

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

Кафедра архитектуры

З.С. Адигамова, Е.В. Лихненко

АРХИТЕКТУРА ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ

Методические указания
по выполнению архитектурно-конструктивного раздела дипломного проекта для
студентов специальности 270106 «Производство строительных материалов,
изделий и конструкций»

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург
2011

УДК 725.42 (076)

ББК 38.72 я 7

А 30

Рецензент – кандидат технических наук, доцент Р. Г. Касимов

Адигамова, З. С

А 30

Архитектура промышленного здания: методические указания по выполнению архитектурно-конструктивного раздела дипломного проекта для студентов специальности 270106 «ПСК» / З. С. Адигамова, Е. В. Лихненко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2011. – 62 с.

Методические указания излагают методику выполнения архитектурно- конструктивного решения одноэтажного промышленного здания.

Устанавливают состав архитектурно-конструктивного раздела дипломного проекта и степень детальности проработки его частей; предназначены для студентов дневной формы обучения по специальности «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

УДК 725.42 (076)

ББК 38.72 я 7

© Адигамова З. С.,
Лихненко Е. В., 2011
© ОГУ, 2011

Содержание

1	Цель и задачи раздела.....	4
2	Состав проекта.....	4
3	Общие положения.....	6
3.1	Генеральный план участка.....	6
3.2	Объёмно-планировочное решение.....	28
3.3	Конструктивное решение здания.....	31
3.4	План на отметке 0.000.....	44
3.5	Продольный и поперечный разрезы одноэтажного промышленного здания.....	46
4	Составление пояснительной записки.....	47
	Список использованных источников	50
	Приложение А Пример оформления основной надписи на строительные чертежи.....	52
	Приложение Б Условные графические обозначения и изображения.....	53
	Приложение В Пример оформления генплана участка.....	54
	Приложение Г Пример оформления экспликации зданий и сооружений ...	55
	Приложение Д Пример оформления плана на отметке 0.000.....	56
	Приложение Е Пример оформления продольного и поперечного разрезов здания	57
	Приложение Ж Пример оформления текста пояснительной записки.....	59
	Приложение И Пример оформления текстового листа пояснительной записки	61
	Приложение К Пример оформления стеновых панелей.....	62

1 Цель и задачи

Введение

При разработке дипломного проекта студенту специальности 270106 необходимо выполнить проработку объемно-планировочного и конструктивного решения одноэтажного или многоэтажного промышленного здания (цеха, блока, цехов, бетоносмесительного узла). При этом дипломник должен проявить знания, полученные при изучении курса «Архитектура гражданских и промышленных зданий».

Цель и задачи методических указаний

Настоящие методические указания ставят своей целью оказать помощь студенту при выполнении архитектурно-конструктивного раздела дипломного проекта. Для этого подробно изложен порядок и методика выполнения работ, приведен список рекомендуемой литературы.

Архитектурно-конструктивный раздел выполняется в соответствии с заданием на проектирование.

2 Состав архитектурно-конструктивного раздела проекта

Архитектурно-конструктивный раздел содержит графическую часть и пояснительную записку.

2.1 Состав графической части раздела

В графической части следует выполнить следующие чертежи:

- 1) генеральный план предприятия (М 1:500); (М 1:1000). По возможности на листе генплана следует показать ситуационный план района строительства (М 1:10000);

2) план (фрагмент) здания на отм.0.000 (М 1:200, 1:400- в зависимости от габаритов здания) с расстановкой технологического оборудования.

Для многоэтажных зданий количество этажей определяется руководителем дипломного проектирования;

3) продольный и поперечный разрезы промышленного одноэтажного здания (М 1:200, 1:400- в зависимости от габаритов здания);

4) по согласованию с консультантом по разделу дипломного проектирования возможно дополнительное решение двух, трех узлов и деталей конструкций М 1:10 или М 1:20

Проект выполняется в карандаше с отмывкой генплана акварельными красками или тушью, или с применением программы AutoCAD, Компас.

Каждый лист чертежа должен иметь рамку и штамп (приложение А). Чертежи на листах размещаются равномерно, без перегрузки графическим материалом или наличия незаполненных мест.

Чертежи проекта должны соответствовать государственным стандартам на выполнение рабочих чертежей. Все надписи наносятся стандартным шрифтом.

Все размеры на чертежах должны быть даны в миллиметрах, а на генплане в метрах. Выноски и пояснительные надписи необходимо писать четко и разборчиво стандартным шрифтом высотой 6...8 мм.

До начала разработки чертежей нужно определить: параметры, связанные с районом строительства здания (климатический район строительства, снеговой и ветровой район, нормативную ветровую и снеговую нагрузку, зону влажности, условия эксплуатации конструкции, температурно-влажностный режим помещений, температуру наиболее холодной пятидневки, среднюю температуру отопительного периода, продолжительность отопительного периода, нормативную глубину промерзания грунта, преобладающее направление ветра).

2.2 Состав пояснительной записки к разделу

В пояснительной записке кратко освещаются вопросы по всем пунктам проекта:

- генеральный план и благоустройство территории с технико-экономическими показателями по генплану;
- объемно-планировочное решение одноэтажного или многоэтажного промышленного здания;
- конструктивное решение одноэтажного или многоэтажного промышленного здания, согласно каталогов типовых конструкций и изделий одноэтажных промышленных зданий;

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 (приложение Ж). Каждый лист имеет рамку с угловым штампом (приложение И).

3 Общие положения

3.1 Генеральный план участка

3.1.1 Общие положения проектирования генерального плана промышленного предприятия

Генеральный план представляет собой масштабную схему проектируемого промышленного комплекса с расположением проектируемых и существующих зданий и сооружений, основными проездами, озеленением и благоустройством территории.

Решение генерального плана должно отвечать технологии производства, необходимым санитарно-гигиеническим условиям труда, рациональному использованию земельных участков, а также обеспечивать нормативные показатели плотности застройки площадки предприятия рациональным размещением зданий и сооружений.

При выборе территории для промышленного предприятия необходимо учитывать природно-климатические и топографические условия (рельеф и уклон местности, направление, скорость и повторяемость ветров, влажность воздуха и др.), инженерно-геологическую характеристику территории (род грунта, его прочность, уровень вод, вероятность затопления паводками, наличие оврагов, заболоченность и т.п.), возможность удаления обеззараженных сточных вод, для чего устанавливают максимальный уклон промышленных территорий в пределах 0,03...0,05, минимальный – 0.003, наличие источников водоснабжения и сетей энергоснабжения, обеспечение железнодорожным, автомобильным или водным транспортом. Особое внимание следует уделить вопросам охраны окружающей среды.

Городские промышленные районы с предприятиями, выделяющими производственные вредности, необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к ближайшему району жилой части города. С целью обеспечения проветривания внутризаводских проездов, территории предприятий целесообразно располагать продольной осью параллельно направлению господствующих ветров или под углом к ним не более 45°.

Господствующее направление ветров принимается по розе ветров – (рисунок 1), которая представляет собой схему распределения ветров по направлению и повторяемости, а иногда и скорости.

Для ее построения проводят из одной точки прямые по направлению 16 (или 8) румбов и на каждой из них откладывают столько единиц, сколько раз в этом направлении за отдельный промежуток времени дул ветер; концы отрезков соединяют прямыми. Затем значение повторяемости каждого направления умножают на соответствующую среднюю скорость. Полученные значения откладывают в определенном масштабе по направлениям румбов. Розы ветров строят для зимнего и летнего времен года.

Удаление промышленных предприятий от жилой территории определяется по степени вредности производства. По этому признаку предприятия делят на пять классов: к I классу относят предприятия с особо вредными

производствами, к V - с наименее вредными. Для предприятий I класса требуется устраивать санитарно-защитные полосы шириной 1000 м, для II, III, IV, V классов - соответственно 500, 300, 100 и 50 м.

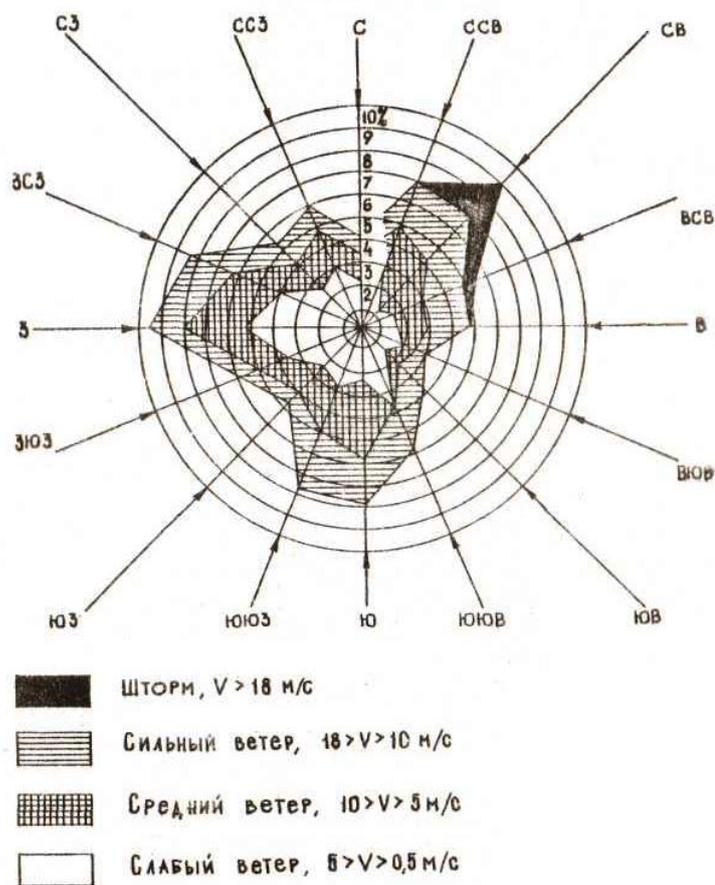


Рисунок 1 – Роза повторяемости и силы ветра

3.1.2 Архитектурно-планировочные принципы

Разработка генерального плана основывается на соблюдении следующих архитектурно-планировочных принципов:

- повышение этажности, укрупнение проектируемых зданий и сооружений на основе рационального блокирования;
- зонирование территории по признакам общности производственной характеристики и производственных связей объектов, их санитарно-гигиенической характеристики и пожароопасности, потребностей в обеспечении энергией и водой, очередности строительства;
- выявление в планировочной структуре главных элементов планировки - центральных узлов и главных магистралей (планировочных осей);

- размещение входов и въездов на территорию предприятия в увязке с основными производствами, подъездами из города и с внешней сетью дорог;
- унификация элементов генплана и модульное его построение;
- резервирование возможности расширения производства.

3.1.3 Функциональное зонирование промышленного предприятия

Исходным материалом для разработки генерального плана служит технологическая схема производства. Она содержит данные о связи всех цехов и последовательности всех операций от ввоза сырья до получения готовой продукции.

Решение генплана должно предусматривать функциональное зонирование площади с учетом ее развития. В общем случае принимается следующий порядок зонирования территории предприятия в направлении подхода к нему из города:

- предзаводская зона, включающая заводские вспомогательные здания, предназначенные для размещения администрации, медицинских учреждений, научно-исследовательских подразделений, проходных, стоянок пассажирского транспорта, предзаводские площади и др.;
- производственная зона, в которой располагаются производственные цехи основного и производственного назначения;
- подсобная зона, в которой располагаются энергетические объекты, наземные и подземные инженерные коммуникации и т.п.;
- складская зона, в которой располагаются здания для хранения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции, а также транспортные здания и сооружения (гаражи, депо, сортировочные станции).

Правильное зонирование значительно облегчает дальнейшую работу по решению генплана.

Предзаводскую зону предприятия следует размещать со стороны основных подъездов и подходов работающих на предприятии (в увязке с градостроительными требованиями).

Размеры предзаводских зон предприятий (га на 1000 работающих) следует принимать из расчета:

0,8 — при количестве работающих до 0,5 тыс.

0,7 — при количестве работающих более 0,5 до 1 тыс.

0,6 — при количестве работающих 1 до 4 тыс.

0,5 — при количестве работающих 4 до 10 тыс.

0,4 — при количестве работающих 10 тыс.

Располагаемые в предзаводской зоне объекты, имеющие общезаводское назначение, размещают со стороны главного людского потока от населенного пункта к заводской территории. При этой группе объектов организуют главную предзаводскую площадь.

Производственную зону обычно располагают в центральной части площадки. В пределах этой зоны в технологической последовательности размещают все производственные здания и обслуживающие их здания и сооружения. Входящие в состав производственной зоны здания и сооружения следует размещать на площадке, исходя из технологической взаимосвязи, характера выделяемых ими вредностей, пожаро- и взрывоопасности производства, видов внешнего и междехового транспорта. Здания следует ориентировать торцами к магистральным проездам, вдоль которых проектируют магистральные трассы коммуникаций.

Складскую зону обычно располагают на транспортной магистрали (прирельсовые склады). Склады легковоспламеняющихся горючих жидкостей, сжиженных газов необходимо располагать на обособленных участках, удаленных от производственной зоны и более низких местах по отношению к основным зданиям.

В предзаводских зонах и в общественных центрах промышленных узлов следует предусматривать открытые площадки для стоянки легковых автомобилей в соответствии с главой СНиП по планировке и застройке городов, поселков и сельских населенных пунктов.

Открытые площадки для стоянки легковых автомобилей инвалидов допускается размещать на территории предприятия.

3.1.4 Организация людских и грузовых потоков

При разработке генерального плана большое внимание уделяется организации людских и грузовых потоков.

Людские потоки – пути массового передвижения рабочих по территории предприятий (приход на работу и уход с работы).

Необходимо организовать движения так, чтобы обеспечить перемещение людей по кратчайшим и безопасным путям. Грузовой поток определяется поступлением на предприятие сырья и полуфабрикатов и вывозом готовой продукции: он также должен быть кратчайшим и безопасным для людей.

3.1.5 Санитарно-защитные зоны

Промышленные предприятия, выделяющие в атмосферу производственные вредности (газы, дым, копоть, пыль, запахи, шум), необходимо располагать по отношению к ближайшему жилому району с подветренной стороны (по отношению к господствующим ветрам) и отделять их от жилых районов санитарно-защитными зонами.

Ширину защитной зоны определяют в зависимости от производственных вредностей и технологического процессора. При этом производства делят на 5 классов:

- класс 1-е шириной с/з зоны 1000 м;
- класс 2-е шириной с/з зоны 500 м;
- класс 3-е шириной с/з зоны 300 м;
- класс 4-е шириной с/з зоны 100 м;
- класс 5-е шириной с/з зоны 50 м.

Производственные здания с агрегатами, выделяющими в атмосферу газ, дым, пыль и вещества с неприятным запахом, при резко выраженном направлении господствующих ветров следует располагать по отношению к прочим промышленным зданиям с подветренной стороны.

3.1.6 Размещение зданий и сооружений

На площадках промышленных предприятий следует предусматривать минимально необходимое число зданий. Производственные вспомогательные и складские помещения следует объединять в одно или несколько крупных зданий. Размещение отдельно стоящих зданий допускается только при технико-экономическом обосновании или технологической необходимости.

Здания и сооружения, исходя из специфики производства и природных условий, следует размещать с учетом соблюдения следующих требований:

а) продольные оси здания и световых фонарей следует ориентировать в пределах от 45° до 110° к меридиану;

б) продольные оси аэрационных фонарей и стены зданий с проемами, используемыми для аэрации помещений, следует ориентировать в плане перпендикулярно или под углом не менее 45° к преобладающему направлению ветров летнего периода года;

в) в районах со снеговым покровом более 50 см или с количеством переносимого снега более 200 м^3 на 1 м фронта переноса в год следует предусматривать сквозное проветривание площадки предприятия. Для этого основные проезды, продольные оси крупных зданий и фонари следует располагать под углом не более 45° к преобладающему направлению ветров зимнего периода года, а в Северной строительной-климатической зоне — не более 20° к преобладающему направлению переноса снега по розе снегопереноса;

г) в районах массового переноса песка ветрами наиболее длинные и высокие здания необходимо располагать с наветренной стороны площадки перпендикулярно потоку переносимого песка, а также предусматривать полосы зеленых насаждений (шириной не менее 20 м) или ограждающие щиты.

Здания, образующие полузамкнутые дворы, допускается применять в тех случаях, когда другое планировочное решение не может быть принято по условиям технологии либо по условиям реконструкции.

Полузамкнутые дворы следует располагать длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветров или с отклонением не более 45° , при этом открытая сторона двора должна быть обращена на наветренную сторону ветров преобладающего направления.

Ширина полузамкнутого двора при зданиях, освещаемых через оконные проемы, должна быть не менее полусуммы высот до верха карниза противостоящих зданий, образующих двор, но не менее 15 м.

При отсутствии вредных производственных выделений во двор ширина двора может быть уменьшена до 12 м.

Применение зданий, образующих замкнутые со всех сторон дворы, допускается только при наличии технологических или планировочных обоснований и с соблюдением следующих условий:

а) ширина двора должна быть, как правило, не менее наибольшей высоты до верха карниза зданий, образующих двор, но не менее 18 м;

б) должно быть обеспечено сквозное проветривание двора путем устройства в зданиях проемов шириной не менее 4 м и высотой не менее 4,5 м при возможности скопления вредных веществ.

В замкнутых и полузамкнутых дворах пристройки к зданиям, а также размещение отдельно стоящих зданий или сооружений, как правило, не допускаются.

Расстояния между зданиями и сооружениями, освещаемыми через оконные проемы должны быть не менее наибольшей высоты до верха карниза противостоящих зданий и сооружений и не менее величин, указанных в таблице 1. Если одно из противостоящих зданий или сооружений со стороны, обращенной к другому, в зоне возможного затенения, не имеет световых проемов, то расстояния между ними определяются только высотой здания или сооружения без световых проемов.

Высотные сооружения, не имеющие световых проемов (трубы, башни, этажерки, колонны и т.п.) допускается размещать от стены здания со световыми проемами на расстоянии не менее диаметра или стороны сооружения, обращенной к

зданию. Если в зоне возможного затенения от высотного сооружения в стене здания световые проемы отсутствуют, то расстояния между ними настоящими нормами не нормируются.

Для зданий с продольными фонарями, расположенными менее чем на 3 м от фасада здания, за высоту здания надлежит принимать высоту до верха.

Указанные расстояния могут быть уменьшены в случае, когда по расчету с учетом затенения окон, противостоящими зданиями, может быть обеспечено требуемое по нормам естественное или совмещенное освещение в обоих противостоящих зданиях.

Координационные оси противостоящих зданий, размещаемых на площадках предприятия, как правило, должны совпадать.

Здания и сооружения с оборудованием, вызывающим значительные динамические нагрузки и вибрацию грунта, следует размещать от зданий и сооружений с производствами, особенно чувствительными к вибрациям, на расстояниях, определяемых расчетами с учетом инженерно-геологических условий территории, физико-механических свойств грунта основания фундаментов, а также с учетом мероприятий по устранению влияния динамических нагрузок и вибраций на грунты в соответствии с главой СНиП по проектированию фундаментов машин с динамическими нагрузками.

Расстояния между зданиями и сооружениями в зависимости от степени огнестойкости и категории производства следует принимать не менее указанных в таблице 1.

Санитарные разрывы между зданиями, освещенными через оконные проемы, должны быть не менее наибольшей высоты до верха карниза противостоящих зданий и сооружений.

Таблица 1 - Наименьшие противопожарные разрывы между зданиями и сооружениями в зависимости от степени огнестойкости

Степень огнестойкости зданий или сооружений	Расстояния между зданиями и сооружениями, м		
	I, II, IIIa	III	IIIб, IV, IVa, V
I, II, IIIa	Не нормируется для зданий и сооружений с производствами категорий Г и Д 9 — для зданий и сооружений с производствами категорий А, Б, В и Е (см. прим. 4)	9	12
III	9	12	15
IIIб, IV, IVa, V	12	15	18

Примечания

1. Наименьшим расстоянием между зданиями и сооружениями считается расстояние в свету между наружными стенами или конструкциями. При наличии выступающих конструкций здания или сооружений более чем на 1 м и выполненных из сгораемых материалов наименьшим расстоянием считается расстояние между этими конструкциями.

2. Расстояние между производственными зданиями и сооружениями не нормируется:

а) если сумма площадей полов двух и более зданий или сооружений III, IIIб, IV, IVa, V степеней огнестойкости не превышает площадь полов, допускаемую между противопожарными стенами, считая по наиболее пожароопасному производству и низшей степени огнестойкости зданий и сооружений;

б) если стена более высокого или широкого здания или сооружения, выходящая в сторону другого здания, является противопожарной;

в) если здания и сооружения III степени огнестойкости независимо от пожарной опасности размещаемых в них производств имеют противостоящие глухие стены или стены с проемами, заполненными стеклоблоками или армированным стеклом с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч;

3. Расстояние от зданий и сооружений любой степени огнестойкости до зданий и сооружений IIIб, IV, IVa, V степеней огнестойкости в местностях находящихся за Северным полярным кругом, на береговой полосе Берингова и Охотского морей, Татарского пролива, на полуострове Камчатка, на острове Сахалин на Курильских и Командорских островах, увеличивается на 25 %. Ширина береговой полосы принимается 100 км, но не далее чем до ближайшего горного хребта.

4. Указанное расстояние для зданий и сооружений I, II, IIIa степеней огнестойкости с производствами категорий А, Б, В и Е уменьшается с 9 до 6 м при соблюдении одного из следующих условий:

здания и сооружения оборудуются стационарными автоматическими системами пожаротушения;

удельная загрузка горючими веществами в зданиях с производствами категории В менее или равна 10 кг на 1 м² площади этажа.

5. Расстояние от зданий и сооружений предприятий (независимо от степени их огнестойкости) до границ лесного массива хвойных пород и мест разработки или открытого залегания торфа следует принимать 100 м, (смешанных пород — 50 м, а до лиственных пород — 20 м).

Производственные здания следует располагать на генеральном плане относительно сторон света и господствующего направления ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятного их естественного освещения и проветривания.

Господствующее направление ветров принимают по розе ветров, которая представляет собой, схему распределения ветров по направлению и повторяемости (%), а иногда и по скорости ветров.

Проходные пункты предприятий следует располагать на расстоянии не более 1,5 км друг от друга, а в Северной строительно-климатической зоне — не более 1 км.

Расстояние от проходных пунктов до входов в санитарно-бытовые помещения основных цехов, как правило, не должно превышать 800 м.

Указанное расстояние следует уменьшать на предприятиях размещаемых в климатических подрайонах IA; IB; IC и IIA до 300м, а в IV климатическом районе — до 400 м.

При больших расстояниях от проходных до наиболее удаленных санитарно-бытовых помещений на площадке предприятия надлежит предусматривать внутризаводской пассажирский транспорт.

Перед проходными пунктами и входами в санитарно-бытовые помещения, столовые и здания управления должны предусматриваться площадки из расчета не более 0,15 м² на 1 чел наиболее многочисленной смены.

3.1.7 Проезды и транспортные пути

Выбор вида внутризаводского транспорта для предприятий должен производиться на основе результатов технико-экономических сравнений различных вариантов, с учетом организации единого транспортного процесса с передачей перерабатываемых материалов от мест их складирования к местам потребления одними и теми же транспортными средствами, минуя перегрузку с межцехового транспорта на внутрицеховой.

Согласно п.3.44-3.49 [2] ширину ворот автомобильных въездов на площадку предприятия надлежит принимать по наибольшей ширине применяемых

автомобилей плюс 1,5 м, но не менее 4,5 м, а ширину ворот для железнодорожных въездов — не менее 4,9 м.

Дороги могут устраиваться по кольцевой, тупиковой и смешанной схеме. В конце тупиковых дорог устраивается разворотная площадка не менее 12×12 м.

К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей, с одной стороны — при ширине здания или сооружения до 18 м и с двух сторон — при ширине более 18 м, а также при устройстве замкнутых и полузамкнутых дворов.

К зданиям с площадью застройки более 10 га или шириной более 100 м подъезд пожарных автомобилей должен быть обеспечен со всех сторон.

В случаях, когда по производственным условиям не требуется устройства дорог, подъезд пожарных автомобилей допускается предусматривать по спланированной поверхности, укрепленной по ширине 3,5 м в местах проезда при глинистых и песчаных (пылеватых) грунтах различными местными материалами с созданием уклонов, обеспечивающих естественный отвод поверхностных вод.

Расстояние от края проезжей части или спланированной поверхности обеспечивающей проезд пожарных машин, до стен зданий высотой до 12 м должно быть не более 25 м, при высоте зданий свыше 12 до 28 м – не более 8 м, при высоте зданий свыше 28 м – не более 10 м.

В необходимых случаях расстояние от края проезжей части автодороги до крайней оси производственных зданий и сооружений допускается увеличивать до 60 м при условии устройства к зданиям и сооружениям тупиковых дорог, с площадками для разворота пожарных машин и устройством на этих площадках пожарных гидрантов. При этом расстояние от зданий и сооружений до площадок для разворота пожарных машин должно быть не менее 5 и не более 15 м расстояние между тупиковыми дорогами не должно превышать 100 м.

Ширину проездов на территории предприятия надлежит принимать из расчета наиболее компактного размещения дорог, инженерных сетей и полос озеленения. (Шириной проезда считается расстояние между наружными координационными осями зданий, ограничивающими проезд).

В проезде следует предусматривать, как правило, одну автомобильную дорогу. Устройство двух автомобильных дорог в одном проезде допускается:

а) при площади покрытия одной автомобильной дороги с подъездами, равной или превышающей площади покрытия двух автомобильных дорог с подъездами;

б) при сложном рельефе площадки предприятия, требующем устройства дорог в разных уровнях, для обеспечения въездов средств безрельсового транспорта в производственные здания.

Расстояния от бортового камня или кромки укрепленной обочины автомобильных дорог до зданий и сооружений следует принимать не менее указанных в таблице 2.

Согласно п.6.18 [3] расчетные параметры улиц и дорог городов следует принимать по таблице 3.

Площадь стоянки для автомобилей установлена $20...25 \text{ м}^2$ на одну автомашину.

Таблица 2 – Минимальные расстояния от края проезжей части дорог

Здания и сооружения	Расстояние, м
1. Наружные грани стен зданий, включая тамбуры и пристройки:	15
а) при отсутствии въезда в здание и при длине здания до 20 м	
б) то же, при длине здания более 20 м	3
в) при наличии въезда в здание двухосных	8
г) при наличии въезда в здание трехосных	12
д) при наличии въезда в здание только электрокаров	5
2. Оси параллельно расположенных железнодорожных путей: 1520 (1524) мм	3,75
750 мм	3
3. Ограждение площадки предприятия	1,5
4. Поз 4 исключена	
5. Наружные грани опор эстакад и путепроводов, дымовых труб, столбов, мачт, выступающих частей зданий пилостр, контрфорсов, наружных лестниц	0,5
6. Ось железнодорожного пути, по которому перевозится жидкий металл, шлак, тележки со слитками и изложницами, тележки с мульдами и коробами для перевозки шихтовых материалов	5
Примечания	
1. При проектировании дорог для движения тягачей с роспусками для длинномерных грузов (бревен, балок и т. п.) на закруглениях и перекрестках указанные в таблице расстояния следует увеличивать соответственно величине свеса груза согласно требованиям главы СНиП по проектированию автомобильных дорог.	
2. Расстояния от бортового камня кромки проезжей части или укрепленной полосы обочины до стволов деревьев или до кустарников должны определяться в зависимости от породы деревьев и кустарников (но не менее величин приведенных в таблице 7) с тем, чтобы крона деревьев с учетом ее подрезки и кустарников не нависала над проезжей частью или обочиной.	
3. При ширине полосы движения двухполосной дороги менее 3,75 м и при отсутствии бортового камня или укрепленной полосы обочины расстояние в случаях предусмотренных поз. 5 таблицы должно быть не менее 4,25 м от оси дороги. При ширине автомобиля более 2,5 м указанное расстояние должно быть соответственно увеличено.	
4. При въезде в цех автомобилей с прицепами расстояние от стены цеха до дороги надлежит определять расчетом.	
5*. Расстояния, указанные в позициях 1«в» — 1«д» настоящей таблицы допускается при реконструкции сокращать до 3 м при условии обеспечения безопасности дорожного движения.	

Таблица 3 - Параметры внутризаводских улиц и проездов

Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, км/ч	Ширина полосы движения, м	Число полос движения	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, ‰	Ширина пешеходной части тротуара, м
Улицы и дороги местного значения:						
промышленных и коммунально-складских районов	50	3,50	2-4	90	60	1,5
Проезды:	40	3,50	2	50	70	1,5
основные	40	2,75	2	50	70	1,0
второстепенные	30	3,50	1	25	80	0,75

Проектирование подъездных и внутренних железнодорожных дорог должно быть обосновано технико-экономическим расчетом (не менее 10 условных вагонов в сутки). Ввод железнодорожных путей должен проектироваться в складскую зону, к сливно-наливным устройствам, в зоны сырьевых и товарных емкостей.

Железнодорожные пути и основные автомобильные дороги не должны пересекаться. Радиусы кривых на внутренних путях принимают не менее 200 м для широкой (1520 мм) колеи и 75 м для узкой (750 мм).

Расстояние от зданий и сооружений, относимых по степени пожарной опасности к категориям А, Б до полосы отвода магистральной железной дороги должно быть не менее 100 м, а до кромки проезжей части внешней автомобильной дороги - не менее 20 м. Основной автомобильный въезд на территорию предприятия следует размещать с противоположной стороны от железнодорожных вводов и проектировать не менее, чем на две полосы движения.

Железнодорожные пути вводят в здание в случае, если применение других видов транспорта нецелесообразно. При этом въезд локомотивов всех типов в помещения с производствами категорий А, Б, а также паровозов и тепловозов в помещения с производствами категории В и в помещения, имеющие открытые стораемые конструкции покрытий или перекрытий, не допускается.

Вводы железнодорожных путей в производственные здания, как правило, должны быть тупиковыми с отметкой головки рельсов в одном уровне с отметкой пола.

Расстояния от оси внутризаводских железнодорожных путей (кроме путей, по которым производятся перевозки жидкого чугуна, шлака и горячих слитков) до зданий и сооружений следует принимать не менее, указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Расстояния от оси внутризаводских железнодорожных путей до зданий и сооружений

Здания и сооружения	Расстояние, м, при колее, мм	
	1520 (1524)	750
1. Наружные грани стен или выступающих частей здания пилястр, контрфорсов, тамбуров, лестниц и т.п. а) при отсутствии выходов из зданий б) при наличии выходов из зданий в) при наличии выходов из зданий и устройстве оградительных барьеров (длиной не менее 10 ч), расположенных между выходами из зданий и железнодорожными путями параллельно стенам зданий	3,1 6 4,1	2.3 5 3,5
2. Отдельно стоящие колонны стойки проемов ворот производственных зданий, а также выступающих частей зданий (пилястр, контрфорсов, тамбуров, лестниц и др.) при их длине вдоль пути не более 1000 мм сливноналивные и погрузочно-разгрузочные устройства, устройства по техническому обслуживанию экипировке и ремонту подвижного состава, а также другие технологические устройства внерабочем положении, расположенные на станционных (кроме главных и приемоотправочных) путях	По габариту приближения строений к железнодорожным путям ГОСТ 9238 — 83 ГОСТ 9720 — 76	

Примечания

1 Внешние ограждения предприятий и территорий, для которых требуется охрана, следует размещать на расстоянии от оси железнодорожных путей не менее 5 м.

2 Размещение железнодорожных путей между автомобильной дорогой и стеной здания, из которого предусмотрены выезды на эту дорогу автотранспортных средств, допускается только по технологическим требованиям; при этом расстояние от стены здания до оси пути должно быть не менее 6 м.

3.1.8 Благоустройство промышленной территории

Тротуары

Вдоль магистральных и производственных дорог следует предусматривать тротуары во всех случаях независимо от интенсивности пешеходного движения, а вдоль проездов и подъездов — при интенсивности движения не менее 100 чел в смену.

Тротуары на площадке предприятия или территории промышленного узла должны размещаться не ближе 3,75 м от ближайшего железнодорожного пути нормальной колеи. Сокращение этого расстояния (но не менее габаритов приближения строений) допускается при устройстве перил, ограждающих тротуар.

Расстояние от оси железнодорожного пути, по которому производятся перевозки горячих грузов, до тротуаров должно быть не менее 5 м. Тротуары вдоль зданий следует размещать:

а) при организованном отводе воды с кровель зданий — вплотную к линии застройки с увеличением в этом случае ширины тротуара на 0,5 м (против предусмотренной по нормам п. 3. 82 [2]);

б) при неорганизованном отводе воды с кровель — не менее 1,5 м от линии застройки.

Ширину тротуара надлежит 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.

При интенсивности пешеходного движения менее 100 чел-ч в обоих направлениях допускается устройство тротуаров шириной 1 м, а при передвижении по ним инвалидов, пользующихся креслами-колясками — шириной 1,2 м.

Уклоны тротуаров, предназначенные для возможного проезда инвалидов, пользующихся креслами-колясками, не должны превышать продольный — 5 %, поперечный – 1 %. В местах пересечения таких тротуаров с проезжей частью автодорог предприятия высота бортового камня не должна превышать 4 см.

При размещении тротуаров рядом или на общем с автомобильной дорогой земляном полотне они должны быть отделены от дороги разделительной полосой шириной не менее 0,8 м. Расположение тротуаров вплотную к проезжей части автомобильной дороги допускается только в условиях реконструкции предприятия. При примыкании тротуара к проезжей части тротуар должен быть на уровне верха бортового камня, но не менее чем на 15 см выше проезжей части.

Озеленение

Для озеленения площадок предприятий и территории промышленных узлов следует применять местные виды древесно-кустарниковых растений с учетом их санитарно-защитных и декоративных свойств и устойчивости к вредным веществам, выделяемым предприятиями.

Существующие древесные насаждения следует по возможности сохранять.

На площадках предприятий, выделяющих вредные вещества в атмосферу, не допускается размещение древесно-кустарниковых насаждений в виде плотных групп и полос, вызывающих скопление вредностей.

Площадь участков, предназначенных для озеленения в пределах ограды предприятия, следует определять из расчета не менее 3 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене. Для предприятий с численностью работающих

300 чел. и более на 1 га площадки предприятия площадь участков, предназначенных для озеленения, допускается уменьшать из расчета обеспечения установленного показателя плотности застройки. Предельный размер участков, предназначенных для озеленения, не должен превышать 15 % площадки предприятия. Расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников следует принимать не менее указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Минимальное расстояние от зданий и сооружений до деревьев и кустарников

Элементы зданий и сооружений	Расстояние, м, до оси	
	ствола дерева	кустарника
Наружные грани подошвы подпорных стенок	3	1
Край тротуаров и садовых дорожек	0,7	0,5
Бортовой камень или кромка укрепленной полосы обочины дороги	2	1,2
Подземные сети: газопроводов, канализации	1,5	-
Наружные грани стен зданий	5	1,5
Оси железнодорожных путей	5	3,5
Мачты и опоры осветительной сети, колонн, галерей и эстакады	4	
Подошвы откосов и др.	1	0,5
Примечание - Приведенные нормы относятся к деревьям с кроной диаметром не более 5 м и должны быть соответственно увеличены для деревьев с кроной большего диаметра.		

Основным элементом озеленения площадок промышленных предприятий следует предусматривать газон.

На территории предприятия следует предусматривать благоустроенные площадки для отдыха и гимнастических упражнений работающих.

Площадки следует размещать с наветренной стороны по отношению к зданиям с производствами, выделяющими вредные выбросы в атмосферу.

Размеры площадок надлежит принимать из расчета не более 1 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

Для предприятий с производствами, выделяющими аэрозоли, не следует предусматривать декоративные водоемы, фонтаны, дождевые установки, способствующие увеличению концентрации вредных веществ на площадках предприятий.

3.1.9 Техничко-экономические показатели

Качество проекта генерального плана промышленного предприятия характеризуются его технико-экономическими показателями.

Основным технико-экономическим показателем по генеральному плану является плотность застройки (%), которая определяется как процентное отношение площади застройки к общей площади предприятия в ограде, с включением площади, занятой веером железнодорожных путей.

При этом площадь застройки (га) определяется как сумма площадей, занятых зданиями и сооружениями всех видов, а также открытыми складами или площадками для хранения готовой продукции (Не включаются площади, занятые отмостками вокруг зданий и сооружений, тротуарами, автомобильными и железнодорожными дорогами, временными станциями и сооружениями, открытыми спортивными площадками).

Техничко-экономические показатели генерального плана:

- площадь территории (га);
- площадь озеленения (га);
- площадь железнодорожных путей и безрельсовых дорог (га) и их протяженность (км);
- протяженность ограждения (км).

В состав поперечного профиля входит:

- проезжая часть;
- тротуары;
- полосы зеленых насаждений;
- обочины и кюветы.

Ширину улиц в пределах красных линий принимают:

- магистральных общезаводского значения - не менее 45 м;
- улиц внутривозовского значения - не менее 35 м;
- местных проезжих - 25-15 м.

Показатели благоустройства. Площадь тротуаров определяют умножением их длины на ширину. В площадь тротуаров включают лестницы и пандусы, расположенные на путях пешеходного движения, а также площадки перед входами в здания и посадочные площадки на остановках общественного транспорта.

3.1.10 Оформление чертежей генпланов промышленных предприятий

Чертежи генерального плана располагают длинной стороной границы территории участка вдоль длинной стороны чертежа. Верхняя часть участка соответствует северной стороне территории. Допускается отклонение от ориентации на север в пределах 90° влево или вправо.

Условные графические изображения и обозначения на чертежах марки ГП принимают по ГОСТ 21.501-93 (приложение Б)

Чертежи выполняют в масштабе 1:500, 1:1000. На плане разбивки зданий и сооружений (рисунок 2) изображают:

- строительную геодезическую сетку или заменяющий её разбивочный базис;
- красные линии застройки и границу отвода территории;
- геодезические знаки, шурфы и скважины;
- здания, сооружения;
- площадки различных назначений;

- элементы планировочного рельефа (откосы, подпорные стенки, лестницы и т.п.);
- водоотводные сооружения (лотки, канавы, трубы, и т.п.);
- тротуары и дорожки;
- транспортные коммуникации;
- ограждения с воротами;
- указатель направления на север стрелкой с буквой «с» у острия, обращённого на север;
- элементы благоустройства (тротуары, дорожки, площадки);
- малые архитектурные формы и оборудование;
- элементы озеленения (деревья, кустарники, цветники, газоны).

Проектируемые здания наносят сплошной толстой основной линией, существующие здания и строительную геодезическую сетку – сплошной тонкой линией. Строительная геодезическая сетка в виде квадратов со стороной 10 см наносится на всю территорию, на которой производится разбивка по координатам. Начало координат принимается в нижнем левом углу. Оси строительной геодезической сетки обозначают арабскими цифрами, соответствующими числу сотен метров от начала координат, и прописными буквами А (горизонтальные оси) и Б (вертикальные оси); например, ОА (начало координат), 1А, 2А и т.д. Для чертежей, выполняемых в масштабе 1:500, оси геодезической сетки обозначают следующим образом:

ОА; ОА+50; 1А; 1А+50; 2А...

Возле контуров зданий указывают:

- номер здания по генплану в нижнем правом углу здания;
- строительные координаты точек пересечения осей здания в двух его противоположных углах, а при сложной конфигурации здания или расположении его не параллельно осям геодезической сетки – во всех углах (для центральных сооружений – координаты центра и одной характерной точки);
- обозначение координационных осей здания;
- проемы ворот и дверей в масштабе чертежа;

– при расположении ограждений на красной линии или на границе отвода территории на чертеже дают соответствующие указания.

Пример оформления генерального плана приведен в приложении В.

В заключении, определить технико-экономические показатели генплана и составить экспликацию зданий и сооружений (приложение Г).

3.2 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочное решение одноэтажного промышленного здания разрабатывается на основе выданного задания.

На объемно-планировочное решение любого промышленного здания решающее влияние оказывает технологический процесс, производственное и транспортное оборудование.

Обычно промышленные здания имеют простые очертания в плане и разрезах без случайных пристроек и надстроек с максимальной унификацией пролетов, шага колонн и высоты помещений, что необходимо для рациональной застройки территории и индустриализации промышленного строительства.

Объем производственных помещений на каждого работающего не менее 4,5 м.

Объемно-планировочные решения должны допускать возможность изменения технологических процессов с заменой и перестановкой оборудования. С этой целью при проектировании производственных зданий следует применять укрупненные сетки колонн и унифицированные высоты помещений.

3.2.1 Требования к объемно-планировочному решению промышленных зданий

В наиболее общем виде требования к объемно-планировочному решению, здания можно сформулировать в следующем виде:

- 1) обеспечить наилучшее размещение технологического процесса;
- 2) обеспечить наилучшие условия труда;
- 3) предусмотреть возможность осуществления расширения и модернизации

технологического процесса;

4) быть наиболее рациональным, т.е. экономичность здания должна соответствовать его значимости и долговечности. Из этого требования вытекает необходимость применения унифицированных параметров и типовых конструкций;

5) архитектурное решение здания должно быть по возможности наиболее высокого уровня

В ряде отраслей применяется открытое или полуоткрытое размещение оборудования и отдельных технологических установок.

Объемно-планировочные решения должны соответствовать основным требованиям противопожарных и санитарных норм.

3.2.2 Определение основных объемно-планировочных параметров проектируемого здания

В процессе компоновки технологических линий необходимо выписывать габаритные размеры технологического оборудования, параметры подъемно-транспортного оборудования, необходимые размеры проходов, проездов, зазоров между элементами оборудования, и конструкциями.

При выборе параметров здания следует руководствоваться схемой, приведенной на рисунке 2. Где L - пролет здания $L_{кр}$ - пролет крана; K - расстояние между осью кранового пути и разбивочной осью ($K = 750$ мм при грузоподъемности крана Q до 50 т и $K = 1000$ при $Q \geq 50$ т), a - наибольшая высота технологического оборудования принимается не меньше 2.3 м); b - просвет между оборудованием и перемещаемым грузом, поднятым в верхнее положение ($b \geq 0.5$ м); v - высота перемещаемого груза в транспортное положение; $г$ - расстояние от верха транспортируемого груза до верха крюка ($г \geq 1$ м); $д$ - расстояние от центра крюка до головки кранового рельса (зависит от грузоподъемности крана Q и принимается от 0.05 до 4.8 м);

A - высота крана ($A = 0.5 - 5.9$ м);

e - просвет между верхом крана и низом несущих конструкций покрытия ($e \geq 0.2$ м).

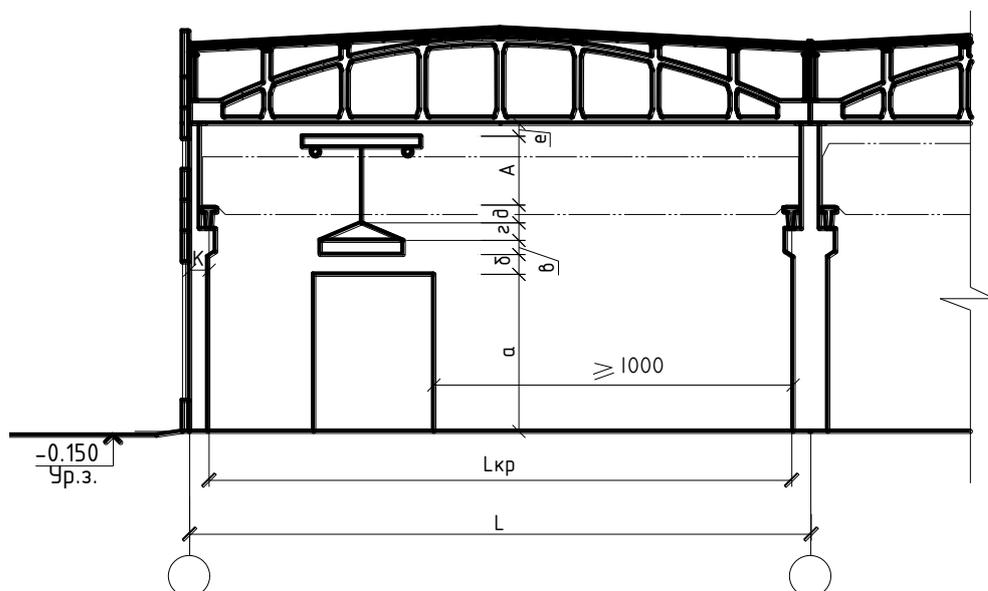
Пролет цеха определяется по формуле:

$$L = L_{кр} + 2K$$

Высота цеха рассчитывается по формуле:

$$H = a + б + в + г + д + A + e$$

Длину пролета определяют графически по длине технологической линии. При этом следует учитывать, что минимальные зазоры для прохода работающих между элементами оборудования и конструкциями должны быть не менее одного метра. Площадь цеха, приходящаяся на одного работающего должна быть не менее 4.5 м^2 , а объем, приходящийся на каждого работающего должен быть не менее 15 м^3 .



- а - наибольшая высота технологического оборудования;
- б - просвет между оборудованием и перемещаемым грузом, поднятым в верхнее положение ($б \geq 0.5 \text{ м}$);
- в - высота перемещаемого груза в транспортное положение;
- г - расстояние от верха транспортируемого груза до верха крюка ($г \geq 1 \text{ м}$)
- д - расстояние от центра крюка до головки кранового рельса (зависит от грузоподъемности крана Q и принимается от 0.05 до 4.8 м);
- A - высота крана (A - 0.5- 5.9 м);
- e - просвет между верхом крана и низом несущих конструкций покрытия ($e \geq 0.2 \text{ м}$).

Рисунок 2 - Расчет габаритов цеха

Результатом первого этапа работы является список параметров здания:

$H_{зд}$ - высота до низа несущих конструкций покрытия (для каждого пролета);

L – размер пролета;

Q - грузоподъемность крана;

B – шаг колонн по крайним и средним рядам колонн.

Необходимо учесть следующие замечания:

1. Высоты пролетов по возможности следует принимать одинаковыми. Допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании применять пролеты разных высот с перепадом не менее 1.2 м, кратными 0.6 м. при этом все параметры здания должны быть унифицированными.

2. Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий должны допускать изменения технологических процессов с заменой и перестановкой оборудования, поэтому желательно применять укрупненный шаг внутренних рядов колонн.

3. Для многоэтажных зданий желательно применять сборный железобетонный каркас, с сеткой колонн 6×6 ; 6×9 или 6×12 . при этом применяются унифицированные высоты этажей, кратные модулям 300 или 600 мм.

В случае отступления от типовых значений объемно-планировочных параметров зданий применяется металлический каркас.

3.3 Конструктивное решение зданий

Конструкции одноэтажных промышленных зданий выполняют по каркасной схеме.

Несущим остовом одноэтажных каркасных промышленных зданий являются поперечные рамы и связывающие их продольные элементы. Поперечные рамы каркасов состоят из стоек, жестко заделанных в фундаменты и ригелей (ферм или балок), являющимися несущими конструкциями покрытия, опертых на стойки каркаса.

Продольные элементы каркаса обеспечивают его устойчивость в продольном направлении и воспринимают кроме нагрузок собственной массы продольные нагрузки от торможения кранов и нагрузки от ветра, действующего на торцевые

стены здания. К этим элементам относятся: фундаментные, обвязочные, и подкрановые балки, несущие конструкции ограждающей части покрытия и специальные связи между стойками и несущими конструкциями покрытия.

По каталогам типовых конструкций и изделий одноэтажных промышленных зданий и сооружений, зная габаритные размеры здания, с учетом унификации и типизации, подбираются основные конструктивные элементы здания: фундаменты, колонны, стойки фахверка, стропильные и подстропильные элементы покрытия промышленного здания, подкрановые балки, стеновые конструкции, элементы горизонтального ограждения покрытия.

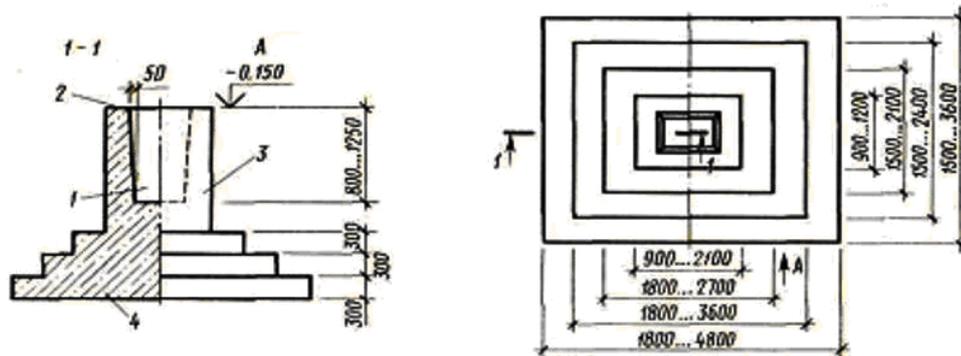
3.3.1 Фундаменты

Конструкция фундамента здания зависит от конструктивной системы здания. Фундаменты под несущие стены выполняются ленточными. Фундаменты под каркасное здание – отдельно стоящие столбчатые.

Фундаменты выполняют из подколонника и одной или нескольких плит. Фундаменты имеют квадратное или прямоугольное очертание в плане. Глубина заложения фундаментов зависит от технологических требований, механических свойств грунта, глубины его промерзания и нагрузок на основание.

Отметка верхнего обреза фундамента под ж/б колонны, независимо от вышеперечисленных условий, должна быть на 150 мм ниже отметки чистого пола производственного здания.

Фундаменты должны быть защищены от внешних атмосферных воздействий асфальтовой или бетонной отмосткой. Конструкции фундаментов, соприкасающиеся с грунтом, покрываются двумя слоями окрасочной гидроизоляции (два слоя горячего битума).



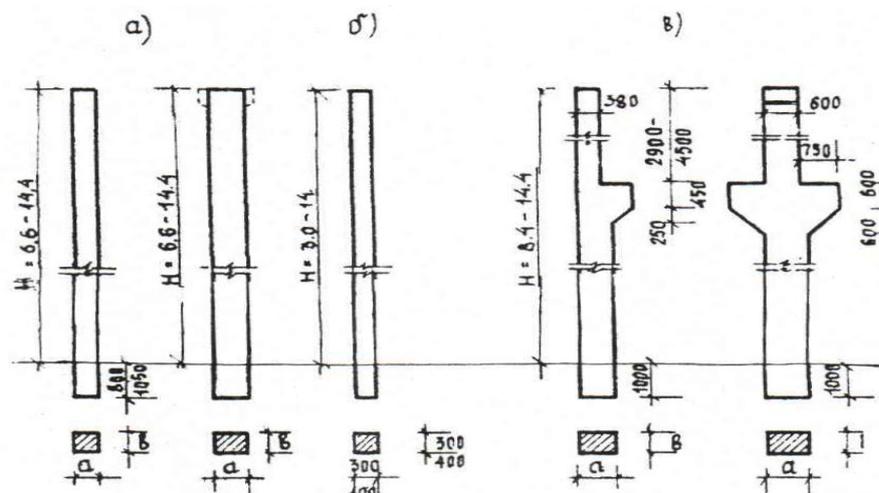
1 — стакан; 2 — обрез фундамента; 3—подколонник стаканного типа; 4 — плитная часть одно-, двух- или трехступенчатая

Рисунок 3 - Монолитный железобетонный фундамент стаканного типа

3.3.2 Железобетонные колонны промышленных зданий

Сборные колонны формируют из тяжелого бетона класса В15 - В30. Для наиболее распространенных объемно-планировочных решений зданий с сетками координационных осей до 12×36 м железобетонные колонны унифицированы как для бескаркасных зданий, так и для зданий с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 т.

Для бескрановых зданий применяют колонны сплошного и постоянного по высоте сечения. Колонны крановых зданий имеют утонченную верхнюю часть, воспринимающую нагрузки от покрытия и нижнюю, которая также может быть сплошной или сквозной (двухветвевые колонны).



а - железобетонные колонны для бескрановых зданий и зданий с подвесными кранами;
 б - железобетонные колонны фахверка; в - железобетонные колонны для зданий с мостовыми кранами средней грузоподъемности.

Рисунок 4 - Сборные железобетонные колонны каркаса

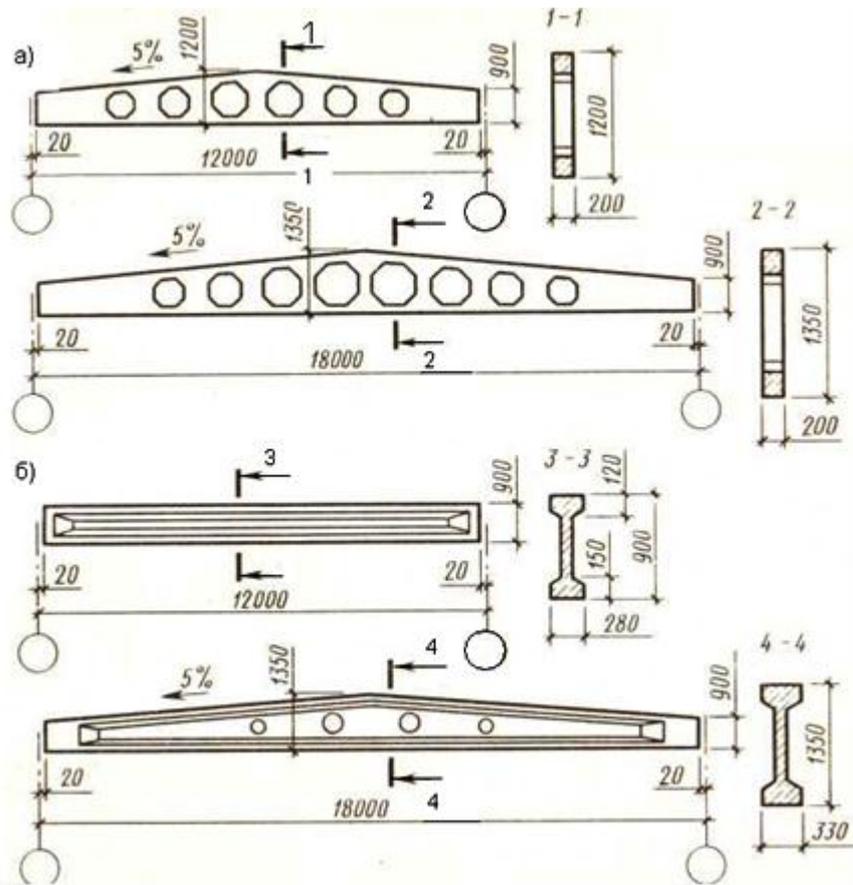
3.3.3 Несущие конструкции железобетонного покрытия промышленного здания

Железобетонные несущие конструкции покрытий проектируют из стержневых элементов (ферм, балок, арок или рам) в сочетании с плоскостными (панелями или настилами). Стержневые стропильные и подстропильные балки и фермы проектируют преимущественно предварительно напряженными из бетона класса В22,5 - В40.

Унифицированные конструкции балок применяют для покрытий с пролетами 6, 9, 12 и 18 м с наружным и внутренним водоотводом и выполняют односкатными, двухскатными и с параллельными поясами.

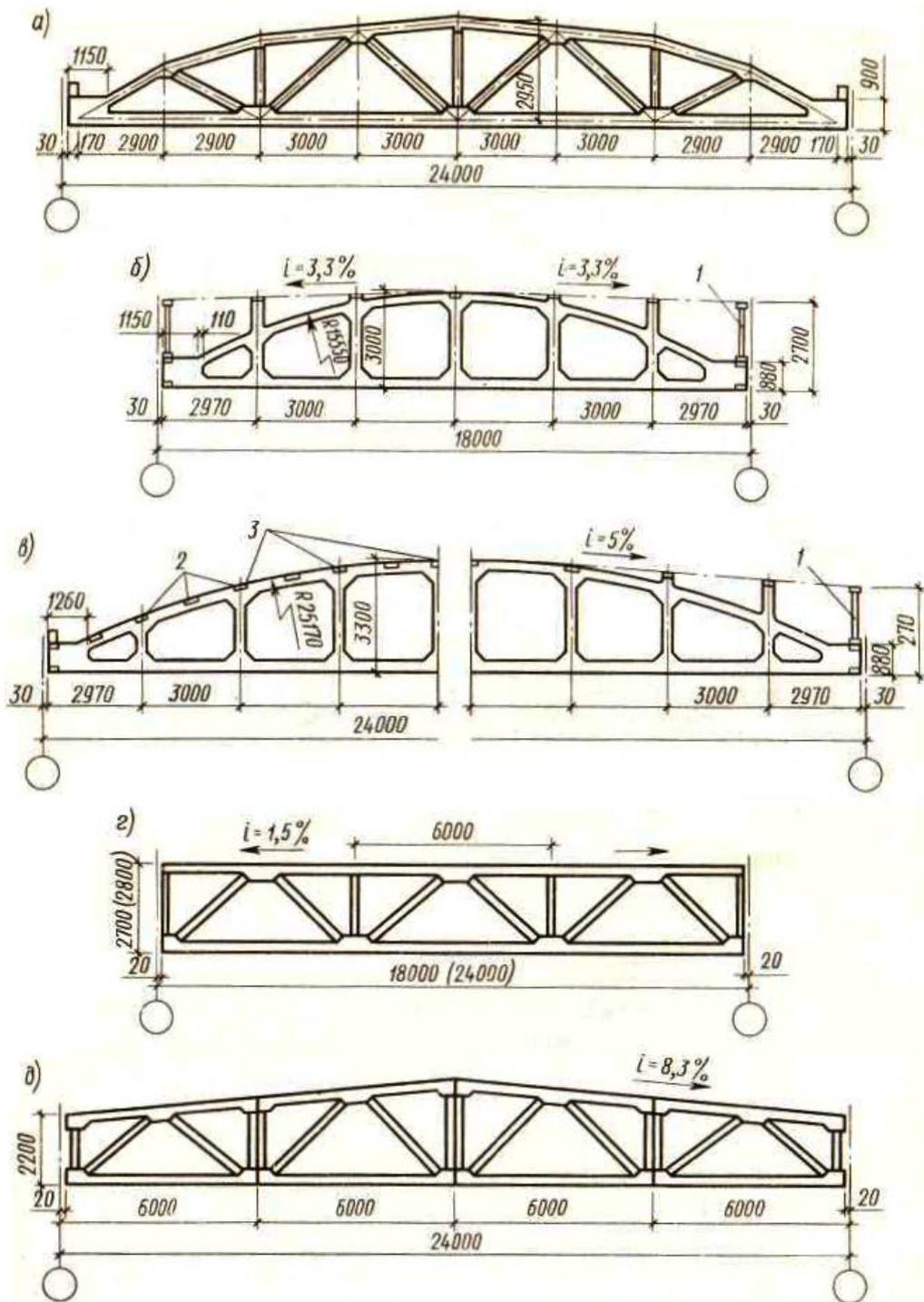
Фермы полигональные, с параллельными поясами и треугольные служат для перекрытия пролетов 18, 24, и реже 30 м. Широкое распространение имеют сегментные фермы с раскосной или безраскосной решеткой.

Подстропильные балки и фермы применяют при шаге колонн 12 или 18 метров, превышающем шаг стропильных конструкций. Для уменьшения строительной высоты покрытия стропильные конструкции опирают на нижний пояс подстропильных.



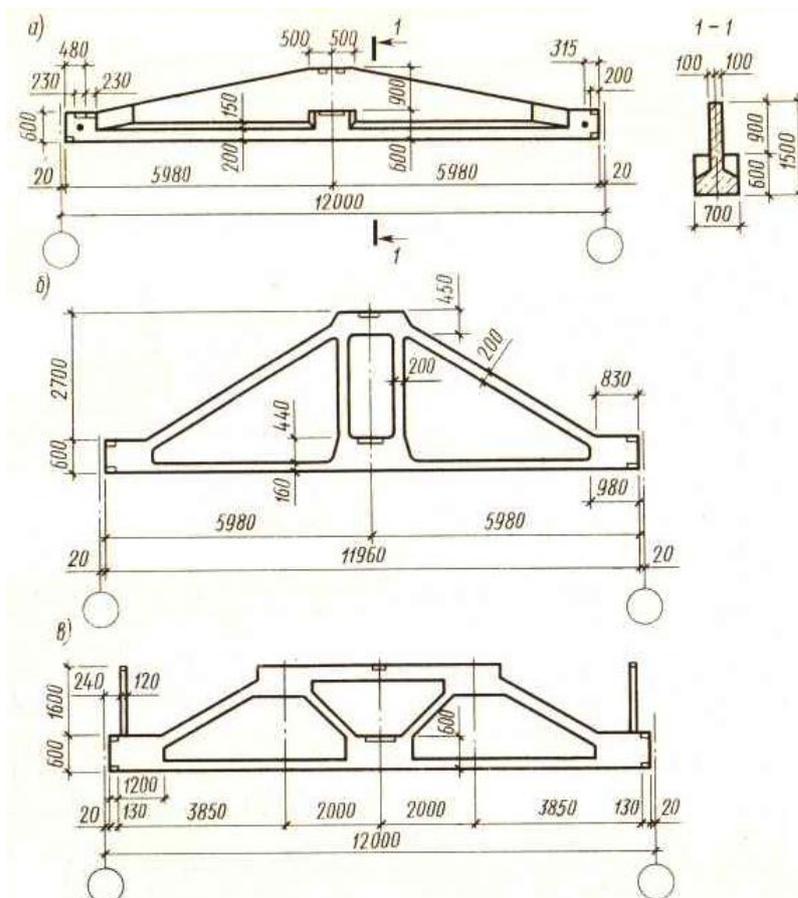
а — решетчатые для скатных кровель; б — сплошные для плоской и скатной кровли

Рисунок 5 - Железобетонные стропильные балки



а — сегментная раскосная; б — безраскосная для малоуклонных кровель пролетом 18 м; в — варианты безраскосных ферм пролетом 24 м; г — с параллельными поясами; д — полигональные сборные; 1 — стальная стойка; 2 — закладные детали для плит шириной 1,5 м; 3 — то же, 3 м

Рисунок 6 - Железобетонные фермы



а — подстропильная балка; б — подстропильная ферма для малоуклонных кровель;
в — то же, для скатных кровель

Рисунок 7 - Подстропильные конструкции

Плоские элементы покрытия проектируют в виде панелей из тяжелого бетона, легкого или автоклавного ячеистого бетона, непосредственно опирающихся на стропильные конструкции. Панели из легкого или ячеистого бетона применяют для утепленных покрытий при шаге стропильных конструкций 6м. Железобетонные предварительно напряженные панели и настилы в виде тонкостенных ребристых конструкций изготавливают из тяжелого бетона класса В20 - В40 в утепленных и неутепленных покрытиях. Ширина панелей составляет 3 и 1,5 м.

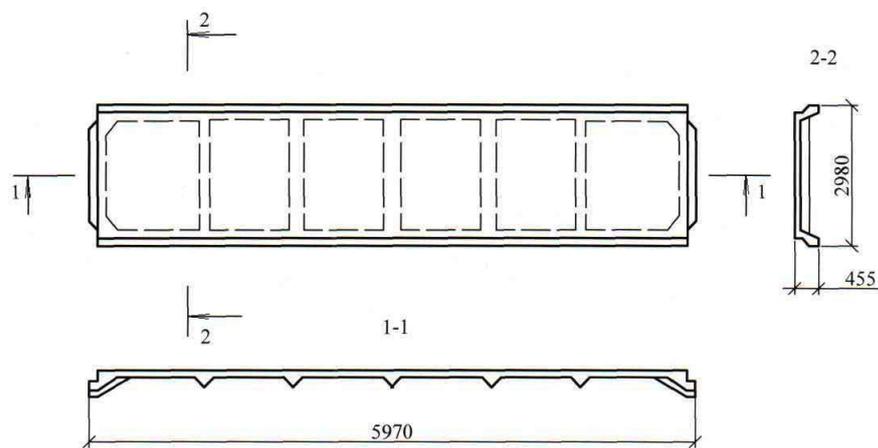


Рисунок 8 - Железобетонные ребристые панели покрытия

3.3.4 Подкрановые балки для промышленного здания

Железобетонные предварительно напряженные подкрановые балки применяют при легком и среднем режиме работы и грузоподъемности мостовых кранов до 30 т. Они унифицированы, имеют тавровое сечение высотой 0.8 и 1 м при шаге колонн 6 м и двутавровое высотой 1.4; 1.6; и 2 м при шаге 12 м.

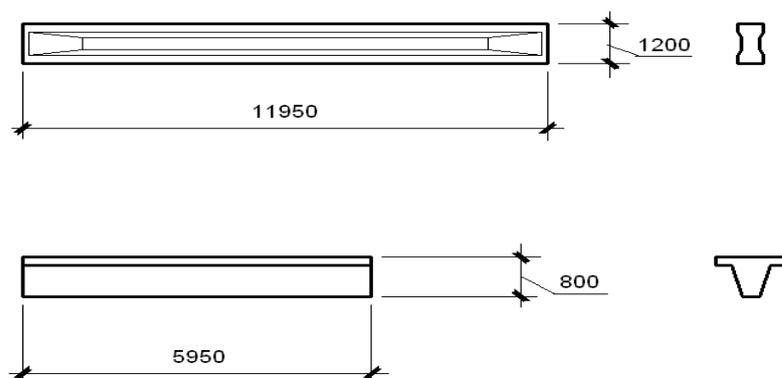


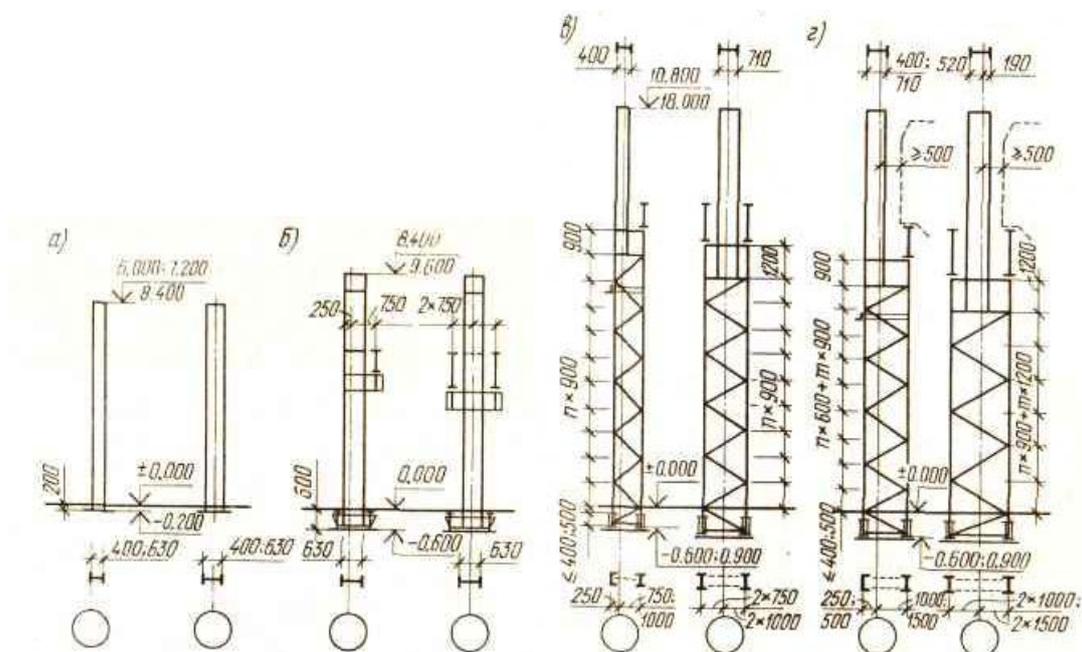
Рисунок 9 – Балки подкрановые

3.3.5 Стальные колонны одноэтажных промышленных зданий

В зависимости от высоты зданий и величины крановых нагрузок применяют колонны сплошной, сквозной или раздельной конструкции.

Сплошные колонны постоянного сечения применяют в зданиях с шагом колонн до 12 м, высотой до 9,6 м при грузоподъемности кранов до 20 т. Но наиболее

широко применяются сквозные колонны, обеспечивающие существенную экономию в расходе стали. Раздельные колонны применяют преимущественно при кранах грузоподъемностью свыше 100 т или при двухъярусном их расположении.



а - одноветвевые без опорных кранов; б - одноветвевые с опорными кранами до 20 т; в - двухветвевые с опорными кранами до 50 т; г - двухветвевые с опорными кранами и проходом

Рисунок 10 - Типы стальных колонн

3.3.6 Стальные конструкции покрытия одноэтажных промышленных зданий

Ригели поперечных рам каркасов выполняют в виде стропильных конструкций из балок двутаврового сечения или ферм. Балки применяются для перекрытий пролетов 12 и 18 м. Стальные фермы типизированы для пролетов 18, 24, 30 и 36 м и шагов колонн 6 и 12 метров. Типизированы три очертания ферм: полигональные, с параллельными поясами, и треугольные.

Конструкции ферм сварные, из стержней открытого (уголки, швеллеры, двутавры) или закрытого трубчатого профиля.

Подстропильные фермы изготавливают с параллельными поясами для пролетов 12, 18 и 24 м. Конструкции их аналогичны конструкциям стропильных ферм.

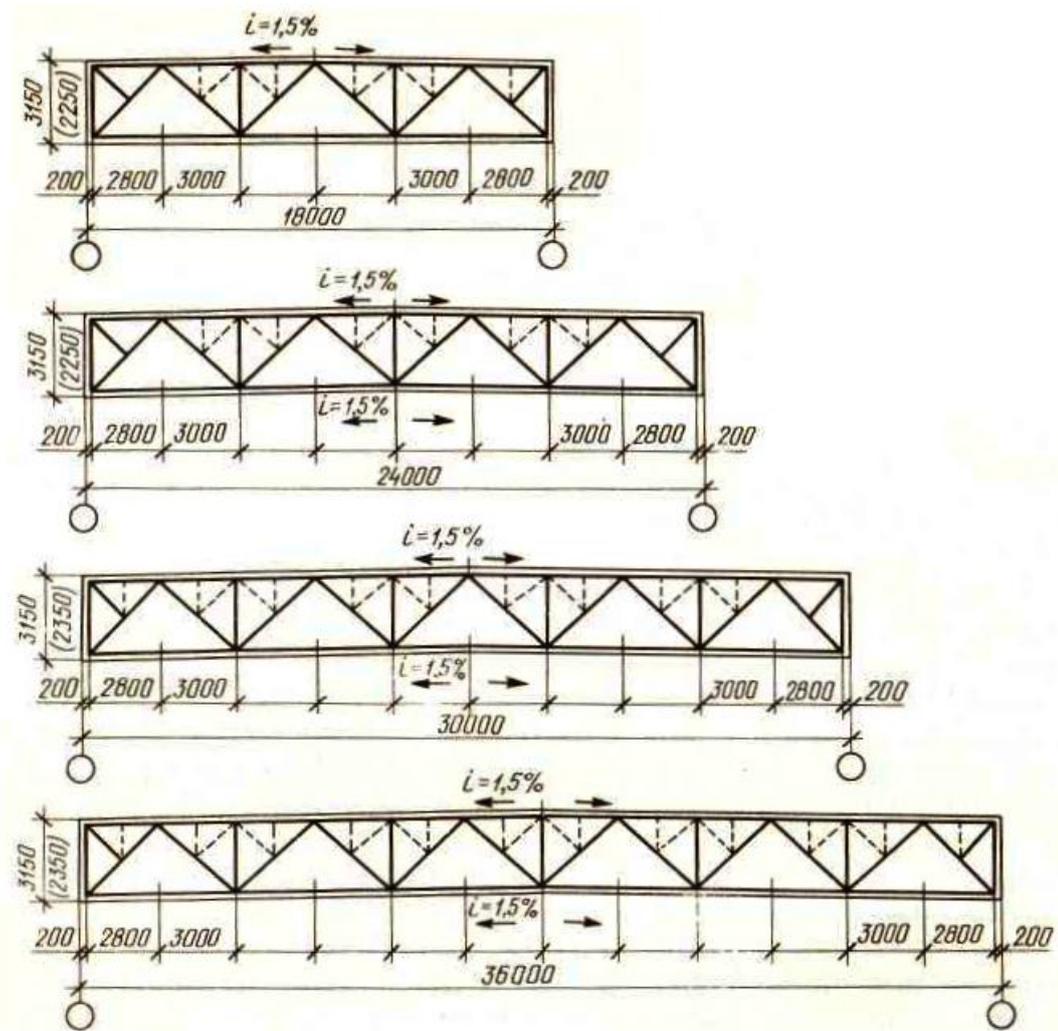


Рисунок 11 - Малоуклонные фермы из горячекатаных профилей (в скобках указаны высоты ферм пониженной высоты)

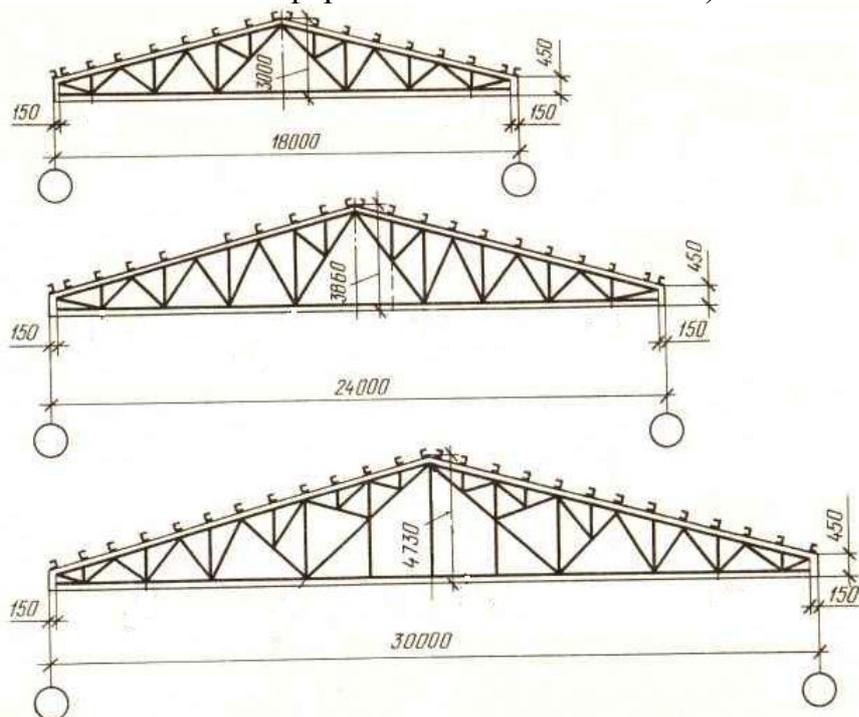


Рисунок 12 – Треугольные стальные фермы

3.3.7 Стальные подкрановые балки и связи одноэтажных промышленных зданий

Подкрановые балки проектируют, как правило, разрезными, сплошными или сквозными. При шаге колонн 6 м и 12 м подкрановые балки могут быть выполнены из прокатных двутавров или составного сплошного сечения. Сквозные подкрановые балки применяют при шаге колонн 18 м, их выполняют в виде ферм с раскосной решеткой.

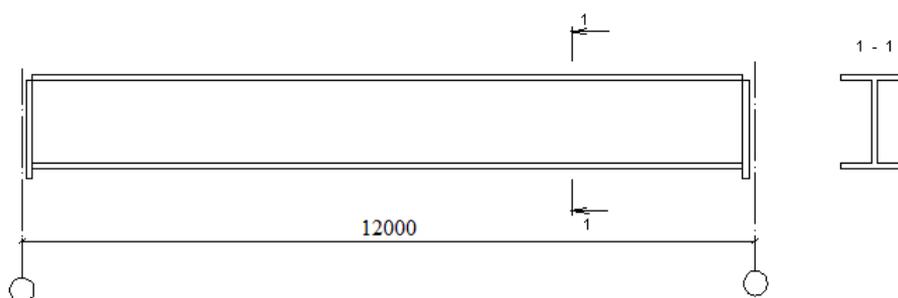


Рисунок 13 – Балки подкрановые, серия I.426.2-7, марка Б12-230Ш2

Связи, обеспечивающие пространственную устойчивость стальных каркасов, устраивают между колоннами и в покрытиях. Между колоннами устанавливают вертикальные продольные связи, аналогично применяемым в железобетонном каркасе, в покрытиях горизонтальные (продольные и поперечные) и вертикальные.

3.3.8 Вертикальные наружные ограждения промышленных зданий

Конструкции наружных стен проектируют: несущими, самонесущими и ненесущими. Их выполняют из негорючих материалов. Несущие и самонесущие стены - из бетонных панелей, блоков или кирпича, ненесущие из бетонных или кирпичных панелей и конструкций из небетонных материалов. Наиболее распространенной является конструкция ненесущих и самонесущих стен из бетонных панелей горизонтальной разрезки.

Панели из тяжелого бетона применяют для стен неотапливаемых зданий, панели из легкого и ячеистого бетона - для отапливаемых зданий.

Размеры панелей всех видов типизированы: длина - 1,5; 3; 6 и 12 м; высота - 0,9; 1,2; 1,5; и 1,8 м.

Углы здания при утепленных стенах закрывают специальными угловыми блоками, при неутепленных - удлиненными до 6,15 или 6,35 м панелями торцевых стен.

Самонесущие стены проектируют с замкнутыми проемами, чередующимися с несущими простенками. Они состоят из рядовых, простеночных и перемычных панелей. Последние отличаются от остальных усиленным армированием, дополнительными закладными деталями, а при необходимости и повышенным классом бетона. При раскладке стеновых панелей по фасадам руководствуются единым укрупненным модулем 600 мм по высоте здания. Нижний ярус стен проектируют самонесущим с установкой панелей на фундаментные блоки по слою гидроизоляции.

Легкие ненесущие наружные стены проектируют утепленными и неутепленными с применением металлических листов или асбоцементных плит. Утепленные легкие металлические стены принимают преимущественно в зданиях, все конструкции которых выполняют из металла. Материалами для легких стен служат: профилированные листы из стали или алюминиевых сплавов, легкие утеплители с объемной массой 30-60 кг/м³.

Внутренние стены промышленного здания принимают толщиной 80...120 мм. Внутренние стены выполняются из однослойных железобетонных или гипсобетонных панелей.

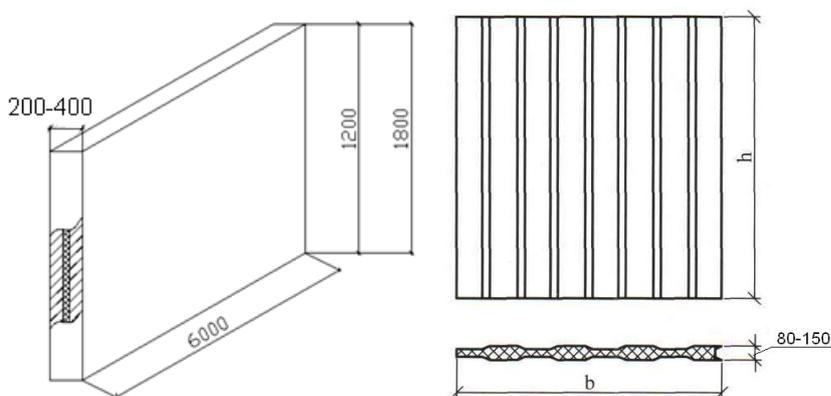


Рисунок 14 – Стеновые панели: железобетонные и типа «сэндвич»

3.3.9 Ограждения покрытий промышленных зданий

Покрытия включают в себя глухую часть ограждения, конструкции фонарей и элементы организации водоотвода - парапеты, карнизы, ендовы, лотки, водоприемные воронки и др. Основная часть ограждения (глухая) проектируется утепленной (для отапливаемых зданий) или неутепленной (для отапливаемых и теплоизбыточных зданий).

Конструкция покрытия по железобетонным панелям содержит пароизоляционный слой, утепляющий слой, выравнивающий слой и гидроизоляцию. Для утепляющего слоя используются разнообразные материалы от легких бетонов до пенопластов с объемной массой от 600 до 30 кг/м³. Основание под гидроизоляцию выполняют в виде монолитной стяжки из асфальта или цементного раствора. Гидроизоляционный слой состоит из многослойного рулонного ковра или бесосновных мастик. В качестве рулонных покрытий применяются различные материалы, в том числе битумно-рубероидные и синтетические.

Водоотвод применяется наружный или внутренний. Воронки внутренних водостоков размещают в пониженных участках (ендовах) покрытий, а при плоских покрытиях регулярно вдоль каждого ряда колонн. Их количество определяется по нормативной площади водосброса на одну воронку в м² (от 600 до 1200 м²).

3.3.10 Светопрозрачные и аэрационные элементы в покрытиях

Под аэрацией промышленных зданий понимают организованный управляемый и регулируемый воздухообмен.

Для этих целей в плоскости покрытий одноэтажных промышленных зданий встраивают фонарные надстройки (фонари). В некоторых случаях конструкцию фонарей выполняют в расчете на совместное освещение и аэрацию помещений. Такие фонари называются светоаэрационными.

Фонари обычно размещают на покрытии вдоль здания, в середине пролета, не доводя их до торцов здания для более удобного тушения пожара и очистки снега. При большой протяженности цехов предусматриваются разрывы их по длине, обычно в пределах температурного блока.

По форме поперечного сечения различают фонари прямоугольные с вертикальным остеклением, трапецеидальные, зенитные и зубчатые (шедовые) с односторонним, преимущественно вертикальным остеклением.

3.3.11 Несущие второстепенные элементы промышленных зданий (окна, двери, ворота, полы, перегородки).

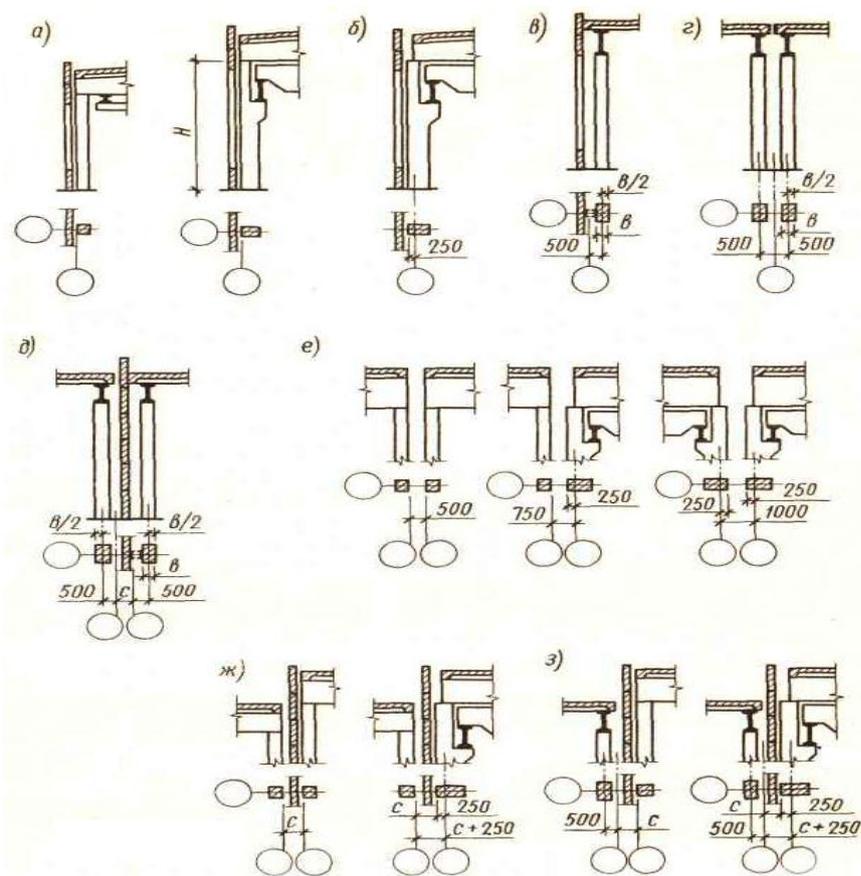
Наиболее распространенная система устройства светопроемов - переплетная, с одинарным, смешанным (двойным - в рабочей зоне, одинарным - на высоте более 2,4 м от уровня пола) и двойным остеклением.

Двери промышленных зданий аналогичны применяемым в гражданских зданиях. Ворота для безрельсового и рельсового транспорта чаще всего по конструкции распашные или раздвижные. Применяются также подъемные, складные и шторные конструкции.

3.4 План на отметке 0.000

При выполнении плана одноэтажного промышленного здания положение мнимой горизонтальной секущей плоскости принимают на уровне оконных проемов.

Разработку типовых несущих и ограждающих конструкций промышленных зданий производят согласно унифицированным правилам привязки осей конструкций к разбивочным осям зданий (рисунок 15).



а — «нулевая» привязка к продольной оси для зданий без мостовых кранов и при мостовых кранах грузоподъемностью до 30 т. при высоте колонн до 14,4 м; б— привязка «250» для зданий с мостовыми кранами грузоподъемностью больше 30 т, при высоте колонн 15,6 м и более, при шаге колони 12 м и высоте 8,4 м и более; в — привязка к торцевой поперечной оси; г — привязка колонн среднего ряда к поперечной оси у температурного шва; д — привязка колонн среднего ряда к поперечным разбивочным осям у температурного шва со вставкой; е — привязка колонн и размеры вставок у продольных температурных швов; ж, з — привязка колонн и размеры вставок в местах сопряжений разновысоких параллельных и перпендикулярных пролетов

Рисунок 15 - Примеры привязки конструктивных элементов одноэтажных производственных зданий к разбивочным осям

На плане наносят:

- 1) координационные оси несущих конструкций здания;
- 2) размеры, определяющие расстояния между координационными осями, привязки несущих конструкций (колонн, подкрановых балок), температурных и осадочных швов к осям, толщину стен и перегородок, размеры помещений, другие необходимые размеры;
- 3) связи, предусматриваемые для обеспечения продольной устойчивости каркаса;
- 4) линии разрезов;

5) условные обозначения колонн, подкрановых балок, мостовых кранов, стенового ограждения, окна и дверные заполнения с углом открывания 30° ;

6) проводятся оси подкрановых путей, путей подвешенного транспорта, выполняется их привязка к модульным координационным осям;

7) технологическое оборудование показывают с привязкой к модульным координационным осям. Так как в дипломном проекте совмещаются технологические и строительные чертежи, оборудование показывают толстой основной линией, строительные конструкции – тонкой сплошной. Кроме того, необходимо показать размеры проходов между элементами оборудования и строительными конструкциями;

8) позиции (марки) элементов заполнения оконных проемов и дверей (обозначение дверей и ворот указывают в кружках диаметром 5 мм);

9) обозначение узлов.

В нижнем правом углу помещения проставляют его площадь.

К планам выполняют спецификации сборных элементов одноэтажного промышленного здания (колонны, стропильные и подстропильные фермы или балки, подкрановые балки, плит покрытия, элементов заполнения оконных и дверных проемов, замаркированных на планах).

Для подбора перечисленных конструктивных элементов студенту необходимо пользоваться действующими каталогами или сериями [5-8].

Пример оформления плана на отм.0.000 промышленного здания приведен в приложении Д.

3.5 Продольный и поперечный разрезы одноэтажного промышленного здания

Построение разрезов здания выполняется по назначенной на плане линии разреза, которая может быть ломаной. Она обязательно должна проходить по оконным проемам, дверному проему. Работают над чертежом в такой последовательности:

- наносят координационные оси здания и привязывают к ним колонны;
- наносят уровень земли, поверхности чистого пола, низ и верх оконных проемов, отметку головки кранового рельса, низ стропильных конструкций, отметки парапетов;
- наносят толщину покрытий и разрабатывают их конструкцию. Выполняют разбивку стен и перекрытий здания на панели;
- вычерчивают попавшие в разрез перегородки, оконные и дверные проемы, при этом расстояние от уровня чистого пола до низа оконного проема рекомендуется принимать 1200 мм;
- выполняют построение фундаментов под несущие конструкции здания, попавшие в плоскость разреза;
- наносят размерные линии, подсчитывают и проставляют размеры и отметки.

Следует показать:

- “флажки” - надписи с составами всех отличающихся между собой покрытий и другие надписи, выполняют штриховку элементов, попавших в разрез.

Линии контуров элементов конструкций в размере изображают сплошной толстой основной линией, видимые линии контура, не попадающие в плоскость сечения, - сплошной тонкой линией.

Пример оформления продольного и поперечного разрезов здания приведены в приложениях Е.

4 Составление пояснительной записки

Пояснительную записку пишут на бумаге формата А4 с полями: слева - 20, сверху - 5, справа - 5, снизу - 5 мм. Лист аннотации выполняется по ГОСТ 21.1101-2009 с основной надписью размером 40x185 мм. Следующие листы выполняются с основной надписью размером 15x185 мм. Для технических и строительных специальностей допускается выполнять следующие за аннотацией листы без основной надписи с угловым штампом 10x15 мм. Поля выделяют рамкой. Текст

должен заканчиваться за 10 мм до углового штампа. Нумерация листов сквозная. Номера страниц проставляют арабскими цифрами в угловом штампе листа, начиная с третьей.

Пример оформления страницы текстового материала приведен в приложениях Ж и И.

Краткое содержание пояснительной записки

4.1 Характеристика районов строительства

Составить климатический паспорт города с указанием строительного района и подрайона, расчетных температур наружного воздуха; количества и интенсивности осадков; глубины промерзания грунта, данных по повторяемости ветра и определению преобладающего направления ветра и т.д.

4.2 Генеральный план и благоустройство территории

Описание территории, прилегающей к проектируемому жилому дому: размеры и ориентация участка; наличие существующих зданий и сооружений; обеспечение автомобильными дорогами, подъездами и тротуарами, их размеры, вид покрытия, радиусы закругления. Описать озеленение участка (цветники, газоны, кустарники, деревья) и благоустройство территории (малые архитектурные формы).

Определить технико-экономические показатели генплана:

- площадь участка $\Omega_{\text{уч}}$;
- площадь застройки Ω_3 ;
- площадь автомобильных дорог, проездов, тротуаров $\Omega_{\text{д}}$;
- площадь озеленения $\Omega_{\text{оз}}$;
- коэффициент плотности застройки $K_3=100\% \cdot (\Omega_3/ \Omega_{\text{уч}})$;
- коэффициент озеленения $K_{\text{оз}}=100\% \cdot (\Omega_{\text{оз}}/ \Omega_{\text{уч}})$.

4.3 Объемно-планировочное решение

Описать геометрическую форму здания в плане, указать общие размеры в плане и по высоте; количество этажей и высоту этажа; ширину отдельных пролетов и шагов.

Дать характеристику планировочной схемы здания.

Определить технико-экономические показатели ОНР:

- полезная площадь здания;
- общая площадь здания;
- строительный объем здания.

4.4 Конструктивное решение

Описание конструктивной схемы здания в целом и общее конструктивное решение. Дать подробную характеристику конструкций:

- колонны, подкрановые балки;
- стропильные и подстропильные конструкции;
- стеновые панели;
- конструкции покрытия, кровля;
- лестницы, окна, ворота.

Все конструкции даются с эскизами и марками по [5-8].

При необходимости, помимо описания и эскизов конструкций составляются ведомости и спецификации.

Список использованных источников

- 1 ГОСТ 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей (взамен ГОСТ 21.107-78, ГОСТ 21.501-80, ГОСТ 21.502-78, ГОСТ 21.503-80, ГОСТ Р 21.1501-92) : - М. : Госстрой России, - 1994. – 37 с.
- 2 СНиП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий : - М. : Стройиздат. - 1981. - 31 с.
- 3 СНиП 2.07.01-89. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений : - М. : ЦИТП Госстроя СССР - 1990. - 56 с.
- 4 СНиП 2.09.02-85. Производственные здания : - М. : АПП ЦИТП - 1991. - 16 с.
- 5 СК 3.01.П-5.89 Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Железобетонные конструкции и изделия одноэтажных зданий промышленных предприятий. В 3 т. Т. 1 М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 174 с.
- 6 СК 3.01.МП-51.85 Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Конструкции и изделия межвидового применения каркасно-панельных зданий. М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 204 с.
- 7 СК 3.01.П-5.89 Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Стальные конструкции и изделия зданий промышленных предприятий. М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 266 с.
- 8 СК 3.01.П-6.89 Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Лёгкие металлические конструкции и изделия комплексной поставки одноэтажных зданий и промышленных предприятий. М. : ЦИТП Госстроя СССР, 1989. – 155 с.
- 9 Архитектура гражданских и промышленных зданий : учеб. для вузов : в 5 т. / Моск. инженер.-строит. ин-т им. В. В. Куйбышева . - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1984-1986. - Т. 5 : Промышленные здания. - 335 с.
- 10 Ильяшев, А. С. Пособие по проектированию промышленных зданий : учеб. пособие для вузов / А. С. Ильяшев, Ю. С. Тимянский, Ю. Н. Хромец ; под ред. Ю. Н. Хромца. - М. : Высш. шк., 1990. - 304 с. : ил.

11 Маклакова, Т. Г. Конструкции гражданских зданий : учебник для вузов / Т. Г. Маклакова, С. М. Нанасова. - М. : АСВ, 2002. - 272 с - ISBN 5-93093-040-6.

12 Орловский, Б. Я. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Промышленные здания : учеб. для студентов вузов / Б. Я. Орловский, Я. Б. Орловский.- 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1991. - 304 с. : ил.

13 Шерешевский, И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов / И. А. Шерешевский .- 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Стройиздат, 1979. - 168 с. : ил.

Приложение А (справочное)

Пример оформления основной надписи на строительные чертежи

The diagram shows a title block for a technical drawing with a total width of 120 and a total height of 55. The layout is as follows:

- Top Row:** OGU шифр спец-ти 14.год.N AC (width: 120)
- Second Row:** Дипломный проект (width: 120)
- Third Row:**
 - Left side: A grid with 6 columns labeled "Изм.", "Кол.", "Лист", "№ док", "Подпись", "Дата". Column widths are 10, 10, 10, 10, 15, and 10 respectively.
 - Right side: A grid with 3 columns labeled "Тема", "Лист", "Листов". Column widths are 15, 15, and 20 respectively.
- Fourth Row:**
 - Left side: "Тема дипломного проекта" (width: 65)
 - Right side: "Тема" (width: 15), "Лист" (width: 15), "Листов" (width: 20)
- Fifth Row:**
 - Left side: "Содержание листа" (width: 65)
 - Right side: "Группа" (width: 40)
- Bottom Row:**
 - Left side: "Зав. каф.", "Нормоконтр", "Руководит.", "Консульт.", "Дипломник" (width: 65)
 - Right side: "Д" (width: 15), "Лист" (width: 15), "Листов" (width: 20)

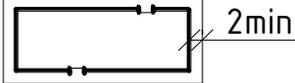
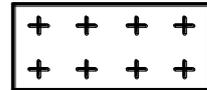
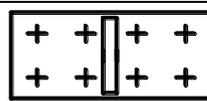
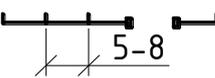
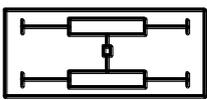
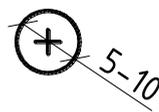
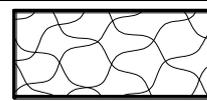
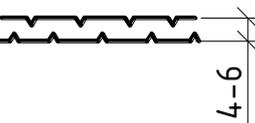
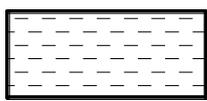
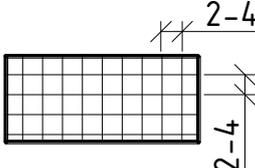
Dimensions: Total width 120, total height 55. Grid column widths: 10, 10, 10, 10, 15, 10. Grid row heights: 15, 15, 20. Right-side grid column widths: 15, 15, 20.

Рисунок А.1

Приложение Б (справочное)

Условные графические обозначения и изображения

Таблица Б.1

Наименование	Обозначение
Здание надземное	
Здание подземное	
Навес	
Эстакада крановая	
Ограждение территории с воротами	
Площадка с оборудованием	
Автомобильная дорога	
Дерево	
Газон	
Цветник	
Кустарник рядовой посадки	
Бассейн, водоем	
Площадка с плиточным покрытием	

Приложение Г
(справочное)

Пример оформления экспликации зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
1	Административно-бытовой корпус	1А+50; 0Б+58
2	Теплый переход	1А+70; 0Б+40
3	Производственный корпус	0А+70; -0Б+08
4	Зона отдыха	0А+50; 1Б+10
5	Склад ГСМ	0А+25; 2Б+27
6	АЗС	0А+50; 2Б+50
7	Механическая мойка	0А+70; 1Б
8	Трансформаторная подстанция	-0А+70; 0Б+50
9	Платформа с пандусом и лестницей	-0А+59; 0Б+61
10	Пожарная лестница	-0А+45; 0Б+70
11	КПП с диспетчерской	1А+50; 0Б+50
12	Проектируемое здание производственного корпуса	-0А+21; 0Б+68
13	Открытый склад	-0А+5; 0Б+58
14	Закрытый склад	-0А+05; 1Б
15	Склад автошин	-1А+50; 2Б+20
16	Площадка для спорта	-0А; 1Б+50
17	Навес	-0А+05; 2Б+10

15
120
50

Рисунок Г.1

Приложение Д
(справочное)
Пример оформления плана на отметке 0.000

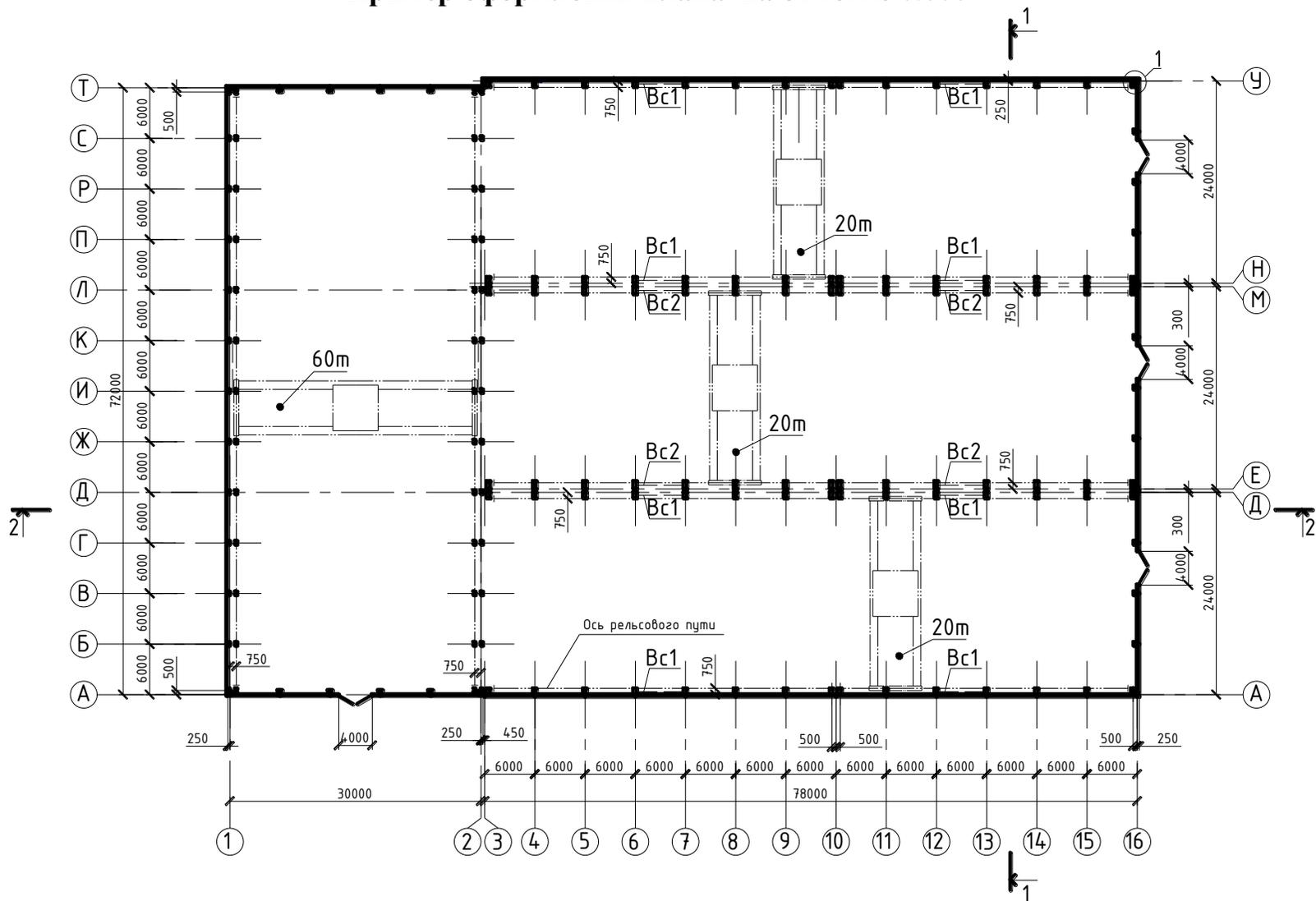


Рисунок Д.1

Приложение Е
(справочное)
Пример оформления продольного и поперечного разрезов здания

Разрез 1-1

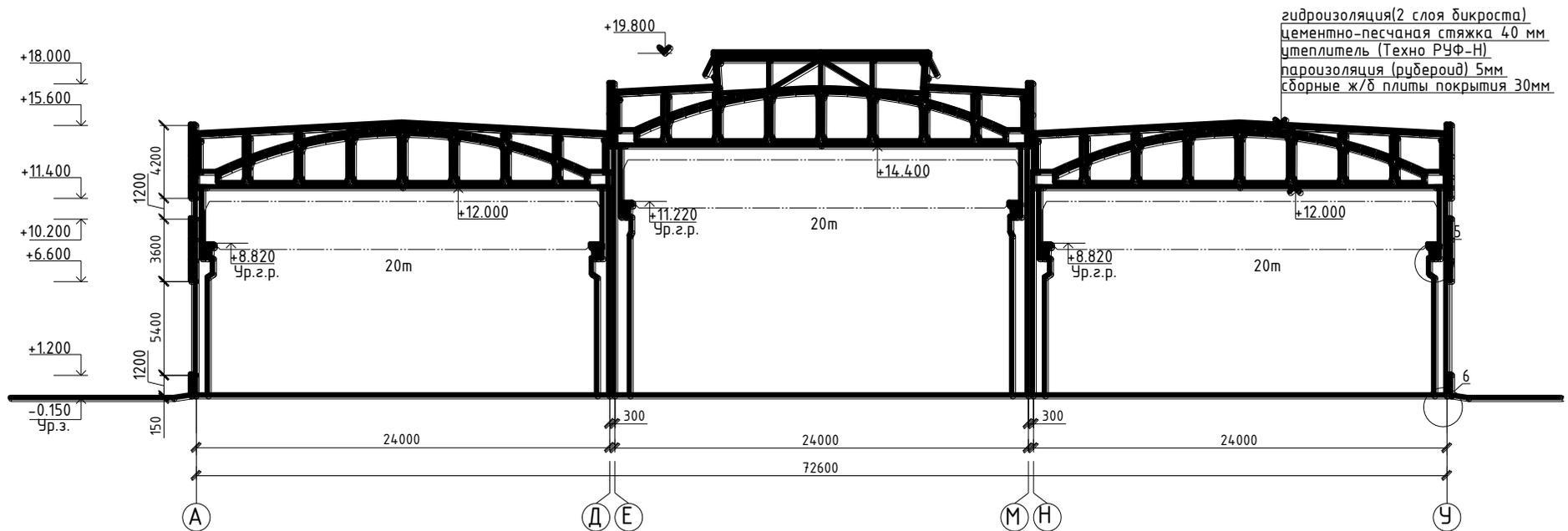


Рисунок Е.1

Разрез 2-2

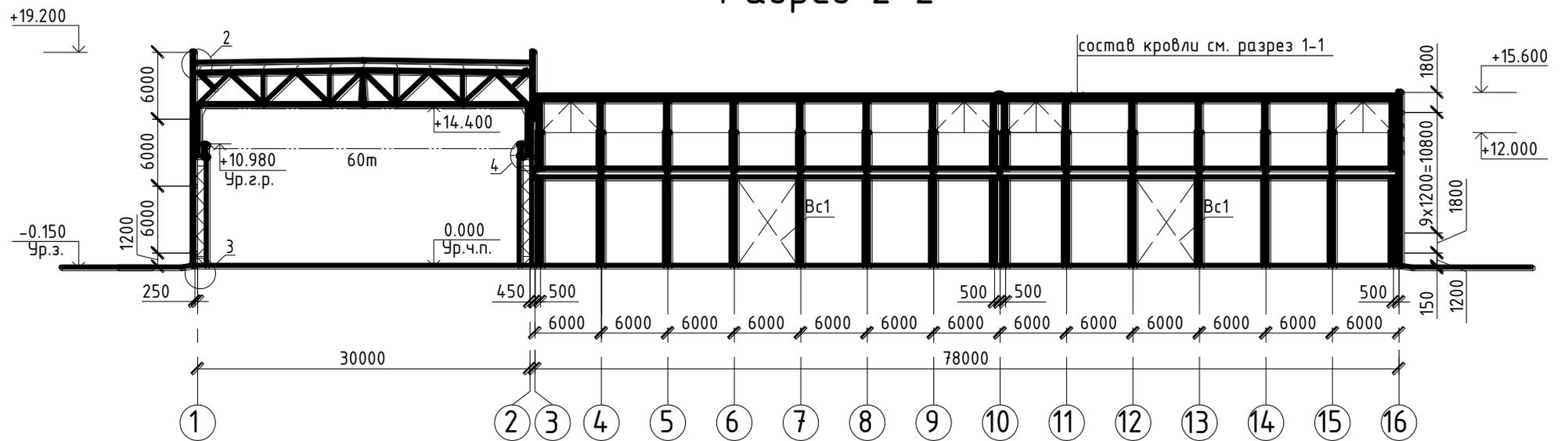


Рисунок Е.2

Приложение Ж

(справочное)

Пример оформления текста пояснительной записки

Текст пояснительной записки выполняется на бумаге формата А 4 одним из следующих способов:

- машинописным, шрифт пишущей машинки должен быть четким, высотой не менее 2,5 мм, лента только черного цвета (полужирная);
- рукописным – чертежным шрифтом с высотой цифр и букв не менее 2,5 мм, цифры и буквы необходимо писать четко черной пастой;
- с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ, разделы – кегель 16 (жирный), а текста – кегель 14 (полужирный).

Расстояние от рамки листа до границ текста следует оставлять: в начале и конце строк не менее 3 мм.

Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинаются отступом, равным 15-17 мм.

Содержащиеся в тексте перечисления обозначают дефисом или строчной буквой со скобкой. Примеры: а); б); в); г).

Заголовки разделов следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Расстояние между заголовками раздела и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3, 4 интервалам, при выполнении рукописным способом - 15мм.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Все формулы, если их в пояснительной записке более одной нумеруют арабскими цифрами в пределах записки, которые ставят с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Иллюстрации располагают, как правило, после первой ссылки на них.

Все иллюстрации обозначают словом «Рисунок» и нумеруют арабскими цифрами под изображением, например: «Рисунок 1», «Рисунок 2» и т.д.

Цифровой материал оформляют в виде таблиц:

- на все таблицы должны быть ссылки в тексте;
- если таблицы не размещаются на одном листе, допускается делить ее на части;
- над всей последующей частью таблицы пишут слово «Продолжение таблицы», например: «Продолжение таблицы 2».

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», а для информационного «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

В начале записки помещается содержание, в котором вносят номера и наименования разделов и подразделов, а также номера приложений, с указанием соответствующих листов.

В конце пояснительной записки приводится список использованных источников, который записывается и нумеруется в порядке их упоминания в тексте.

Приложение И
(рекомендуемое)

Пример оформления текстового листа пояснительной записки

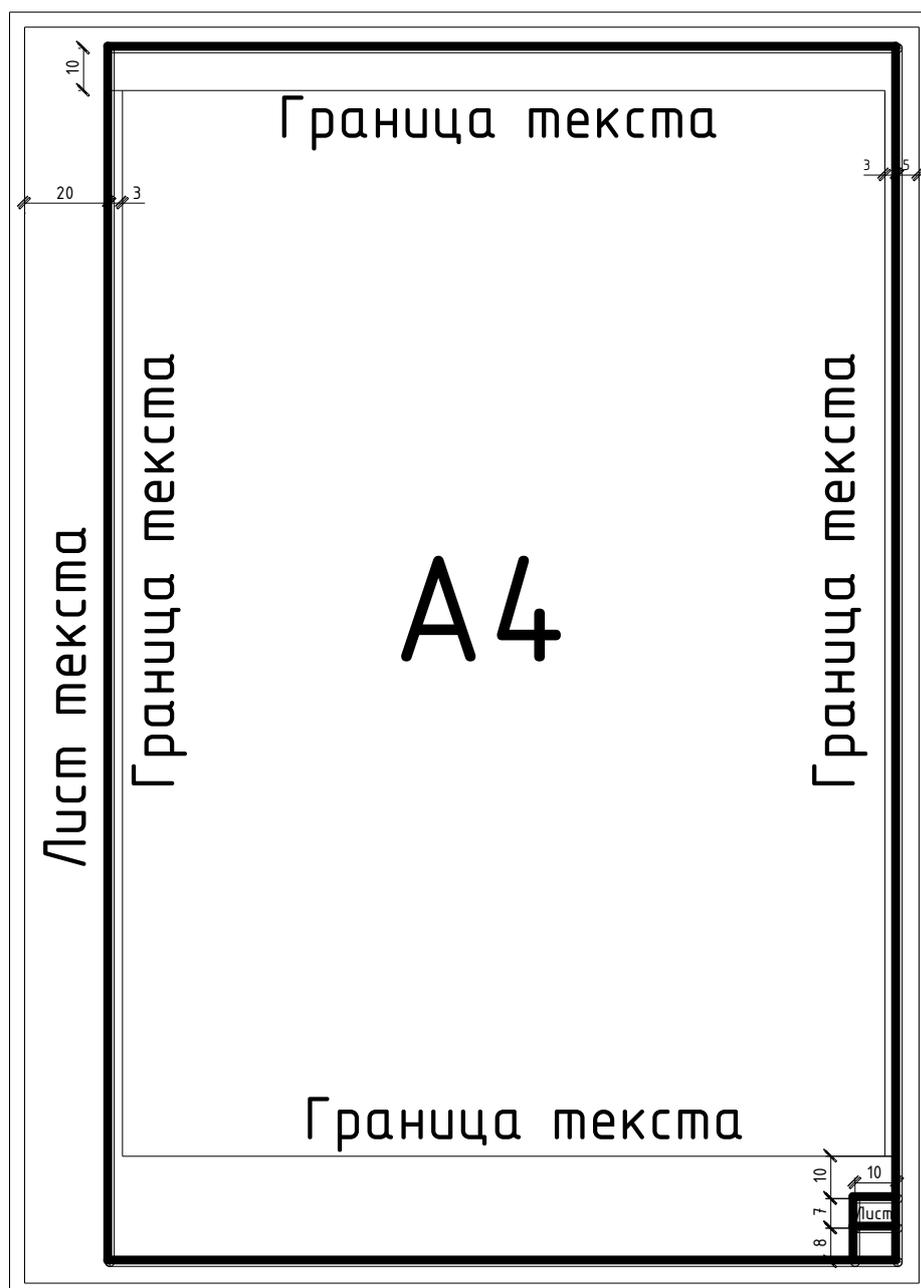


Рисунок И.1

Приложение К (справочное) Пример оформления узлов стеновых панелей

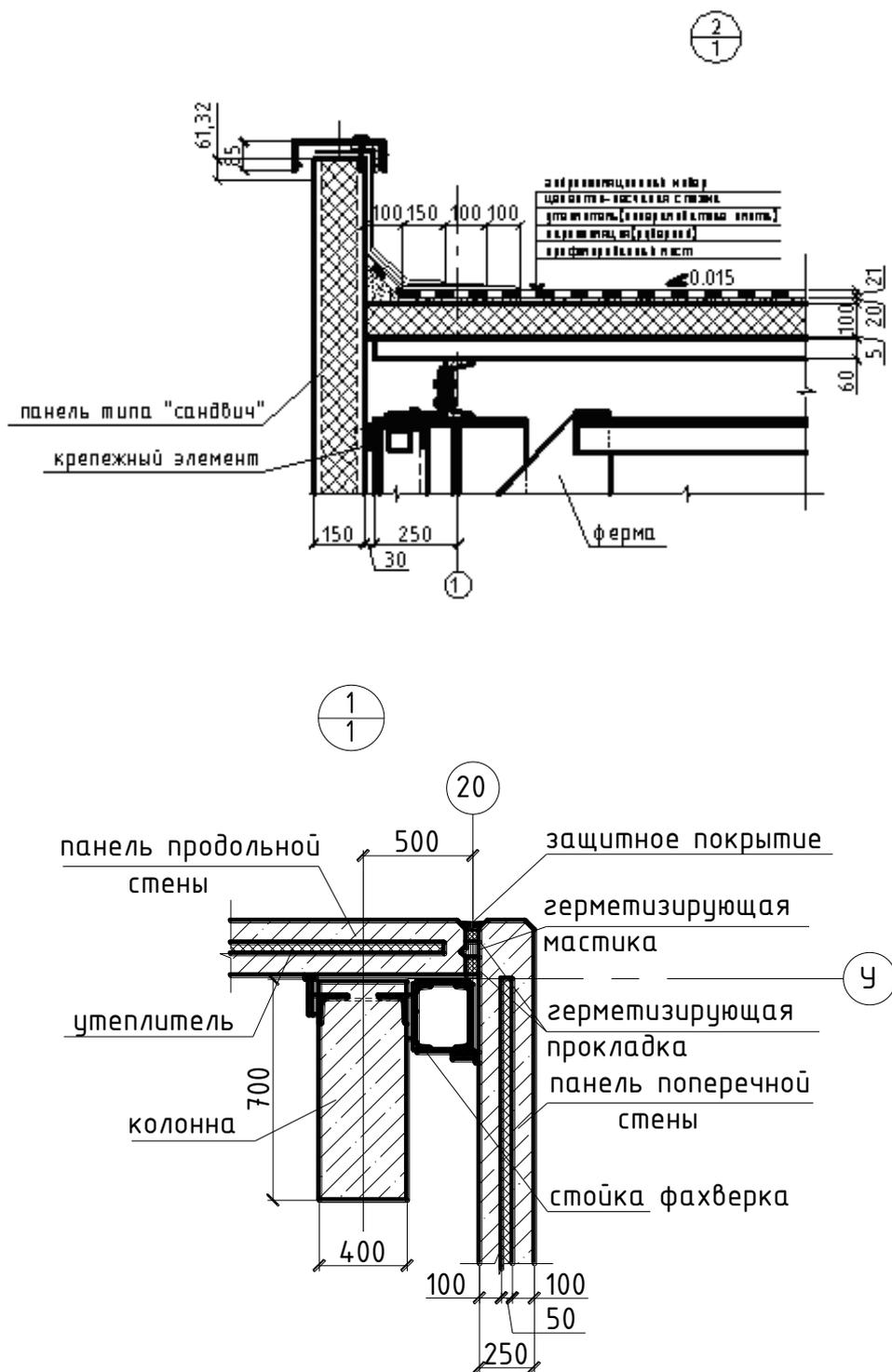


Рисунок К.1