

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Витебский государственный технологический университет»

**СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО, ОТОПЛЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ И
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ.
РАЗДЕЛ «СТРОИТЕЛЬНОЕ ДЕЛО»**

Методические указания к курсовому проектированию
для студентов специальности 1-50 01 01
«Проектирование текстильных материалов»
направления специальности 1-50 01 01-01
«Производство текстильных материалов (технология и менеджмент)»

Витебск
2016

УДК 69 + 502.3

Строительное дело, отопление, вентиляция и кондиционирование. Раздел «Строительное дело» : методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности 1-50 01 01 «Проектирование текстильных материалов» направления специальности 1-50 01 01-01 «Производство текстильных материалов (технология и менеджмент)».

Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2014.

Составители : доц., к.т.н. Тимонов И.А.,
доц., к.т.н. Гречаников А.В.,
доц., к.т.н. Тимонова Е.Т.

В методических указаниях изложен материал, необходимый для выполнения курсовых проектов по курсу «Строительное дело, отопление, вентиляция и кондиционирование» и дипломных проектов по разделу «Строительное дело» для студентов специальности 1-50 01 01 (для всех специализаций, кроме 1-50 01 01-07). Издание может быть использовано студентами специальностей 1-50 01 02, 1-50 02 01, 1-19 01 01 (специализации 1-19 01 01-02) при выполнении лабораторных и практических занятий, а также в дипломном проектировании.

Одобрено кафедрой «Охрана труда и промэкология» УО «ВГТУ»
« 5 » ноября 2014 г., протокол № 4.

Рецензент : проф. Ковчур С. Г.
Редактор : доц. Потоцкий В. Н.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ». Протокол № 8 от 27 ноября 2014 г.

Ответственный за выпуск : Сюборова В.А.

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 20.06.16. Формат 60x90 1/16. Уч.-изд. лист. 5.4.
Печать ризографическая. Тираж 90 экз. Заказ № 196.

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет»

Свидетельство о государственной регистрации
210035, г. Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	5
2 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	8
3 КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ	10
3.1 Фундаменты	10
3.2 Каркасы промышленных зданий	14
3.3 Стены и перегородки	19
3.4 Окна	21
3.5 Двери и ворота	21
3.6 Лестницы и лифты	22
3.8 Деформационные швы	28
3.9 Противопожарные требования	29
4. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ	31
4.1 Расчет площадей административно-бытовых помещений	32
5 ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	41
5.1 Основные положения проектирования генеральных планов	41
5.2 Техничко-экономические показатели генеральных планов	46
5.3 Техничко-экономические показатели промышленных зданий	47
6 ПОЭТАЖНЫЕ ПЛАНЫ И РАЗРЕЗЫ ЗДАНИЯ	49
6.1 Построение плана этажа	51
6.2 Построение разреза здания	61
ЛИТЕРАТУРА	70
ПРИЛОЖЕНИЯ	72

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Строительное дело, отопление, вентиляция и кондиционирование» для студентов специальности 1-50 01 01 «Технология пряжи, тканей, трикотажа и нетканых материалов» (для всех специализаций, кроме 1-50 01 01-07 «Художественное проектирование текстильных полотен») состоит из 2-х частей:

- строительное дело;
- отопление, вентиляция и кондиционирование.

Часть первая этого курса ставит своей задачей ознакомить студентов с современными требованиями к проектированию промышленных предприятий и подготовить их к выполнению курсового проекта и строительной части дипломного проекта.

Инженер-технолог должен уметь при разработке технологического процесса и расстановке оборудования учитывать технические нормативные правовые акты, выбирать технически и экономически обоснованные объемно-планировочные решения промышленных зданий и строительные конструкции.

Учебным планом специальности 50 01 01 предусмотрено выполнение по курсу «Строительное дело, отопление, вентиляция и кондиционирование» курсового проекта и работы.

Задача настоящего пособия – оказать методическую помощь студентам в выполнении расчетной и графической части курсового проекта по указанной дисциплине, а также дипломного проекта.

1 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Исходной базой проектирования промышленных зданий является производственный процесс, для которого предназначается проектируемое здание.

Технологический процесс определяет все требуемые параметры здания: его площадь, сетку колонн, высоту, размещение оборудования, транспортных и людских потоков, проёмов и т.д. Одновременно технологический процесс определяет требования, предъявляемые к конструкциям в связи с нагрузками, выделяемыми вредностями и т.п.

В результате архитектурно-строительного проектирования должны быть обеспечены: выбор наиболее рационального архитектурно-конструктивного решения, как в технологическом, так и в экономическом отношении; требования безопасности труда, пожарной безопасности, режима производства, энергетики, удаления вредных технологических выделений; разработка бытовых и вспомогательных помещений, благоустройство территории.

Для зданий различных отраслей промышленности разработаны габаритные унифицированные схемы типовых объёмно-планировочных решений. В габаритной схеме приведены данные о планировке, шаге колонн, пролётах, высоте и этажности зданий. Габаритные схемы позволяют упростить конструктивные схемы и сократить число типоразмеров объёмно-планировочных и конструктивных элементов зданий.

Так, одноэтажные промышленные здания могут иметь в плане простые и сложные формы. В основном преобладает прямоугольная форма. Одноэтажные промышленные здания по объёмно-планировочному решению могут быть пролётного, зального, ячеекового и комбинированного типов.

Здания пролётного типа применяют в тех случаях, когда технологические процессы ведутся вдоль пролёта. Размеры пролётов выбирают в зависимости от технологического процесса и габаритов размещаемого оборудования.

Пролёт здания (расстояние между продольными модульными осями) принимают 12, 18, 24, 30, 36 м. Расстояния между поперечными модульными осями (шаг колонн) принимают кратным 6 м. Высота этажа устанавливается кратная модулю 6М (3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2), реже 10,8 м и выше (при наличии мостовых кранов и высокого оборудования).

Одноэтажные промышленные здания зального типа применяют в случаях, когда технологический процесс связан с выпуском крупногабаритной продукции или установкой большеразмерного оборудования. Пролёты зданий зального типа могут быть 100 м и более. Такие пролёты перекрывают пространственными конструкциями.

Здания ячеекового типа имеют сетки колонн 12×12 , 18×18 , 24×24 , 30×30 , 36×36 м. Их используют в тех случаях, когда размещение в здании технологических потоков вызывает необходимость в передвижении транспортных средств в двух взаимно перпендикулярных направлениях. В таких зданиях с квадратной сеткой колонн легко осуществима модернизация технологического процесса.

В зданиях комбинированного типа объёмно-планировочное решение может сочетать признаки зданий пролётного типа с типом зальных, пролётного типа с ячеистым и т.д.

Многоэтажные промышленные здания по конструктивной схеме бывают с неполным каркасом и несущими наружными стенами или с полным каркасом. Сетка колонн многоэтажных зданий принимается 6×6 , 9×6 , 12×6 , для верхних этажей разработаны пролёты с сеткой колонн 18×6 , 24×6 м. Высота этажей в одном здании принимается – 3,6; 4,8; 6,0, реже – 7,2 м. Многоэтажные промышленные здания возводят обычно высотой до 5-ти этажей.

Параметры унифицированных одноэтажных и многоэтажных зданий приведены в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 – Основные размеры одноэтажных бескрановых зданий

Пролёт, м	Шаг колонн, м		Высота помещения, м
	крайних	средних	
1	2	3	4
6	6	6	3
	6	6	3,6
	6	–	4,2
	6	–	4,8
	6	–	6
9	6	–	3,6
	6	–	6
12	6	–	3
	6	6	3,6
	6	6	4,2
	6	6	4,8
	6	–	5,4
	6	6	6
	6	6	7,2
18	6; 12	6; 12	4,8
	6; 12	6; 12	6
	6; 12	12	7,2
	6; 12	12	8,4
	6; 12	12	9,6
	6; 12	12	10,8
	6; 12	12	12,6
24	6; 12	6; 12	6
	6; 12	6; 12	7,2
	6; 12	6; 12	8,4
	6; 12	12	9,6
	6; 12	12	10,8

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	6; 12	12	12,6
	12	12	14,4
	12	12	18
30	12	12	7,2
	12	12	8,4
	12	12	10,8
	12	12	12,6
	12	12	14,4
	12	12	18

Таблица 2 – Основные параметры многоэтажных зданий

Количество пролётов, м	Сетка колонн для этажей, м		Количество этажей	Высота этажей, м		
	нижнего и среднего	верхнего		нижнего	среднего	верхнего
2	6 × 6	6 × 6	3 и 4	3,6	3,6	3,6
				4,8	4,8	4,8
				6	6	6
				6	4,8	4,8
3 и более	6 × 6	6 × 6	3, 4 и 5	3,6	3,6	3,6
				4,8	4,8	4,8
				6	6	6
				6	4,8	4,8
				7,2	6	6
3	6 × 6	18 × 6	3, 4 и 5	4,8	4,8	7,2
				6	6	7,2
3	6 × 6	18 × 6	3, 4 и 5	4,8	4,8	10,8
				6	6	10,8
2 и более	9 × 6	9 × 6	3 и 4	3,6	3,6	3,6
				4,8	4,8	4,8
				6	6	6
				6	4,8	4,8
				7,2	6	6
2	9 × 6	18 × 6	3 и 4	4,8	4,8	7,2
				6	6	7,2

2 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Основным фактором, определяющим архитектурно-строительное решение здания, является технологический процесс.

Преобладающий тип промышленных зданий, в частности для текстильного производства – одноэтажные. Они предназначены для производств с горизонтальными схемами технологического процесса, для предприятий, использующих крупногабаритное оборудование.

Одноэтажные промышленные здания по конструктивному решению бывают:

- **каркасные** – представляют собой систему колонн, связанную с покрытием. В качестве основных схем каркасов производственных зданий приняты стоечно-балочные, рамные и арочные (распорные) системы, выполняемые из унифицированных изделий.

Возможны три варианта выполнения несущего каркаса зданий: железобетонный, стальной и смешанный (колонны железобетонные, фермы или балки покрытия – стальные, реже деревянные). Самонесущие или навесные стены являются ограждающими конструкциями. Каркасный тип зданий наиболее распространён в промышленном строительстве.

- **бескаркасные** – имеют наружные несущие стены, колонны отсутствуют;

- **с неполным каркасом** – включают наружные несущие стены и внутренний каркас (колонны, кирпичные столбы).

Многоэтажные промышленные здания предназначены для производств с вертикальной технологической схемой и предприятий, использующих лёгкое малогабаритное оборудование (лёгкая, пищевая, приборостроительная промышленность). Многоэтажные промышленные здания в конструктивном отношении могут быть:

- **с полным каркасом и самонесущими или навесными наружными стенами;**

- **с неполным внутренним каркасом и несущими наружными стенами;**

- **с несущими стенами.**

Каркасы многоэтажных зданий могут быть рамного, связевого и рамно-связевого типа. Каркасы многоэтажных производственных зданий из унифицированных железобетонных элементов заводского изготовления бывают с балочными и безбалочными перекрытиями (рис. 1).

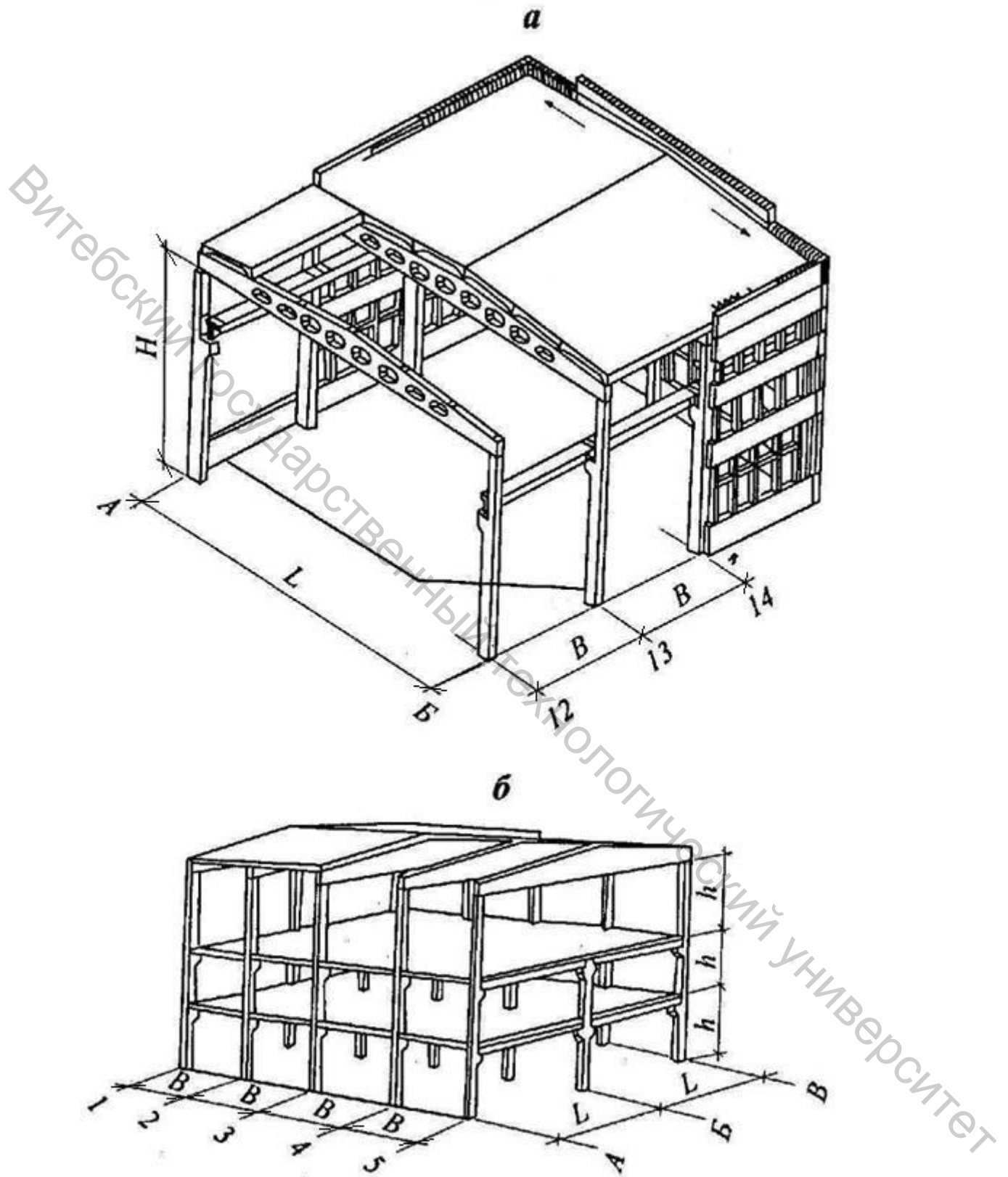


Рисунок 1 – Основные параметры объёмно-планировочного решения промышленных зданий (а – одноэтажных, б – многоэтажных): L – пролёт, B – шаг, H – высота одноэтажного здания, h – высота этажа

3 КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Каркас промышленного здания, как правило, состоит из фундаментов, фундаментных балок, колонн, несущих элементов перекрытия, покрытия (балки, фермы, плиты перекрытия и покрытия). Стены, за исключением несущих, играют роль только ограждающих конструкций.

3.1 Фундаменты

Фундаменты воспринимают нагрузки, возникающие в надземных частях, и передают давление от этих нагрузок на основание.

По характеру конструктивного решения различают ленточные, столбчатые, свайные и сплошные фундаменты. По технологии возведения фундаменты разделяются на монолитные и сборные.

Промышленные здания каркасного типа имеют столбчатые фундаменты.

Столбчатые сборные фундаменты состоят из подколонника (башмака стаканного типа) и фундаментных плит (рис. 2).

В зависимости от воспринимаемой нагрузки, сечения колонн и глубины заложения предусмотрено несколько типоразмеров таких фундаментов. Блоки имеют высоту 1,5 и от 1,8 до 4,2 м с градацией через 0,6 м, размеры их подошв в плане – от $1,5 \times 1,5$ до $6,6 \times 7,2$ м с модулем 0,3 м. Размеры подколонников в плане – от $0,9 \times 0,9$ до $1,2 \times 2,7$ м с модулем 0,3 м. Высота ступеней принята 0,3 и 0,45 м, а глубина стакана 600, 800, 900, 950 и 1200 мм.

В целях сокращения числа типоразмеров верхнюю плоскость фундамента располагают, как правило, на 150 мм ниже уровня чистого пола, т.е. на отметке $-0,15$ м независимо от глубины заложения.

Самонесущие стены каркасных зданий опирают на железобетонные фундаментные балки, укладываемые между подколонниками фундаментов на специальные бетонные столбики сечением 300×600 мм. Балки имеют тавровое и трапециевидное сечение высотой 300, 400, 450 и 600 мм с шириной поверхности 200 – 520 мм, в зависимости от типа и толщины стены.

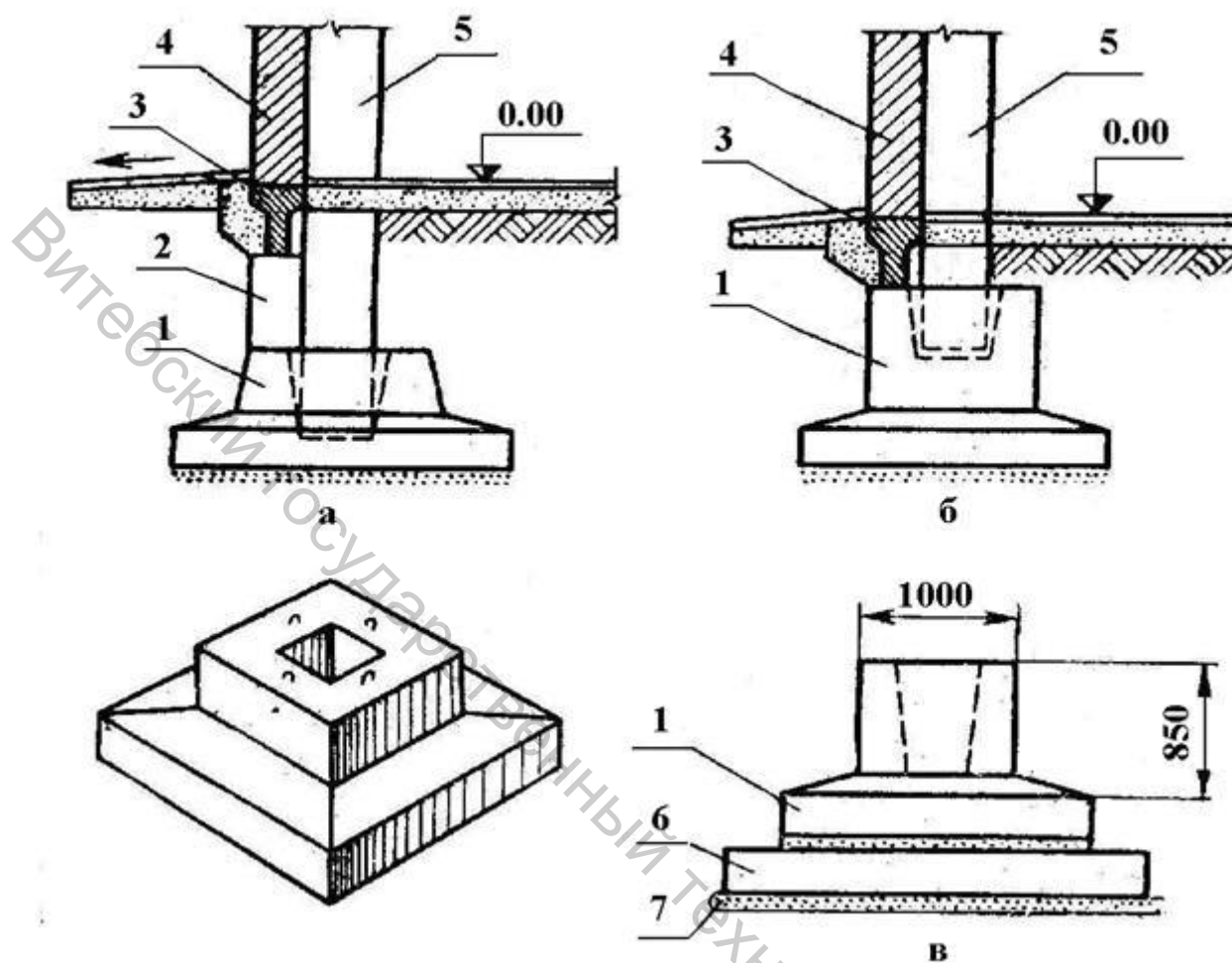


Рисунок 2 – Сборные железобетонные фундаменты стаканного типа под колонны (а – стаканного типа, б – с повышенным стаканом, в – составной фундамент): 1 – фундамент (башмак), 2 – бетонный столбик, 3 – фундаментная балка, 4 – самонесущая стена, 5 – колонна, 6 – плита, 7 – бетонная подготовка

Верх фундаментных балок располагают на 30 мм ниже уровня чистого пола (отметка $-0,030$ м).

Одной из основных задач проектирования фундаментов является определение глубины их заложения, т.е. расстояние от планировочной отметки до подошвы фундамента. Размеры, тип и глубина заложения фундаментов зависят от вида каркаса, свойств основания, расчётной нагрузки, наличия грунтовых вод и климатических условий района строительства, влияющих на глубину промерзания грунтов.

При выборе глубины заложения фундаментов решающее значение имеет глубина промерзания грунтов и исключение возможности промерзания пучинистых грунтов под подошвой фундамента.

Глубина заложения фундаментов принимается равной:

$$H_{\phi} = H_{\text{ПР}} \cdot m_1, \quad (1)$$

где $H_{\text{ПР}}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта;

m_1 – коэффициент влияния теплового режима здания на промерзание грунта у наружных стен, принимаемый в пределах 0,7 – 0,9.

Проектную глубину заложения фундаментов, при отсутствии типовых фундаментов необходимой высоты, обеспечивают устройством под подошвой песчаной или бетонной подготовки нужной толщины.

Фундаменты под внутренние колонны и стены отапливаемых зданий можно закладывать без учёта промерзания грунтов, т.е. на меньшую глубину, чем у наружных стен.

Фундаментные балки предназначены для применения в промышленных каркасных зданиях с шагом колонн 6 и 12 м в качестве опорных элементов под самонесущие стены (рис. 3).

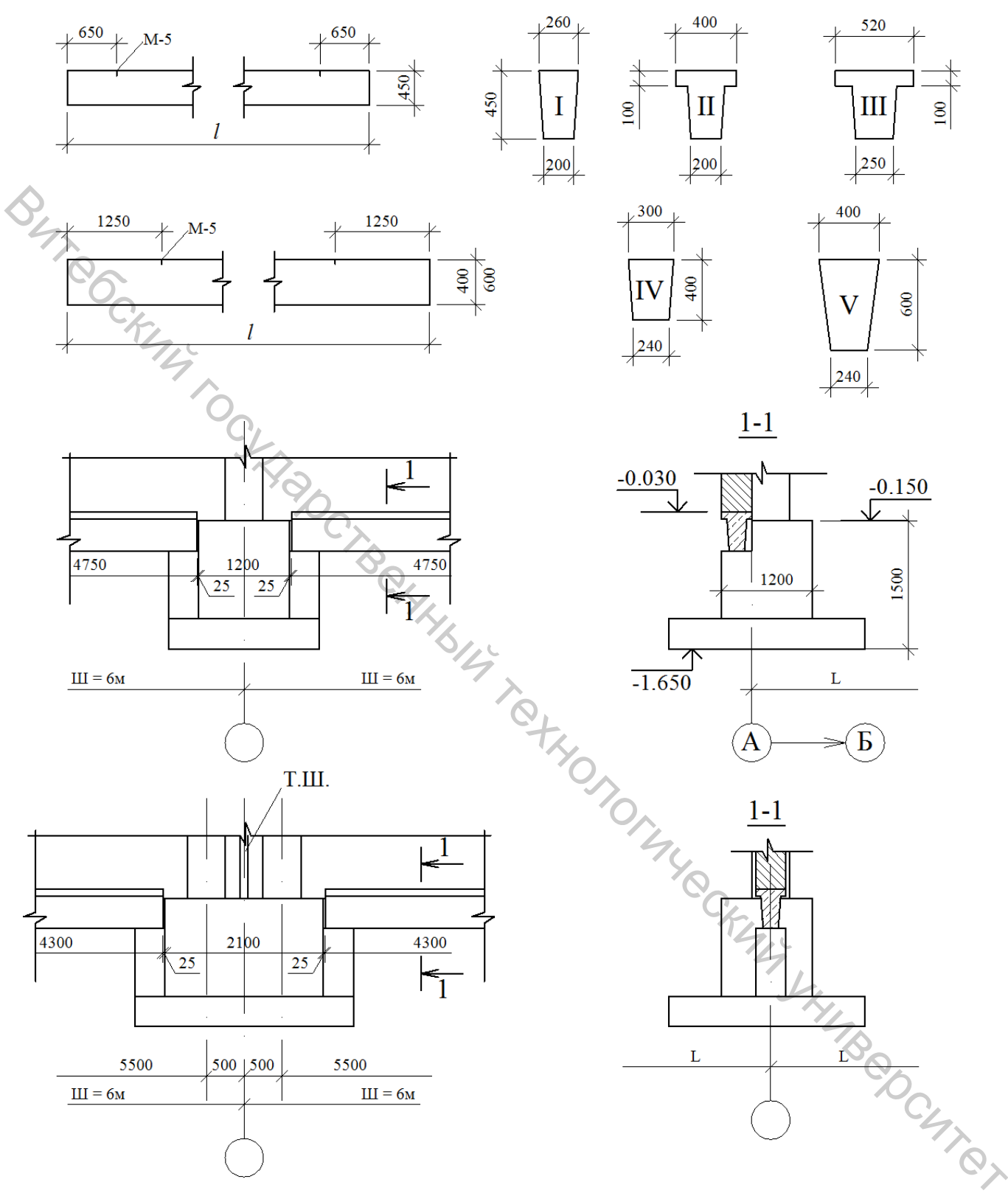


Рисунок 3 – Балки фундаментные: конструкция балок, детали опирания балок

3.2 Каркасы промышленных зданий

Каркас является несущей основой здания и состоит из поперечных и продольных элементов. Поперечные элементы – рамы состоят из колонн, жёстко заделанных в фундамент, несущих конструкций покрытий и перекрытий – балок и ферм. Продольные конструкции здания обеспечивают устойчивость поперечных рам. В качестве продольных конструкций, обеспечивающих устойчивость, используются плиты покрытия и междуэтажного перекрытия. Каркасы выполняют в основном из железобетонных элементов.

Колонны – вертикальные несущие элементы каркаса (рис. 4). По расположению в зданиях различают колонны крайних (примыкающие к стенам) и средних рядов. Колонны могут быть бесконсольными и консольными. Применяют следующие унифицированные размеры сечений прямоугольных колонн: 400×400 , 400×600 , 400×800 , 500×500 , 500×600 и 500×800 мм.

Для одноэтажных зданий текстильной и лёгкой промышленности при шаге колонн 6 м, пролётах до 24 м и высоте этажа до 7,2 м применяются средние и крайние колонны квадратного сечения 400×400 мм; при тех же пролётах, но шаге 12 м и высоте до 9,6 м сечение колонн прямоугольное: для средних рядов 500×600 мм и крайних колонн 500×500 мм. Проектная высота колонны зависит от высоты помещения и кратна модулю 600 мм.

Для многоэтажных зданий применяют колонны прямоугольного сечения 400×400 и 400×600 мм высотой на один, два или три этажа. На консоли колонн опираются балки (ригели), на которые укладываются плиты междуэтажных перекрытий и покрытий. Балки соединяются с колоннами анкерными болтами, выпущенными из колонны и проходящими через опорный лист, приваренный к балке.

В крайних (пристенных) колоннах имеются закладные детали для крепления стеновых и оконных панелей. В верхних торцах колонн одноэтажных зданий и колонн последнего этажа многоэтажных зданий установлены закладные металлические детали для крепления ферм и балок покрытия.

Кроме основных колонн в зданиях предусматривают фахверкные, устанавливаемые в торцах зданий и между основными колоннами крайних продольных рядов при шаге 12 м и длине стеновых панелей 6 м. Фахверкные колонны предназначены для крепления стен; они частично воспринимают массу стен и ветровые нагрузки. Железобетонные фахверкные колонны имеют сечение от 300×300 и 400×400 мм.

Балки (ригели) – горизонтальные конструкции каркаса здания, перекрывающие 6, 9 и 12 м пролёты (рис. 5). Длину балок с учётом пролёта и величины зазора между ригелями и колоннами принимают от 4980 до 11 480 мм. Опирать ригели на колонны можно консольно и бесконсольно. Ригели бывают таврового и прямоугольного сечений. Тавровые ригели служат для опирания плит на полки. Прямоугольные ригели применяются при больших нагрузках, имеют сечение 300×800 мм и служат для опирания плит сверху.

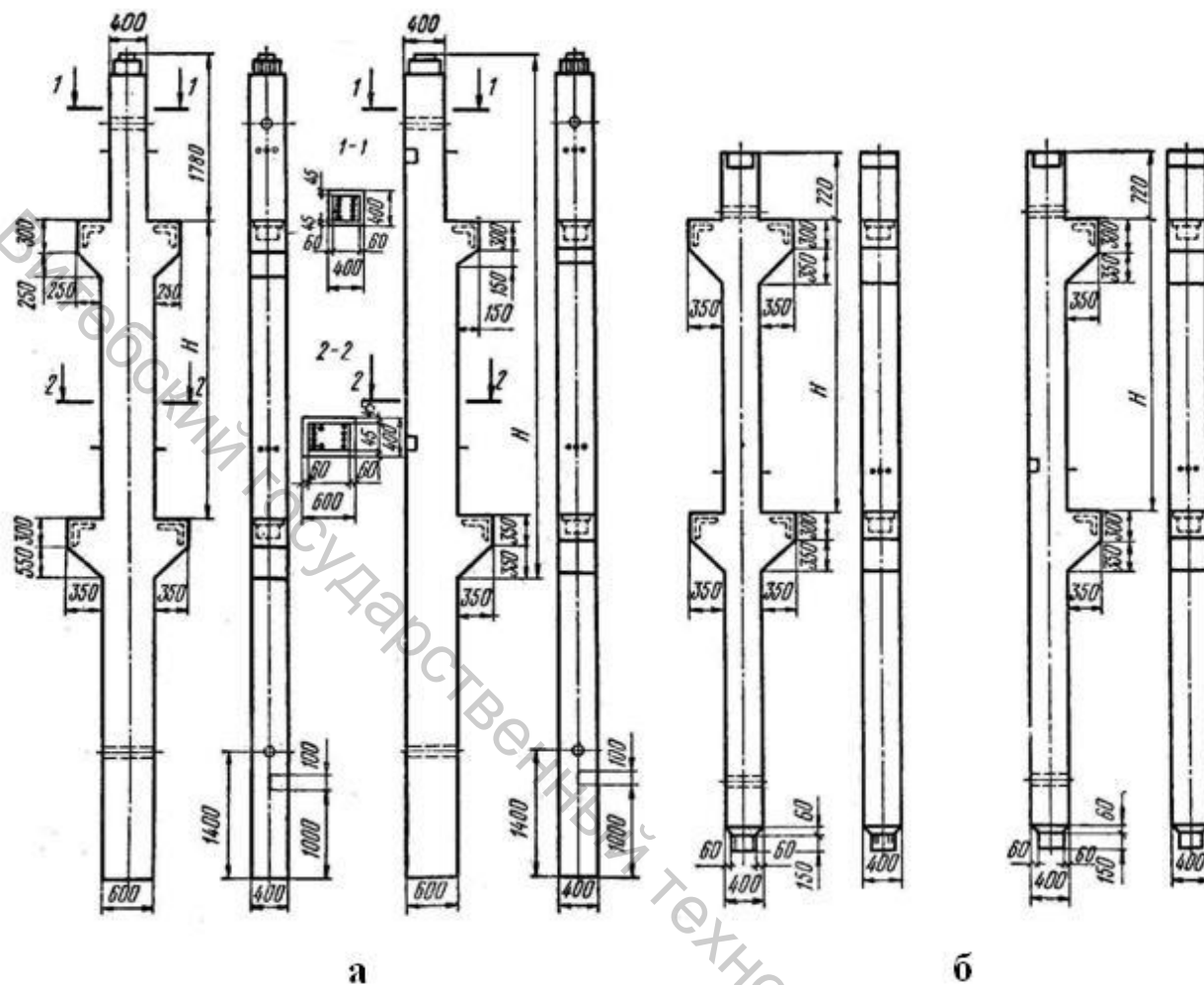


Рисунок 4 – Сборные железобетонные колонны (а – двухэтажной разрезки нижних этажей, б – верхних этажей)

Железобетонные стропильные фермы используют в зданиях с пролётами 18, 24, 30, 36 м (рис. 6). Между нижним и верхним поясами фермы располагают систему стоек и раскосов. Решётка ферм предусматривается таким образом, чтобы плиты перекрытия или покрытия шириной 1,5 и 3 м опирались на верхний пояс фермы в узлах стоек и раскосов. Сечение верхнего и нижнего поясов прямоугольное шириной 200–300 мм. Высота ферм – 2700 мм. По нижнему поясу может устраиваться подвесное перекрытие. Образованное между подвесным перекрытием и плитами покрытия пространство называется межферменным и используется как технический этаж.

Железобетонные ребристые плиты междуэтажных перекрытий и покрытий – горизонтальные конструкции зданий каркасного типа, обеспечивающие в сочетаниями с балками (ригелями) или фермами деление здания на этажи или перекрытие верхнего этажа (рис. 7,8).

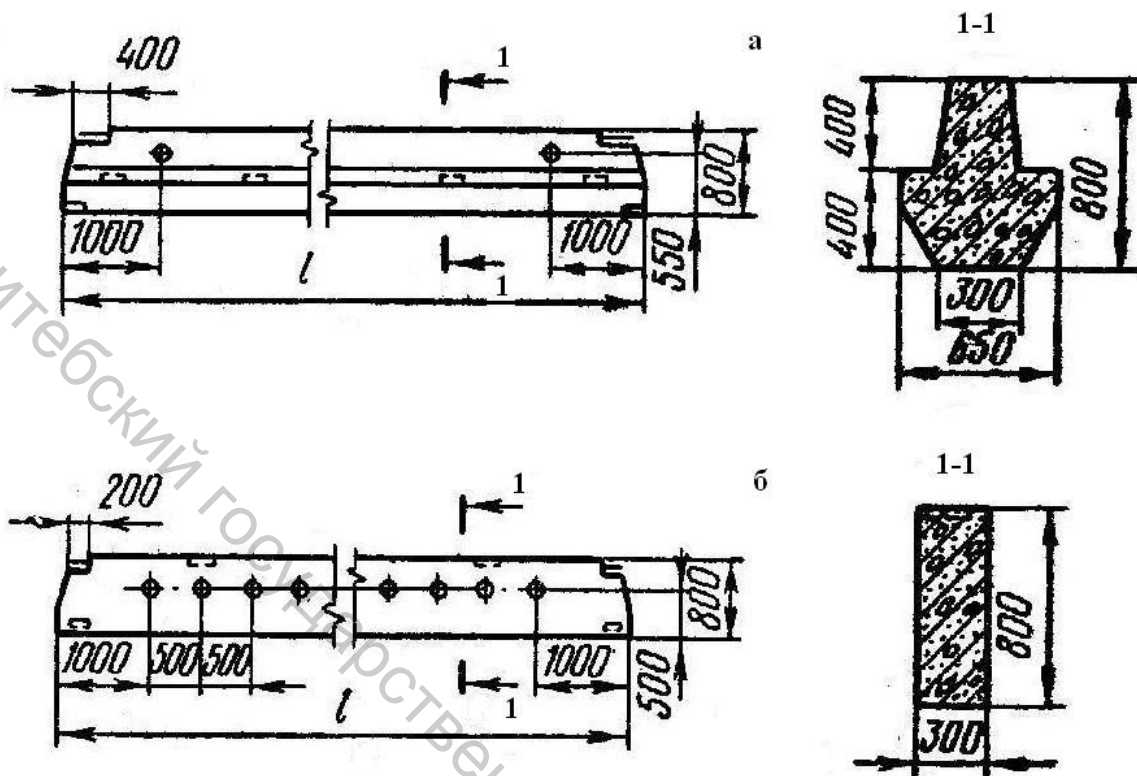


Рисунок 5 – Ригели: I – ригели перекрытий пролётами 6, 9 и 12 м, II – ригели (а – для перекрытий типа «I», б – для перекрытий типа «II»)

Плиты перекрытий имеют ребристую конструкцию с продольными и поперечными рёбрами. Номенклатурой предусмотрены ребристые железобетонные плиты размерами 1,5 × 6, 3 × 6 и 3 × 12 м, доборная плита междуэтажного перекрытия имеет ширину 0,75 м. Кроме того, плиты бывают двух видов: корытного и лоткового. Межколонные лотковые настилы в торцах имеют вырезы трапециевидной формы для пропуска колонн. Высота плит междуэтажных перекрытий составляет 400 мм.

Для зданий предприятий лёгкой и текстильной промышленности применяются, как правило, бесчердачные покрытия с плоскими конструктивными элементами. Высота плит покрытия при длине 6 м составляет 300 мм, а при длине настилов 12 м – 450 мм. Плиты укладываются на балки или фермы и крепятся путём сварки металлических закладных деталей в плитах и балках (фермах). Швы между плитами замоноличиваются цементным раствором.

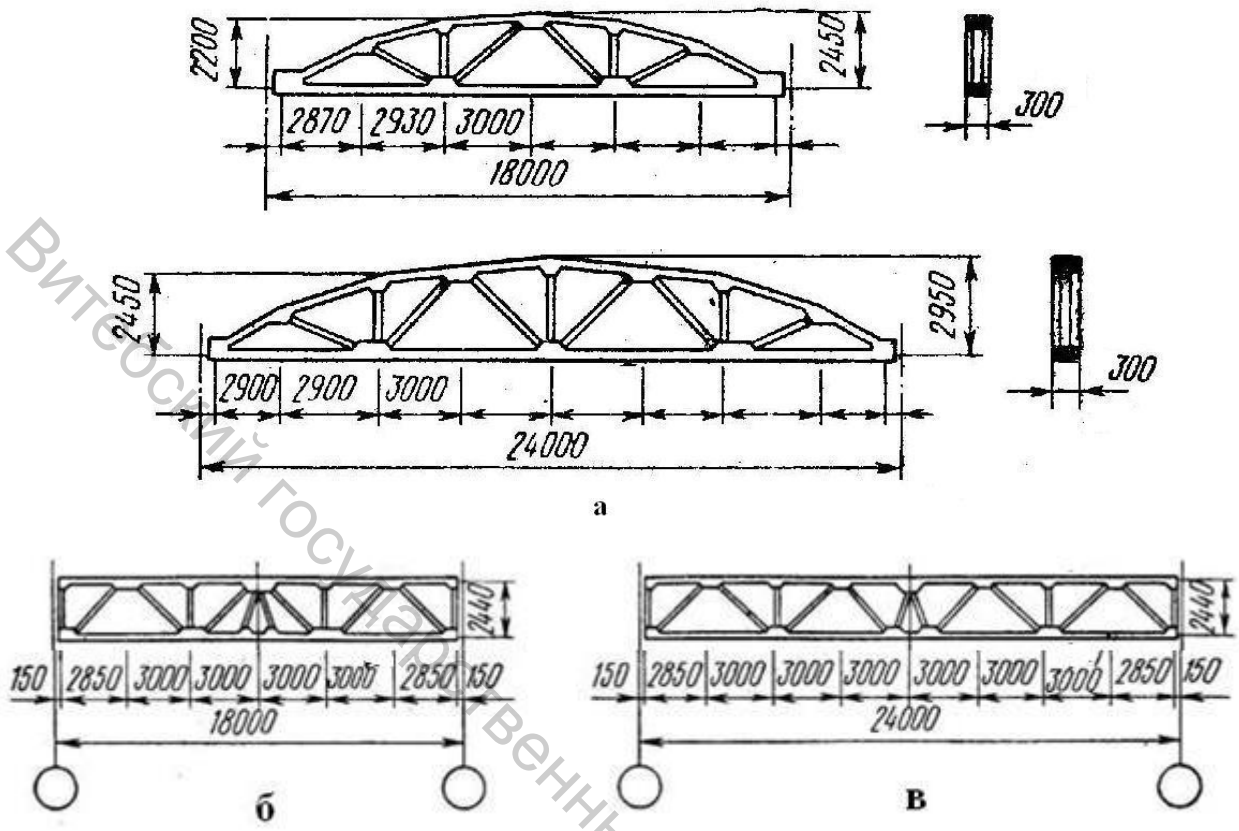


Рисунок 6 – Железобетонные фермы покрытий (а – стропильная сегментная; б – стропильная сегментная с параллельными поясами, длиной 18 м; в – стропильная сегментная с параллельными поясами, длиной 24 м)

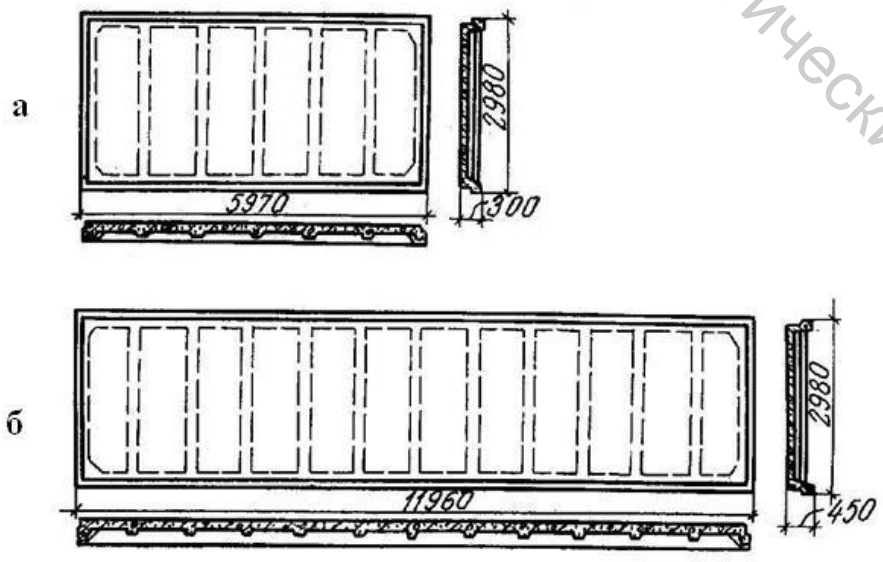


Рисунок 7 – Настилы покрытий с номинальными размерами: а – 6 × 3 м, б – 12 × 3 м

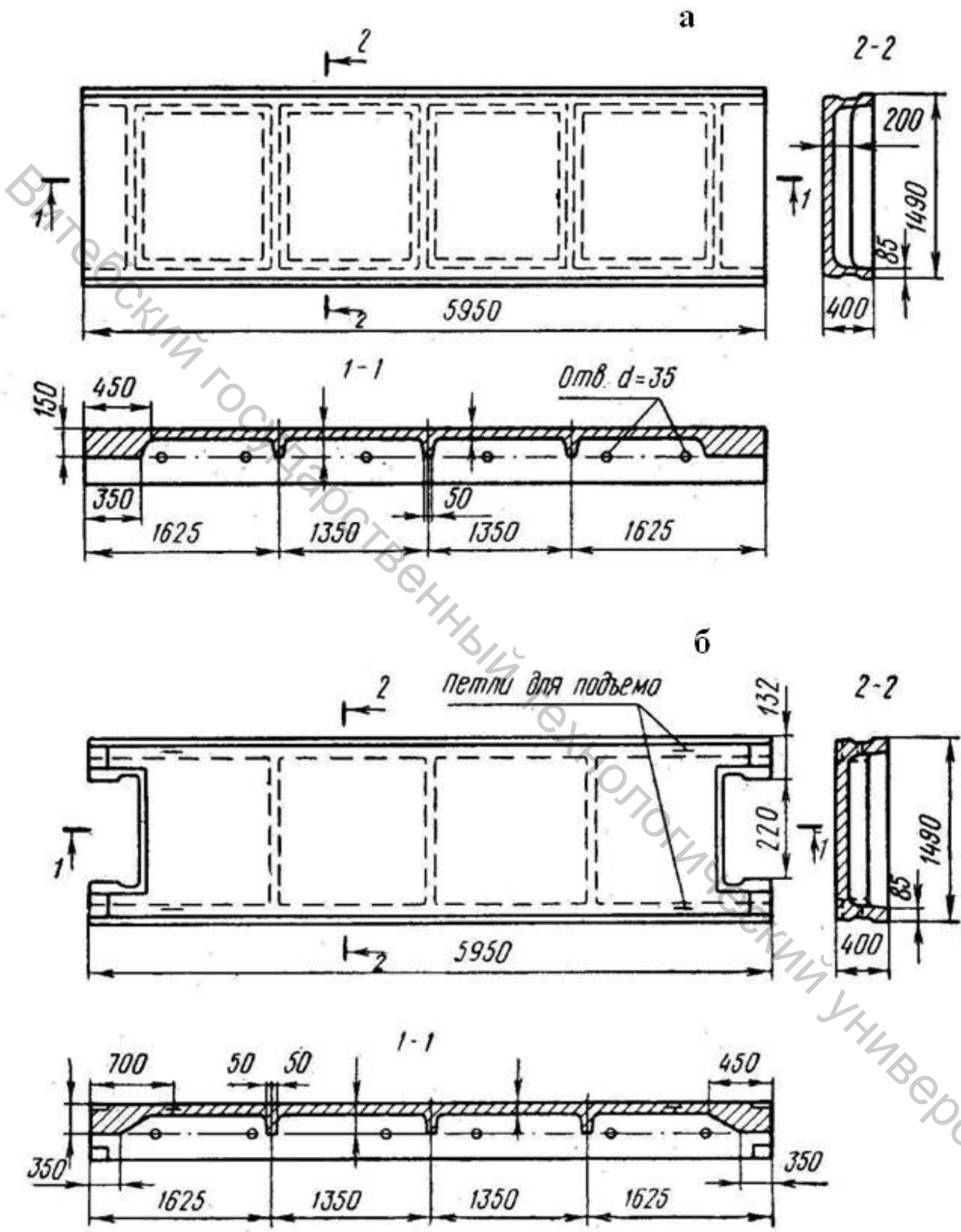


Рисунок 8 – Типовые железобетонные плиты междуэтажных перекрытий производственных зданий: а – рядовая, б – межколонная

3.3 Стены и перегородки

По месту расположения стены промышленных зданий подразделяют на наружные и внутренние, продольные и торцевые.

В промышленных зданиях наружные стены в основном выполняют роль ограждающих конструкций, обеспечивая внутри помещений определённый температурно-влажностный режим и защищая их от атмосферных воздействий. Внутренние стены, перегородки, как правило, служат для разделения внутреннего пространства здания на отдельные помещения, цехи или комнаты. Противопожарные стены (брандмауэры) выводятся выше уровня кровли на 0,5 м и служат преградой для распространению пожара в рядом расположенное помещение и соседнее здание.

Стены производственных зданий по конструктивной схеме и характеру загрузки подразделяются на несущие, самонесущие, ненесущие (навесные).

Несущие стены возводят в небольших зданиях, бескаркасные и с неполным каркасом, и выполняют из кирпича, мелких и крупных блоков. Несущие стены, кроме собственного веса, воспринимают нагрузки от перекрытий и покрытия, от подъёмно-транспортного оборудования и передают их на фундаменты.

Самонесущие стены несут собственную массу в пределах всей высоты здания и передают её на фундаментные балки. Связь с каркасом осуществляется гибкими или скользящими анкерами, не препятствующими осадке стен.

Ненесущие (навесные) стены выполняют в основном ограждающие функции, масса их полностью передаётся на колонны каркаса, за исключением нижнего яруса, опирающегося непосредственно на фундаментные балки. Колонны воспринимают вес навесных стен через обвязочные балки или опорные стальные столики. Наиболее распространены самонесущие и ненесущие стены в каркасных промышленных зданиях.

Выбор материала стен в каждом конкретном случае производят на основе технико-экономических обоснований с учётом условий. Толщина стен определяется условиями прочности, устойчивости и теплотехнического расчета. По материалу изготовления стены промышленных зданий бывают кирпичные, бетонные мелко- и крупноблочные, железобетонные и металлические, панельные.

Стены из кирпича и мелких блоков устраивают для зданий, имеющих небольшие размеры и много дверных и технологических проёмов. Кирпичная кладка таких стен, как правило, выполняется толщиной 250, 380, 510 мм, однако, она весьма трудоёмка и поэтому в промышленном строительстве находит ограниченное применение.

Наиболее распространены в промышленном строительстве стены из крупных блоков и панелей, так как их возведение более экономично и индустриально. Крупные стеновые блоки изготавливают из лёгких и ячеистых бетонов (керамзитобетона, перлитобетона, бетона на зольном гравии и др.). Толщина таких блоков принята 300, 400 и 500 мм, высота 600 и 1200 мм, а длина назначается кратной 500 мм.

Стены из железобетонных и легкобетонных панелей наиболее индустриальны и поэтому являются основным видом промышленных зданий.

По конструкции наружные стеновые панели бывают однослойными, двухслойными и трёхслойными. Однослойные панели изготавливают из лёгких бетонов (керамзитобетона, перлита, шлаковой пемзы, вулканических пород). Отделочный наружный слой выполняют из керамических плиток, стеклоплиток, декоративного бетона и др.

В двухслойных панелях применяют несущий (конструктивный) слой из железобетона, а второй слой – из теплоизоляционного лёгкого и ячеистого бетона.

В трёхслойных панелях в качестве утеплителя применяют жесткие и полужесткие маты и плиты из стекло- и минераловаты, полистирольного пенопласта, пеностекла, фибролита и др. Наружный слой выполняют из железобетона толщиной не менее 65 мм, а внутренний – не менее 180 мм.

Толщина панелей определяется теплотехническим расчётом и составляет 200, 250, 300 и 400 мм.

Длина панелей равна шагу колонн – 6 и 12 м. Когда стены выполняются с отдельными оконными проёмами, простеночные панели имеют длину 0,75; 1,5 и 3 м. Высота панелей может быть равной 0,9; 1,2; 1,8; 2,4; 3 м.

В последнее время нашли применение металлические трёхслойные панели типа «сэндвич». Толщина таких панелей принимается от 50 до 120 мм, длина – от 2,4 до 12 м (через 0,3 м). Облицовка выполняется из специальных или алюминиевых профилированных листов. В качестве теплоизолирующего слоя используется заливочный пенопласт и пенополиуретан.

Перегородки внутри промышленных зданий бывают кирпичные, бетонные, гипсовые, гипсобетонные, гипсошлаковые, металлические, из древесноволокнистых и древесностружечных плит. Перегородки из кирпича возводят толщиной в $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$ кирпича. Применяют перегородки из тяжёлого и лёгкого бетона толщиной от 100 до 160 мм. Для устройства перегородок в сухих помещениях часто используют гипсовые и гипсобетонные плиты размером 800×400×80 (100) мм, укладываемые на гипсовом растворе. Наиболее индустриальным и менее трудоёмким для производственных зданий считаются крупнопанельные сборные перегородки из железобетона. Они представляют собой плоскую и ребристую плиту длиной 6 или 12 м. Крепятся такие перегородки к колоннам.

Перегородки, применяемые в промышленных зданиях, делятся на выгораживающие и разделительные.

В многоэтажных промышленных зданиях в связи с небольшой высотой этажей в основном применяются разделительные перегородки, которые полностью разделяют помещения.

Выгораживающие перегородки преграждают доступ в выделяемые помещения цеха (цеховые склады, лаборатории, инструментальные кладовые и др.) и устраиваются сборно-разборными из металлических щитов шириной 0,5 и 1 м и высотой 2,8 м. Для выгораживания мест складирования материалов, трансформаторных подстанций, мест опасных для прохода устраиваются сетча-

тые щитовые перегородки, обвязка щитов которых состоит из прокатных уголков, а наполнитель металлическая сетка с ячейкой 20×20 мм.

3.4 Окна

Оконные проёмы предназначены для освещения естественным светом и аэрации помещений промышленных предприятий.

Площадь, размещение и форму окон определяют по нормам освещения и аэрации помещений и с учётом архитектурного решения фасада здания.

Заполнения оконных проёмов могут быть одинарными, двойными и тройными. Оконные проёмы заполняют отдельными переплётами и панелями. По материалу оконные переплёты могут быть деревянными, железобетонными, металлическими, комбинированными деревянно-алюминиевыми. Применяются также переплёты из пластмасс и прессованных материалов. В качестве светопрозрачного материала применяется листовое и пакетное стекло.

Оконные переплёты по конструктивному решению бывают глухие и створные. Створные переплёты, открывающиеся внутрь и наружу, устраивают в зданиях, где необходима естественная вентиляция. Проёмы, предназначенные только для освещения, заполняют глухими оконными переплётами.

В целях унификации размеры оконных переплётов промышленных зданий назначают кратными по ширине 0,5, а по высоте – 0,6 м. Часто размеры оконных переплётов унифицированы с размерами стеновых панелей, благодаря чему они взаимозаменяемы.

3.5 Двери и ворота

Расположение, количество и размер дверей определяют с учётом количества людей, находящихся в помещении, вида здания и прочих условий. Двери производственных зданий подразделяют:

- по материалу – на деревянные и металлические;
- по конструкции – на одно- и двухпольные, распашные и откатные;
- по местоположению в здании – наружные и внутренние;
- по характеру ограждения – глухие и остекленные.

Около наружных дверей, предназначенных для регулярного прохода, предусматривают тамбуры. Глубину тамбуров следует принимать более ширины дверного полотна не менее чем на 0,2 м, но не менее 1,2 м, ширину тамбуров следует принимать более ширины дверных проёмов не менее чем на 0,15 м с каждой стороны. У наружных дверей коробка выполняется обязательно с порогом. Двери на путях эвакуации устраивают распашными и открывающимися по направлению движения. В качестве противопожарных, дымозащитных и дверей с повышенной звукоизоляцией, а также на взрывоопасных производствах применяются стальные двери.

При установке дверей и ворот в панельных и блочных стенах пространство между стойками рамы дверей и ворот и соседними панелями заполняют кирпичной кладкой.

Однопольные двери обычно принимают шириной 600, 700, 800, 900, 1100 мм, двухпольные – 1200, 1400, 1600, 1800 мм. Высота дверей 2000, 2300 мм.

Ворота предназначаются для пропуска транспортных средств и эвакуации работающих. Количество ворот, их размеры и размещение зависят от особенностей технологического процесса и оборудования. Для пропуска людей в воротах устраивают калитки. Снаружи здания перед воротами предусматривают пандусы с уклоном 1:10. В отапливаемых зданиях во избежание больших тепловых потерь и появления сквозняков ворота оборудуют воздушно-тепловыми завесами.

В производственных зданиях применяются металлические, деревянные и клефанерные ворота.

По способу открывания ворота подразделяют на распашные, раздвижные, подъёмные и откатные. Чаще других делают раздвижные и распашные ворота, простые в устройстве и надёжные в эксплуатации.

Размеры проёмов ворот принимают кратными модулю 600 мм. Типовые ворота имеют номинальные размеры: $2,4 \times 2,4$; 3×3 ; $3,6 \times 3$; $3,6 \times 3,6$; $4,2 \times 3,6$; $4,2 \times 4,2$; $4,8 \times 5,4$ (м). Проемы ворот должны превышать габариты транспортных средств в гружёном состоянии по ширине не менее чем на 600 мм и по высоте – на 200 мм.

3.6 Лестницы и лифты

Лестницы служат для связи между этажами многоэтажных зданий и для аварийных выходов (рис. 9). По назначению лестницы делятся на основные, вспомогательные или служебные, аварийные и пожарные.

Лестницы состоят из двух элементов: маршей и площадок. Наклонная часть – марш, марши соединяются площадками. Марши и площадки находятся в отдельном помещении, называемом лестничной клеткой. Лестничные клетки, как правило, размещаются внутри зданий. В отдельных случаях лестничные клетки пристраивают к зданиям, т.е. выносятся за объём основного здания (обычно в пристройке вместе с лифтами и другими техническими помещениями – венткамерами, например). Лестницы могут размещаться в любой ячейке здания, кроме примыкающих к торцам или температурным швам. В основных лестничных клетках рекомендуется предусматривать естественное освещение через оконные проёмы в примыкающих наружных стенах. Марши имеют ширину 1350, 1500, 1750 мм (максимальная ширина 2400 мм). Ширина площадок не должна быть меньше ширины марша. Уклон марша чаще всего принимается 1: 2 с размерами ступеней 300×150 мм.

По требованиям противопожарной безопасности количество лестничных клеток в здании должно быть не менее двух. Количество лестниц и ширина

маршей должны удовлетворять следующему условию:

$$\frac{N}{100} \cdot 0,6 \leq m \cdot b, \quad (2)$$

где N – количество людей, работающих на одном этаже;
 m – количество лестниц в здании;
 b – ширина марша, м.

$$N = N_{CM} \frac{N_{CM}}{n}, \quad (3)$$

где N_{CM} – количество работающих в наиболее многочисленной смене.

Пожарные лестницы устраивают для зданий высотой более 10 м и делают стальными. При высоте до 30 м их делают вертикальными, а при большей – с уклоном на круге 80° с площадками через 8 м по высоте.

Аварийные лестницы размещаются снаружи здания и сообщаются с помещениями через площадки или балконы на уровне каждого этажа. Во избежание обледенения и заноса снегом их делают решетчатыми из стальных стержней.

Лифты представляют собой кабину, движущуюся в вертикальной шахте при помощи подъемного механизма, троса и противовеса (рис. 10). В зависимости от назначения лифты бывают пассажирские и грузовые. Грузовые лифты следует предусматривать в соответствии с технологическими требованиями. Лифты обычно устраивают рядом с лестничными клетками. Перед входами в лифты предусматривают площадки (размером не менее 1000×1000 мм). Шахты лифтов выкладывают из кирпича или железобетонных блоков (как и для лестничных клеток). Толщина кирпича не менее 380 мм, железобетонного блока – 300 мм. Кабины могут быть проходными (вход в обе стороны) и непроходными – с одной стороны вход. Шахты лифтов могут располагаться внутри здания или, реже, снаружи в пристройке. Размеры шахт и кабин в плане зависят от грузоподъемности. Шахты лифтов не должны примыкать вплотную к стенам здания (во избежание разрушения от вибрации), если лифт расположен внутри здания. Пассажирские лифты предусматривают при высоте зданий более 15 м. Размеры кабин и шахт лифтов приведены в таблице 3.

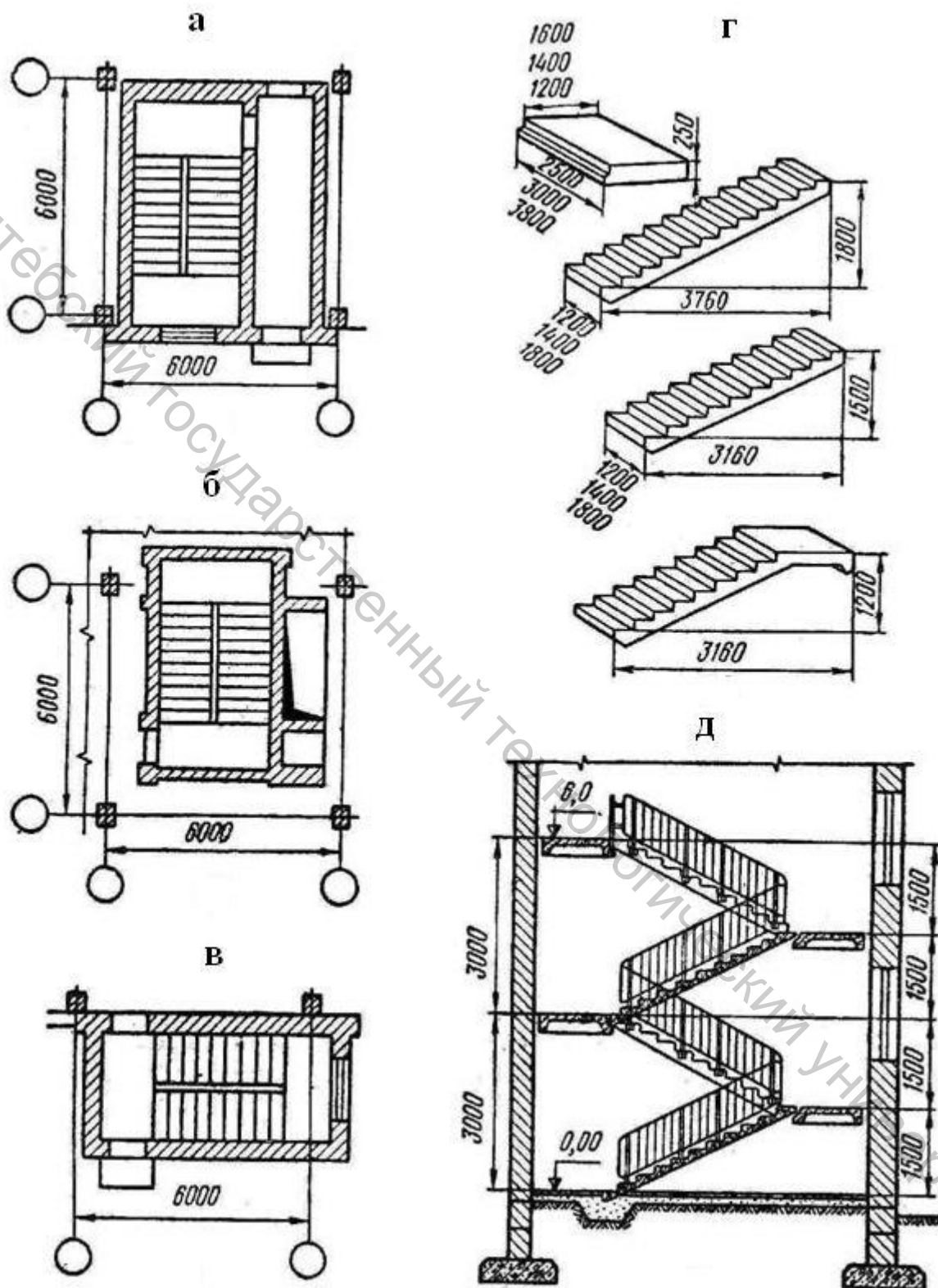


Рисунок 9 – Лестницы многоэтажных зданий (а – лестничная клетка с вестибюлем, б – лестничная клетка внутри здания с вентиляционной шахтой, в – лестничная клетка в пристройке, г – типовые элементы лестницы (площадки и марши), д – разрез лестницы с высотой этажа 6 м)

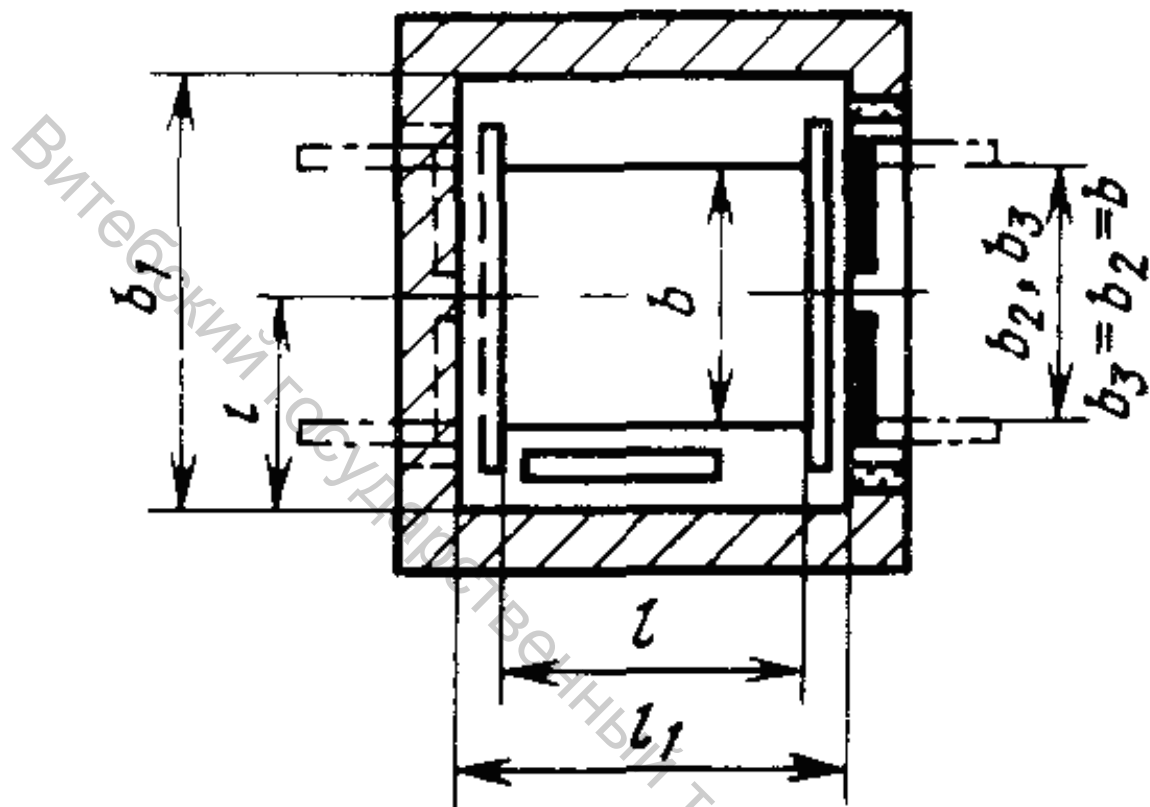


Рисунок 10 – Лифт электрический грузовой (вид в плане)

Таблица 3 – Конструктивные размеры кабин и шахт лифтов

Грузоподъемность, кг	Номинальная скорость, м/с	Кабина (размеры в мм)					Шахта (размеры в мм)																	
		Ширина b (пред. откл. +10)	Глубина l (пред. откл. ±10)	Высота h (пред. откл. +10)	Двери кабины (размеры проема)		Ширина b ₁ (пред. откл. +30)	Глубина l ₁ (пред. откл. ±30)	Двери шахты (размеры проема)		Высота строительного проема для установки дверей шахты h ₅	Разность отметок погрузочных площадок на		Высота шахты от верхней погрузочной площадки h ₈ , не менее	Глубина приемка h ₉ (пред. откл. +25)									
					Ширина b ₂ (пред. откл. +15)	Высота h ₂ (пред. откл. +10)			Ширина b ₃ (пред. откл. -10)	Высота h ₃ (пред. откл. -10)		одной стороне шахты h ₆	противоположных сторонах шахты h ₇ , 0 мм или не менее											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16									
400	0,4	1100	1400	2200	1100	2200	2000**	1750**	1100	2200	2450	2600	1200	3600	1300									
	0,63												1500											
	1,0												2700											
630	0,4	1100*	1400*										1300			1750	2250**	2100**	1300	2200	2600	1200	3600	1300
	0,63																					1500		
	1,0																					2700		
1000	0,4	1300*	1750*		1500	2250	2600**	2600**	1500	2600		3050	1200	3600	1300									
	0,63												1500											
	1,0												2700											
	1600	0,4	1500*		2250*	1500	2700	2600	2600	1500		2600	3050	1200	3600	1400								
		0,63												1500										
		0,4	1500																					
0,63		1500																						

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
2000	0,4	1500*	2700*										1200						
	0,63												1500						
	0,4	1700	2850										1700			2850*	3200**	1700	1200
	0,63																		1500
2500	0,25; 0,4	1700*	2850*	2300	3700	3500	2300						1200						
		2300	3150																

* Размеры кабин с полезной площадью пола величиной не более установленной ГОСТ 12.2.075-82. Лифты с указанными размерами кабины и смешанной системой управления и соответствующие ГОСТ 12.2.074-82 — ГОСТ 12.2.083-82 допускается использовать в качестве пассажирских.

** Размеры шахт, которые обеспечиваются типовыми конструкциями шахт лифтов из сборных железобетонных элементов, поставляемыми подрядными строительными организациями

*** Лифты изготавливаются по согласованию с изготовителем.

Примечания:

1. Глубина l указана для проходной кабины. Глубина непроходной кабины меньше проходной до 50 мм.
2. Размер b_3 — расстояние между створками дверей, открытыми на 90° , или размер ширины проема порталной части двери, если он меньше расстояния между створками.

3.8 Деформационные швы

В производственных зданиях с большими размерами в плане или состоящих из нескольких объёмов с различными высотами и нагрузками на основание предусматривают деформационные швы, которые в зависимости от назначения, подразделяют на температурные, осадочные и антисейсмические.

Конструкция деформационного шва должна обеспечивать возможность взаимного горизонтального и вертикального смещения смежных частей зданий без нарушения его прочности, термического сопротивления ограждающих конструкций и их водонепроницаемости.

Деформационные швы представляют собой сквозные зазоры, оставляемые в местах, где возможно смещение одной части стены по отношению к другой (таблица 4).

Температурные швы предусматривают в стенах зданий с большой протяжённостью во избежание появления трещин из-за температурных деформаций. Такие швы разделяют здание от верха до фундамента.

Осадочные швы проектируются в следующих местах:

- на границе участков с разной нагрузкой на основание (при разнице перепадов высот здания более 10 м);
- на границе участков, размещённых на неоднородных основаниях;
- на участках с разной очерёдностью застройки, а также в местах примыкания новых стен к существующим.

Осадочные и антисейсмические швы устраивают по всей высоте здания от покрытия до основания (включая фундамент).

Таблица 4 – Наибольшее расстояние между температурными швами

№ п/п	Конструкция каркасов	Отапливаемые здания	Неотапливаемые здания
		Расстояние между температурными швами, м	
1	Сборные железобетонные	60	60
2	Смешанные (железобетонные колонны, стальные или деревянные фермы и балки)	60	40
3	Стальные	230	200

3.9 Противопожарные требования

При проектировании зданий и помещений следует учитывать требования по обеспечению эвакуации людей из зданий и помещений при пожаре в соответствии с ТКП 45-2.02-279-2013 и требования других нормативно-технических документов.

Количество и суммарная ширина эвакуационных выходов определяется в зависимости от максимально возможного числа эвакуирующихся через них людей и предельно допустимого расстояния от наиболее удалённого места их возможного пребывания до ближайшего эвакуационного выхода.

Эвакуационные выходы располагают рассредоточено. Минимальное расстояние L , м, между наиболее удалёнными один от другого эвакуационными выходами из помещения определяют по формуле

$$L \leq \frac{1,5\sqrt{P}}{n-1}, \quad (4)$$

где P – периметр помещения, м;
 n – количество эвакуационных выходов из помещения.

Предельно допустимое расстояние от наиболее удалённого рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода регламентировано в зависимости от степени огнестойкости здания и класса функциональной пожарной опасности, категории помещения (здания) по взрывопожарной и пожарной опасности, численности эвакуируемых, геометрических параметров помещений и эвакуационных путей (таблицы 5, 6).

Таблица 5 – Предельно допустимое расстояние от наиболее удалённого рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода

Класс здания по функциональной пожарной опасности	Категория помещения по взрывопожарной опасности	Степень огнестойкости здания	Расстояние по коридору до выхода наружу или в ближайшую лестничную клетку при плотности людского потока в коридоре, чел/м ² , (при расположении выхода между двумя лестничными клетками / при выходе в тупиковый коридор)				
			до 2 включ.	св. 2 до 3 включ.	св. 3 до 4 включ.	св. 4 до 5 включ.	св. 5
Ф 5.4	Не имеет категории	II, III	55/27	50/25	40/20	30/15	–
Ф 5 (кроме Ф 5.4)	В3, В4	II, III	110/30	90/25	75/20	60/15	–

Примечания:

1. Плотность людского потока определяется как отношение количества людей, эвакуирующихся из помещений в коридор, к площади этого коридора, чел/м².
2. Здания предприятий лёгкой и текстильной промышленности по функциональному назначению относятся к классу Ф 5 (Ф 5.1 – производственные здания (помещения) и сооружения,

мастерские; Ф 5.2 – складские здания и сооружения, стоянки для автомобилей; Ф 5.4 – административные и бытовые здания предприятий); по взрывопожарной и пожарной опасности указанные здания относятся к категории В3, В4; по степени огнестойкости – II, III степени.

Таблица 6 – Ширина эвакуационного выхода

Класс здания по функциональной пожарной опасности	Минимальная ширина, м		
	Коридоров, проходов	Галерей, эстакад	Дверей, люков
Ф5 (кроме Ф 5.4)	1,2	1,2	0,9
Ф 5.4	1,4	1,2	0,9

Двери на путях эвакуации должны открываться по направлению выхода из здания.

Из каждого помещения категории В площадью более 1000 м² следует предусматривать не менее 2 выходов (дверей).

В одноэтажных зданиях с помещениями категории В эвакуационные выходы необходимо располагать в наружных стенах по периметру зданий через 72 м.

4. АДМИНИСТРАТИВНО-БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

При проектировании промышленных предприятий необходимо предусматривать вспомогательные здания и помещения для создания благоприятных условий санитарно-бытового и культурного обслуживания рабочих и служащих. Также необходимы помещения для руководящего и конторского состава, комнаты общественных организаций, помещения здравоохранения и общественного питания, учебные комнаты и другие помещения административно-бытового назначения. Вспомогательные помещения могут размещаться в отдельно стоящих административно-бытовых зданиях, в пристройках, быть встроенными, а также может быть комбинированное размещение их. На (рис. 11) показаны примеры размещения вспомогательных зданий на однокорпусных предприятиях.

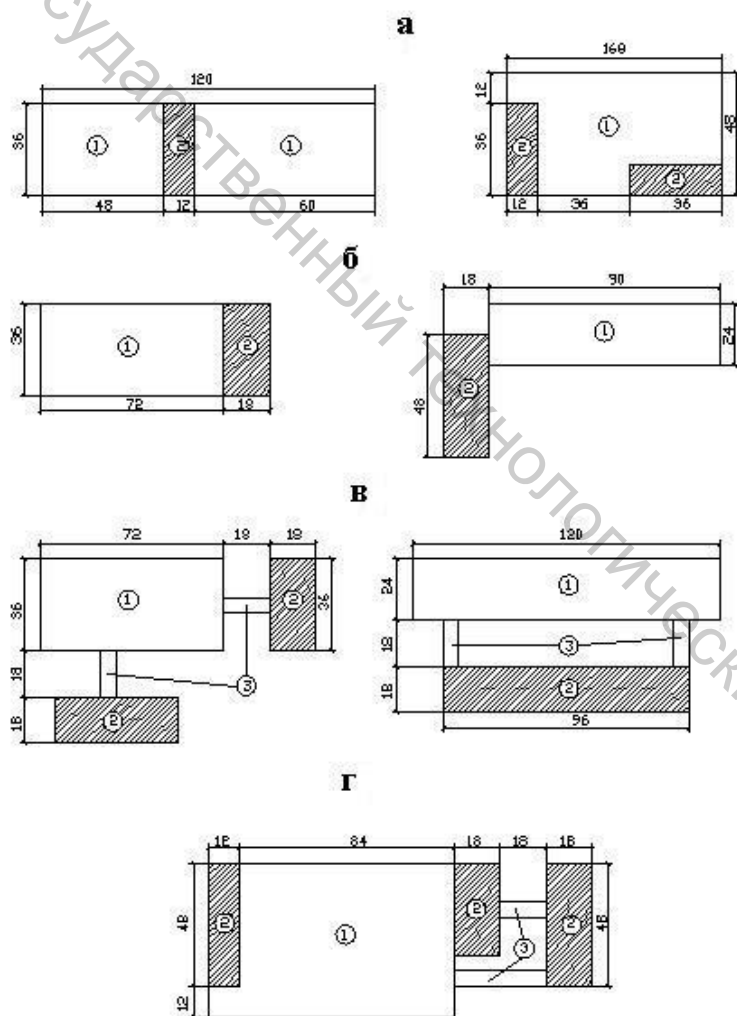


Рисунок 11– Примеры расположения вспомогательных зданий на однокорпусных предприятиях (а – встроенные, б – пристроенные, в – отдельно стоящие, г – комбинированные): 1 – производственное здание, 2 – административно-бытовое здание, 3 – переходная галерея

Вспомогательные помещения следует размещать с максимальным приближением к рабочим местам. При расположении бытовых помещений в отдельном здании связь с производственным корпусом осуществляется по подземным переходам или надземным галереям. В этом случае создаются наилучшие условия естественного освещения и обеспечивается полная изолированность бытовых помещений от влияния производственных вредностей.

Для предприятий легкой промышленности характерно расположение вспомогательных помещений в административно-бытовых пристройках к производственному корпусу. Эти пристройки примыкают, как правило, к торцевым стенам производственных зданий. Такое решение удобно потому, что в этом случае поток людей не пересекает технологические потоки и пристройка не затемняет цех.

В ряде случаев, например, при списочном количестве работающих на предприятии до 100 человек, вспомогательные помещения допускается размещать встроенными в производственных зданиях.

4.1 Расчет площадей административно-бытовых помещений

Расчет и объемно-планировочные решения административно-бытовых зданий и помещений производят согласно нормативным требованиям.

Для определения площадей всех административно-бытовых помещений необходимо знать следующие данные:

- списочное количество работающих на предприятии;
- количество работающих в наиболее многочисленной смене;
- количество работающих мужчин и женщин;
- группы производственных процессов, которые зависят от технологических процессов производства.

При выполнении курсового проекта все вышеуказанные данные имеются в задании на курсовое проектирование.

При выполнении дипломного проекта студент обязан самостоятельно рассчитать штат работающих на предприятии и их разбивку на группы производственных процессов согласно полученному заданию на дипломное проектирование. В приложении 1 приведены профессии и специальности, которые соответствуют определенным группам производственных процессов.

Общую площадь административно-бытового здания следует определять как сумму площадей помещений всех этажей, коридоров и лестничных клеток.

Длина административно-бытового здания находится по формуле

$$L = \frac{\sum S}{n \cdot B}, \quad (5)$$

где $\sum S$ – общая площадь помещений административно-бытового здания, м²;
 n – количество этажей административно-бытового здания;
 B – ширина административно-бытового здания, м.

В состав вспомогательных помещений административно-бытового здания входят:

- санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, ножные ванны, уборные, курительные, устройства питьевого водоснабжения, помещения для отдыха, помещения для стирки, химчистки, сушки, обеспыливания и обезвреживания специальной одежды и обуви);
- помещения здравоохранения (здравпункты, инголятории, фотарии, помещения для личной гигиены женщин);
- помещения общественного питания (буфеты, столовые, комнаты приема пищи);
- помещения культурного обслуживания (красные уголки, залы собраний);
- помещения административно-технического назначения, учебных занятий и общественных организаций.

Помещения для мастеров и другого персонала; помещения для отдыха, обогрева или охлаждения; помещения курительных, уборных, умывальных, ручных ванн, полудушей, устройств питьевого водоснабжения и личной гигиены женщин, которые по условиям производства требуется располагать вблизи рабочих мест, допускается устраивать непосредственно в производственных зданиях. Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на производстве, должны проектироваться в зависимости от групп производственных процессов. Расчет гардеробно-душевых блоков сводится в таблицу 7. Нормативные требования к составу, оборудованию и площади гардеробно-душевых блоков для рабочих различных групп производственных процессов приведены в таблицах 8, 9. Количество шкафов, предусмотренных в таблицах 12 и 13, следует принимать по списочной численности работающих на предприятии, а число душевых, умывальников и ножных ванн — по численности работающих в наиболее многочисленной смене.

Таблица 7 – Таблица для расчёта гардеробно-душевых блоков

НАИМЕНОВАНИЕ И КОЛИЧЕСТВО ГАРДЕРОБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Группы производственных процессов		Списочное количество работающих на фабрике			Наименование и количество гардеробного оборудования								Количество работающих в наиболее многочисленной смене			Наименование и количество санитарно-технического оборудования						
					Шкафы для уличной, домашней и специальной одежды, шириной											Умывальные краны		Душевые кабины		Ножные ванны		
Наименование группы	%	Всего	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	Всего	М	Ж	М	Ж	М	Ж	М	Ж	
Всего																						
Усредненная потребная площадь на единицу оборудования, м ²																						
Необходимая площадь, м ²																						

Таблица 8 – Геометрические параметры и нормы площадей оборудования гардеробно-душевых блоков

Наименование	Показатель
Размеры, м	
шкафы в гардеробных для уличной, домашней и специальной одежды и обуви ¹ :	
2б, 2в, 2г, 3б, 3в, 4	0,25 x 0,5 x 1,65
1в, 1д, 2а, 3а	0,33 x 0,5 x 1,65
1а, 1б, 1г	0,4 x 0,5 x 1,65 (1,65 — высота)
скамьи в гардеробных ²	0,3 x 0,8
кабины: душевых закрытые	1,8 x 0,9
душевых открытые	0,9 x 0,9
Площадь, м ² (на единицу оборудования)	
шкафы размером:	
0,25 x 0,5 x 1,65 со скамьями	0,54-0,58
то же, без скамей	0,38-0,42
то же, при расположении скамей только по одной из сторон проходов	0,45-0,48
шкафы размером:	
0,33 x 0,5 x 1,65 со скамьями	0,71-0,75
то же, без скамей	0,52-0,56
то же, при расположении скамей только по одной из сторон проходов	0,60-0,65
шкафы размером:	
0,4 x 0,5 x 1,65 со скамьями	0,86-0,90
то же, без скамей	0,64-0,68
то же, при расположении скамей только по одной из сторон проходов	0,74-0,78
Душевые с тамбурами и помещениями для переодевания, на одну кабину	4,0
То же, без помещения для переодевания, на одну кабину	2,8-3,0
Помещения под умывальные, на один умывальник	1,5
Помещения ножных ванн ³ , на одну ванну	1,5

Примечание:

¹ Для обычного состава спецодежды (халаты, фартуки, легкие комбинезоны) следует предусматривать шкафы размерами 0,25 x 0,5 x 1,65 м, для расширенного состава (обычный состав плюс нательное белье, средства индивидуальной защиты) — 0,33 x 0,5 x 1,65 м, для громоздкой спецодежды (расширенный состав плюс полушубки, валенки, специальные комбинезоны) — 0,4 x 0,5 x 1,65 м.

² При процессах 1а, 1б, и 3а скамьи у шкафов допускается не предусматривать. Для групп Па скамьи располагаются только по одной из сторон прохода, для остальных групп производственных процессов предусматриваются 2-е скамьи в проходе.

³ Ножные ванны (установки гидромассажа ног) следует предусматривать при производственных процессах, связанных с работой стоя или с вибрацией, передающейся на ноги (1а, 1б, 1в, 2а, 2в). Ножные ванны следует размещать в умывальных из расчета 40 чел. на одну установку.

Таблица 9 – Санитарно-бытовые помещения (тип гардеробных, оборудование, состав специальных бытовых помещений) в зависимости от группы производственных процессов

Группа производственного процесса	Санитарная характеристика производственного процесса	Расчетное количество человек		Тип гардеробных, количество отделений шкафа на одного человека	Специальные бытовые помещения и устройства
		на одну душевую сетку	на один кран		
1	Производственные процессы с незначительным избытком явного тепла и пыли, вызывающие загрязнение веществами III и IV классов опасности:				
1а	только рук	25	7	Общие, одно отделение	—
1б	тела и спецодежды	15	10	Общие, два отделения	—
1в	тела и спецодежды, удаляемое с применением специальных моющих средств	5	20	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Стирка или химчистка спецодежды
2	Производственные процессы, протекающие при значительном избытке явного тепла или выделении влаги, а также при неблагоприятных метеорологических условиях:				
2а	при избытке явного конвекционного тепла	7	20	Общие, два отделения	Помещения для охлаждения
2б	при избытке явного лучистого тепла	3	20	То же	То же
2в	связанные с воздействием влаги, вызывающей намокание спецодежды	5	20	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Сушка спецодежды
2г	при температуре воздуха до 10 °С, включая работы на открытом воздухе	5	20	То же	Помещения для обогрева и сушки спецодежды

Продолжение таблицы 9

Группа производственного процесса	Санитарная характеристика производственного процесса	Расчетное количество человек		Тип гардеробных, количество отделений шкафа на одного человека	Специальные бытовые помещения и устройства
		на одну душевую сетку	на один кран		
3	Производственные процессы с резко выраженными вредными факторами, вызывающие загрязнение веществами I и II классов опасности, а также веществами, обладающими стойким запахом:				
3а	только рук	7	10	Общие, одно отделение	—
3б	тела и спецодежды	3	10	Раздельные, по одному отделению в каждой из гардеробных	Химчистка спецодежды; искусственная вентиляция мест хранения спецодежды
4	Производственные процессы, требующие особого режима по чистоте или стерильности при изготовлении продукции	В соответствии с ведомственными нормативными документами			
<p><i>Примечание:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В случаях, когда производственные процессы одной группы содержат санитарные характеристики другой группы, тип гардеробных, количество душевых сеток и кранов умывальных следует предусматривать по группе с наивысшими требованиями, а состав специальных бытовых помещений и устройств принимать по суммарным требованиям. 2. При производственных процессах группы 1а душевые и шкафы в гардеробных допускается не предусматривать. 3. При производственных процессах групп 1б и 3а скамьи у шкафов в гардеробных допускается не предусматривать. 4. При любых производственных процессах с выделением пыли или вредных веществ в гардеробных должны быть предусмотрены респираторные, рассчитанные на списочную численность работающих, пользующихся респираторами или противогазами, а также помещения и устройства для обеспыливания или обезвреживания спецодежды, рассчитанные на численность в наиболее многочисленной смене. 					

При производственных процессах групп 1а, 1б, 2а, 2б и 3а гардеробные должны быть общими для всех видов одежды.

При производственных процессах групп 1в, 2в, 2г и 3б должны предусматриваться отдельные гардеробные для спецодежды для каждой из указанных групп. Допускается предусматривать общую гардеробную для спецодежды при производственных процессах групп 1в, 2в, 2г и 3б при списочной численности работающих всех указанных групп до 50 чел.

Гардеробные уличной и гардеробные уличной и домашней одежды могут быть общими для всех групп производственных процессов.

Для всех групп производственных процессов при списочной численности работающих на предприятии до 50 чел. допускается предусматривать общие гардеробные для всех видов одежды.

Уборные в многоэтажных вспомогательных и производственных зданиях должны быть на каждом этаже. Количество санитарных приборов (напольных чаш-унитазов и писсуаров) принимается в зависимости от количества работающих в наиболее многочисленной смене из расчета: 18 мужчин на 1 унитаз и 1 писсуар и 12 женщин на 1 унитаз. Норма площади на 1 унитаз и 1 писсуар — 6 м², на 1 унитаз — 5 м². Расстояние от рабочих мест до уборных не должно превышать 75 м, а от рабочих мест на расчет остальных помещений производят в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 – Нормы для определения площадей административно-бытовых помещений

№ п/п	Наименование помещений и устройств	Норма площади на единицу оборудования или площадь помещения, м ²
1	2	3
1	Курительная, на одного работающего в смене: для мужчин и женщин	0,02 (не менее 9 м ²)
2	Устройства питьевого водоснабжения, на одно устройство (150 чел. в смену на 1 устройство)	2-3
3	Помещения отдыха, на одного работающего в смене	0,9 (не менее 18 м ²)
4	Здравпункт* (при списочной численности работающих более 300 чел.)	94
5	Помещения для личной гигиены женщин, на одну кабину (из расчета 75 чел. на одну установку)	6
6	Столовая** (обеденный зал, производственные и складские помещения), на одно посадочное место (из расчета 25 % от работающих в смене), при численности в смену более 200 чел.	3,2-3,6

Продолжение таблицы 10

1	2	3
7	Рабочие комнаты конторских помещений, на одного служащего (7 % количества работающих в смене) Площадь кабинетов руководителей должна составлять не более 15 % общей площади рабочих помещений	4 Не более 72 м ²
8	Приемная	не менее 9 м ²
9	Общий зал собраний (из расчета на 30 % инженерно-технических работников), на одно место при количестве ИТР 300 чел. и более	0,9
10	Читальный зал (из расчета списочного количества работающих на предприятии) от 100 до 500 св. 500 до 1000 св. 1000 до 2000	2,7 на одно место 18 24 36
11	Кабинеты охраны труда (при списочном количестве работающих на предприятии 100 чел. и более) до 1000 св. 1000 до 3000	24 45
12	Помещения общественных организаций (из расчета списочного количества работающих на предприятии) - профсоюзная организация св. 300 до 500 св. 500 до 1000 св. 1000 до 1500 - молодежная организация св. 300 до 500 св. 500 до 1500 На малочисленных предприятиях (при списочном количестве работающих 100 чел. и менее) общественным организациям выделяется 12 м ²	18 36 54 12 18

Примечание:

* Фельдшерские здравпункты следует предусматривать на предприятиях со списочной численностью работающих более 300 чел. Медицинские пункты следует предусматривать на предприятиях, со списочной численностью работающих от 50 до 300 чел. При списочной численности работающих до 150 чел. площадь медицинского пункта следует принимать 12 м^2 , а св. 150 чел. – 18 м^2 . В каждом цехе, а также в гардеробных должна быть аптечка первой медицинской помощи.

** При численности работающих в смену более 200 чел. следует предусматривать столовую, работающую на полуфабрикатах или, при обосновании, – на сырье. При численности работающих в наиболее многочисленной смене до 200 чел. следует предусматривать столовые-раздаточные (из расчёта $2,8 \text{ м}^2$ на одного посетителя). При численности работающих в наиболее многочисленной смене менее 30 чел. допускается предусматривать комнату приема пищи вместо столовой-раздаточной. Площадь комнаты приёма пищи принимается из расчёта 1 м^2 на одного посетителя, но не менее 12 м^2 .

Площадь помещений для теоретических учебных занятий следует предусматривать в зависимости от численности работающих на предприятии из расчёта: на каждые 500 работающих предусматривается 2 помещения. Расчетная величина одного учебного помещения для теоретических занятий – 25 ученических мест ($2,2 \text{ м}^2$ на одно место). На малочисленных предприятиях (списочное количество работающих до 100 чел.) для учебных занятий выделяется площадь 12 м^2 .

В производственных и вспомогательных зданиях необходимо предусматривать площади под подсобные помещения. К подсобным относятся технические помещения (венткамеры, тепловые пункты, электрощитовые, АТС и пр.), лестничные клетки и коридоры.

Площади под технические помещения принимаются из расчёта 3 % полезной площади здания.

Площади под лестничные клетки, $S_{л.к.}$, определяются из выражения

$$S_{л.к.} = 20 \cdot m \cdot n, \quad (6)$$

где 20 – площадь одной лестничной клетки в плане, м^2 ;

m – количество лестниц в здании (см. п. 3.6);

n – количество этажей.

Площади под коридоры принимаются в размере до 15 % от общей площади помещений здания и зависят от планировки и противопожарных требований. Коридоры должны быть шириной не менее 1,4 м с выходами непосредственно наружу или через лестничные клетки (см. п. 3.8).

5 ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Генеральный план – важная составная часть проекта предприятия, в которой комплексно решаются вопросы планировки, застройки, озеленения и благоустройства территории данного предприятия. Он представляет собой чертежи территории, на которой показано размещение проектируемых, существующих, реконструируемых и подлежащих сносу зданий и сооружений.

К чертежам генерального плана относятся:

- разбивочный план (план расположения зданий и сооружений);
- ситуационный план;
- план организации рельефа;
- план земляных масс;
- сводный план инженерных сетей;
- план благоустройства территории;
- строительный генеральный план.

Как правило, генеральный план вычерчивается в масштабе 1:500 или 1:1000. Фрагменты планов – 1:200, узлов – 1:20. При необходимости допускается 1:2000, 1:10000, а для узлов – 1:10. Генплан предприятия необходимо увязывать с планировкой и застройкой соседних предприятий и ближайшими магистралями.

К началу составления генерального плана должен быть составлен список всех зданий и сооружений предприятия и изучена производственно-техническая взаимосвязь отдельных цехов от ввоза сырья до выхода готовой продукции.

Здания и сооружения, необходимые для данного предприятия, располагают на площадке по технологическому потоку с минимальными транспортными связями, с учетом движения грузов и работников без их взаимного пересечения и возврата.

5.1 Основные положения проектирования генеральных планов

При проектировании генерального плана предприятия необходимо решать следующие основные вопросы:

- производственно-технологическую взаимосвязь основных и вспомогательных зданий и сооружений;
- архитектурно-планировочное решение предприятия;
- благоустройство и озеленение промышленной площадки;
- оценку и учет природных условий района строительства.

Основные требования, предъявляемые к генеральному плану предприятия:

- генеральный план проектируется, исходя из наилучшей организации технологического процесса;
- производственные потоки должны быть максимально короткими без встречных и возвратных движений;
- на планировке генерального плана не должно быть пересечения транспортных и людских потоков.

Проектирование следует начинать с объединения отдельных зданий, цехов и сооружений в группы в соответствии с определенными признаками и последующим распределением территории между этими группами - зонированием.

Зонирование — первый из основных принципов проектирования генерального плана промышленных предприятий.

Все производственные здания и сооружения группируются в соответствующие зоны по принципу единства производственного процесса с учетом санитарных и противопожарных требований, видов обслуживающего транспорта, потребления энергии, однородности инженерного оборудования.

Территория предприятия по ее функциональному использованию должна быть разбита на зоны: предфабричную, производственную, складскую и подсобную.

В предфабричной зоне располагаются здания и сооружения вспомогательного назначения – административно-бытовые здания, столовые, здравпункты или поликлиники, зоны отдыха, стоянка легковых машин и др. Эта зона проектируется со стороны подходов и подъездов к предприятию с наветренной стороны по отношению к остальным зонам. Перед проходными пунктами или входами в административно-бытовые здания необходимо предусматривать площадки из расчета не более $0,15 \text{ м}^2$ на одного работающего наиболее многочисленной смены.

Производственная зона включает в себя объекты, входящие в состав основного технологического процесса.

Складская зона, как правило, проектируется с противоположной стороны предфабричной зоны. Склады сырья и готовой продукции приближают к соответствующим производствам. Эти склады могут находиться и в самом производственном корпусе.

Складские здания целесообразно объединять в блоки, если это не противоречит противопожарным и строительным нормам и требованиям. Не подлежит блокированию по противопожарным нормам склад горючих и смазочных материалов (ГСМ), который должен быть расположен отдельностоящим с подветренной стороны к производственным зданиям и другим складам.

В подсобную зону входят здания и сооружения, обслуживающие основное производство, например: котельные, трансформаторные подстанции, насосно-компрессорные, центральные ремонтные мастерские, станции очистки и водоподготовки, резервуары запаса воды, гаражи и др.

Каждая из перечисленных зон может иметь резервную территорию для своего развития.

Четкое зонирование территории способствует повышению компактности застройки, экономии капитальных вложений, рациональному использованию территории.

Расположение всех зданий и сооружений на площадке должно быть взаимосвязано с розой ветров места строительства (приложение 2), а также с условием проветривания всей территории предприятия. Кроме направления господствующих ветров, необходимо учитывать действие и таких факторов как солнечная инсоляция и радиация. Инсоляция — освещение солнечными лучами помещения, ослепляющее действие его на работающих. Солнечная радиация — это тепловое излучение солнечных лучей, которое попадает в помещения через остекления. Поэтому при выборе схемы генплана необходимо ориентировать здания таким образом, чтобы эти факторы не вызывали вредных воздействий. Так для средних широт производственные здания лучше ориентировать продольной осью запад-восток, т.к. восходящие и заходящие лучи солнца будут освещать торцы зданий.

Второй принцип проектирования генеральных планов — разделение, изоляция грузовых и людских потоков — применяют для обеспечения безопасности рабочих и служащих и одновременно наиболее активного функционирования транспортных коммуникаций. Изолирование людских и грузовых потоков достигается как четким зонированием территории, так и соответствующими планировочными решениями основных производственных зданий. Например, целесообразно размещать грузовые потоки с противоположной стороны от входов и направления движения людских потоков.

Третий принцип — обеспечение компактности застройки. Основными путями реализации данного принципа является сокращение количества отдельно стоящих зданий за счет их объединения и кооперирования служб в масштабе предприятия.

Обособленно размещаются лишь те объекты, которые нецелесообразно объединять по пожарным, санитарным или технико-экономическим соображениям: склады ГСМ, градирни, резервуары воды, очистные сооружения и т.п.

Четвертый принцип — унификация и модульная координация элементов планировки и застройки территорий.

Осуществление данного принципа создает предпосылки для широкого внедрения типовых решений зданий и сооружений.

Исходным модулем, которому должны быть кратны планировочные параметры элементов генерального плана, является модуль, равный 6 м. Кратными этому модулю принимают размеры зданий и сооружений. Модулирование промышленной площадки предъявляет определенные требования к конфигурации зданий. Необходимо стремиться к разработке зданий одинаковой длины или ширины для четкой разбивки территории прямыми магистралями на кварталы.

При компоновке генерального плана промышленного предприятия разрывы между блоками зданий и сооружений следует принимать минимальными, учитывая санитарные и противопожарные нормы и требования.

В соответствии с требованиями санитарных норм проектирования промышленных предприятий санитарные разрывы между зданиями, освещаемыми через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты до верха карниза противостоящих зданий и выражаются формулой

$$C \geq H, \quad (7)$$

где C – расстояние между противостоящими зданиями, м;

H – высота до верха карниза наиболее высокого здания, м.

Санитарные разрывы между зданиями используются в целях внутрифабричных проездов транспорта, прохода работающих, прокладки сетей инженерных коммуникаций, устройства полос озеленения.

В соответствии с унификацией планировочных параметров на основе единого модуля санитарные разрезы принимаются кратными 6 м. Между торцами зданий разрыв должен быть не менее 12 м.

В зависимости от степени огнестойкости противостоящих зданий, а также категории производств по взрывопожарной и пожарной опасности противопожарные разрывы следует принимать не менее указанных в таблице 11.

Таблица 11 – Противопожарные разрывы

Степень огнестойкости зданий и сооружений	Разрывы между зданиями и сооружениями при степени огнестойкости, м		
	I и II	III	IV и V
I и II	не нормируются — для зданий с производствами категорий Г и Д; 9 — для зданий и сооружений с производствами категорий А, Б, В	9	12
III	9	12	15
IV и V	12	15	18

Современные здания и сооружения промышленных предприятий проектируются и строятся I и II степени огнестойкости.

Производства предприятий легкой промышленности нормами по пожарной опасности относятся к категории В.

В соответствии с таблицей 11 противопожарные разрывы в этом случае принимаются 9 м и поэтому при проектировании генерального плана определяющим величину противопожарного разрыва является величина санитарного разрыва.

Промышленные предприятия, расположенные на площадках более 5 га должны иметь не менее двух въездов. При размере стороны площадки предприятия более 1000 м на этой стороне необходимо предусматривать не менее двух въездов на территорию. Ширина ворот для автомобильного въезда на площадку предприятия принимается не менее 4,5 м.

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных машин с одной стороны при ширине здания до 18 м и с двух сторон при ширине более 18 м. Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до здания или сооружения при длине их более 20 м и отсутствии въезда в здание принимается 3 м, при наличии въезда для двухосных автомобилей и электрокаров — 8 м. При наличии тупиковых дорог на площадке предприятия в конце тупика предусматривается площадка разворота автомобилей размером не менее 12 × 12 м. В предфабричной зоне предприятия следует предусматривать стоянку для личного автотранспорта из расчёта 10–12 машин на каждые 100 работающих. Размеры места для хранения автомобиля 5 × 2,3 м². При этом площадь одного места для стоянки автомобиля принимается равной 20 – 29 м², мотоцикла – 3 м², велосипеда – 0,3 м². Вдоль основных производственных дорог следует предусматривать тротуары во всех случаях независимо от интенсивности пешеходного движения. Ширину тротуара следует принимать кратной полосе движения шириной 0,75 м. Число полос движения по тротуару следует устанавливать в зависимости от количества работающих, занятых в наиболее многочисленной смене в здании (или в группе зданий), к которому ведет тротуар, из расчета 750 чел. в смену на одну полосу движения. Минимальная ширина тротуара должна быть не менее 1,5 м. Тротуары, размещаемые рядом с автомобильной дорогой или на общем земляном полотне, должны быть отделены от дороги разделительной полосой шириной не менее 1 м. Расположение тротуаров вплотную к проезжей части автомобильной дороги допускается только в условиях реконструкции предприятия. Вокруг всех зданий выполняется асфальтовая отмостка шириной не менее 1 м, которая может служить и тротуаром при организованном внутреннем водоотводе с покрытий зданий.

Основным элементом озеленения площадок промышленных предприятий следует предусматривать газон. На территории предприятия необходимо предусматривать благоустроенные площадки для отдыха и гимнастических упражнений, которые следует размещать с наветренной стороны по отношению к зданиям с производствами, выделяющими загрязнения в атмосферу.

Размеры площадок принимаются из расчета не более 1 м² на одного работающего наибольшей смены.

Вся свободная часть территории от застройки и асфальтовых покрытий максимально озеленяется. Общий размер участков, предназначенных для озеленения, должен быть не менее 15 % от площади площадки предприятия. Озе-

ление площадок предприятий следует предусматривать с использованием газона (от 8 % до 10 %), а также древесных насаждений (от 5 % до 7 %), располагаемых разнопородными и разновозрастными группами в виде фильтрующих или защитных посадок.

Территория предприятия по условиям эксплуатации должна быть ограждена. Ограждение выполняется по границе заданного участка предприятия из сплошных и решетчатых сборных железобетонных плит высотой 2 м.

В курсовом и дипломном проектировании на генеральном плане все его элементы показываются в соответствии с принятыми условными обозначениями согласно ГОСТ 21.204-93 — см. приложение 3. Пример схемы генерального плана типовой обувной фабрики показан на рис. 12.

5.2 Технико-экономические показатели генеральных планов

Для оценки эффективности принимаемых проектных решений используются различные технико-экономические показатели.

Все здания и сооружения генплана нумеруются и сводятся в экспликацию (приложение 5), которая находится, как правило, над штампом. На листе приводятся также основные показатели использования участка:

- площадь территории предприятия — $S_{уч}, м^2$;
- площадь застройки — $S_з, м^2$;
- развернутая площадь — $S_р, м^2$;
- площадь озеленения — $S_{оз}, м^2$;
- площадь асфальтовых покрытий и др.

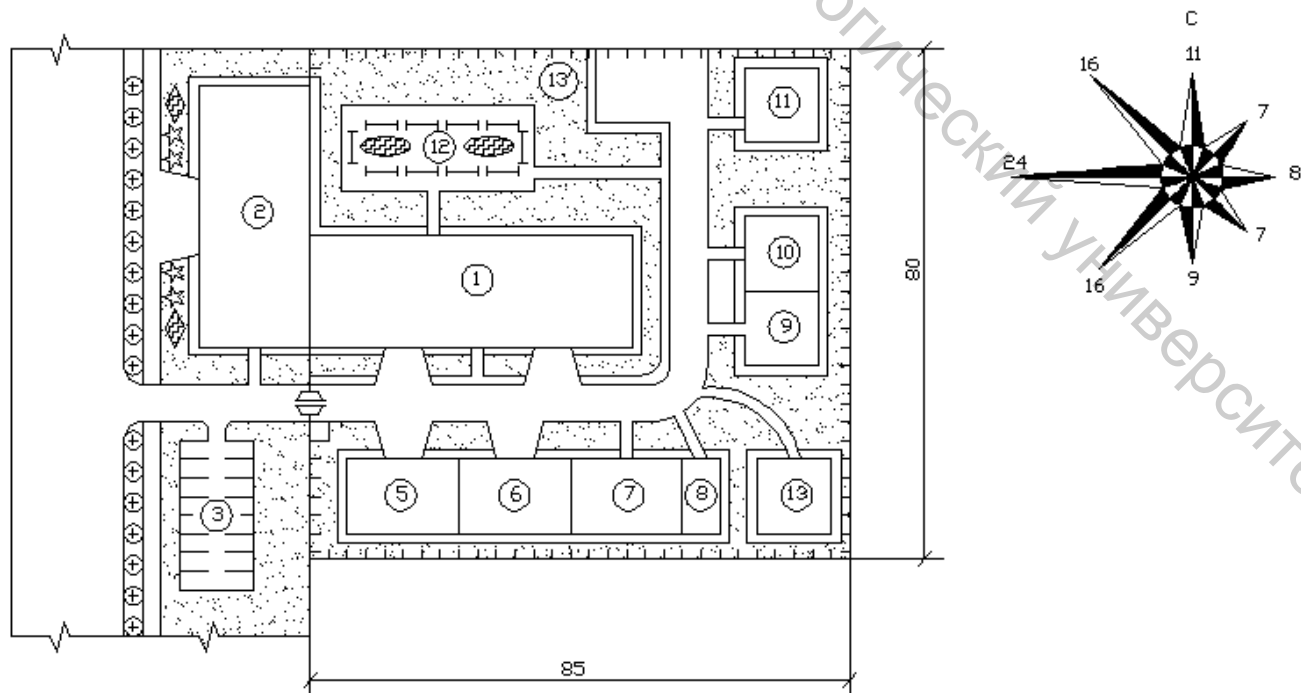


Рисунок 12 – Схема генерального плана

Качество генерального плана характеризуют его технико-экономические показатели:

- коэффициент застройки K_3 , который характеризует плотность застройки и определяется по формуле

$$K_3 = \frac{S_3}{S_v}. \quad (8)$$

Чем выше коэффициент застройки, тем экономичнее застроена площадка и дешевле ее эксплуатация. Показатели минимальной плотности застройки площадок предприятий легкой промышленности приведены в приложении 4.

- Коэффициент озеленения территории предприятия

$$K_{оз} = \frac{S_{оз}}{S_v}. \quad (9)$$

- Коэффициент использования территории предприятия

$$K_{исп} = \frac{S_p}{S_v}. \quad (10)$$

Коэффициент использования территории характеризует эффективность использования земельного участка фабрики.

5.3 Техничко-экономические показатели промышленных зданий

Техничко-экономическую оценку объёмно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий производят по следующим характеристикам, рассчитываемым отдельно для производственных и административно-бытовых помещений.

- Полезная площадь $P_{п}$ определяется как сумма площадей всех этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, за вычетом площадей лестничных клеток, шахт, внутренних стен, опор (колонн) и перегородок. В полезную площадь включают площади антресолей и эстакад.

- Площадь застройки P_3 определяется в пределах внешнего периметра наружных стен на уровне цоколя здания.

- Конструктивная площадь P_k определяется как сумма площадей сечения всех конструктивных элементов в плане здания (колонн, стен, перегородок). Определяется поэтажно.

- Площадь наружных стен и вертикальных ограждений фонарей Π_C .
- Строительный объём здания $V_{СТР}$ – произведение площади поперечного сечения (включая фонари), измеренной по внешнему контуру, на длину здания (между внешними гранями торцевых стен).
- Коэффициент K_1 , характеризующий экономичность объёмно-планировочного решения

$$K_1 = \frac{V_{СТР}}{\Pi_{\Pi}}. \quad (11)$$

- Коэффициент K_2 , характеризующий насыщение плана здания строительными конструкциями

$$K_2 = \frac{\Pi_K}{\Pi_3}. \quad (12)$$

- Коэффициент K_3 , характеризующий экономичность формы здания

$$K_3 = \frac{\Pi_C}{\Pi_{\Pi}}. \quad (13)$$

6 ПОЭТАЖНЫЕ ПЛАНЫ И РАЗРЕЗЫ ЗДАНИЯ

Важной составной частью любого проекта здания или сооружения являются архитектурно-строительные чертежи. Планы и разрезы являются основными архитектурно-строительными чертежами. При разработке архитектурно-строительных чертежей должны быть соблюдены правила выполнения чертежей в соответствии с принятыми нормами.

Все чертежи и конструкторские документы выполняются на листах бумаги, форматы которых определены в ГОСТ 2.301–68. Размеры сторон листа и форматов должны соответствовать величинам, указанным в таблицах 12 и 13. Формат с размером сторон 841×1189 мм, площадь которого 1 м², и другие, полученные путем последовательного деления большего формата на две равные части, являются основными.

Таблица 12 – Обозначения и размеры сторон основных форматов

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841×1189
A1	594×841
A2	420×594
A3	297×420
A4	210×297

Таблица 13 – Размеры сторон производных форматов

Кратность	Производные форматы, мм				
2	1189×1682	–	–	–	–
3	1189×2523	841×1783	594×1261	420×891	297×630
4	–	841×2378	594×1682	420×1189	297×841
5	–	–	594×2102	420×1486	297×1051
6	–	–	–	420×1783	297×1261
7	–	–	–	420×2080	297×1471
8	–	–	–	–	297×1682
9	–	–	–	–	297×1892

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам. Масштабы изображений на чертежах должны выбираться по ГОСТ 2.302—68* (таблица 14).

Таблица 14 – Масштабы

Масштаб уменьшения	Масштаб увеличения
1:2; 1:2,5; 1:4; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000.	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;

ГОСТ 2.302—68* устанавливает масштабы изображений и их обозначение на чертежах всех отраслей промышленности и строительства. При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50000. Кроме того, можно применять масштабы увеличения $(100n):1$, где n – целое число.

Кроме числовых, различают линейные, поперечные (десятичные) и угловые (пропорциональные) масштабы. Линейный масштаб на чертеже имеет вид линии с делениями, означающими какую-нибудь меру длины, например, метр, километр и т. п. С помощью линейного масштаба можно без вычисления определить по чертежу действительные размеры предмета.

Угловой масштаб строят в виде прямоугольного треугольника, отношение катетов которого равно кратности изменения величины изображения. На чертеже необходимо указывать цифрами те размеры, которые изображенное изделие должно иметь или имеет в натуре, а не на чертеже.

Среди чертежей, выполненных в нескольких ортогональных проекциях, различают план и разрез. Каждое из этих изображений является ортогональной проекцией определенного аспекта трехмерного объекта или конструкции. Эти ортогональные проекции являются абстрактными изображениями, в том смысле, что не соответствуют оптической реальности. Концептуальная основа построения состоит в том, что мы знаем о предмете, а не на том, что мы видим. В архитектурном проектировании чертежи в ортогональных проекциях выполняются на двухмерной поверхности, на которой можно отразить формальные и пространственные особенности объекта, а также масштабные и пропорциональные соотношения композиции, в этих чертежах можно изменять размер, расположение и конфигурацию объекта, что удобно для передачи графической информации при создании проекта. Если поместить объект в прозрачный проекционный ящик, то можно определить главные картинные плоскости и сами изображения, которые ортогонально проецируются на эти плоскости. Каждое изображение ориентировано определенным образом по отношению к зрителю, изучающему объект. Каждое изображение играет важную роль в создании архитектурного проекта.

6.1 Построение плана этажа

План – это ортогональная проекция, сделанная на горизонтальную картинную плоскость. План имитирует взгляд сверху вниз на предмет, здание или окружение. План определяет размеры объекта по длине и по ширине, но не по высоте, представляя размещение на горизонтальной плоскости элементов функции, формы и пространства. План не может дать точную информацию о вертикальных параметрах формы или пространства. Все планы, расположенные параллельно картинной плоскости, сохраняют размер, форму и пропорции в неизменном виде, но все планы, расположенные под углом по отношению к горизонтальной картинной плоскости, сокращены. В архитектурном черчении есть несколько типов плана, описывающих разные горизонтальные проекции строения: план этажа, план потолка, генплан участка и план крыши.

План этажа представляет собой сечение здания по горизонтали при удалении его верхней части. Планом этажа будет называться ортогональная проекция оставшейся части. На плане этажа обычно показаны размещение стен и колонн, форма и расположение внутренних помещений, размеры оконных и дверных проемов, а также взаимосвязь между помещениями, а также между внутренним и внешним пространством. При выполнении плана этажа положение условной горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проёмов или на $1/3$ высоты изображаемого этажа, но эта высота может изменяться в зависимости от особенностей проекта здания. Горизонтальное сечение проходит сквозь все стены и колонны, а также сквозь оконные и дверные проемы. Ниже плоскости сечения видны пол, стойки, столешницы и другие горизонтальные плоскости.

Построение плана этажа. При выполнении планов зданий наносят модульную сетку координационных осей, маркируют их, затем производят построение основных контуров наружных и внутренних стен в соответствии с привязкой их к осям. Далее вычерчивают перегородки, оконные и дверные проемы, санитарно-технические помещения.

На планах должны быть показаны стыки между блоками и панелями наружных и внутренних стен крупноблочных, панельных, каркасно-панельных зданий и членение на объемные блоки объемно-блочных зданий с указанием марок крупных элементов.

Координационные оси зданий наносят тонкими штрихпунктирными линиями и обозначают слева направо арабскими цифрами (поперечные оси) и снизу вверх буквами русского алфавита (продольные оси) в кружках диаметром 6 – 12 мм.

С левой и нижней сторон плана здания следует показывать три размерные линии:

- первая – размеры крупноэлементных стеновых конструкций;
- вторая – расстояние между всеми разбивочными осями, привязка стен;
- третья – габаритные размеры здания, т. е. расстояние между крайними разбивочными осями.

Первую размерную линию наносят на расстоянии 14 мм от стен, вторую и третью – на расстоянии 7 мм. Размерную линию на ее пересечении с выносными линиями или координационными осями ограничивают засечками в виде линий длиной 2-4 мм, проводимых с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии.

Санитарно-технические приборы вычерчивают в соответствии с их условными обозначениями и габаритными размерами. На планах необходимо показывать дверные полотна под углом 30° к оси стены. Оконные проемы на планах зданий из крупноразмерных элементов изображают без четвертей. На планах должны быть также нанесены линии разрезов с указанием направления проектируемых плоскостей, марки окон и дверей.

В наиболее характерных местах плана располагают продольную и поперечную размерные линии с указанием размеров пересеченных конструкций и помещений. Площади помещений проставляют в нижнем правом углу плана и подчеркивают толстой линией.

Названия изображений располагают над изображением, не подчеркивая. В названиях планов указывают отметку чистого пола этажа или номер этажа, например: «План на отм. $\pm 0,000$ » или «План типового этажа».

Для сокращения графической работы, а также с целью более удобной компоновки листа при вычерчивании планов этажей и разрезов зданий, имеющих большие габаритные размеры, разрешается делать разрыв, не показывая при этом несколько средних повторяющихся шагов или пролетов, однако крайние шаги или пролеты должны быть показаны.

Условные графические обозначения строительных материалов и элементов зданий, установленные ГОСТами и применяемые при выполнении чертежей, позволяют не делать на чертежах дополнительных надписей и разъяснений. При этом в строительных чертежах не рекомендуется применять условные обозначения материала стен в случае однородности материала. Если необходимо выделить на чертеже отдельные участки стен, изготовленные из других материалов (панельное здание, а участок кирпичной кладки), можно частично использовать условные обозначения.

При выполнении графической части курсового и дипломного проектов необходимо соблюдать правила привязки конструктивных элементов здания к разбивочным осям.

Привязка конструктивных элементов здания к модульным разбивочным осям производится по следующим правилам (рис. 13а – и):

– в одноэтажных зданиях колонны средних рядов располагают так, чтобы геометрические оси сечения нижней части колонн совпали с продольными и поперечными модульными осями (рис. 13а). Исключения допускаются в отношении колонн по линиям деформационных швов и перепадов высот.

В зданиях со стенами из панелей и покрытиями по стропильным фермам (балкам) внешнюю грань колонн совмещают с крайней продольной разбивочной осью, а внутреннюю плоскость стены смещают наружу на 30 мм в зданиях без мостовых кранов со сборным железобетонным каркасом при шаге крайних

колон 6 или 12м, а также в зданиях со стальным или смешанным каркасом при шаге колонн крайнего ряда 6м (рис. 13б).

Внешнюю грань смещают наружу с крайней продольной разбивочной оси на 250 мм (привязка 250), а между внутренней плоскостью стены и гранью колонн предусматривают зазор 30 мм в зданиях без мостовых кранов со стальным или смешанным каркасом при шаге крайних колонн 12м (рис. 13в).

Колонны и наружные стены из панелей привязывают к крайним поперечным разбивочным осям, а также колонны к средним поперечным осям по линиям поперечных температурных швов в зданиях с покрытиями по стропильным балкам (фермам) следующим образом:

а) в торцах зданий геометрические оси сечения колонн основного каркаса смещают внутрь на 500мм с крайней разбивочной оси, а внутренние поверхности стен - наружу на 30мм с той же оси (рис. 13г);

б) по линиям поперечных температурных швов геометрические оси сечения колонн смещают на 500мм в обе стороны от оси шва, совмещенного с поперечной разбивочной осью (рис. 13д);

в) в зданиях со сборным ж/б каркасом между поперечными температурными швами более 144м в швах предусматривают парные разбивочные оси со вставкой между ними 1000мм, а геометрические оси сечения колонн смещают на 500мм с каждой из этих осей (рис. 13е).

При устройстве продольных деформационных швов или перепада высот параллельных пролетов на парных колоннах следует предусматривать парные модульные разбивочные оси со вставкой между ними.

В зависимости от размера привязки колонн в каждом из смежных пролетов одинаковой высоты размеры вставок между парными продольными разбивочными осями принимают равными 500, 750 и 1000мм (рис. 13ж, з, и).

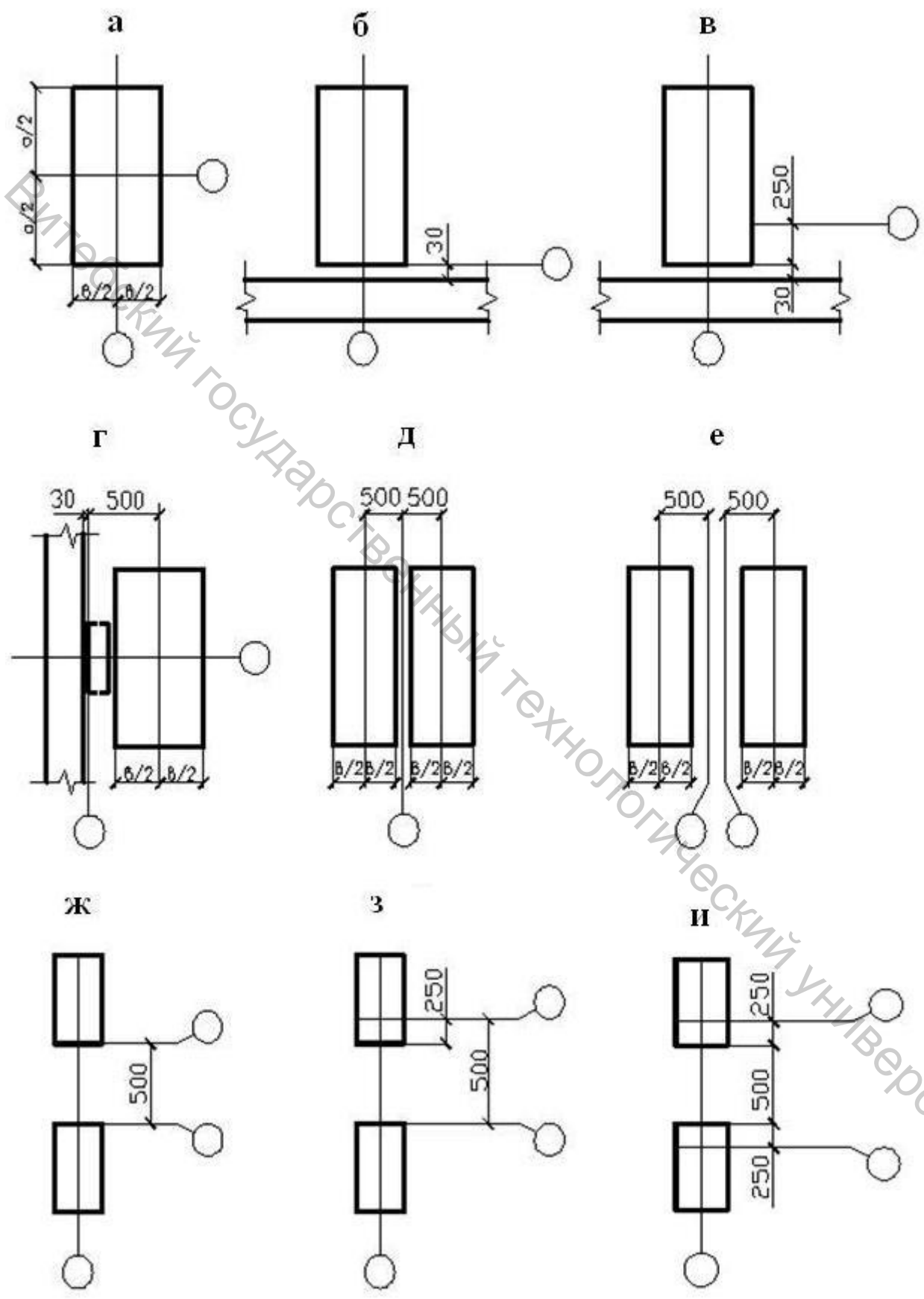


Рисунок 13 – Привязка конструктивных элементов здания к модульным разбивочным осям

План рекомендуется выполнять в последовательности (рис. 14):

1. Нанести координационные оси, сначала продольные, потом поперечные (рис. 15а), штрихпунктирной линией с длинными штрихами толщиной от 0,3 до 0,4 мм. На планах разбивочные оси выводят за контур стен и маркируют. Для маркировки осей по большей стороне здания используют арабские цифры 1, 2, 3 и т. д., слева направо, а по меньшей стороне используют буквы русского алфавита А, Б, В и т. д., за исключением букв З, Й, О, Х, Ы, Ъ, Ь. Маркировку буквами ведут снизу вверх. Координационные (модульные) оси являются условными геометрическими линиями. Они служат для привязки здания к строительной координационной сетке и реперам генерального плана, а также для определения положения несущих конструкций (несущих стен и колонн).

2. Прочерчивают тонкими линиями контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен и колонн (рис. 14б). В наружных несущих стенах координационная ось проходит от внутренней плоскости стен на расстоянии, равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены (рис. 14ж), кратном модулю или его половине. В кирпичных стенах это расстояние «а» принимают равным 100 мм или 200 мм. Допускается проводить разбивочные оси по внутренней плоскости навесных и самонесущих стен.

3. Вычерчивают контуры перегородок контурными линиями (рис. 14в). Перегородки не представляют одно целое с несущими стенами. Контуры перегородок имеют меньшую толщину, чем несущие стены.

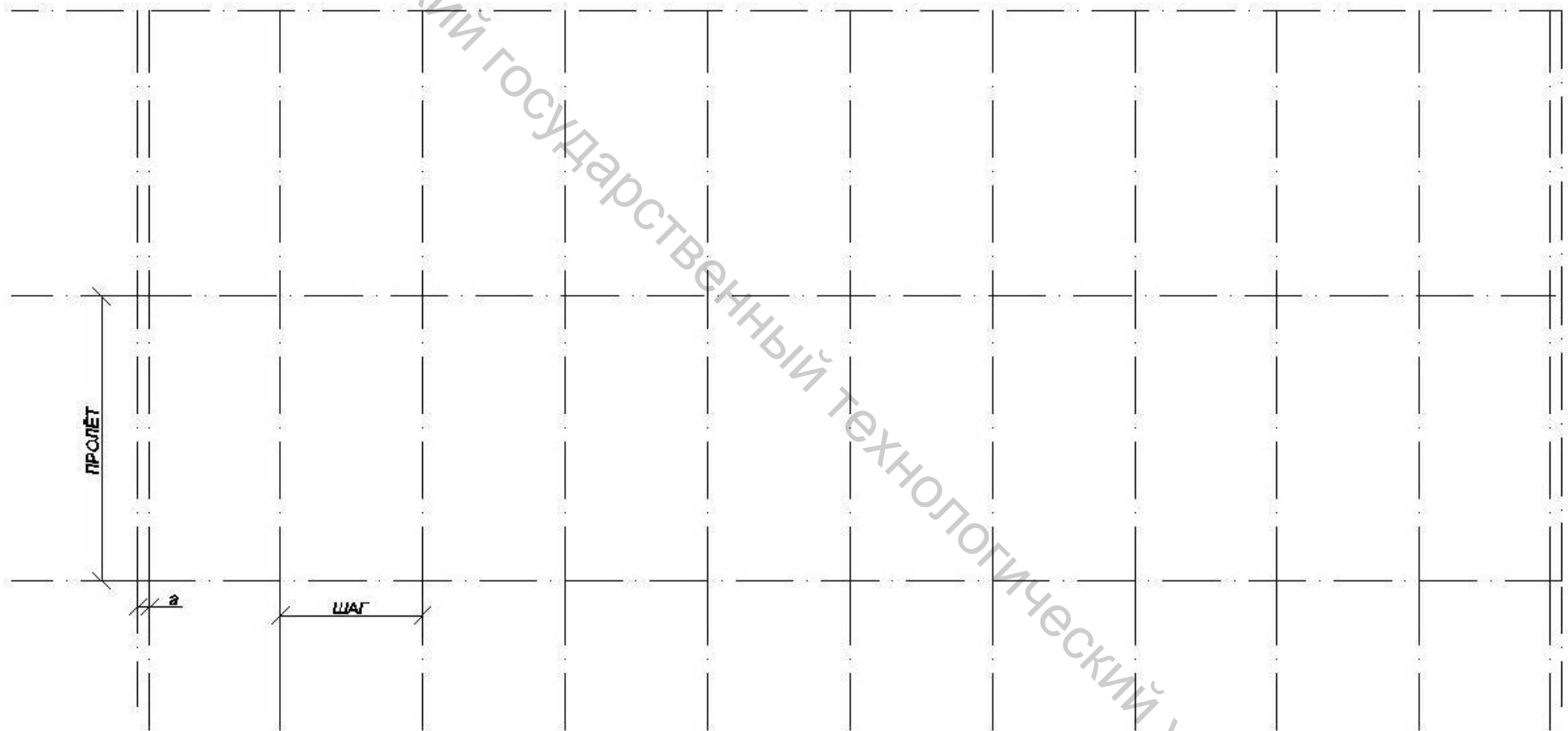
4. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов (рис. 14г) и обводят контуры капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины.

5. Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно-технического и прочего оборудования в масштабе плана, а также указывают направление открытия дверей (рис. 14д).

6. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки (рис. 14д) и проставляют необходимые размеры, марки осей и других элементов. В габаритах плана указывают размеры помещений, толщины стен, перегородок, привязку их к разбивочным (координационным) осям. Наносят размеры проемов во внутренних стенах, в кирпичных перегородках. Размеры дверных проемов в перегородках на плане можно не показывать. За габаритом плана (внешним контуром стен) в первой цепочке наносят размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания с привязкой их к координационным осям. Вторая цепочка включает в себя размеры между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке записывают размеры между координационными осями крайних наружных стен. Обычно размеры проставляются со всех четырех сторон плана.

Витебский государственный технологический университет

a



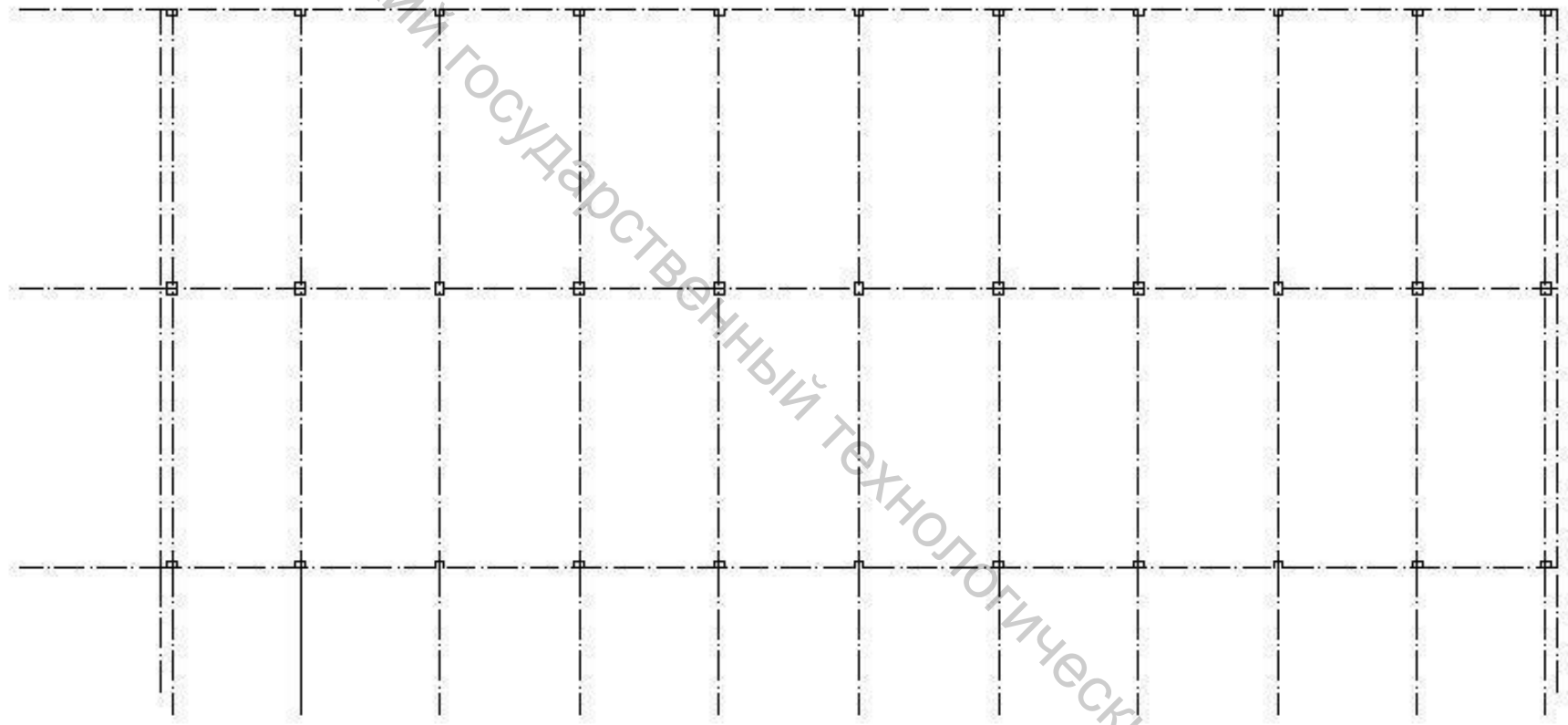
ПРОЛЕТ

ШАГ

a

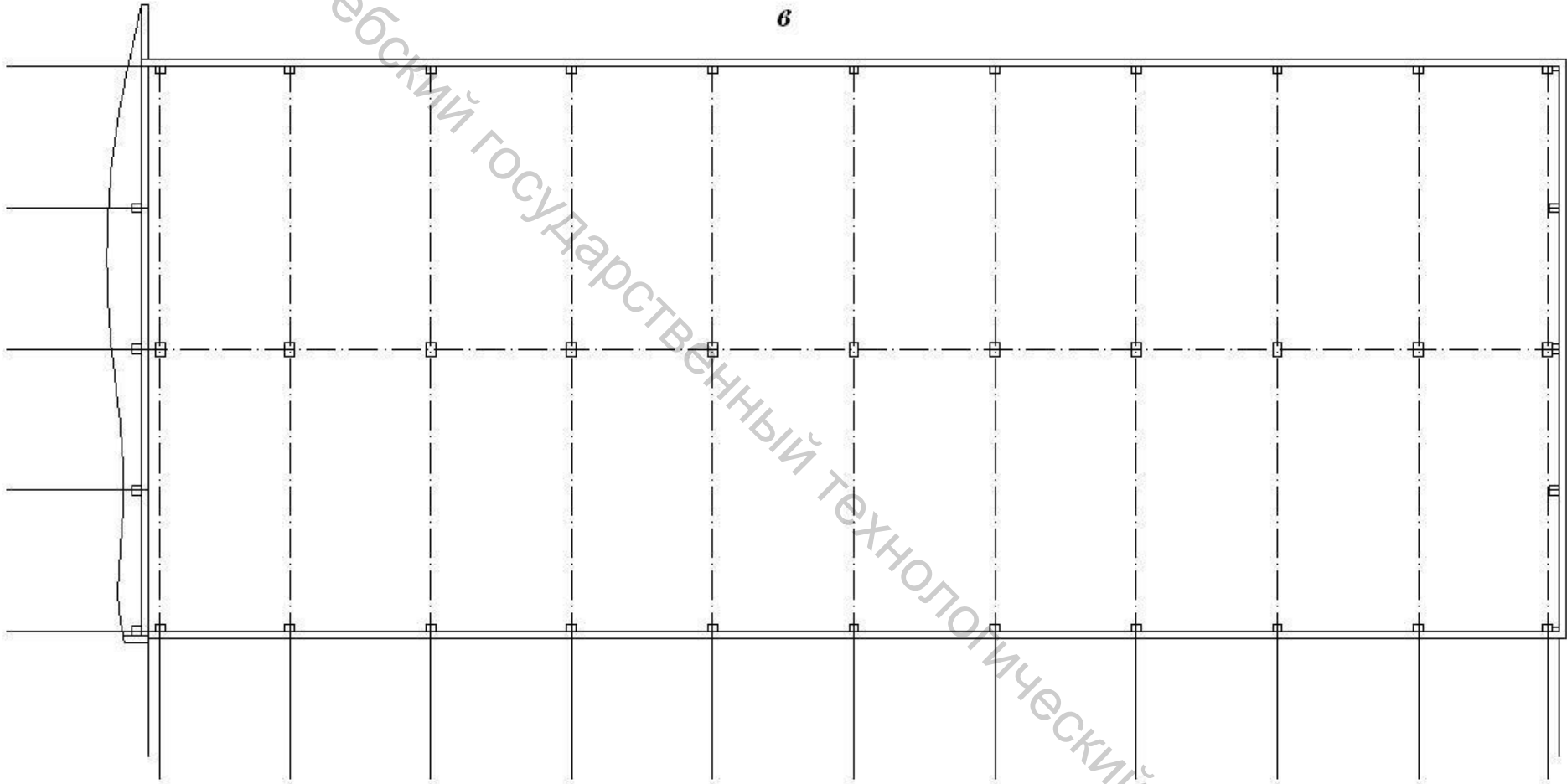
Витебский государственный технологический университет

б



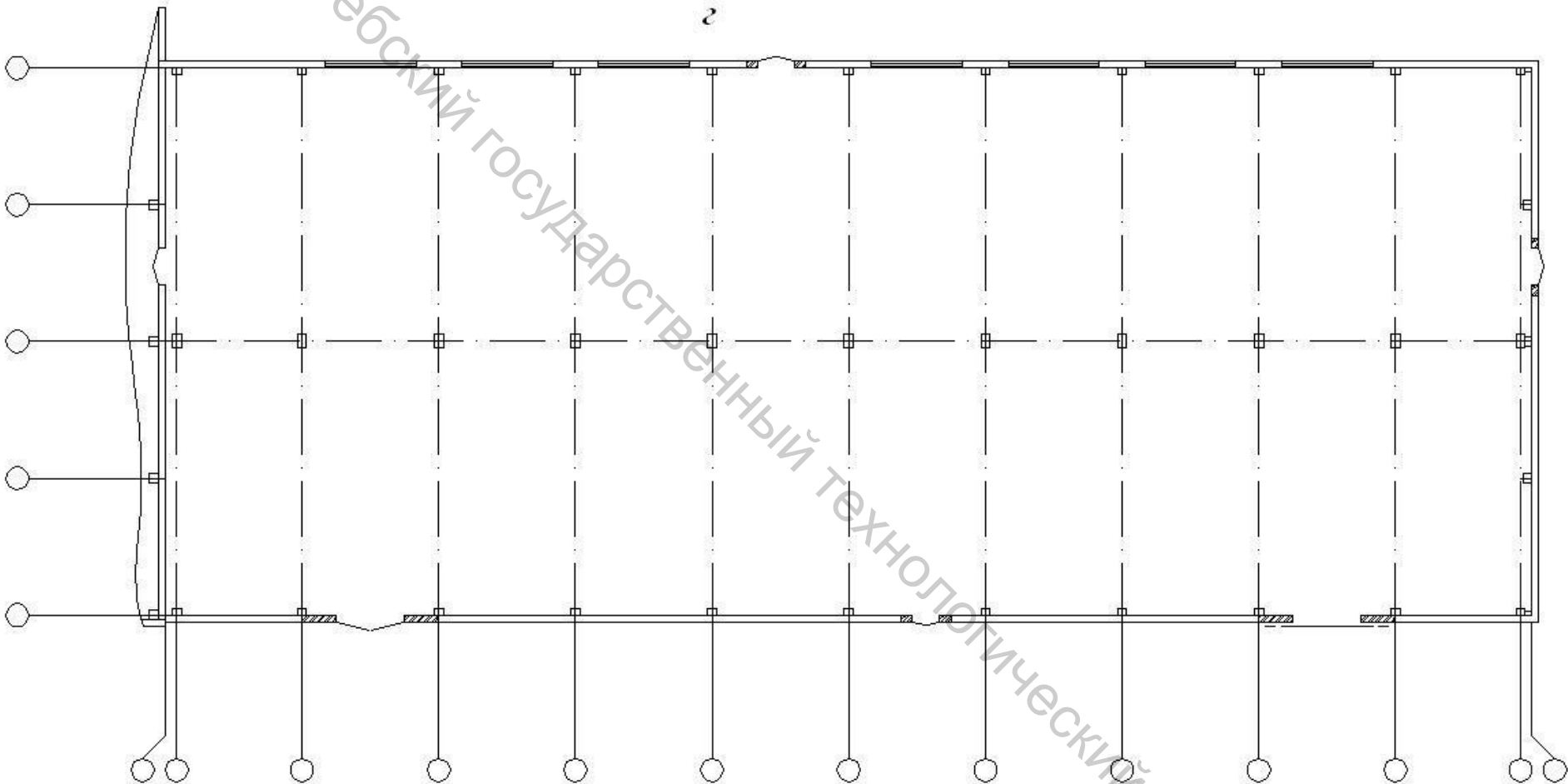
Витебский государственный технологический университет

6



Витебский государственный технологический университет

2



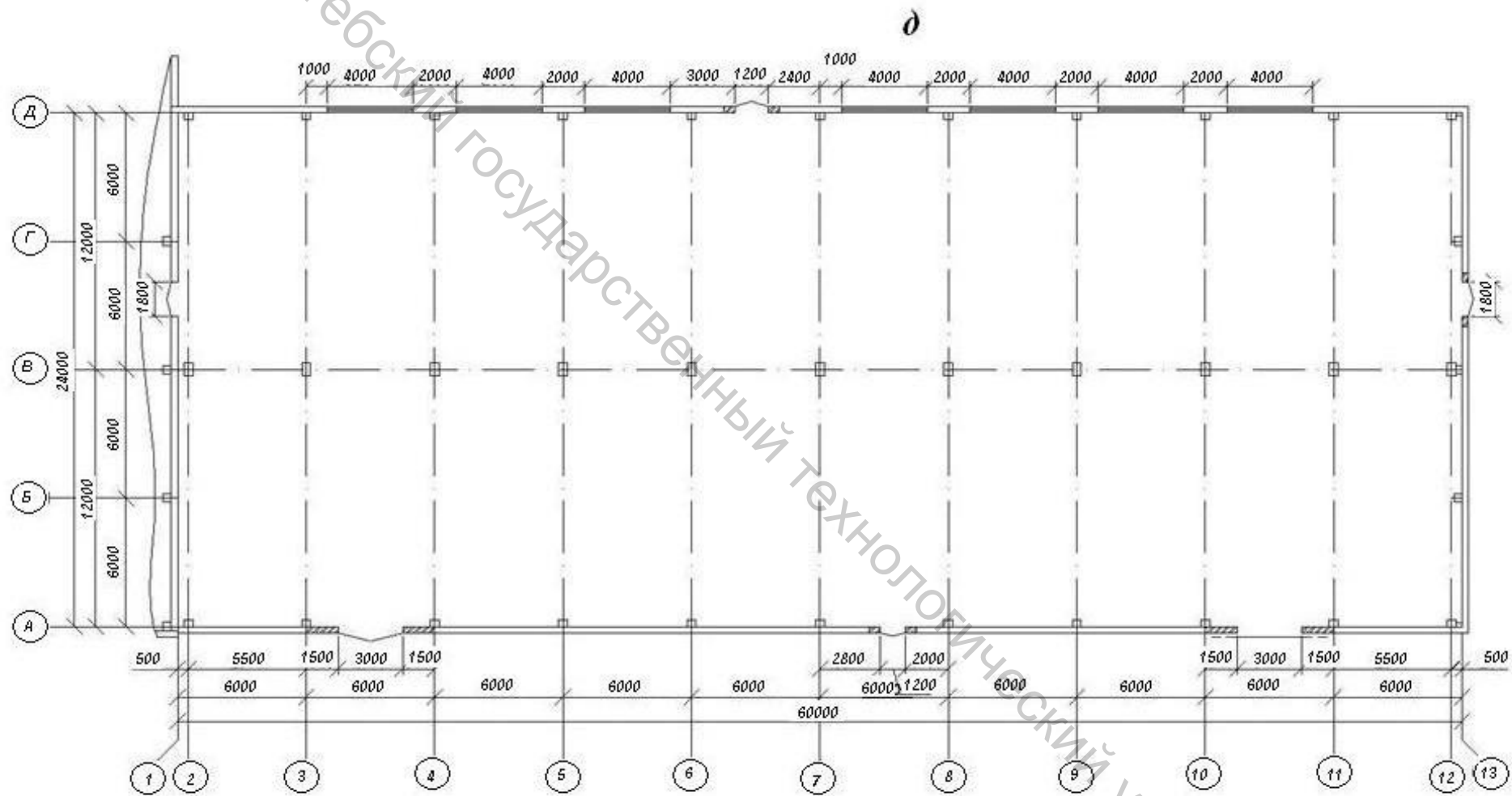


Рисунок 14 – Этапы построения плана этажа

7. Обозначают секущие плоскости разрезов. Направление стрелок, т. е. направление взгляда, рекомендуется принимать снизу вверх или слева направо. Секущие плоскости разрезов обозначают буквами русского алфавита или цифрами.

6.2 Построение разреза здания

Разрез – это ортогональная проекция объекта. Теоретически производить разрез можно в любом направлении, но для того, чтобы отличать разрез от плана этажа, его делают обычно в вертикальной плоскости.

В архитектурной графике, в первую очередь выполняют разрез здания, чтобы показать взаиморасположение пола, стен и крыши, связь между ними, указывают их размеры и вертикальный масштаб сооружения, определяемый этими элементами.

Разрез здания – это вертикальное сечение здания, представьте, что вы разрезали здание по вертикали, а затем отодвинули одну часть. Разрезом здания будет называться ортогональная проекция оставшейся части здания, расположенная параллельно вертикальной картинной плоскости или совпадающая с плоскостью сечения.

Разрезы здания показывают форму и вертикальный масштаб внутреннего пространства, расположение дверных и оконных проемов в этом пространстве, взаимосвязь между внутренними помещениями по вертикали, а также взаимосвязь внешнего и внутреннего пространства.

Позади плоскости сечения видны развертки внутренних стен, а также предметы, которые находятся в помещении позади вертикальной плоскости сечения.

Местоположение плоскости сечения на чертеже обозначают условной штрихпунктирной линией, состоящей из толстых, довольно длинных отрезков.

Разрезная линия по зданию должна быть непрерывной и параллельной основным стенам. Допускается использовать также и ломаную линию сечения только в тех случаях, когда это необходимо.

У зданий с симметричным планом плоскость сечения располагается вдоль оси симметрии, в остальных случаях плоскость сечения проходит по самым значительным участкам здания и в том направлении, которое позволяет показать характерные особенности пространства (рис. 15).

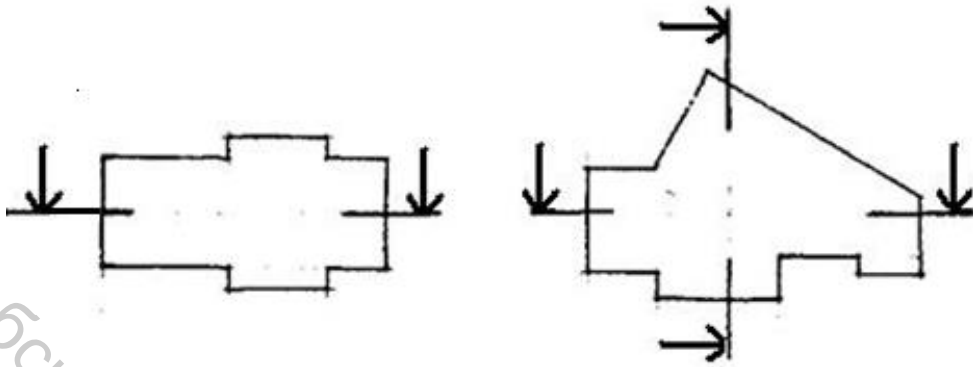


Рисунок 15 – Расположение линии разреза

Одного разреза, как правило, недостаточно для создания полной картины, кроме тех случаев, когда планировка здания чрезвычайно проста.

Разрезы бывают архитектурные и конструктивные.

Архитектурный разрез служит для определения композиционных сторон внутренней архитектуры. На нем показывают высоту помещений, оконных, дверных проемов, цоколя и других архитектурных элементов. Высота этих элементов, связанных с архитектурной отделкой, чаще всего определяется отметками. На архитектурном разрезе толщину чердачного перекрытия, конструкции крыш, перекрытий и фундаментов не показывают.

Конструктивные разрезы входят в рабочие чертежи проекта здания. В них показывают все конструктивные элементы здания и наносят необходимые размеры и отметки.

В архитектурных разрезах зданий и сооружений пол на грунте изображают одной толстой линией. Пол на перекрытии и кровлю вычерчивают одной сплошной тонкой линией. Такое изображение пола на грунте, перекрытии и кровле дается независимо от числа слоев в их конструкции. Состав и толщину слоев пола и кровли указывают в выносной надписи.

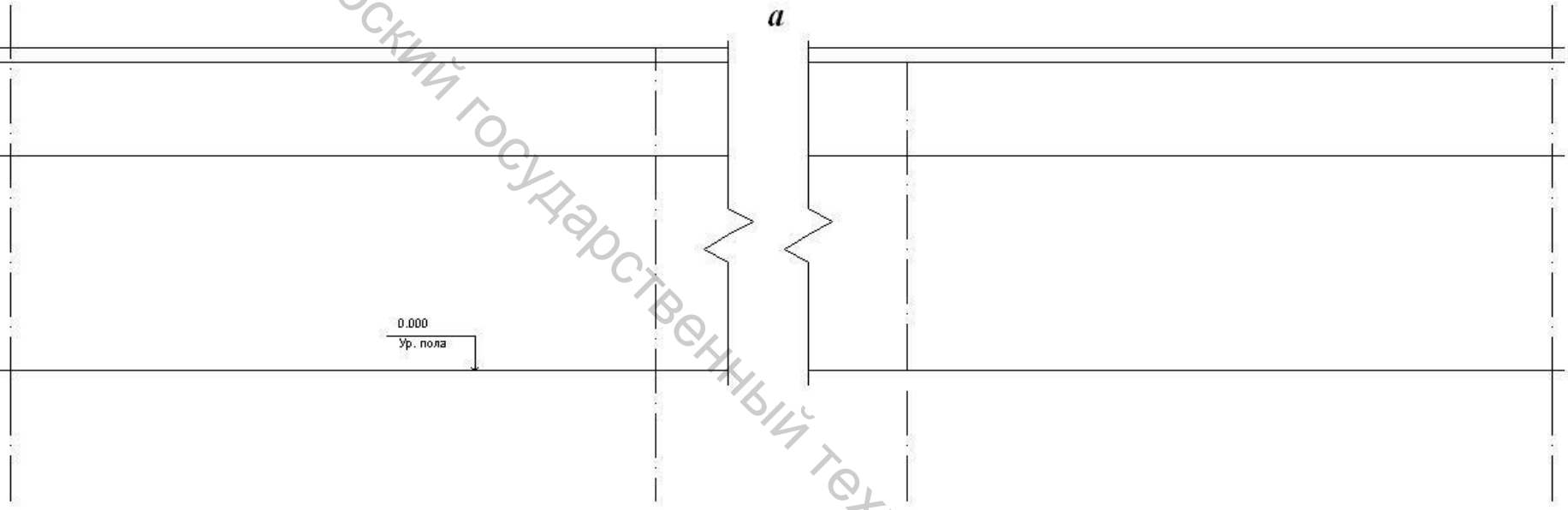
На разрезах должны быть нанесены все размеры и отметки, необходимые для определения расположения отдельных элементов здания.

Архитектурный разрез здания может выполняться в следующей последовательности при использовании данных плана здания (рис. 16 – одноэтажное здание, рис. 17 – многоэтажное здание):

1. Проводят горизонтальную прямую, которую принимают за уровень пола первого этажа (отм. 0.000). Затем проводят вторую линию, соответствующую планировочной отметке земли. Проводят вертикальные линии, соответствующие координационным осям в соответствии с планом (оси стен) (рис. 16а, 17а, б).

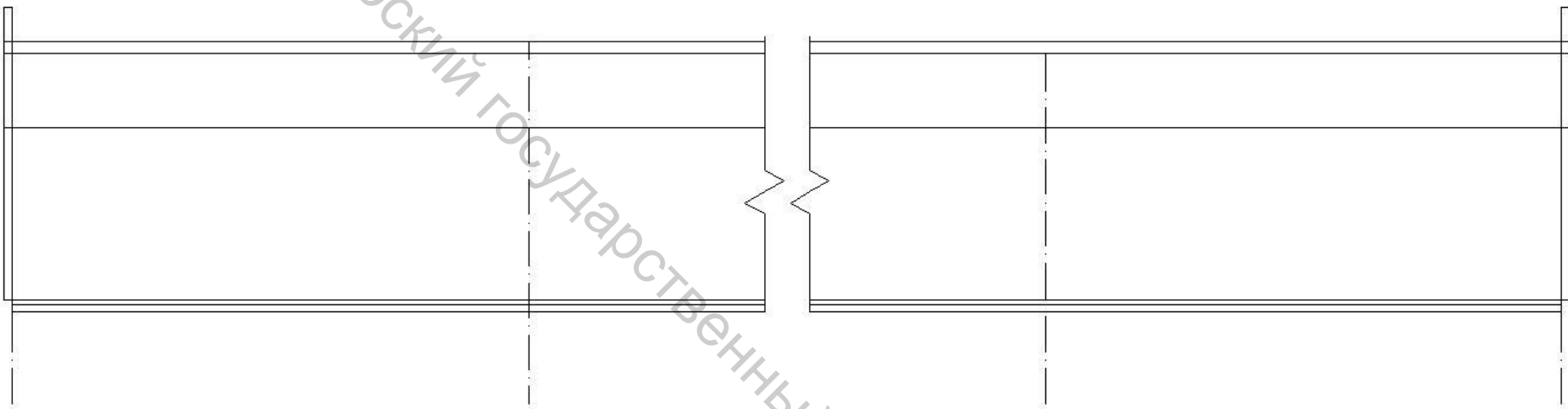
2. По обе стороны от вертикальных линий на расстоянии, определяющем толщину наружных, внутренних стен и перегородок, попавших в разрез, проводят их контуры тонкими линиями (рис. 16б, 17в).

Витебский государственный технологический университет

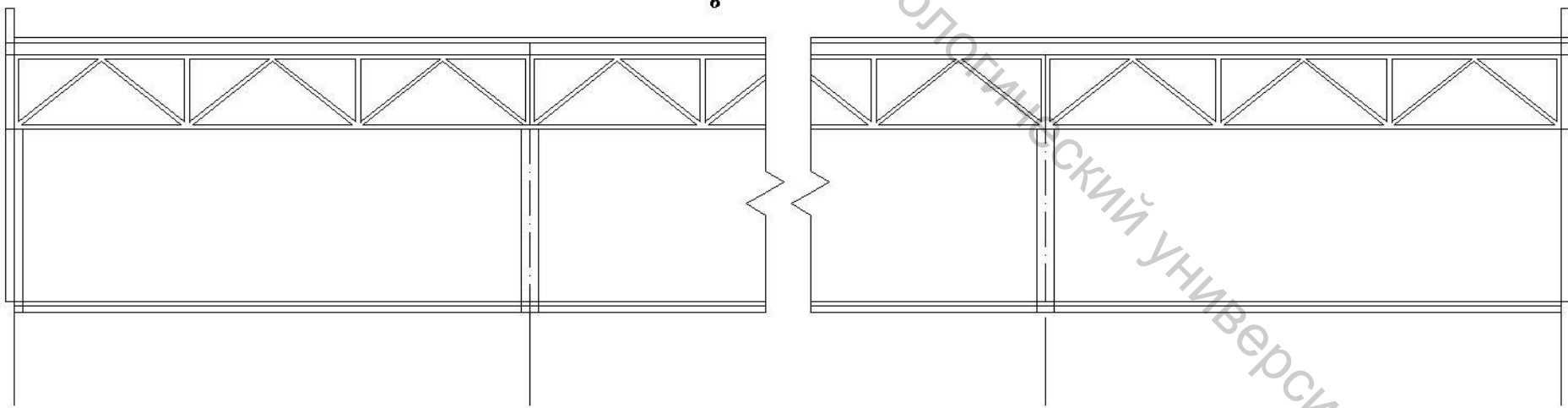


Витебский государственный технологический университет

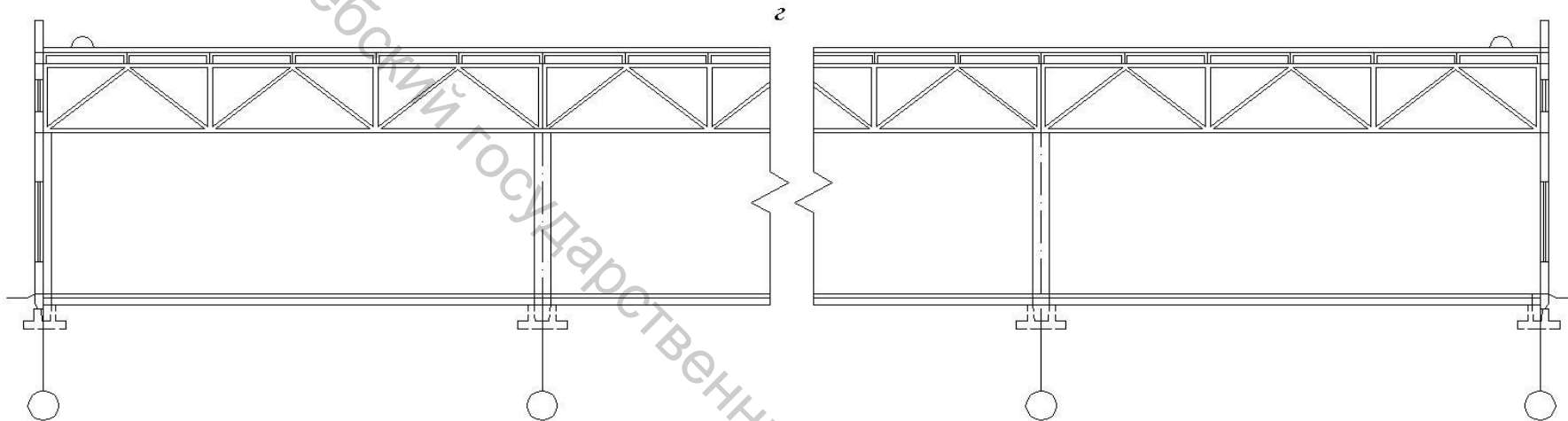
6



6



Витебский государственный технологический университет



д

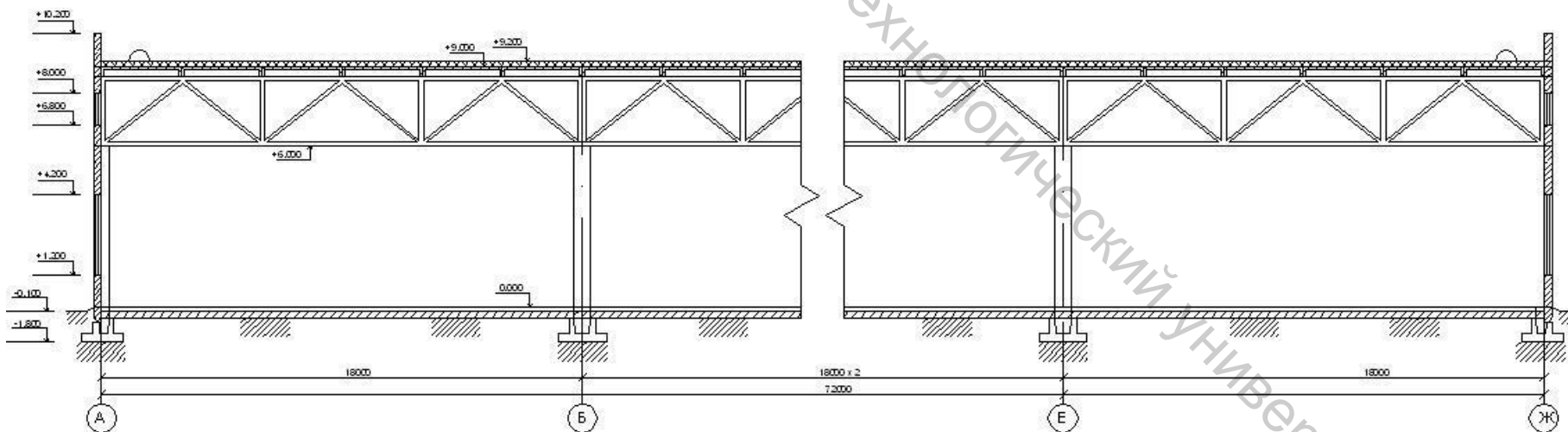
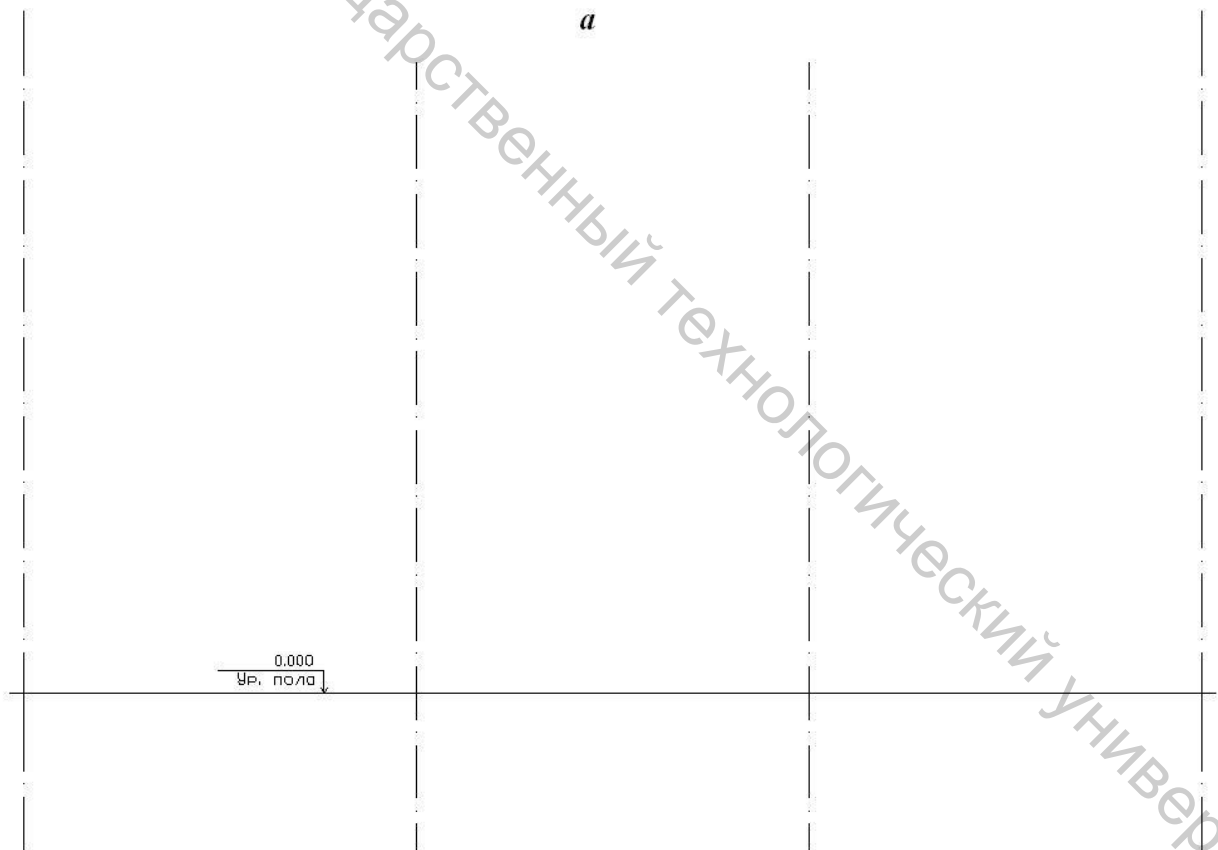


Рисунок 16 – Этапы построения разреза одноэтажного здания

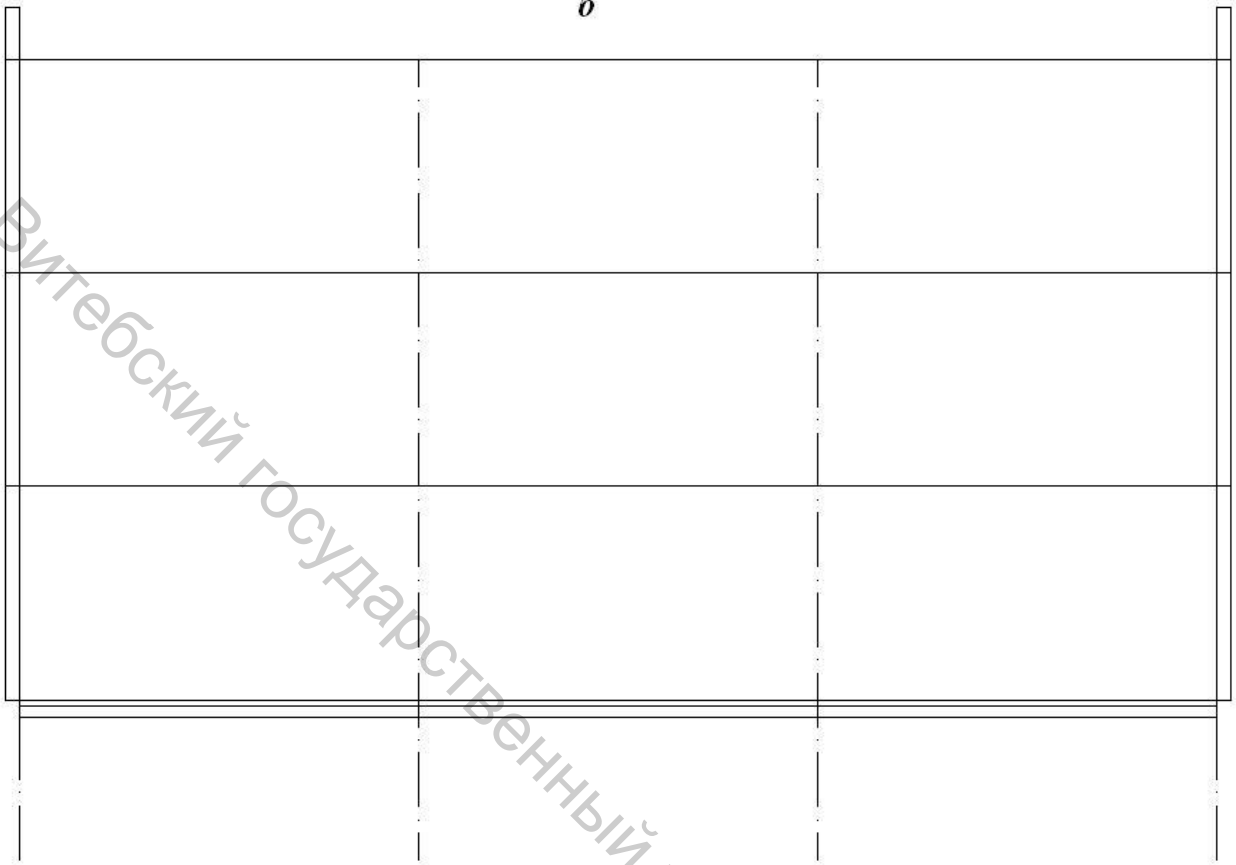
3. Проводят горизонтальные линии контура пола, потолка, перекрытий и т. п. Линия нижнего контура чердачного помещения должна соответствовать низу чердачного перекрытия, а линия верхнего контура – верху крыши, т. е. кровле. Расстояние от пола до низа оконного проема – от 1200 мм (рис. 16в,17г).

4. Вычерчивают контуры перекрытий (рис. 16г,17д).

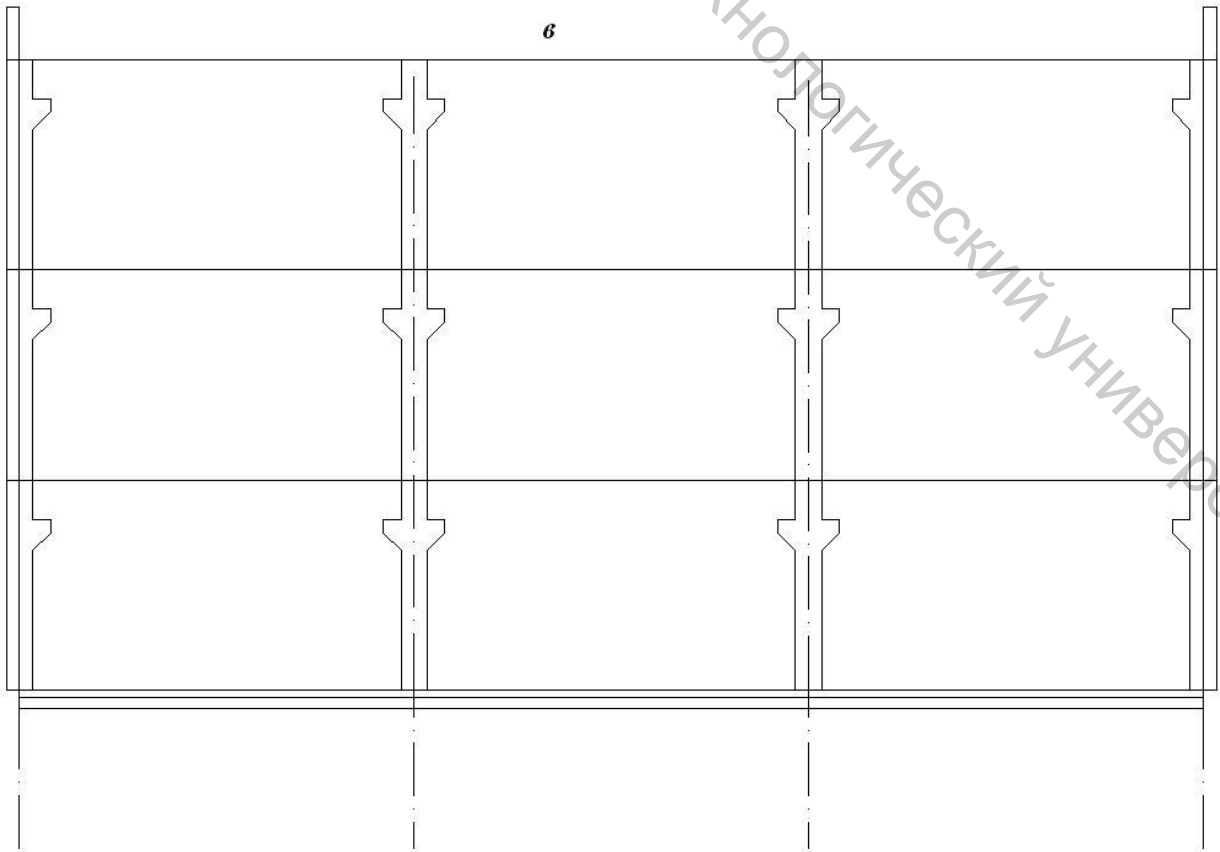
5. Проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки высотных отметок. Обводят контуры разреза линиями соответствующей толщины, наносят необходимые размеры, отметки, марки осей и т. п. Делают необходимые надписи. (рис. 16д,17е).

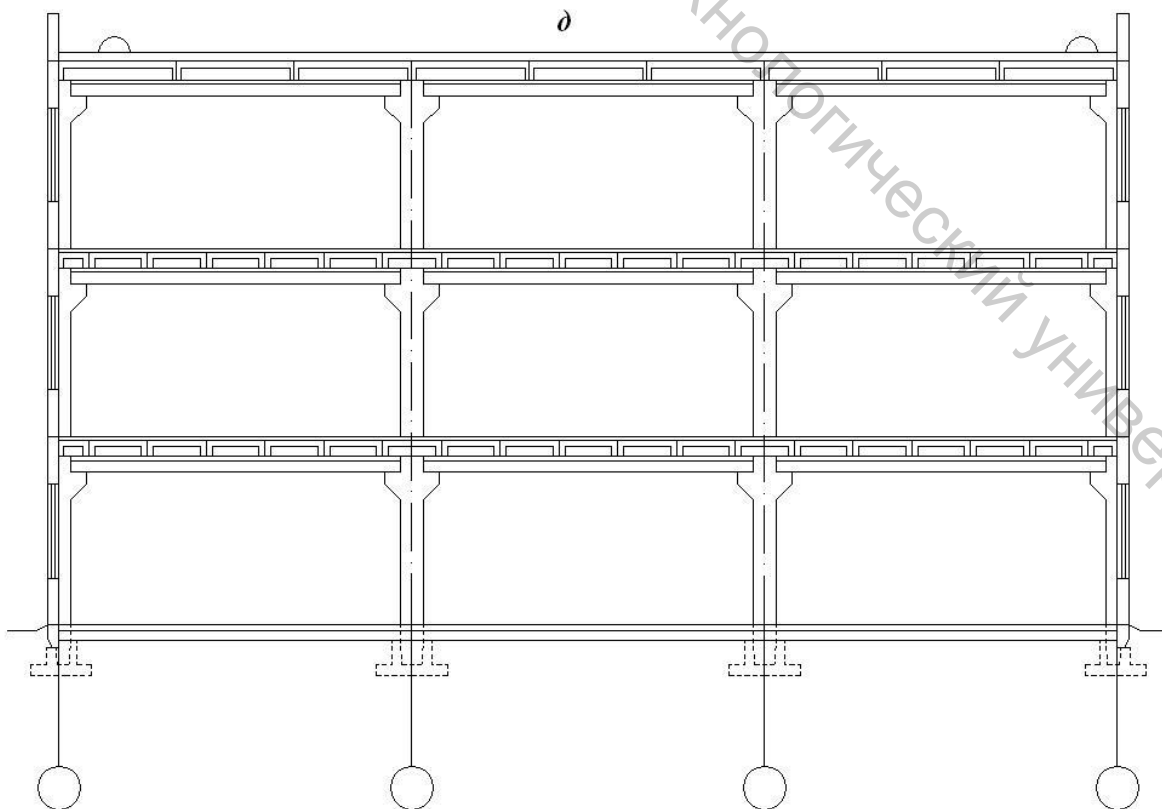
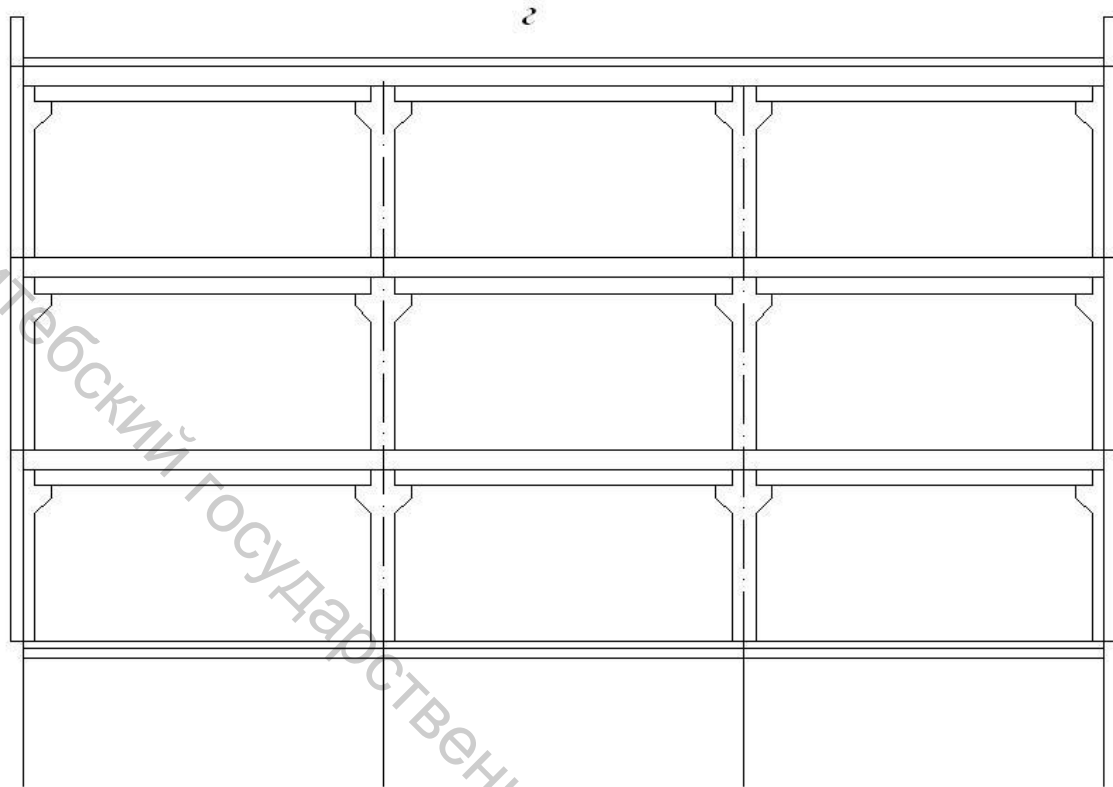


б



б





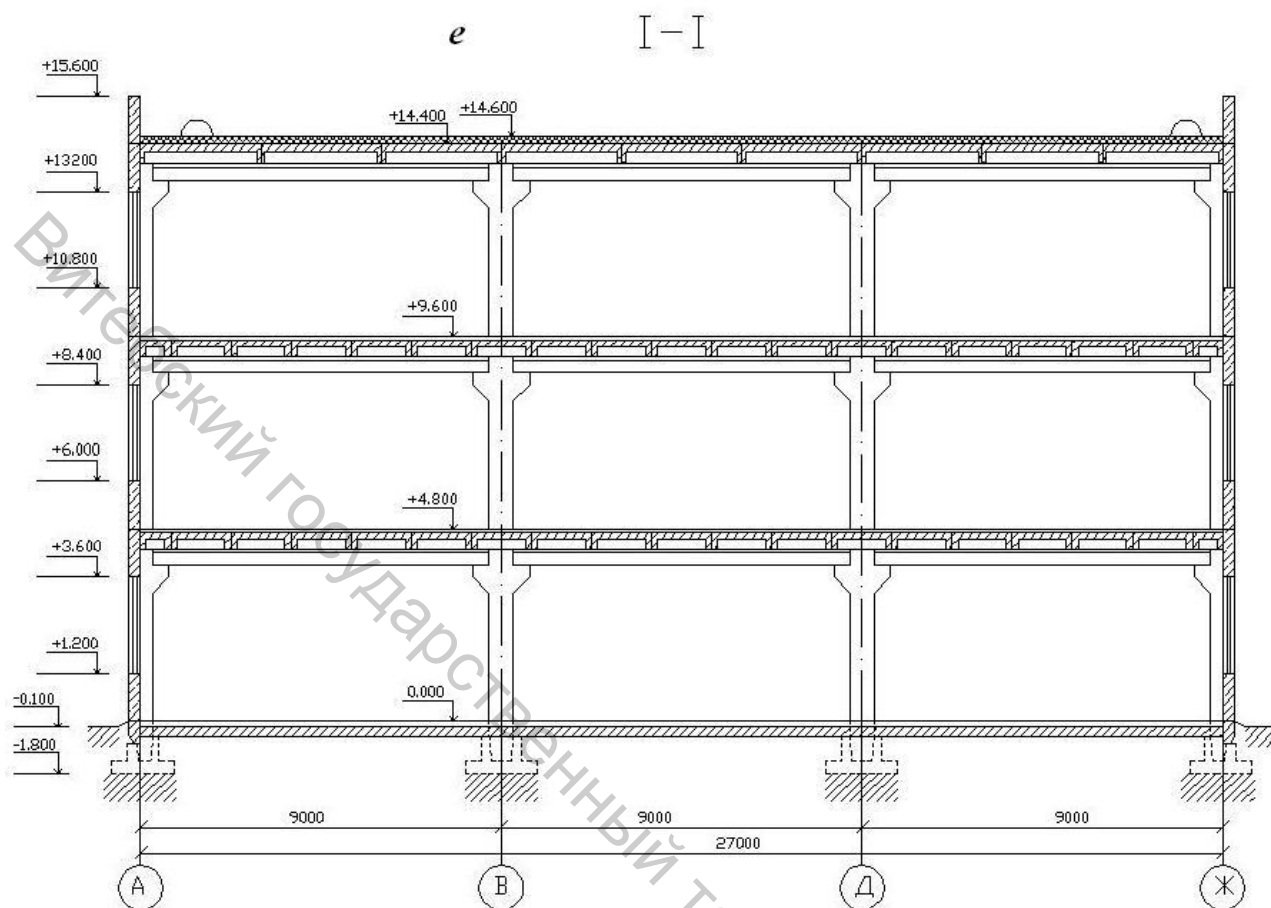


Рисунок 17 – Этапы построения разреза многоэтажного здания

В состав графической части типового дипломного проекта и курсовой работы входит выполнение плана (или поэтажных планов) этажа и поперечный, а в отдельных случаях продольный, разрез производственного здания.

Оформление учебных чертежей должно проводиться в соответствии с требованиями ЕСКД (единая система конструкторской документации) и СПДС (система проектной документации для строительства).

При выполнении типового дипломного проекта дополнительно показывается расположение и габариты основного технологического оборудования, планировка и наименование цехов основного производства и всех помещений вспомогательного производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектура, строительство, дизайн : учеб. для студентов высших архитектурно-строительных учебных заведений ; под общ. ред. А. Г. Лазарева. – 2-е изд., – Ростов-на-Дону : «Феникс», 2006. – 313 с.
2. Вильчик, Н. П. Архитектура зданий : учебник / Н. П. Вильчик. – Москва : ИНФРА-М, 2006. – 303 с.
3. ГОСТ 21.101-93. Система проектной документации для строительства. Основные требования к рабочей документации. – Взамен ГОСТ 21.101-79, ГОСТ 21.102-79, ГОСТ 21.103-78, ГОСТ 21.104-79, ГОСТ 21.105-79, ГОСТ 21.201-78, ГОСТ 21.202-78 ; введ. 1995 – 07 – 01. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1995. – 46 с. : ил.
4. ГОСТ 21.204-93. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Взамен ГОСТ 21.108-78 ; введ. 1995 – 07 – 01. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1995. – 31 с. : ил.
5. ГОСТ 21.501-93. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – Взамен ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78, ГОСТ 21.503-80 ; введ. 1995 – 07 – 01. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1995. – 52 с. : ил.
6. ГОСТ 8823-85 (СТ СЭВ 4326-83). Лифты электрические грузовые. Основные параметры и размеры. – Взамен ГОСТ 8823-67, ГОСТ 9322-67, ГОСТ 13415-67, ГОСТ 13416-67 ; введ. 1985 – 06 – 21. – Москва : Издательство стандартов, 1987. – 15 с. : ил.
7. ГОСТ 8824-84 (СТ СЭВ 4326-83). Лифты электрические грузовые малые. Основные параметры и размеры : с изм. 1. – Взамен ГОСТ 8824-67, ГОСТ 8825-67 ; введ. 1984 – 03 – 30. – Москва : Издательство стандартов, 1984. – 6 с. : ил.
8. Ковчур, С. Г. Основы проектирования предприятий лёгкой промышленности / С. Г. Ковчур, В. Я. Казарновский, Р. В. Ордовский. – Минск : «Высшая школа», 1981. – 263 с.
9. Нормы пожарной безопасности Республики Беларусь «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. НПБ 5–2000» : [утв. постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 декабря 2000 г. № 36] // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. – № 20[8/4924].
10. Основы архитектуры зданий и сооружений : учеб. пособие / Е. Н. Белоконов [и др.]. – 2-е изд., – Ростов-на-Дону : «Феникс», 2005. – 256 с.
11. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. – Взамен СНиП 2.01.01-

- 82 ; введ. впервые. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2001. – 35 с.
12. СНБ 5.01.01-99. Основания и фундаменты зданий и сооружений. – Взамен СНиП 2.02.01-83, СНиП 2.02.03-85, СНиП 2.02.05-87, СНиП 3.02.01-87 ; введ. впервые. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1999. – 54 с. : ил.
 13. Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию производственных объектов», утверждено Минздравом РБ 29.12.2012 г., № 215.
 14. СТБ 4.226-95. Система показателей качества продукции. Строительство. Окна, двери и ворота. Номенклатура показателей. – Взамен ГОСТ 4.226-83, ГОСТ 4.221-82, ГОСТ 4.253-80 ; введ. 1995 – 10 – 26. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1996. – 9 с.
 15. СТБ 939-93. Окна и балконные двери для зданий и сооружений. Общие технические условия : с изм. 1. – Взамен ГОСТ 11214-86, ГОСТ 12506-81, ГОСТ 16289-86, ГОСТ 21519-84, ГОСТ 23166-78, ГОСТ 23344-78, ГОСТ 24699-81, ГОСТ 24700-81, ГОСТ 25062-81, ГОСТ 25097-82, ГОСТ 26601-85, ГОСТ 27936-88, РСТ БССР 865-87 ; введ. 1997 – 07 – 01. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1996. – 35 с. : ил.
 16. СТБ 1076-97. Конструкции бетонные и железобетонные фундаментов. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 13579-78, ГОСТ 13580-85, ГОСТ 24022-80, ГОСТ 24476-80, ГОСТ 28737-90 ; введ. 1997 – 09 – 02. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 1997. – 11 с.
 17. ТКП 45-3.02-90-2008 Производственные здания. Строительные нормы проектирования. – Взамен СНиП 2.09.02-85* ; введ 2008–05–28. Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2008. – 6 с.
 18. ТКП 45-3.02-209-2010 Административные и бытовые здания. Строительные нормы проектирования. – Взамен СНБ 3.02.03-03 ; введ 2010–07–15. Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2010. – 30 с.
 19. ТКП 45-2.02-279-2013 Здания и сооружения. Эвакуация людей при пожаре. Строительные нормы проектирования. – Взамен СНБ 2.02.02 (кроме раздела 5), ТКП 45-2.02-22-2006 (кроме 6.1.9 и раздела 7) и п.1.158 СНиП 2.08.02 ; введ. 2013 – 04 – 02 . – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2013. – 28 с.
 20. ТКП 45-3.01-155-2009 Генеральные планы промышленных предприятий. Строительные нормы проектирования. – Взамен СНиП II-89-80 и СН 441-72 ; введ. 2009 – 10 – 14. – Минск : Минстройархитектуры Республики Беларусь, 2009. – 30 с.

Витебский государственный технологический университет

ПРИЛОЖЕНИЯ

Распределение профессий на группы производственных процессов, работающих на предприятиях легкой промышленности

Группа производственных процессов	Наименование профессий и специальностей	Прим.
1	2	3
1 Трикотажное производство		
а) вязальное производство		
1а	Комплектовщица, запускальщица, контролер качества изделий, сортировщица чулочно-носочных изделий, швея мотористка, маркировщик (ца), кеттельщица	
1б	Кладовщик (ца), подсобный (транспортный) рабочий, уборщица, резчик (ца), сортировщик патронов, разборщица отходов	
1в	Смазчик (ца), гребенщик, чистильщик оборудования, слесарь по ремонту оборудования, слесарь-сантехник, жестянщик	
2а	Гладильщик (ца), сновальщица, мотальщица, вязальщица	
б) красильно-отделочное производство		
1а	Комплектовщица, запускальщица, контролер качества изделий, резчица полотна, укладчица-упаковщица изделий, швея мотористка	
2а	Кладовщик (ца), маркировщик (ца), подборщик (ца) партий полотна для крашения, гладильщик (ца), закройщик (ца), зрельщица ткани, каландровщик (ца), сушильщица, формовщик	
2в	Промывальщица, отварщик (ца), красильщик (ца), заготовщик (ца) красильных и химических растворов, валяльщик (ца), кисловщик (ца), отбельщик (ца) пряжи (ткани)	В случае применения сильнодействующих ядовитых веществ относить к группе Ша
2г	Стригальщица полотна (ворса), ворсовальщик (ца), составитель красок	В случае применения сильнодействующих ядовитых веществ относить к группе Ша
2 Швейное производство		
1а	Запускальщица, комплектовщик кроя и готовых изделий, контролер тканей, кроя и готовых изделий, приемщик-сдатчик, фурнитурщик, швея-мотористка, швея на спецмашинах, манекенщица, штопапьящица, копировщик	

Продолжение приложения 1

1	2	3
16	Раскладчик-обмеловщик, резчик кроя и лекал, коробочник, упаковщик обреза, кладовщик, подсобные рабочие, механик-наладчик, уборщица, грузчик, электрик, столяр	
1в	Чистильщик изделий от пыли, ваты и производственного мусора, набивщик подкладочного материала, слесарь-сантехник, жестянщик	
2а	Отпарщик, правильщик, утюжильщик-прессовщик, декатировщик, крахмальщик	
3 Обувное производство		
1а	Цех по сборке заготовок: стативальщик, строчильщик верха обуви, запусжальщик на поток, комплектовщик, контролер, обрезчик, окантовщик; приемщик-сдатчик, починщик заготовок, разметчик, пробивальщик-вырезальщик, рабочие складских помещений заготовочного цеха	Перечисленные наименования профессий относятся к указанной группе в случае производства заготовок из хромовых кожматериалов, искусственных кож и текстильных материалов. Для производства заготовок из юфтевых кож, а также при применении на подкладку искусственного меха относить к группе Iб.
16	<u>Вырубочный цех:</u> вырубщик деталей кож и заменителей кож, резчик, контролер, подсобный рабочий, шершевальщик деталей низа обуви, шлифовальщик деталей обуви, намазчик деталей обуви клеем, накладчик деталей обуви, прессовщик, комплектовщик, приемщик-сдатчик. <u>Закройный цех:</u> раскройщик текстильных материалов и заменителей кож; комплектовщик, резачник, ремонтный рабочий, комплектовщик, контролер, подсобный рабочий <u>Цех по сборке обуви:</u> аппретурщик, намазчик деталей обуви, прессовщик-вулканизаторщик, фрезеровщик, шлифовальщик, шершевальщик, обтяжчик, обрезчик, формовщик, полировщик, комплектовщик, контролер, каблучник, маркировщик, накладчик деталей обуви, отдельвальщик обуви, кладовщик, уборщик помещений	
1в	Станочник, слесарь слесарно-механической мастерской, инструментальщик, вспомогательный рабочий, сантехник, жестянщик	
2в	Рабочие клееваренных цехов и занятие на мокрых операциях	
3в	Составитель клеев, красок, аппретур, уборщик помещений, красильщик	

Продолжение приложения 1

1	2	3
4 Ткацкое производство		
а) ткачество хлопка		
16	Рабочие материального склада, кладовщик, упаковщик, маркировщик, подносчик-транспортировщик, контролер готовых изделий и тканей, подсобный рабочий, узловязальщица в отделочном помещении*, челночница, вытягивальщица ткани	* при работе в ткацком цехе - группа Па
1в	Уборщица производственных помещений, смазчик (ца), слесарь по ремонту оборудования, слесарь-сантехник	
2а	Мотальщик (ца), сновальщица, запарщик (ца) утка, шлихтовальщик (ца), шлихтовар, тесемщица, ткач, перегонщик (ца) основ, контролер техпроцесса	
2в	Составитель красок	
2г	Чистильщик машин, обметальщик (ца) производственных помещений при ручном обмётаНИИ	
б) ткачество шерсти		
16	<u>Ткацкое производство:</u> ремонтровщик ремиз, челночница, расправщица пряжи, присучальщица, узловязальщица в отдельном помещении, наладчик машин, мерильщик, маркировщица, контролер, кладовщик	
1в	Срачивальщик технических сукон, слесарь по ремонту оборудования, уборщица	
2а	Мотальщица, сновальщик (ца), шлихтовальщик (ца), заправильщик (ца) основ, проклеивальщик утка, ткач, ковровщик (ца)	
2в	Заправщик пряжи	
2г	Чистильщик машин и станков	
16	<u>Отделочное производство:</u> комплектовщик (ца), штопальщица, копировальщик рисунка, прессовщик ткани	
2а	Опальщик, стригальщик (ца), сушильщик, гладильщик (ца), отбойщик ткани	
2в	Заготовщик (ца) красильных и химических растворов, промывальщик (ца), сукновар, заварщица, красильщик, отжимщик, набойщик пряжи, набойщик рисунка, аппертурщик (ца)	
2г	Ворсовальщик (ца), кнопорезчик	
в) ткачество льна		
16	<u>Ткацкое производство:</u> узловязальщица, кладовщик, подсобные рабочие	
1в	Челночница, выбиральщица тесьмы, правщик ламелей и реек, оператор на распределении пряжи, слесарь по ремонту оборудования, обметальщик производственных помещений	
2а	Ткач, мотальщица, сновальщица, шлихтовальщик, заправщица основ, ремонтровщик релиз, штопальщица ткани, контролер техпроцесса	

Продолжение приложения 1

1	2	3
2г	Чистильщик машин и станков	
1в	<i>Отделочное производство:</i> вышивальщица копировальщик (ца) рисунков, этикетчица, закройщик (ца), оператор проточно-красильной машины	
2а	Аппретурщик (ца), стабилизаторщик ткани, увлажняльщица ткани, ширильщик (ца) ткани, каландровщик, вулканизатор, гладильщица	
2в	Опальщик (ца) ткани, промывальщица, отварщик ткани, отбельщик (ца) ткани, красильщик (ца) ткани, отжимщик ткани, мойщик и сушильщик мокрых отходов	
5 Прядильное производство		
1б	Кладовщик, контролер готовых изделий, наладчик машин, рабочие подготовительного участка на операциях рыхления, трепания и чесания, подсобные рабочие	
1в	Слесарь по ремонту оборудования, уборщица производственных помещений, рабочие ремонтных мастерских, слесарь-сантехник	
2а	Прядильщица, операторы ленточных, ровничных, мотальных и крутильных машин; контролёр техпроцесса	
2г	Чистильщик машин и станков	


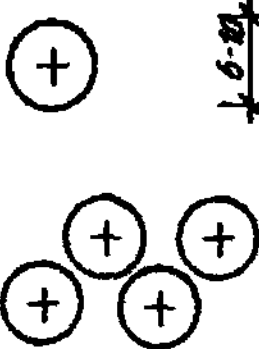
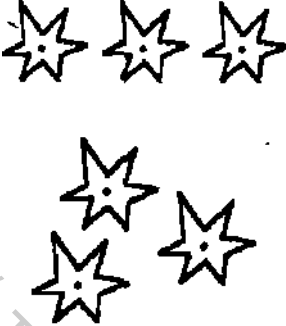
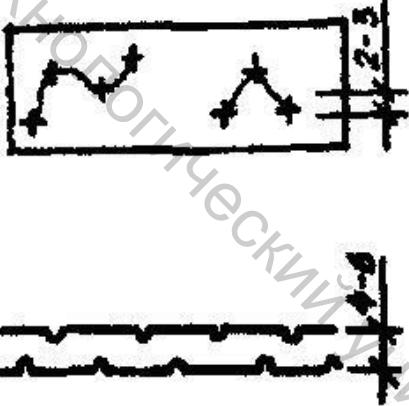

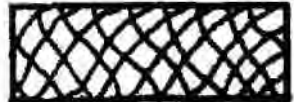

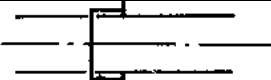
Метеорологические характеристики

ГОРОД	ПОВТОРЯЕМОСТЬ ВЕТРА, %								Глубина промерзания грунта, см	Температура самой холодной пятидневки, °С
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
БЕЛАРУСЬ										
Минск	11	10	6	7	11	13	21	21	100	-25
Слуцк	13	9	7	7	10	12	22	20	90	-24
Брест	11	7	8	7	9	16	24	18	80	-20
Барановичи	12	9	8	7	10	10	23	21	80	-21
Витебск	10	11	8	9	13	14	18	17	110	-26
Лепель	12	6	1	8	13	15	21	18	110	-25
Полоцк	8	9	9	8	12	14	23	17	110	-26
Орша	10	8	9	12	17	17	14	13	110	-25
Гомель	14	10	6	6	9	13	20	22	100	-25
Василевичи	12	10	7	9	9	13	21	19	100	-24
Гродно	14	8	7	7	7	17	21	19	80	-21
Волковыск	11	8	8	10	8	13	21	21	80	-20
Могилев	15	10	9	6	10	11	10	20	110	-25
Горки	11	11	10	9	10	13	17	19	110	-27
РОССИЯ										
Москва	17	10	10	8	6	11	16	22	140	-26
Новгород	13	14	9	И	11	15	16	11	120	-27
Псков	10	10	11	10	10	15	18	16	110	-26
Смоленск	12	12	12	6	9	11	19	19	110	-26
Санкт-Петербург	9	19	9	8	8	15	22	10	120	-26
Брянск	10	12	11	6	7	10	21	23	120	-26
Калининград	12	7	7	8	10	20	22	14	80	-18
Орёл	16	14	6	6	8	13	15	21	110	-26
Курск	14	16	10	9	5	10	17	19	110	-26
Вологда	14	18	6	8	8	14	15	17	150	-31
Тула	12	10	12	8	3	12	22	19	120	-27
Владимир	17	13	8	6	8	14	14	19	120	-28

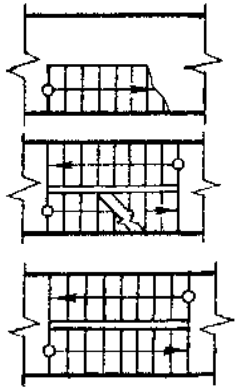
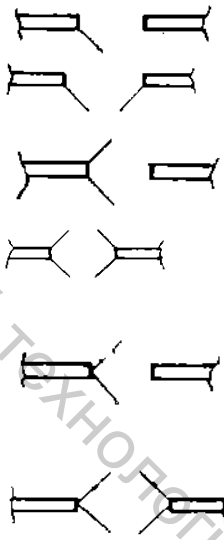
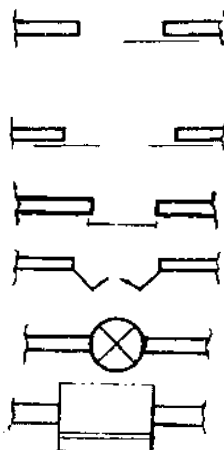

Условные графические изображения и обозначения на чертежах
генеральных планов и транспорта

Наименование изображения	Условное графическое изображение
<i>1</i>	<i>2</i>
Здание (сооружение) а) наземное, с указанием отмостки б) подземное	
Переход (галерея)	
Автостоянка	
Площадка производственная, складская (открытая) а) без покрытия б) с плиточным покрытием в) с булыжным покрытием	
Ограждение территории с воротами (каменное и железобетонное)	
Ограждение металлическое	
Автомобильная дорога а) с бордюром б) с обочиной	

Продолжение таблицы 3

1	2
Путь железнодорожный	
Деревья лиственные а) рядовой посадки б) групповой посадки	
Деревья хвойные а) рядовой посадки б) групповой посадки	
Кустарник свободно растущий а) обычный б) в живой изгороди (стри- женный)	
Газон	
Цветник	
Бассейн	
Ворота габаритные на автомо- бильной дороге	

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Лестница</p> <p>а) нижний марш</p> <p>б) промежуточные марши</p> <p>в) верхний марш</p>	
<p>Двери и ворота</p> <p>а) дверь однопольная</p> <p>б) дверь двупольная</p> <p>в) дверь двойная однопольная</p> <p>г) дверь двойная двупольная</p> <p>д) дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)</p> <p>е) дверь двупольная с качающимися полотнами</p>	
<p>ж) дверь (ворота) откатная однопольная</p> <p>з) дверь (ворота) раздвижная двупольная</p> <p>и) дверь (ворота) подъемная</p> <p>к) дверь складчатая</p> <p>л) дверь вращающаяся</p> <p>м) ворота подъемно-поворотные</p>	
<p>Графическое обозначение материалов в сечениях</p>	
<p>Металлы и твердые сплавы</p>	

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Неметаллические материалы, в том числе волокнистые и плитные (прессованные), за исключением указанных ниже:</p> <p>Древесина</p> <p>Камень естественный</p> <p>Керамика и силикатные материалы для кладки</p> <p>Бетон</p> <p>Железобетон</p> <p>Железобетон предварительно напряженный</p> <p>Стеклоблоки</p> <p>Стекло и другие светопрозрачные материалы</p>	
Жидкости	
Грунт естественный	
Насыпной и обсыпной материал, асбестоцемент, галс и др.	
Гидроизоляционный материал	
Звуко- и виброизоляционный материал	
Теплоизоляционный материал	
Обозначение материалов на фасадах	
Металлы	
Кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, терракоты, искусственных камней любой формы и т.п.	
Стекло	

Примечание:

1. Стрелкой указано направление подъема марша.
2. Малые архитектурные формы (беседки, навесы, фонтаны, скульптуры и др.), скамьи, урны и другое переносное оборудование следует изображать в масштабе чертежа в виде упрощенных графических изображений.

Показатели минимальной плотности застройки (коэффициента застройки) площадок промышленных предприятий (легкая промышленность)

№ п/п	Наименование предприятия (производства)	Минимальная плотность застройки, %
1	Льнозаводы	35
2	Первичной обработки шерсти	61
3	Текстильные комбинаты с одноэтажными главными корпусами	60
4	Текстильные фабрики, при площади главного производственного корпуса – до 50 тыс. м ² – свыше 50 тыс. м ²	55
		60
5	Синтетических волокон	50
6	Верхнего и бельевого трикотажа	60
7	Швейно-трикотажные	60
8	Швейные	55
9	Меховые	55
10	Обувные: – одноэтажные – многоэтажные	55
		50
11	Фурнитуры и других изделий для обувной, галантерейной, швейной и трикотажной промышленности	52
12	Технологического оборудования для легкой и текстильной промышленности	55
13	Кожевенные и первичной обработки кожсырья: – одноэтажные – двухэтажные	50
		45

Экспликация зданий и сооружений генерального плана

№ поз.	Наименование объектов	Размеры объектов, м	Этажность	Сетка колонн, м	Площадь застройки, м ²	Развёрнутая площадь, м ²
10	90	20	10	15	20	20
			185			