

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра графики

В. А. ЛОДНЯ, Е. В. БРЕЛЬ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Учебно-методическое пособие

Гомель 2012

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра графики

В. А. ЛОДНЯ, Е. В. БРЕЛЬ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЕЖИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

*Одобрено методической комиссией механического факультета
в качестве учебно-методического пособия*

Гомель 2012

УДК 744.1(075.8)
ББК 30.11
Л70

Рецензент – канд. техн. наук, доцент **В. В. Галецкий** (УО “БелГУТ”)

Лодня, В. А.

Л70 Строительные чертежи производственных зданий : учеб.-метод. пособие / В. А. Лодня, Е. В. Брель ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2012. – 31 с.
ISBN 978-985-554-124-1

В краткой форме изложены необходимые сведения об элементах зданий и сооружений для выполнения студентами расчетно-графической работы «Чертежи строительные». Рассмотрен порядок и объем выполняемой работы. Приведены примеры оформления основных заданий. Исходные данные и задания к выполнению расчетно-графической работы являются многовариантными и направлены на индивидуальный творческий подход к выполнению задания, позволяющий получать прочные знания по изучаемой теме.
Предназначено для студентов механического факультета.

УДК 744.1(075.8)
ББК 30.11

ISBN 978-985-554-124-1

© Лодня В. А., Брель Е. В., 2012
© Оформление. УО “БелГУТ”, 2012

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

При разработке чертежей технологического оборудования, поточных линий, различных санитарно-технических коммуникаций, а также при выполнении монтажно-наладочных работ инженер-механик обязательно должен знать основы строительного производства, уметь выполнять и читать строительные чертежи.

Строительные чертежи представляют собой техническую документацию, включаемую в состав проекта, которая содержит изображения строительных объектов или их частей и другие данные, необходимые для проектирования и строительства зданий и сооружений.

При выполнении и оформлении строительных чертежей необходимо соблюдать требования и рекомендации ЕСКД (Единой системы конструкторской документации), СПДС (Системы проектной документации для строительства) и СНиП (Строительные нормы и правила). Строительными нормами предусматриваются основные параметры здания, его объем, высота отдельных перекрытий, количество и размеры оконных проемов, которые должны обеспечивать необходимый минимальный световой поток, ширина технологических проходов между оборудованием и многие другие регламентирующие параметры.

Критерием расчета конкретных величин является выбор проектировщиком строительных материалов и конструкций стен, перекрытий, фундаментов, крыши, других строительных элементов.

Расчет строительных конструкций и фундаментов зависит от многих факторов: статической и динамической нагрузки; климатических условий; состояния и строения грунтов; других характеристик и требует от инженера специальной подготовки.

Строительные чертежи отличаются от машиностроительных наличием большого количества простых геометрических элементов с нанесенными размерами. Основным отличием в нанесении размеров является то, что на строительных чертежах допускается указывать несколько замкнутых цепочек на один габаритный размер, имеются особенности указания высотных отметок.

Целью настоящей работы является изучение особенностей строительного черчения, приобретение навыков выполнения и чтения строительных чертежей. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- изучить по литературным источникам, плакатам, макетам, реальным зданиям и сооружениям названия, назначение и особенности строительных конструктивных элементов (фундаменты, стены и перегородки, плиты перекрытия, балки, колонны, крыши и др.);
- изучить условные обозначения строительных материалов на разрезах и сечениях;
- изучить особенности выполнения на строительных чертежах фасадов, разрезов, планов на различных отметках, экспликаций помещений, подъемно-транспортного оборудования, расположенного на несущих балках и колоннах;
- разработать конструкцию здания из заданных элементов и выполнить другие задания расчетно-графической работы «Чертежи строительные»;
- защитить расчетно-графическую работу и ответить на вопросы преподавателя по инженерно-строительным чертежам.

2 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Здания подразделяют: на жилые и общественные – дома, общежития, больницы, школы и т. п.; промышленные – здания фабрик, заводов, электростанций, котельных, гаражей и т. п.; сельскохозяйственные – здания для содержания скота и птицы, для ремонта и хранения сельскохозяйственных машин, склады и хранилища продукции.

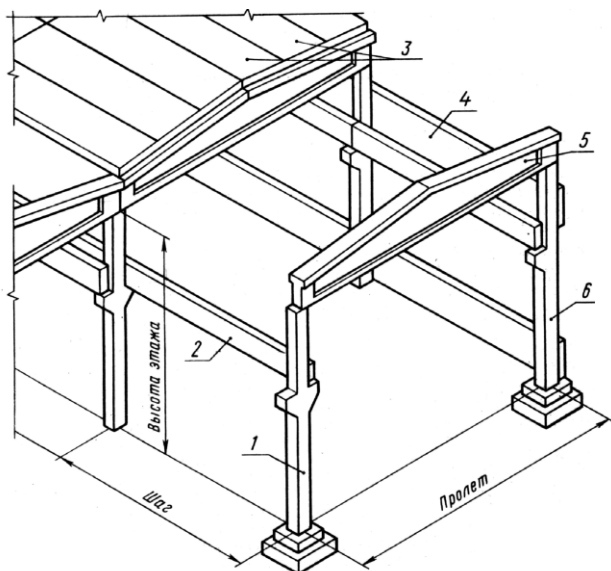


Рисунок 1 – Конструктивные элементы здания:
1 – средняя колонна, 2 – подкрановая балка, 3 – плиты покрытия, 4 – стеновая панель, 5 – подстропильная балка, 6 – крайняя колонна

Сооружения – мосты, тоннели, путевые эстакады, набережные, различные гидротехнические и земляные сооружения, резервуары и т.п.

Строительные здания и сооружения состоят из отдельных частей – конструкций (фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, перекрытие, кровля, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок и другие конструкции). Конструкции бывают *сборные*, состоящие из отдельных элементов (рисунок 1), и *монолитные*, изготавливаемые на месте монтажа. Участок конструкции, где соединяются его отдельные составные элементы, называют *узлом*.

2.1 Фундаменты

Фундамент – подземная часть здания под стену или опору (колонну), через которую передается нагрузка на грунт (рисунок 2).

Фундаменты подразделяются на *ленточные*, которые закладывают сплошными по всему периметру стены, и *столбчатые* в виде отдельных столбов, перекрываемых железобетонной фундаментной балкой, на которую опирают стены. Верхнюю часть фундамента называют *обрезом*, нижнюю – *подошвой*. Подошва фундамента для снижения давления здания на грунт может быть выполнена более широкой, чем его обрез. Глубина заложения фундамента зависит от глубины промерзания грунта и принимается больше глубины промерзания на 10–25 см.

2.2 Стены и перегородки

Стены являются основной частью здания. По назначению и расположению в здании они подразделяются на *наружные*, которые ограждают помещение от внешней среды и защищают их от атмосферных воздействий, и *внутренние*, которые отделяют одни помещения от других. В зависимости от видов передачи нагрузки на элементы конструкций зданий и сооружений стены бывают несущими, самонесущими и навесными. *Несущие* стены передают на фундамент нагрузку от собственного веса и от веса перекрытий и крыши, а *самонесущие* – только от собственного веса (нагрузка от перекрытий и крыши передается в таких случаях на колонны). *Навесные* стены, состоящие из отдельных плит или панелей, крепятся к колоннам

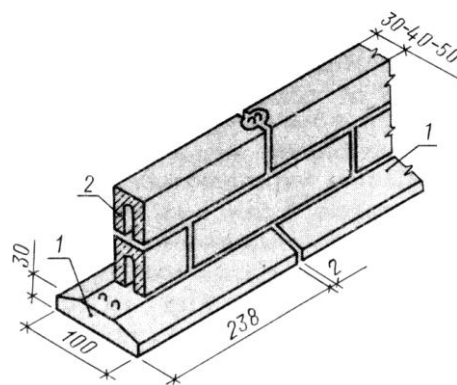


Рисунок 2 – Ленточный фундамент из сборных элементов:
1 – трапециевидная подошва; 2 – фундаментный блок

(навешиваются на них) и нагрузку от собственного веса передают на колонны (рисунок 3). Стены возводятся из природного камня, железобетона, шлакобетона, металла, дерева, кирпича и других материалов. Толщина кирпичных стен (рисунок 4) определяется стандартными размерами кирпича (250x120x65): в полкирпича – 120 мм, в один кирпич – 250 мм, в полтора кирпича – 380 мм, в два кирпича – 510 мм, в два с половиной кирпича – 640 мм и т. д. Кирпичи укладывают на растворе плашмя и с перевязкой швов, толщина которых равна 10 мм.

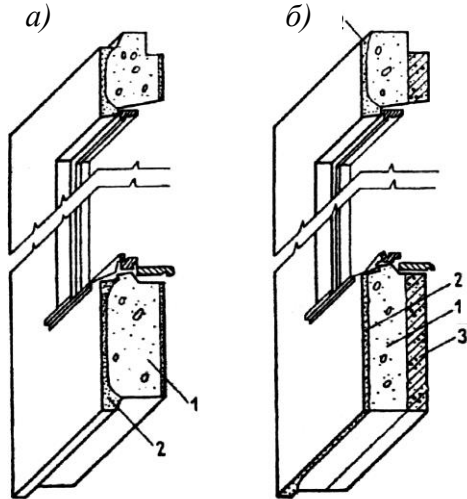


Рисунок 3 – Панель наружной стены:
а – однослойная (керамзитобетонная); б – двухслойная (утепленная); 1 – керамзитобетон; 2 – отделочный слой; 3 – теплоизоляционный бетон

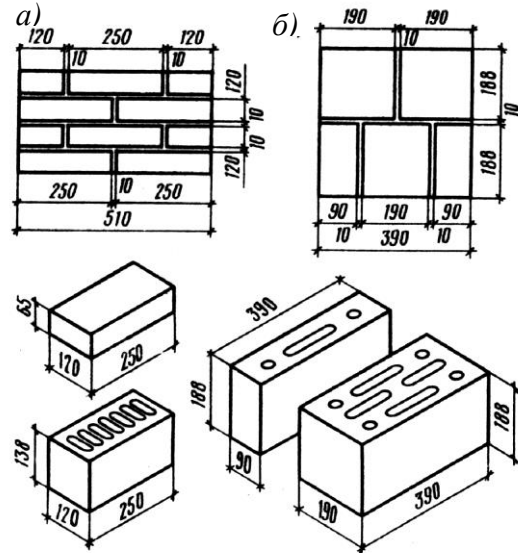


Рисунок 4 – Размеры строительных элементов:
а – стандартный строительный кирпич;
б – легкбетонные камни с пустотами

Снаружи стены имеют карнизы и пояски, предохраняющие их от дождя. Выступы, идущие в вертикальном направлении, называют пилястрами. Пилястры с внутренней стороны служат для опирания балок, по которым укладывают железобетонные плиты перекрытия. В промышленных зданиях внутренние пилястры часто заменяют железобетонными колоннами. При устройстве в цехах мостовых кранов колонны устанавливают изнутри вдоль наружных стен.

Перегородки – внутренние ограждающие конструкции, разделяющие смежные помещения в здании, не несущие нагрузок от перекрытий.

2.3 Перекрытия

Перекрытия – внутренние горизонтальные ограждающие конструкции, разделяющие здание по высоте на этажи. По назначению различают надподвальные, междуэтажные, чердачные, цокольные (между первым этажом и подпольем) перекрытия.

По конструктивной схеме перекрытия подразделяют на *балочные* (настил опирается на ригели или балки) и *безбалочные* (настил опирается на стены). Безбалочные сборные железобетонные перекрытия применяют в жилых и

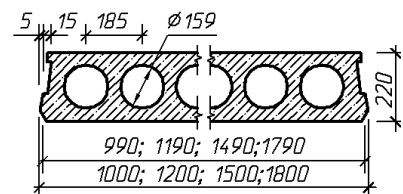
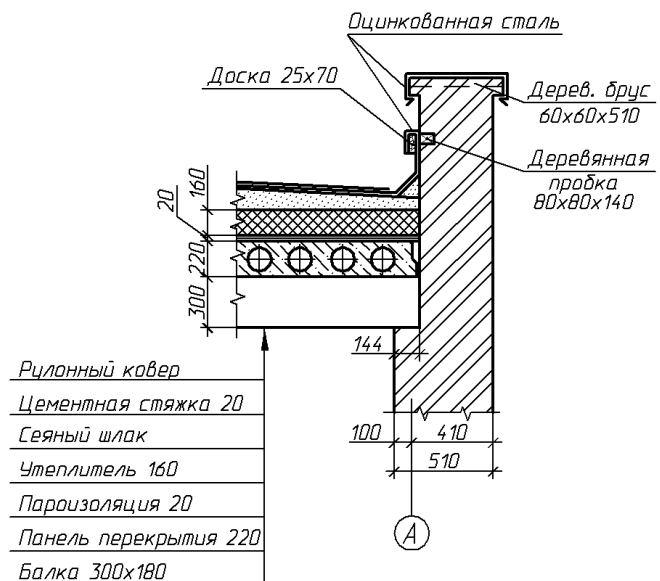


Рисунок 5 – Панель перекрытия с круглыми пустотами



5 Рисунок 6 – Примыкание кровли к стене здания

общественных зданиях. Панели перекрытия (рисунки 5, 6) опираются концами или по периметру на несущие стены, или четырьмя углами на колонны каркаса. Минимальная глубина заделки панелей перекрытий в кирпичных стенах – 120 мм, в крупноблочных – 100–110 мм, в панельных – 70 мм.

2.2 Покрытия

Покрытие – верхняя ограждающая конструкция, отделяющая помещения здания от наружной среды и защищающая их от атмосферных осадков. По конструктивному решению покрытия бывают совмещенные и отдельные (чердачные). *Раздельные чердачные* крыши (рисунок 7) состоят из двух независимых конструктивных частей: перекрытия и кровли. Кровля – верхний водоизолирующий слой покрытия или крыши здания.

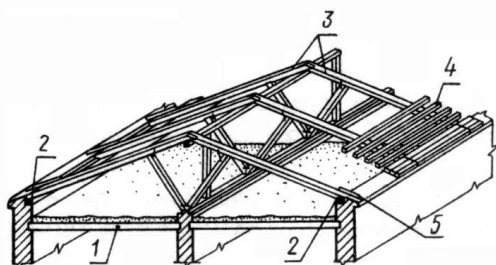


Рисунок 7 – Двускатная чердачная крыша:

- 1 – чердачное перекрытие;
- 2 – мауэрлат; 3 – стропильная нога;
- 4 – обрешетка; 5 – кобылка

Стропила – несущие конструкции кровельного покрытия, которые представляют собой балки, опирающиеся на стены и внутренние опоры. При больших пролетах помещений применяют стропильные фермы – плоскую решетчатую конструкцию стержней из дерева, металла или железобетона.

Совмещенные покрытия (рисунок 8) получили широкое распространение в производственных зданиях. Они состоят из одной конструктивной части, в которой

совмещаются функции крыши и перекрытия.

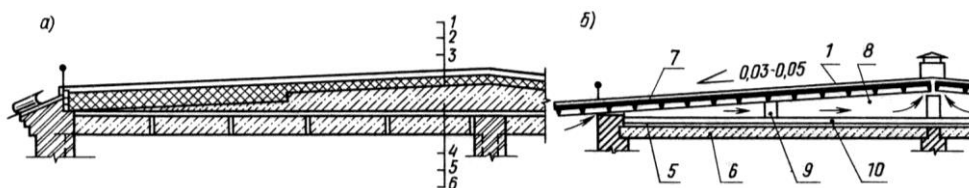


Рисунок 8 – Совмещенные покрытия:

- a* – из плит; *б* – из прокатных скорлуп; 1 – гидроизоляционный ковер; 2 – стяжка; 3 – плитный утеплитель; 4 – слой шлака; 5 – пароизоляция; 6 – пустотелые железобетонные плиты; 7 – прокатные скорлупы; 8 – продух; 9 – столбики; 10 – утеплитель

2.5 Лестницы

Конструкция лестницы состоит из маршей (наклонных плоскостей со ступенчатыми поверхностями) и площадок. В современных зданиях лестницы монтируют в основном из крупноразмерных цельных железобетонных лестничных маршей и площадок (рисунок 9).

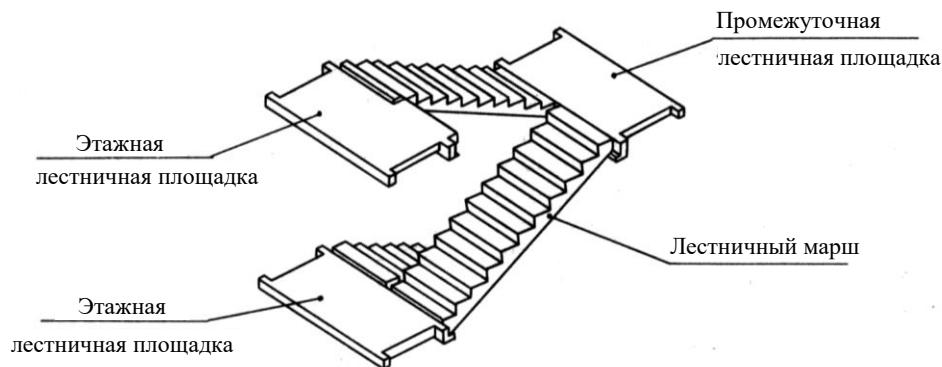


Рисунок 9 – Двухмаршевая лестница из крупноразмерных элементов

Несущие элементы марша своими концами опираются на несущие элементы площадок – *площадочные балки*. Чаще всего применяют двухмаршевые лестницы, у которых высота подъема одного марша принимается равной половине высоты этажа. Лестничные марши устанавливают с уклоном 1:2; 1:1,5.

2.6 Карнизы

Карниз – выступающий горизонтальный пояс в стене, завершающий этаж или венчающий здание. Он предохраняет поверхности стен от атмосферных осадков и архитектурно оформляет фасад. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется *выносом* карниза. Карнизы выполняют из материала стен или из сборных блоков заводского изготовления (рисунок 10).

2.7 Отмостка

Отмостка – сооружение, предназначенное для предохранения фундамента и отвода воды от здания. Представляет собой полосу по периметру стен, выполненную чаще всего из асфальтобетона на песчано-гравийном основании (рисунок 11).

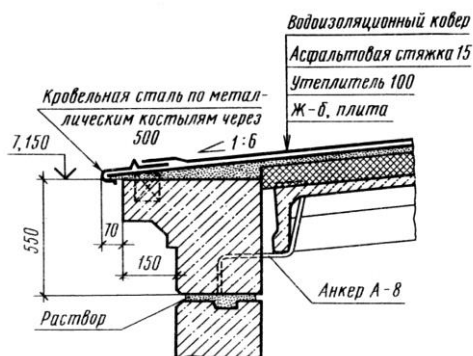


Рисунок 10 – Карниз из сборных блоков

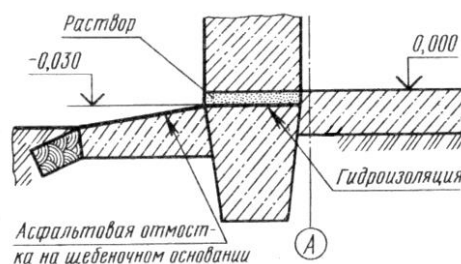


Рисунок 11 – Отмостка

2.8 Полы

Полы в зданиях устраивают по грунту или по железобетонным плитам междуэтажных перекрытий (рисунок 12). Конструкция пола состоит из последовательно лежащих слоев, называемых элементами пола. В зависимости от назначения, санитарно-гигиенических норм, места устройства и применяемых материалов различают *плоские* (бетонные, цементные, мозаичные, асфальтовые и асфальтобетонные), *штучных материалов* (дощатые, паркетные, плиточные), *рулонные* (линолеум) и др.

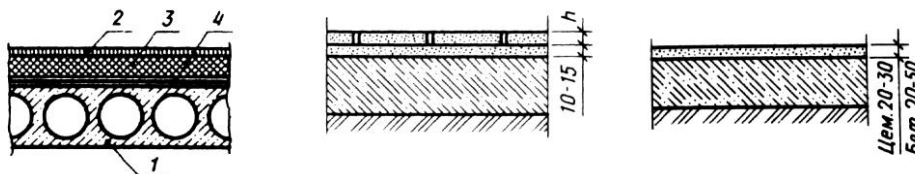


Рисунок 12 – Конструкции полов:

а – полы на чердачном перекрытии; *б* – плиточный пол на грунте;
в – бетонный пол; 1 – панель перекрытия; 2 – шлакоизвестковая корка; 3 – утеплитель; 4 – парозащита

3 ЧЕРТЕЖИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

При проектировании зданий выполняются чертежи различного назначения. Основными из них являются: планы, фасады и разрезы.

3.1 План

Планом называется горизонтальный разрез здания, выполненный на высоте середины оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа. На плане здания показывают оконные и дверные проемы, расположение лестниц, перегородок и капитальных стен, санитарно-техническое оборудование и др., на планах производственных зданий – расположение технологического оборудования, подкрановые пути, мостовые краны и т. д.

Планы здания выполняются в масштабах 1:100; 1:200; 1:400. Построение плана здания начинается с нанесения горизонтальных и вертикальных разбивочных осей. Они представляют собой сетку, с которой связаны несущие части здания – фундаменты, стены, колонны.

Горизонтальные оси обозначаются прописными буквами русского алфавита по порядку, вертикальные – арабскими цифрами. Обозначения пишутся в кружках диаметром 8–9 мм.

Размеры располагаются в виде замкнутых цепочек. Таких цепочек, как минимум, две: размеры между разбивочными осями, размеры оконных и дверных проемов и простенков между ними. Концы размерных линий обозначаются не стрелками, а засечками. На плане несущие элементы (капитальные стены, колонны) обводятся сплошной основной толстой линией $S = 0,3 \dots 1,0$ мм, а перегородки и элементы, не попадающие в секущую плоскость, – сплошной тонкой линией $S/2 - S/3$. Пример выполнения плана показан на рисунке 13.

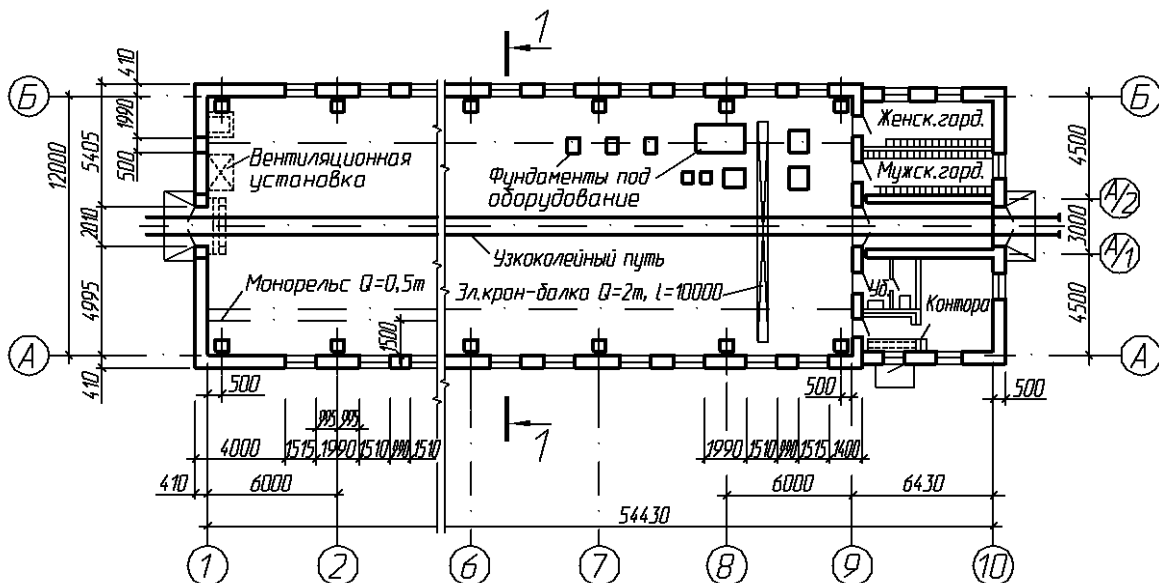


Рисунок 13 – План производственного здания

3.2 Фасад

Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и о соотношениях его отдельных элементов. Различают **главный фасад**, **дворовый** и **боковые** или **торцовые фасады**. Главным фасадом называется проекция наружного вида здания на фронтальную плоскость проекций. Фасад выполняется в том же масштабе, что и план, и располагается над ним с соблюдением проекционной связи. Наименование фасада определяется крайними координационными осями. На чертеже фасада желательно указывать деформационные швы, пожарные лестницы, трубы наружного водопровода, пандусы у ворот и т. п. В крупноблочных и панельных зданиях показывают разрезку стен на блоки и панели.

На чертеже фасада проставляют **высотные отметки**, характеризующие превышение частей здания относительно условной нулевой отметки, за которую принимается поверхность чистого пола или верх цоколя. Высотные отметки проставляются в метрах с точностью до третьего знака. Пример выполнения фасада показан на рисунке 14.

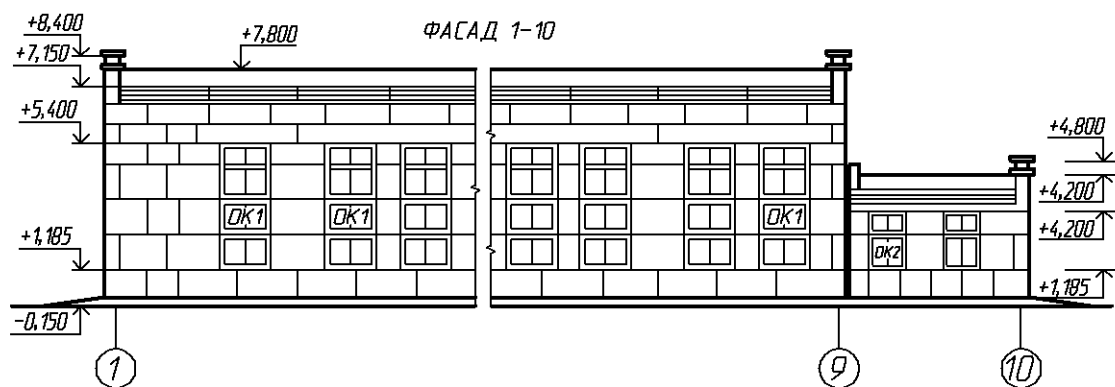


Рисунок 14 – Фасад производственного здания

3.3 Разрезы

Разрезом здания называется изображение, полученное после рассечения его вертикальной плоскостью (фронтальной или профильной). С е к у щ и е п л о с к о с т и при выполнении разрезов проводят так, чтобы в разрез попали оконные и дверные проемы, лестничные клетки, внутренние стены и другие конструктивные элементы здания. Не допускается проводить секущие плоскости так, чтобы они пересекали здание вдоль стены или балки, проходили по ряду колонн.

Разрезы выполняются в масштабах 1:50, 1:100, 1:200, причем масштаб разреза может не соответствовать масштабу плана или фасада. На разрезах зданий показываются конструкции фундаментов, лестниц, перекрытий, стропил и покрытий. Положение конструктивных элементов здания по высоте определяют с помощью высотных отметок и размеров, которые проставляют на выносных линиях уровней соответствующих элементов. При обводке разрезов конструктивные элементы, попавшие в секущую плоскость, обводятся сплошной толстой линией $S = 0,3...1,0$ мм, а остальные – сплошными тонкими ($S/2-S/3$) линиями. На разрезах производственных зданий изображают не все элементы, которые расположены за секущей плоскостью, а только те, которые находятся в непосредственной близости. Образец выполнения разреза показан на рисунке 15.

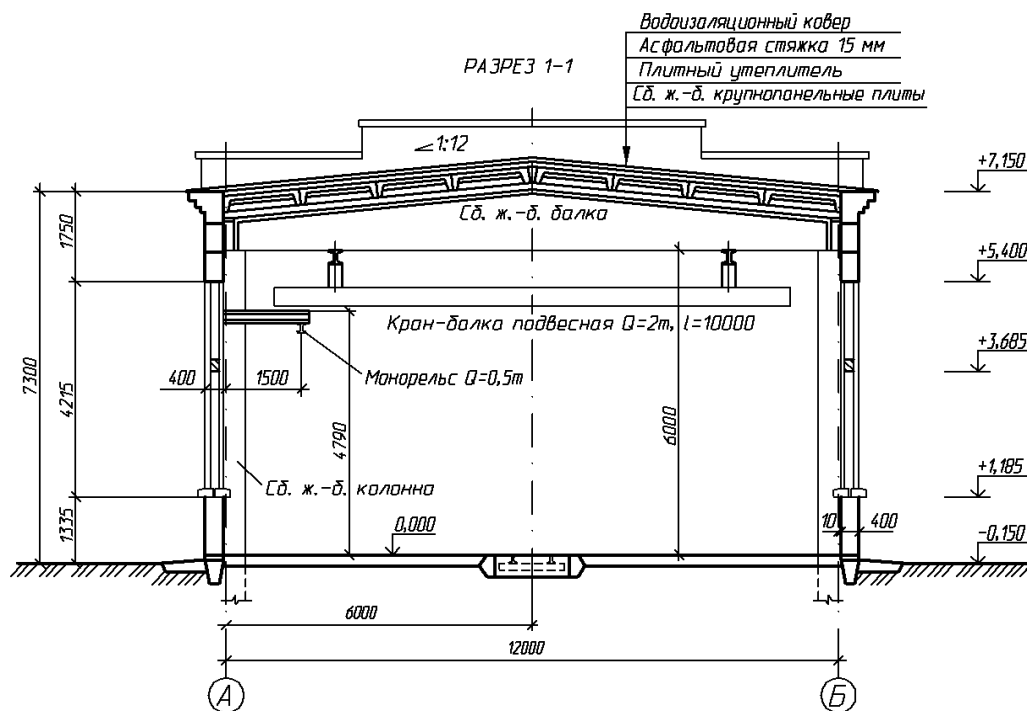


Рисунок 15 – Разрез производственного здания

4 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

4.1 Условные изображения элементов зданий

Условные изображения элементов зданий приведены в ГОСТ 21.107–78. В таблице 1 даны условные изображения оконных и дверных проемов.

Угол наклона створного полотна двери к плоскости проема (в плане) на чертежах принимают равным 30°.

Т а б л и ц а 1 – Условные изображения окон и дверей (ГОСТ 21.107–78)

Наименование	Изображение
Проем без четвертей в стене или перегородке	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <i>В плане</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>В разрезе</i> </div> </div>
<i>Окна</i>	
Проем оконный без четвертей в плане и разрезе	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <i>В плане</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>В разрезе</i> </div> </div>
Проем оконный с четвертями в плане и разрезе	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <i>В плане</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>В разрезе</i> </div> </div>
<i>Двери</i>	
Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей в плане	
Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей в плане	
Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями в плане	
Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями в плане	

В таблице 2 приведены условные изображения перегородок, кабин и шкафов.

Т а б л и ц а 2 – Условное изображение перегородок, кабин и шкафов
(ГОСТ 21.107–78)

Наименование	Изображение
Перегорodka в плане и разрезе	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>
Кабины душевые в плане	
Кабины уборных в плане	
Шкаф встроенный в плане	

В таблице 3 приведены условные графические обозначения санитарно-технических устройств. На чертежах планов и разрезов их размеры с учетом масштаба должны соответствовать действительным.

Таблица 3 – Условные графические обозначения санитарно-технических устройств (ГОСТ 2.786–70)

Наименование	Обозначение	
	на плане	вид сбоку
Раковина		
Мойка кухонная:		
а) на одно отделение		
б) на два отделения		
Умывальник		
Ванна обыкновенная		
Биде		
Унитаз с напольным выпуском		
Писсуар настенный		

Санитарно-техническое оборудование вычерчивают на плане здания в том же масштабе, что и план здания, и обводят тонкими линиями. Размеры наиболее часто встречающегося санитарно-технического оборудования даны на рисунке 16.

На планах этажей жилых и общественных зданий иногда показывают размещение мебели или другого оборудования. На планах промышленных зданий может быть показано размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение.

ГОСТ 2.306-68* устанавливает графические обозначения строительных материалов в сечениях и на разрезах и применение этих обозначений на чертежах всех отраслей промышленности и строительства (таблица 4).

Расстояние между параллельными прямыми линиями штриховки (частоту) выбирают в зависимости от площади штриховки в пределах 1–10 мм, и оно должно быть одинаковым для всех сечений данного изображения. Наклонные параллельные линии штриховки должны проводиться под углом 45° к линии контура изображения.



Рисунок 16 – Размеры санитарно-технического оборудования

Т а б л и ц а 4 – Графические обозначения материалов в сечениях

Материал	Обозначение
1 Металлы и твердые сплавы	
2 Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные	
3 Дерево	
4 Камень естественный	
5 Керамика и силикатные материалы для кладки	
6 Бетон	
7 Стекло и другие светопрозрачные материалы	
8 Жидкости	
9 Грунт естественный	
10 Сетка	
11 Засыпка из любого материала	

5 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

5.1 Исходные данные

К выполнению расчетно-графической работы необходимо приступить после изучения названий, назначения и особенностей основных конструктивных элементов зданий и сооружений (фундаменты, стены и перегородки, перекрытия, покрытия, полы и т. д.), особенностей выполнения чертежей планов, фасадов, разрезов, условных графических обозначений, применяемых на строительных чертежах.

По исходным данным, приведенным в задании, следует вычертить в карандаше на листе формата А1 план здания в масштабе 1:100, фасад здания в масштабе 1:100, разрез в масштабе 1:50.

Работа выполняется в карандаше по индивидуальным вариантам, номера которых назначаются преподавателем. Варианты отличаются друг от друга номером рисунка и положением разреза на плане здания. То и другое выбирается из указанной ниже таблицы 5.

Т а б л и ц а 5 – Исходные данные

Вариант	Разрез	Задание	Вариант	Разрез	Задание	Вариант	Разрез	Задание	Вариант	Разрез	Задание	Вариант	Разрез	Задание	Вариант	Разрез	Задание
1	2-2	1	6	2-2	2	11	2-2	3	16	2-2	4	21	7-7	4	26	2-2	6
2	3-3	1	7	3-3	2	12	3-3	3	17	3-3	4	22	2-2	5	27	3-3	6
3	4-4	1	8	4-4	2	13	4-4	3	18	4-4	4	23	3-3	5	28	4-4	6
4	5-5	1	9	5-5	2	14	5-5	3	19	5-5	4	24	4-4	5	29	5-5	6
5	6-6	1	10	6-6	2	15	6-6	3	20	6-6	4	25	5-5	5	30	6-6	6

5.2 Вычерчивание плана и разреза здания

План здания рекомендуется вычерчивать в такой последовательности:

1 Нанести штрихпунктирными линиями сетку из разбивочных осей, вычертить тонкими сплошными линиями контуры продольных и поперечных наружных и внутренних несущих стен в соответствии с правилами привязки их к разбивочным осям. В задании на схеме плана оси наружных и внутренних капитальных стен показаны штрихпунктирными утолщенными линиями, перегородки – сплошными тонкими.

2 Показать оконные и дверные проемы. В прилагаемых заданиях оконные и дверные проемы маркируются (ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т. д.). Размеры их приведены в спецификации задания. При определении положения дверных проемов нужно исходить из удобств эксплуатации помещений, расстановки оборудования. Направление открывания дверей определяется планировкой помещений, противопожарными требованиями.

3 Вычертить с обводкой тонкими линиями технологическое, санитарно-техническое и прочее оборудование. Оборудование считается не попадающим в секущую плоскость и на плане изображается как вид сверху в полном соответствии с принятыми условными обозначениями.

4 Выполнить обводку чертежа и нанести все необходимые наружные и внутренние размеры. Несущие стены и колонны, попавшие в секущую плоскость, обвести сплошной основной толстой линией.

Внутри плана здания проставляют ширину и глубину каждого помещения, толщину стен и перегородок, указывают привязку стен к разбивочным осям, ширину внутренних дверных проемов.

Вне контура плана наносят обычно три линии (цепочки) размеров: на *первой* (считая от контура плана) – размеры проемов и простенков с привязкой их к разбивочным осям; на *второй* – расстояния между разбивочными осями с привязкой крайних осей к наружной плоскости стены; на *третьей* – общие габаритные размеры здания (по крайним разбивочным осям). Первую линию размеров наносят на расстоянии 20–25 мм от контура стены, последующие – не менее 10 мм друг от друга. Разбивочным осям присваивают марку, которую помещают на конце оси в кружке диаметром 8–9 мм. Вертикальные оси обозначают слева направо арабскими цифрами, горизонтальные – снизу вверх русскими прописными буквами в алфавитном порядке.

На плане указывают наименование помещений и их площади. Если размер изображения не позволяет делать надпись на чертеже, то помещения нумеруют (маркировочные цифры помещают в кружках диаметром 6–8 мм), а их наименования и площади приводят в экспликации в соответствии с ГОСТ 21.501–93 (таблица 6).

Т а б л и ц а 6 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
15	80	20	10
125			

На разрезе здания следует нанести маркировку стен, размеры между ними, проставить необходимые высотные отметки и другие конструктивные размеры. Уровень чистого пола первого этажа принимают за нулевую отметку (ур. ч. п.). Все высотные отметки ниже ур. ч. п. надо проставить со знаком «-» (минус), выше ур. ч. п. – со знаком «+» (плюс), затем следует выполнить общую обводку разреза, усилив при этом толщину обводки до «S» основных конструктивных элементов, попавших в

секущую плоскость.

В заданиях (по всем вариантам) приводится чертеж разреза здания, выполненного по линии «1–1». Разрез этот вычерчен в том же масштабе, что и план и фасад. Поэтому на выполненном в задании разрезе «1–1» фундамент, стены, отмостка, пол первого этажа, узлы различных примыканий к стенам, карниз и кровля вычерчены слитно.

Согласно заданию разрез должен быть вычерчен в масштабе 1:50 по линиям «2–2», «3–3» и т. д. соответственно номеру варианта задания. Следовательно, вычерчивая разрез, нужно отделить фундамент от стен, стены – от отмостки, карниз – от стен, перекрытия – от стен и т. д. Каждый из указанных выше конструктивных элементов (фундамент, отмостку, стену, плиту перекрытия и др.) рекомендуется на разрезе выделить контуром без дальнейшей конструктивной детализации. В случае необходимости конструктивное строение обозначается с соблюдением общего принципа показа многослойности конструкции. Внутри выделенного контуром конструктивного элемента желательно указать графически, в соответствии с условными обозначениями, род основного конструктивного материала.

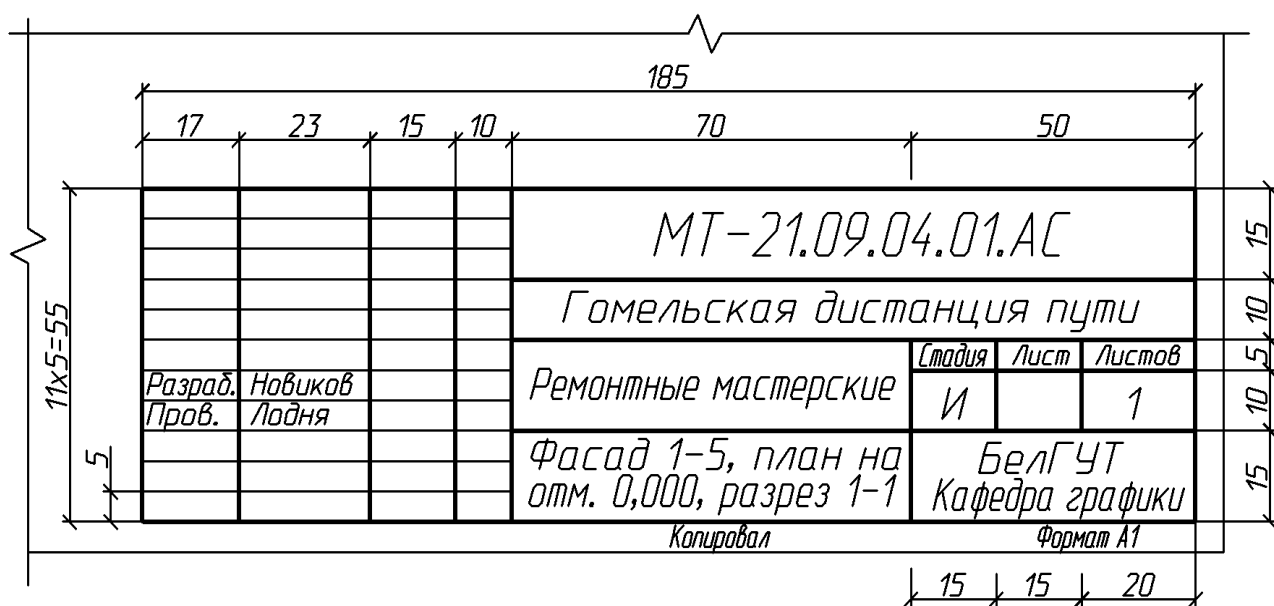
В разрезах зданий и сооружений пол на грунте изображают одной сплошной толстой линией. Пол на перекрытии и кровлю вычерчивают одной сплошной тонкой линией независимо от числа слоев в конструкции. Состав и толщину слоев покрытия указывают в выносной надписи.

На разрезах должны быть нанесены все размеры и отметки, необходимые для определения расположения отдельных элементов здания: расстояния между координационными осями; отметки уровня земли, пола этажей и площадок; отметки низа плит перекрытия и покрытия; размеры и привязки (по высоте) оконных и дверных проемов, отверстий в стенах и перегородках, привязка технологического оборудования. Размеры оконных и дверных проемов, расстояния между проемами по высоте от земли до верха карниза проставляют в виде замкнутой вертикальной размерной цепочки, расположенной на расстоянии 20 мм от наружной поверхности стены.

Разрезы здания обозначают буквами или цифрами по типу «Разрез 1–1». Название разреза располагают над изображением и не подчеркивают.

5.3 Основная надпись

На строительных чертежах основные данные как о проектируемом объекте, так и об организации, ведущей проектирование, исполнителях, проверяющих и другие сведения приводят в основной надписи. Такие же основные надписи используют в курсовом и дипломном проектировании. Форма и размеры основной надписи, выполненной по ГОСТ 21.101–93, приведены на рисунке 17.



Данная форма основной надписи предназначена для архитектурно-строительных чертежей зданий и сооружений (планы, фасады, разрезы).

В графах основной надписи указывают наименование предприятия, в состав которого входит здание или сооружение, наименование здания, наименование изображений, помещенных на данном листе.

6 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

З а д а н и е 1. Гараж дистанции пути

В задании даны схема плана, фасад и разрез 1–1 здания. Здание гаража одноэтажное, каркасно-панельной конструкции с шагом колонн 6 м. Наружные стены здания из керамзитобетонных панелей толщиной 300 мм, внутренние перегородки толщиной 120 мм. Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны следующие помещения: 1 – гараж, 2 – дефектоскопная, 3 – гардероб, 4 – зарядная. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2, а ворота – В1, В2, размеры их приводятся в спецификации.

З а д а н и е 2. Эксплуатационно-ремонтный пункт

В задании даны схема плана, фасад и разрез 1–1 здания. Здание одноэтажное. Стены здания наружные и внутренние выполнены из кирпича. Перегородки из гипсобетонных плит толщиной 160 мм. Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение, 2 – механическое отделение, 3 – столярное отделение, 4 – инструментально-раздаточная кладовая, 5 – комната мастера, 6 – кабинет начальника, 7 – кабинет главного инженера, 8 – комната диспетчера, 9 – контора, 10 – медпункт, 11 – буфет, 12 – мужской гардероб, 13 – женский гардероб. На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение сантехнического оборудования, смотровая канава, а также привязка стен здания к их осям. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2, Д3, а ворота – В1, размеры их приводятся в спецификации.

З а д а н и е 3. Ремонтно-механические мастерские

В задании даны схема плана, фасад, разрез 1–1. Здание одноэтажное. Стены здания наружные и внутренние, а также колонны выполнены из кирпича. Перегородки из гипсобетонных плит толщиной 160 мм. Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение сантехнического оборудования, смотровая канава, а также привязка стен здания к их осям; оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки – сплошными. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т. д., а размеры их приведены в спецификации.

На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение, 2 – механическое отделение, 3 – столярное отделение, 4 – отделение ремонта аппаратуры и электрооборудования, 5 – инструментально-раздаточная кладовая, 6 – комната дежурного, 7 – мужской гардероб.

З а д а н и е 4. Дежурный пункт дистанции контактной сети

В задании даны схема плана, фасад, разрез 1–1. Здание одноэтажное. Стены здания блочные: наружные и внутренние толщиной 400 мм, перегородки из шлакобетонных плит толщиной 80 мм.

На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение сантехнического оборудования, смотровая канава, а также привязка стен здания к их осям; оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки – сплошными. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т. д., а размеры их приведены в спецификации.

Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана показаны помещения: 1 – кабинет начальника дистанции, 2 – комната дежурного, 3 – комната ремонтных бригад, 4 – мастерская, 5 – кладовая, 6 – мужской гардероб, 7 – душевая, 8 – женский гардероб, 9 – гараж.

З а д а н и е 5. Зарядная станция

В задании даны схема плана первого этажа, фасад, разрез 1–1. Здание зарядной станции двухэтажное. Стены здания наружные и внутренние выполнены из кирпича. Перегородки из шлакобетонных плит толщиной 120 мм.

На схеме плана оси наружных и внутренних капитальных стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки – сплошными. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т. д., ворота – В1, а размеры их приведены в спецификации.

На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – гараж и ремонтное отделение, 2 – зарядная, 3 – агрегатная, 4 – тепловой пункт, 5 – кладовая инструментов и запасных частей, 6 – комната мастера, 7 – санитарный узел, 8 – склад химикатов, 9 – электролитная, 10 – трансформаторная. Помещения 1, 2, 3 и 10 – двухсветовые.

З а д а н и е 6. Ремонтные мастерские

В задании даны схема плана, фасад, разрез 1–1. Здание одноэтажное каркасно-панельной конструкции с шагом колонн 6 м. Стены здания из керамзитобетонных панелей толщиной 250 мм, внутренние – в один кирпич. Перегородки внутренние толщиной 160 мм. Размещение перегородок и недостающие размеры частей здания определяются по чертежу с помощью линейного масштаба.

На схеме плана приведены размеры между осями стен и проемов, показано размещение сантехнического оборудования, смотровая канава, а также привязка стен здания к их осям; оси стен показаны штрихпунктирными линиями, перегородки – сплошными. Оконные и дверные проемы обозначены индексами ОК1, ОК2, Д1, Д2 и т. д., ворота – В1, а размеры их приведены в спецификации.

На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение, 2 – механическое отделение, 3 – столярное отделение, 4 – инструментально-раздаточная кладовая, 5 – комната дежурного, 6 – мужской гардероб.

Ниже приведены чертежи и расчетные данные заданий.

Фасад 1-4

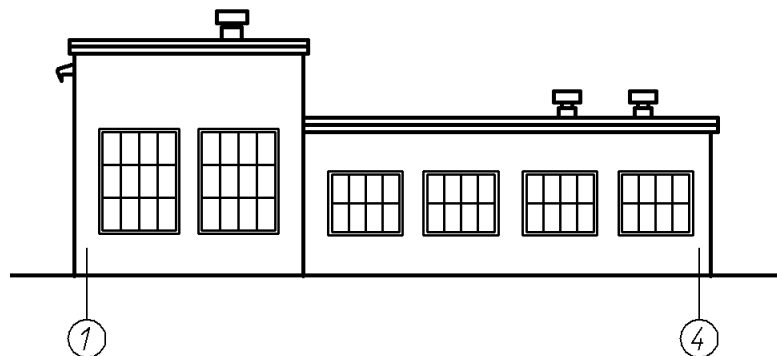
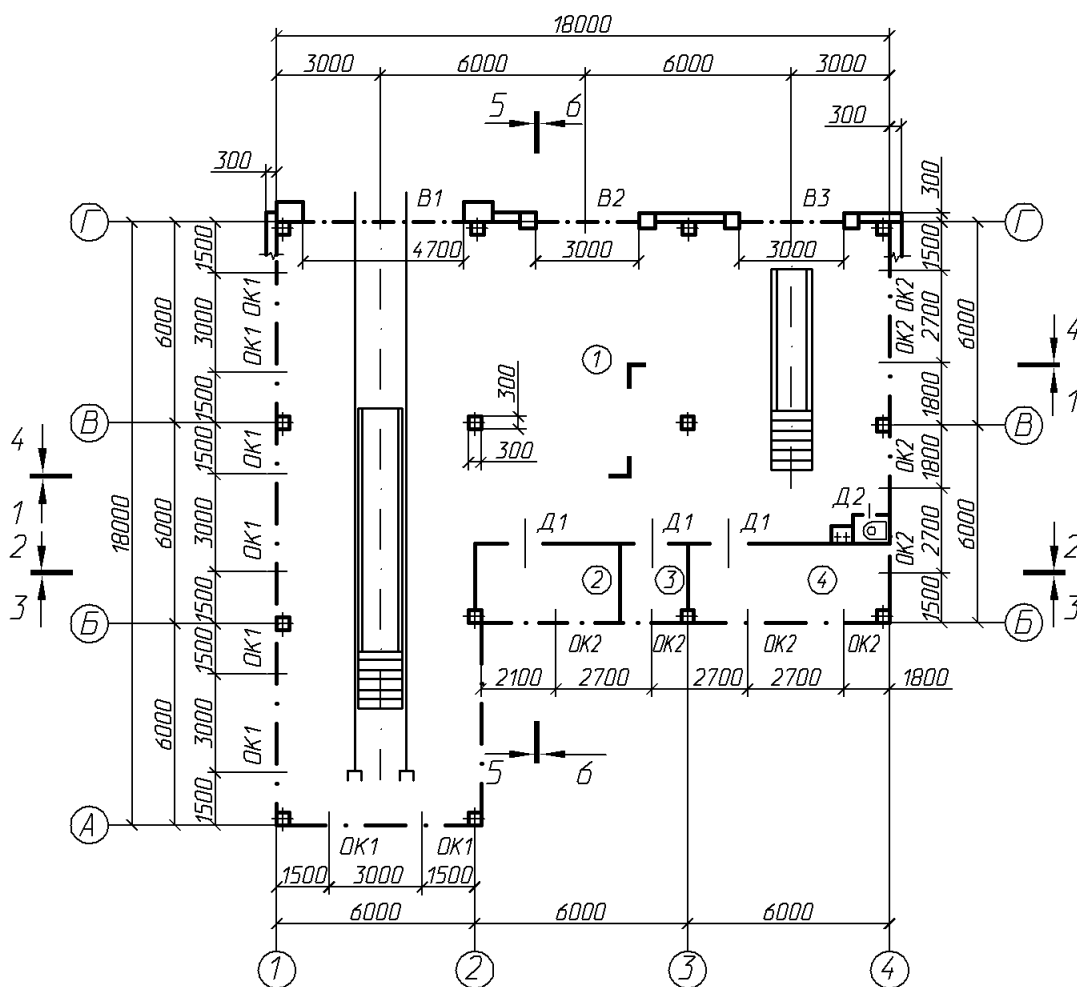
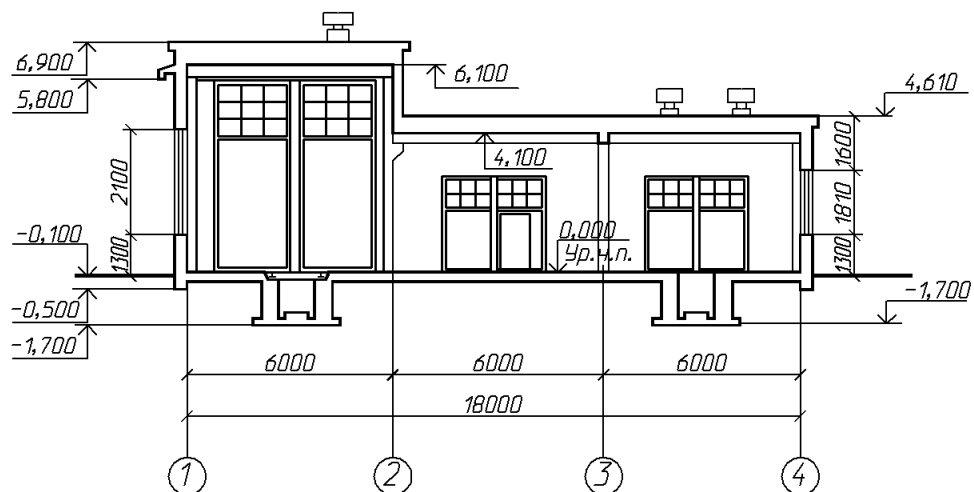


Схема плана

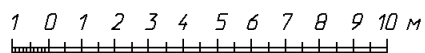


Задание 1. Гарж дистанции пути (лист 1)

Разрез 1-1



Масштаб



На схеме плана показаны следующие помещения: 1 – гараж; 2 – дефектоскопная; 3 – гардероб, 4 – зарядная.

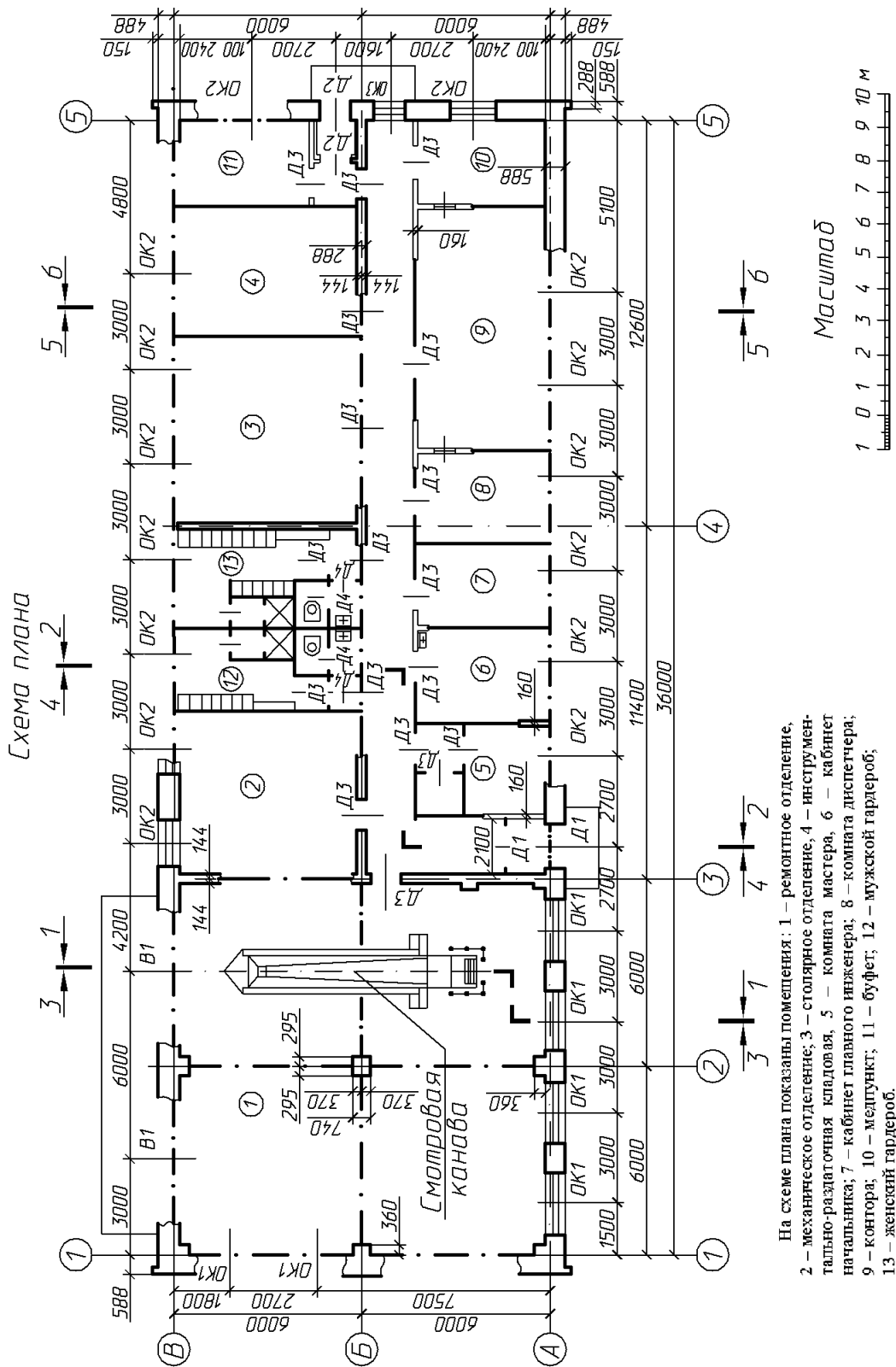
Спецификация окон

Обозначение на чертеже	Тип оконных блоков	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
ОК1	Одинарный глухой	2400	3310	8
ОК2	Раздельный глухой	2100	1810	8

Спецификация дверей и ворот

Обозначение на чертеже	Тип дверей и ворот	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
Д1	Однопольная	900	2100	3
Д2	»	720	2100	1
В1	Распашные	4800	5400	1
В2	»	3000	3000	2

Задание 1. Гараж дистанции пути (лист 2)



На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение, 2 – механическое отделение, 3 – столярное отделение, 4 – инструментально-раздаточная кладовая, 5 – комната мастера, 6 – кабинет начальника; 7 – кабинет главного инженера; 8 – комната диспетчера; 9 – контора; 10 – мужской гардероб; 11 – буфет; 12 – женский гардероб; 13 – женский гардероб.

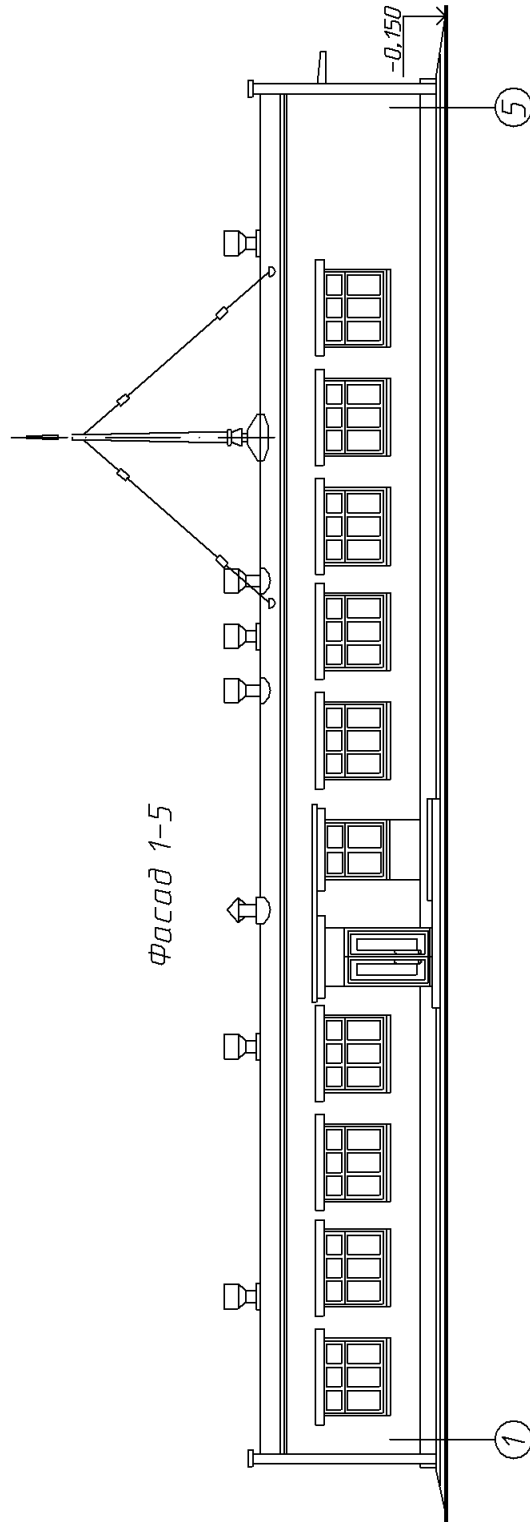
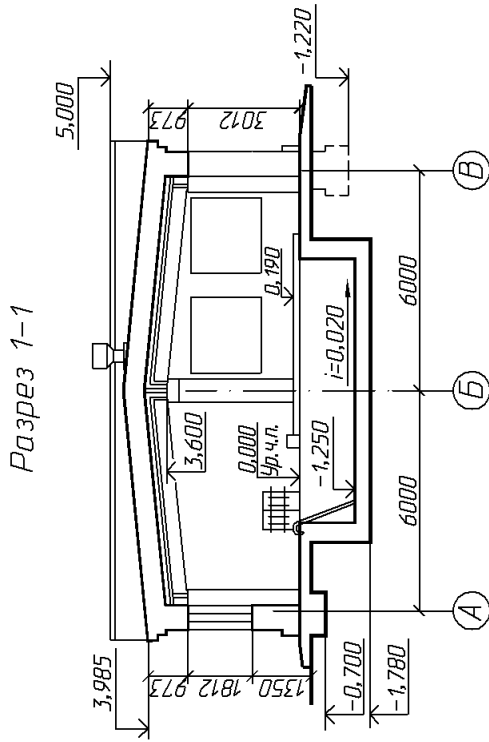
Задание 2. Эксплуатационно - ремонтный пункт (лист 1)

Спецификация окон

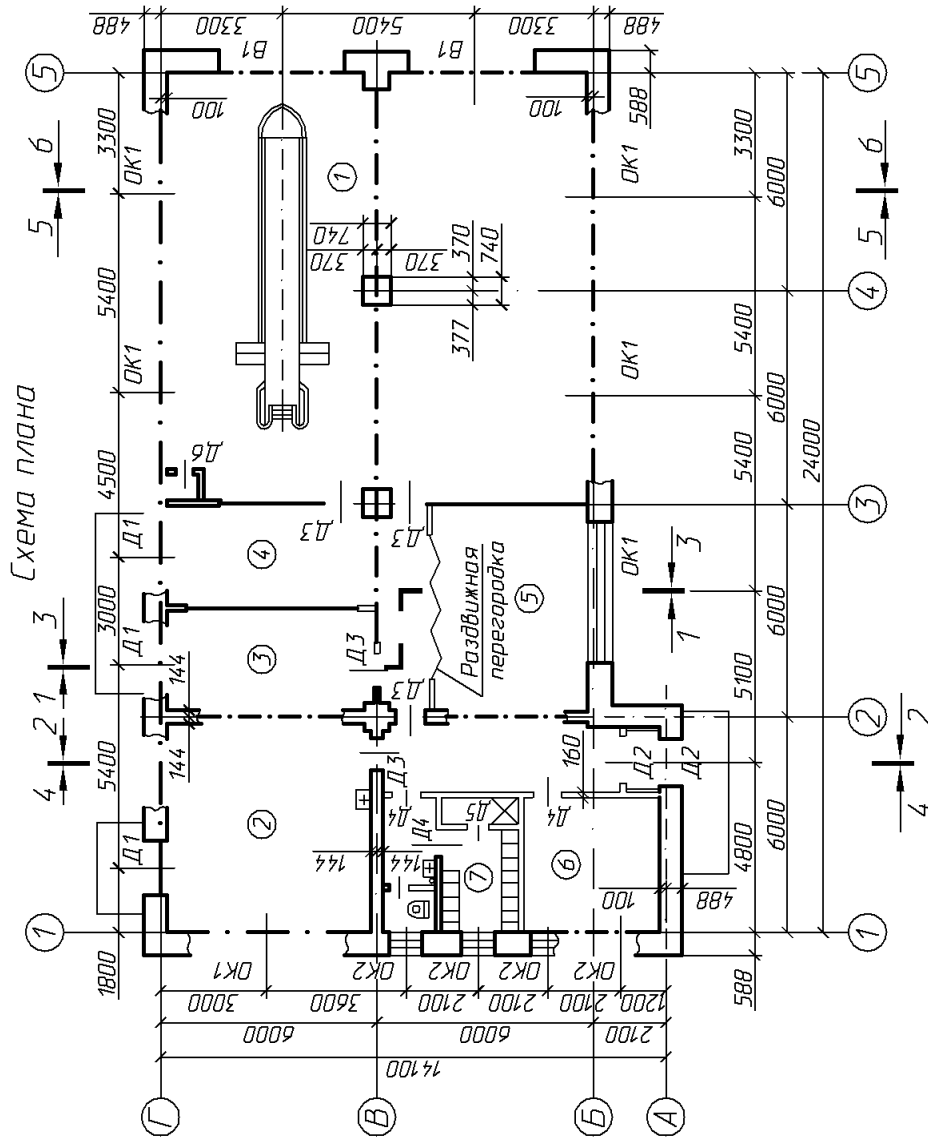
Обозначение на чертеже	Тип оконных блоков	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
ОК1	Раздельные	2110	1810	6
ОК2	»	1510	1810	15
ОК3	»	910	1810	1

Спецификация дверей

Обозначение на чертеже	Тип дверей	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
Д1	Двуствольная остекленная	1510	2410	2
Д2	Одноствольная деревянная	1210	2110	2
Д3	То же	910	2110	18
Д4	»	760	1810	6
В1	Ворота распашные	3010	3010	2



Задание 2. Эксплуатационно - ремонтный пункт (лист 2)



На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение; 2 – механическое отделение; 3 – столярное отделение; 4 – отделение ремонта аппаратуры и электрооборудования; 5 – инструментально-раздаточная кладовая; 6 – комната дежурного; 7 – мужской гардероб.

Задание 3. Ремонтно - механические мастерские (лист 1)

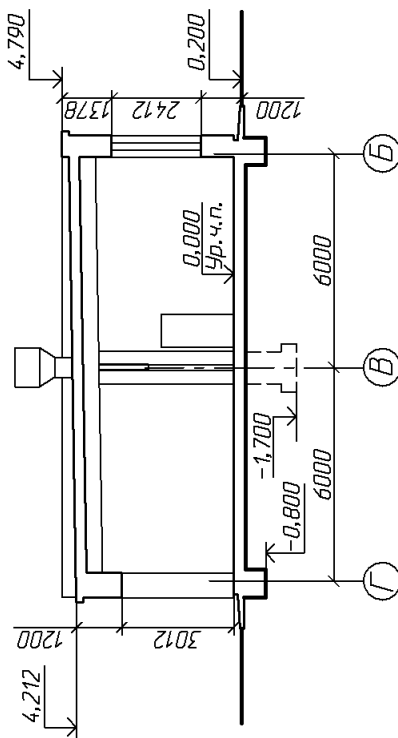
Спецификация окон

Обозначение на чертеже	Тип оконных блоков	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
ОК1	Раздельный	4210	2410	6
ОК2	»	910	1210	4

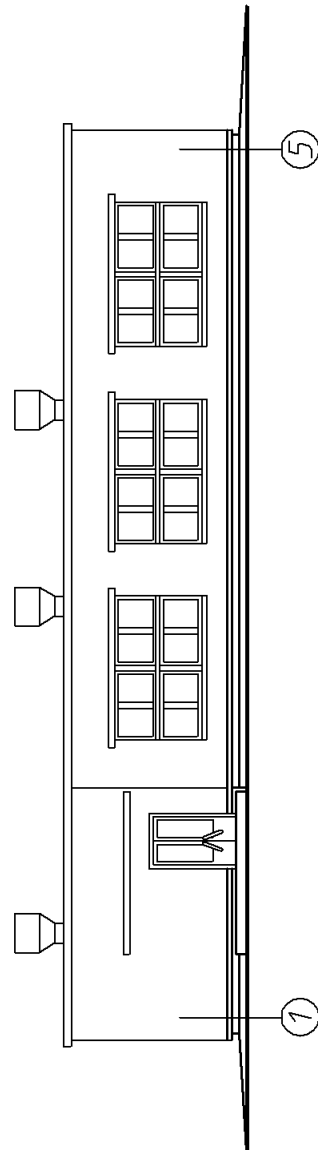
Спецификация дверей

Обозначение на чертеже	Тип дверей	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
Д1	Двуств. левая остекленная	1510	3010	3
Д2	То же	1510	2710	2
Д3	Одностов. левая	910	2110	5
Д4	»	760	2110	3
Д5	»	610	2110	2
Д6	»	760	1610	1
В1	Ворота распашные	3610	3610	2

Разрез 1-1

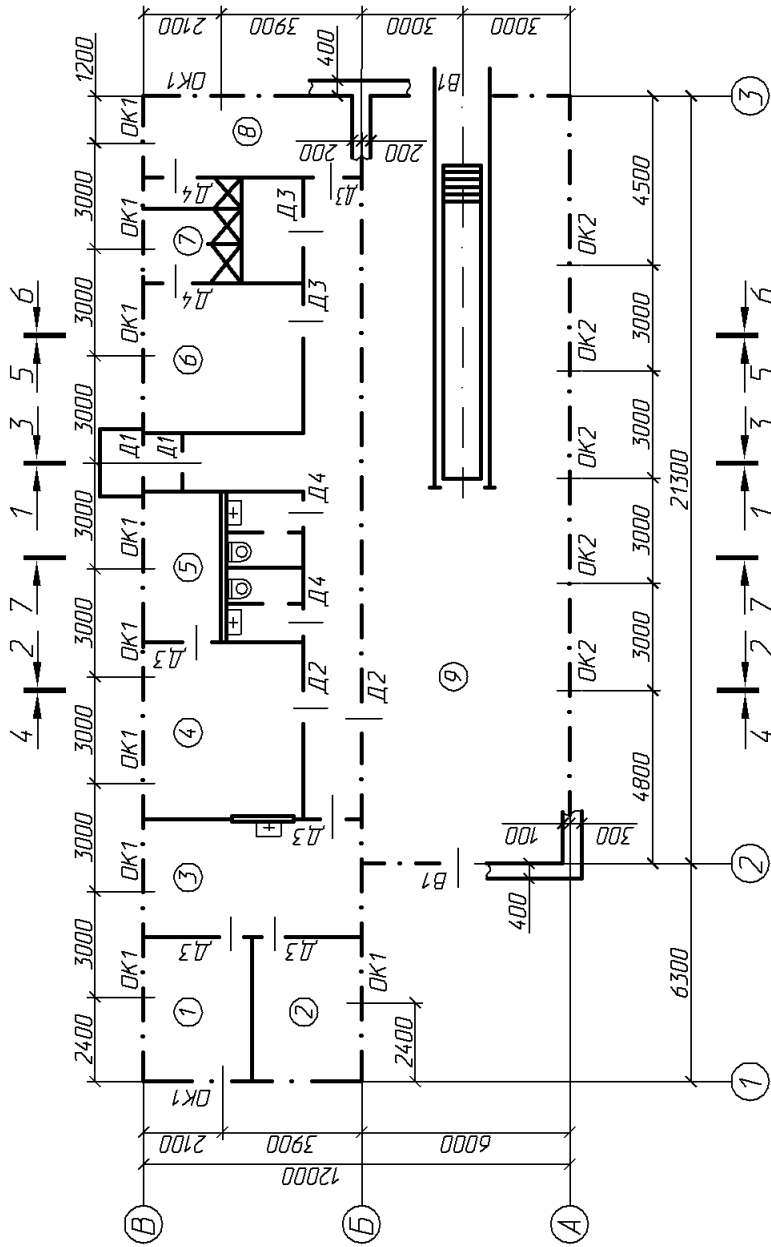


Фасад 1-5



Задание 3. Ремонтно - механические мастерские (лист 2)

Схема плана



Масштаб 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 м

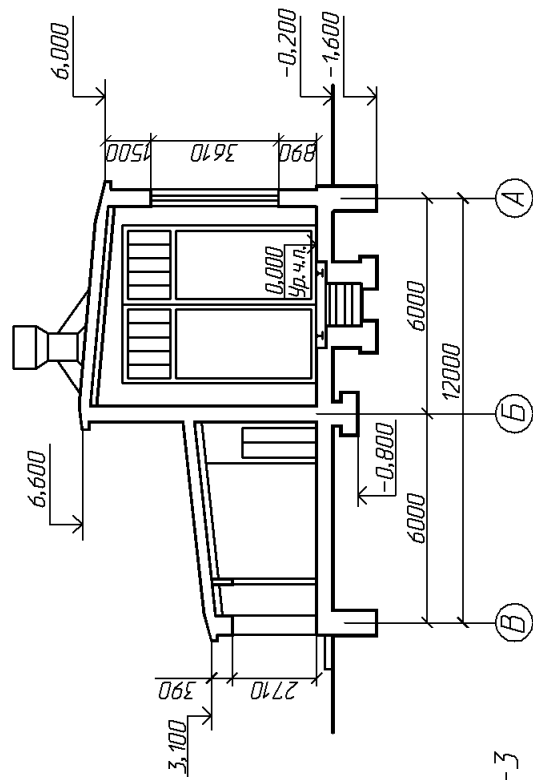
Спецификация окон

Обозначение на чертеже	Тип оконные блоков		Количество пр. окон
	Размеры проема, мм	высота	
OK1	Раздельный двустворчатый	1510	11
OK2	Раздельный глухой	1510	5

На схеме плана показаны помещения: 1 – кабинет начальника дистанции; 2 – комната дежурного; 3 – комната ремонтных бригад, 4 – мастерская; 5 – кладовая; 6 – гардероб мужской; 7 – душевая; 8 – гардероб женский; 9 – гараж

Задание 4. Дежурный пункт дистанции контактной сети (лист 1)

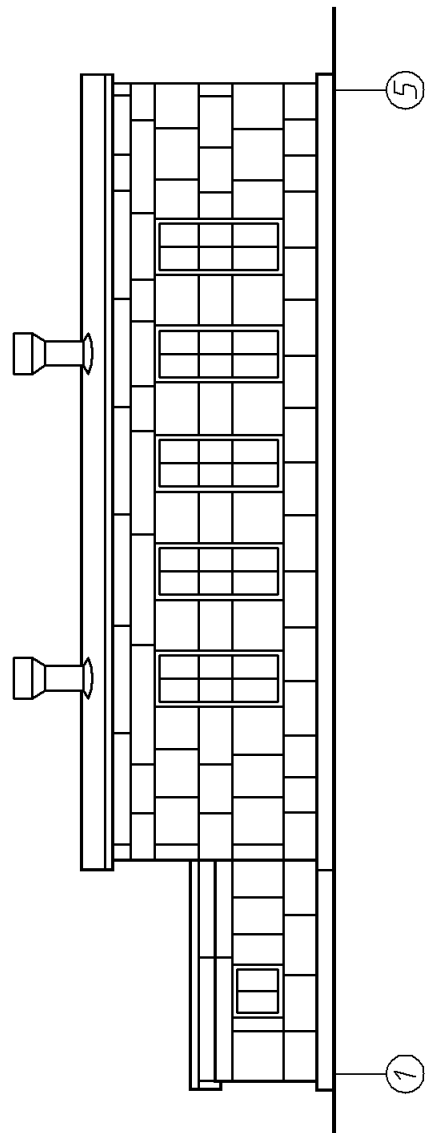
Разрез 1-1



Спецификация дверей и ворот

Обозначение на чертеже	Тип двери	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
Д1	Однопольная	1510	2710	2
Д2	Двупольная	1210	2710	2
Д3	Однопольная	910	2110	7
Д4	»	610	2110	4
В1	Распашные двупольные	4210	5710	2

Фасад 1-3



Задание 4. Дежурный пункт дистанции контактной сети (лист 2)

Фасад 1-5

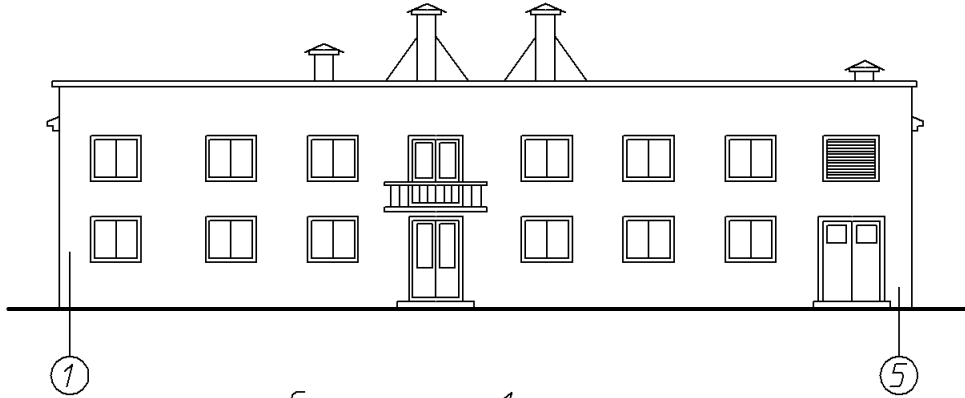
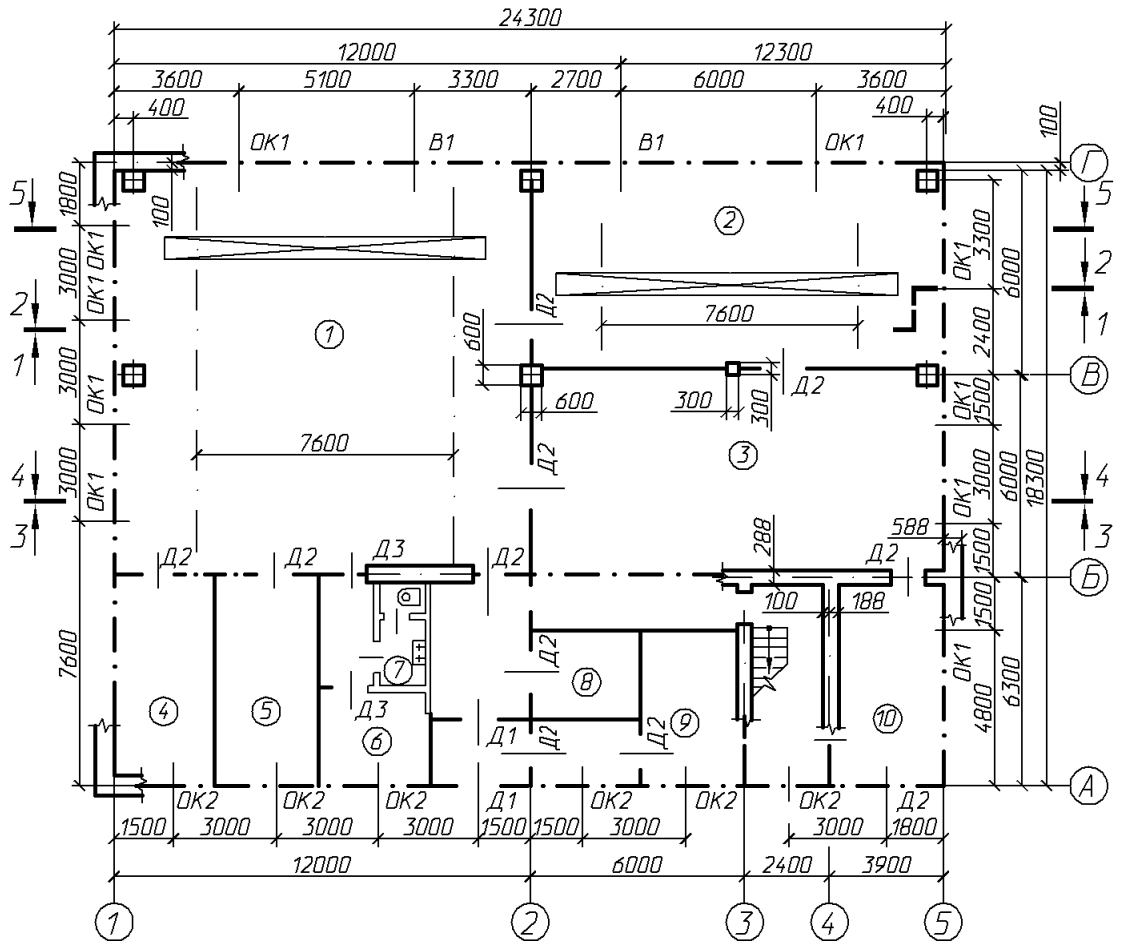
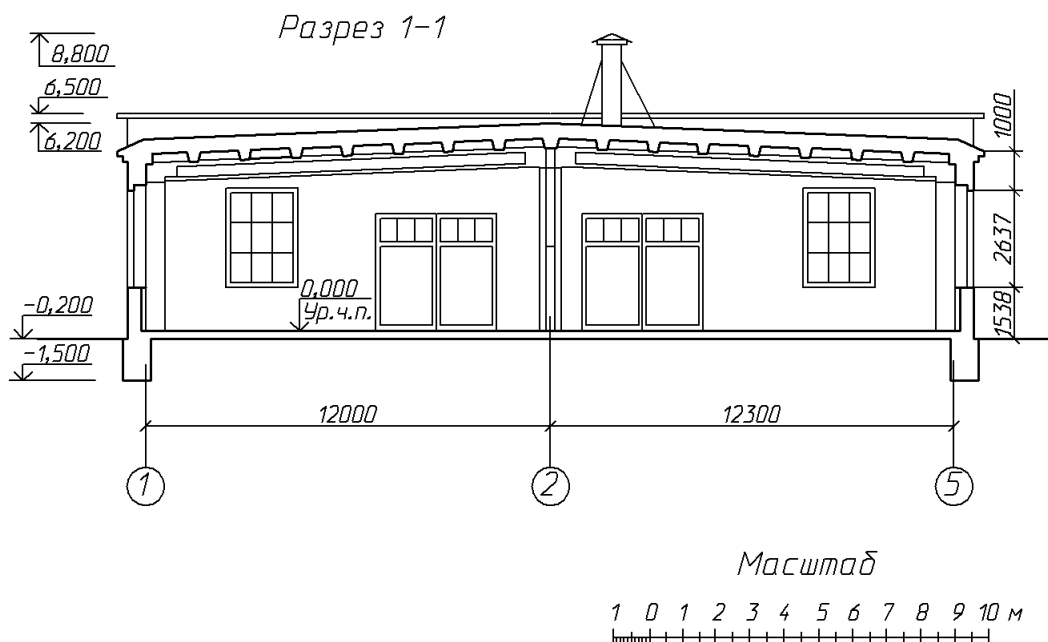


Схема плана 1-го этажа



Задание 5. Зарядная станция (лист 1)



Спецификация окон

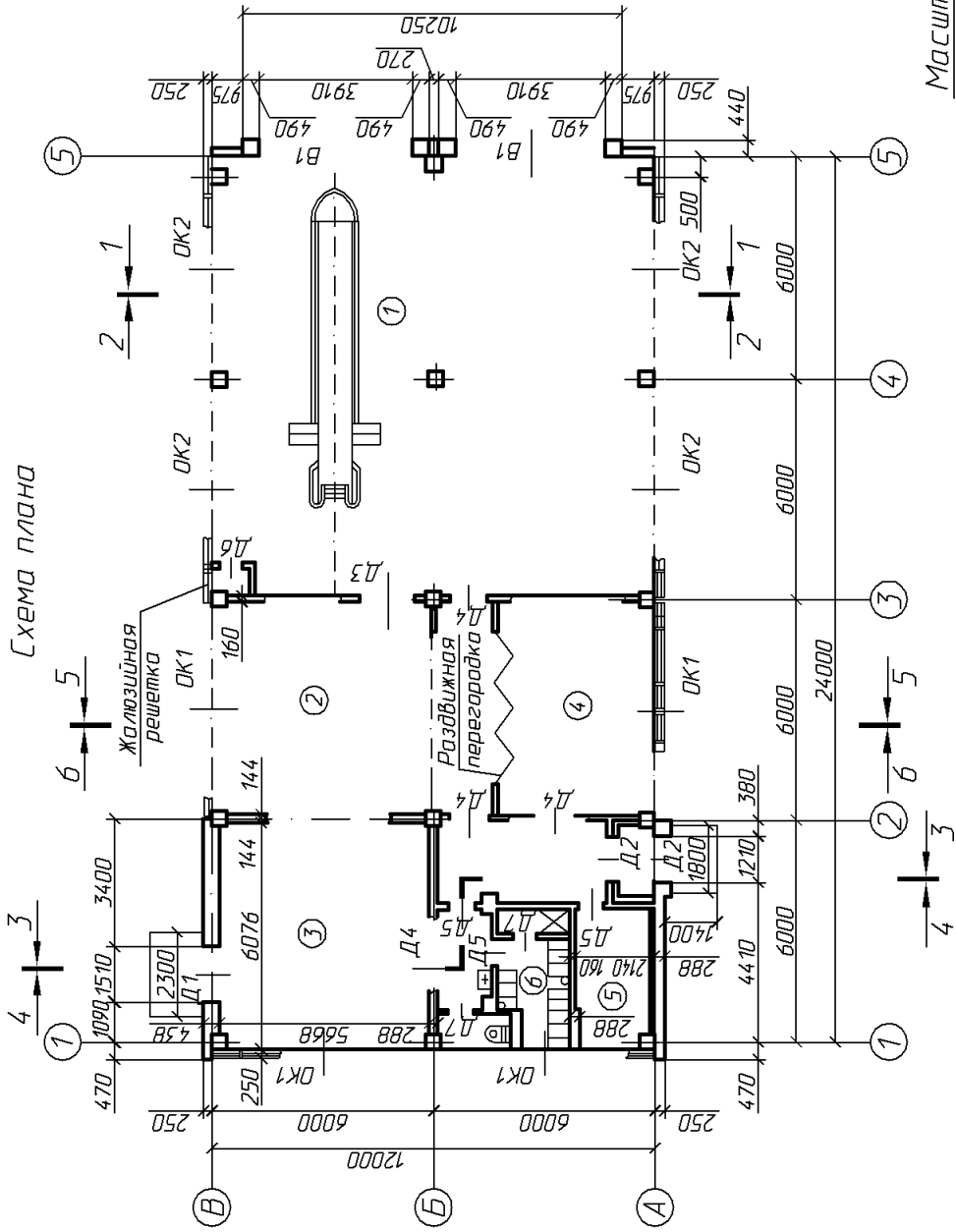
Обозначение на чертеже	Тип оконных блоков	Размеры проема, мм		Количество проемов		
		ширина	высота	1-й этаж	2-й этаж	всего
ОК1	Одинарный глухой	2110	3010	10	–	10
ОК2	Спаренный двухстворчатый	1510	1210	6	7	13

Спецификация дверей и ворот

Обозначение на чертеже	Тип дверей и ворот	Размеры проема, мм		Количество проемов		
		ширина	высота	1-й этаж	2-й этаж	всего
Д1	Двупольная остекленная	1210	2410	2	–	2
Д2а	То же	1210	2410	–	1	1
Д2	Двупольная	1510	2410	11	1	12
Д3	Однопольная	820	2110	2	2	4
Д4	»	760	2110	2	–	2
В1	Распашные	3610	3610	2	–	2

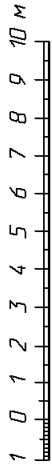
На схеме плана показаны помещения первого этажа: 1 – гараж и ремонтное отделение; 2 – зарядная; 3 – агрегатная; 4 – тепловой пункт; 5 – кладовая инструментов и запасных частей; 6 – комната мастера; 7 – санитарный узел; 8 – склад химикатов; 9 – электролитная; 10 – трансформаторная; помещения 1, 2, 3 и 10 – двухсветовые

Задание 5. Зарядная станция (лист 2)

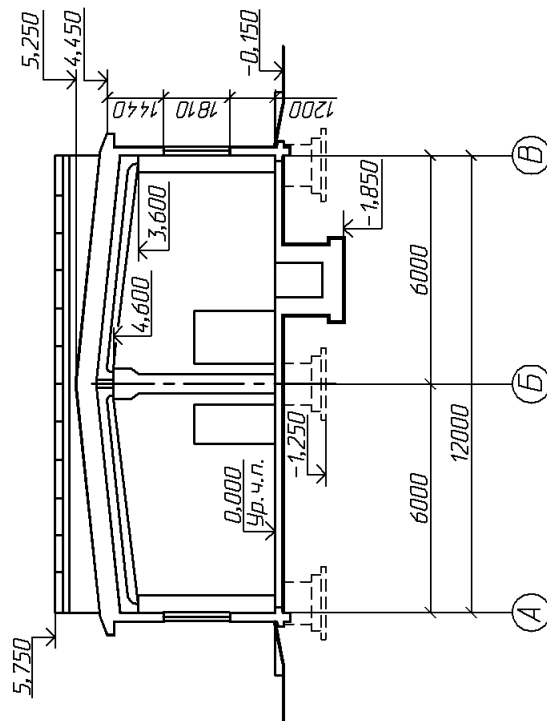


На схеме плана показаны помещения: 1 – ремонтное отделение; 2 – механическое отделение; 3 – столовое отделение, 4 – инструментально-раздаточная кладовая, 5 – комната дежурного, 6 – мужской гардероб

Задание 6. Ремонтные мастерские (лист 1)



Разрез 1-1



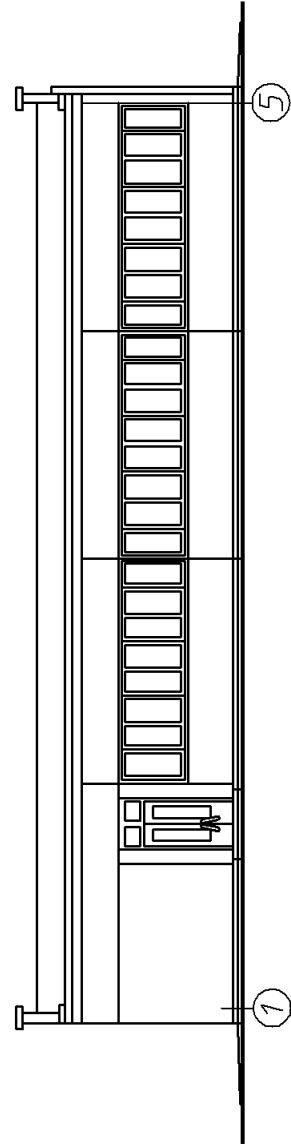
Спецификация окон

Обозначение на чертеже	Тип оконных блоков	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
ОК1	Служебный многостворчатый	6010	1810	4
ОК2	Однорамный глухой	6010	1810	4

Спецификация дверей

Обозначение на чертеже	Тип дверей	Размеры проема, мм		Количество проемов
		ширина	высота	
Д1	Двустворчатая остекленная	1510	3010	1
Д2	То же	1210	3010	2
Д3	»	1210	2110	1
Д4	Односторонняя	910	2110	4
Д5	»	760	2110	3
Д6	»	760	1510	1
Д7	»	610	2110	2
В1	Ворота распашные	3910	4210	2

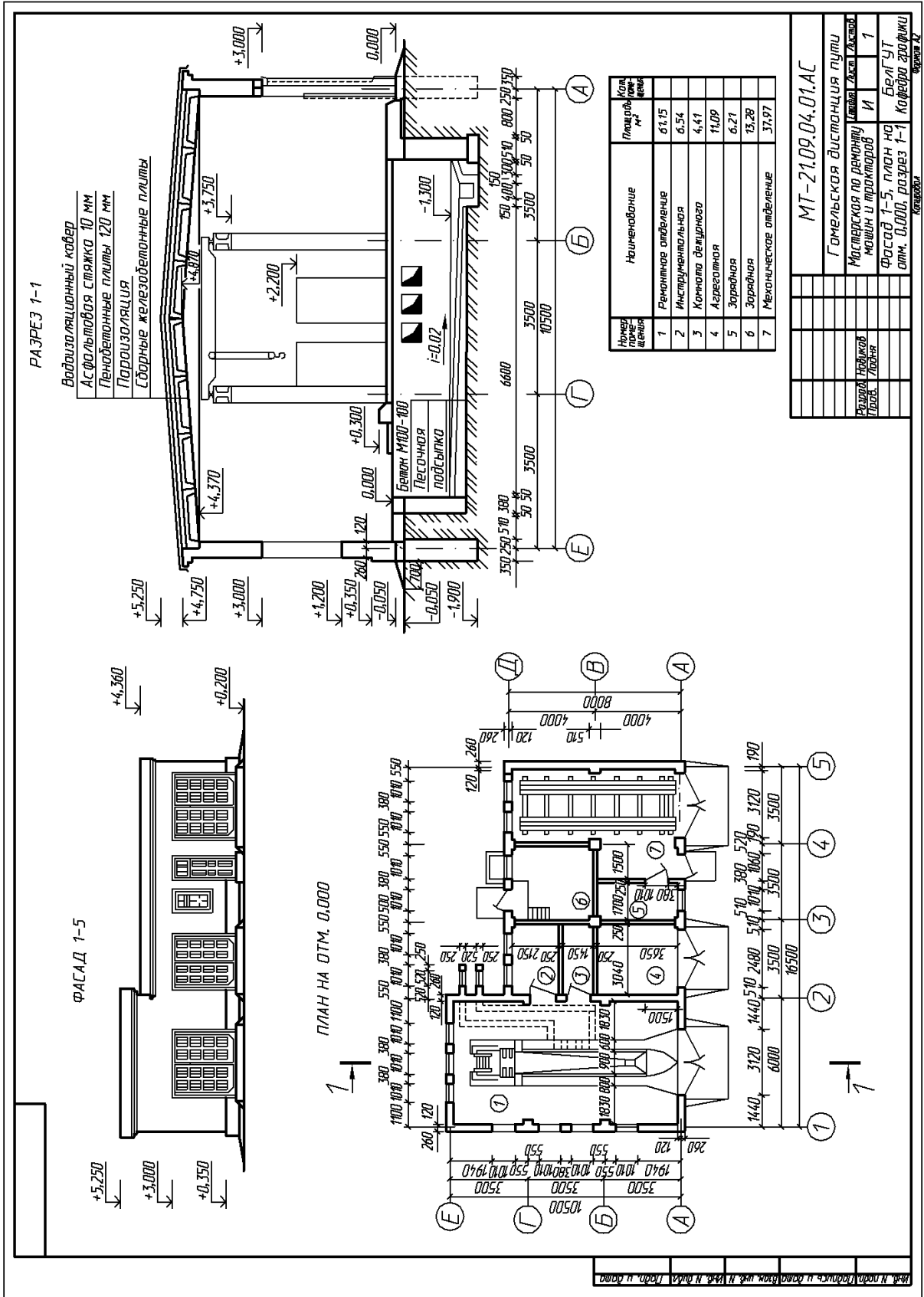
Фасад 1-5



Задание 6. Ремонтные мастерские (лист 2)

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

Пример выполнения расчетно-графической работы



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Короев, Ю. И.** Черчение для строителей / Ю. И. Короев. – М. : Высшая школа, 2000. – 255 с.
- 2 **Короев, Ю. И.** Строительное черчение / Ю. И. Короев. – М. : Высшая школа, 1983. – 287 с.
- 3 **Будасов, Б. В.** Строительное черчение / Б. В. Будасов, В. П. Каминский. – М. : Стройиздат, 1990. – 464 с.
- 4 **Брилинг, Н. С.** Справочник по строительному черчению / Н. С. Брилинг, С. Н. Балягин, С. И. Симонин. – М. : Стройиздат, 1987. – 448 с.
- 5 Единая система конструкторской документации. – М., 2004. – 158 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие положения, цель и задачи работы.....	3
2 Краткие сведения о конструктивных элементах зданий и сооружений.....	4
2.1 Фундаменты.....	4
2.2 Стены и перегородки.....	4
2.3 Перекрытия.....	5
2.4 Покрытия.....	6
2.5 Лестницы.....	6
2.6 Карнизы.....	7
2.7 Отмостка.....	7
2.8 Полы.....	7
3 Чертежи строительные.....	7
3.1 План.....	8
3.2 Фасад.....	8
3.3 Разрезы.....	9
4 Условные обозначения на строительных чертежах.....	10
4.1 Условные изображения элементов зданий.....	10
5 Порядок выполнения расчетно-графической работы.....	12
5.1 Исходные данные.....	12
5.2 Вычерчивание плана и разреза здания.....	13
5.3 Основная надпись.....	14
6 Варианты заданий расчетно-графической работы.....	15
Приложение А Пример выполнения расчетно-графической работы.....	29
Список рекомендуемой литературы.....	30

Учебное издание

ЛОДНЯ Вячеслав Александрович
БРЕЛЬ Елена Васильевна

Строительные чертежи производственных зданий

Учебно-методическое пособие
для студентов механического факультета

Редактор И. И. Э в е н т о в
Технический редактор В. Н. К у ч е р о в а
Компьютерный набор и верстка О.В. Печеркина

Подписано в печать 19.11.2012 г. Формат бумаги 60x84 ¹/₈.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 2,81. Тираж 300 экз.
Зак. № 3456. Изд. № 140

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0552508 от 09.07.2009 г.
ЛП № 02330/0494150 от 09.04.2009 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34