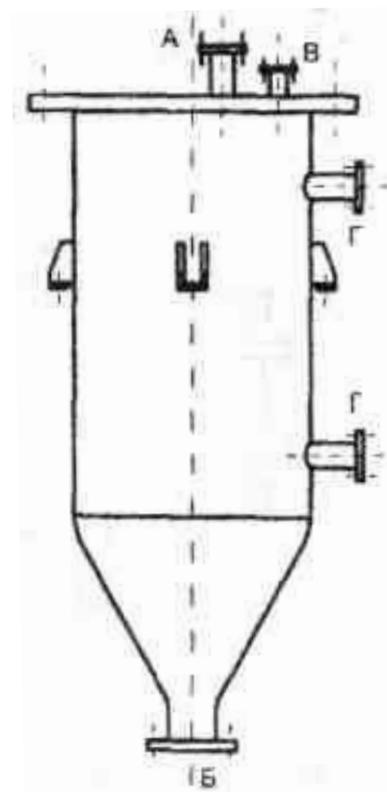
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

Емкостная
аппаратура



Горизонтальный сборник с эллиптическими
днищами

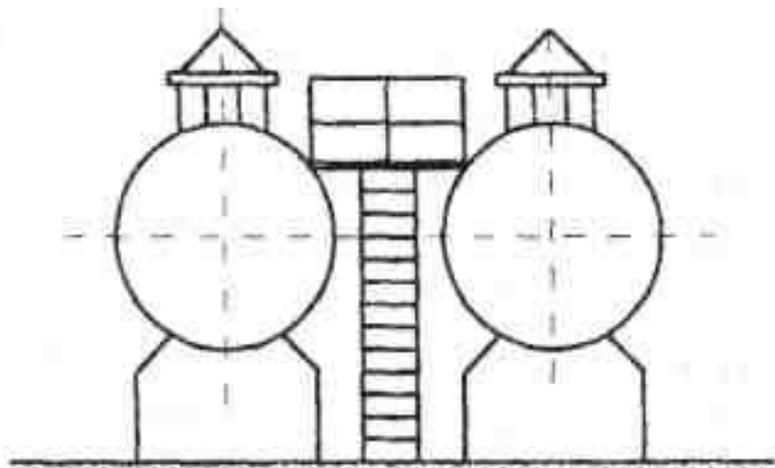
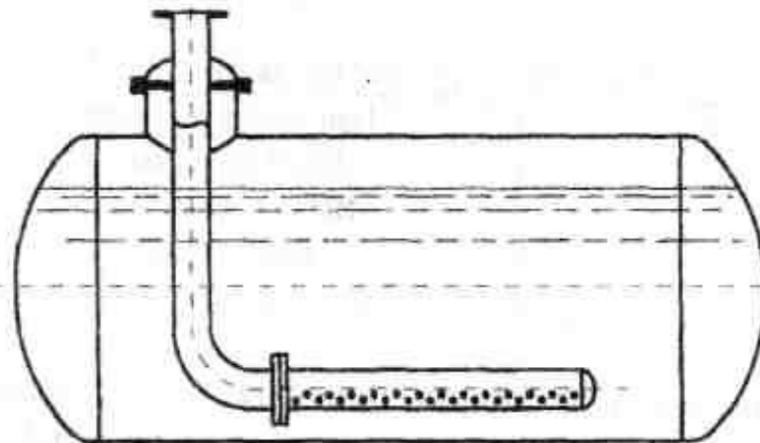
Мерник с коническим
дном



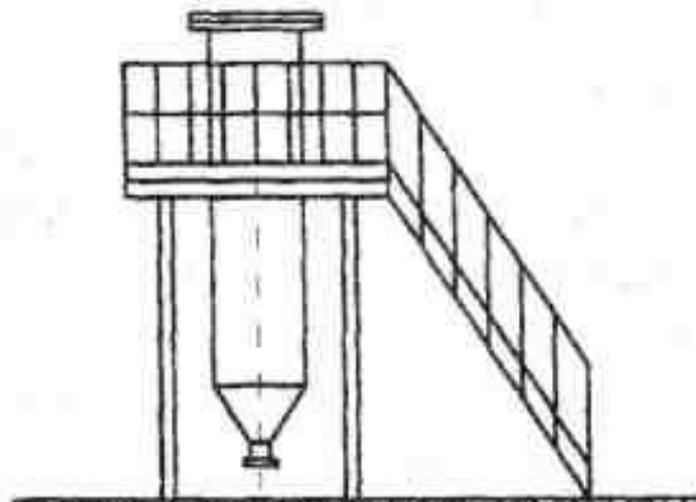
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

14
8

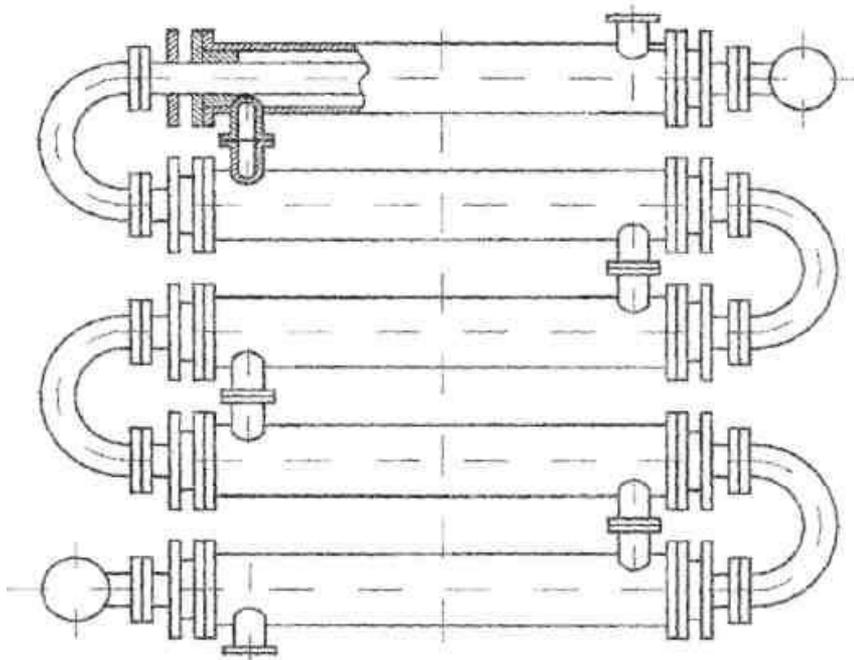
Штуцер с
распределительным
устройством - барботером



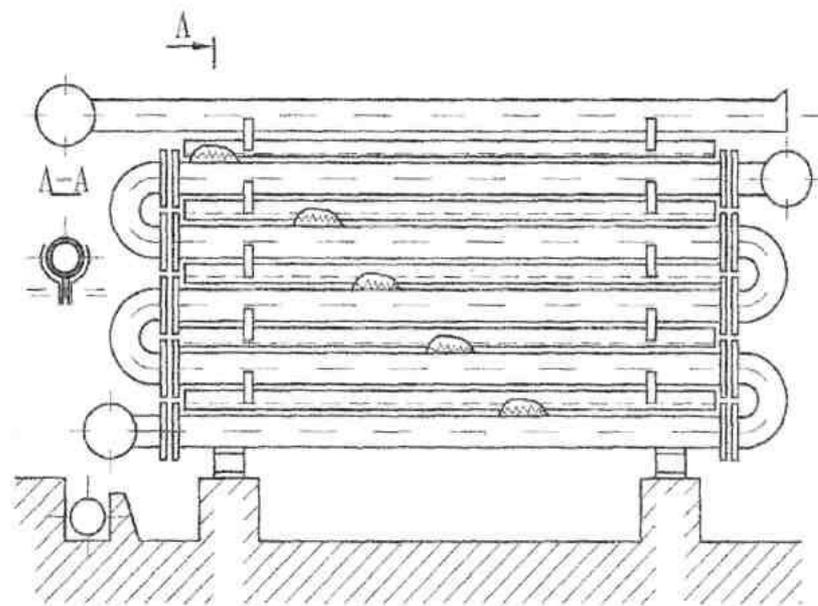
Установка аппаратов с площадками для
обслуживания



Теплообменник и

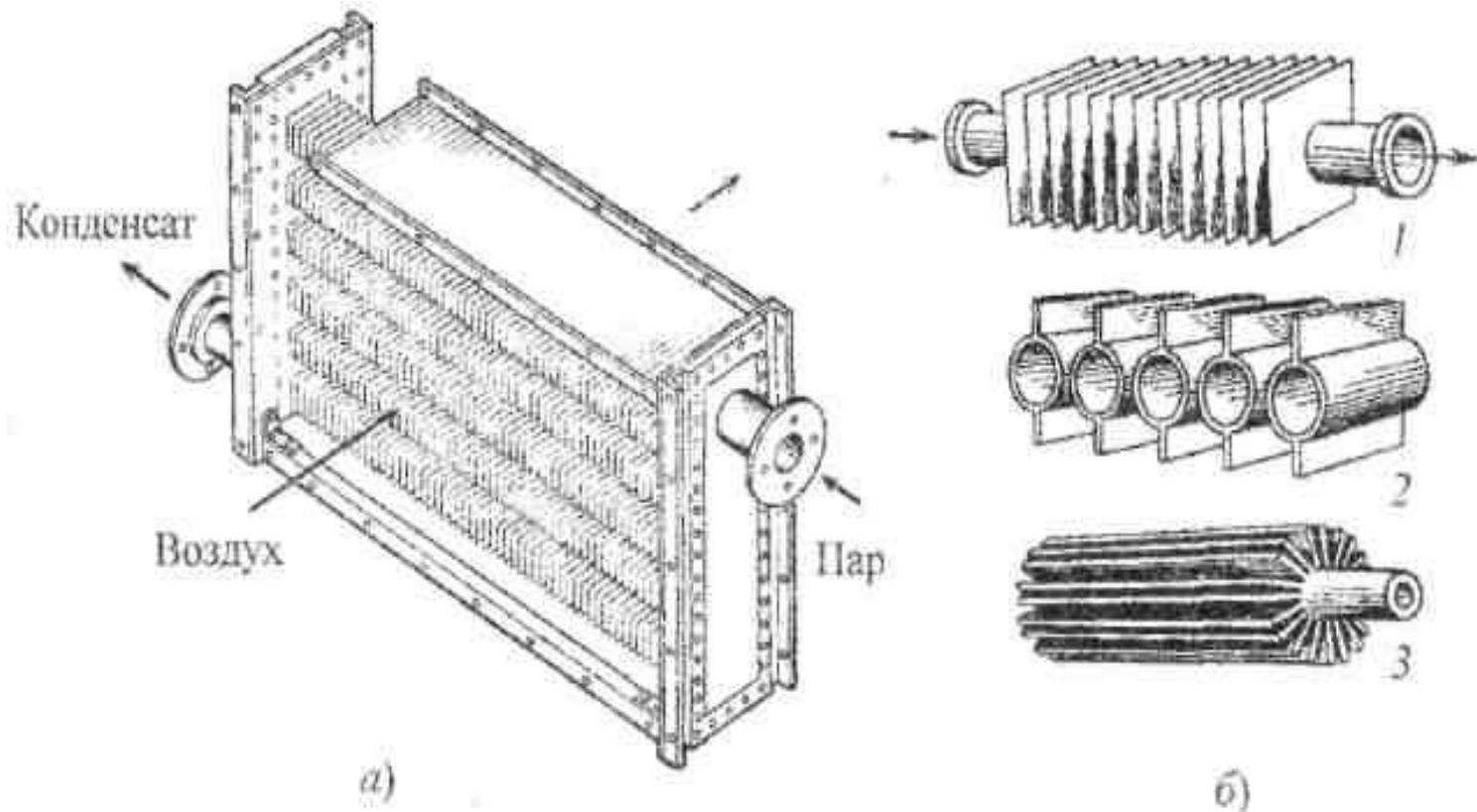


Теплообменник типа "труба в трубе"



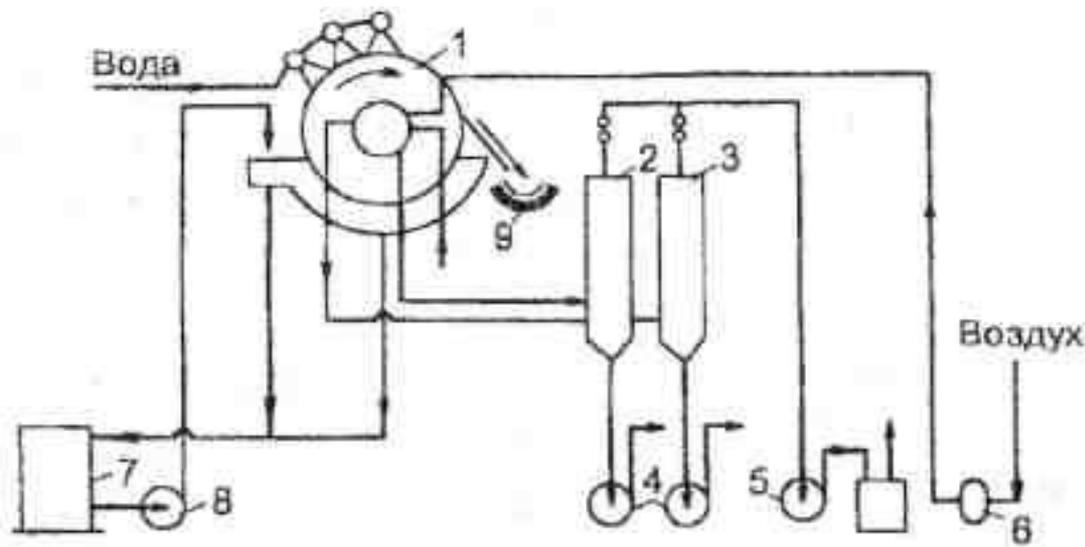
Оросительный
теплообменник

Теплообменник и



Пластинчатый калорифер:

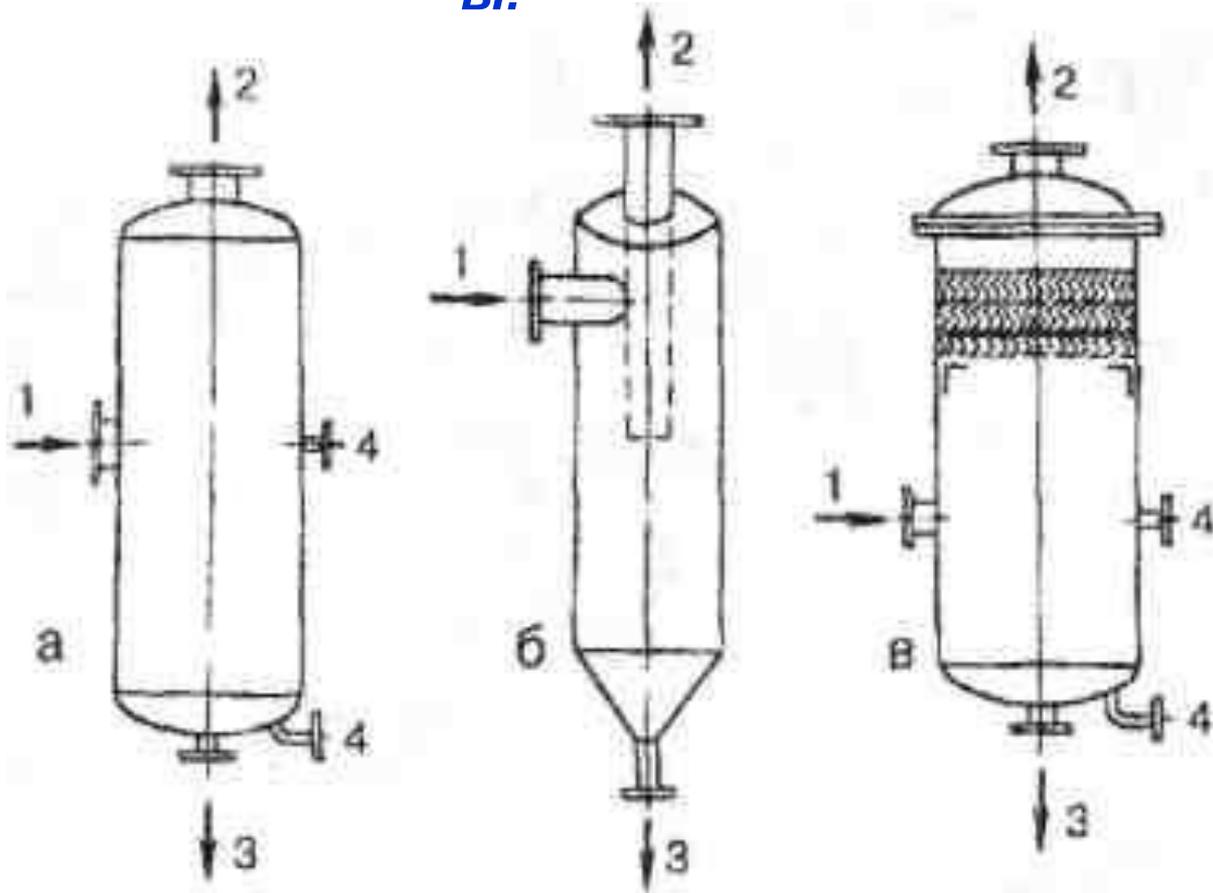
а - калорифер; б - элементы теплообменников с ребрением:
1 - поперечное ребрение; 2 - продольное "плавниковое"
ребрение;
3 - продольное ребрение.



- 1 - барабанный вакуум-фильтр;
- 2,3 - сборники фильтрата и промывной жидкости;
- 4 - насосы для отбора жидкости;
- 5 - вакуум-насос; 6 - воздуходувка;
- 7 - расходная емкость для суспензии;
- 8 - насос для суспензии;
- 9 - приемник осадка.

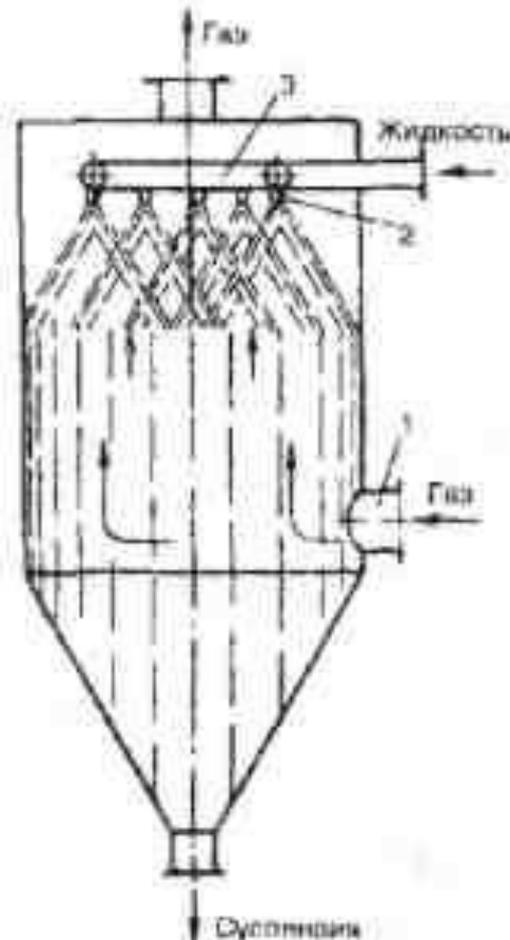
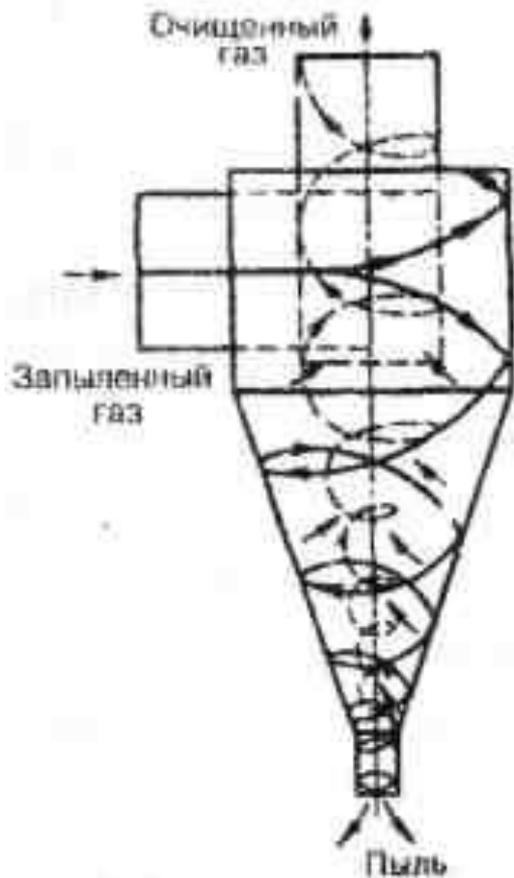
Схема фильтровальной установки с отдельным отбором фильтрата

Сепараторы.



а - инерционный; б- центробежный (циклон); в - поверхностный;
1 - вход парожидкостной смеси; 2 - выход газа;
3 - выход жидкости; 4 - штуцеры для уровнемера

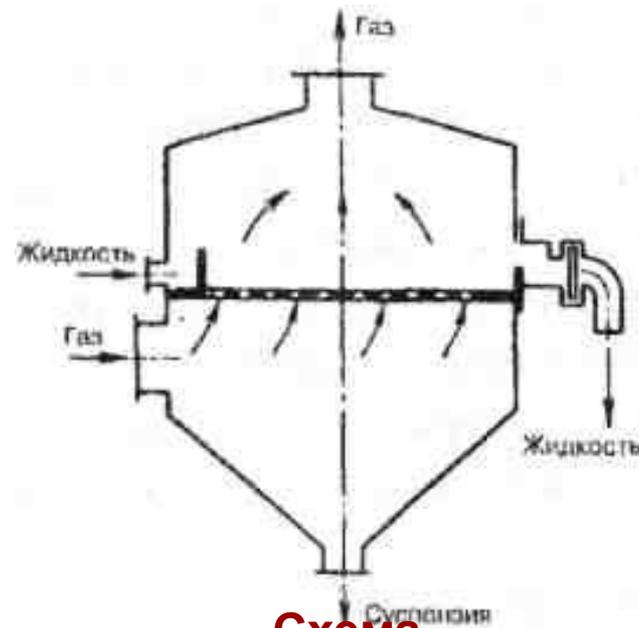
**Схема действия
циклона**



Схема

**распылительного
скруббера:**

**1 - вход запыленного газа;
2 - форсунки; 3 - коллектор**



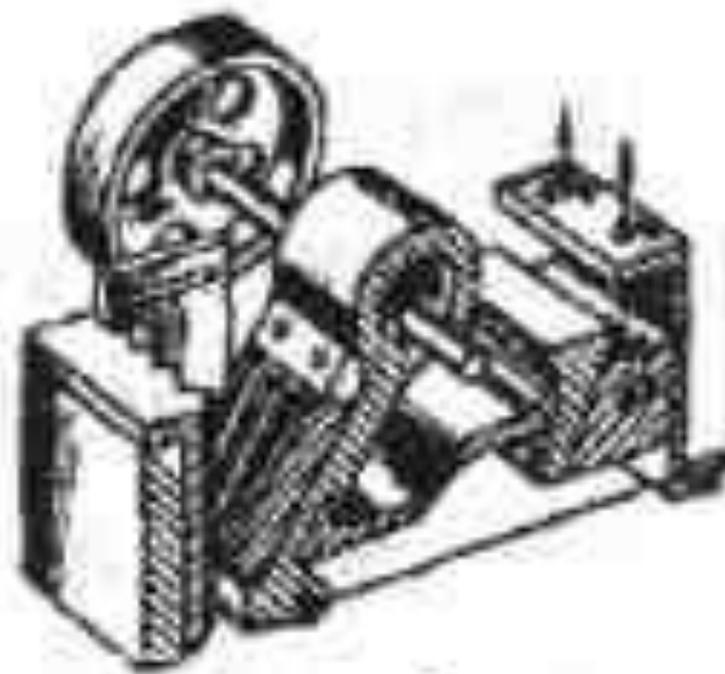
Схема

**однополочного
пенного скруббера**

Дробилки и мельницы



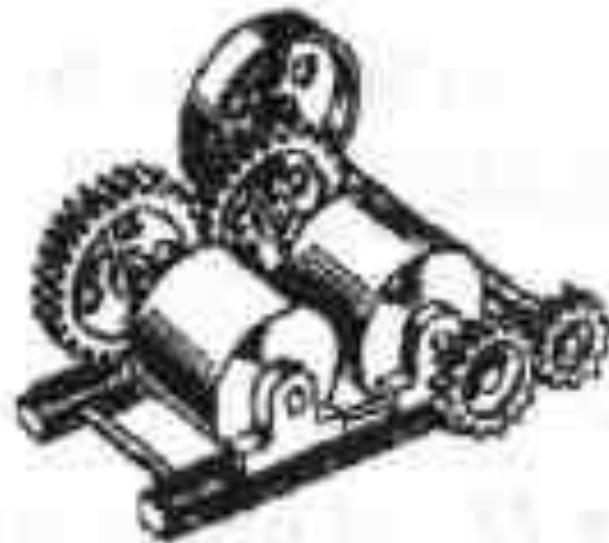
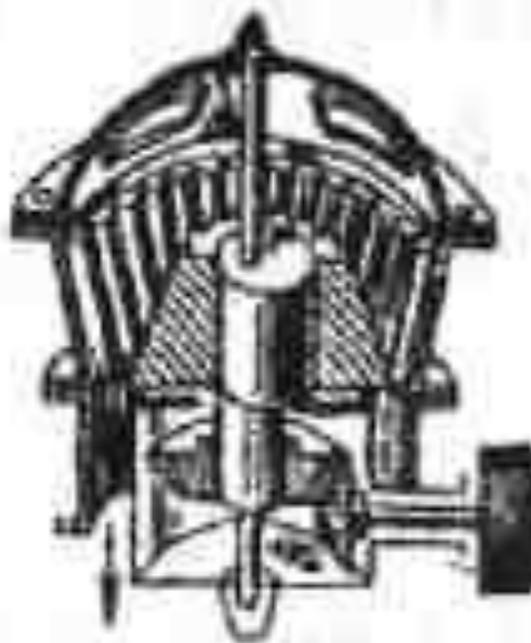
а



б

щечковые:
с простым (а) и сложным
(б) движением подвижной
щеки

Дробилки и мельницы



**конусные с подвижным валом
(в) и
неподвижной осью (г)**

**зубовалковые
(д)**

Дробилки и мельницы



мельница
шаровая

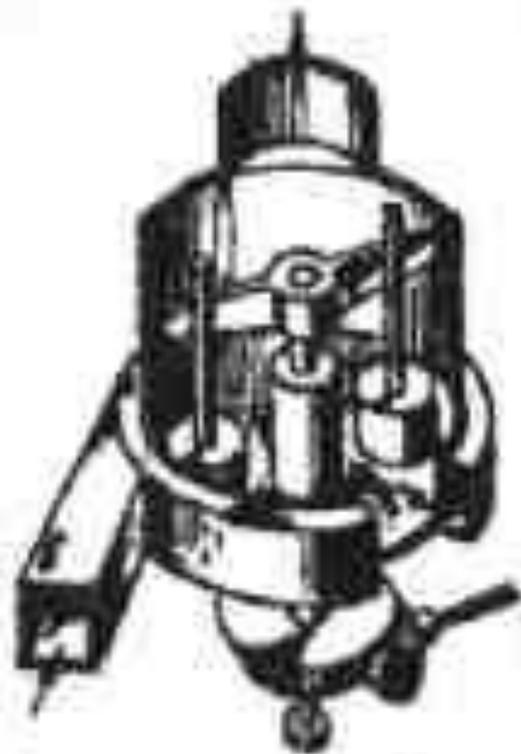
бегун
ы



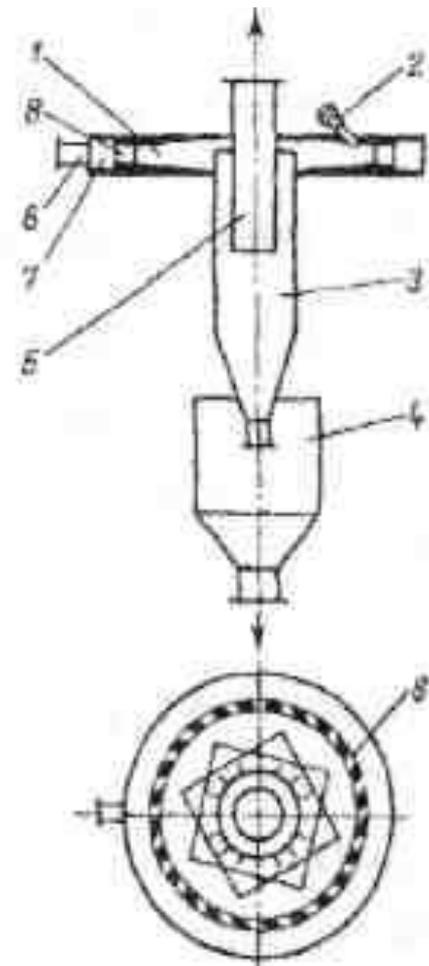
K

Мельницы

вибрационная



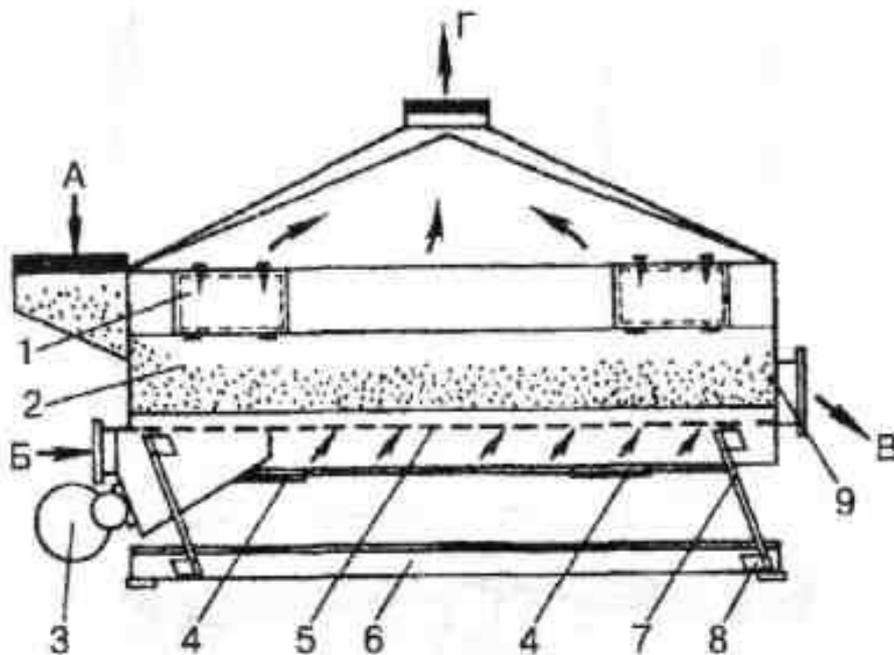
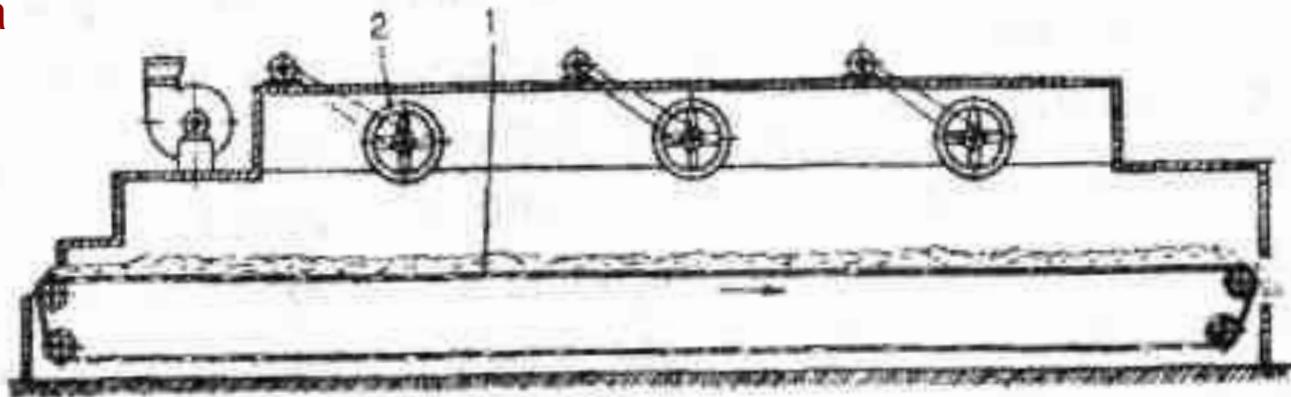
кольцевая



газоструйная мельница с
горизонтальной размольной камерой:
1 - камера; 2,6- штуцер; 3 – сепаратор;
4 - сборник; 5 - выводной патрубков;
7 - распределительное кольцо;
8 – сопло.

Сушилк и

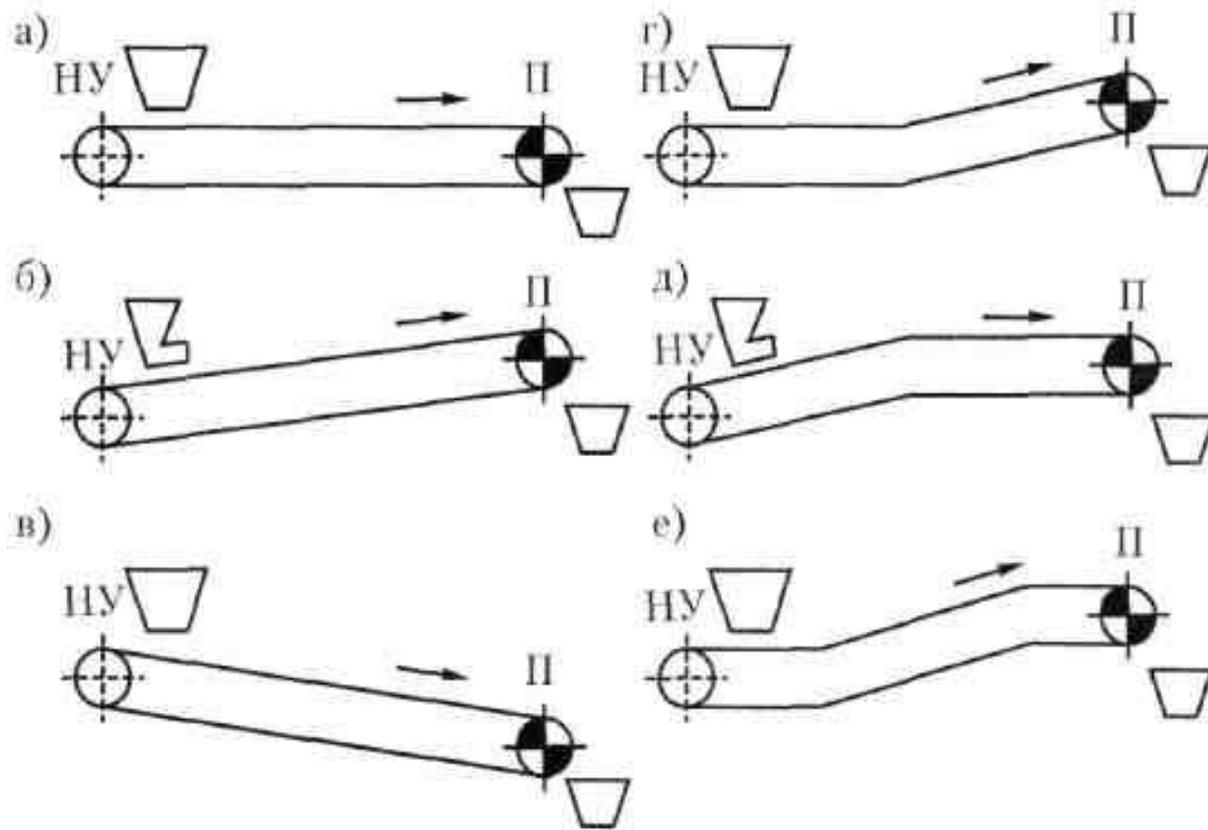
Ленточная сушилка
1-горизонтальная
лента,
2-вентилятор



Вибросушилка:

1 - смотровые окна; 2 - желоб;
3 - вибратор с электродвигателем;
4 - выгрузные люки;
5 - газораспределительная
решетка; 6 - рама; 7 - пружины;
8 - амортизаторы;
9 - сливная перегородка;
А - влажный материал;
Б, Г - теплоноситель;
В – сухой материал

ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА

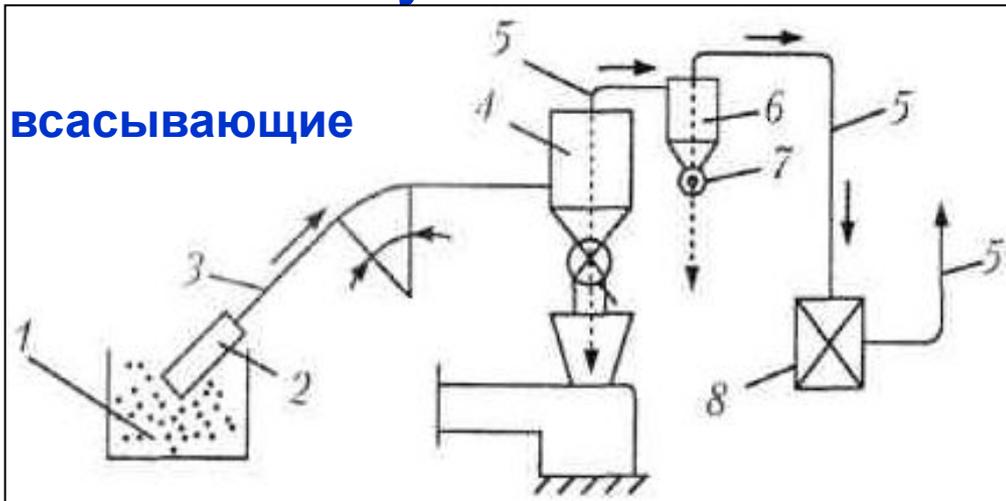


Схемы ленточных конвейеров:

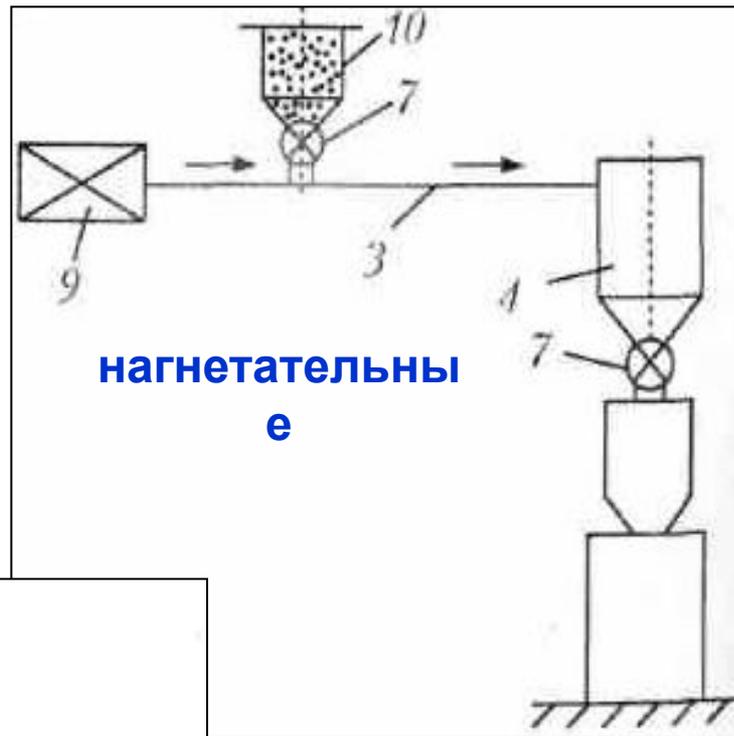
а — горизонтальный; б и в — наклонные; г — горизонтально и вверх; д — вверх и горизонтально; е — горизонтально-вверх-горизонтально; НУ — натяжное устройство; П — привод

Схемы пневмотранспортных установок

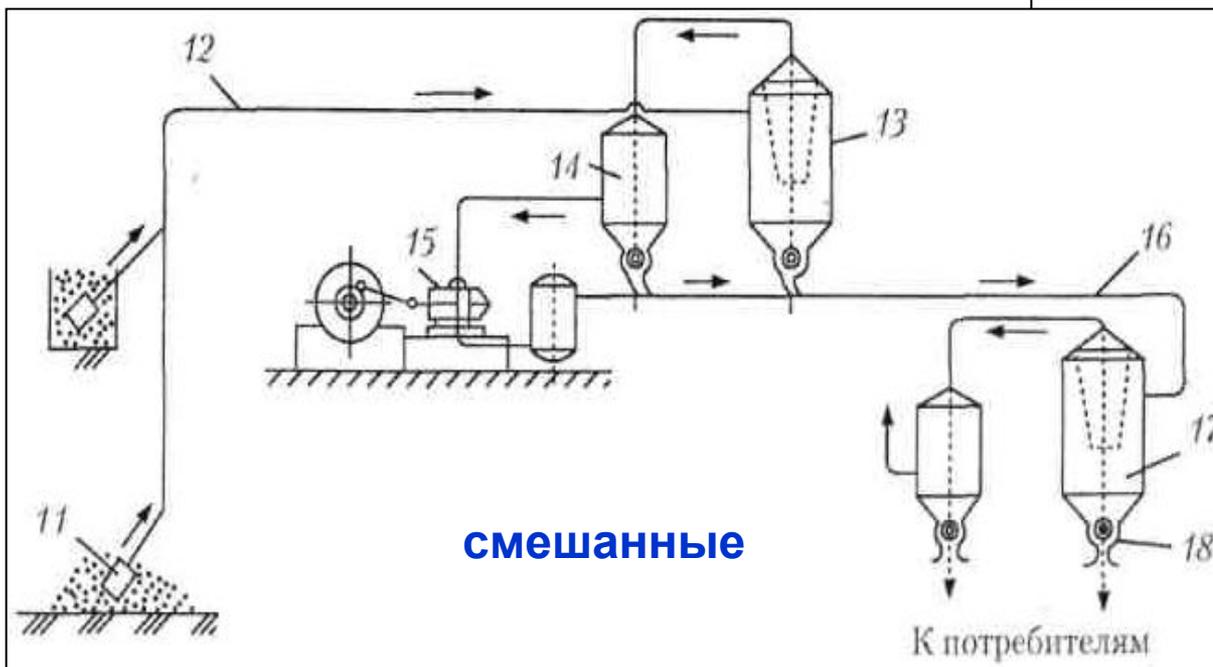
всасывающие



нагнетательные



смешанные



- 1-насыпной груз;
- 2,11-сопло;
- 3,5,12,16-трубопровод;
- 4,13,17-отделитель;
- 6,14-фильтр;
- 7,18-шлюзовой затвор;
- 8-эксгаустер;
- 9,15-компрессор;
- 10-питатель.