

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 13.04.2026 12:31:15
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098afe699d1debd94fcff35d7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Рязанский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»

Воспутчик Т.А., Дементьев Л.А., Князева М.В., Алпаров К.В.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗДАНИЕ

Методические указания

к выполнению курсового проекта

для изучения студентами направления подготовки 08.03.01 Строительство
(бакалавриат), 08.05.01 Уникальные здания и сооружения (специалитет),
07.03.01 Архитектура



Библиотека
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического университета
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53

Рязань, 2018

УДК 725
ББК 38.72
В 77

Воспутчик Т.А., Дементьев Л.А., Князева М.В., Алпаров К.В.

Производственное здание. Методические указания к выполнению курсового проекта - Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2018. - 24 с.

Предназначено для изучения студентами направления подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), 07.03.01 Архитектура, 08.05.01 Уникальные здания и сооружения (специалитет) очной, очно-заочной и заочной форм обучения.

В пособии представлены краткие теоретические сведения по проектированию производственных зданий, указания к выполнению курсового проекта, требования к графической части и пояснительной записке, порядок выполнения и этапы работы над курсовым проектом.

Печатается по решению методического совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

© Авторский коллектив, 2018
© Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета, 2018

Содержание

Введение.....	4
1 Задание на разработку проекта.....	4
1.1 Графическая часть проекта.....	4
1.2 Пояснительная записка.....	6
2 Объемно планировочная структура производственных зданий.....	9
3 Порядок выполнения и этапы работы.....	19
4 Список используемых источников.....	20
Приложения.....	21

Введение

В курсовом проекте разрабатывается архитектурно-конструктивное решение промышленного здания.

Цели:

- основываясь на технологической схеме, разработать архитектурно-конструктивное решение промышленного здания

- иметь технологическую грамотность в производственном процессе и использовать основные габаритные размеры ведущего оборудования для принятия оптимального или инновационного решения планировочной структуры здания, а также конструктивной схемы здания

- рационально использовать объемно-планировочное решение в увязке с технологическим процессом и обустроить территорию в границах участка исходя из принятой технологической схемы производственного процесса

Задачи:

- вписать технологический процесс в планировочную схему

- разделить функциональные зоны (рабочая, бытовая, административно-служебная, техническая)

- выбрать конструктивную схему здания и разработать покрытие

- с учетом ситуации и окружающей территории разработать генплан с благоустройством по соответствующим параметрам

1 ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТА

Заданием предусматривается выполнение курсового проекта в виде графической части и пояснительной записки.

Задание определяется местом строительства и наименованием объекта.

1.1. Графическая часть проекта

Графическая часть курсового проекта выполняется в САПР в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС на подрамнике размерами 100x100 см.

Рекомендуемые программы: ArchiCAD, Cinema 4D, Adob Photoshop.

Состав чертежей и рекомендуемые масштабы:

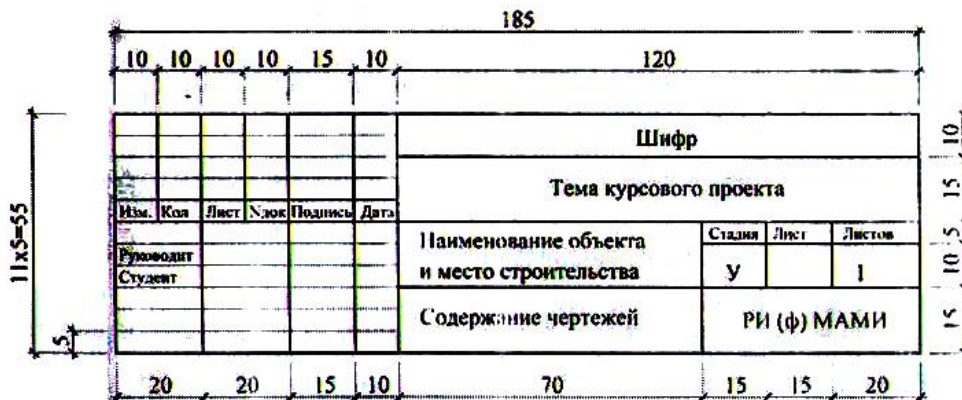
1 Архитектурный раздел:

- 1.1 Ситуационный план в промышленной зоне, с нанесением границ участка.
- 1.2 Генеральный план участка с размещением здания и нанесением угловых отметок, автомобильными и пешеходными дорогами, подъездными путями и разворотными площадками, объездной дорогой, а также благоустройством; М 1:1000; условные обозначения и технико-экономические показатели к генплану.
- 1.3 Планы этажей с нанесением схемы технологического процесса; М 1:200; экспликация помещений, с указанием категории и пожаробезопасности.
- 1.4 Фасады, М 1:200.
- 1.5 План кровли, М 1:400.
- 1.6 Архитектурно-конструктивные разрезы, М 1:200.
- 1.7 Перспектива здания.

2 Конструктивный раздел:

- 2.1 План перекрытий, М 1:400.
- 2.2 План покрытия, М 1:400.
- 2.3 Архитектурные и конструктивные узлы, М 1:20, 1:50.

по периметру планшета вычерчивается рамка шириной 1 см, в правом нижнем углу вычерчивается штамп 18,5x5,5 см (рисунок 1).



						КР.32.08.03.01.274.207509.2014			
						Общественное здание			
Изм.	Кол.	Лист	Число	Подпись	Дата	Наименование объекта и место строительства	Стадия	Лист	Листов
						Физкультурно-оздоровительный комплекс в г. Рязань	У		1
Руководит							Ри (ф) МАМИ		
Студент						Ри (ф) МАМИ			
						Генплан М1:1000, ситуационный план М1:2000, планы этажей М1:100, разрезы М1:100, фасады М1:100, М1:200, планы перегородок/перекрытий/процели М1:100, перспективы, узлы М1:20, М1:50			

Рисунок 1 – Размеры и пример заполнения основной надписи

1.2 Пояснительная записка

Пояснительная записка к проекту составляет 15-20 страниц печатного текста, переплетенного в папке скоросшивателе. Пояснительная записка – составная часть курсового проекта, раскрывающая в увязке с технологией его основные особенности, направления в области проектирования зданий данной тематики, дающая конкретные пояснения к архитектурно-композиционному и функциональному решению, объемно-планировочной структуре, зонированию проектируемого здания и обоснование принятого конструктивного и планировочного решений.

Пояснительная записка выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС (ГОСТ 21.501-93). Шрифт «12», интервал «1,5».

Структура пояснительной записки:

Введение

Во введении указываются современные тенденции в проектировании зданий данного типа, актуальность темы и экономическая целесообразность.

1 Исходные данные

1.1 Анализ исходной ситуации

Указывается место и район строительства, характеристики участка, климатические условия, геологические условия, экономическая составляющая.

1.2 Аналоги типов зданий

Выполняется анализ аналогов с краткой характеристикой объемно-планировочного, конструктивного, фасадного решения, особенности расположения (указываются автор и дата строительства).

1.3 Клаузура

Фото клаузуры проекта.

2 Генплан и благоустройство

2.1 Анализ исходной ситуации территории застройки

Указывается участок строительства, характер окружающей застройки, существующие дороги, дорожные развязки, характеристика сети инженерных коммуникаций.

2.2 Схема генплана

Показывается схема генплана, поясняются принятые решения, особенности, ориентация здания, благоустройство.

3 Архитектурное решение

3.1 Варианты планировочных решений

Показываются варианты планировочных решений с указанием достоинств и недостатков. Обосновывается выбор планировочного решения, принятого в проекте.

3.2 Объемно планировочное решение

В разделе описываются:

- форма и размер в плане, функционально-планировочная структура здания (взаимосвязь основных, подсобных и обслуживающих помещений и их функциональные особенности), вертикальные и горизонтальные коммуникации (связь по этажам и между этажами);
- этажность, характер объема здания, пластика фасадов;
- решение кровли и водоотведения в здании;
- наружная и внутренняя отделка

Необходимо приложить планы этажей, разрезы, план кровли и узлы. Также указываются технико-экономические показатели проекта:

- площадь застройки, м²;
- общая площадь здания, м²;
- полезная площадь, м²;
- рабочая площадь, м²;
- строительный объем, м³;

4 Конструктивное решение

4.1 Конструктивная схема

Указывается конструктивная схема здания (одноэтажное, многопролетное, каркасное, с неполным каркасом), принятое решение обосновывается.

4.2 Конструктивные элементы здания

В разделе описываются:

- фундамент (тип, материал, глубина заложения);
- тип и материал несущих и ограждающих конструкций (колонны, стены);
- тип и материал конструкций перекрытия;
- тип и материал конструкций покрытия;
- лестничные и лифтовые шахты;

5 Технические решения

В разделе указывается требуемое инженерное оборудование и инженерные коммуникации (автономные, централизованные).

6 Пожарная безопасность

В разделе указываются принятые проектные решения, обеспечивающие требования пожарной безопасности и эвакуацию из здания.

7 Экология и охрана окружающей среды

В разделе указываются проектное решение, обеспечивающее экологичность здания (строительные материалы, рациональное использование природных ресурсов, безопасность и экологичность производственных процессов в здании).

8 Инновационное предложение

9 Фото графической части проекта

В разделе прикладывается фото графической части проекта.

Список используемой литературы:

Основная:

- 1 СП 56.13330.2011 «Производственные здания». Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
- 2 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87
- 3 Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. М.: Архитектура-С, 2007

Дополнительная:

- 4 Основы архитектурного проектирования: Учебник. М.: Стройиздат, 1999 г.
- 5 Маклакова Т.Г. Функция, конструкция, композиция в архитектуре. М.: Ассоциация Строительных ВУЗов, 2002 г.
- 6 СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
- 7 Казбек-Казиев З.А., Беспалов Ю.А. Архитектурные конструкции. Учебник для ВУЗов. М.: Архитектура-С, 2006 г.

2 ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНАЯ СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Производственные здания предназначены для размещения в них различных типов производственных процессов промышленного, сельскохозяйственного, складского, транспортного, энергетического направлений.

При проектировании производственных зданий изначально рассматривается технологический процесс, который непосредственно влияет на объемно-планировочное решение:

- учитываются габариты (максимальные) оборудования
- направление технологических линий (вертикальное, горизонтально, смешанное)
- решается вопрос пересечения потоков движения рабочих, малой передвижной техники и самого производственного процесса
- создание комфортных условий труда
- автоматизация, унификация, роботизация технологического процесса с сокращением количества рабочих
- использование всех возможностей инновационных решений в объемно-планировочной структуре в системе энергосбережения (альтернативные источники энергии и прочее)

Планировочная структура производственных зданий

Планировочная структура здания определяется его назначением и особенностями протекающих в нем производственных процессов. Первостепенной проектной задачей является приведение этих процессов к определенной системе, установление взаимосвязей между ними, их очередности. Этот принцип является основополагающим в организации внутреннего пространства здания – группировки помещений на основе выявления и развития связей между ними при сохранении их логической особенности.

Расположение главного функционального блока в центре композиции и компоновка второстепенных помещений вокруг него формирует симметричную планировочную структуру. Расположение главного функционального блока вне геометрического центра композиции со свободной компоновкой встроенных помещений формирует ассиметричную схему. Различные варианты группировки внутренних помещений и пространств внутри здания вытекают из удобства обслуживания основного производственного процесса.

Конструктивные схемы одноэтажных и многоэтажных производственных зданий, планировочные схемы.

Для большинства плоскостных несущих конструкций покрытий одноэтажных зданий в качестве вертикальных опор используются колонны

каркаса и редко стены. Имеют распространение системы несущего остова с опиранием конструкций покрытия по контуру. К основным распорным конструкциям относятся рамы и арки, своды с опиранием по всей длине на фундамент, пространственные своды –оболочки, купола, складчатые и шатровые покрытия. Одна из разновидностей современных экономичны покрытий - это пневматические покрытия.

Все типы покрытий в увязке с технологической необходимостью, дают возможность решения объемного и архитектурного образа производственного здания.

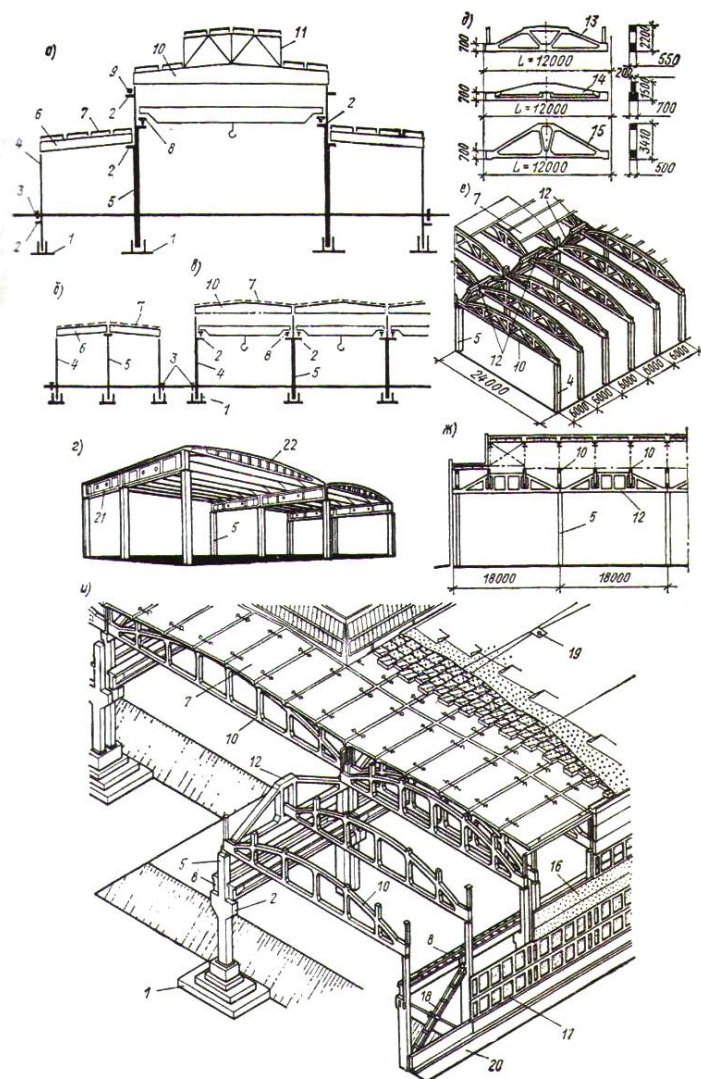


Рисунок 2 Схемы каркасов одноэтажного производственного здания с применением стропильных и подстропильных конструкций:

а-схема каркаса с перепадом высот в поперечном сечении; б – бескрановые пролеты; в – пролеты с крановым оборудованием; г – с продольным расположением ригелей; д – типы подстропильных конструкций; е, ж – применение подстропильных конструкций пролетами 12 и 18 м; и – общий вид: 1 – фундаменты; 2 – консоли колонн; 3 – фундаментные балки; 4 – пристенная (крайняя) колонна; 5 – средняя колонна; 6 – односкатная балка; 7 – плиты покрытий; 8 – подкрановые балки; 9 – обвязочные балки; 10 – двухскатная балка или ферма; 11 – рама фонаря; 12 – подстропильная балка или ферма; 13, 15 – типы подстропильных

ферм для опирания стропильных сегментных ферм, ферм с параллельными поясами; 14 – подстропильная балка для опирания балок; 16 – наружные стены (панели); 17- остекление; 18 – металлические связи; 19 – внутренний водосток; 20 – отмостка; 21 – ригели; 22 – коробчатые плиты КЖС пролетом 18, 24 м

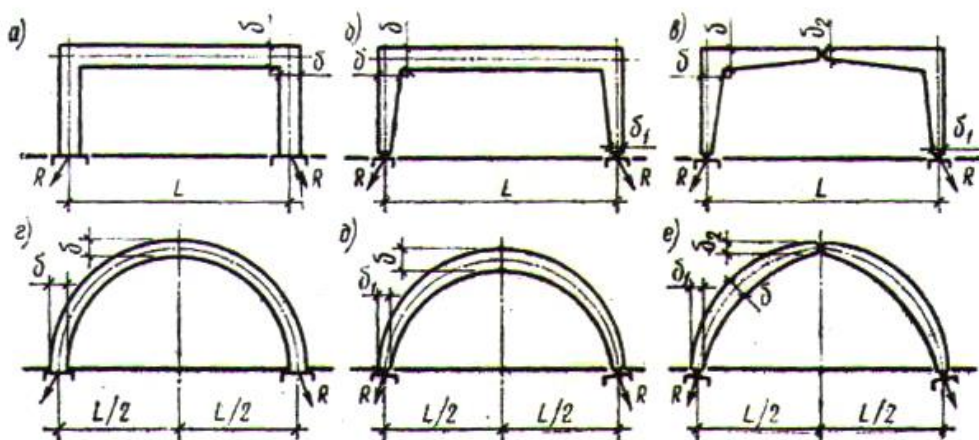


Рисунок 3 Схемы рам и арок:

а – рама бесшарнирная; б – двухшарнирная; в – трехшарнирная; г – арка бесшарнирная; д – двухшарнирная; е – трехшарнирная; L – пролет; δ – высота сечения рам и арок; δ_1, δ_2 – высота сечений вблизи шарниров

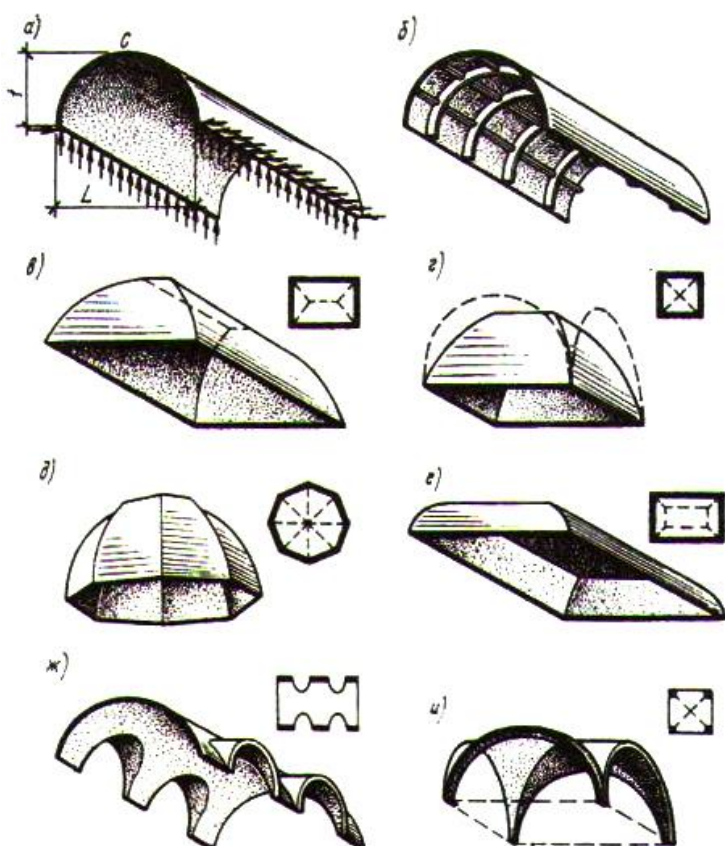


Рисунок 4 Основные формы сводов:

а – гладкий свод; б – ребристый; в, г, д – сомкнутые; е – зеркальный; ж – цилиндрический с распалубками; и – крестовый

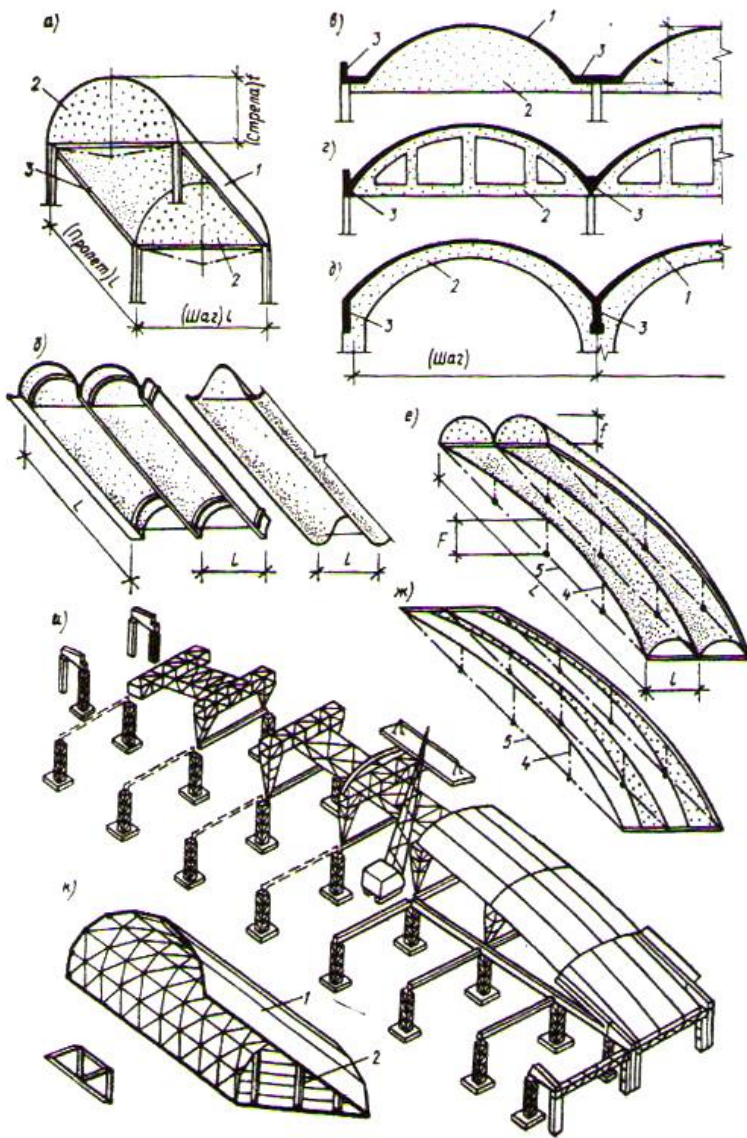


Рисунок 5 Пространственные своды – оболочки:

а - длинная цилиндрическая; б - многоволновая цилиндрическая и синусоидальная оболочки; в - сплошная диафрагма жесткости; г - арочная диафрагма; д - рамная диафрагма; е - бочарный свод - оболочка; ж - то же, с коноидальным опиранием; и - схема монтажа бочарного свода; к - сборный сетчато-ребристый свод - оболочка; 1 - оболочка монолитная или сборная; 2 - диафрагма жесткости; 3 - бортовой элемент; 4 - подвеска; 5 - затяжка

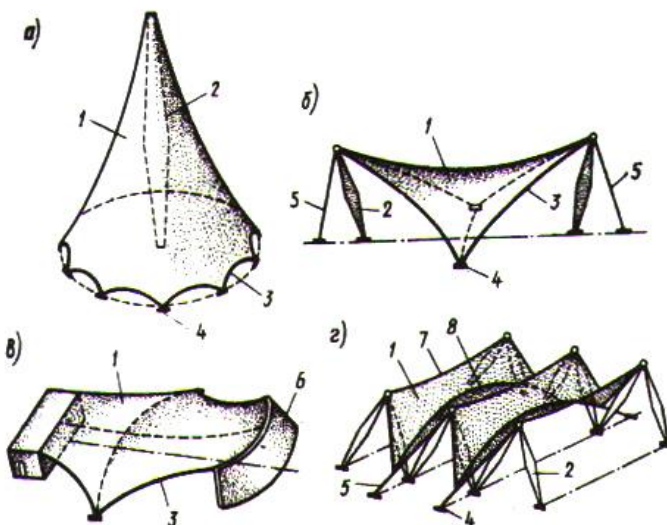


Рисунок 6 Тентовые покрытия:

а - конусообразное; б - с поверхностью гипара; в - на опорных арках; г - многоопорное с поверхностью гипаров; 1 - тент; 2 - стойка; 3 - трос или шнур - подбор; 4 - крепление к анкерам; 5 - оттяжка; 6 - наклонные опорные арки; 7 - опорный трос; 8 - накладной, предварительно натянутый трос

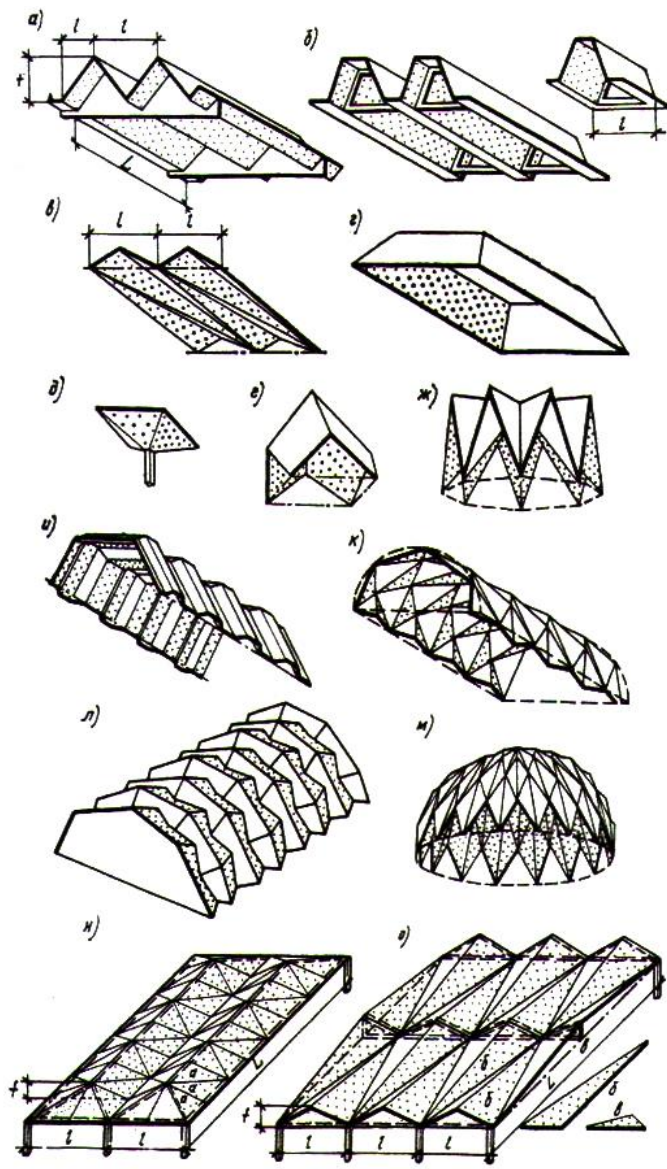


Рисунок 7 Складка и шатры:

а, б – призматические пилообразные и трапециевидальные; в – пилообразные из треугольных плоскостей; г – шатер с плоским верхом; д – складка – капитель; е – складка – шатер со спущенными краями; ж – многогранный шатер; и, к, л – многогранные складчатые своды; м – многогранный складчатый купол; н – сборное складчатое призматическое покрытие (ПНР); о – сборная складка из плоских элементов (ГДР)

Воздухоопорные оболочки	Воздухонесомые покрытия
<p>а)</p>	<p>е)</p>
<p>б)</p>	<p>д)</p>
<p>в)</p>	<p>е)</p>

Рисунок 8 Основные виды пневматических покрытий:

1 – шлюз; 2 – растяжки между пневмоарками; 3- стойки; 4 - оттяжки

Многоэтажные производственные здания

Такой тип здания диктуется прежде всего вертикальным технологическим процессом, достаточно легким оборудованием и в связи с ограниченным размером территории.

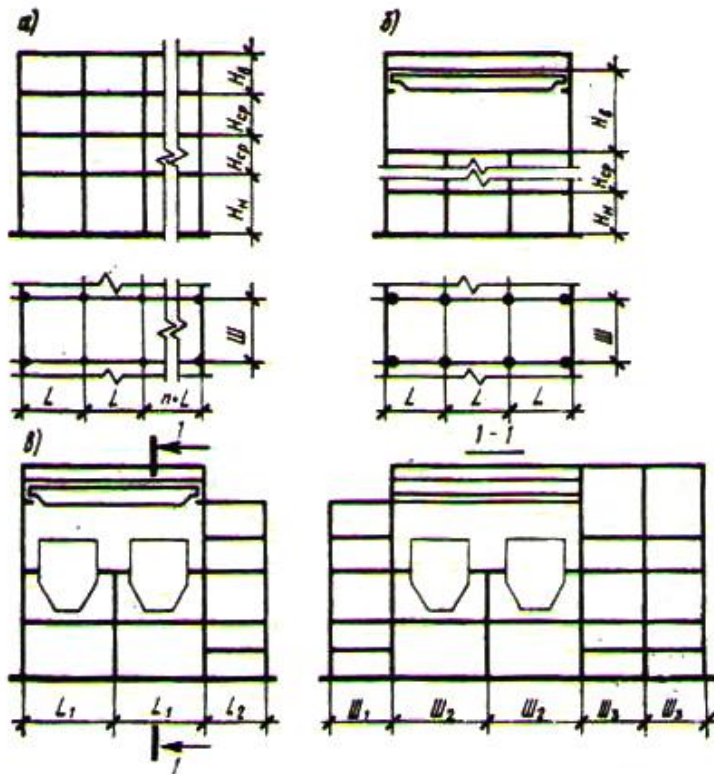


Рисунок 9 Объемно-планировочные структуры многоэтажных производственных зданий:

- а – регулярная на всех этажах;
- б – регулярная с увеличенным верхним этажом;
- в - нерегулярная

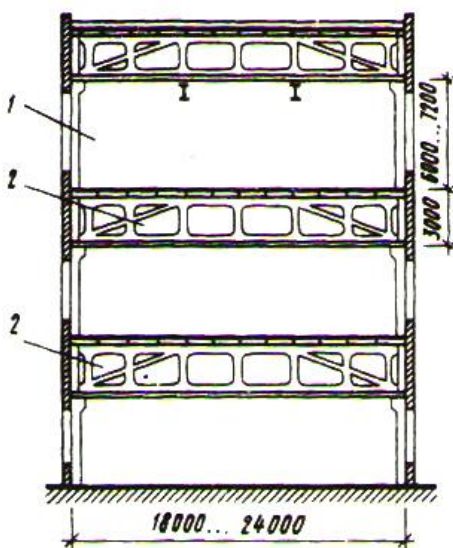


Рисунок 10 Здание средней гибкости с межферменными этажами:

- 1 – производственный этаж;
- 2 – межферменный (технический) этаж

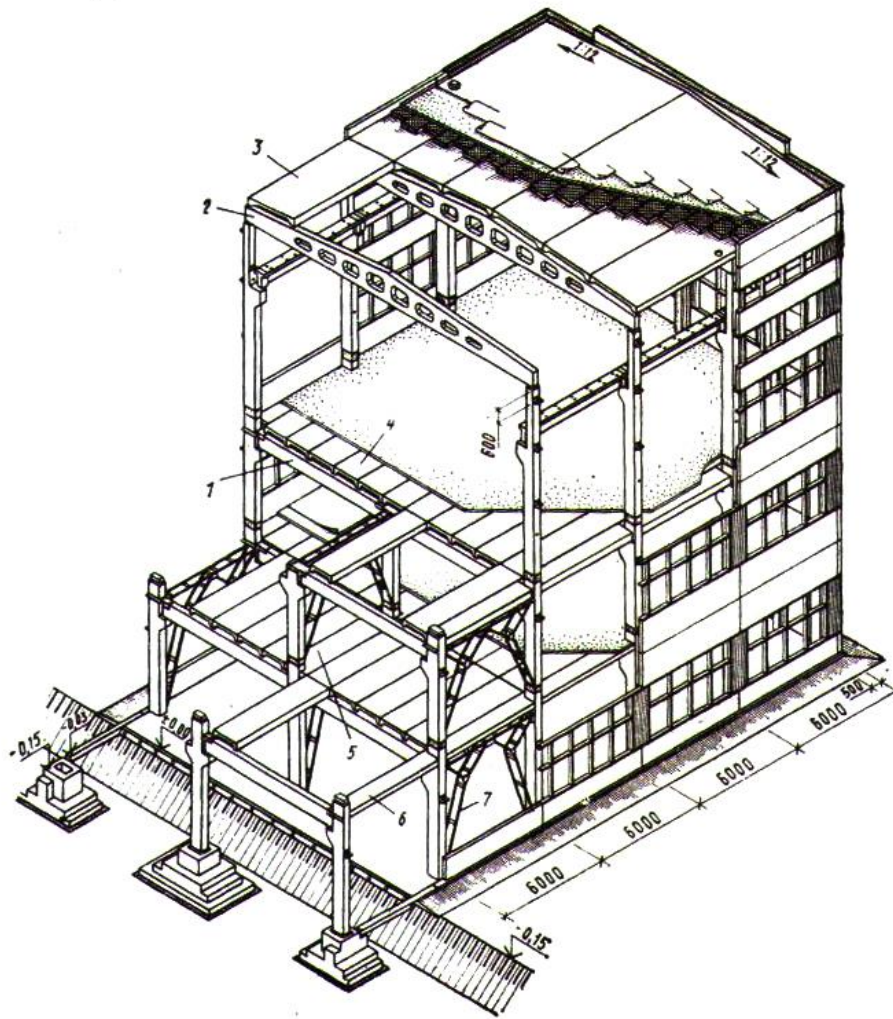


Рисунок 11 Многоэтажное производственное здание с балочным каркасом из сборных железобетонных конструкций:

1 – ригель (балка) перекрытия; 2 – ригель (балка) покрытия; 3 – плита покрытия; 4 – плита перекрытия; 5 – плита – распорка средняя; 6 – плита-распорка крайняя; 7 – продольные металлические связи

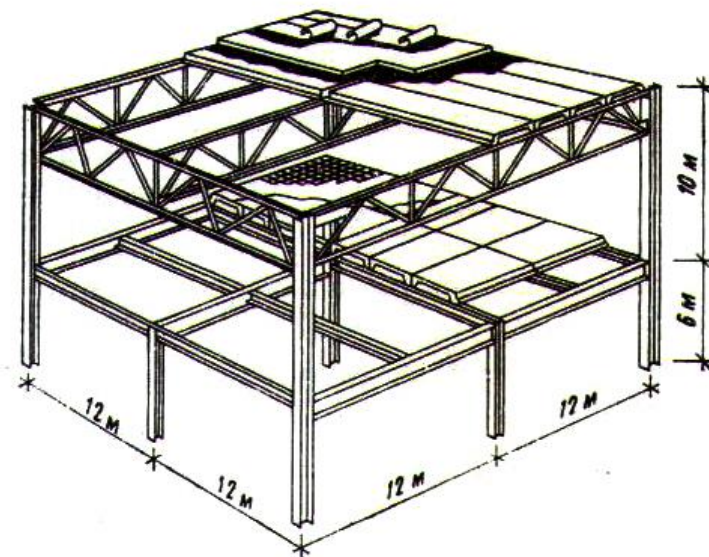


Рисунок 12 Двухэтажный металлический каркас главного корпуса автомобильного завода (фрагмент)

Планировочные схемы производственных зданий выявляют по средствам технологии производства, которая является ключевой в объеме здания:

- 70% площади занимает непосредственно производство
- 30% площади – обслуживание, т.е. административно-бытовые, служебные и технические помещения.

Расчет площадей определяется по СП 56.13330.2011 «Производственные здания» и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» по категории производственного процесса.

Выделяют следующие функциональные процессы, протекающие в производственных зданиях: производство, специфические и вспомогательные помещения.

Под функциональным зонированием подразумевают разделение пространств и объемов здания на зоны (функциональные блоки), состоящие из однородных групп помещений, подчиненных одному функциональному процессу. Различают горизонтальный и вертикальный функциональный технологический процесс, увязанный со вспомогательными и обслуживающими блоками.

При горизонтальном зонировании внутренние пространства располагаются в горизонтальной плоскости, связь между ними поддерживается посредством горизонтальных коммуникаций (коридоры, рекреации, технологические проходы и проезды).

При вертикальном зонировании производство располагается ярусами по этажам, связь между ними осуществляется с помощью вертикальных коммуникаций (лестницы, пандусы, лифты, подъемники).

В зависимости от характера функционирования помещений различают основные, подсобные и вспомогательные помещения, а также помещения, носящие обслуживающий характер, которые составляют следующие структурные узлы здания:

- входная группа помещений (тамбуры, вестибюли и т.д.)
- группа основных помещений (цеха, зоны различного назначения, пространство технологических линий или цепочек)
- группа подсобных и вспомогательных помещений, санитарные блоки, бытовые с раздевалками, душевые, сантехнические узлы
- группа технических помещений (котельные, вентиляционные камеры, насосные и прочие по технологической необходимости)
- горизонтальные и вертикальные коммуникации

Темы для разработки проекта

Направленность темы выбирается самостоятельно с обоснованием выбора темы и места. Набор основных и обслуживающих помещений, их площади и категории производств регламентируются СП.

Лёгкая промышленность и деревообработка:

- деревообработка

- мебельная фабрика
- швейная фабрика
- кожгалантерея
- ткацкая фабрика

Сельскохозяйственные здания и сооружения:

- теплицы
- фермы
- мукомольные предприятия
- коровники (крупный рогатый скот)
- птичники
- складские здания и сооружения

Пищевая промышленность:

- мясной цех
- кондитерская фабрика
- винзавод (небольшой мощности)
- молокозавод (небольшой мощности)

Складские здания и сооружения:

- склады – хранилища
- ангары

Транспортные здания и сооружения:

- гаражи
- мастерские по ремонту автомобилей
- логистические центры
- паркинги

Энергетические здания и сооружения:

- электростанции (малой мощности)
- альтернативные сооружения энергосбережения
- котельные

Группа подсобных и вспомогательных помещений, санитарные блоки

К группе подсобных помещений относятся помещения, обслуживающие основные функциональные производственные процессы, протекающие в здании. Проектирование подобных помещений выполняется в соответствии с нормами СП.

К группе вспомогательных помещений относятся гардеробы персонала, хозяйственные кладовые, кладовые и комнаты уборочного инвентаря, санитарные блоки, душевые, комнаты личной гигиены женщин, технические помещения обеспыливания и т.п. Площади, количество, а также расположение вспомогательных помещений регламентируется нормами СП.

Вспомогательные помещения производственных зданий (душевые) показаны на рисунке 13, санитарные блоки на рисунке 14.

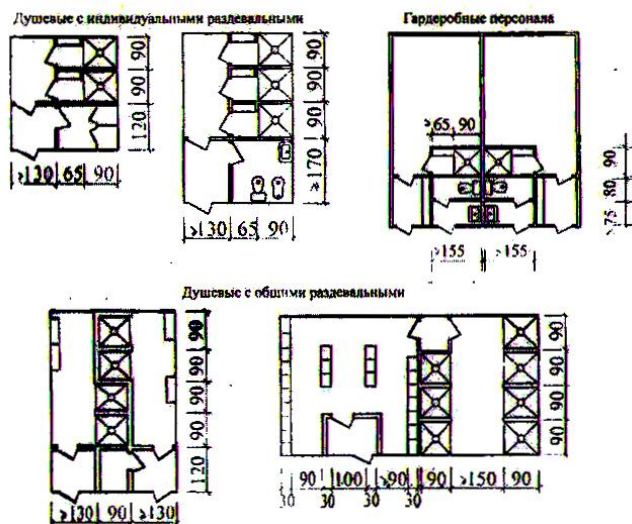


Рисунок 13 Вспомогательные помещения производственных зданий (душевые)

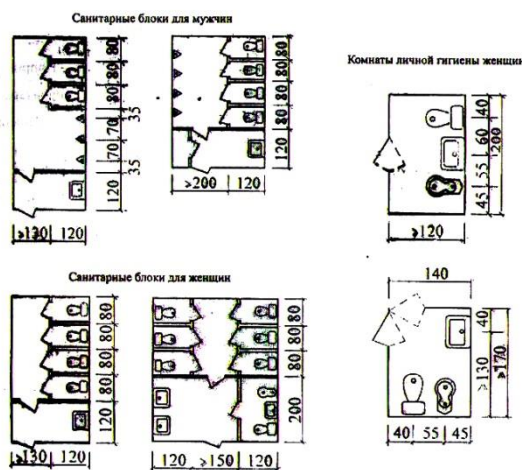


Рисунок 14 Вспомогательные помещения общественных зданий (санитарные блоки)

Группа технических помещений.

К техническим помещениям относятся: котельные, вентиляционные камеры, насосные. Проектирование технических помещений осуществляется в соответствии с нормами СП.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ЭТАПЫ РАБОТЫ

Работа над курсовым проектом согласуется с календарным планом лекционно-практического курса и осуществляется в четыре этапа.

I этап: изучение задания на курсовой проект, изучение аналогов, выбор места расположения проектируемого объекта, анализ нормативной документации.

На I этапе работы выполняется клаузура по теме проекта, в результате которой преподаватель утверждает тему и объемно-пространственную форму проектируемого здания.

II этап: разработка эскизов схем генерального плана, планов этажей, фасадов, разрезов, объемно-пространственной формы здания, определение конструктивной схемы, выбор технических решений.

После утверждения эскизов приступают к следующему этапу работы.

III этап: разработка планировочной и конструктивной части проекта в программах автоматизированного проектирования, подбор несущих и ограждающих конструкций, типа покрытия и кровли, разработка архитектурных и конструктивных узлов.

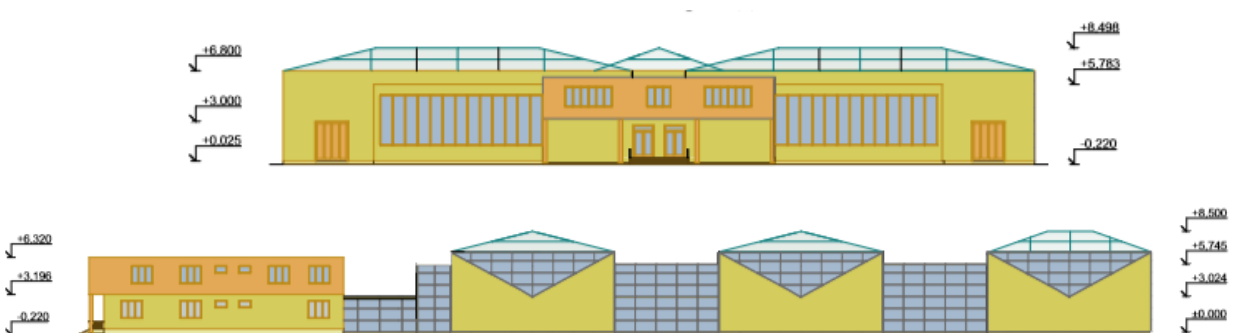
IV этап: составление пояснительной записки, детальная проработка чертежей (нанесение размерных линий, экспликация помещений, ТЭП генплана и т.д.) и перспективных изображений в программах визуализации, выполнение макета подрамника (распланшетовка чертежей в заданных масштабах и перспективных изображений на листе 100x100 см) в программах для проектирования или в графических редакторах (CorelDRAW, Adobe Photoshop), последующая распечатка курсового проекта и подача на кафедре.

4. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

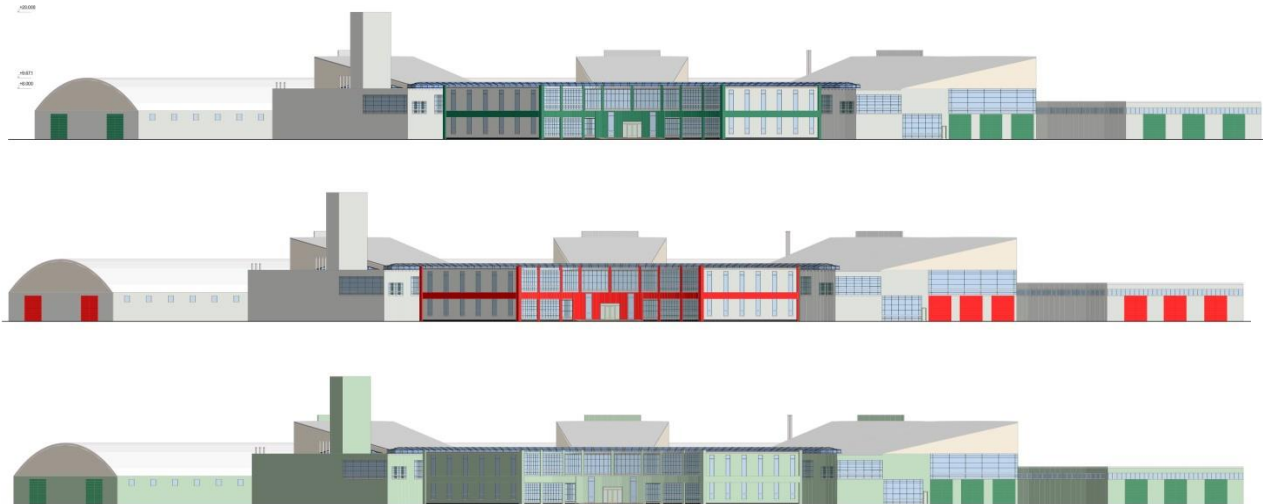
- 1 СП 56.13330.2011 «Производственные здания». Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001
- 2 СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87
- 3 СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*
- 4 Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений. М.: Архитектура-С, 2007
- 5 Казбек-Казиев З.А., Беспалов Ю.А. Архитектурные конструкции. Учебник для ВУЗов. М.: Архитектура-С, 2006 г.
- 6 Лицкевич В.К. Архитектурная физика. Учебник для ВУЗов. М.: Архитектура-С, 2007 г.
- 7 СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с изменением №1)
- 8 СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Актуализированная редакция СНиП 21-01-97* (с изменениями №1,2)

Примеры студенческих работ

Примеры решения фасадов



Варианты цветового решения фасадов



Роза ветров. Функциональное зонирование

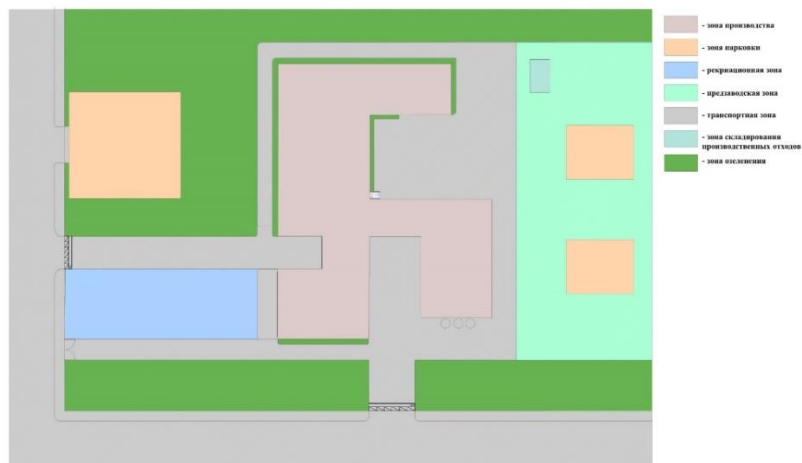
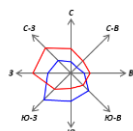
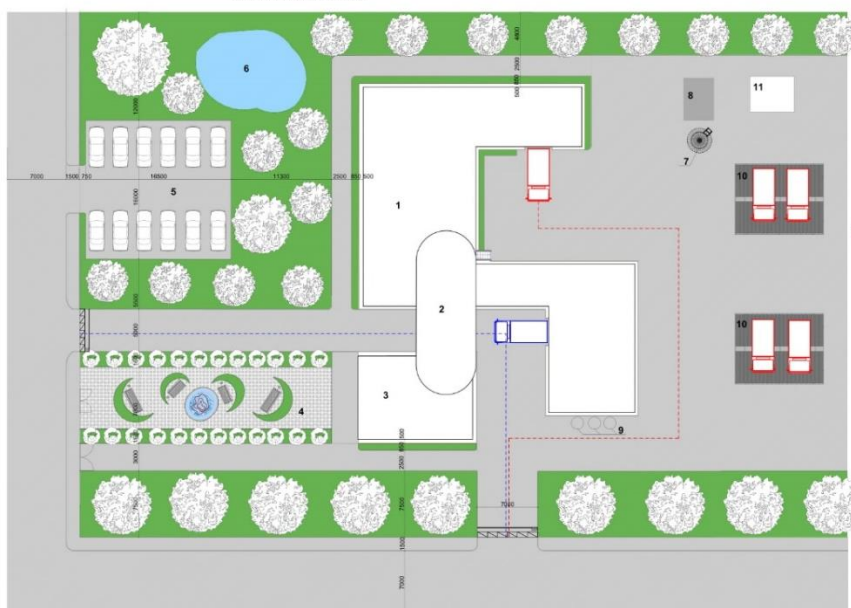


Схема генерального плана

Генеральный план М 1:500



Условные обозначения

- 1 - торфобитумный цех;
 - 2 - переходный пешеходный переход;
 - 3 - административно-бытовой блок;
 - 4 - зона озеленки;
 - 5 - парковка для работников предприятия;
 - 6 - противопожарный пруд;
 - 7 - противопожарный резервуар с водой;
 - 8 - площадка для мусора;
 - 9 - трубы;
 - 10 - парковочные места с навесом для грузовых машин;
 - 11 - трансформаторная.
- - дорога с/арий
 - - - - - вывоз готовой продукции

Учебное издание

Воспутчик Татьяна Александровна

Дементьев Леонид Алексеевич

Князева Марина Вячеславовна

Алпаров Константин Владимирович

Методические указания к выполнению курсового проекта

«Производственное здание»

Подписано в печать _____. Тираж 30 экз.
Рязанский институт (филиал) Московского политехнического
Университета.
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53