



ГПОАУ ЯО Ярославский промышленно-экономический колледж  
специальность 19.02.01 «Биохимическое производство»

Курсовая работа на тему  
«Фильтрация неоднородных систем» по  
дисциплине «Процессы и аппараты»

Выполнила студентка гр. 16БИО: Абдракипова М.В.

Преподаватель: Прудова Н.Ю.

# Цель и задачи курсовой работы

Цель курсовой работы:

Изучение процесса фильтрования неоднородных систем-суспензий, и оборудования, предназначенного для него, а именно фильтров

Задачи:

- 1) Изучить процесс фильтрования неоднородных систем, а именно суспензий
- 2) Изучить процесс работы фильтров
- 3) Произвести расчетную часть основных параметров фильтра
- 4) Воспроизвести чертеж нутч-фильтра.

# Характеристика отрасли

Химическая промышленность включает технологические процессы, сопровождающиеся образованием пыли.

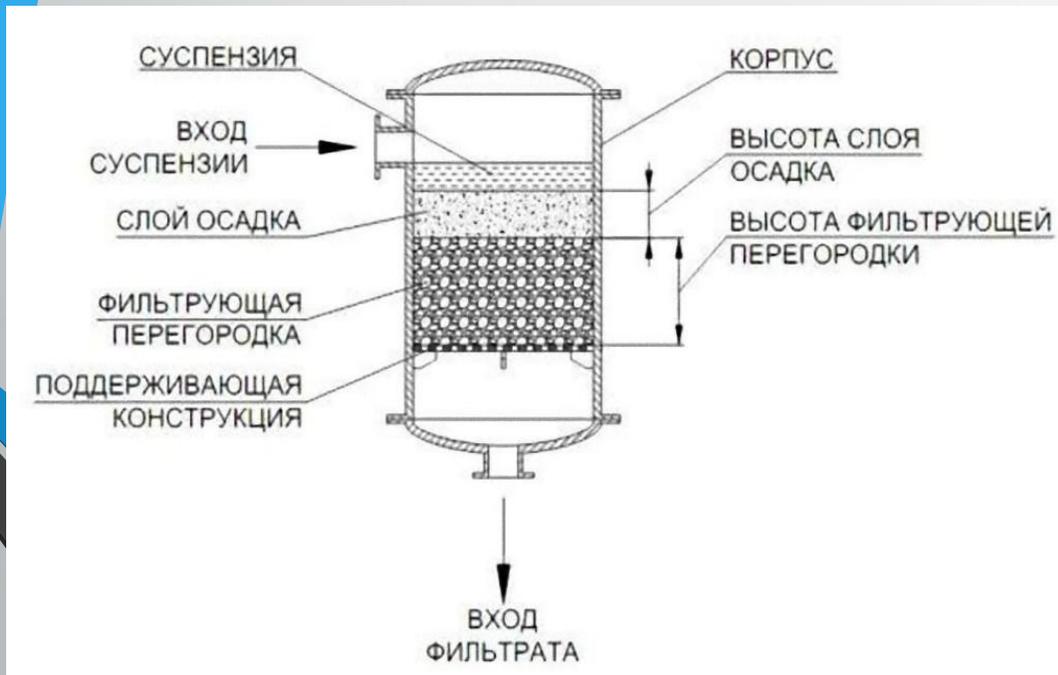
Химические производства включают обработку органических или неорганических веществ, их химическое преобразование или переработку в готовую продукцию. Химический процесс переработки материалов может включать в себя, например, такие стадии как: взвешивание, дозирование, смешивание, сушка, сжигание, обжиг, увлажнение, сортировка, просеивания и упаковка.



# Характеристика процесса

Процесс фильтрации основан на задержании твердых взвешенных частиц фильтрующими перегородками, способными пропускать только жидкость и задерживать частицы твердой фазы.

## Процесс фильтрации



## Фильтровальная перегородка



# Характеристика оборудования

Нутч-фильтр – это простейший фильтр периодического действия, работающий под избыточным давлением или вакуумом.

В таких фильтрах движение фильтрата и направление силы тяжести совпадают. Обычно применяется на маломощных производствах.

Нутч-фильтры применяются в различных промышленности, например:

- В нефтехимической промышленности
- Лакокрасочной промышленности
- Фармацевтической промышленности и т.д.



# Характеристика оборудования

## Ключевые преимущества:

- Имеется возможность фильтрации даже в пассивной среде.
- Нет контакта экзо-среды, человека-оператора, поэтому возможна стерильная работа, операции с опасными, токсичными веществами.
- Можно обогреть (предотвращает кристаллизацию) или охладить нутч (понижает растворимость осадка).
- Можно работать с веществами, чувствительными к свету, благодаря замене стекла на затемненное.
- Фильтровать можно даже во взрывоопасных зонах.
- Довольно оперативное разделение вещества на фазы: твердую, жидкую.
- Простая конструкция, нет необходимости применения дорогого оборудования
- Достаточно долгий срок службы.

# Характеристика оборудования

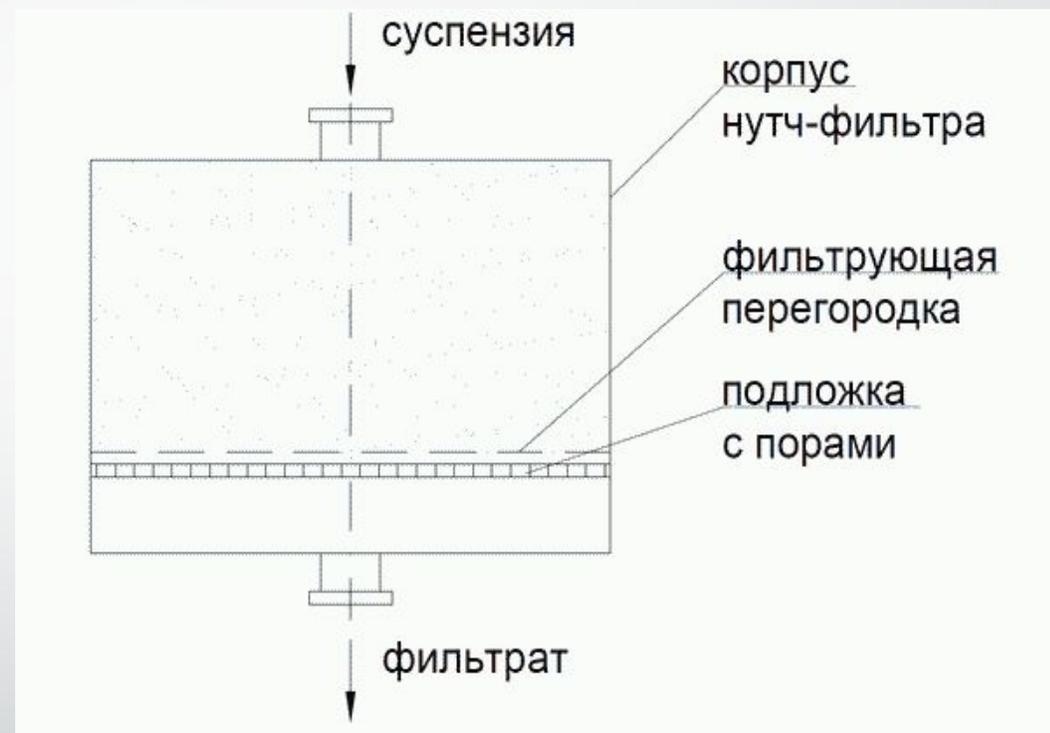
Открытый нутч-фильтр представляет собой прямоугольный или цилиндрический аппарат с фильтровальной перегородкой расположенной несколько выше дна.

## Достоинства открытых нутч-фильтров:

- возможность тщательной промывки осадков;
- легкость защиты от коррозии;
- простота и надежность конструкции.

## Недостатки:

- малая скорость фильтрования, так как разность давлений практически не превышает 0,75 ат;
- громоздкость установки;
- ручная выгрузка осадка.



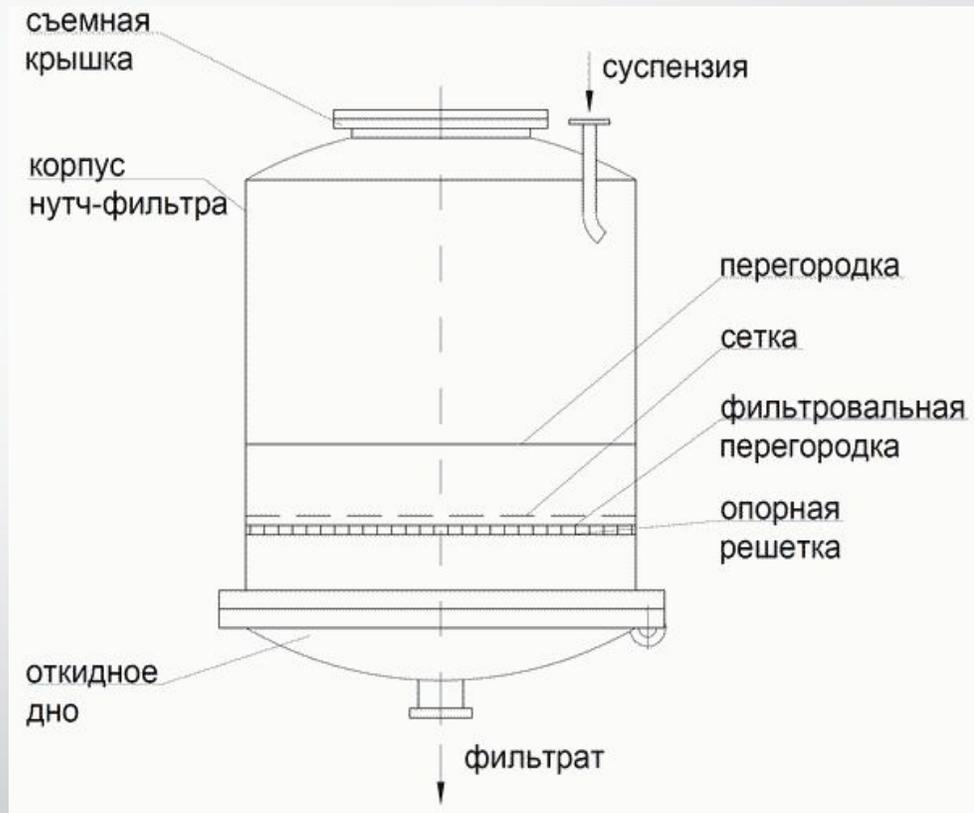
# Характеристика оборудования

Закрытый нутч-фильтр фильтрование производится под давлением сжатого воздуха или инертного газа. Осадок выгружают через откидное днище или через боковой люк.

## Достоинства закрытых нутч-фильтров:

- значительная скорость фильтрования;
- возможность отделения трудно фильтруемых осадков;
- пригодность для разделения суспензий, выделяющих огнеопасные или токсичные пары.

Недостатком таких фильтров является ограниченная производительность, обусловленная тем, что изготовление их с большой фильтрующей поверхностью затруднительно, поскольку аппараты работают под избыточным давлением.



# Техника безопасности и охрана труда

Под техникой безопасности подразумевается комплекс мероприятий технического и организационного характера, направленных на создание безопасных условий труда и предотвращение несчастных случаев на производстве.

Охрана труда — система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда



ГРАМОТНЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ  
ПО ОХРАНЕ ТРУДА



ГАРАНТ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРОИЗВОДСТВА!

# Расчетная часть

Удельное сопротивление осадка:  $r_{60^{\circ}\text{C}} = 3,46 \cdot 10^6 \text{ н} \cdot \frac{\text{сек}}{\text{м}^3}$

Плотность фильтрата:  $\rho_{\text{ф}} = 1140 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Количество твердой фазы:  $G_{\text{ТВ.}} = 250 \text{ кг}$

Количество получаемого влажного осадка:  $G_{\text{ос.}} = 625 \text{ кг}$

Количество получаемого фильтрата:  $G_{\text{ф}} = 1875 \text{ кг}$

Объем фильтрата:  $V_{\text{ф}} = 1,8 \text{ м}^3$

удельная производительность фильтра:  $q_{\text{опт.}} = 236 \text{ м}^3$

Поверхность фильтра :  $F \cong 3,5 \text{ м}^2$

производительность фильтра по суспензии:  $G_{\text{с}} = 10000 \text{ кг/ч}$

плотность осадка :  $\rho_{\text{ос.}} = 1985 \text{ кг/м}^3$

Продолжительность фильтрования:  $\tau \cong 144 \text{ сек}$

Продолжительность промывки:  $\tau_{\text{пр.}} = 49,5 \text{ сек}$

Спасибо за внимание!!!



# Заключение

Изучили процесс фильтрования неоднородных систем-суспензий, и оборудования, предназначенного для него, а именно фильтров; дали характеристику отрасли; характеристику процесса и оборудования; выполнили расчет; изучили технику безопасности и охраны труда; спроектировали чертеж нутч-фильтра.

