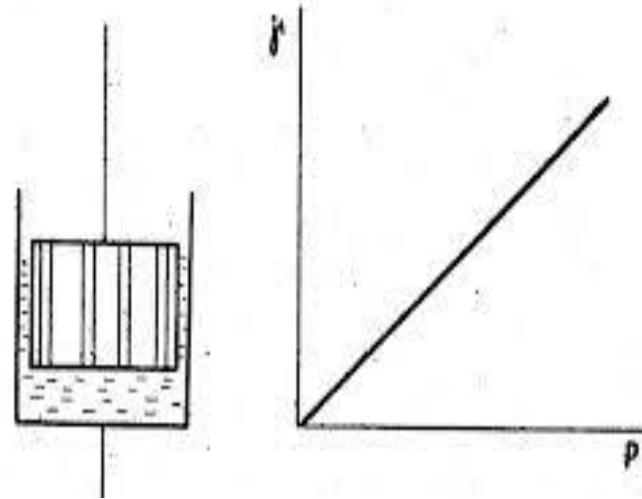




# «ГИДРОМЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ»

# Гидромеханические процессы

Гидромеханические процессы - это простейшие процессы, с которыми мы сталкиваемся в химической технологии. Свое название они получили потому, что используются для механического разделения неоднородных смесей жидкостей и газов, их очистки от твердых частиц.



•

К числу гидромеханических процессов относятся

- ❖ перемещение жидкостей и газов,
- ❖ перемешивание в жидкой среде,
- ❖ разделение жидких неоднородных систем (отстаивание, фильтрование, центрифугирование),
- ❖ очистка газов от пыли.



# СИЛЫ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ЖИДКОСТЬ

Действующие на жидкие частицы силы подразделяются на

1. *внутренние*
2. *внешние.*

К **внутренним** относятся силы взаимодействия между жидкими частицами внутри рассматриваемого объёма.

К **внешним** относятся силы, действующие на жидкость со стороны других тел (в том числе той же жидкости) окружающих этот объём жидкости или силы физических полей.

**Внешние силы** подразделяются также на два класса:

◆ *объёмные* (или массовые)

◆ *поверхностные.*

*Объёмные силы* являются дальнодействующими, как например сила тяжести. Они действуют на каждую жидкую частицу, причём в пределах этой частицы их можно считать постоянными. Объёмная сила пропорциональна величине объёма жидкой частицы.

*Поверхностные силы* действуют на поверхности, ограничивающие рассматриваемый объём жидкости.

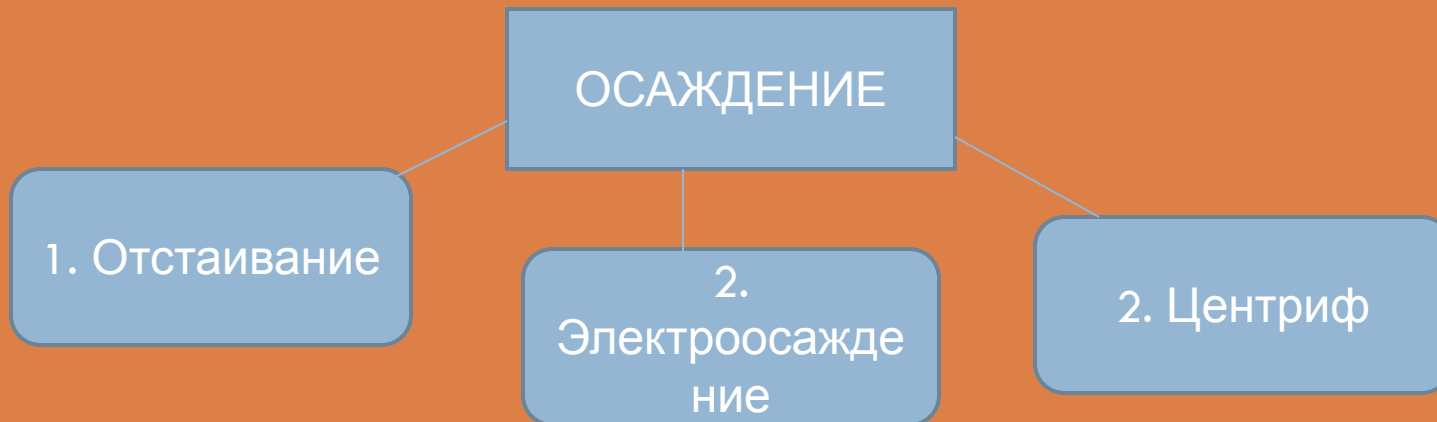
К гидромеханическим процессам (ГП) относятся процессы, которые определяются законами гидромеханики.

Гидромеханика это раздел механики, в котором изучаются процессы движения и равновесия жидкостей и газов, а также их силовое взаимодействие с твердыми телами).



# Область применения процессов осаждения

- ❖ При осветлении растительных масел;
- ❖ При осветлении вин;
- ❖ При производстве пива;
- ❖ При производстве сахара;
- ❖ При производстве крахмала;
- ❖ При обезжиривании молока.



Отстаивание – процесс разделения неоднородных жидких или газообразных систем в результате выделения твердых или жидких частиц под действием гравитационной силы (силы тяжести).

Аппарат для отстаивания – **отстойники**.



Преимущества: Простота устройства, Низкие энергозатраты.

Недостатки: Низкая производительность.



## Требования к отстойникам:

1. Продолжительность пребывания разделяемого потока в аппарате должна быть равна или больше времени осаждения частиц;
2. Необходимо обеспечить оптимальную высоту отстойника .
3. Обеспечение оптимальной скорости ввода суспензии в отстойник .
4. Обеспечение оптимальной длины для отстойников непрерывного действия.

# Центрифугирование

Центрифугирование – это процесс выделения твердых частиц суспензий, эмульсий под действием центробежных сил.

## Центрифугирование

### 1. Циклонное

- Поток суспензии, эмульсии или газа вращается в неподвижном аппарате.
- Аппараты – воздушные циклоны и гидроциклоны.

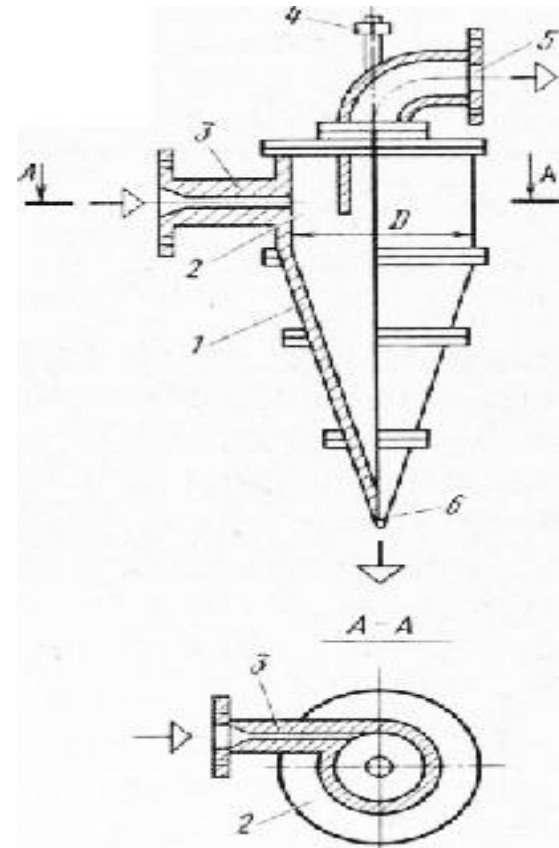
### 2. Отстойное

- Поток суспензии, эмульсии или газа подается во вращающийся аппарат и вращается вместе с ним.
- Аппараты – отстойные центрифуги и молокоочистители.

# Гидроциклон

Гидроциклон – это устройство для осветления, обогащения суспензий, классификации твердых частиц по размерам от 5 до 150 мкм, а также для очистки сточных вод после мойки пищевых продуктов, выделения крахмала и т. д.

Оптимальный угол конусности  $\alpha = 10...15^\circ$

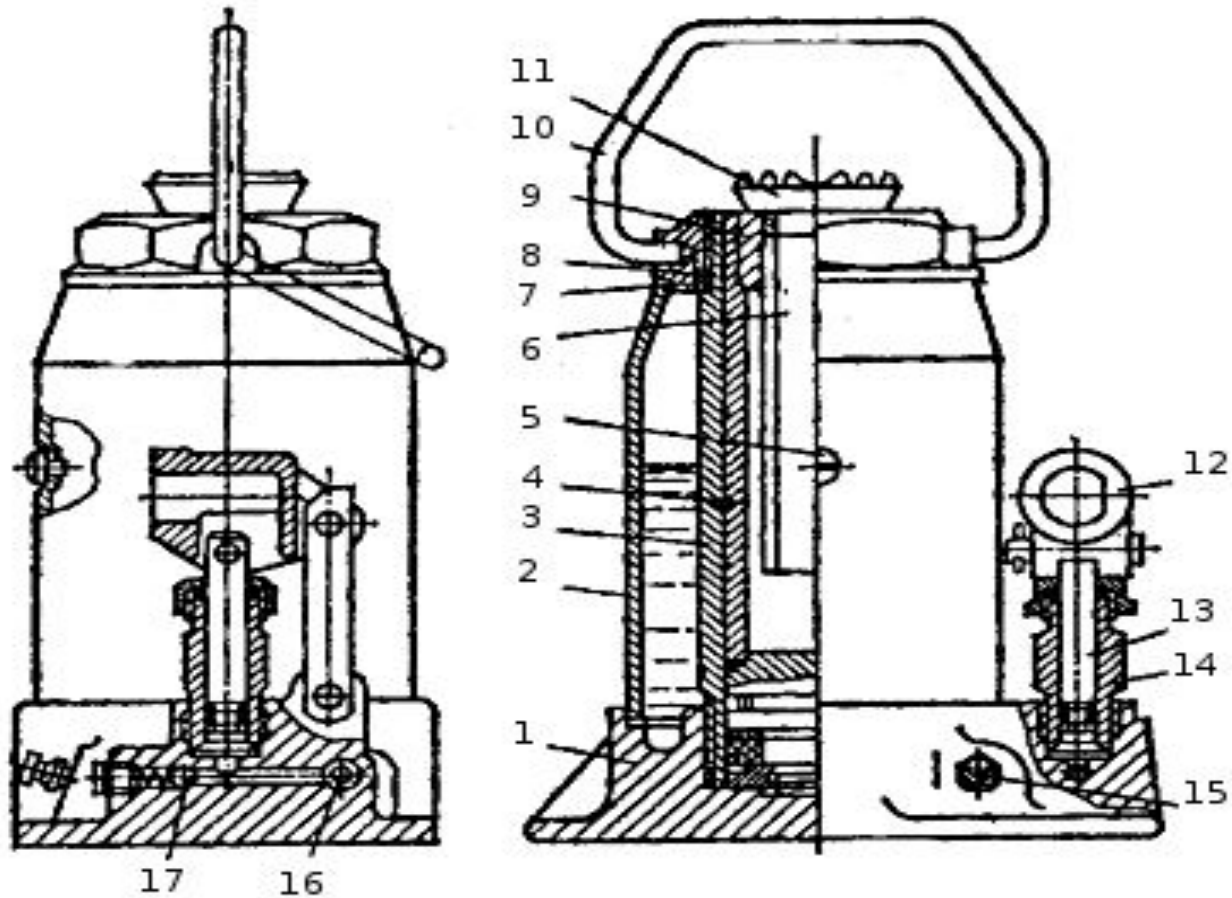


# Классификация ГД процесса

Классификацию гидромеханических процессов можно провести и по закономерностям, характеризующим условия движения потоков. По этому принципу выделяют 3 группы гидромеханических процессов:

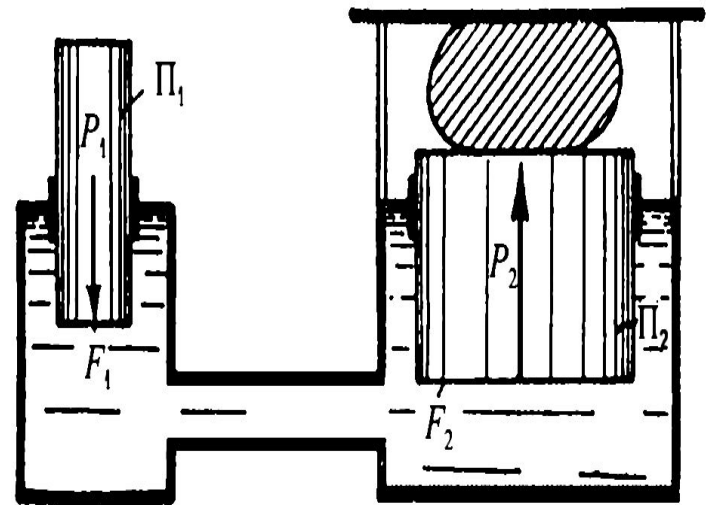
- процессы, составляющие **внутреннюю задачу гидродинамики**, например, движение потоков по трубам и каналам;
- процессы, составляющие **внешнюю задачу гидродинамики**, например, движение частицы, осаждающейся под действием силы тяжести;
- процессы, составляющие **смешанную задачу гидродинамики**, например, движение потока жидкости или газа по каналам, образованным твердой фазой, т.е. обтекание твердых частиц жидкостью или газом.

# Аппараты использующие гидромеханические процессы



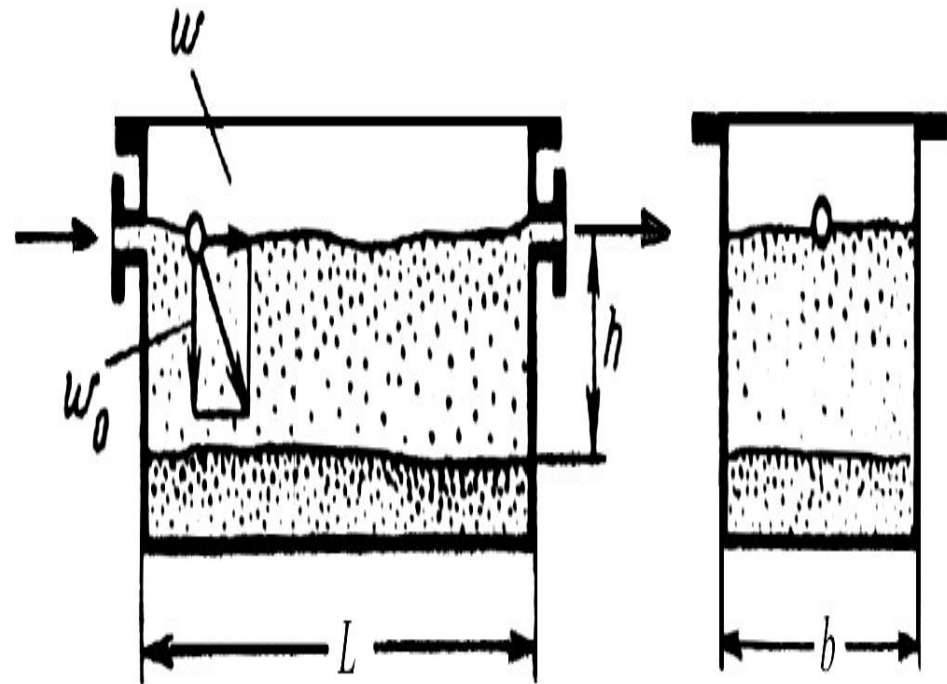
# Гидравлический пресс

При помощи пресса сила  $P_1$  увеличивается во столько раз, во сколько площадь  $F_2$  больше площади  $F_1$ .



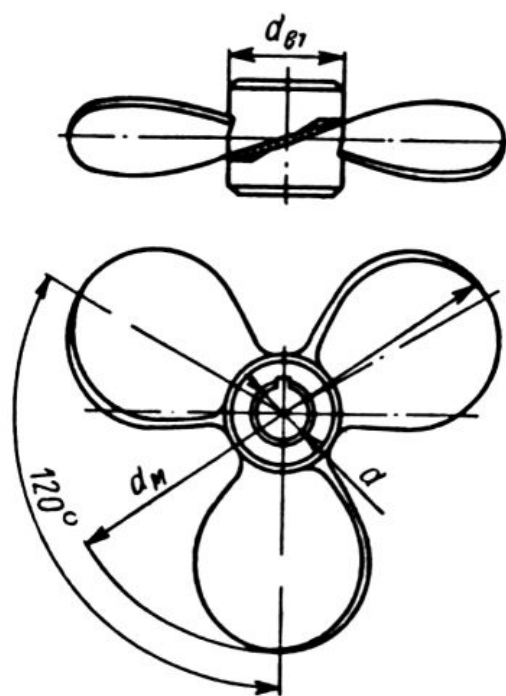
# Гравитационный отстойник

Сущность отстаивания заключается в том, что неоднородную смесь пропускают через емкость на дно которой под действием силы тяжести оседают взвешенные частицы.

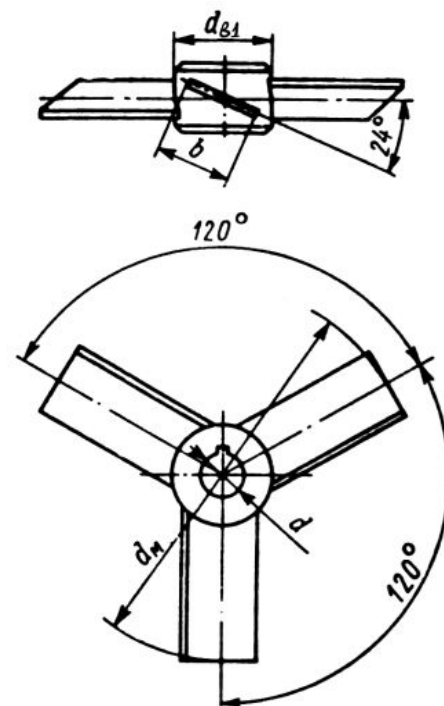


# Винтовые и трехлопастные мешалки

Винтовые и трехлопастные мешалки выполняют в форме лопастей, изогнутыми по профилю гребного винта или установленные наклонно к плоскости вращения. Эти мешалки потребляют меньшую мощность, чем мешалки других типов, и имеют высокую скорость вращения. Они создают преимущественно осевые потоки и, как следствие, большой насосный эффект. Применяют их для перемешивания жидкостей вязкостью не более  $2 \cdot 10^3$  мПа\*с, для растворения, получения суспензий, быстрого перемешивания, создания маловязких эмульсий и гомогенизации в больших объемах жидкости.



б – винтовая  
мешалка



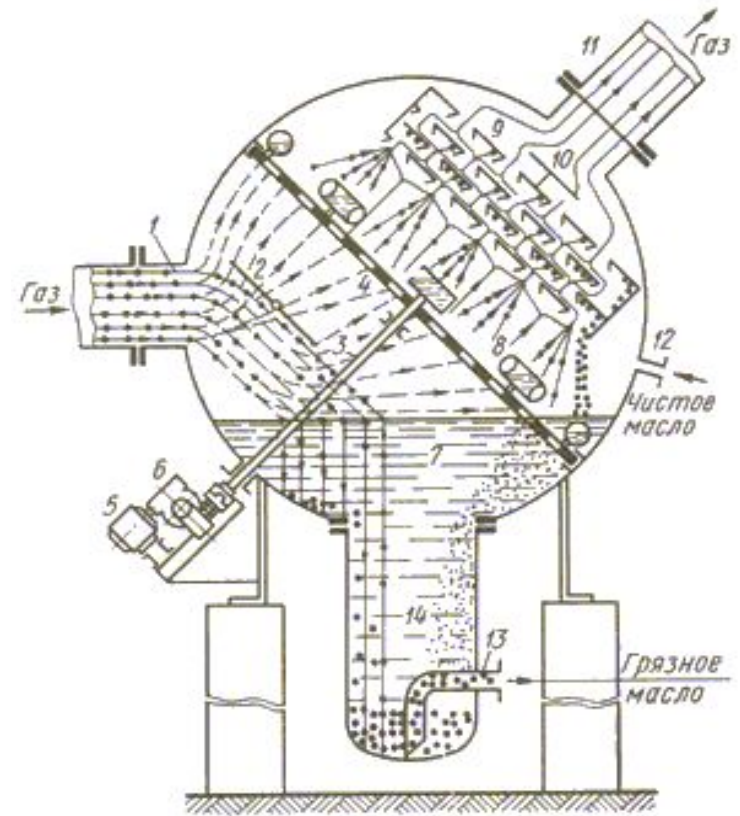
а -  
трехлопастная  
мешалка;



# Гидравлический пылеуловитель

Шаровой пылеуловитель состоит из сборных и взаимозаменяемых элементов, позволяющих в процессе его эксплуатации регулировать и заменять отдельные элементы.

Газовый поток, содержащий мелкодисперсные твердые частицы, поступает через штуцер 1 в пылеуловитель и под действием отбойного щитка 2 меняет направление движения при одновременном снижении скорости. В результате наиболее крупные твердые частицы, содержащиеся в газовом потоке, опускаются и попадают в масло, которым заполнена нижняя часть пылеуловителя.



# Мембранные насосы

Для перекачивания химически агрессивных, токсичных и загрязненных жидкостей применяют насосы, у которых поршень отделен от перекачиваемой жидкости эластичной перегородкой – мембраной. При движении поршня в цилиндре жидкость оказывает давление на мембрану и изгибает ее то в одну, то в другую сторону, что сопровождается попеременно всасыванием и нагнетанием жидкости. Все части насоса перед мембраной, соприкасающиеся с перекачиваемой жидкостью (корпус, клапанные коробки, клапаны), изготавливают из материалов, стойких по отношению к агрессивным средам, либо защищают специальными покрытиями.

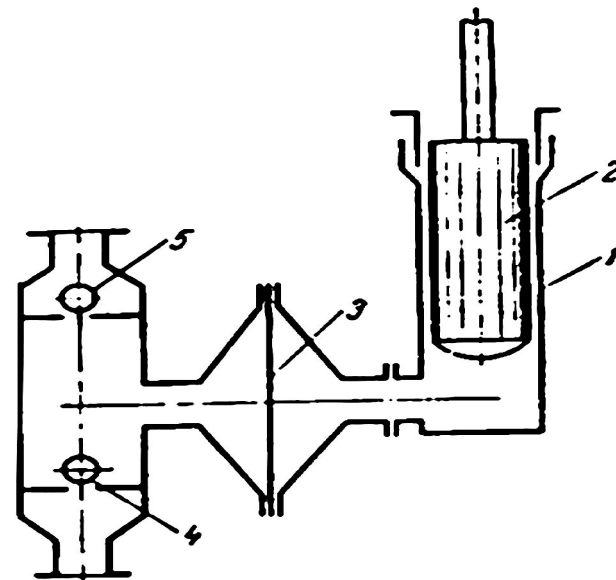


Схема мембранного насоса:  
1 – цилиндр; 2 – плунжер; 3 – мембрана;  
4 – всасывающий клапан; 5 – нагнетательный клапан

Спасибо за внимание 😊



спасибо!