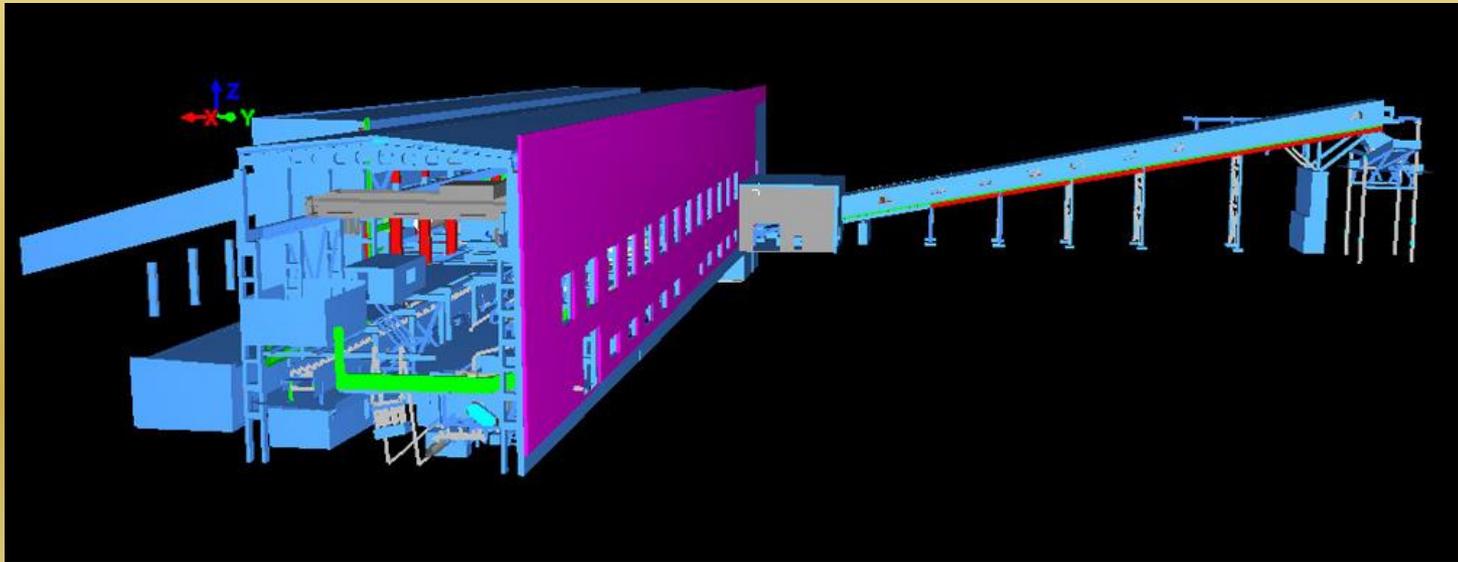


# Лекция № 10

## ГЛАВНЫЙ КОРПУС ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ



# ПЛАН ЛЕКЦИИ

1. Особенности объемно-планировочных решений главного корпуса.
2. Бункерное отделение.
3. Компоновка оборудования в отделении измельчения:
  - Особенности проектирования цехов измельчения со стержневыми и шаровыми мельницами.
  - Однорядная или двухрядная компоновка мельниц с поперечным, продольным или смешанным расположением.
  - Цехи с мельницами самоизмельчения.
4. Компоновка секций флотации.
5. Цехи магнитной сепарации, гравитации
6. Отделение сгущения, фильтрации и сушки.
7. Системы пылеулавливания.
8. Размещение оборудования на открытых площадках.



# Особенности объемно-планировочных решений главного корпуса

## Отделения главного корпуса

Мощные трансформаторные подстанции

Ремонтно-механические мастерские

Санитарно-техническое оборудование

Системы экспресс-анализа  
Системы контроля АСУ

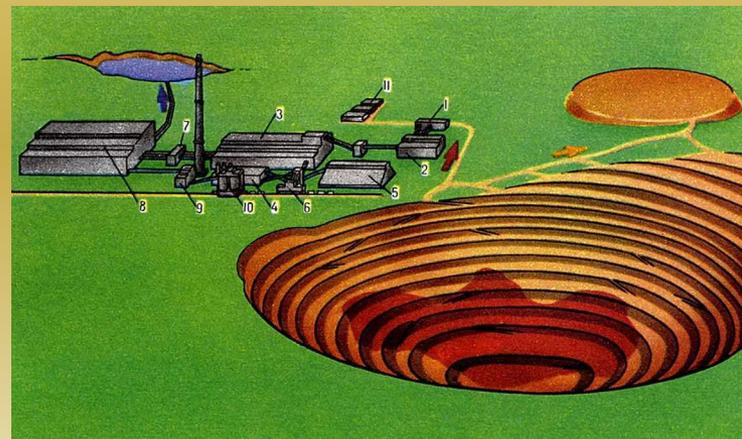
Конторские помещения

Отделение измельчения и обогащения

При малой  $Q$  фабрики располагают отделение обезвоживания

Отделение подачи реагентов

Хвостовые насосы подачи первого подъема



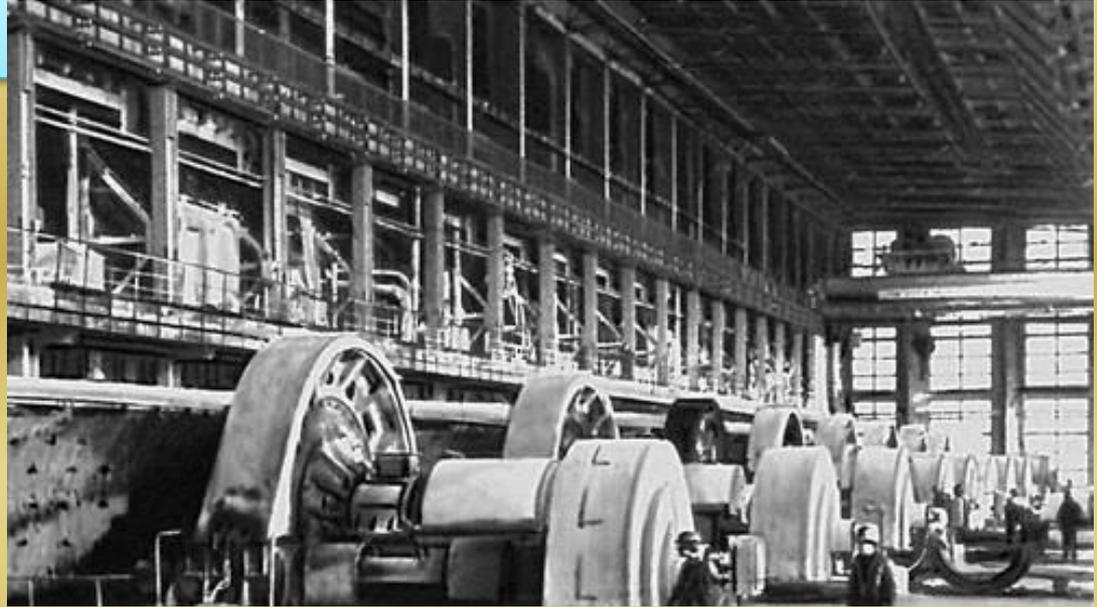
# Главные принципы планировочных решений размещения оборудования в главном корпусе

- Ступенчатое расположение основных пролетов, создание условий самотечного транспортирования основных пульповых потоков



*Угольная фабрика Пенсильвания*

□ Расположение однотипного оборудования в одном пролете корпуса



□ Выделение специальных зон для размещения электротехнического, сантехнического и др. устройств

# Бункерное отделение

Общий запас дробленой руды на фабрике должен быть:

- При 7-ми дневной подачи руды на ОФ – не менее полуторасуточной ее  $Q$ ;
- При 5-ти дневной подачи руды и непрерывной работе главного корпуса – не менее 3-х суточной ее  $Q$ .

## Конструкции бункеров

*Прямоугольные* – для сыпучих руд.

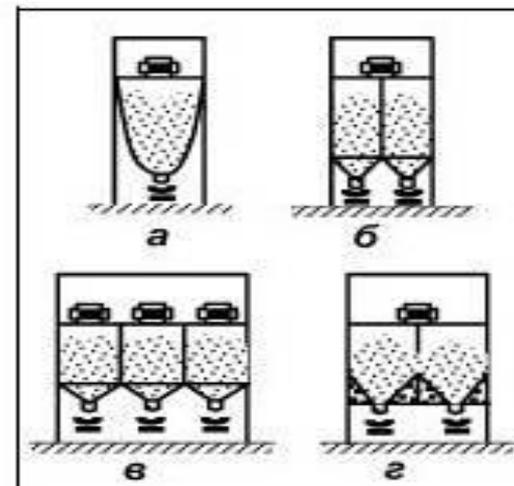
Размеры выпускных отверстий:

- ширина – 600-700 мм;
- длина – 600-1200 мм;
- расстояние между выпускными отверстиями – 2-2,5 м.



*Силосного* (цилиндрического) типа

*Параболического* типа – для сухих сыпучих руд



- а) параболический подвисяной;
- б) силосный цилиндрический;
- в) призматический;
- г) ящичковый.

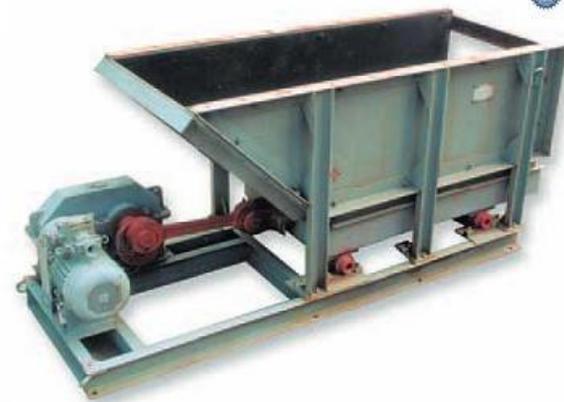
Питатели

Качающиеся

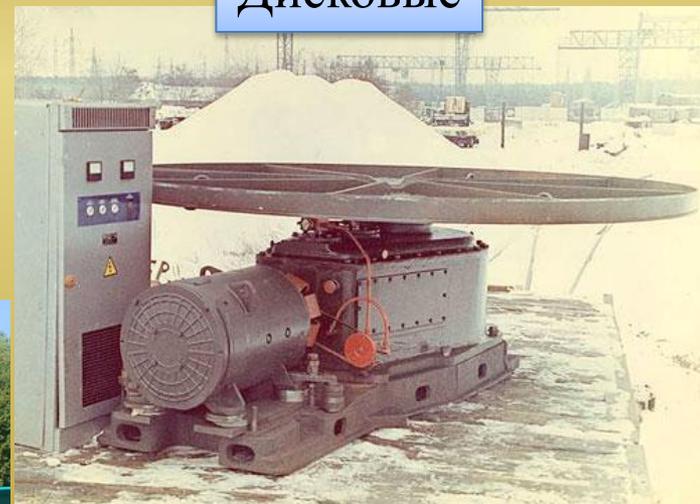
Вибрационные

Пластинчатый

Дисковые



Asteza



Футеровка из полимерных материалов, резины

# Компоновка оборудования в отделении измельчения

Отделение измельчения komponуют в одном пролете размером от 12 до 36 м. Длину цеха измельчения увязывают с длиной цеха обогащения для удобства загрузки пульпы в технологическое оборудование.



При применении мельниц объемом  $> 140$  м<sup>3</sup> предпочтительнее установка гидроциклонов вместо классификаторов.

«Елочкой»



Параллельно работающие гидроциклоны размещают или «елочкой» или «звездочкой»

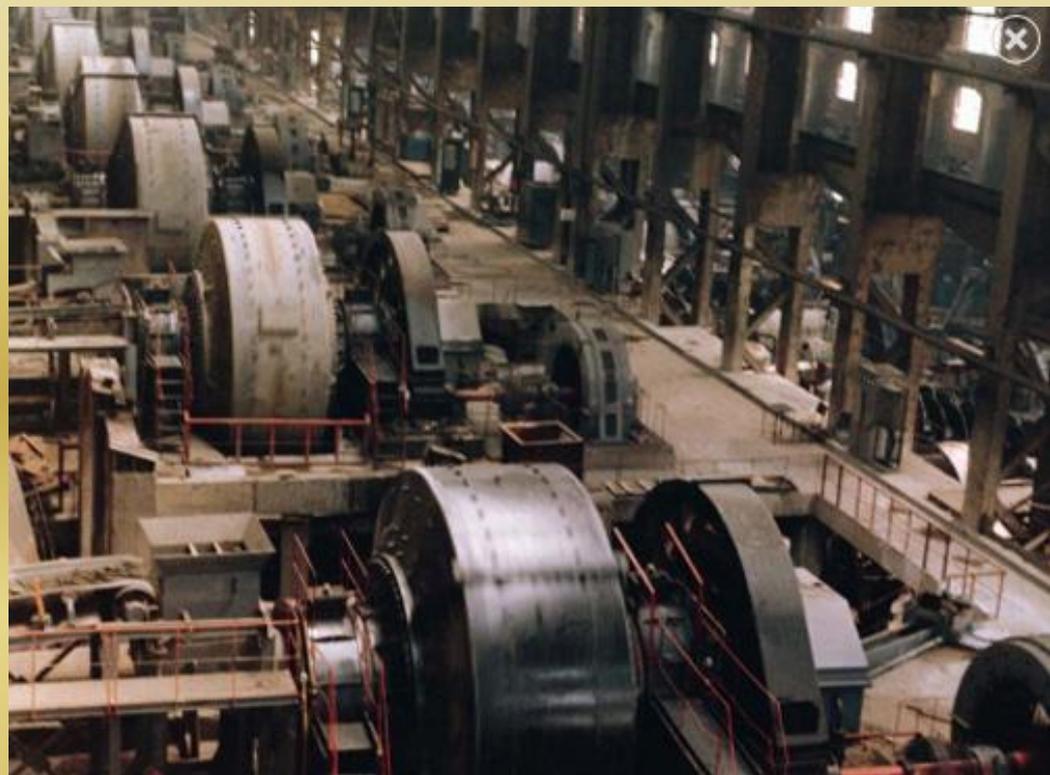


«Звездочкой»

[www.ytxinhai.com](http://www.ytxinhai.com)

Металлургический прокат монтаж

□ Длину конвейера, подающего руду в мельницу, принимать достаточной для установки автоматических весов



□ Мельницы устанавливать так, чтобы под обслуживающей площадкой была высота, позволяющая механизированную уборку просыпи. Фундаменты для мельниц устанавливают монолитные.



□ Устраивать площадки обслуживания на уровне верхнего обреза фундамента коренных подшипников мельницы.



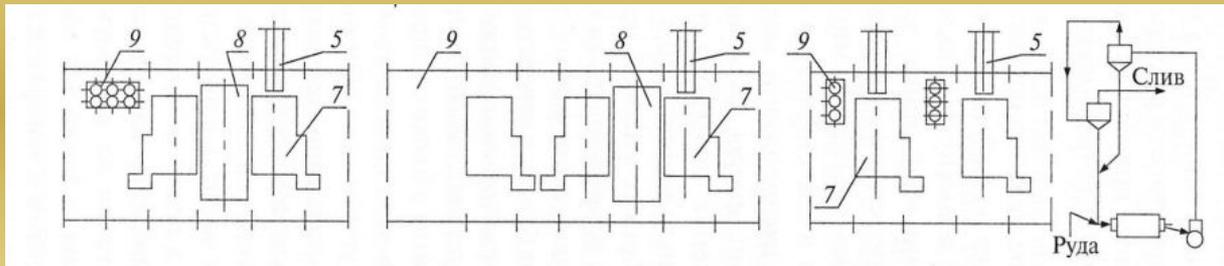
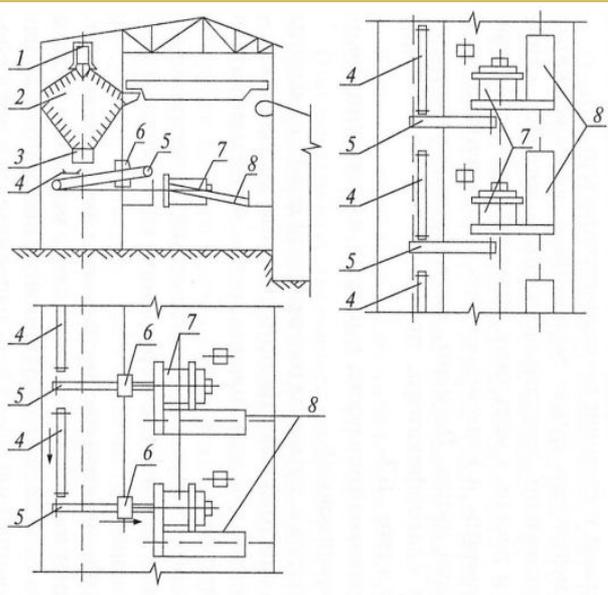
□ Для улавливания мелких шаров и скрапа на разгрузочной цапфе мельницы устанавливают бутару с отверстиями 10-30 мм.



□ Размеры, определяющие взаимное расположение мельницы и классификатора принимаются по данным [табл 6.3. Федотов К.В., Никольская Н.И.]

# Особенности проектирования мельниц со стержневыми и шаровыми мельницами

## Расположение мельниц в один ряд

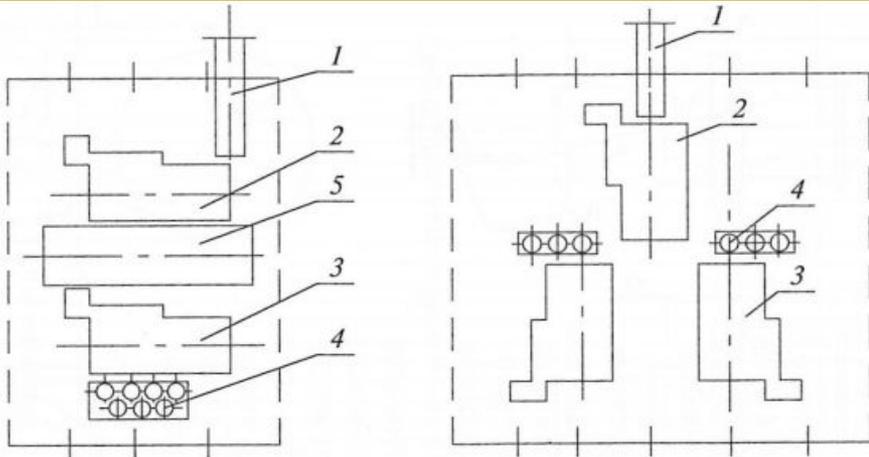
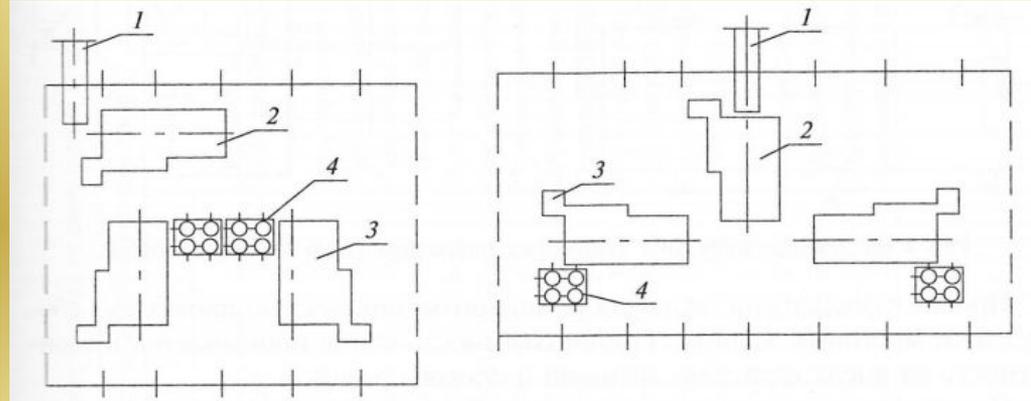


- 1- сбрасывающая тележка конвейера;
- 2 – бункер; 3 – питатель;
- 4 – сборный конвейер; 5 – наклонный конвейер;
- 6 – конвейерные весы; 7 – мельницы;
- 8 – классификаторы; 9 - гидроциклоны

При однорядном размещении мельниц в одностадиальной схеме их продольные оси располагают по отношению к продольной оси бункера или параллельно, или перпендикулярно (в первом случае уменьшается пролет, во втором - длина отделения измельчения), а в двух- и трех-стадиальных схемах - только перпендикулярно.



# Расположение мельниц в два ряда



1- конвейер; 2 – стержневая мельница;  
3 – шаровая мельница;  
4 – гидроциклоны; 5 -классификаторы



## При 2-х рядном расположении мельниц:

- ✓ в шаровых мельницах, продольные оси параллельны продольной оси бункера. Соотношение числа мельниц первой и второй стадии равно единице. Обе мельницы устанавливают на одной отметке.



- ✓ в стержневых и шаровых мельницах, продольные оси перпендикулярны продольной оси бункера. Шаровые мельницы устанавливают во втором ряду ниже стержневых. Перед стержневой мельницей следует предусмотреть площадку для загрузки стержней.

✓ при установке шаровых и стержневых мельниц, продольные оси стержневых - перпендикулярны, а шаровых - параллельны продольной оси бункера. Мельницы устанавливаются или на одном уровне, или стержневые устанавливаются выше шаровых. Разгрузка всех мельниц направлена к центру узла для удобства сбора пульпы в зумф насоса гидроциклонов.



# Мельницы самоизмельчения

Отделение самоизмельчение с одно- и двухстадиальной схемой проектируют в одном пролете главного корпуса размером 24х36 м.



Расположение мельниц может быть поперечное, однорядное, смешанное. В большинстве случаев бункерный пролет отсутствует.



В сочетании с мельницами «Каскад» не применяют спиральные классификаторы, так как невозможно осуществить самотечное замыкание цикла вследствие большого диаметра мельницы (7,9,12 м)

Догрузка шаров в цикл самоизмельчения — 6-8% от объема мельницы



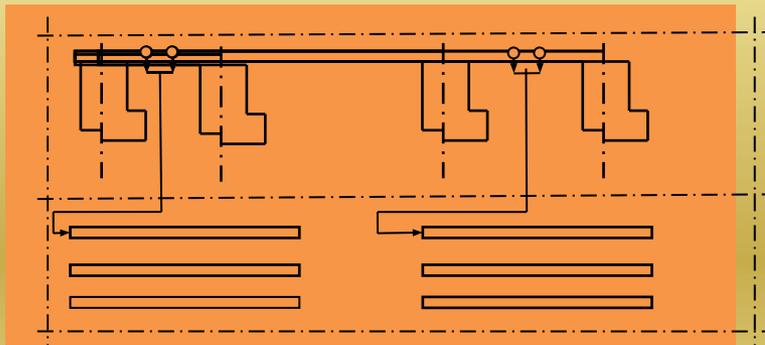
# Вертикальная мельница VERTIMILL (METSO)



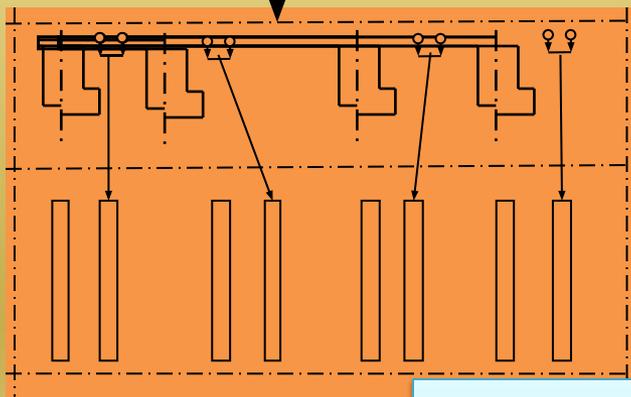
# Мельница сверхтонкого измельчения SMD (STIRRED MEDIA DETRITOR)



# Компоновка отделения флотации



Флотационные машины располагают параллельно (при любом уклоне промплощадки), либо перпендикулярно продольной оси здания (при слабонаклонной площадке).



Длина флотационных машин в ряду должна быть одинаковой. Следует максимально выравнивать длину пролета, занятого под оборудование измельчения и флотации.

В последние годы на большинстве ОФ цеха измельчения и флотации komponуют по одноэтажной схеме. На отметке флотомашин возможна установка мельниц доизмельчения и сгустителей небольших размеров.



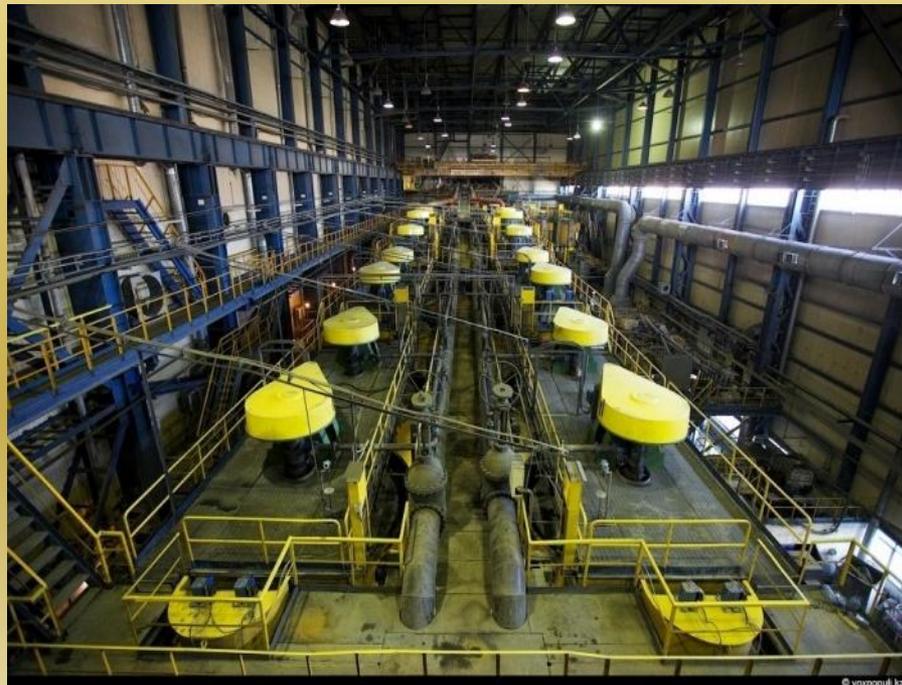
Для подъема пульпы вместо песковых насосов рекомендуется использование пульпоподъемников, установленных в переоборудованной камере флотомашины. Такое устройство поднимает пульпу на высоту до 6 м. Преимущество перед песковыми насосами по расходу электроэнергии.

Достоинства многосекционной компоновки измельчительно-флотационных отделений с параллельным расположением флотомашин:

- ✓ сокращение длина и высота перекачек продуктов;
- ✓ сокращение длины передвижения пульпы из измельчения в цикл флотации;
- ✓ возможность посекционной регулировки контроля процесса флотации.



Многосекционная компоновка измельчительно-флотационных отделений с перпендикулярным расположением флотомашин оправдана в случае установки в измельчении мельниц большого размера и исключения для классификации слива мельницы спиральных классификаторов, а также если большеобъемные флотомашинны устанавливаются на горизонтальной площадке.





При использовании пневмомеханических флотомашин рекомендуется устанавливать на одном уровне не более 6 прямоточных камер. При большем числе камер следующие устанавливаются с перепадом 500-600 мм в зависимости от типоразмера флотомашин.

Для механических флотомашин компоновку можно осуществлять без применения перекачивающих устройств. Подсасывание промпродуктов осуществляется с расстояния 4-6 камер.



Флотомашины устанавливаются на общем перекрытии из металлических конструкций. Колонны с шагом 6х6 м являются опорами перекрытия.

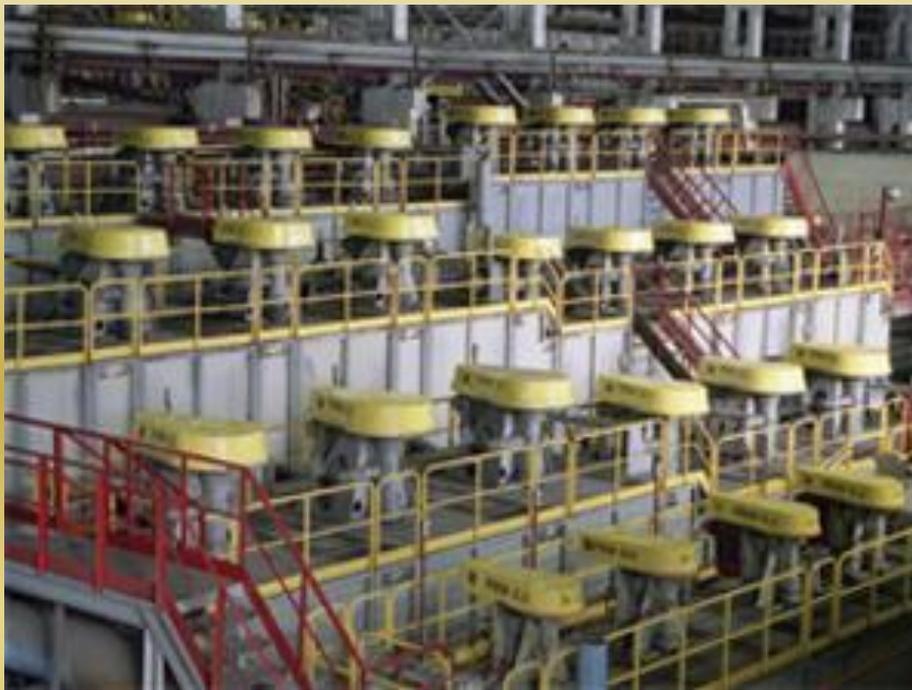




Image courtesy of North American Palladium

Высота установки флотомашин основной флотации определяется перепадом высот между отметками шламового патрубка гидроциклона и загрузочного кармана флотомшины. Это создает условия самотека слива гидроциклона на флотацию.



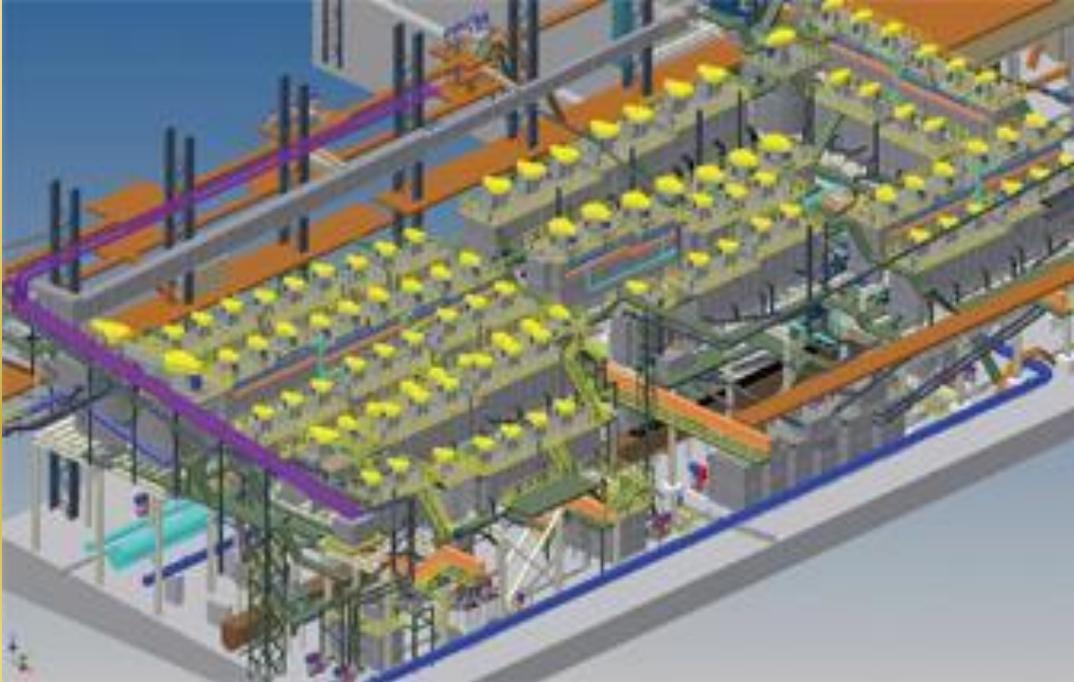


При размещении флотомашин следует соблюдать минимальные уклоны желобов и трубопроводов. Максимальная длина односкатного желоба не должна превышать 10 м и min уклон – 40%.

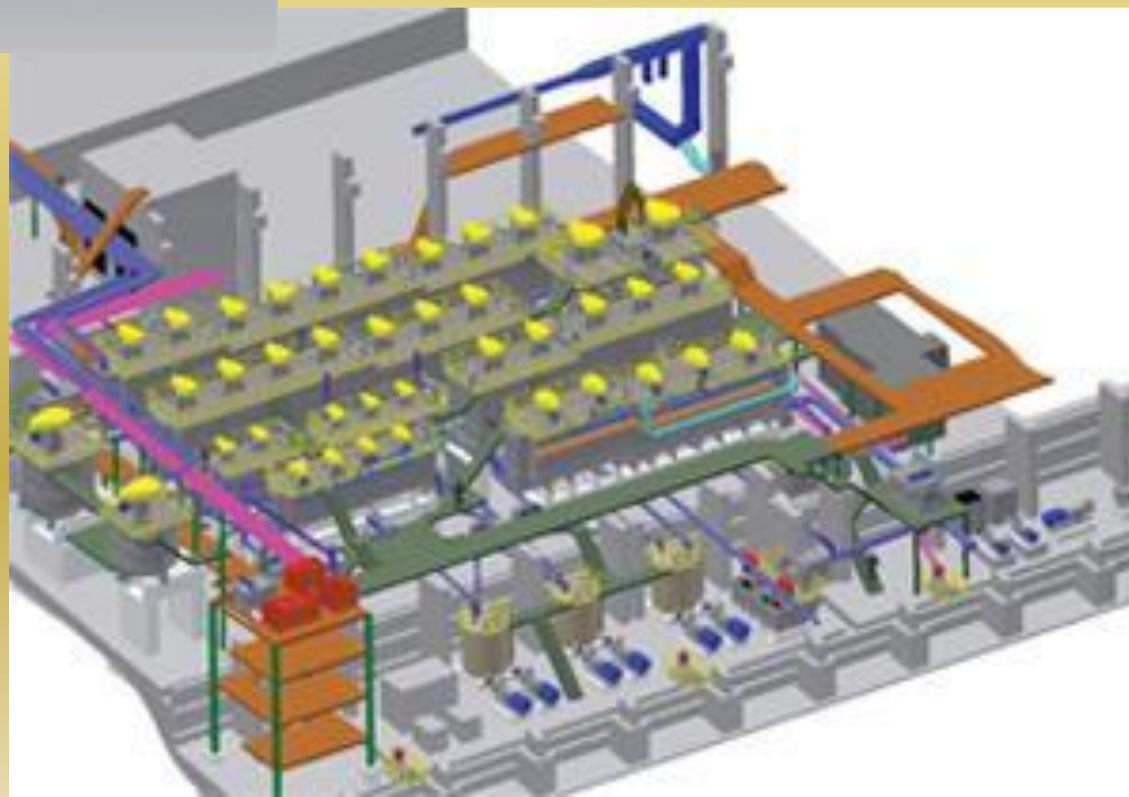
При добавлении воды, желоб для готовых концентратов с содержанием твердого 20-25% может быть длиной до 20 м, с уклоном 7%.

Для установки механических пробоотборников в желобах и трубах предусматривают перепады по высоте примерно 1-1,5 м.





Центробежные насосы размещают на нижних уступах, желательно в одном или нескольких местах для удобства обслуживания краном или тельфером.



# Цех магнитной сепарации

На фабриках с сухой магнитной сепарацией оборудование располагают по многоэтажной схеме. В верхнем этаже размещают распределительный бункер с питателями и грохотами. Ниже размещают магнитные сепараторы, а на первом этаже - конвейеры, подающие продукты обогащения на склад.



На фабриках с мокрой магнитной сепарацией оборудование размещают по тем же принципам, что и на фабриках с флотационными методами обогащения. Но на этих фабриках вакуум-фильтры размещают в здании обогащения; электрооборудование - или в пролете, расположенном между пролетами измельчения и обогащения, либо между пролетом измельчения и бункером, или в подбункерных помещениях. Склад концентрата проектируют отдельно стоящим, или примыкающим к главному корпусу.



# Цех гравитационного обогащения

На гравитационных ОФ крупнозернистые фракции обогащаются отсадкой, мелкие – на концентрационных столах, сепараторах (винтовых, центробежных, конусных).



При слабонаклонном рельефе промплощадки гравитационное оборудование в здании компонуют по многоэтажной схеме.

При проектировании углеобогащительных фабрик с обогащением в тяжелых суспензиях основное оборудование размещают на одном этаже с обслуживанием мостовым краном. Для обеспечения самотека аппараты регенерации тяжелой суспензии устанавливают на отметке выше суспензионного сепаратора



На углеобогащительных фабриках операции дробления, обогащения и обезвоживания размещают в одном здании по многоэтажной схеме. Цилиндрические сгустители выносят в отдельное здание.



# Отделение сгущения, фильтрации и сушки

На фабрике с малым выходом концентратов сгустители и вакуум-фильтры размещают в главном корпусе на нижнем уступе.



Сгустители большого диаметра с большим количеством вакуум-фильтров выносят в отдельное здание. Сгустители для промпродуктов размещают в главном корпусе.

Сгущенный продукт из сгустителей малых размеров разгружается диафрагмовым (установленным на сгустителя), а у больших - центробежным насосом (установленным под сгустителем).





Сгущение концентратов, промпродуктов производят в радиальных и пластинчатых сгустителях. Обесшламливание осуществляют в гидроциклонах и сгустителях.



Сушилки вместе с фильтрами располагают в отдельном здании.  
Переливы фильтров и фильтрат следует возвращать в сгуститель.

## Фильтры



Схемы фильтровальных установок отличаются способом отвода фильтрата из *ресиверов*: *принудительно* или *самотеком*.  
При самотечном отводе фильтрата длина барометрической трубы должна соответствовать рабочему разрежению.  
Принципиально возможна групповая компоновка от двух до двенадцати фильтров на один ресивер.

## Сушилки



**Ресивер** – это стальной сосуд, служащий для получения вакуума за счет принудительного или самотечного отведения из него фильтрата.



# Угольная промышленность

Фильтрующие шнековые центрифуги применяются для обезвоживания предварительно сгущенного угольного концентрата класса 0,3-4 мм.



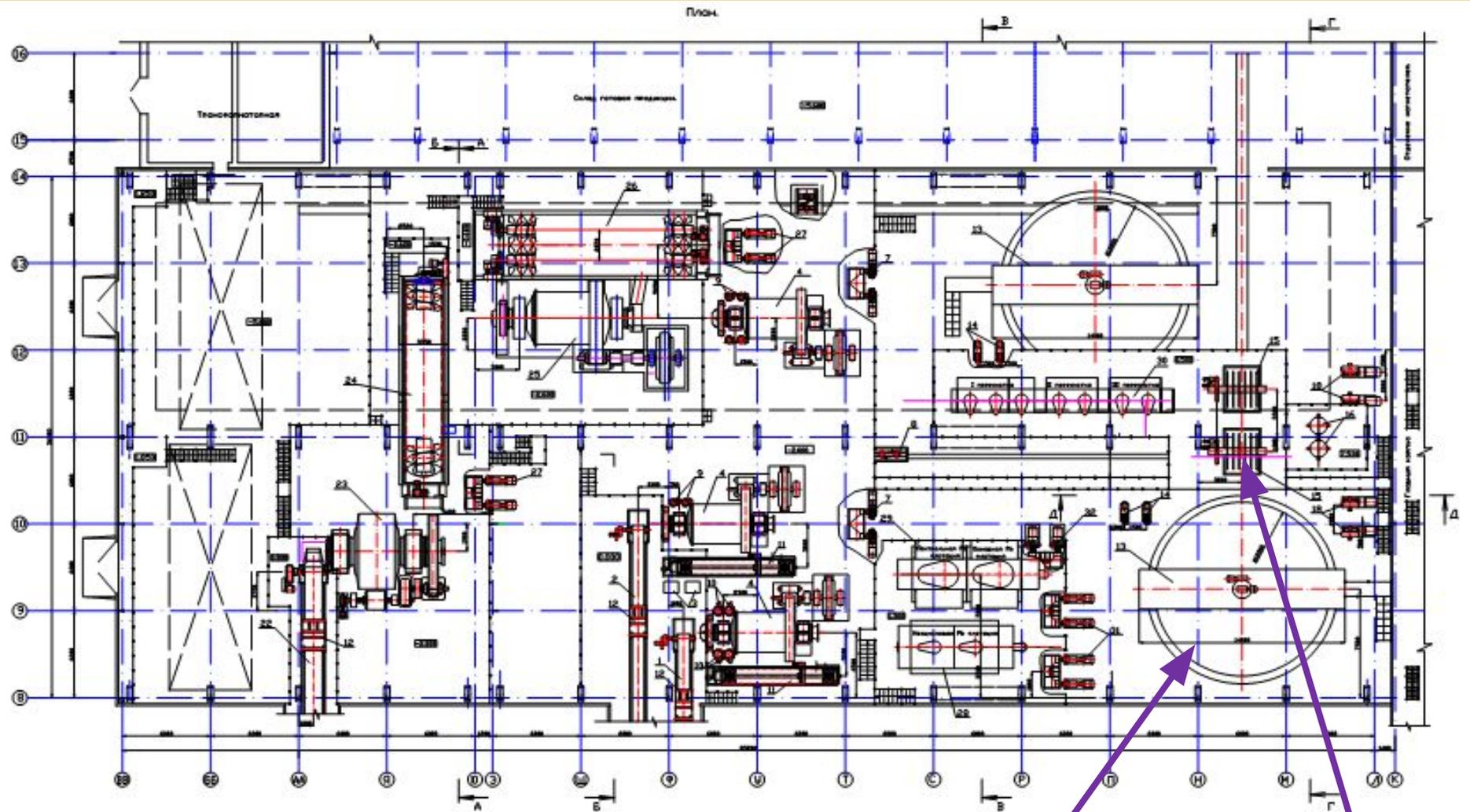
Фильтрующие вибрационные центрифуги применяются для обезвоживания фракции угля класса 25-0,5 мм.



Фильтр-прессы эффективны при обезвоживании суспензий руд, рядового и очень тонкого угля.



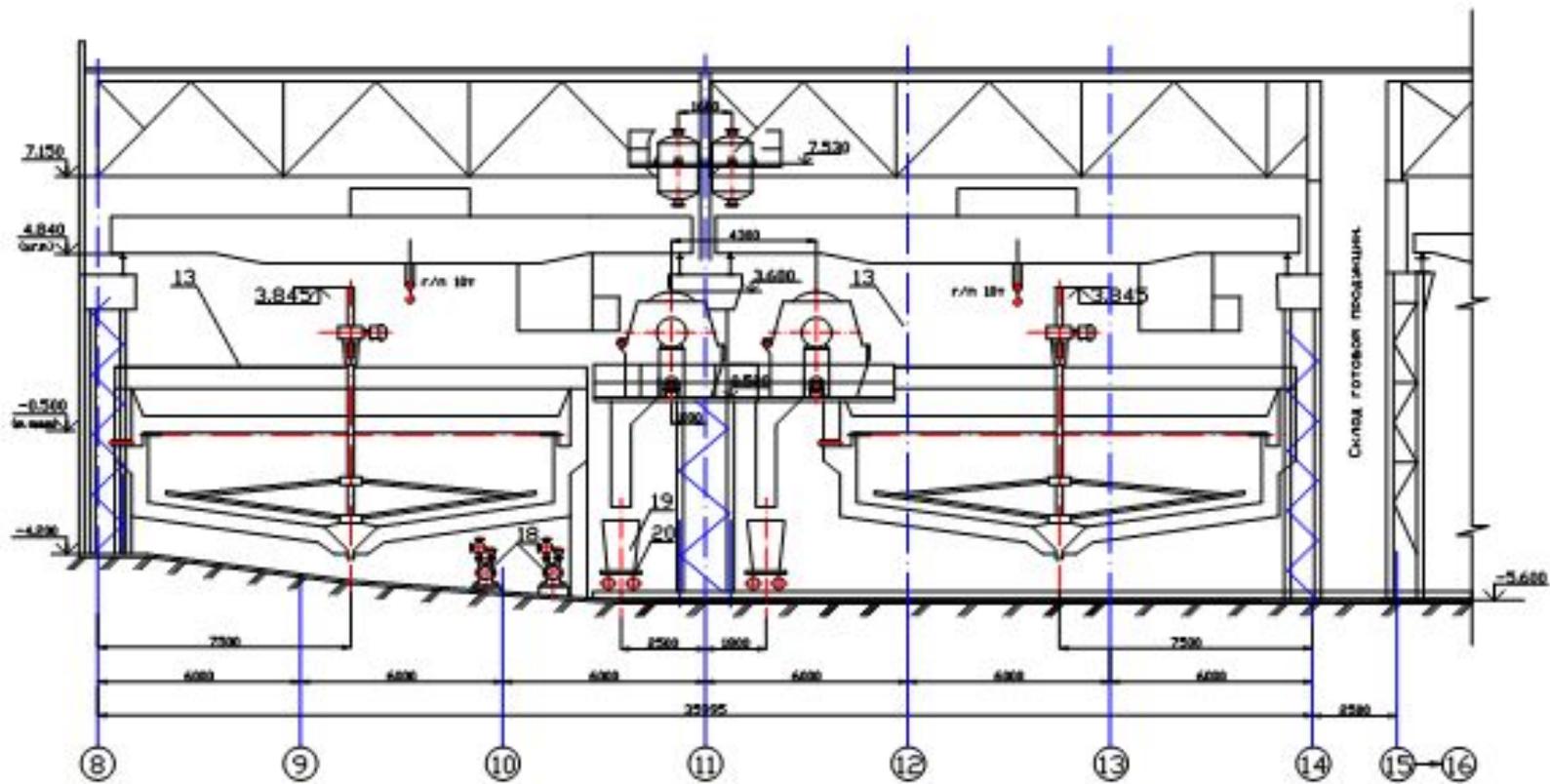
# ПРИМЕРЫ ПЛАНА И РАЗРЕЗОВ



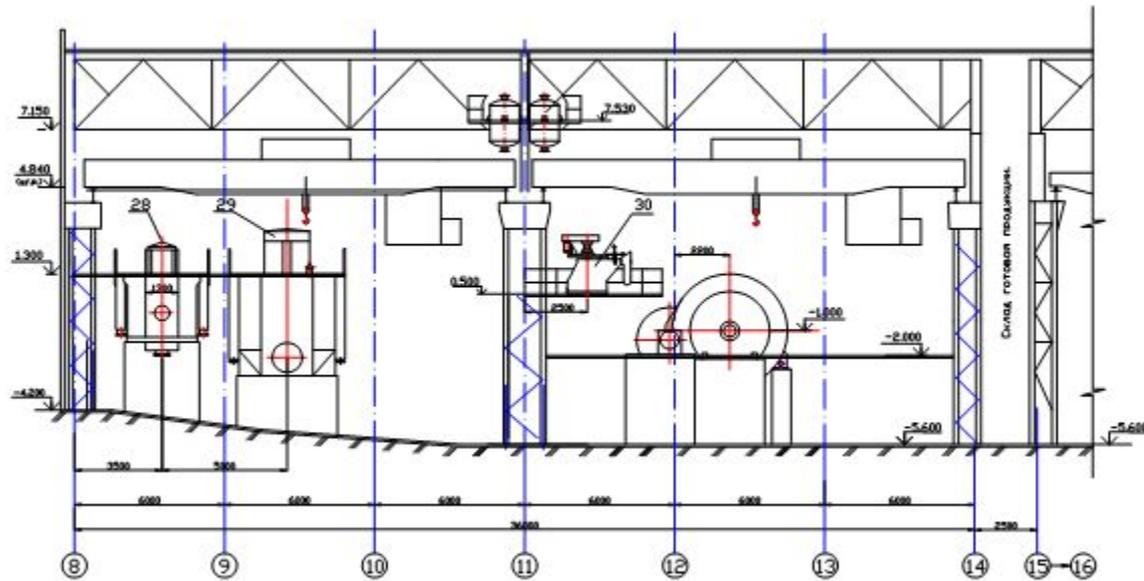
Сгуститель

Дисковый  
вакуум-  
фильтр

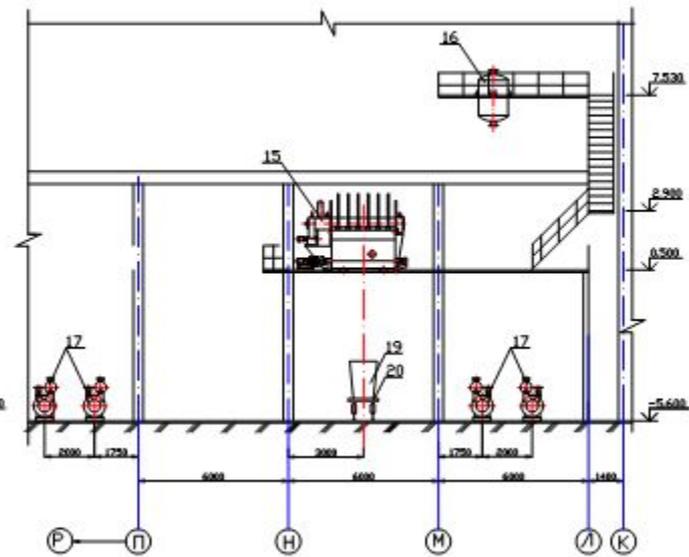
Г - Г



B - B



Δ - Δ



# Системы пылеулавливания

На фабриках применяют одну- и двухступенчатую системы пылеулавливания.

- ✓ При одноступенчатой системе устанавливают батарейные циклоны, или электрофилтры, или скрубберы.



Циклоны отделяют пыль размером 100 мк и выше

Электрофилтры отделяют пыль размером 0,1 мк и выше



Скрубберы отделяют пыль размером 100 мк и выше



- ✓ При двухступенчатой системе на первой стадии для грубой очистки устанавливают циклоны, на второй – скрубберы или электрофилтры.

# Размещение оборудования на открытых площадках

*Открытыми проектируют:*

- приемные воронки и бункера в корпусах крупного дробления;
- сгустители диаметром свыше 12 м с утеплением сливного желоба и укрытием насосной установки в отапливаемом помещении во всех климатических районах, за исключением мест со снежными заносами, сильными ветрами и пылевыми бурями. Для сгустителей диаметром свыше 30 м предусматривают ветрозащитные устройства.
- барабанные сушилки при их длине более 30 м с укрытием загрузочного и разгрузочного концов барабана при расчетной зимней температурой не ниже  $-16^{\circ}\text{C}$ .



*В неотапливаемых помещениях размещают:*

- дробилки ККД-1500 (в районах с расчетной температурой до  $-30^{\circ}\text{C}$ );
- оборудование для крупного, среднего и мелкого дробления и грохочения руд, не требующих интенсивного гидрообеспыливания (в районах с расчетной температурой в зимний период не ниже  $-16^{\circ}\text{C}$ );
- склады слабо смерзающихся материалов (в районах с расчетной температурой в зимний период не ниже  $-16^{\circ}\text{C}$ ).

# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

## СТУДЕНТ



**в будни**



**во время сессии**