

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Техносферная и информационная безопасность»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.10 Основы строительного черчения**

*(код и наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

**Направление подготовки (специальность) 20.03.01. «Техносферная безопасность»  
Профиль образовательной программы БЖД в техносфере**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Конспект лекций .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Лекция № 1,2   Проектирование зданий и сооружений. Документация и стандартизация в строительном проектировании.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Лекция № 3,4 Условные графические обозначения строительных материалов.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Лекция № 5,6 Чертежи планов, фасадов, разрезов зданий и сооружений.....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Лекция № 7,8 Чертежи металлических и железобетонных конструкций.....</b>	<b>11</b>
<b>1.5 Лекция № 9,10 Чертежи деревянных и каменных конструкций.....</b>	<b>12</b>
<b>1.6 Лекция № 11,12 Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования.....</b>	<b>15</b>
<b>1.7 Лекция № 13,14 Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования.....</b>	<b>17</b>
<b>1.8 Лекция № 15, 16, 17 Порядок и особенности выполнения чертежей строительных генпланов.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Методические указания по проведению семинарских занятий .....</b>	<b>33</b>
<b>2.1 Практическое занятие № П/З-1,2 Нормы, правила, графические приемы выполнения чертежей.....</b>	<b>33</b>
<b>2.2 Практическое занятие № П/З-3,4 Графическое оформление строительных чертежей.....</b>	<b>33</b>
<b>2.3 Практическое занятие № П/З-5,6 Чертежи планов зданий, сооружений.....</b>	<b>34</b>
<b>2.4 Практическое занятие № П/З – 7,8 Чертежи металлический и железобетонных конструкций.....</b>	<b>34</b>
<b>2.5 Практическое занятие № П/З – 9,10 Чертежи деревянных и каменных конструкций.....</b>	<b>34</b>
<b>2.6 Практическое занятие № П/З-11,12 Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования.....</b>	<b>34</b>
<b>2.7 Практическое занятие № П/З-13,14 Условные изображения, масштаб и информация на чертежах генпланов .....</b>	<b>34</b>
<b>2.8 Практическое занятие № П/З-15,16,17 Порядок и особенности выполнения чертежей строительных генпланов.....</b>	<b>34</b>

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## *Лекция №1,2*

### **«Проектирование зданий и сооружений. Документация и стандартизация в строительном проектировании»**

#### **Вопросы:**

1. Общие сведения.
2. Выполнение строительных чертежей.

#### **1. Общие сведения.**

Проектно-конструкторская документация является проектом государственной и международной стандартизацией.

ГОСТ 2.301-68

«2» -класс;

«3» -классификационная группа стандартов;

«01» -порядковый номер стандарта в данной группе;

«68» -год выхода данного ГОСТа

Оформление чертежей по государственному стандарту обязательно.

*Форматы и основные записи на чертежах.*

В строительном черчении допускается выполнение изображения здания на разных листах (план, разрез, фасад каждый на своем).

Форматы используют те же, что и в машиностроительных чертежах, включая формат А0.

Масштабы как правило 1:50 и меньше.

#### **2. Выполнение строительных чертежей.**

Все здания и сооружения возводят по утвержденным проектам и сметам.

В состав проекта входит:

1. чертежи, необходимые для производства общестроительных, специальных работ и монтажа оборудования;
2. пояснительная записка;
3. смета, определяющая финансовую стоимость строительства и отдельных видов работ.

Для гражданского и жилищного строительства проектирование осуществляется в две стадии:

1. *технический проект* - предназначен для рассмотрения и оценки архитектурно-планировочных и конструктивных решений вопросов инженерного оборудования и организации строительства;

2. *выполнение рабочих чертежей с рабочей документацией и сметами.*

Однако возможно выполнение жилищно-гражданского проекта в одну стадию, когда выполняется сразу рабочий проект при условии насыщения строительного объекта инженерными коммуникациями, способными к подключению дополнительной нагрузки.

## **Лекция № 3,4**

### **«Условные графические обозначения строительных материалов»**

»

#### **Вопросы:**

1. Нанесение размеров на строительных чертежах.
2. Планы, разрезы и фасады зданий (общая информация).
3. Условные изображения элементов зданий и сооружений на строительных чертежах. (ксерокопия)
4. Чертежи планов зданий и сооружений.

#### **1. Нанесение размеров на строительных чертежах.**

Размерные линии на строительных чертежах ограничиваются не стрелочками, как в машиностроительных, а черточками под углом  $45^\circ$ . При нанесении размеров на строительных чертежах допускается выполнение замкнутой размерной цепочки.

Высотные отметки выполняются, как правило, при вычерчивании разрезов и фасадов. Высотная отметка обозначается угольничком. Нулевая высотная отметка при выполнении чертежей зданий- уровень чистого пола первого этажа. Все высотные отметки выше нулевой проставляются со знаком «+», высотные отметки ниже нулевой проставляются со знаком «-». Измерение каждой высотной отметки идет от нулевой.

Размеры на планах здания и между координационными осями всегда проставляются в миллиметрах.

Высотные отметки проставляются в метрах, но с тремя знаками после запятой.

При выполнении строительных чертежей допускается пересечение размерной линии выносной.

Положение оконных и дверных проемов в плане и на фасаде обозначается размерами, начинающимися от внешнего края стены.

## **2. Планы, разрезы и фасады зданий (общая информация).**

**Фасадом** здания называется чертеж с видом здания с любой внешней стороны. Они дают представление о внешнем виде здания, его общей форме и размерах, о количестве этажей, наличии балконов или лоджий.

**Планом** называют изображение здания, условно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне чуть выше подоконной доски и спроектированного на горизонтальную плоскость проекции.

**Разрезом** называется изображение здания, рассеченного вертикальной плоскостью и спроектированного на плоскость параллельного секущей. Положение секущей плоскости для разреза показывают на плане здания.

## **3. Условные изображения элементов зданий и сооружений на строительных чертежах.**

#### 4. Чертежи планов зданий и сооружений.

##### Графическое обозначение материалов в сечениях

Обозначение	Материал	Обозначение	Материал
	1. Металлы и твердые сплавы		10. Стекло и другие прозрачные материалы
	2. Неметаллические волокнистые монолитные и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже		11. Кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, искусственного и естественного камня и т. п.
	3. Древесина: а) поперек волокон б) вдоль волокон		12. Жидкости
			13. Грунт
	4. Фанера		14. Глина (в качестве конструктивного материала)
	5. Изоляционные материалы: а) гидроизоляция б) звуко-, виброизоляция в) теплоизоляция		15. Песок, асбестоцемент, гипсовые изделия, лепнина, замазка, штукатурка, раствор, абразив и т. п.
	6. Волокнистые немонолитные материалы (вата, стекловата, войлок, мипора и т. п.)		16. Сетки
	7. Бетон неармированный		17. Засыпки из любого материала
	8. Бетон армированный (железобетон)		18. Сталь рифленая (на фасаде)
	9. Металлы (на фасаде)		19. Сталь просечная (на фасаде)

Координационной осью называют линию, ограничивающую габариты здания (без стен) в плане, заканчивающуюся кружочком.

Вертикальные координационные оси на плане обозначаются цифрами (арабскими); горизонтальные координационные оси - буквами русского алфавита.

Нумерация координационных осей идет от левого нижнего угла.

**Стеной** называется элемент здания, защищающий внутреннее помещение от воздействия внешней среды и несущего конструктивную нагрузку.

Стены могут быть наружными и внутренними. Толщина стен зависит от климатических условий.

**Перегородка** - тонкая стенка (100-120 мм) из любого материала, разделяющая внутреннее пространство здания на отдельные помещения.

Для естественного освещения помещений в наружных стенах здания устанавливают оконные проемы. Размеры оконных проемов и количество окон определяется из назначения помещения.

*Привязка стен.*

Привязка стены координационной оси может быть:

- Центральная - стена поделена координационной осью на равные части;
- Двухсторонняя - стена поделена координационной осью на неравные части, меньшая откладывается внутрь помещения;
- Односторонняя - толщина стены откладывается наружу.

## *Лекция № 5,6*

### **«Чертежи планов, фасадов, разрезов зданий и сооружений»**

Вопросы:

1. Чертежи фасадов
2. Чертежи планов
3. Чертежи фундаментов

#### **1.Чертежи фасадов**

**Фасадом здания** принято называть его вид спереди, сбоку или сзади.

Вид здания со стороны улицы называют **главным фасадом**.

Вид слева или справа – **торцевыми фасадами**.

Вид сзади со двора – **дворовым фасадом**.

В наименованиях фасадов в проектах зданий, обычно дают марки координационных осей, при этом сначала указывают крайнюю левую, а затем крайнюю правую.

Если главный и дворовой фасады одинаковые, то в наименовании указывают координационные оси того и другого, тоже при вычерчивании торцевых фасадов.

Фасады используют для указания по наружной отделки зданий.

На чертежах крупноблочных или панельных зданиях показывают «разрезку» стен на блоки и панели.

Эти чертежи могут служить схемами расположения сборных элементов здания, марки стеновых блоков и панелей указывают на чертеже.

На фасадах производственных зданий указывают марки оконных проёмов, если они не входят в состав панелей или блоков, из которых собираются стены. Допускается использование фасадов здания для указания марок элементов конструкций, заделываемых в кладку, например, железобетонных перемычек, обвязочных блоков и т.п.

На фасадах здания показывают размеры и привязку элементов конструкции не выявленных на планах и разрезах (вылет и длину козырьков, размеры мелких проёмов и углублений в стенах).

Размеры здания на фасадах обычно не показывают, наносят только координационные оси, находящиеся в характерных местах (крайние у деформационных швов, в местах перепадов высот и уступов).

Чертежи фасадов, выполняемые в стадии проектирования здания, принято выполнять с «отмыvkой» (с раскрашиванием).

Масштабы для выполнения чертежей фасадов зависят от стадий проектирования, назначения и величины здания.

Видимые контуры на чертежах фасадов проводят сплошной тонкой линией S/2, линией S вычерчивается контур земли, который должен выходить за пределы чертежа фасада на 20-30 мм.

## 2.Чертежи планов

Планы, фасады, разрезы достаточно схематизированные изображения.

Традиционно существует 3 вида изображений строительных чертежей:

1. масштабные;
2. схематизированные;
3. условные.

К **масштабным** изображения можно отнести планы рабочих чертежей, элементы зданий, узловые конструкции и т.п.

На **схематизированных** изображениях тех же объектах показывают только контуры внутри и снаружи. К ним можно отнести чертежи для отделки фасадов, интерьеров, а также развертки стен.

На **условных** изображениях показывают только общие формы объектов, габаритные объекты зданий и сооружений, например в генпланах.

Для изображения планов здания или сооружения положение горизонтальной секущей плоскости (плоскости разреза) располагают на высоте 1/3 высоты этажа от пола, либо чуть выше подоконной доски.

Если оконные проемы располагаются выше дверного проема, то на плане здания их не показывают. Для них вычерчивается отдельное изображение с секущей плоскостью чуть выше подоконных проемов.

На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение перегородок и капитальных стен, встроенных шкафов и санитарно-технического оборудования.

Если план, фасад и разрез здания могут быть размещены на одном листе: фасад располагается на месте главного вида, план на месте вида сверху, а разрез на месте вида слева.

Однако при больших размерах планы допустимо размещать на отдельных листах. Фрагменты планов здания допустимо выполнять в более крупном масштабе. При этом на разрезах колон, перегородок наносят условные изображения материала, из которого они изготовлены, показывают приборы сан-технического оборудования и четверти в оконных и дверных проемах.

На плане полов показывают только крайние координационные оси и оси, проходящие по границе отдельных участков.

План полов сопровождается экспликацией, на которой указывается конструкция полов, материал и толщина слоев.

На плане кровли показывают аэрационные (вентиляции) или световые фонари, водосточные воронки, деформационные швы, пожарные металлические лестницы.

Контуры разрезов или сечений на чертежах планов здания выполняют сплошной основной линией ( $S 0,6-1,5$  мм), все остальные линии выполняются сплошной основной тонкой ( $S/2$ ), а также осевыми ( $S/2$ ).

**План крыши** представляет собой вид здания сверху. Все скаты крыши, как правило, имеют одинаковый уклон. В этом случае ребра между гранями кровли будут биссектрисами углов.

#### 4. Чертежи фундаментов

**Планом фундамента** называют разрез здания горизонтальной плоскостью на уровне обреза фундамента. На этом плане показывают конфигурацию фундамента под несущие стены, отдельно стоящие столбы и колоны, технологическое оборудование и т.п.

Выполнение планов фундамента начинают с нанесения координационных осей. У отдельно стоящих столбов, колон в обязательном порядке должно быть изображение координационных осей.

Чертежи планов фундаментов сопровождаются примечаниями, характеризующими конструкцию фундамента, подготовку поверхности основания, устройство гидроизоляции и т.п.

Приводят таблицу нормативных нагрузок на фундамент, а также сводную спецификацию железобетонных и металлических элементов, расположенных ниже пола первого этажа.

При выполнении фундаментов из сборных блоков вычерчивают монтажный план и развертку фундамента.

#### *«Выполнение чертежа фундамента»*

**Планом фундамента здания** называют разрез горизонтальной плоскостью на уровне обреза фундамента.

На плане фундамента показывают конфигурацию под несущие стены, отдельно стоящие столбы и колонны, а также технологическое оборудование.

Планы фундаментов, как правило, вычерчивают в масштабе 1:100, 1:200, 1:400.

Выполнение плана фундамента начинают с нанесения координационных осей.

#### **На плане фундамент показывают:**

- 1) конфигурацию подошвы фундамента;
- 2) подбетонок фундамента, уступы для перехода от одной глубины заложения к другой, их размеры, а также фундаментные балки;
- 3) обязательно обозначают марки сборных элементов и монолитные участки.

Кроме того на плане фундамента изображают отверстия для инженерных коммуникаций с привязкой к осям и отметкой низа отверстия.

В некоторых случаях на плане фундамента указывают только порядковый номер отверстия, а размеры и отметки приводят к экспликации.

Глубину заложения фундаментов на плане здания показывают отметкой подошвы. На плане указывают ширину обреза и подошвы фундамента с привязкой к осям. У

фундамента из отдельно стоящих столбов показывают длину и ширину тела фундамента с привязкой этих размеров к осям.

Кроме того, для полного выявления конструкции фундамента делают поперечные сечения с обозначением секущей плоскостью места разреза.

Как правило, сечение выполняют в масштабе: 1:50, 1:25, 1:20.

На сечении изображают контуры фундамента низа стены или цоколя, а также полпомещения, поверхность земли и гидроизоляцию. При вычерчивании сечения фундаментов наружных стен показывают ширину и изображение отмостки.

На сечении рекомендуют изображать, кроме размеров фундаментов отметку уровня чистого пола первого этажа (0.000), а все размерные отметки желательно располагать на одном уровне.

## **Лекция № 7, 8**

### **«Чертежи металлических и железобетонных конструкций»**

**Разрез** на строительном чертеже называется рассечение здания вертикальной плоскостью.

Разрезы бывают: продольные и поперечные, простые и сложные.

#### **Особенности изображения разреза на строительных чертежах.**

На разрезах наносятся и указываются:

- 1) координационные оси здания (сооружения), расстояние между ними и крайними осями;
- 2) отметки уровня земли чистого пола этажей и площадок (высотные отметки выше нулевой ставятся со знаком плюс, ниже со знаком минус);
- 3) отметки низа несущей конструкций, покрытия одноэтажных зданий и низа плит, покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий;
- 4) отметка низа опорной части заделываемых в стены элементов конструкций;
- 5) отметка верха стен карнизов, уступов стен, головки рельсов подкрановых путей;
- 6) размеры и привязка по высоте проёмов (оконные, дверные), отверстий, ниш и гнёзд, в стенах и перегородках;
- 7) толщина стен и их привязка к координационным осям здания.

Выполняя разрез здания, следует обратить внимание на проекционную зависимость размера ширины здания на плане и на разрезе, а также всех остальных размеров этого координационного направления.

#### **Вычерчивание лестницы.**

Вычерчивание лестницы начинается с определения ее размеров, которые зависят от элементов лестничной клетки. Лестничные клетки всегда ограждаются несущими стенами.

Лестница в обязательном порядке ограждается перилами, высотой 900 мм. В современных зданиях уклон лестничного марша составляет 1:2. Подступенок должен быть не более 170 мм, а проступь не менее 260 мм. Ширина лестничного марша не менее 1200 мм.

Выполняя вычерчивание лестницы лестничный марш, попавший в секущую плоскость, изображается линией S (сплошной основной), лестничный марш за секущей плоскостью изображается линией S/2.

### **Графическая разбивка лестницы.**

Межэтажная площадка по ширине не может быть уже лестничного марша (1200 мм).

Предположим, дана высота от пола до потолка 2800 мм, толщина перекрытия 300 мм, следовательно, высота на которую надо подняться 3100 мм. Задаем высоту подступенка приблизительно 150 мм.

Найти число подступенков:  $3100 : 1500 = 20, 66$ . Берем 20 подступенков, делаем перерасчет:  $3100 : 20 = 155$ .

Определить размер проступи:

$$2h + b = 600,$$

где b- ширина проступи

h- высота подступенка

$$600-310 = 290 \text{ мм}$$

Зная, что в каждом марше проступи на одну меньше, чем подступенков находим:  $20 : 2 - 1 = 9$  проступей.

Определим длину марша:  $290 * 9 = 2610 \text{ мм}$ .

Длина лестничной клетки в этом случае должна быть  $2610 + 2400 = 5010 \text{ мм}$ , однако площадка, выходящая на этаж, может быть меньше 1200 мм, при условии, если длина лестничной клетки меньше расчетной.

### **Лекция № 9,10**

#### **«Чертежи деревянных и каменных конструкций»**

##### **Вопросы:**

1. Разбивка крыши
2. Выполнение чертежей деревянных конструкций.

### 3. Выполнение чертежей каменных конструкций.

#### **1. Разбивка крыши**

В процессе строительства крыши выполняются двух типов: прямые, скатные.

Разбивка крыши начинается с определения большего прямоугольника, далее происходит разбивка углов под углом  $45^\circ$  внутрь этого большего прямоугольника от всех элементов крыши. После разбивки обводим скаты.

#### **Металлические конструкции**

В современном строительстве нормирование сталей производится по ГОСТ 27772-88. По данному ГОСТу определяется характеристика стальных строительных конструкций.

В строительных конструкциях сталь используется в двух основных видах:

1. листовая – тонко - толстолистовая, широкополосная, просечено-вытяжная;
2. профильная сталь.

Все существующие соединения металлических деталей строительных конструкций делят на *разъёмные* и *неразъёмные* также, как и в машиностроении.

**Соединения металлических деталей сваркой** является наиболее распространенным видом жестких креплений строительных элементов.

В сварном производстве применяют, как правило, стандартные сварные швы.

Различают следующие виды сварных соединений:

1. стыковые сварные соединения;
2. угловые соединения;
3. соединения внахлестку.

По расположению швы разделяют на *односторонние* и *двухсторонние*. Кроме того, шов может быть *сплошным* или *прерывистым*. Каждый шов сварного соединения имеет свое определенное условное обозначение, которое наносится на полочке линии вывески проведенной от изображения шва.

Допускается, швы сварных соединений на чертежах не отмечать линиями вывески, а давать указания по сварке в технических требованиях чертежа.

#### **Клепаные соединения.**

В конструкциях с большой массой, а также подверженных ударным и вибрационным нагрузкам, при наличии трудно свариваемых материалов применяются клепаные соединения.

Заклёточные швы выполняются внахлестку или встык с накладками.

#### **Соединения с пайкой и склеиванием.**

При соединении пайкой в отличие от сварки место спайки нагревается лишь до температуры плавления припоя, которая намного ниже температуры плавления материала соединяемых деталей.

Рабочие проекты металлических конструкций разрабатывают на двух стадиях:

1. металлические конструкции (КМ);
2. металлические конструкции, деталировка (КМД).

Масштабы для выполнения чертежей металлических конструкций применяются от 1:25 до 1:400.

Чертежи общего вида металлических конструкций, как правило, выполняют схематично. Такие схемы составляют для всех групп элементов конструкции.

Простейшие узлы, конструкция которых не требует пояснения, на чертежах не приводят.

## **2.Выполнение чертежей деревянных конструкций.**

Виды чертежей деревянных конструкций бывают следующие:

- 1) чертежи узлов;
- 2) заготовительные конструкции.

Из дерева изготавливают многие конструктивные элементы зданий и сооружений в большинстве своем для малоэтажного строительства: стены (бревенчатые дома или дома из бруса), перегородки, перекрытия, стропила, полы, балки, фермы, колонны, а также столярные изделия, применяемые в строительстве: оконные и дверные блоки, встроенная мебель и другие.

**Соединения узлов в деревянных конструкциях бывают следующих видов:**

- 1) соединения шпильками;
- 2) соединения шпонкой;
- 3) соединения на нагелях;
- 4) соединения скобой;
- 5) соединения на конвекторах.

При выполнении чертежа деревянной крыши на чертеж наносят элементы: стропил, дымовые трубы с привязкой к осям, проставляются, размеры между осями стропил. Для выявления особенности конструкций стропил выполняют чертеж поперечного и продольного разрезов.

Данные изображения можно разместить как на одном листе с планом стропил, так и на отдельном.

На планах и разрезах обозначают маркировку стропил, а также обозначают узлы, выполняемые в более крупном масштабе.

На чертежах деревянных конструкций показывают соединений и соединяющие элементы: накладки, прокладки, гвозди, болты, скобы, и их расположения и размеры.

В необходимых случаях, кроме ортогональных проекций вычерчивают аксонометрию узлов.

### **3.Выполнение чертежей каменных конструкций.**

Наряду с металлическими, железобетонными, деревянными конструкциями в строительстве применяют: природные и искусственные камни.

При строительстве общественных и жилых зданий по индивидуальным проектам, широкое распространение получила каменная кладка стен. Камень также используют при облицовке зданий.

**К чертежам каменных конструкций относят:**

- 1) чертежи разрезов зданий и сооружений;
- 2) чертежи узлов каменных конструкции;
- 3) чертежи, называемые порядковыми.

Чертежи по рядовке выполняют, как правило, в масштабе 1: 10 и 1:20. На них показывают и нумеруют ряды кладки, проставляют все необходимые размеры и характерные отметки, делают поясняющие надписи.

**Порядковки бывают:**

- 1) вертикальными;
- 2) горизонтальными.

**Облицовка фасадов зданий элементами каменной конструкций может быть:**

- 1) сплошной;
- 2) частичной.

Сплошную облицовку выполняют, как правило, одновременно с кладкой.

При частичной облицовке стен облицовку выполняют, как правило, после завершения кладки специальными приспособлениями, которые указываются в рабочих чертежах, как заложенные в кладку: петли, скобы, стержни и т.д.

Облицовка одновременно с кладкой имеет преимущества, в том, что поверхности стен зданий отделяются в процессе кладки.

Облицовка готовой стены более сложна и трудоемка, так как возникает необходимость в устройства наружных лисов, требует специальной подготовки поверхности стен и установление крепления для облицовки.

### **Лекция №11,12**

**«Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования»**

## **Вопросы:**

1. Назначение промышленных зданий
2. Правила оформления чертежей санитарно-технических устройств.
3. Изображение санитарно-технических устройств на планах и разрезах.

### **1. Назначение промышленных зданий**

В соответствии с назначением в промышленных зданиях определяются конструкции стен, перегородок и кровли. Как правило, промышленные здания бывают одноэтажные и без цокольного этажа (подвала).

При выполнении чертежа промышленного здания, изображение начинают выполнять с проведением координационных осей. На плане и разрезе простирают все необходимые размеры как внутри, так и снаружи изображения здания. При необходимости делают экспликацию помещений.

Если по заданию есть описание многослойных конструкций, то выполняется их штриховка, а надписи не приводятся.

### **2. Правила оформления чертежей санитарно-технических устройств.**

Согласно техническим требованиям оборудование жилых помещений должно быть соотнесено с санитарными нормами и правилами для данных помещений.

Чертежи систем и элементов санитарно-технического оборудования зданий и сооружений выполняют на основе архитектурно-строительных чертежей, планов и разрезов зданий.

Они содержат в планах этажей - расположение систем трубопроводов и арматуры, а в разрезах - развертки стен и профиля, на которых показаны положения элементов системы и их взаимосвязь.

Для изображения наиболее сложных узлов их выполняют в более крупном масштабе, элементы инженерного оборудования зданий и сооружений изображают на чертежах и схемах упрощенно – условными графическими обозначениями, установленные государственным стандартом.

Чертежи внутренних водопроводов и канализаций, достаточно часто выполняют в аксонометрических проекциях. Допускается совмещать схемы хозяйственного водопровода со схемами горячего водоснабжения.

Схемы систем водопровода и канализации жилых домов выполняют только для подземной части здания, а для здания с техническим этажом приводят схему сетей, располагающихся на чердаке. Разводку по этажам показывают на схемах стояков.

Чертежи наружных сетей водоснабжения и канализации разрабатывают на основе рабочих чертежей, генерального плана, плана автомобильных или железнодорожных путей, а также топографических планах. На них показывают внешние контуры, существующих и проектированных зданий и сооружений, сети водоснабжения и канализации с координатами или привязками к координационным осям зданий; инженерные сети другого назначения, влияющие на прокладку проектируемых сетей, диаметры, проектируемых трубопроводов до и после точек их изменения; сооружения на сети (колодцы, камеры, дождеприемники, переходы по эстакадам) и другое; координаты проектируемых сетей.

### 3. Изображение санитарно-технических устройств на планах и разрезах

Чертежи внутренних устройств с общими данными приводят на первом листе основного комплекта рабочих чертежей. На планах, разрезах и видах газопроводов и оборудования приводят:

- 1) координационные оси;
- 2) строительные конструкции и оборудования, к которым подводят газ и отводят продукты сгорания;
- 3) отметки уровня чистого пола и основных площадок;
- 4) размерные привязки газовых установок и оборудования вводов и стояков к координационным осям или элементам строительных конструкций;
- 5) размеры эксплуатационных проходов;
- 6) отметки уровней или высотные размеры установок приборов.

**«Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования»**

**Вопросы:**

1. Отопление и вентиляция
2. Водопровод и канализация

**1. Отопление и вентиляция**

На планах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, условно принимают положение плоскости разреза под перекрытием данного помещения (этажа).

Трубопроводы расположены друг над другом условно показывают параллельными линиями, причем трубопроводы расположены ниже допускаются показывать прерывистой линией.

Планы и разрезы систем отопления, насыщенные трубопроводами и оборудованием допускается оформлять раздельно.

Если в здании имеется центральное отопление дополнительно к поэтажным планам, чертят планы чердачного и подвального помещений.

На планах, разрезах и фрагментах чертежей система вентиляции (фильтры, вентиляторы, пылеуловители показывают упрощенно).

Элементы систем отопления и теплоснабжения отопительно-вентиляционных установок (трубопроводы, арматура, нагревательные приборы, отопительные агрегаты и другие, показывают условными графическими обозначениями)

Стойки на планах (вертикально расположенные трубы) изображают в виде точек. Горизонтальные трубопроводы приводят сплошными линиями, а нагревательные приборы изображают в виде прямоугольников.

**На планах, разрезах и узлах показывают:**

- 1) координационные оси здания и основные строительные размеры;
- 2) отметки чистых полов этажей и основных площадок;
- 3) привязки отопительно-вентиляционных установок к координационным осям или конструкциям здания;
- 4) диаметры воздухопроводов и их привязку к координационным осям или конструкциям здания;
- 5) число секций радиаторов и марки нагревательных приборов;

- 6) условный проход для газопроводных труб, наружный диаметр и толщину стенок для прочих труб;
- 7) обозначение стояков отопления, теплоснабжения;
- 8) места расположения и марки вентиляционных решеток.

## **2. Водопровод и канализация**

Обычно системы водопровода, канализации, а также водостоков показывают на одном плане.

В особо сложных случаях, когда размещение всех систем на одном плане затрудняет чтение чертежа, а выноска элементов планов не облегчает пользования ими. Допускается планы систем водопровода выполнять раздельно от планов систем канализации.

Элементы планов участков здания, которые сильно насыщены водопроводным канализационным оборудованием и трубопроводами, могут быть выполнены в большем масштабе.

Строительные конструкции на чертежах санитарно-технических устройств показывают схематически тонкими линиями.

## Лекция № 15, 16, 17

### «Порядок и особенности выполнения чертежей строительных генпланов»

Вопросы:

1. Топографическое черчение
2. Выполнение чертежей генеральных планов

#### 1. Топографическое черчение

Перед началом строительных работ непременно должна проводиться топографическая съёмка, которая позволяет сделать необходимые карты и планы местности различного масштаба. В частности, **топография** отражает такие важные элементы, как существующая застройка, надземные и подземные коммуникации, актуальный рельеф и характер местности.

Составляемый топографический план, таким образом, является важнейшим элементом проектной документации, подготовка которой предшествует строительству. Обычно на него наносятся все важнейшие пункты, учёт которых позволяет корректно обозначить территорию будущей строительной площадки и избежать возможных проблем. Эти данные пригодятся также на этапе, когда готовится геоподоснова для строительных работ.

Как правило, топографическая съёмка ведётся с пунктов, расположенных в известной системе координат. Например, ими могут служить опорные инженерно-геодезические сети. Нередко топографическая съёмка дополняется съёмочным обоснованием, которое позволяет уточнить многие элементы местности. В дальнейшем эти данные точно наносятся на топографический план и используются при подготовке к строительству.

В целом геодезические работы при современном строительстве позволяют в полной мере обеспечить его безопасность. Они включают в себя рекогносцировочное обследование и анализ подземных сооружений, в том числе тех, которые не имеют выхода на поверхность. Также проводится топографическая съёмка, и на её основе готовится **топография** с указанием многочисленных технических характеристик. При проектировании строительства составляется геоподоснова, которая учитывает характер грунта и его параметры.

Использование комплексных геодезических работ, важнейшую роль в которых играет топографическая съёмка, является необходимой предварительной стадией перед началом строительства. Разумеется, от их качества и точности полученных сведений напрямую зависит успешное завершение строительного проекта.

Очевидно, что топографическая съёмка имеет ключевое значение для дальнейшей судьбы любого строительного объекта. В дальнейшем геодезисты работают на каждой строительной площадке, контролируя все этапы проведения строительства. Современное строительство уже не может обойтись без комплексного геодезического сопровождения, которое осуществляют компетентные специалисты.

Топографические плоскости на чертежах задаются проекциями с числовыми отметками. Пересечением плоскости с горизонтальной плоскостью уровня определяется равными интервалами. В пересечении плоскостей и уровня с плоскостью получают горизонтали параллельные между собой.

Проекции горизонталей называют **горизонталью плоскости**.

Кроме того на горизонтали плоскости мы можем определить линию наибольшего ската.

Пересечение плоскости с топографической поверхностью применяется при определении границ земляных работ и при проектировании земляного сооружения на топографической поверхности.

**Профилем** называют сечение вертикальной плоскостью заданной поверхности.

В разрывах топографических линий вписывают высотные отметки. Точно также, как и на любых строительных чертежах высотные отметки откладываются в метрах.

## **2. Выполнение чертежей генеральных планов.**

При выполнении чертежей генеральных планов на листе изображают контуры строящихся, существующих и сносимых зданий и сооружений, также территорию вокруг них.

### **Общие положения**

Рабочую документацию генеральных планов выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта, [ГОСТ 21.101](#) и других взаимосвязанных стандартов системы проектной документации для строительства (СПДС).

В состав рабочей документации генерального плана включают:

- рабочие чертежи генерального плана (основной комплект рабочих чертежей марки ГП. При объединении в одном основном комплекте рабочих чертежей генерального плана и сооружений транспорта основному комплекту рабочих чертежей присваивают марку ГТ);

- эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий, конструкций, устройств и малых архитектурных форм (далее - эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий);

- ведомость потребности в материалах - по [ГОСТ 21.110\\*](#);

- ведомость объемов строительных и монтажных работ - по [ГОСТ 21.110](#)\*;

\* Выполняют при наличии указаний в договоре на выполнение проектных работ.

В состав основного комплекта рабочих чертежей генерального плана включают:

- общие данные по рабочим чертежам;

- разбивочный план;

- план организации рельефа;

- план земляных масс;

- сводный план инженерных сетей;

- план благоустройства территории;

- выносные элементы (фрагменты, узлы) по [ГОСТ 21.101](#)\*

\* Выполняют при большой насыщенности изображений.

Рабочие чертежи основного комплекта выполняют на инженерно-топографическом плане (кроме чертежа плана земляных масс).

Допускается разбивочный план, сводный план инженерных сетей и план благоустройства территории выполнять без нанесения горизонталей рельефа местности.

Контуры проектируемых зданий и сооружений наносят на план по архитектурно-строительным рабочим чертежам, принимая координационные оси зданий и сооружений совмещенными с внутренними гранями стен.

Когда расстояние от наружной грани стены здания, сооружения до координационной оси в масштабе изображения превосходит толщину линии контура, последнюю относят от координационной оси на соответствующее расстояние.

Планы рабочих чертежей располагают длинной стороной условной границы территории вдоль длинной стороны листа, при этом северная часть территории должна находиться вверху. Допускается отклонение ориентации на север в пределах 90° влево или вправо. Планы, расположенные на разных листах, выполняют с одинаковой ориентацией.

При малой насыщенности изображений допускается совмещать несколько различных планов в один с присвоением ему соответствующего наименования.

Пример - "Разбивочный план и план организации рельефа", "План организации рельефа и земляных масс".

При большой насыщенности изображений плана благоустройства территории допускается выполнять несколько планов по видам работ с присвоением каждому плану соответствующего наименования.

Пример - "План озеленения", "План расположения малых архитектурных форм", "План проездов, тротуаров, дорожек и площадок".

Допускается делить план на несколько участков, размещая их на отдельных листах. В этом случае на каждом листе, где показан участок плана, приводят схему целого плана с разбивкой его на участки, указывают номера листов, на которых они размещены, и штриховкой обозначают участок, показанный на данном листе.

Рабочие чертежи генеральных планов допускается выпускать поэтапно - разработками по мере выполнения соответствующих рабочих чертежей зданий, сооружений проектируемого предприятия или жилищно-гражданского объекта.

В этом случае каждую разработку оформляют по состоянию на определенную дату с соответствующими дополнениями рабочих чертежей. Очередную разработку не рассматривают и не оформляют как внесение изменений.

Разработкам присваивают порядковые номера.

При очередной разработке основную надпись дополняют слева графами 10-13 по [ГОСТ 21.101](#).

Над основной надписью помещают ведомость разработок чертежа: для разбивочного плана, планов организации рельефа, земляных масс и благоустройства территории - по форме 1, для сводного плана инженерных сетей - по форме 2.

Изображения на чертежах генерального плана выполняют линиями по [ГОСТ 2.303](#):

- сплошными толстыми основными - контуры проектируемых зданий и сооружений (кроме зданий и сооружений на плане земляных масс), "красную" линию, проектные горизонтали с отметками, кратными 0,50 и 1,00 м;
- штриховой тонкой - линии "нулевых" работ и перелома проектного рельефа;
- штрихпунктирной очень толстой с двумя точками - условную границу территории проектируемого предприятия, здания, сооружения;
- сплошной тонкой - проектируемые здания, сооружения на плане земляных масс и все остальные элементы генерального плана.

Планы рабочих чертежей выполняют в масштабе 1:500 или 1:1000, фрагменты планов - в масштабе 1:200, узлы - в масштабе 1:20.

Допускается планы выполнять в масштабе 1:2000, узлы - в масштабе 1:10.

Масштаб изображения указывают в основной надписи после наименования изображения.

Если на листе помещено несколько изображений, выполненных в разных масштабах, то масштабы указывают на поле чертежа под наименованием каждого изображения.

Система высотных отметок, принимаемая в рабочих чертежах генеральных планов, должна соответствовать системе высотных отметок, принятой на инженерно-топографическом плане.

Размеры, координаты и высотные отметки указывают в метрах с точностью до двух знаков после запятой.

Величину углов указывают в градусах с точностью до одной минуты, а при необходимости - до одной секунды.

Величину уклонов указывают в промилле без обозначения единицы измерения.

Крутину откосов указывают в виде соотношения единицы высоты откоса к горизонтальному положению.

Основные условные графические обозначения и изображения элементов генерального плана и сооружений транспорта принимают по [ГОСТ 21.204](#).

Малые архитектурные формы (например, беседки, навесы, фонтаны, скульптуры, перголы и т.д.) и другие конструкции, изделия, устройства (например, скамьи, урны и т.д.) выполняют упрощенно в масштабе чертежа или условными графическими обозначениями.

При выполнении рабочих чертежей генерального плана порядковые номера зданий и сооружений (в т.ч. ограждений, подпорных стенок, эстакад, галерей, тоннелей) принимают, как правило, по генеральному плану, разработанному на предыдущих стадиях проектирования.

Водоотводным сооружениям (канавам, лоткам, трубам) присваивают самостоятельные порядковые номера.

При объединении в одном основном комплекте чертежей генерального плана и сооружений транспорта железнодорожным путем и автомобильным дорогам присваивают самостоятельные порядковые номера.

Допускается не присваивать порядковые номера автомобильным дорогам и водоотводным сооружениям. В этом случае на плане указывают их координаты.

На планах (кроме плана земляных масс) приводят экспликацию зданий и сооружений по форме 3 (для генеральных планов предприятий производственного назначения) или ведомость жилых и общественных зданий и сооружений по форме 4 (для генеральных планов жилищно-гражданских объектов). Допускается экспликацию или ведомость зданий и сооружений приводить на листе общих данных по рабочим чертежам.

В графах экспликации зданий и сооружений указывают:

- в графе "Номер на плане" - номер здания, сооружения;
- в графе "Наименование" - наименование здания, сооружения;

- в графе "Координаты квадрата сетки" - координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания и сооружения нанесен его номер (при необходимости).

В графах ведомости жилых и общественных зданий и сооружений указывают:

- в графе "Номер на плане" - номер здания, сооружения;
- в графе "Наименование и обозначение" - наименование здания, сооружения с указанием обозначения индивидуального или типового проекта, проекта по каталогу;
- в остальных графах - данные в соответствии с их наименованиями.

### **Разбивочный план**

На разбивочном плане (плане расположения зданий и сооружений) наносят и указывают:

- а) строительную геодезическую сетку или заменяющий ее разбивочный базис, а для жилищно-гражданских объектов, кроме того, городскую геодезическую сетку, которая должна перекрывать весь план;
- б) "красную" линию, отделяющую территорию магистрали, улицы, проезда и площади от территории, предназначенной под застройку;
- в) ограждения с воротами и калитками или условную границу территории. Если ограждение совпадает с "красной" линией или с условной границей территории, то наносят только ограждение с соответствующим пояснением на чертеже;
- г) скважины и шурфы инженерно-геологических изысканий, не указанные на инженерно-топографическом плане;
- д) здания и сооружения, в т.ч. коммуникационные (эстакады, тоннели);
- е) площадки производственные и складские;
- ж) автомобильные дороги и площадки с дорожным покрытием;
- и) железнодорожные пути;
- к) элементы благоустройства (тротуары, площадки спортивные и для отдыха);
- л) элементы и сооружения планировочного рельефа (откосы, подпорные стенки, пандусы);
- м) водоотводные сооружения;
- н) указатель направления на север стрелкой с буквой "С" у острия (в левом верхнем углу листа).

Разбивочный план выполняют с координатной или размерной привязкой.

Строительную геодезическую сетку наносят на весь разбивочный план в виде квадратов со сторонами 10 см.

Начало координат принимают в нижнем левом углу листа.

Оси строительной геодезической сетки обозначают арабскими цифрами, соответствующими числу сотен метров от начала координат, и прописными буквами русского алфавита.

Примеры

1 0А (начало координат); 1А; 2А; 3А - горизонтальные оси;

2 0Б (начало координат); 1Б; 2Б; 3Б - вертикальные оси.

На чертежах, выполняемых в масштабе 1:500, оси строительной геодезической сетки обозначают в соответствии с приведенными примерами.

Примеры

1 0А (начало координат); 0А+50; 1А; 1А+50; 2А; 2А+50 - горизонтальные оси;

2 0Б (начало координат); 0Б+50; 1Б; 1Б+50; 2Б; 2Б+50 - вертикальные оси.

Допускается, при необходимости, применение отрицательных значений осей строительной геодезической сетки.

Примеры

1 0А (начало координат); 0А-50; -1А; -1А-50; -2А; -2А-50 - горизонтальные оси;

2 0Б (начало координат); 0Б-50; -1Б; -1Б-50; -2Б; -2Б-50 - вертикальные оси.

Допускается при расширении, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий сохранять ранее принятые обозначения осей строительной геодезической сетки.

Размерную привязку осуществляют от разбивочного базиса.

Разбивочным базисом может быть любая прямая линия, проходящая через две закрепленные на местности точки, которые обозначают прописными буквами русского алфавита.

Пример - А; Б.

Здания и сооружения на плане наносят в масштабе чертежа с указанием проемов ворот и дверей, крайних осей и, при необходимости, координат осей ворот или привязки ворот к координационным осям здания.

Внутри контура здания (сооружения) указывают:

а) номер здания, сооружения в нижнем правом углу;  
б) абсолютную отметку, соответствующую условной нулевой отметке, принятой в строительных рабочих чертежах здания, сооружения, которую помещают на полке линии-выноски и обозначают знаком (для жилищно-гражданских объектов - при необходимости).

На контуре здания, сооружения указывают:

а) координаты точек пересечения координационных осей здания, сооружения в двух его противоположных углах, а при сложной конфигурации здания, сооружения или расположении его не параллельно осям строительной геодезической сетки - во всех углах, для центрических сооружений - координаты центра и одной характерной точки, а также диаметр, для линейных сооружений - координату оси или координаты начала и конца отдельных участков;

б) размерную привязку координационных осей здания, сооружения к разбивочному базису и размеры здания, сооружения между осями при отсутствии строительной геодезической сетки;

в) обозначение координационных осей здания, сооружения в координируемых точках.

Вокруг контура здания, сооружения показывают отмостку и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов.

На разбивочном плане в части автомобильных дорог наносят и указывают:

- а) переезды через железнодорожные пути;
- б) транспортные развязки;
- в) координаты или привязки осей автомобильных дорог и, при необходимости, их номера;
- г) ширину автомобильных дорог;
- д) радиусы кривых по кромке проезжей части автомобильных дорог в местах их взаимного пересечения и примыкания;
- е) откосы насыпей и выемок (при необходимости).

При отсутствии основного комплекта рабочих чертежей автомобильных дорог (марки АД) разбивочный план выполняют с учетом требований ГОСТ 21.511.

На разбивочном плане в части железнодорожных путей наносят и указывают:

- а) номер путей;
- б) стрелочные переводы;
- в) упоры;
- г) откосы насыпей и выемок (при необходимости).

При отсутствии основного комплекта рабочих чертежей железнодорожных путей (марки ПЖ) разбивочный план выполняют с учетом требований [ГОСТ 21.510](#). При этом отметки дна и величину уклонов водоотводных сооружений и уклоноуказатели не указывают.

На разбивочном плане приводят ведомость водоотводных сооружений по форме 5.

## **План организации рельефа**

План организации рельефа выполняют на основе разбивочного плана без указания и нанесения координационных осей зданий и сооружений, координат, размеров и размерных привязок.

На плане организации рельефа наносят и указывают:

- а) абсолютные отметки внутри контура зданий и сооружений, в соответствии с 5.6 (перечисление б);
- б) проектные отметки и уклоноуказатели по "красным" линиям;
- в) проектные горизонтали или проектные отметки опорных точек планировки с указанием направления уклона проектного рельефа;
- г) отметки низа и верха откосов, лестниц, подпорных стенок, пандусов;
- д) отметки дна в местах переломов продольного профиля, направление и величину уклонов водоотводных сооружений;
- е) дождеприемные решетки в пониженных точках проектного рельефа с отметками верха решеток;
- ж) проектные отметки планировки и фактические отметки рельефа местности по внешнему контуру отмостки в углах зданий и сооружений или, при отсутствии отмостки, указанные отметки в местах пересечения наружных граней стен с рельефом в углах зданий и сооружений - в виде дроби с проектной отметкой в числителе и фактической - в знаменателе;
- и) проектные отметки планировки и фактические отметки рельефа местности (при необходимости) по верху площадок различного назначения в местах пересечения их краев с рельефом по углам и в характерных точках;
- к) линии перелома проектного рельефа - при выполнении плана в проектных отметках опорных точек планировки;
- л) направление уклона проектного рельефа бергштрихами - при выполнении плана в проектных горизонталях и стрелками - при выполнении плана в проектных отметках.

6.3 На плане организации рельефа, в части автомобильных дорог, наносят и указывают:

- а) проектные горизонтали - при выполнении плана в проектных горизонталях;
- б) контуры поперечного профиля автомобильных дорог - при выполнении плана в проектных отметках;
- в) точки перелома продольного профиля с проектными отметками;
- г) уклоноуказатели по оси проезжей части автомобильных дорог;

д) водоотводные сооружения - кюветы, лотки с отметками дна в местах переломов продольного профиля и величиной уклонов дна сооружений;

е) дождеприемные решетки в пониженных точках продольного профиля с отметками верха решеток.

На плане организации рельефа, в части железнодорожных путей, наносят и указывают:

а) уклоноуказатели;

б) отметки дна водоотводных сооружений в местах переломов продольного профиля и величины уклонов дна сооружений.

План организации рельефа следует, как правило, выполнять в проектных горизонталях.

При выполнении плана организации рельефа в проектных горизонталях, их проводят с сечением рельефа через 0,10 или 0,20 м по всей планируемой территории (земляной поверхности, автомобильным дорогам, площадкам). Допускается на участках с однообразным уклоном рельефа наносить проектные горизонтали с сечением рельефа через 0,50 м.

Отметки проектных горизонталей надписывают со стороны повышения рельефа. Отметки проектных горизонталей, кратные 1,00 м, указывают полностью, промежуточные - приводят в виде целого числа, соответствующего двум знакам после запятой.

При выполнении плана организации рельефа в проектных отметках опорных точек планировки в качестве опорных точек, как правило, принимают:

- а) углы зданий, сооружений и площадок;
- б) повышенные и пониженные точки проектного рельефа;
- в) пересечение осей автомобильных дорог;
- г) точки перелома продольного профиля автомобильных дорог и железнодорожных путей.

На плане организации рельефа указывают проектные отметки входа и выхода по дну труб и междупальниых лотков, а также отметки переломных точек по дну водоотводных канав и лотков. На полке линии-выноски водоотводных канав и лотков приводят их сокращенное наименование.

Примеры

1 Д.л. - дно лотка;

2 Д.к. - дно канавы.

### **План земляных масс**

Подсчет объемов земляных масс выполняют, как правило, методом квадратов.

Допускается выполнять план земляных масс с использованием других методов. Содержание и форму плана определяют методом подсчета объемов земляных масс и условиями производства работ.

На плане земляных масс наносят и указывают:

- а) строительную геодезическую сетку или заменяющий ее разбивочный базис;
- б) сетку квадратов для подсчета объема земляных масс с проектными, фактическими и рабочими отметками в углах квадратов, линию "нулевых" работ с выделением площади выемок штриховкой под углом 45° к основанию сетки и указанием объема земляных масс в пределах каждого квадрата или иной фигуры, образуемой контуром планировки;
- в) здания и сооружения;
- г) ограждение или условную границу территории;
- д) откосы, подпорные стенки.

Сетку квадратов, как правило, вписывают в строительную геодезическую сетку, принимая сторону квадрата равной 20 м. Допускается привязка сетки квадратов к "красной" линии или к разбивочному базису, а также применение сетки квадратов со сторонами, равными 10, 25, 40 или 50 м, в зависимости от характера рельефа и обеспечения требуемой точности подсчета объема земляных масс.

Допускается, в зависимости от конфигурации планируемой территории, для подсчета объема земляных масс применять фигуры, отличные от квадрата. В этих случаях размеры фигур указывают на чертеже.

Под каждой колонкой квадратов плана земляных масс приводят таблицу по форме 6, в соответствующих графах которой указывают суммарные объемы насыпи и выемки по колонке квадратов, а в строках суммарных объемов справа - общие объемы насыпи и выемки по всей планируемой территории.

В случае залегания в пределах планируемой территории грунтов, подлежащих удалению (плодородный почвенный слой, торф, грунт, непригодный в качестве основания зданий, сооружений), до разработки плана земляных масс для всей территории выполняют план удаления грунтов в пределах контура залегания грунтов, подлежащих удалению, оформляя его аналогично плану земляных масс.

На плане удаления грунтов за проектные отметки принимают отметки низа подлежащего снятию грунта, которые при последующем выполнении плана земляных масс рассматривают как фактические отметки.

При наличии на территории строительства разнородных грунтов допускается выполнять планы для каждого вида грунта, присваивая чертежу соответствующее наименование.

#### Примеры

1 "План земляных масс. Снятие строительного мусора";

2 "План земляных масс. Разработка скальных грунтов".

В случае залегания грунтов, подлежащих удалению, слоем одной мощности план удаления грунтов может не выполняться. При этом за фактические отметки для плана земляных масс принимают отметки низа подлежащих удалению грунтов, а вычисленный объем удаляемых грунтов вносят в соответствующие строки и графы ведомости по форме 7.

На плане земляных масс приводят:

- а) ведомость объемов земляных масс по форме 7;
- б) текстовые указания о необходимости корректировки рабочих отметок в местах устройства газонов, корыта под одежду дорог, площадок и верхнего строения железнодорожных путей.

Примеры оформления плана земляных масс и ведомости объемов земляных масс приведены соответственно в приложениях К и Л. Примеры разработаны для случая выполнения вертикальной планировки до начала возведения зданий и сооружений.

#### Сводный план инженерных сетей

Сводный план инженерных сетей выполняют на основе разбивочного плана, но без абсолютных отметок зданий, сооружений, привязки ворот и обозначения координационных осей зданий, сооружений.

При необходимости на плане наносят внешние контуры подошвы фундаментов проектируемых и существующих зданий, сооружений.

На изображениях автомобильных дорог и железнодорожных путей указывают только координаты или привязки их осей.

Инженерные сети выполняют условными графическими обозначениями по [ГОСТ 21.204](#).

На сводном плане инженерных сетей наносят и указывают:

- а) коммуникационные сооружения для прокладки сетей;
- б) подземные, наземные и надземные сети;
- в) дождеприемные решетки, опоры и стойки коммуникационных сооружений.

Инженерные сети наносят по рабочим чертежам соответствующих основных комплектов с координатной или линейной привязкой оси сети на каждом характерном

участке, с изображением компенсаторов, ниш, колодцев, камер и с указанием их обозначений.

### **План благоустройства территории**

План благоустройства территории выполняют на основе разбивочного плана без указания координационных осей, координат и размерных привязок, абсолютных отметок зданий, сооружений.

На изображениях автомобильных дорог и железнодорожных путей, при необходимости, указывают только координаты или привязки их осей.

На плане благоустройства территории наносят и указывают:

- а) тротуары, дорожки и их ширину;
- б) площадки различного назначения и их размеры;
- в) малые архитектурные формы и переносные изделия площадок для отдыха;
- г) деревья, кустарники, цветники, газоны.

Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий, сооружений, "красным" линиям, автомобильным дорогам или железнодорожным путям.

Для рядовой посадки деревьев и кустарников приводят размерную привязку ряда.

При сложной конфигурации дорожек, при расположении деревьев и кустарников свободными группами допускается взамен размерной привязки наносить на участках их расположения вспомогательную сетку квадратов со сторонами, равными 5-10 м, с привязкой ее к строительной геодезической сетке, разбивочному базису, зданиям, сооружениям, автомобильным дорогам и железнодорожным путям.

Элементам благоустройства присваивают позиционные обозначения. Позиционные обозначения малых архитектурных форм и переносных изделий указывают на линии-выноске в кружках диаметром 6 мм. Обозначение элементов озеленения указывают на линии-выноске в кружках диаметром 8-12 мм в виде дроби: в числителе - позиционное обозначение породы или вида насаждения, в знаменателе - их количество или площадь (для цветников).

На плане благоустройства территории приводят:

- а) ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий по форме 8;
- б) ведомость элементов озеленения по форме 9,
- в) ведомость тротуаров, дорожек и площадок по форме 10,
- г) разрезы, сечения и узлы тротуаров, дорожек и площадок.
- д) ведомость автомобильных дорог, подъездов и проездов по ГОСТ 21.511 (форма 1) - для жилищно-гражданских объектов

е) соответствующие текстовые указания, например по условиям посадки деревьев и кустарников, устройству цветников и газонов и т.п.

Допускается ведомости, указанные в 9.6, помещать на листе общих данных.

### **Эскизные чертежи общих видов нетиповых изделий**

Эскизный чертеж определяет конструкцию нетипового изделия, содержит упрощенное изображение, основные параметры и технические требования к изделию в объеме исходных данных (здания), необходимых для разработки конструкторской документации.

Эскизные чертежи разрабатывают на изделия (конструкции, устройства) при отсутствии их серийного производства, типовых чертежей (документации массового применения), стандартов или других документов на эти изделия.

На каждое нетиповое изделие выполняют отдельный эскизный чертеж. Исключение составляет группа изделий, обладающих общими конструктивными признаками, на которые допускается выполнять групповой эскизный чертеж.

Эскизному чертежу присваивают самостоятельное обозначение, состоящее из обозначения основного комплекта рабочих чертежей по [ГОСТ 21.101](#), через точку шифра Н и порядкового номера эскизного чертежа.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ** (не предусмотрено рабочей программой)

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **3.1 Практическое занятие 1,2. Нормы, правила, графические приемы выполнения чертежей.**

1. Стандарты и стадии проектирования.
2. Определение комплектности строительных чертежей при проектировании.

### **3.2 Практическое занятие 3,4. Графическое оформление строительных чертежей.**

1. Особенности нанесения штриховки на разрезах в строительном черчении.
2. Правила заполнения основных надписей на строительных чертежах.

### **3.3 Практическое занятие 5,6. Чертежи планов зданий, сооружений**

1. Порядок вычерчивания плана здания
2. Особенности вычерчивания разреза здания
3. Особенности изображения фасадов на строительных чертежах

**3.4 Практическое занятие 7,8. Чертежи металлических и железобетонных конструкций (4 часа)**

1. Разъемные и не разъемные соединения на строительных чертежах
2. Сварные соединения на строительных чертежах
3. Соединения болтом на строительных чертежах
4. Соединения винтовые.

**3.5 Практическое занятие 9,10 . Чертежи деревянных и каменных конструкций (4 часа)**

1. Изображения деревянных конструкций на строительных чертежах
2. Изображение каменных конструкций на строительных чертежах.

**3.6 Практическое занятие 11,12. Чертежи санитарно-технического оборудования и монтажа технологического оборудования (4 часа)**

1. Правила нанесения маркировки санитарно-технического оборудования на строительных чертежах
2. Правила выполнения чертежей водопроводов, канализаций газоснабжения, отопления и вентиляции промышленных зданий и жилого сектора.

**3.7 Практическое занятие 13,14. Условные изображения, масштаб и информация на чертежах генпланов (4 часа)**

1. Особенности выполнения чертежей генеральных планов.
2. Условные обозначения на генеральных планах
3. Экспликация на генеральном плане

**3.8 Практическое занятие 15, 16 ,17. Порядок и особенности выполнения чертежей строительных генпланов (6 часов)**

1. Правила выполнения генеральных планов жилой зоны
2. Правила выполнения генеральных планов промышленной зоны
3. Правила нанесения уровневых отметок

**4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ СЕМИНАРСКИХ  
ЗАНЯТИЙ**