

Донецкий национальный технический университет  
*Кафедра "Обогащение полезных ископаемых"*



***Методические указания***  
***по выполнению схем обогащения и***  
***компоновочных чертежей***

(для студентов специальности  
"Обогащение полезных ископаемых",  
направление подготовки 050303  
"Переработка полезных ископаемых")  
Сост. проф. Папушин Ю.Л.

Утверждено  
учебно-издательским советом ДонНТУ  
Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 2010 г  
Одобрено на заседании  
методической комиссии специальности  
"Обогащение полезных ископаемых"  
Протокол № \_ от \_\_\_\_ .2010 г.

Донецк, ДонНТУ  
2010

## Содержание

1	Введение. Цель указаний. Принцип конструирования схем и чертежей.	3
2	Принципы изображения простых фигур с помощью Office Word	5
2.1	Подготовка Office Word к работе в режиме рисования	5
2.2	Вставка и работа с изображением в Документе Word	6
2.3	Создание изображений с использованием панели рисования	9
3	Составление технологической схемы обогащения	11
4	Библиотека (шаблоны) изображений и ее использование	14
5	Пример создания компоновочных чертежей	18
5.1	Выбор основного устанавливаемого оборудования и параметров здания.	18
5.2	Эскизная компоновка оборудования	19
5.3	Разработка окончательного вида компоновочных чертежей	22
	Приложение А	27

## 1. Введение. Цель указаний.

### Принцип конструирования схем и чертежей.

В процессе обучения, как и в дальнейшей работе по специальности, студентам-обогащателям часто необходимо изображать технологические схемы, схемы оборудования и компоновочные решения при разработке и проектировании обогащательного процессов и фабрики в целом.

Для выполнения профессиональных чертежей с применением компьютерной графики существуют прикладные программы, такие, как AutoCAD, ArchiCAD, Компас 3D ("Аскон"). Векторная графика, лежащая в основе этих программ, позволяет выводить на печать (плоттер) чертежи большого формата с высоким качеством изображения. Но применение этих программ требует большой предварительной работы, связанной с созданием Библиотек (базы) с готовыми "сборочными единицами", представленными в векторной графике. Форматы файлов с векторными изображениями – cdw, frw, dwg, CDR и ряд других.

Такими сборочными единицами могут быть виды оборудования (сверху, продольный, поперечный), элементы промышленных зданий и их разрезов и прочее. Учитывая большое разнообразие обогащательного оборудования, подготовка изображений оборудования для Библиотеки в векторной графике – длительная и кропотливая работа. Поэтому использование этих программ для решения указанных в первом абзаце задач оправданно при наличии Библиотек с сборочными единицами.

В данных указаниях предложен простой способ выполнения различных обогащательных схем и компоновочных чертежей с применением доступных инструментов растрового изображения, имеющихся в Microsoft Office Word. Это оправдано, когда нет необходимости представления графики на больших форматах.

Форматы растрового изображения – bmp, psx, gif, jpeg, tiff и др.

Принцип составления чертежей, положенный в основу данных указаний, тот же, как и принцип детского конструктора: сборка изделия из готовых узлов, хранящихся в базе. Готовый чертеж или схема составляется путем сопряжения "сборочных единиц" между собой и, если необходимо, с элементами зданий. Для работы необходима папка "Шаблоны", содержащая растровые изображения необходимых узлов, машин или элементов зданий.

В данных указаниях приведены рекомендации по созданию либо дополнению персональной **библиотеки** растровых изображений "сборочных единиц" и использованию ее для разработки любых схем, необходимых обогащателям.

Полезно знать некоторые характеристики графических форматов.

Все форматы графических файлов можно разделить на два типа: **растровые** и **векторные**. Друг от друга они отличаются принципом формирования изображения.

**В растровых изображениях** картинка складывается наподобие мозаики, из отдельных точек (пикселей), каждая из которых исчерпывающе определяется 2 основными параметрами: координатами расположения и цветом. Наиболее близкой аналогией растрового изображения является изображение на экране компьютерного монитора (или обычного телевизора), которое создает электронный луч, пробегающий последовательно по каждой строке формируемого кадра изображения (растра). Многие растровые форматы обладают способностью нести дополнительную информацию: различные цветовые модели изображения, вектора, альфа-каналы (дополнительный канал, с помощью которого можно сохранять выделенные или прозрачные области изображения), слои различных типов, интерлиньяж (возможность чересстрочного показа изображения), анимацию, возможности сжатия и многое другое. **Достоинства растровых изображений** - в их способности передать тончайшие нюансы изображения, а также в широчайших возможностях по его редактированию, выражающихся в простом доступе к каждому пикселю изображения, возможности индивидуального изменения каждого из его параметров. Принципиальные недостатки - очень большие размеры полученного файла и снижение качества изображения при увеличении его размера, например при печати на листе формата А1.

**Векторное изображение** представляет собой совокупность отрезков кривых линий, которые описываются математическими выражениями, и цветных заливок. Проще говоря, чтобы компьютер нарисовал прямую линию, нужны координаты двух точек, которые соединяются по кратчайшему пути, для дуги задаются координаты центра окружности и радиус и т.д. Таким образом, векторная иллюстрация - это набор геометрических примитивов (простейших объектов, таких как линии, окружности, многогранники и тому подобное), использующихся для создания более сложных изображений.

**Отсюда следует и основное достоинство векторных форматов** - компактность полученных файлов, а также высокое качество полученных изображений, причем независимо от разрешающей способности устройства отображения. В качестве недостатка можно отметить определенную трудоемкость при создании и редактировании сложных элементов изображений, а также проблемы, возникающие при распечатке векторных изображений на некоторых принтерах

Для освоения данной методики желательно скопировать на компьютер папку "Разработка графики".

## 2 Принципы изображения простых фигур с помощью Office Word

### 2.1 Подготовка Office Word к работе в режиме рисования.

Для удобства работы предварительно настроим панели инструментов приложения Word в следующей последовательности:

1. Войти в Word. Обратить внимание, чтобы установился режим окна - **Разметка документа**. Выбор режима – иконки в левом нижнем углу окна. Активизируем на главной панели инструментов **панель Рисование**, нажатием на иконку . В нижней части окна появится панель (рис. 2.1). Ее можно "перетащить" в любой край окна мышкой за левый край панели.

Обычно панель "Рисование" "укомплектована" стандартными инструментами (по умолчанию). Она разделена на несколько областей. В

средней расположены инструменты рисования линий, стрелок, прямоугольников и окружностей.

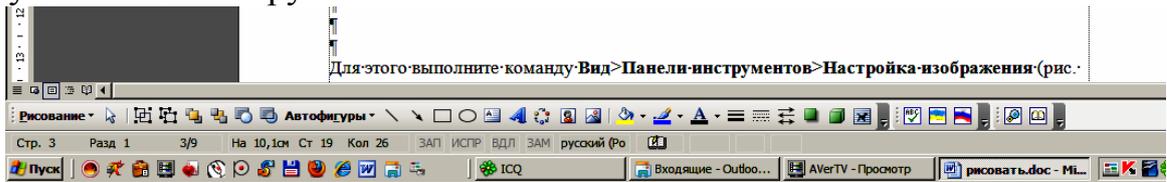
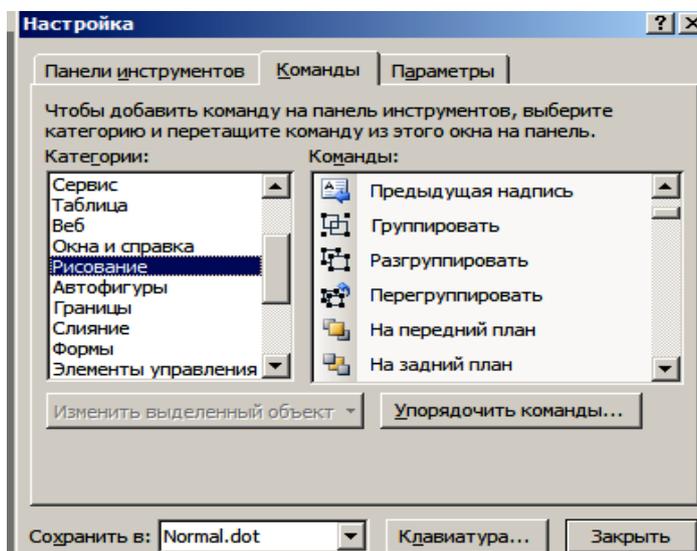
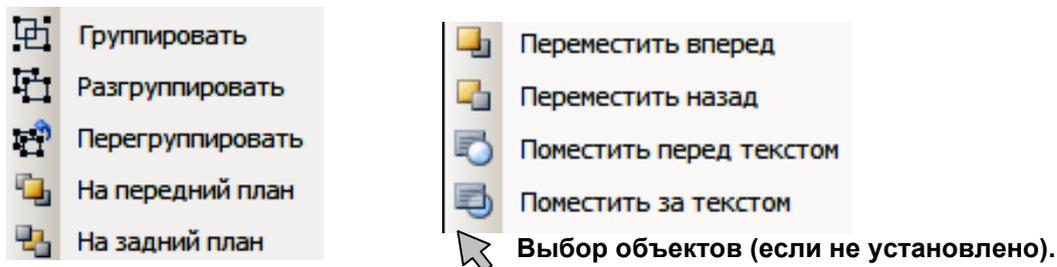


Рис. 2.1 – Активизация панели Рисование

Правая область содержит инструменты, позволяющие управлять цветом, толщиной и типом линии. В левой части помещена панель **Автофигуры**. Каждая кнопка панели Автофигуры представляет раскрывающееся меню. При выборе любой опции меню указатель мыши превращается в большой знак "плюс", перетаскивание которого мышкой по документу сопровождается появлением выбранной фигуры.

2. Добавим панель Рисование новыми инструментами, часто применяемыми при разработке схем и "сборочных единиц". Для этого войдем через главное меню в **Сервис-Настройка**. В открывшейся панели "Настройка" (рис. 2.2) в левой части выберем категорию –Рисование. В правой части панели открывается полный список команд, относящихся к "рисованию". Добавление панели инструментов новыми командами осуществляется просто – нажатием левой кнопкой мыши на выбранной команде и перетаскиванием ее в нужное место на панель Рисование.

Рекомендуется добавить команды:



Расположить их лучше рядом, например, в крайней левой части панели Рисование, как показано на рис. 2.1.

Следует иметь в виду, что чрезмерная перегрузка панелей инструментами и командами увеличивает время загрузки Документа.

Рис. 2.2 – Вид панели Настройка

## 2.2 Вставка и работа с изображением в Документе Word.

Различные изображения, с которыми предполагается работать, необходимо расположить в одной папке. Для вставки изображения в Документ существует несколько способов. Будем рассматривать наиболее простые и быстрые.

Предположим необходимо вставить в Документ изображение "ГК6-2.jpg", расположенное в папке "Шаблоны-jpg". Откроем данную папку, активизируем нужное изображение левой кнопкой мыши, и нажимаем правую кнопку мыши. Открывается контекстное меню (рис. 2.3). Выбираем опцию "**Копировать**", устанавливаем курсор в место установки изображения в Документе. Вновь правой кнопкой вызываем меню и даем команду "**Вставить**". В Документе появляется выбранное изображение (рис. 2.4).

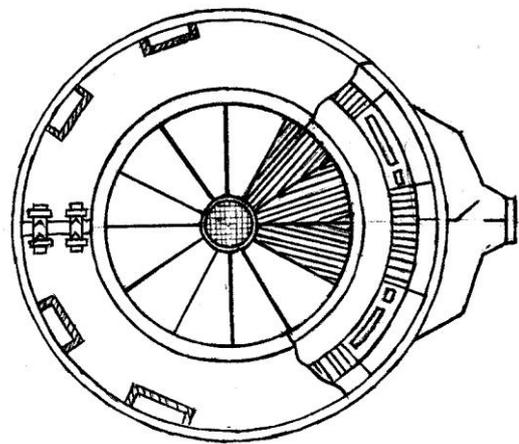
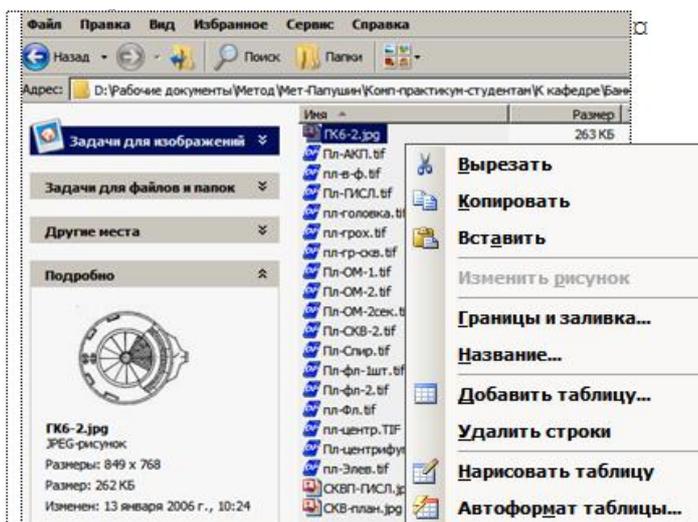


Рис. 2.3 – Выбор изображения

Рис. 2.4 – Вид изображения

Рассмотрим возможные операции над данным изображением.

### Изменение размеров изображения.

При выделении рисунка на его границах отображается **восемь маркеров** (по одному в центре каждой стороны и в углах). Эти маркеры активно используются для управления изображением (рис. 2.5).

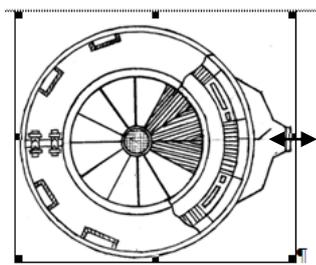


Рис. 2.5

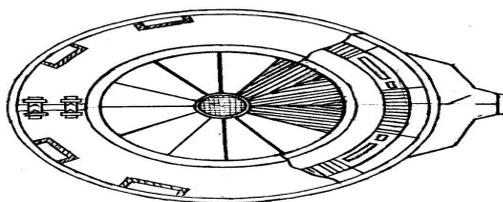


Рис. 2.6

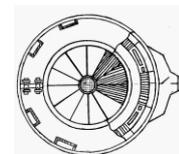


Рис. 2.7

Чтобы изменить размер изображения, выделите его и потащите за один из восьми маркеров. На рис. 2.6 показано, как изображение вытягивается вправо. Чтобы увеличить или уменьшить рисунок по высоте, воспользуйтесь верхним маркером. Чтобы увеличить или уменьшить рисунок по ширине, используйте боковой маркер. Перетаскивая угловые маркеры (по диагонали), можно одновременно изменять размеры рисунка по ширине и по высоте, не поворачивая и не искажая его, т.е. изменяется масштаб изображения (рис. 2.7). Изменять масштаб удобнее при нажатой клавише Shift, это обеспечит пропорциональное изменение размеров.

### Обрезка изображения.

Говоря об обрезке, мы имеем в виду такое изменение размера рисунка, при котором размеры изображения не меняются. Представьте, что вы решили вставить в рамочку фотографию, которая для этой рамочки великовата. Вы берете ножницы и... Это и есть обрезка. Обрезать рисунок можно только в горизонтальном и вертикальном направлениях.

При редактировании графики вам пригодится панель инструментов **Настройка изображения**. Если она не установилась автоматически при выделении рисунка, ее нужно установить. Для этого выполните команду **Вид>Панели инструментов>Настройка изображения** (рис. 2.7). Эта панель часто будет использоваться, ее можно поместить (перетащить мышкой) на панель главного меню (рис.2.8, справа внизу). (В следующих разделах предполагается, что эта панель инструментов у вас установлена.)



Рис. 2.7 – Вид панели "Настройка изображения"



Рис. 2.8 – Установка панели Настройка изображений в главную панель инструментов

Для обрезки используют команду на панели изображения, обозначенную значком , она становится активной при выделении изображения щелчком мыши. Последовательность обрезки: выделяем рисунок, щелкаем на кнопке обрезки, подводим курсор (с ним будет перемещаться и значок) к нужному маркеру рисунка и смещаем его к центру.

После того, как вы обрежете лишнюю часть изображения, щелкните на кнопке "Обрезка" еще раз, чтобы отключить режим обрезки.

Если результат обрезки вас не радует, верните все, как было, с помощью щелчка на кнопке "Возврат" в главной панели.

На рис. 2.9 показано как из готового изображения технологического узла можно "вырезать" нужный элемент, в данном случае - один сгуститель. Используя опции поворота (рис. 2.10) можно поворачивать рисунок, получать зеркальное изображение.

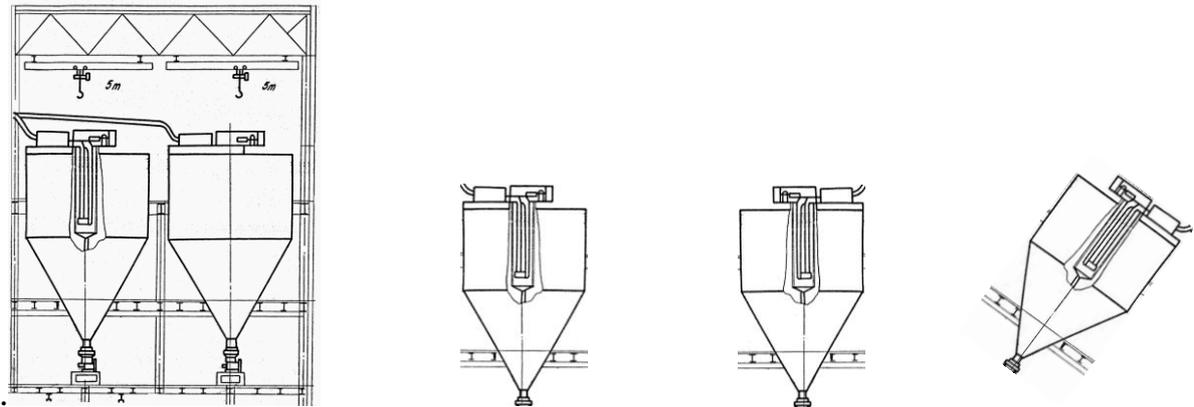


Рис. 2. 9 - Обрезка изображения и получение новых видов путем отражения слева направо, свободного вращения фигуры

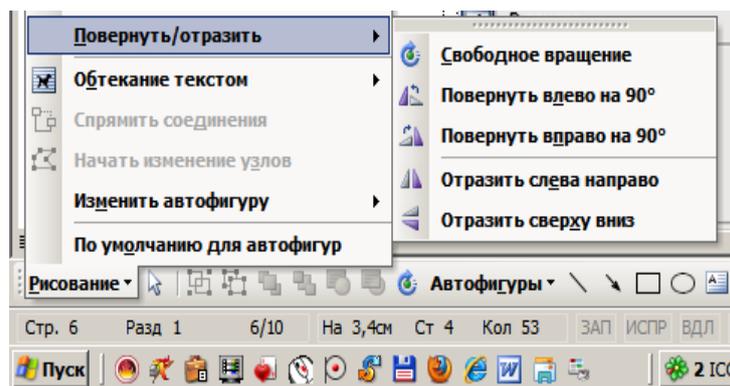


Рис. 2.10 – Опции поворота и вращения рисунка

### Перемещение рисунка

Рисунок легко перемещать по странице с помощью мыши. Установите указатель мыши в центр изображения и тащите. Word обращается с изображением точно так же, как с буквой. Выделенный графический объект, по сути, ведет себя подобно любому символу документа. Если вам необходимо отцентрировать картинку (переместить по горизонтали), расположите ее в отдельной строке (сделайте абзацем), а затем отцентрируйте всю строку.

Если необходимо, чтобы картинка "плавала", как остров, в море текста, нужно использовать меню – "Обтекание текстом", кнопка  на панели инструментов **Настройка изображения**.

Появится раскрывающееся меню с несколькими параметрами обтекания текстом, как показано на рис. 2.10. Характеристика некоторых видов обтеканий.

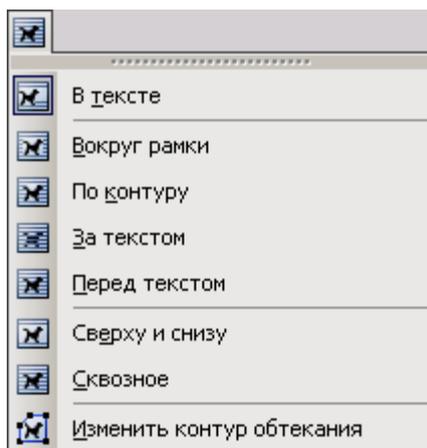


Рис. 2.10 Параметры обтекания изображения текстом

*В тексте* — это привычный способ размещения изображения в тексте, т.е. когда рисунок не обтекается текстом. В этом случае рисунок размещается словно гигантский символ в одной строке с текстом.

*За текстом* — помещает текст на фоне "плавающего" рисунка.

*Перед текстом* — рисунок, "плавающий" на фоне текста. Когда рисунок размещается за текстом, это выглядит так, словно текст был напечатан не на чистом листе, а на листе с рисунком. Если же рисунок размещается "плавающим" на тексте, то это подобно фотографии, напечатанной на листе с текстом. В обоих случаях рисунок может быть свободно

перемещен с помощью мыши в любую часть страницы.

*Вокруг рамки* – строки текста располагаются вокруг рамки изображения, как, например, текст этой станицы обтекает рис. 2.10.

*По контуру* — размещает каждую строку текста вплотную к изображению.

Назначение других команд панели Настройка изображения ясно из вида значков, их активизирующих. Например, чтобы увеличить яркость изображения, нужно щелкнуть мышкой на рисунке (активизировать его) и щелкать мышкой по значку увеличения яркости.

## 2.3 Создание изображений с использованием панели рисования

Выше были показаны приемы работы с готовыми изображениями. В данном разделе рассмотрим способы **создания** относительно простых изображений, например, обозначений оборудования для составления схем оборудования, составляющих модулей генеральных планов и пр. **Важно! Изображение**, полученное с помощью панели **Рисование**, нельзя сохранить отдельным файлом! Оно может находиться в составе Документа Microsoft Office!

Если необходимо сохранить разработанные изображения, например в Word, – сохраняйте этот Документ (\*.doc). В последующем через буфер они могут быть вставлены в любой другой Документ. Но редактировать данные рисунки с помощью графических редакторов невозможно.

В качестве примера, используем панель Рисование, разработаем изображение отсадочной машины, как элемента схемы оборудования (схема цепи аппаратов).

Внешний вид обозначения отсадочной машины для схем оборудования приведен в ряде источников и в Приложении А данных рекомендаций. На рис. 2.11 показано обозначение отсадочной машин с тремя отделениями, которое необходимо получить.

Разобьем условно данное изображение на простые составляющие и "нарисуем" их отдельными блоками. Например, получим изображение нижней части отсадочной машины (выделено на рис. 2.11).

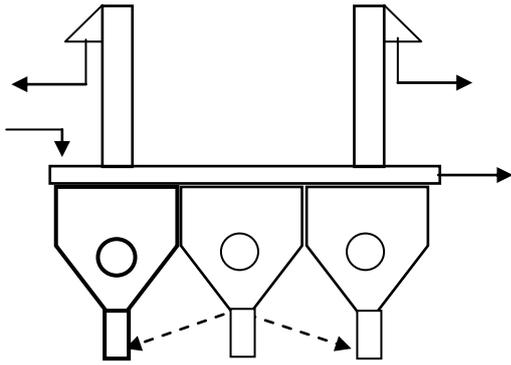
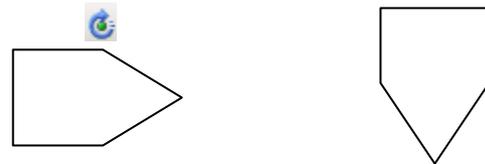
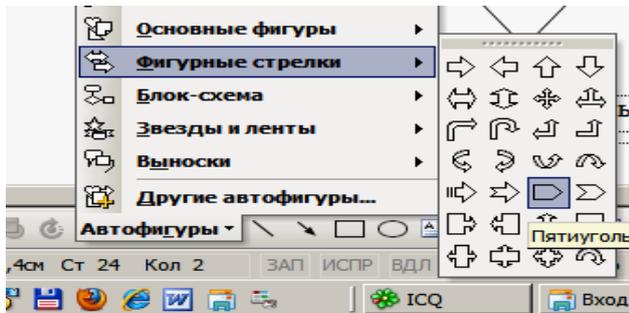


Рис. 2.11 – Вид отсадочной машины

Просматривая готовые автофигуры из панели Рисование (рис. 2.12) определяем, что изображение нижнего корпуса машины можно получить на основании изображения горизонтальной фигурной стрелки (выделено на рис. 2.12). Щелкаем мышью по данному изображению и, перемещая курсор по документу, получаем требуемое изображение, но в горизонтальной ориентации (рис. 2.13 а). Активизируем рисунок и с помощью маркера

**Свободное вращение** поворачиваем фигуру до вертикального положения (рис. 2.13 б)



а - горизонтальное б - вертикальное

Рис. 2.12 – Выбор исходной автофигуры

2.13 – Изменение ориентации фигуры

Нужные пропорции изображения получаем с помощью перемещения его маркеров.

Аналогично последовательно извлекаем в Документ необходимые исходные фигуры – окружность, прямоугольники, треугольник и сопрягаем их между собой. Сопряжение состоит в подгонке соотношения размеров элементов, установки положения элемента рисунка (за-перед-переместить назад...). Например, для того, чтобы закрыть нижнюю часть основной фигуры прямоугольником, следует использовать опцию положения фигуры (прямоугольника) "На передний план" или "Поместить перед текстом".

Конечная операция - группирование изображения. Ее можно осуществлять последовательно, выделяя элементы группировки при нажатой клавише Shift, после чего дать команду из панели Рисование **Группировать**. Группировку всего изображения проще осуществлять выделением всего рисунка стрелкой **Выбор объектов** и командой Группировать.

Из полученной "сборочной единицы" легко собрать нижнюю часть всей отсадочной машины. Достаточно размножить полученный узел до 3-х и сгруппировать их в единый рисунок. Наиболее простое копирование рисунка – перетащить его с нажатой клавишей Ctrl.

В результате получим вид, показанный на рис. 2.14.

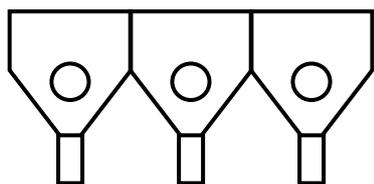


Рис. 2.14 – "Сборка" машины

При формировании изображения элеваторов следует помнить, что можно изменить положение изображения путем команды "Отразить слева направо". Таким образом, собрав фрагмент с левой разгрузкой, можно получить его копию с правой разгрузкой продукта.

Дополнив полученный модуль корпуса машины замыкающим сверху прямоугольником, элеваторами и необходимыми стрелками, после группирования всех элементов получил требуемое изображение (рис. 2.11).

В заключение отметим, что основная часть изображений оборудования представлена в электронном виде в библиотеке (папка Банк), а цель рассмотренного здесь материала – усвоение основных приемов работы с панелью Рисование.

### 3 Составление технологической схемы обогащения

Технологические схемы в упрощенном виде и качественно-количественные схемы легко составляются средствами Word. Основной используемый элемент – **Надпись** , значок которого расположен на панели Рисование, и простейшие инструменты – линия и стрелка.

Предварительно следует установить нужные свойства Надписи. Вставляем поле надписи в Документ, выделяем его и правой кнопкой мыши открываем контекстное меню (рис. 3.1).

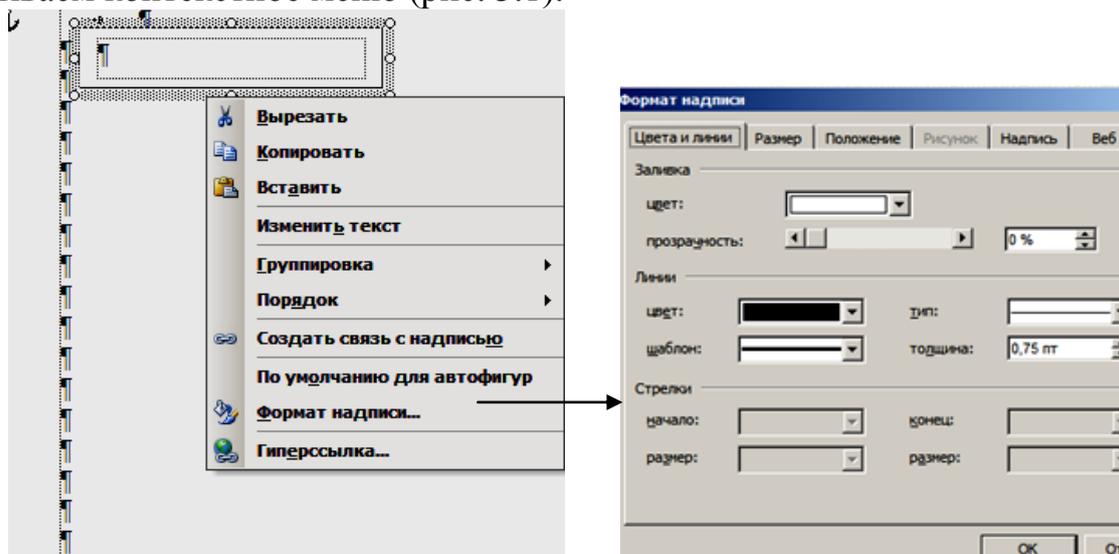


Рис. 3.1 – Открытие меню "Формат надписи"

В меню убираем цвет линии и открываем панель **Надпись**. Здесь обнуляем все внутренние поля и устанавливаем опцию "Подгонять размер автофигуры под текст" (не обязательно). В таком поле Надписи полно используется его площадь под текст.

Полученную заготовку используем в качестве шаблона для любых надписей, необходимых при изображении заданной схемы.

Для обозначения операции разделения удобно использовать тип двойной линии.

После расположения полей Надписи на схеме произведем группирование рисунка. Полученный фрагмент схемы (рис. 3.2) можно использовать при изображении любых разделительных процессов. Текст в полях Надпись легко заменяется обычным вводом новых символов. Последующие операции могут дополняться с помощью второго блока (рис. 3.2, справа).

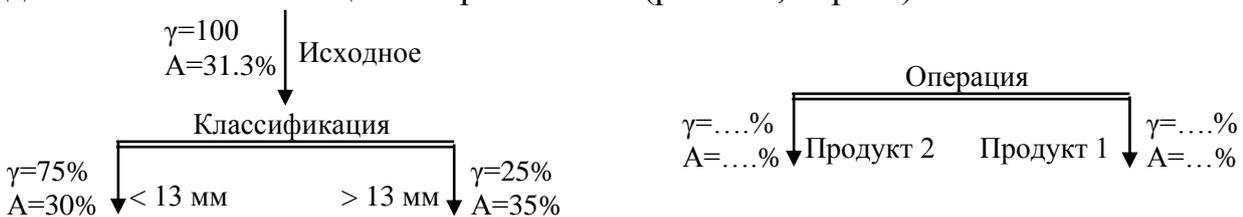


Рис. 3.2 – Исходные блоки качественно-количественной схемы

Таким образом, технологическая схема любой сложности может быть составлена (склеена) из разработанных блоков путем их копирования и замены текстового материала в полях надписи (рис. 3.3).



Рис. 3.3– Фрагмент качественно-количественной схемы

Более полный вид качественно-количественной схемы показан на рис. 3.4. Характеристики продуктов здесь можно формировать либо группированием отдельных ячеек в формате **Надпись**, либо с помощью таблиц со свойствами обтекания текстом вокруг.

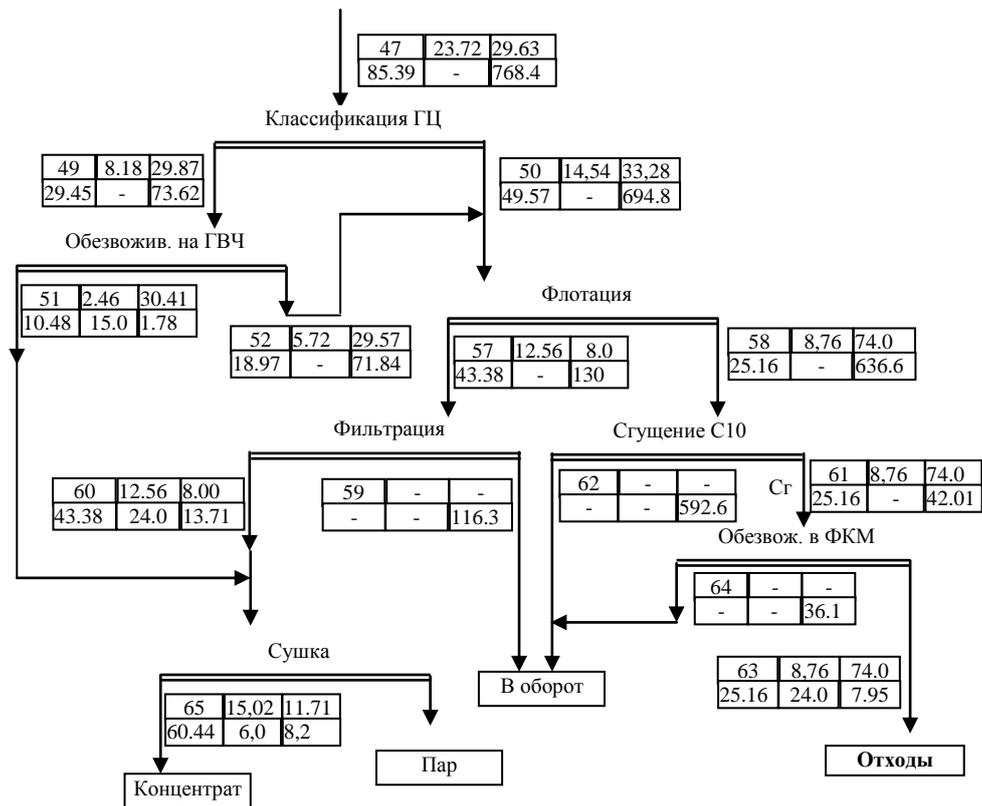


Рис. 3.4 – Вид качественно-количественной схемы для курсового и дипломного проектирования

#### 4 Библиотека (шаблоны) изображений и ее использование

Как указывалось выше для разработки схем обогащения и компоновочных чертежей можно использовать шаблоны готовых изображений (Библиотека). Приложением к данным указаниям являются Папки "Шаблоны", которые необходимо скопировать на работающий компьютер и поместить ее в личную папку. Виды оборудования, планы и разрезы зданий представлены в двух форматах- \*doc и jpg.

Представленные в папках (jpg) файлы имеют формат растровой графики (jpg, tif). Файлы могут быть вставлены в Документ Word и выполнять функции сборочных единиц сложных схем, например, компоновочных чертежей. При необходимости данные файлы могут быть изменены, "почищены", т.е. "приспособлены" к конкретному компоновочному решению. Это осуществляется в любом графическом редакторе или программе, предпочтительнее использовать Photoshop.

Кроме указанного, в папках (doc) помещены и файлы с расширением \*doc, содержащие различные виды, но в формате объекта Документа Word. При вставке их в Документ с ними можно осуществлять те же действия, что и с вставленной **Автофигурой** (раздел 2).

На рис. 4.1 показан вариант схемы оборудования, выполненной средствами панели Рисование и обозначений, представленных в файле "схем-обор.xls). Каждое оборудование в этом файле представляет собой объект,

который может быть скопирован в буфер и вставлен в любое место Документа и изменен, как это рассмотрено в разделе 2.

На рис. 4.2 показаны фрагменты изображения видов зданий фабрики, а на рис. 4.3 – примеры видов оборудования и фрагментов компоновки. Все изображения скопированы из файлов формата \*.doc.

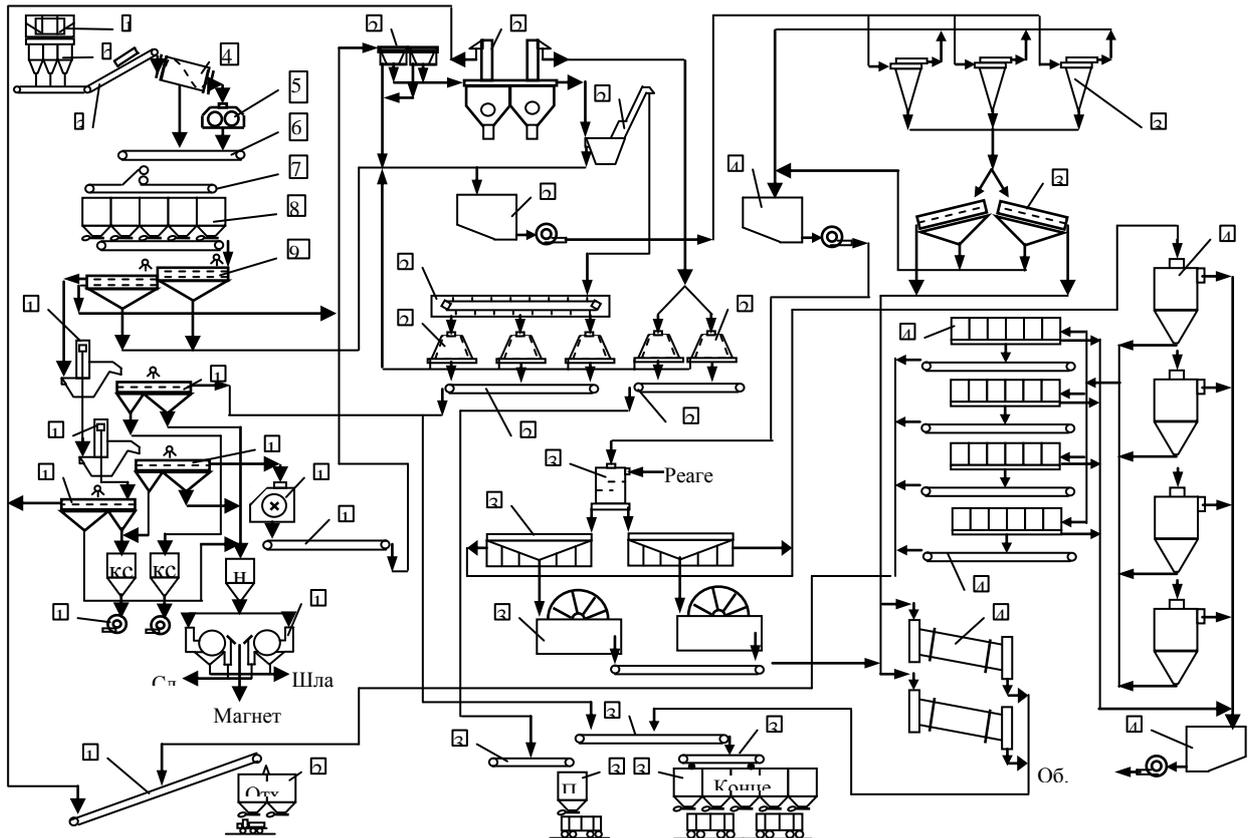
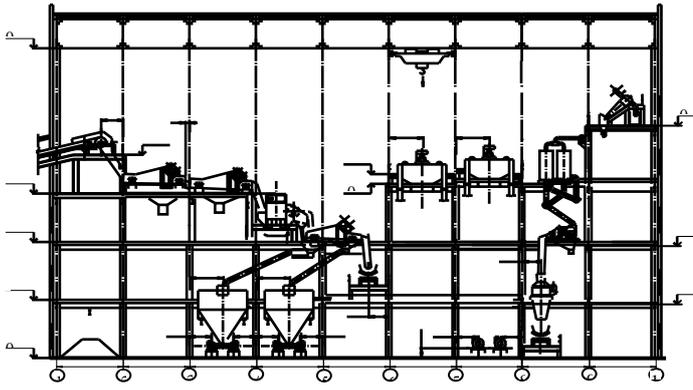
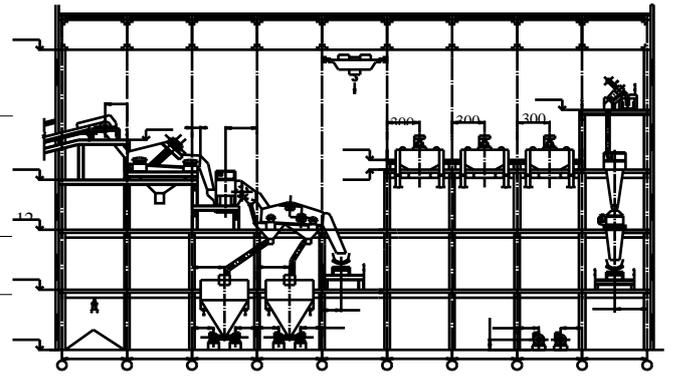


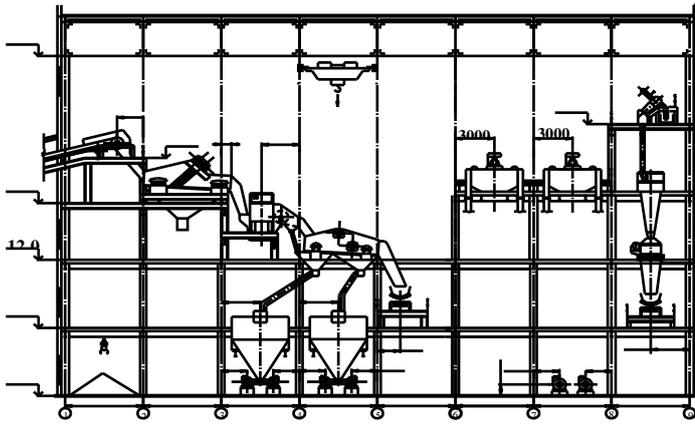
Рис. 4.1 – Вариант схемы оборудования, выполненный с использованием панели Рисование



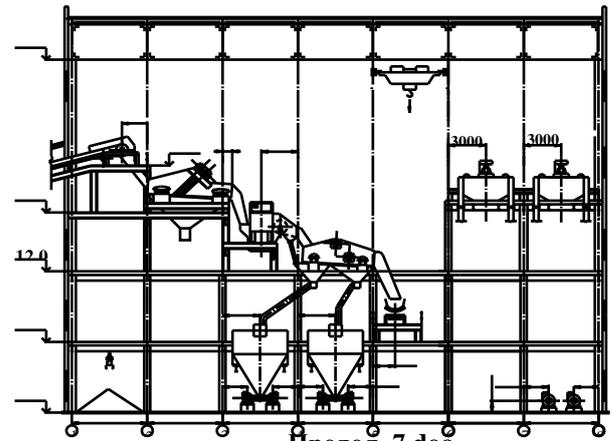
Продол\_9.doc



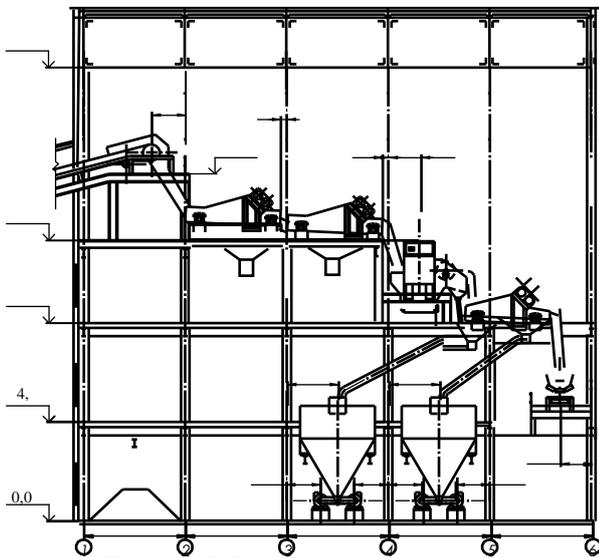
Продол\_9б.doc



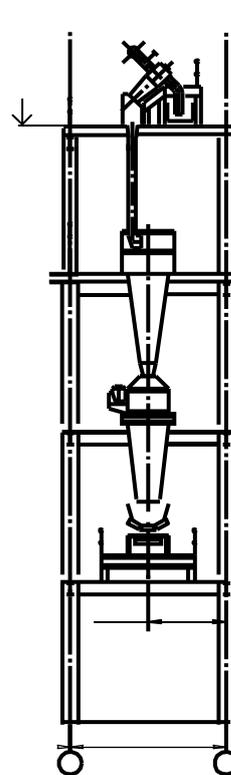
Продол\_8.doc



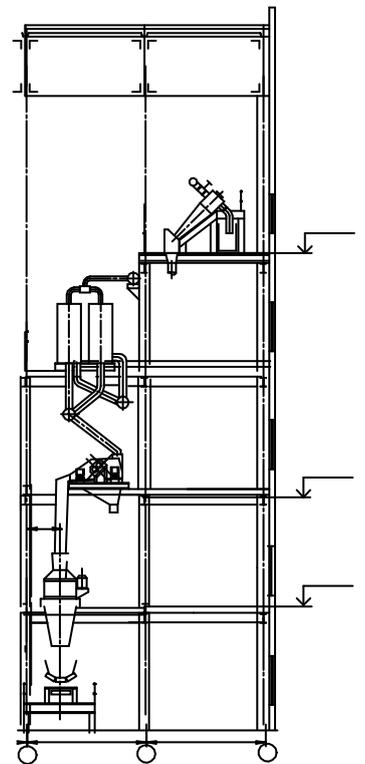
Продол\_7.doc



Продол\_5.doc

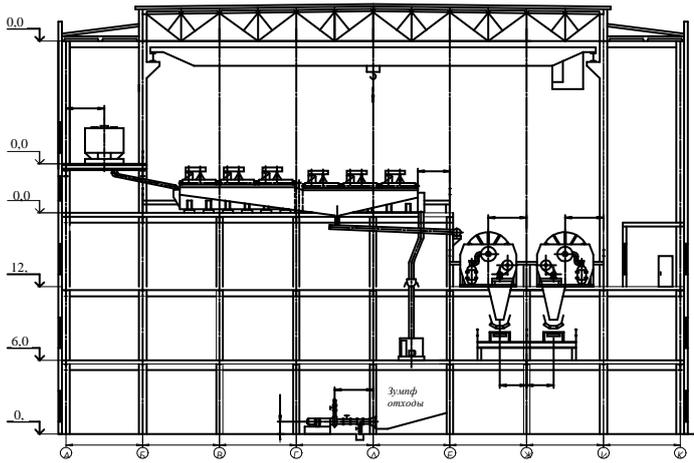


Цикл-шлам.doc

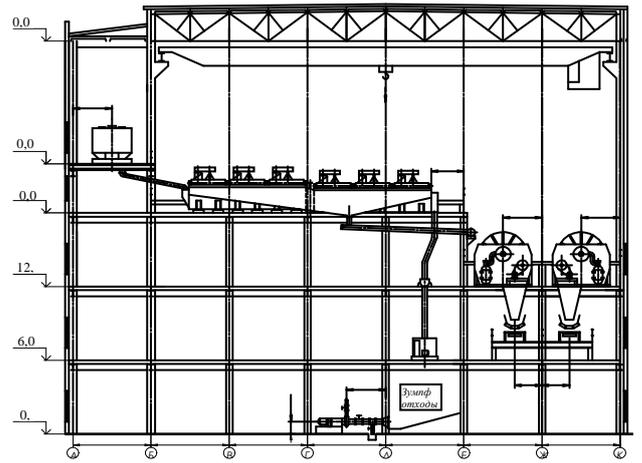


Цикл-спираль.doc

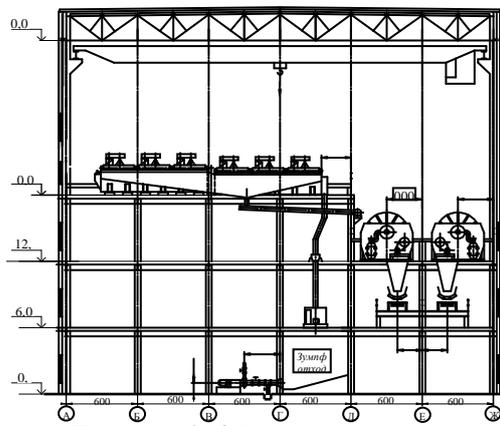
Рис. 4.2а Виды продольных разрезов зданий и имена файлов



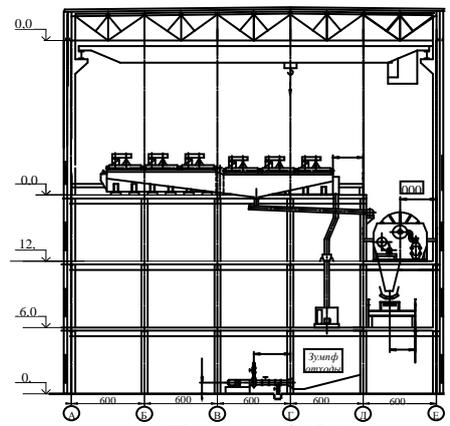
Попереч\_1\_8.doc



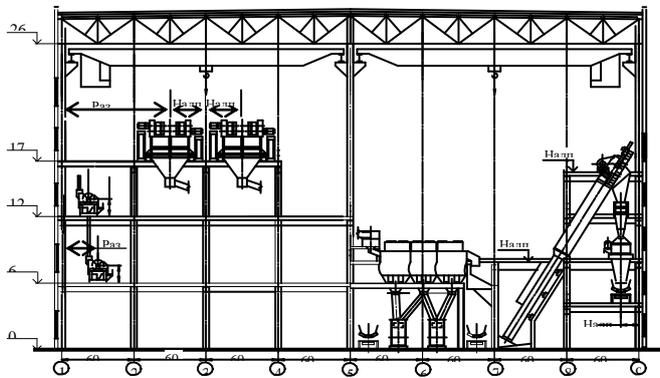
Попереч\_1\_7.doc



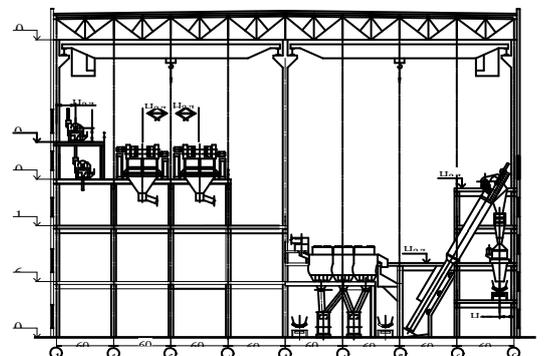
Попереч\_1\_6.doc



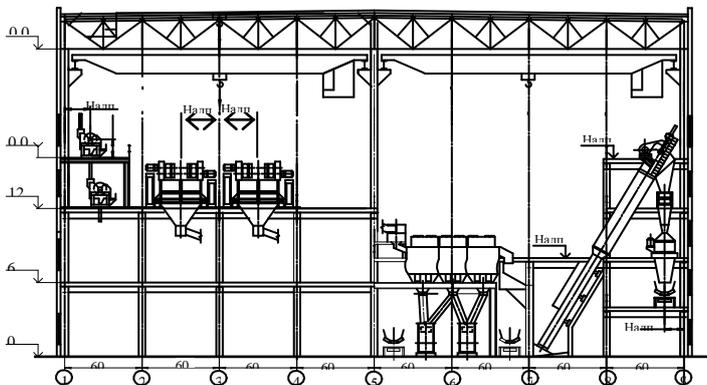
Попереч\_1\_5.doc



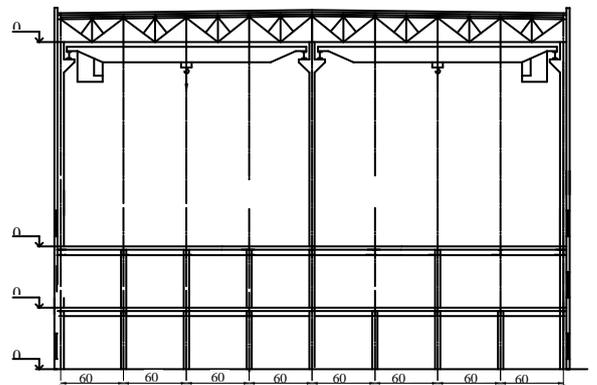
Попереч\_2\_8а.doc



Попереч\_2\_8б.doc



Попереч\_2\_8в.doc



Попереч\_пустой.doc

Рис. 4.26 Вид поперечных разрезов зданий и имена файлов в Шаблоне

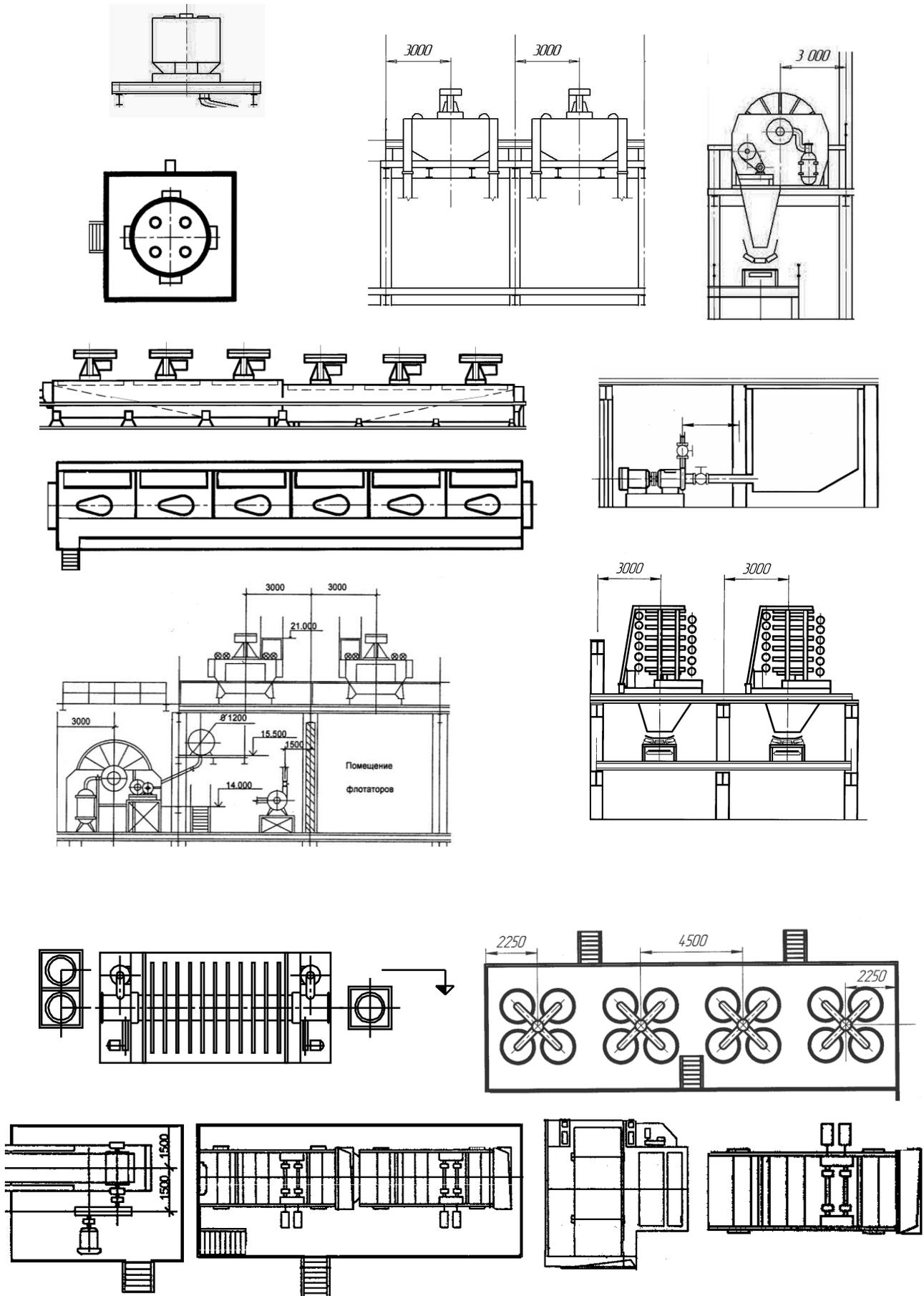


Рис. 4.3 Примеры видов оборудования и фрагментов установки, помещенных в Шаблонах

## 5 Пример создания компоновочных чертежей

При разработке компоновочных чертежей можно руководствоваться разработкой **"Методические указания к выполнению графической части курсовых и дипломных проектов с помощью компьютерных программ"**. Сост. Папушин Ю.Л., Смирнов В.А. ДонНТУ. 2006. (Эл. вариант Указаний в папке "Методики").

В указаниях разработаны задания к практическим занятиям по дисциплине "Компьютерный практикум" (Приложение). Здесь, в зависимости от производительности фабрики, количества выпускаемых продуктов и принятых процессов даны рекомендации по выбору конкретного оборудования (таблица). В таблице указаны габаритные размеры оборудования и отметка здания, где оно может быть установлено.

Исходя из этих данных, можно определить основные размеры здания в плане и высоту.

### 5.1 Выбор основного устанавливаемого оборудования и параметров здания

Для примера создания компоновочного чертежа используем исходные данные первого задания.

**ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА  $Q = 250$  т/ч**

**Разделение на 2 продукта.**

Процессы: тяжелосредняя сепарация (кл. +13 мм), отсадка (кл. 0,5 – 13 мм), винтовая сепарация (шлам + 0,5 мм), флотация (шлам – 0,5 мм).

Рекомендуемое оборудование и его габариты приведены в таблице 2.1.

При выполнении курсового или дипломного проекта эти данные подготавливаются студентом на основании задания на проектирование.

Исходя из принятого к установке оборудования, принципов проектирования и рекомендаций таблицы, принимаем максимальную высоту здания – 18 м ( 4 отметки, каждая высотой 6 м). Количество ячеек здания в плане определяется габаритами оборудования, количеством служебных и вспомогательных площадей (диспетчерская, распредпункты, ремонтные площадки, зумпфы, лестничные марши, проемы и др.). Особое внимание следует уделить общей длине последовательно работающего оборудования. Например, цепочка "главный конвейер – классификация - тяжелосредний сепаратор – грохот обезвоживания и отмывки магнетита" требуют не менее 30 м длины здания. Подобный анализ позволит определить размеры здания в плане (количество ячеек в продольном и поперечном направлении). Вспомним, что размеры ячеек промышленных зданий обогатительных фабрик составляют 6х6 м.

Таблица 5.1 – Характеристика принятого оборудования

№ поз.	Тип оборудования	Кол-во	L x B x H, м	Отметка, м
1	Конвейер ленточный	3	B = 1м	6, 18
2	Грохот ГИСЛ-62	2	5,7 x 2,7 x 2,7	12
3	Сепаратор СКВ-12	1	4,5 x 3,6 x 3,5	12
4	Грохот ГИСЛ-52	2	5,1 x 3,1 x 2,9	12
5	Грохот ГК-1,5	2	1,8 x 1,4 x 1,2	6
6	Машина отсадочная МО-208	1	5,0 x 3,3 x 4,5	6
7	Элеватор обезвож. ЭО-10	1	B = 1 м	0
8	Центрифуга ЦВИ-100	1	2,5 x 2,2 x 1,8	12
9	Сепаратор спиральный ССп-1х2М	1	2,2 x 2,2 x 1,7	12
10	Аппарат АКП-1600	1	3,2 x 3,3 x 3,0	16
11	Флотомашинa МФУ-12	1	19,2 x 3,5 x 3,3	12
12	Вакуум-фильтр ДУ 250-3,75	1	9,2 x 4,4 x 4,5	12
13	Сборник суспензии СБ Н 30	2	D = 4,5; H = 5,1	6
14	Насос суспензионный 8С8	4	2,9 x 0,9 x 1,2	0
15	Насос шламовый ШН 250-34	6	2,1 x 0,6 x 0,8	0
16	Багер-зумпф	1	6,0 x 3,0 x 6,0	0

В данном примере принимаем здание с продольной длиной 6 ячеек, поперечной – 4. При необходимости эти размеры можно увеличить в процессе компоновки.

## 5.2 Эскизная компоновка оборудования

Предварительная компоновка оборудования в принятом здании осуществляется студентом в эскизном варианте. Начинать рекомендуется с плана какой-либо отметки, обычно наиболее загруженной. На листе, где изображена сетка здания, наносится упрощенными обозначениями (прямоугольники, окружности...) принятое к установке на данной отметке оборудование. Желательно соблюдать приблизительный масштаб, учитывая габариты оборудования (из таблицы) и расстояние между осями колон – 6 м.

Эскизный вариант плана отметок для рассматриваемого задания показан на рис. 5.1.

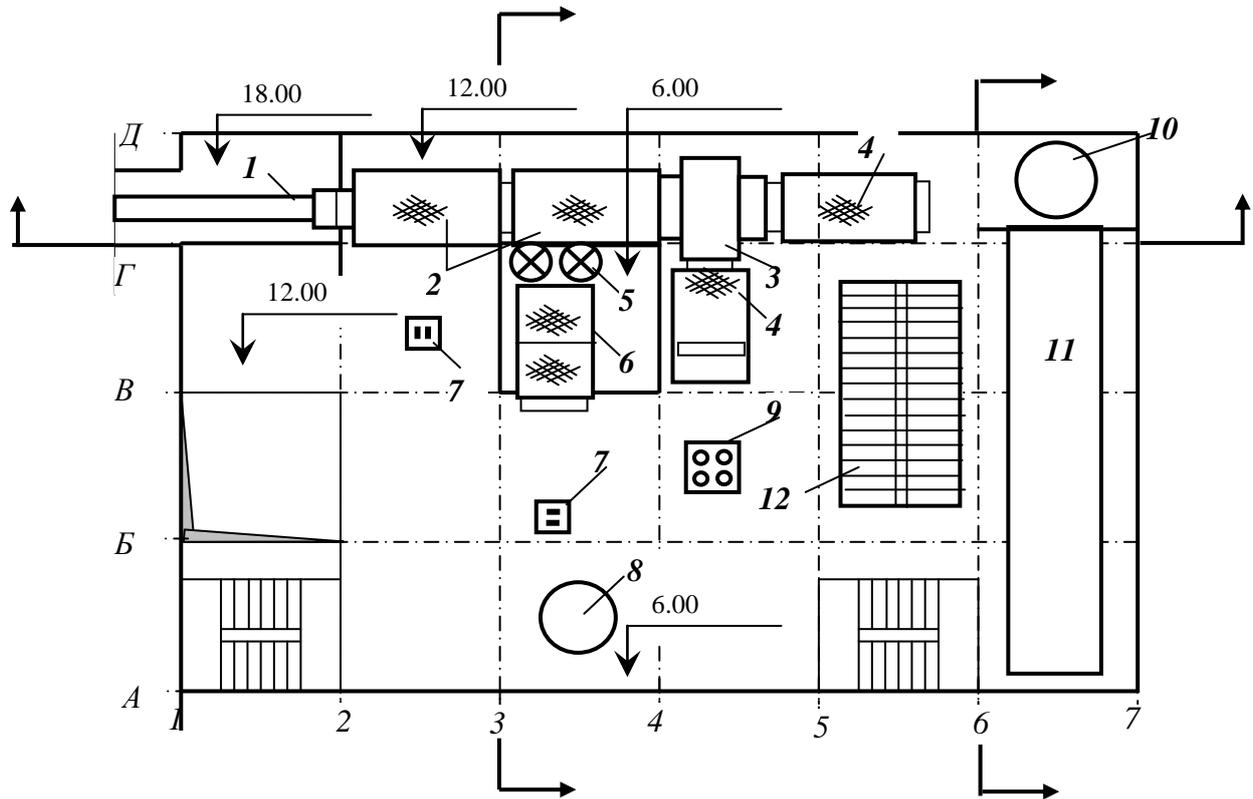
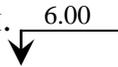


Рис. 5.2 – Эскизный план отметки 6, 12, и 18 м.

Следует помнить, что на плане может быть показано несколько отметок, например, уступами или через проемы. Для пояснения отметка может быть обозначена указателем.



Здесь обозначение оборудования (позиция) соответствует табл. 5.1.

Аналогично нужно проработать эскизный вариант различных разрезов здания (обычно продольный и поперечный), стремясь при этом показать те разрезы, куда попадает основное оборудование или оборудование, относящееся к специальной части проекта.

На рисунках 5.3 – 5.5 представлены варианты разрезов, соответствующих разработанному плану (рис. 5.2).

При разработке разрезов следует руководствоваться принципами начертательной геометрии (получение проекций и сечений) и рекомендациями по проектированию фабрик, изложенными в курсе "Проектирование обогатительных фабрик".

### **Важно и обязательно!**

**При выполнении дипломного проекта эскизную компоновку следует согласовать с руководителем, который должен утвердить предложенный вариант подписью на эскизных планах!**

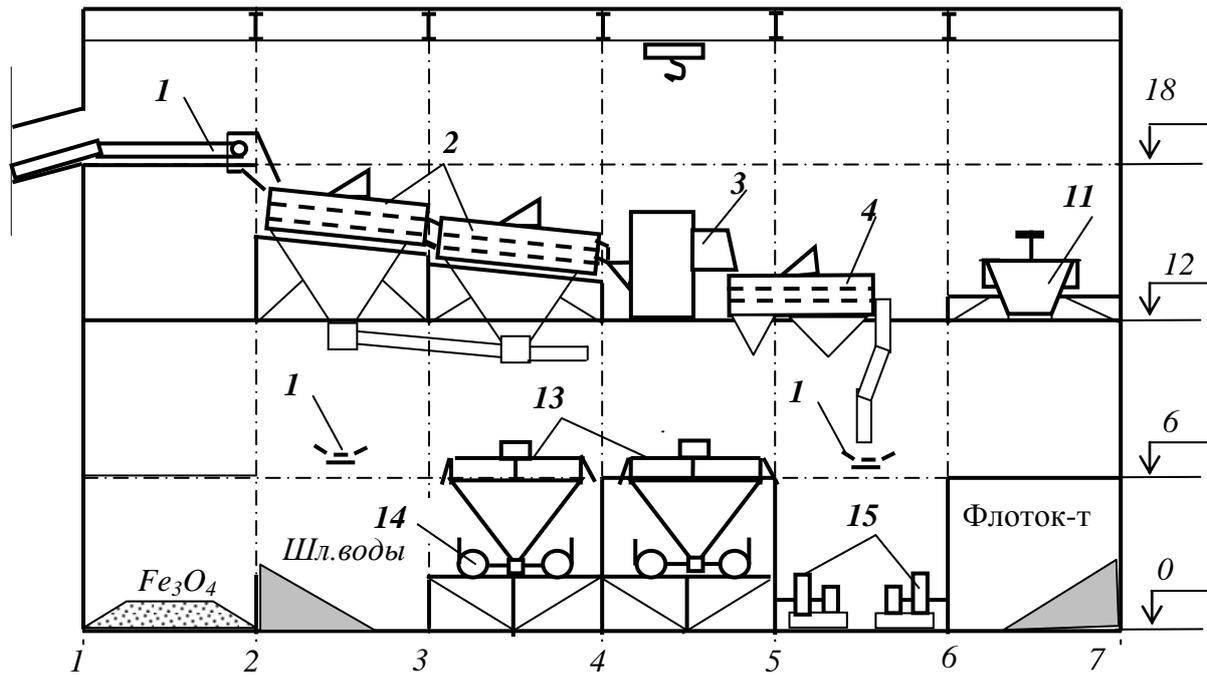


Рис. 5.3 – Продольный разрез Г-Г

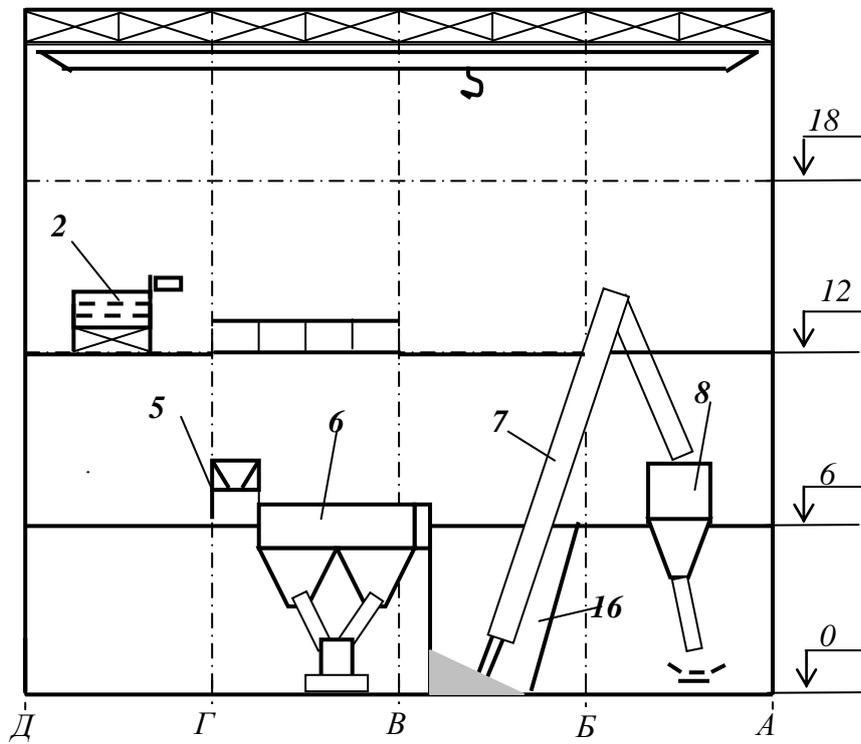


Рис. 5.4 – Поперечный разрез здания 3-3

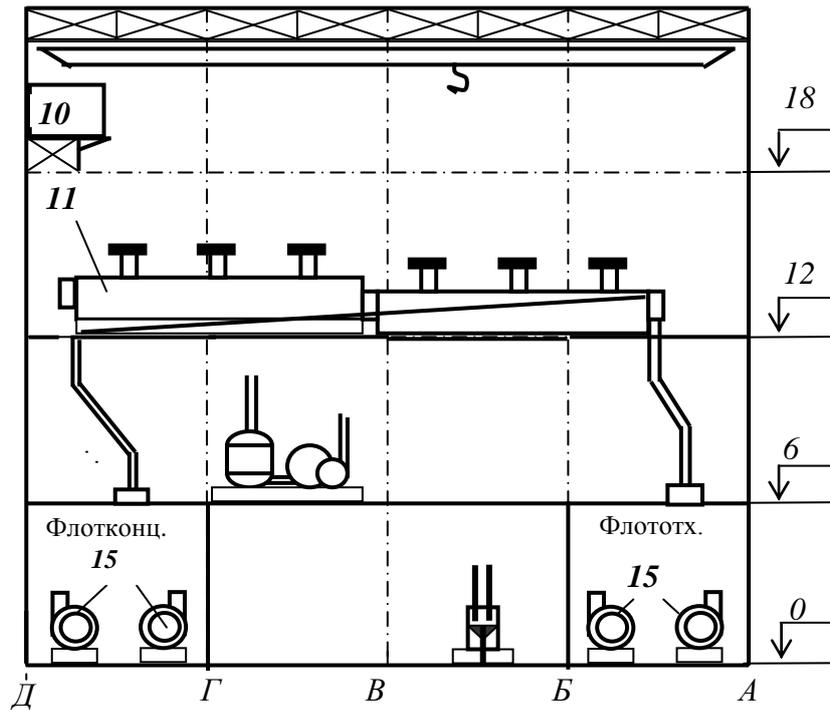


Рис. 5.5 – Поперечный разрез здания 6-6

После утверждения эскизной компоновки можно приступить к разработке чертежей в окончательном, более профессиональном виде.

### 5.3 Разработка окончательно вида компоновочных чертежей

Дальнейшая работа состоит в преобразовании эскизных чертежей в более полный вид с применением изображений элементов здания и видов оборудования, находящихся в папках Шаблоны.

Разработаем план здания, соответствующий рис. 5.2, размером 6x4 клеток.

Предварительно просмотрим файлы папок "Шаблоны зданий" с изображениями элементов зданий в различных форматах.

Для данного примера выберем файл (Шаблоны-doc\шаблоны зданий\планы\план\_6x4-пустой.doc).

Откроем новый Документ Word и через буфер обмена скопируем в него данный вид здания (рис. 5.6).

Если нас устраивает положение на плане грузового лифта и лестничного марша, приступим к заполнению плана в соответствии с эскизным вариантом (рис. 5.2).

Для наполнения плана отметок оборудованием рекомендуется предварительно выбрать необходимые виды оборудования из папки "Банк" или из файла "Шаблоны видов" и скопировать их на отдельный Документ Word или

в свободное поле рабочего Документа (где уже находится скопированный план отметки).

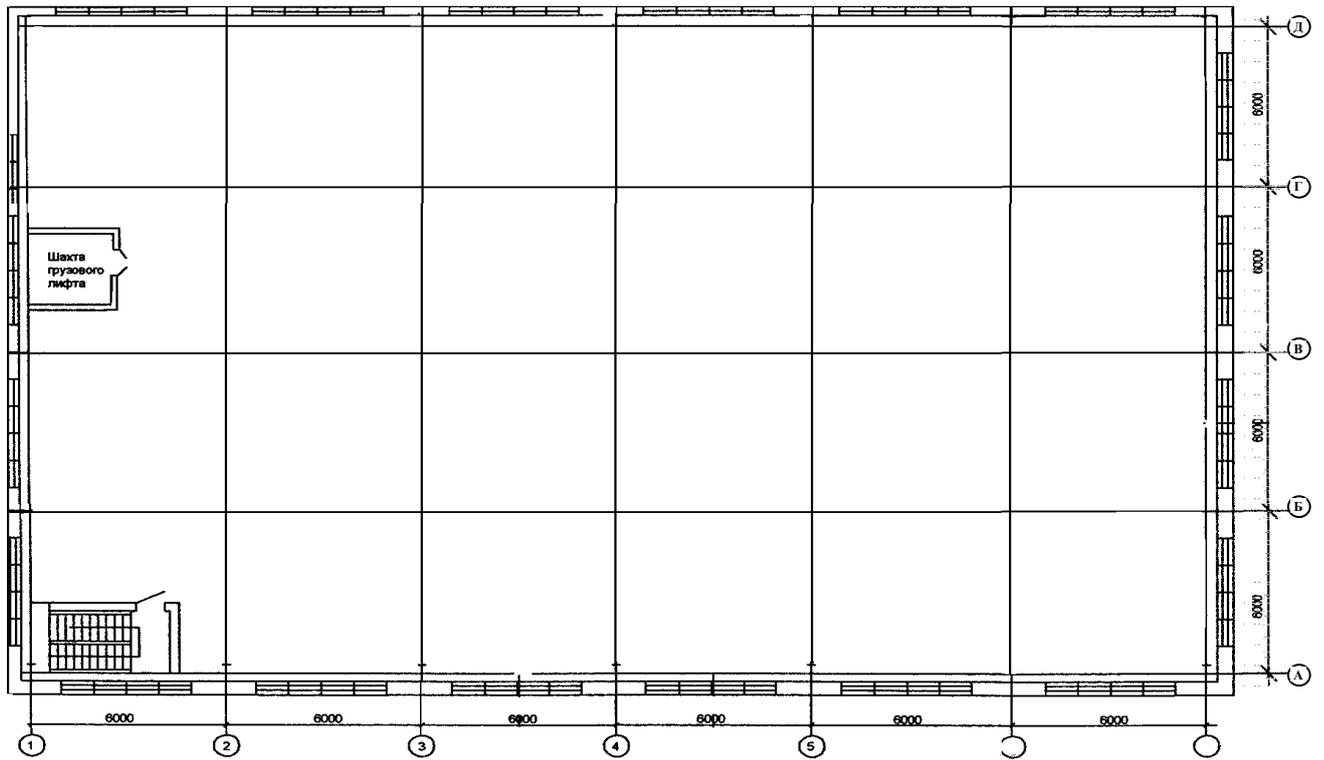


Рис. 5.6 – План здания размером 6х4 клеток (скопирован из папки "Шаблоны зданий")

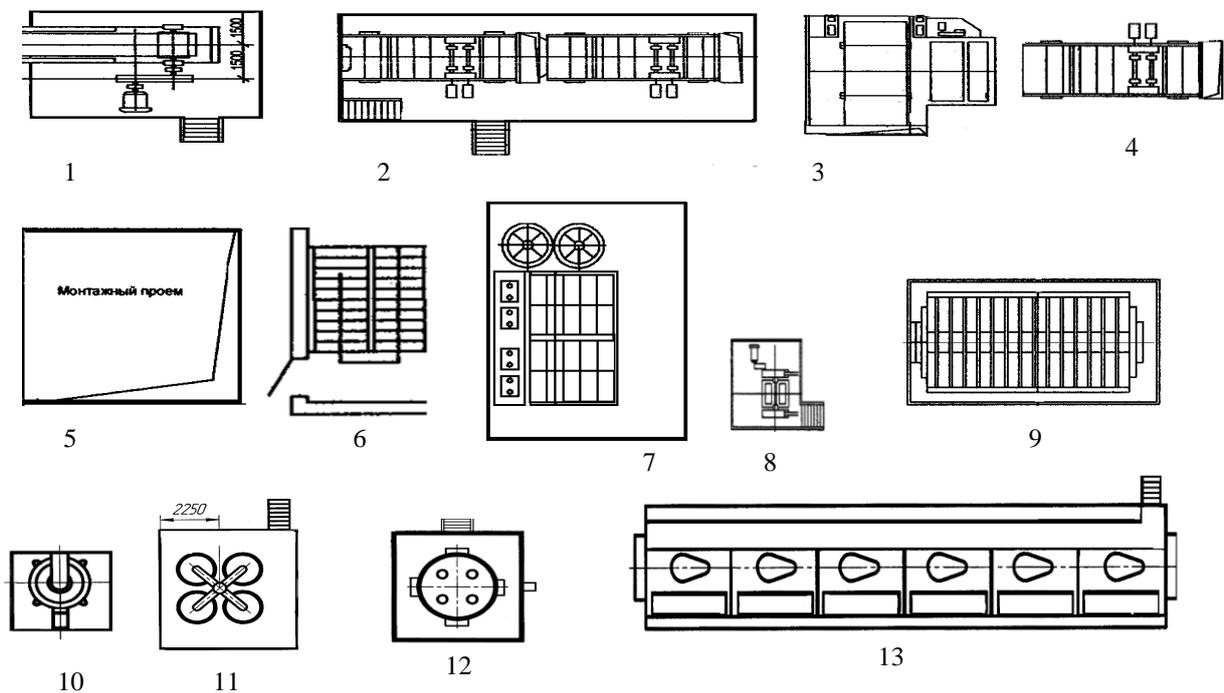


Рис. 5.7 – Набор видов оборудования и элементов здания для установки их на плане:  
 1 – конвейер главный; 2 – грохоты ГИСЛ-62; 3 – сепаратор СКВ-12; 4 – грохот ГИСЛ-52;  
 5 – монтажный проем; 6 – лестничный марш; 7 – отсадочная машина МО-208 г  
 грохотами ГК; 8 – головка элеватора; 9 – вакуумфильтр ДУ-250; 10 – центрифуга; 11 –  
 блок спиральных сепараторов; 12 – Аппарат АКП; 13 – флотомашина МФУ-12

На рис. 5.7 показаны виды оборудования (в плане) и нужные фрагменты чертежа, которые сюда скопированы из Папки Шаблоны-dos и которые предполагается переместить на план отметки, масштабировать и закрепить на нужном месте.

На рис. 5.8 и 5.9 представлены фрагменты плана с постепенным наполнением отметок оборудованием.

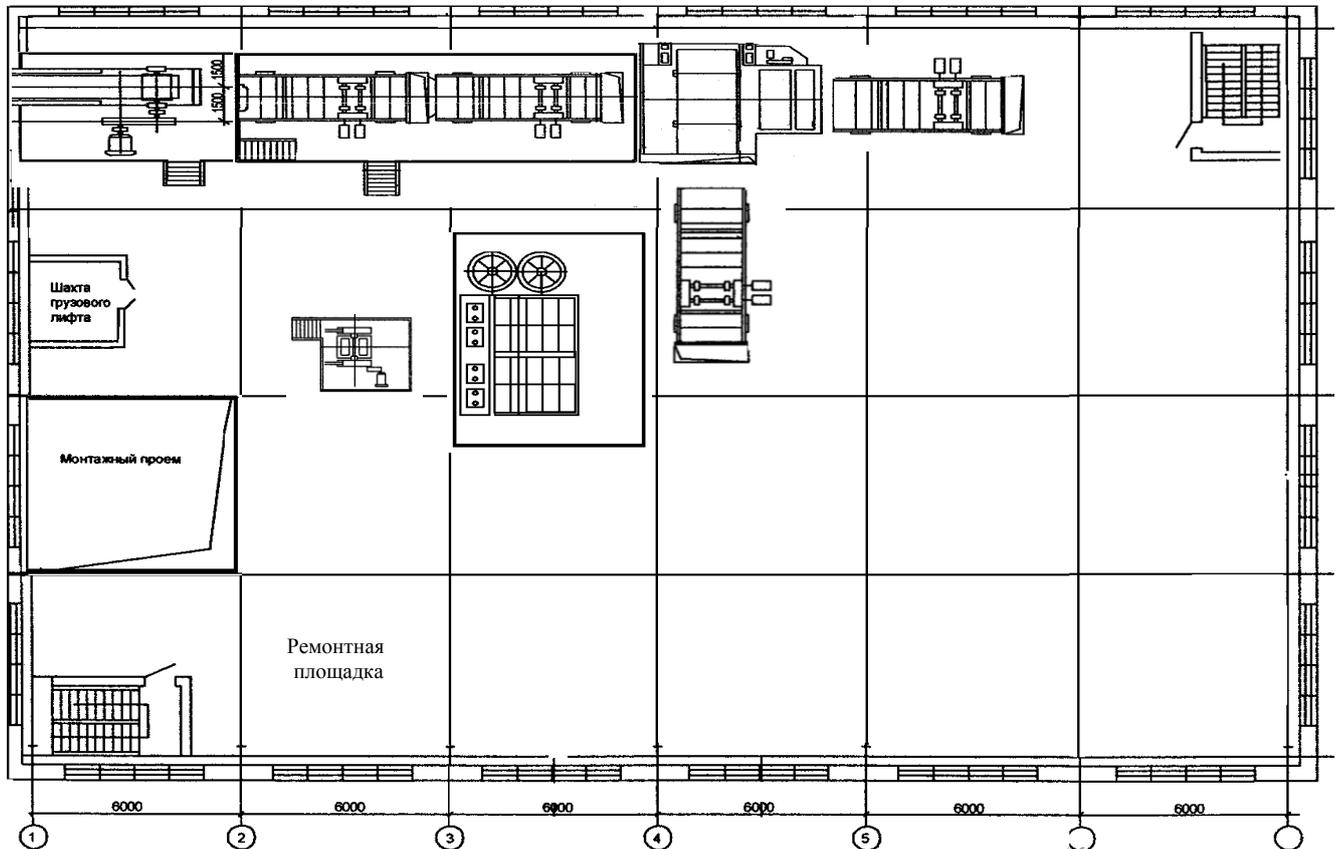


Рис. 5.8 – Наполнение плана отметок оборудованием

При работе над чертежом следует обратить внимание на следующие моменты:

1. Количество лестничных маршей должно удовлетворять требованиям проектирования (в примере добавлен один марш в правый верхний угол плана).
2. Каждая отметка должна иметь ремонтную площадку.
3. В здании фабрики должен быть монтажный проем.
4. Изображение устанавливаемого оборудования должно иметь соответствующий размер. Изменять его нужно угловым маркером перемещением к центру (раздел 2.2), ориентирами масштабирования могут быть габариты оборудования (табл. 5.1), в данном случае – длина, и расстояние между осями колон здания (6 м).
5. Изображение оборудование должно иметь опцию обтекания "перед текстом" (раздел 2.2). Это позволит свободно перемещать его по плану.

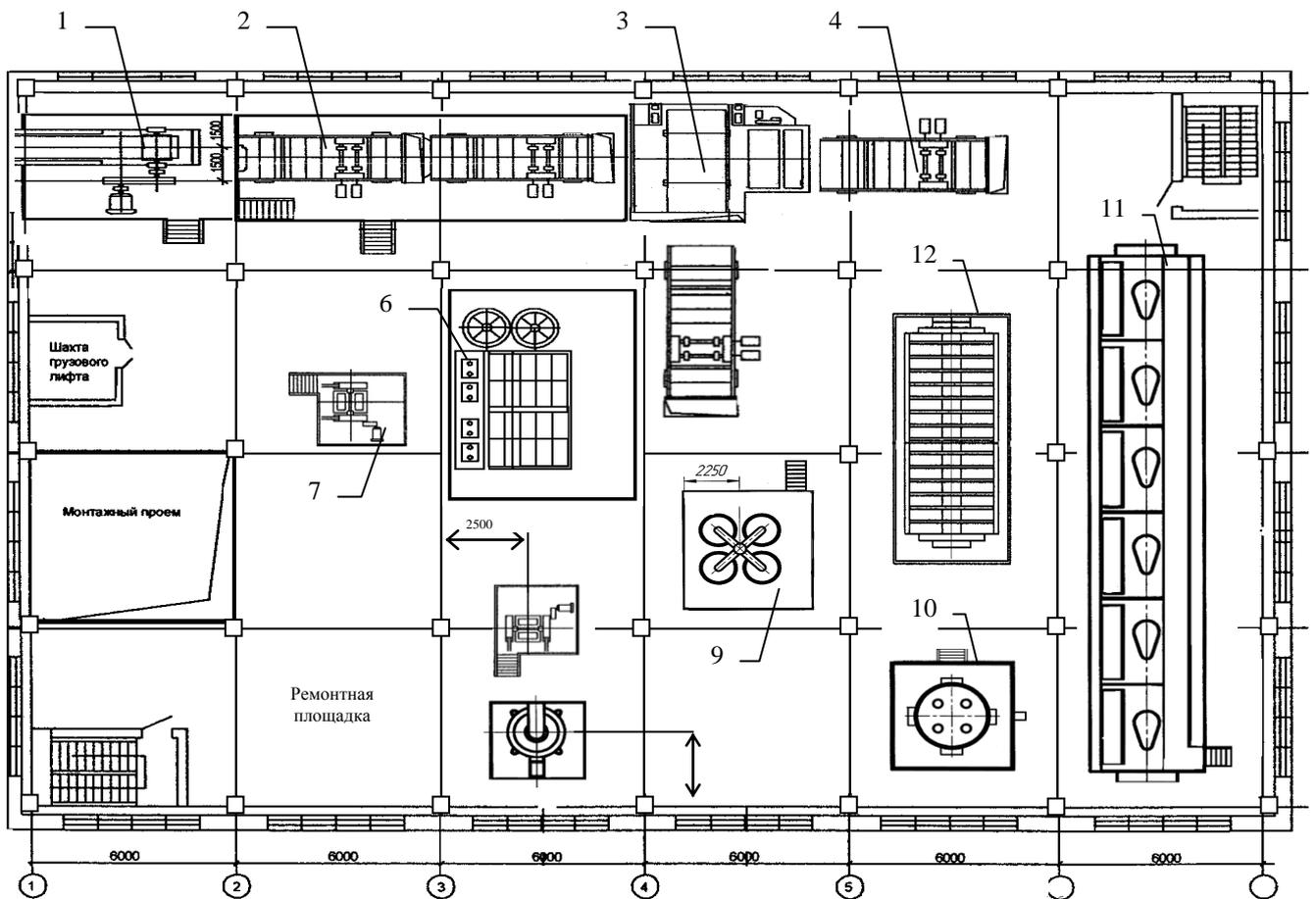


Рис. 5.9 – Окончательный вид плана отметок

6. Нужно иметь в виду, что некоторые виды и шаблоны из Банка сгруппированы из составных элементов, желательно их не разгруппировывать, можно потерять "рисунок".
7. После нанесения на план изображений оборудования его следует прикрепить к плану здания, т.е. сгруппировать.
8. Основное оборудование необходимо снабдить установочными размерами (расстояние между осями оборудования и здания).
9. Необходимую текстовую информацию можно вводить с помощью инструмента "Надпись", расположенную на панели Рисование (см. разд. 3). К такой информации относятся и установочные размеры.
10. Размерные линии изображаются тонкими линиями (панель Рисование).

На рис. 5.10 показан окончательный вариант продольного разреза здания Г-Г в соответствии с принятым эскизом (рис. 5.3).

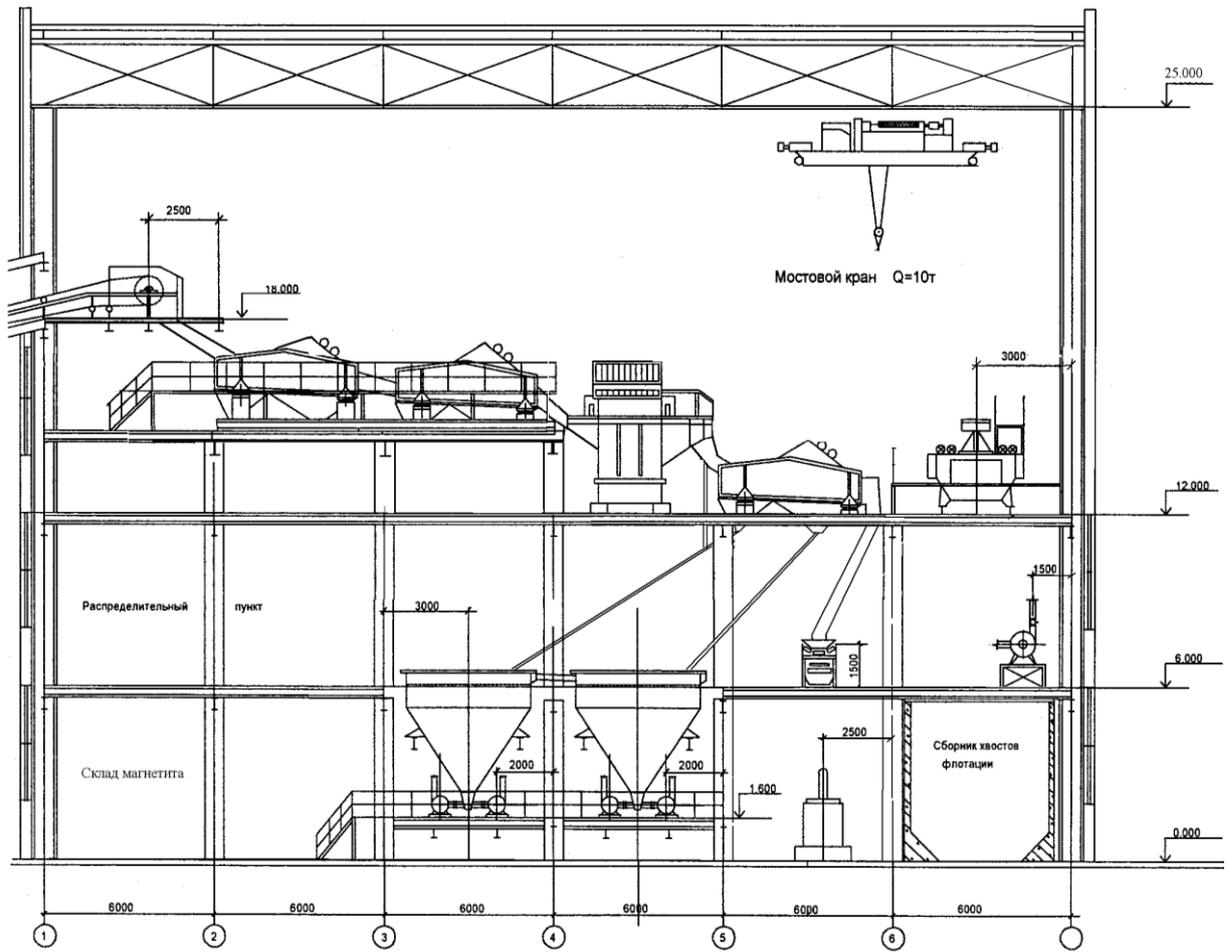
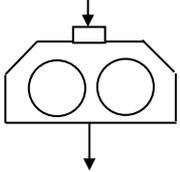
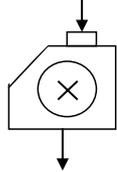
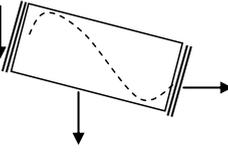
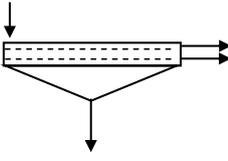
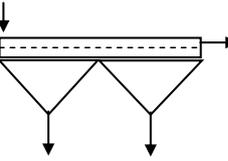
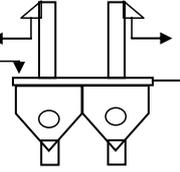
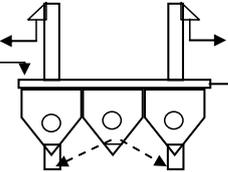
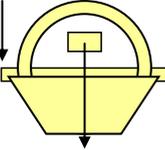
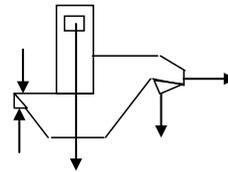
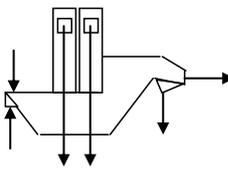
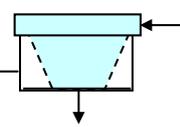
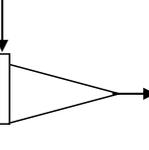
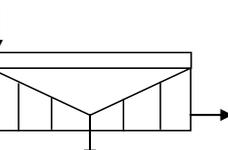
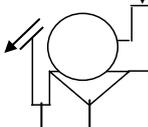
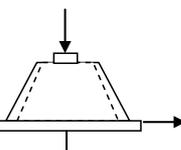
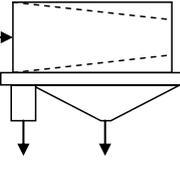
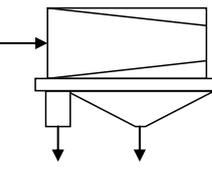
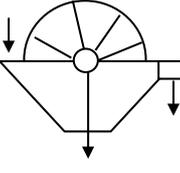
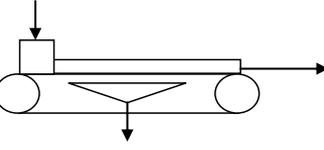
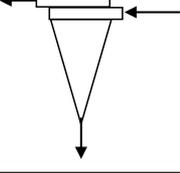
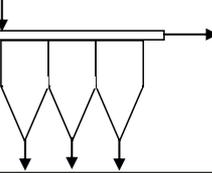
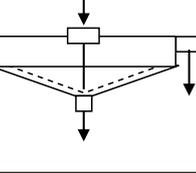
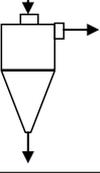
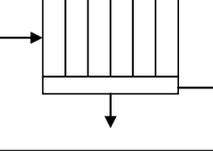
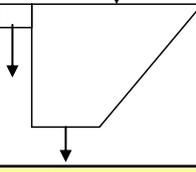
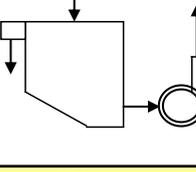
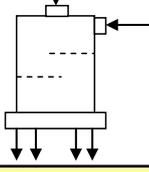
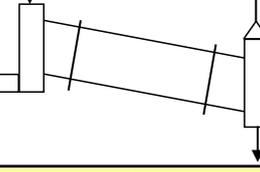
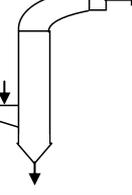
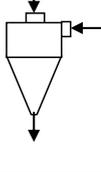
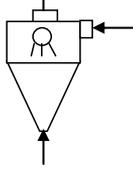
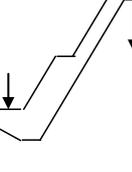
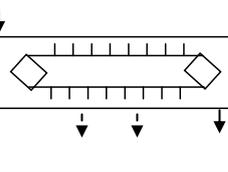


Рис. 5.10 – Продольный разрез фабрики

**Приложение А. Условные обозначения оборудования**

				
<b>Дробилка двухвалковая</b>	<b>Дробилка молотковая</b>	<b>Грохот типа ГЦЛ</b>	<b>Грохот двухситный</b>	<b>Грохот двухкоробный</b>
				
<b>Отсадочная машина двухступенчатая</b>	<b>Отсадочная машина трехступенчатая</b>	<b>Сепаратор колесный двухпродуктовый</b>	<b>Сепаратор колесный двухпродуктовый</b>	<b>Сепаратор колесный трехпродуктовый</b>
				
<b>Грохот конусный</b>	<b>Циклон обогатительный</b>	<b>Машина флотационная</b>	<b>Сепаратор магнитный</b>	<b>Центрифуга фильтрующая</b>
				
<b>Центрифуга фильтрующая</b>	<b>Центрифуга осадительная</b>	<b>Вакуум-фильтр дисковый</b>	<b>Вакуум-фильтр ленточный</b>	
				
<b>Гидроциклон</b>	<b>Отстойник пирамидальный</b>	<b>Сгуститель радиальный</b>	<b>Сгуститель цилиндроконический</b>	<b>Фильтр-пресс</b>
				
<b>Сборник (зумпф)</b>	<b>Сборник (зумпф с насосом)</b>	<b>Аппарат кондиционирования</b>	<b>Сушилка барабанная</b>	
				
<b>Труба-сушилка</b>	<b>Циклон-пылеуловитель</b>	<b>Циклон-пылеуловитель</b>	<b>Элеватор обезвоживающий</b>	<b>Конвейер скребковый</b>

