

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии пищевых производств

Е.В. Волошин

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург
2019

УДК 664.72 (075.8)
ББК 36.821 я 73
В 68

Рецензент – кандидат технических наук, доцент С.В. Антимонов

Волошин, Е.В.
В 68 Системы автоматизированного проектирования: методические указания / Е.В. Волошин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019 – 33 с.

Методические указания предназначены для выполнения строительных чертежей зданий по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья по общему профилю подготовки. Могут быть полезны обучающимся при организации самостоятельной работы.

УДК 664.72 (075.8)
ББК 36.821 я 73

© Волошин Е.В., 2019
© ОГУ, 2019

Содержание

Введение.....	4
1 Содержание листов	Ошибка! Закладка не определена.
2 Задание	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Цель задания	Ошибка! Закладка не определена.
3 Порядок выполнения листов.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Вычерчивание чертежа плана	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Вычерчивание фасада здания.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Вычерчивание разреза здания.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Выполнение узла	Ошибка! Закладка не определена.
Список использованных источников	29
Приложение А Условные изображения элементов зданий по ГОСТ 21.201-2011.....	30
Приложение Б Условное графическое обозначение санитарно- технического оборудования по ГОСТ 21.205-2016.....	31
Приложение В Условное обозначение вентиляционных каналов в стенах по ГОСТ 21.205-2016	32
Приложение Г Графическое обозначение материалов на чертежах по ГОСТ 2.306-68.....	33

Введение

Проектированием называют процесс составления описания, необходимого для создания в заданных условиях ещё не существующего объекта, на основе первичного описания данного объекта и (или) алгоритма его функционирования. Проектирование является сложным творческим процессом целенаправленной деятельности человека, основанным на глубоких научных знаниях; использовании накопленного практического опыта и навыков в определённой сфере. Проектирование включает в себя значительный комплекс исследовательских, расчётных и конструкторских работ, целью которых является получение описания предмета проектирования, необходимого и достаточного для создания нового изделия или реализации нового процесса, удовлетворяющих заданным требованиям.

Одними из основных компонентов автоматизированного производства являются автоматизированные системы проектирования (САПР) структуры, наиболее организованные методически и информационно.

Автоматизированным называется проектирование, которое выполняется в процессе взаимодействия (обычно в режиме диалога) пользователя и ЭВМ.

Система автоматизированного проектирования (САПР) – комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с подразделениями или коллективом специалистов (пользователем системы), выполняющий автоматизированное проектирование.[1]

1 Содержание листов

На листах выполняется архитектурно-строительный чертеж и узел здания. По данным схемы плана 1-го этажа, фасада и вертикального разреза 1-1 здания необходимо выполнить чертеж плана, фасада, разреза здания по секущей плоскости 2-2 и эксплуатацию помещений на формате A_1 в масштабе 1:100. Указанный на разрезе здания узел А выполняется отдельно на формате A_4 (A_3) в увеличенном масштабе.

2 Задание

На листе формата A_1 выполнить по варианту чертеж двухэтажного здания (план, главный фасад, разрез 2-2), над основной надписью выполнить таблицу экспликации помещений, изображения расположить как показано на схеме рисунке 1. Масштаб изображения плана, разреза и главного фасада 1:100.

Отдельном листе формата A_4 (A_3) выполнить в увеличенном масштабе чертеж узла А, обозначенный на схематическом чертеже разреза 1-1 своего варианта задания.

2.1 Цель задания

Получить навыки чтения архитектурно-строительных чертежей и развить навыки выполнения архитектурно-строительных чертежей, оказать помощь в изучении специальных дисциплин.

Для выполнения задания необходимо изучить литературу:

1. Боголюбов, С.К. Черчение / С.К. Боголюбов. - Москва: Машиностроение, 1985. - 336 с.
2. Георгиевский, О.В. Справочник по строительному черчению / О.В. Георгиевский. - Москва: АСВ, 2003. - 96 с.

3. Каминский, В.П. Строительное черчение / В.П. Каминский, О.В. Георгиевский, Б.В. Будасов. - Москва: Архитектура-С, 2004. - 456 с.

4. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение / А.А. Чекмарев. – Москва: «Владос», 2003. - 472 с.

5. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – Москва: «Высшая школа», 2004. - 493 с.

6. Стандарты СПДС и ЕСКД:

ГОСТ 21.501-93 Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей;

СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Перед выполнением архитектурно-строительных чертежей необходимо ответить на вопросы для самопроверки изученного теоретического материала:

1. Что называется планом, фасадом и разрезом здания, и какого назначение этих чертежей?

2. Каковы наименования и марки строительных чертежей?

3. Что называется координационными осями?

4. Как маркируются координационные оси?

5. Что такое шаг, пролет и в чем их отличие?

6. Как наносятся размеры на планах и разрезах зданий

7. Что такое отметка уровня?

8. Какова последовательность вычерчивания плана, разреза и фасада здания?

9. Какова последовательность чтения чертежей плана, разреза и фасада здания?

10. Как определяется количество ступеней на плане лестничного марша?

3 Методические указания и порядок выполнения листов

По своему варианту подобрать схему здания, схемы даются преподавателем, выписать исходные данные из таблицы 1. Подготовить лист чертежной бумаги, выполнить рамку и заполнить основную надпись. Лист разделить мысленно на четыре части как на схеме (рисунок 1).

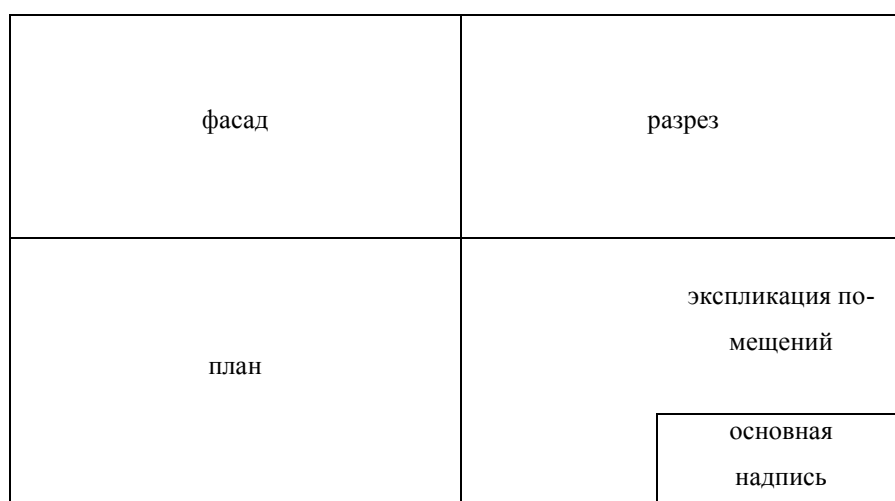


Рисунок 1 - Схема расположения видов на чертеже

Строительные чертежи составляют по общим правилам прямоугольного проецирования на основные плоскости ГОСТ 2.305-68. построения начинают выполнять с чертежа плана здания.

Таблица 1 - Исходные данные

Обозначения и наименования	Размеры, мм
Стены кирпичные	
- наружные	510
- внутренние	380
Перегородки гипсовые	100
Лестничная площадка (ширина)	1200
Количество ступеней в марше	10
Проступь	270×300
Туалетная комната (душевая комната)	800×1500
Ванная комната	1500×1500
Высота помещения	3000
Толщина перекрытия	300
Вентиляционный канал	140×270

3.1 Вычерчивание чертежа плана

Планом здания называют изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций, т.е. план здания является его горизонтальным разрезом.

Здание в плане расчленяется осевыми линиями, которые определяют расположение основных несущих конструкций (стен и колон) и называют координационными осями продольными и поперечными. Расстояние между координационными осями берут согласно схеме плана здания. Координационные оси наносят штрихпунктирными линиями, затем их маркируют в кружках диаметром 6-12 мм. Продольные оси маркируют прописными буквами, поперечные - арабскими цифрами.

Наружные стены проходят по периметру здания. Толщина их 510 мм. Координационная ось проходит на расстоянии 200 мм от внутреннего края стены. Внутренние стены имеют толщину 380 мм, ось проходит посередине толщины стены.

Расположение перегородок между помещениями проектировать по схеме. Перегородки вычертите двумя тонкими линиями на расстоянии 1 мм одна от другой.

В наружных и внутренних стенах и перегородках производят разбивку оконных и дверных проемов. Оконные и дверные проемы выполнять без четвертей. Окна – с двумя переплетами. Расстояние между переплетами произвольное (приложение Г). Направление открытых дверей показывать согласно СНиП 21-01-97. Размеры оконных и дверных проемов по вариантам даны в таблицах 2, 3. [2]

Таблица 2 - Спецификация окон

Вар	Обозначение	Тип блока	Размеры проемов, мм	
			ширина	высота
1	2	3	4	5
1	ОК1	двухстворчатый	1500	1800
	ОК2	одностворчатый	1200	1800
2	ОК1	двухстворчатый	1200	1500
	ОК2	блок из четырёх переплетов для лестничной клетки	1200	3900
3	ОК1	трёхстворчатый	1800	2100
4	ОК1	двухстворчатый	1200	1800
	ОК2	двухстворчатый	912	1800
5	ОК1	двухстворчатый	1200	1500
	ОК2	трёхстворчатый	1800	1500

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6	OK1	двухстворчатый	1500	1500
	OK2	блок из четырёх переплетов для лестничной клетки	1200	3600
7	OK1	двухстворчатый	1200	1800
	OK2	двухстворчатый	900	1800
8	OK1	трёхстворчатый	1800	2100
	OK2	двухстворчатый	1200	2100
9	OK1	трёхстворчатый	2700	2100
	OK2	четырёхстворчатый	5400	2100
	OK3	двухстворчатый	4800	2400
	OK4	одностворчатый	1300	2400
10	OK1	двухстворчатый	1500	1500
11	OK1	двухстворчатый	2100	1500
	OK2	двухстворчатый	1200	1500
12	OK1	четырёхстворчатый	5400	2100
	OK2	двухстворчатый	2100	2100
	OK3	одностворчатый	1200	2100
	OK4	одностворчатый для лестничной клетки	2100	4800
13	OK1	четырёхстворчатый	5400	1800
	OK2	двухстворчатый	2400	1500
	OK3	двухстворчатый	2700	1800
14	OK1	двухстворчатый	1200	1500
	OK2	трёхстворчатый	1800	1500

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
15	ОК1	одностворчатый	2100	2100
	ОК2	одностворчатый	900	2100
	СБ1	стеклоблоки	2100	2100
	СБ2	стеклоблоки	1200	5400
	В1, В2	витражи	5000	6300
	ЛК1	люк	750	750
16	ОК1	двухстворчатый	2100	1200
	ОК2	одностворчатый	900	1200
17	ОК1	четырёхстворчатый	5400	1800
	ОК2	двухстворчатый	2400	1800
	ОК3	двухстворчатый	2700	1800
	ОК4	двухстворчатый	2400	1200
18	ОК1	одностворчатый	1200	2100
19	ОК1	двухстворчатый	900	1500
	ОК2	двухстворчатый	1200	1500
	ОК3	трёхстворчатый	1800	1500
20	ОК1	двухстворчатый	1200	1800
	ОК2	трёхстворчатый	1800	1800

Таблица 3 - Спецификация дверей

Вар.	Обозначение	Тип блока	Размеры проемов, мм	
			ширина	высота
1	2	3	4	5
1	Д1	двупольная	1500	2400
	Д2	двупольная	1200	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	700	2100
2	Д1	двупольная	1200	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	700	2100
3	Д1	двупольная	1800	2400
	Д2	однопольная	1200	2400
	Д3	однопольная	900	2100
4	Д1	двупольная	1500	2400
	Д2	двупольная	1200	2100
	Д3	однопольная	700	2100
	Д4	однопольная	900	2100
5	Д1	двупольная	1200	2400
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	750	2100
	Д4	однопольная	700	2100
6	Д1	двупольная	1200	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	750	2100

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
7	Д1	двупольная	1500	2400
	Д2	двупольная	1500	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	750	2100
8	Д1	двупольная	1500	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	750	2100
9	Д1	двупольная	1200	2700
	Д2	двупольная	1200	1800
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	900	2100
10	Д1	двупольная	1500	2400
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	750	2100
11	Д1	двупольная	1500	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	600	2100
12	Д1	двупольная	1500	2400
	Д2	однопольная	900	2400
	Д3	однопольная	700	2100
13	Д1	двупольная	2100	2400
	Д2	двупольная	1500	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	750	2100

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
14	Д1	двупольная	1200	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	600	2100
	Д4	однопольная	600	2100
15	Д1	двупольная	200	2400
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	750	2100
16	Д1	двупольная	1200	2400
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	600	2100
	Д4	двупольная	1200	2100
17	Д1	двупольная	1500	2100
	Д2	двупольная	1500	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	750	2100
18	Д1	двупольная	1200	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	750	2100
19	Д1	двупольная	1200	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	900	2100
	Д4	однопольная	750	2100
	Д5	двупольная	1200	2300
20	Д1	двупольная	1500	2100
	Д2	однопольная	900	2100
	Д3	однопольная	1200	2100

Необходимо произвести нумерацию помещений. Номера проставлять в кружках диаметром 7-8 мм. На выполненный чертеж плана наносят размеры. Наружные размеры наносят на двух-трех размерных линиях. Первая линия наносится на расстоянии 10 мм от контура стены. Последующие размерные линии располагаются на расстоянии 7 мм друг от друга.

Размеры наносятся цепочкой и отделяются друг от друга засечками. На первой размерной линии указать размеры оконных проёмов и простенков. На второй размерной линии указать расстояния между крайними координационными осями.

В работе предусмотрено изображения разреза здания, поэтому на чертеже плана необходимо указать место секущей плоскости по схеме-зданию (секущая плоскость 2-2).

Следы секущей плоскости указываются двумя штрихами толщиной до 2 мм и длиной 10 мм. Стрелки наносятся на расстоянии 2-3 мм от наружного края штрихов. Цифры указываются снаружи от стрелок.

Чертеж плана подписывается - *План 1-го этажа (шрифт № 10)*.

Проверить чертёж. Обвести на чертеже контуры стен, попавшие в секущую плоскость сплошной основной линией. Элементы здания, находящиеся ниже секущей плоскости вычерчиваются тонкими линиями.

3.1.1 Вычерчивание санитарных узлов

Совмещенный санузел имеет размеры 1500×1800 мм, (размеры внутренние). Раздельный санузел имеет размеры: туалет 800×1500 мм, ванная 1500×1500 мм.

Расставить санитарно-техническое оборудование. Примеры изображения санитарно-технического оборудования приведены в приложении Б. для обозначения санитарно-технического оборудования руководствоваться

ГОСТ. Санитарно-техническое оборудование вычерчивать по размерам в масштабе 1:100. [3]

3.1.2 Вычерчивание лестничной клетки

Для выполнения лестничной клетки в плане отложите от стен лестничных клеток ширину лестничных площадок по СНиП 21-01-97 не менее 1200 мм. Укажите зазор между маршами 100 мм. Разделите марши на ступени. Ширина проступи – 300 мм. Изображение лестницы должно быть выполнено согласно условному изображению нижнего марша в плане по ГОСТ 21.501-93 (приложение А).

3.1.3 Вычерчивание вентиляционных каналов

Для вентиляции помещений предусмотреть вентиляционные каналы в стенах санузлов и каналы для вытяжки отходящих газов от газовых плит в кухнях (по схеме-заданию). Каналы имеют выход в вентилируемое помещение. Размеры каналов смотрите в исходных данных таблицы 2. Каналы вычерчивать по ГОСТ 21.205-93 (приложение В).

3.2 Вычерчивание фасада здания

Фасад – это внешний вид здания. По чертежам фасадов можно составить представление о внешнем виде здания, расположении и форме его конструктивных элементов.

Последовательность выполнения чертежа фасада:

- провести линию поверхности земли, отступив вверх от чертежа плана.

Линия должна выходить за пределы фасада на 20-30 мм;

- провести крайние координационные оси, соблюдая проекционную связь с чертежом плана, выполнить маркировку крайних осей;
- соблюдая проекционную связь с чертежом плана, провести вертикальные линии контура наружных стен;
- провести горизонтальную линию цоколя на расстоянии 1000 мм (в М 1:100) от уровня земли. Цоколь выступает за наружную стену на 100 мм;
- прочертить выше горизонтальные линии уровней карниза, конька. Свес крыши выполнить на расстоянии 500 мм от стен (если это необходимо);
- наметить на чертеже фасада вход в здание, соблюдая проекционную связь с чертежом плана;
- провести горизонтальные линии низа и верха проемов;
- провести вертикальные линии оконных проемов, соблюдая проекционную связь с планом. Выполнить оконные переплеты произвольно.

Чертежи фасадов именуют по крайним координационным осям, например: *Фасад 1-5 (шрифт № 10)*.

Фасад здания вычерчивается в тонких линиях, кроме линии уровня земли. Линию уровня земли выполнять сплошной основной линией. [4]

3.3 Вычерчивание разреза здания

Рассмотреть по чертежу плана этажа:

- какие стены пересекает секущая плоскость 2-2;
- их толщина и маркировка осей;
- какие помещения попадают в разрез по секущей плоскости;
- с какой стороны (слева или справа) на чертеже разреза находится лестничная клетка, вход в здание.

Координационные оси проводятся вертикально по несущим стенам штрих пунктирной линией. Расстояния между осями берутся с чертежа плана. Для маркировки осей используют буквы в порядке, соответствующем

направлению взгляда на секущую плоскость, маркировочные кружки для осей имеют диаметр 6-12 мм.

В соответствии с ГОСТ 21.105-75 на чертежах проставляют знаки отметки уровне высоты, глубины элемента здания или конструкции от какого-либо отсеченного уровня, принимаемого за нулевой.

На горизонтальной полке знака отметки уровня указывают величину в метрах с тремя десятичными знаками. Нулевую отметку обозначают ± 0.000 , отметка выше нулевой - со знаком плюс, ниже – со знаком минус. В качестве нулевой отметки для здания принимают уровень пола первого этажа.

Перпендикулярно координационным осям проводятся горизонтальные линии уровней. Сначала проводится линия земли в проекционной связи с чертежа фасада. Выше уровня земли – нулевую отметку уровня (уровень пола 1 этажа). Выше нулевой отметки прочерчиваются уровни:

- пол 2 этажа,
- потолок 2 этажа,
- выступ карниза.

По обе стороны от координационных осей наносятся контуры стен. Прочертить толщину перекрытий от линии пола 1-го и 2-го этажа вниз на 300 мм.

В лестничной клетке перекрытия лестничной площадки – железобетонные плиты толщиной 185 мм, ширину площадки брать с чертежа плана. Плиты должны быть заделаны в стены на 120 мм.

По средней координационной оси делается засечка конька крыши, если она двускатная. Вынос крыши вычерчивается на 500 мм от наружной стены. На архитектурном разрезе толщину чердачного перекрытия и конструкцию крыши не показывают. Линия нижнего контура чердачного помещения при этом должна соответствовать низу чердачного перекрытия, линия верхнего контура – верху крыше, т.е. кровле.

Лестницы являются ответственной частью здания, так как служат не только для сообщения между этажами, но и для эвакуации при пожаре или другой аварийной ситуации.

На чертеже разреза производится разбивка лестничной клетки по схеме, приведенной на рисунке 2.

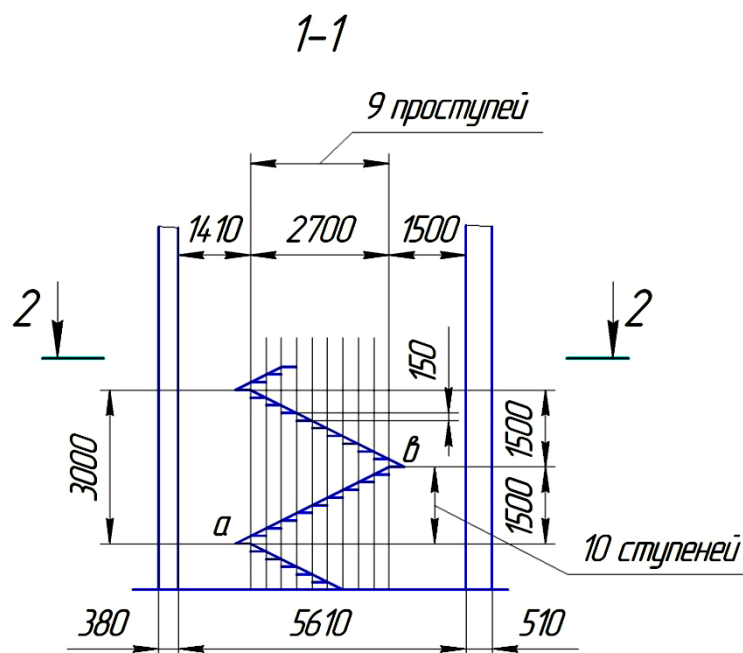


Рисунок 2 – Разрез лестницы

Прочерчиваем сечения ж/б панелей лестничных площадок на отметках уровней: пола 1-го этажа, 2-го этажа. Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называются этажными, а между этажами – промежуточными. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и менее 1200 мм.

По схеме – заданию определяем, что лестница двух маршевая. Ширину маршей обычно берут в пределах не менее 1050 мм. Лестничные марши устанавливают с уклонами 1:2. в марше допускается не менее 3 и не более 18 ступеней. У двух маршевой лестницы высота подъема одного марша принимается равной половине высоты этажа.

Ступени лестниц характеризуются высотой подступенка h и шириной проступи b . Для удобства пользования лестницей необходимо, чтобы удвоенная высота подступенка h и ширина проступи b в сумме равнялась среднему шагу человека. Чаще всего эта величина принимается 600 мм.

Таким образом,

$$b + 2h = 600 \text{ мм}$$

Высота подступенка принимается 150 мм, ширина проступи 300 мм, тогда

$$300 + 2 \cdot 150 = 600 \text{ мм}$$

Пример разбивки двухмаршевой лестницы показан на рисунках 22 и 23. Сначала необходимо рассчитать, а затем выполнить графическое построение на чертеже плана и разреза.

Высота этажа равна 3000 мм, ширина марша $l = 1050$ мм, уклон лестницы 1:2. Для этого уклона устанавливаем ступень 150×300 мм. Ширина лестничной клетки B равна суммарной ширине обеих маршей плюс промежуток между ними. Промежуток, который необходим для пропуска пожарного шланга, должен быть не менее 100 мм.

$$B = 2l + 100 = 2 \cdot 1050 + 100 = 2200 \text{ мм}$$

Высота одного марша будет равна $H: 2 = 3000 : 2 = 1500$. Число подступенков в одном марше $n = 1500:150 = 10$.

Число проступей в одном марше будет на единицу меньше числа подступенков, так как верхняя проступь располагается на уровне площадки. Поэтому при вычерчивании лестницы в плане нужно подсчитать число

ступеней не по промежуткам между линиями, а по самим линиям, обозначающим границу ступеней (рисунок 3).

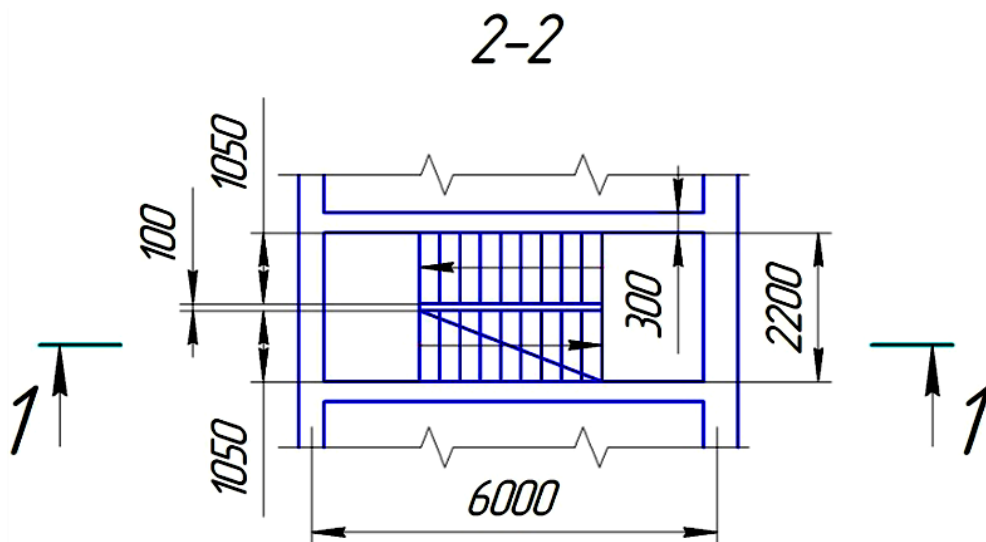


Рисунок 3 - План лестницы

Длина горизонтальной проекции марша d определяется по формуле:

$$d = 300(n - 1) = 300(10 - 1) = 300 \cdot 9 = 2700 \text{ мм}$$

Принимая ширину промежуточной площадки $C_1 = 1500 \text{ мм}$, а ширину этажной $C_2 = 1410 \text{ мм}$, определяем полную минимальную длину лестничной клетки

$$L = d + C_1 + C_2 = 2700 + 1500 + 1410 = 5610 \text{ мм}$$

Намечаем наклон маршей (по тонким линиям сверху вниз), учитывая, что количество ступеней на разрезе будет на одну в каждом марше больше, чем на плане. Чертим вертикальные линии, расстояния между которыми берутся

равными ширине проступи 3 мм (с чертежа плана). Прочерчиваем ступени и ниже их в две линии косоур.

Учесь при обводке чертежа, что обводятся толстой основной линией марши, попавшие в секущую плоскость, т.е. по ближнему маршу.

В соответствии с ГОСТ 21.501-2011 прочерчивают оконные проемы, дверные проемы в стенах, а также двери, находящиеся за секущей плоскостью. Окна и двери выполняют без четвертей.

При вычерчивании оконных проемов расстояние от пола до низа оконного проема (подоконника) должно быть 750-800 мм, а от верха проема до потолка не менее – 400 мм, размеры окон и дверей даны в таблицах 2-3.

Сверив с чертежом плана этажа, прочерчивают перегородки, попавшие в секущую плоскость и находящиеся за секущей плоскостью.

Изобразив на чертеже разреза материалы: стены из кирпича, железобетонный фундамент, грунт, засыпку в соответствии с ГОСТ 2.306-68. обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертеж (приложение Г). [5]

Размеры на чертеже разреза наносят в виде отметок уровней и на размерных линиях в виде замкнутой цепи.

Отметки уровней указывают: внутри здания: уровни пола и потолка 1 и 2 этажей, отметки уровней лестничных площадок (размеры одинаковых отметок уровня не повторяют); снаружи здания: по одной вертикали отметки уровней всех элементов здания – подошвы фундамента, уровня земли, низа и верха оконных проемов, карниза и конька крыши.

Размерные линии проводят: снаружи здания: внизу чертежа разреза – расстояние между смежными координационными осями; на вертикальной размерной линии указывают расстояние от уровня земли до линии цоколя, высоту простенков и оконных проёмов.

Над чертежом разреза выполнить надпись, например: **Разрез 2-2** (*шрифт № 10*).

Обводку чертежа произвести после проверки. На чертеже выделяются толстой линией те элементы здания, которые попали в секущую плоскость.

Над основной надписью выполнить экспликацию помещений по образцу (таблица 4).

Таблица 4 – Экспликация помещений

Наименование помещений	Площадь, м ²
Гардероб	15,65
Душ	2,35
Дезокамера	12,04
Кухня	10,87
Комната отдыха	25,64
Коридор	3,46
Туалет	1,98
АКТОВЫЙ ЗАЛ	27,63

3.4 Выполнение узла

Вычертить узел А, обозначенный на чертеже разреза 1-1 схемы-здания в масштабе 1:10 отдельно на формате А₄(А₃) по варианту задания (таблица 5).

На чертежах планов, разрезов и фасадов из-за мелкого масштаба изображения нельзя достаточно подробно показать отдельные детали здания. Поэтому необходимо вычертить узел в более крупном масштабе с достаточной степенью детализации. В этом случае на основном чертеже делается ссылка на это узел по ГОСТ 2.305-68 с учетом требований СПДС в виде окружности или овала с указанием на полке линии – выноски маркировки (А).

Таблица 5 - Варианты узлов

Вар.	Состав	Вар.	Состав
1	2	3	4
1	<p>Кровля:</p> <ul style="list-style-type: none"> - слой гравия, утопленный в битум - 30 три слоя рубероида на битумной мастике - 10 - асфальтовая стяжка - 15 - утеплитель - 100 - пароизоляция – 5 - панель покрытия - 220 - ширина - 1800 	11	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дощатый пол - 37 - лаги Ø160/2 через 800 - засыпка - 100 - ж/б настил - 6000×800×160 - затирка - 10
2	<p>Кровля</p> <ul style="list-style-type: none"> - защитный слой – гравий, утоплен в мастику - 3-хслойный рубероид ковер - цементно-песчаная стяжка - 15 - ж/б плита – 250 <p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - утеплитель-пенобетон - 120 - пароизоляция-1 слой рубероида -ж/б плита - 250 	12	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
3	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рулонный ковер - цементная стяжка - 20 - сеяный шлак - утеплитель - 160 - пароизоляция - 220 - балка - 380×180 	13	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дощатый пол - 40 - лаги Ø 140/2 через 750 - деревянная антисептиро- ванная подкладка - 60 - рубероид - кирпичные столбики че- рез 1500 - бетонная подготовка - 80 - естественный грунт
4	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дощатый пол - 40 - лаги Ø 140/2 через 750 - засыпка из шлака - 100 - железобетонные плиты 	14	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линолеум на мастике - цементная стяжка - 20 - пергамин 1 слой - древесноволокнистая плита - 40 - ж/б панель – 4800×900×220
5	<p>Кровля</p> <ul style="list-style-type: none"> - волнистая асбофанера - обрешетка из брусков 50×50 через 450 - стропила 180×60 <p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - засыпка из шлака - 100 - ж/б панель перекрытия 	15	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
6	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - линолеум - прослойка из водостойкой мастики - легкий бетон - 30 - звукоизоляция - др. волокнистая плита - 50 - ж/б панель перекрытия 	16	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рулонный ковер - стяжка - утеплитель - 160 - пароизоляция - 20 - ж/б плита 6000×900×220
7	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - паркет - 20 - мастика - 5 - звукоизоляция - 20 - железобетонные тавровые балки - двухпустотные камни 710×250×195 - затирка 	17	<p>Кровля</p> <ul style="list-style-type: none"> - стропильная 60×200 - шифер волнистый - обрешетка 50×60
8	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - три слоя рубероида на битумной мастике - цементная стяжка - 20 - сеяный шлак - утеплитель - 160 - пароизоляция - 20 	18	<p>Перекрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - керамическая плитка 150×150×25 - цементная стяжка - 20 - гипсобетон - 20 - гипсобетонные блоки по ж/б тавровым балкам - затирка - 10

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
9	Перекрытие: - паркет по мастике - 15 - цементная стяжка - 20 - пергамин 1 слой - древесноволокнистая плита - 40 - ж/б панель 5860×790×220 - затирка - 10	19	Перекрытие: - линолеум - дощатый пол - 30 - лаги 120/2 через 800 на прокладках из упругого материала 250×70×25 по ж/б тавровым балкам - двухпустотные камни 710×195×210 - затирка
10	Перекрытие: - линолеум - прослойка из водостойкой мастики - легкий бетон - 20 - звукоизоляция – др. волокнистая плита - 60 - ж/б панель перекрытия - 220	20	Перекрытие: - паркет - 15 - дощатый пол - 30 - лаги 140/2 через 600 - прокладка из упругого материала 120×120×25 - ж/б ребристая плита 5860×1190×220 - засыпка из шлака - 80 - затирка

Лист чертежа оформить рамкой и основной надписью. Над чертежом узла подписать марку в кружке, окружность выполняется диаметром 12-14 мм тонкой линией и рядом в скобках масштаб увеличения.

При вычерчивании узла тип изображения может быть такой же, как и на основном чертеже. При этом его ориентация должна соответствовать положению на основном чертеже. На чертеже узла выполнить штриховку

материалов всех элементов узла по ГОСТ 2.306 – 68 (приложение Г). Поясняющие надписи наносят на полках линий – выносок. Выносные надписи к многослойным конструкциям делают на «этажерках». В этом случае линии – выноски заканчиваются стрелкой. На этой выносной надписи, в порядке расположения слоев, указываются их материал или конструкция и размеры.

Для определения положения узла (привязки к зданию) на них наносят координационные оси и размерные привязки к ним, а также высотные отметки на узлах разрезов и фасадов.

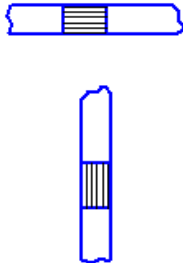



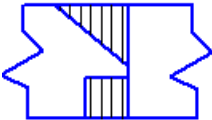

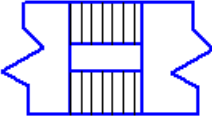
Примеры вычерчивания различных узлов приведены в учебной литературе. [3]

Список использованных источников

1. Боголюбов, С.К. Черчение / С.К. Боголюбов. - Москва: Машиностроение, 1985. - 336 с.
2. Георгиевский, О.В. Справочник по строительному черчению / О.В. Георгиевский. - Москва: АСВ, 2003. - 96 с.
3. Каминский, В.П. Строительное черчение / В.П. Каминский, О.В. Георгиевский, Б.В. Будасов. - Москва: Архитектура-С, 2004. - 456 с.
4. Чекмарев, А.А. Начертательная геометрия и черчение / А.А. Чекмарев. – Москва: «Владос», 2003. - 472 с.
5. Чекмарев, А.А. Справочник по машиностроительному черчению / А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. – Москва: / Высшая школа /, 2004. - 493 с.

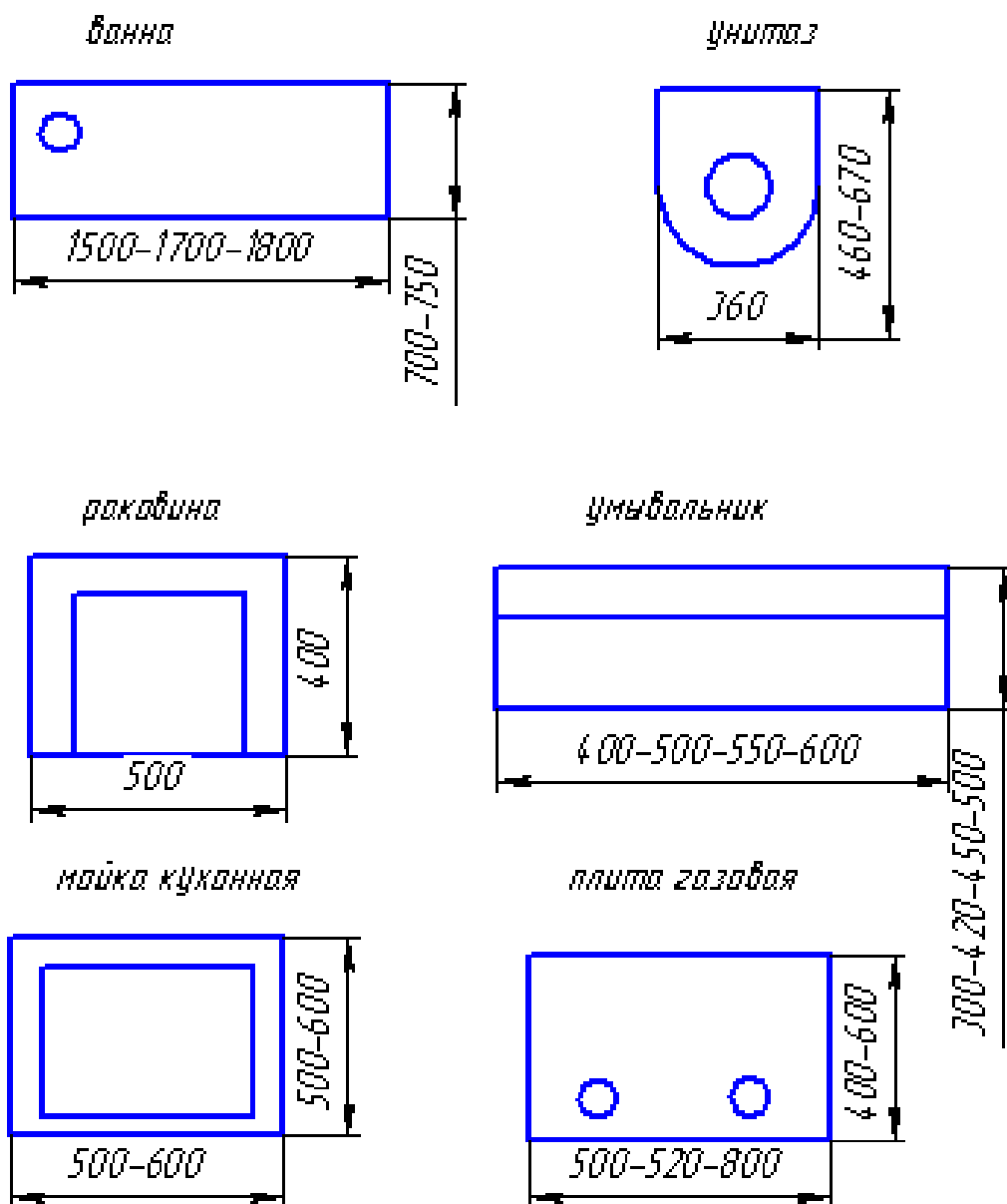
Приложение А (обязательное)

Условные изображения элементов зданий по ГОСТ 21.201-2011

Наименование	Изображение
Оконный проем без четверти с двумя переплетами	
Дверь однопольная	 
Дверь двупольная	
Нижний марш лестницы в плане	
Промежуточный марш лестницы в плане	
Верхний марш лестницы в плане	

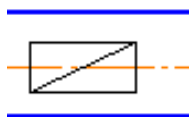
Приложение Б (обязательное)

Условное графическое обозначение санитарно-технического оборудования
по ГОСТ 21.205-2016



Приложение В (обязательное)

Условное обозначение вентиляционных каналов в стенах по ГОСТ 21.205-2016



вентиляционный канал



вентиляционный канал для вытяжки газов

Устанавливают следующие обозначения сетки и засыпки из любого материала
(в сечении).



сетка



засыпка

Приложение Г (обязательное)

Графическое обозначение материалов на чертежах по ГОСТ 2.306-68

Материал	Обозначение
Металлы и твердые сплавы	
Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные) за исключением, указанных ниже	
Древесина	
Камень естественный	
Керамика и силикатные материалы для кладки	
Бетон	
Стекло и другие светопрозрачные материалы	
Жидкости	
Грунт естественный	