

М. В. Новиков, Н. И. Самородский

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Москва
Знание-М
2021

УДК 721 (075.3)
ББК 30.2
Н73

Рецензенты:

Монастырев П.В. – директор института архитектуры, строительства и транспорта ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» д.т.н., проф.;

Панфилов Д.В. – заведующий кафедрой строительных конструкций, оснований и фундаментов имени профессора Ю.М. Борисова ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» к.т.н., доц.

Новиков М. В., Самородский Н. И.

Н73 Проектирование производственных зданий автотранспортных предприятий: учебное пособие для вузов / М. В. Новиков, Н. И. Самородский. – Москва: Знание-М, 2021. – 160 с.

ISBN 978-5-907345-92-8

Пособие посвящено раскрытию планировочных и конструктивных аспектов проектирования производственных зданий автотранспортных предприятий. Содержит общие понятия, справочные сведения, основные установочные положения по проектированию производственных зданий и генеральных планов автотранспортных предприятий, примеры типовых проектных решений и рекомендации по составлению и оформлению графической части курсового проекта и пояснительной записки к нему.

Учебное пособие предназначено для бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» всех форм обучения.

Подготовлено на кафедре проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет».

УДК 721 (075.3)
ББК 30.2

ISBN 978-5-907345-92-8

© Новиков М.В., Самородский Н.И., 2021
© ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2021
© Издательство Знание-М, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ЗДАНИЙ: ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.....	6
1.1. Общие сведения о зданиях производственного назначения	6
1.2. Индустриализация, типизация и унификация в строительстве.....	10
1.3. Классификация автотранспортных предприятий	12
1.4. Этапы проектирования зданий и сооружений.....	16
Контрольные вопросы	27
2. ПЛАНИРОВКА ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	28
2.1 Особенности планировочных решений производственных зданий автотранспортных предприятий.....	29
2.2. Основные принципы планировочных решений производственных корпусов автотранспортных предприятий.....	36
2.3 Планировка производственных участков и цехов.....	42
2.4 Планировочное решение зон ТО и ТР	47
2.5. Планировка зоны хранения автомобилей.....	52
2.6 Расчет площадей помещений.....	56
2.7. Планировка территории АТП.....	60
2.8 Противопожарные требования	66
2.9 Инженерные системы	70
2.10. Примеры проектных решений производственных корпусов АТП.....	73
Контрольные вопросы	94
3. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	95
3.1. Сетка разбивочных осей здания. Разбивка здания на температурно-деформационные блоки	95

3.2 Правила привязки к разбивочным осям.....	98
3.3 Подбор конструкций производственного здания.....	103
Контрольные вопросы	125
4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	126
4.1. Задание на проектирование.....	126
4.2. Графическое оформление проекта	127
4.3. Пояснительная записка.....	134
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	139
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	140
Приложение А	144
Приложение Б	145
Приложение В	146
Приложение Г	154

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование и строительство автотранспортных предприятий является одной из важнейших проблем, от решения которой зависит дальнейшее развитие автомобильного транспорта. На содержание автотранспортных средств, уровень их технической готовности и величину материальных затрат на их эксплуатацию существенное влияние оказывают методы проектирования новых объектов автомобильного транспорта, а также реконструкции и техническое перевооружение действующих автотранспортных, автообслуживающих и авторемонтных предприятий.

Знание основ архитектуры и строительных конструкций производственных зданий необходимо для бакалавров и инженеров строительного профиля, в том числе инженеров-автодорожников, связанных с созданием и эксплуатацией гаражей, ремонтных мастерских, автовокзалов, складских помещений и других объектов автотранспортных предприятий.

Целью учебного пособия является формирование у студентов знаний функциональных основ проектирования производственных зданий на основе научно-технических достижений современного строительства.

Основной задачей учебного пособия является научить студентов навыкам конструирования производственных зданий и планирования территорий автотранспортных предприятий, включая владение учебной, справочной и нормативной литературой.

Учебное пособие содержит необходимые данные для разработки курсового проекта (работы) по дисциплинам «Архитектура» и «Архитектура зданий» для бакалавров направления подготовки 08.03.01 «Строительство» и студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», профиль «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений» всех форм обучения.

Проект производственного здания автотранспортного предприятия разрабатывается с применением прогрессивных строительных деталей и конструкций заводского изготовления, унифицированных и типовых пролетов (секций), а также с учетом нормативных требований по вопросам проектирования и строительства, действующих на территории РФ.

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ЗДАНИЙ: ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

1.1. Общие сведения о зданиях производственного назначения

Здание – инженерное сооружение, состоящее из конструкций, реализующих несущие и ограждающие функции, предназначенное для проживания или пребывания людей, выполняющих различного рода технологические процессы. Сооружение – инженерный объект, предназначенный для выполнения каких-либо технических задач (мост, тоннель, трубопровод и пр.).

Здания подразделяются на гражданские (жилые, общественные) и промышленные.

Промышленное строительство – это область строительства, занимающаяся созданием основных фондов промышленности, включая выполнение комплекса строительно-монтажных работ, связанных с возведением новых, а также расширением, модернизацией и реконструкцией существующих промышленных предприятий.

К промышленным зданиям предъявляются следующие требования: функциональные, технологические, экономические и архитектурно-эстетические.

К современным аспектам промышленного строительства относятся: технологический аспект, строительный аспект и градостроительный аспект.

Основным фактором, определяющим решение промышленного здания, является технологический процесс, осуществляющийся в здании [8, 11, 13]. Он определяет размеры, форму, применяемые в здании конструкции, используемое инженерное и подъемно-транспортное оборудование и т.д.

Также на объемно-планировочные и конструктивные решения промзданий, кроме технологии производственного процесса влияет его внутренняя среда, т.е. ее физико-технологический аспект, рассматривающий как воздушную внутреннюю среду в целом, так и ее световой, температурно-влажностный и шумовой режимы в частности.

Промышленные здания имеют несколько основных групп классификаций. Прежде всего, они классифицируются по отраслям производства. Промпредприятия в пределах отрасли имеют однородное экономическое

назначение продукции, характер технологического процесса, вид обрабатываемого сырья т.д. Крупные отрасли (например, машиностроение) делятся на более мелкие (для машиностроения – автостроение, тракторостроение и т.д.)

Промышленные здания по назначению подразделяются на следующие группы:

- производственные (основные цеха);
- подсобно-производственные (со вспомогательными процессами: ремонтными, инструментальными, тарными и пр.);
- энергетические (ТЭЦ, компрессорные, газогенераторные и др.);
- транспортные (гаражи, депо и т.п.);
- складские (хранение сырья, готовой продукции, топлива и пр.);
- санитарно-технические (обслуживание сетей водоснабжения, канализации, а также защита окружающей среды);
- административные и бытовые.

К специальным сооружениям промышленных зданий относятся дымовые трубы, эстакады, градирни, резервуары, мачты и пр.

Различают три класса ответственности зданий (КС-1, КС-2 и КС-3) в зависимости от их назначения, а также социальных, экологических и экономических последствий их повреждений и разрушений:

1-й класс (КС-3) составляют здания, имеющие особо важное хозяйственное и/или социальное значение (главные корпуса ТЭЦ, АЭС, дымовые трубы высотой более 200 м);

2-й класс (КС-2) – здания, имеющие важное значение;

3-й класс (КС-1) – здания с ограниченным значением (склады, опоры связи и освещения).

По капитальности промышленные здания подразделяются на четыре класса (с наивысшими требованиями, предъявляемыми к 1-му классу). Для каждого класса установлены эксплуатационные качества (сетка колонн, характеристики технологического оборудования, удобство для работающих), долговечность (соответственно не менее 100, 50, 20 лет и отсутствие нормирования), огнестойкость (с пределом огнестойкости REI, характеризующим несущей способностью, целостностью и теплоизолирующей способностью).

По архитектурно-конструктивным признакам здания производственного назначения подразделяются на одноэтажные (однопролетные и многопролетные), многоэтажные и смешанной этажности. 75 % производств размещается в одноэтажных зданиях.

В одноэтажных зданиях, как правило, размещают производства металлургической и машиностроительной промышленности, характеризующиеся тяжелым и громоздким технологическим оборудованием, крупногабаритными изделиями и большими динамическими нагрузками. Основные типы одноэтажных производственных зданий приведены на рис. 1.1.

В многоэтажных зданиях обычно размещают производства с вертикально направленным технологическим процессом, в случаях, когда используется сила тяжести сырья и полуфабрикатов. Это здания для предприятий легкой, пищевой, радиотехнической, приборостроительной и др. промышленности. Многоэтажные здания, как правило, имеют многопролетную схему. В средних пролетах зданий рекомендуется размещать второстепенные производства, для которых требуется меньшая естественная освещенность.

В группу многоэтажных зданий входит подгруппа двухэтажных с укрупненной сеткой колонн верхнего этажа (рис. 1.2, б, в). В таких зданиях на верхнем этаже размещают основное производство, а на первом - вспомогательные службы (ремонтные отделения, бытовые помещения и т.д.). Основные виды многоэтажных зданий приведены на рис. 1.2.

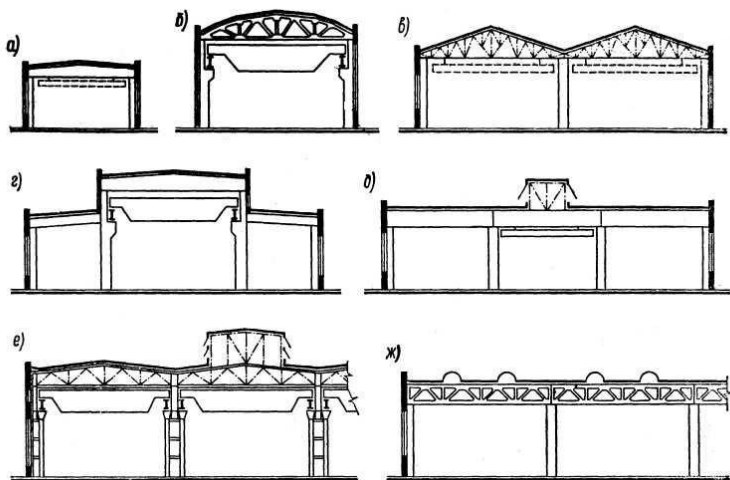


Рисунок 1.1 - Основные типы одноэтажных производственных зданий:

- а) однопролетное без фонарей; б) то же, с мостовым краном;
- в) двухпролетное без фонарей; г) трехпролетное с повышенным средним пролетом;
- д, е) трехпролетное с фонарем; ж) многопролетные с зенитными фонарями

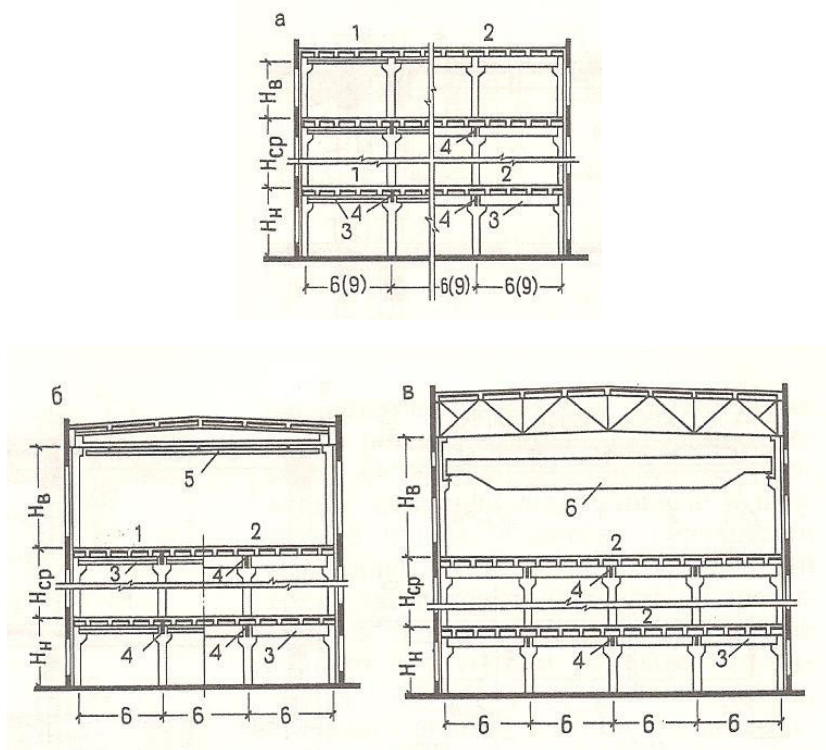


Рисунок 1.2 - Основные виды многоэтажных производственных зданий:

- а) с одинаковыми пролетами во всех этажах; б) с увеличенным пролетом в верхнем этаже; в) с увеличенным пролетом в верхнем этаже и с опорным мостовым краном; 1- вариант перекрытия с опиранием ребристых плит на полки ригелей; 2- то же, с опиранием плит по верху ригелей; 3- ригель поперечной рамы; 4 - ригель продольной рамы жесткости; 5- подвесной кран; 6 - опорный мостовой кран

По конструктивным системам – каркасные, бескаркасные и здания с неполным каркасом.

По материалу основных несущих конструкций – железобетонные, металлические, деревянные или кирпичные.

По конструктивным схемам покрытия – плоские, плоскостные, пространственные и висячие покрытия.

По объемно – планировочному решению – пролетного, ячеякового и зального типов.

По наличию подъемно-транспортного оборудования – крановые и бескрановые здания.

По системе отопления – отапливаемые и не отапливаемые.

По системе вентиляции – с естественной вентиляцией, с искусственной вентиляцией и с кондиционированием воздуха.

По системе освещения – с естественным боковым, естественным верхним, естественным комбинированным, искусственным и совмещенным освещением.

По профилю покрытия – фонарные и бесфонарные.

По принципу соответствия технологического процесса архитектурно – строительному решению здания – специализированные и универсальные промышленные здания.

1.2. Индустриализация, типизация и унификация в строительстве

Под *индустриализацией* строительства обычно понимают организацию строительного производства с применением комплексной механизации процесса возведения зданий и сооружений, прогрессивных методов строительства с широким использованием сборных конструкций заводского изготовления. Повышение степени индустриализации сборного строительства в значительной степени обеспечивается путем типизации элементов сборных конструкций и унификации основных схем проектируемых зданий и сооружений.

Под *типизацией* понимают техническое направление в строительстве, позволяющее многократно осуществлять строительство предприятий, зданий и сооружений, изготовление строительных конструкций и деталей на основе специально разработанных проектов, с учетом прогрессивных технологических и экономических показателей.

Типизация строительных конструкций (колонн, балок, ферм, плит покрытия, стеновых плит, оконных и дверных проемов, фонарей и т.д.) сопровождается выпуском чертежей серийных изделий, справочных материалов, альбомов чертежей и прочей документации рекомендательного характера.

Унификацию понимают как установление целесообразной однотипности объемно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений, конструкций, деталей, оборудования с целью сокращения числа типоразмеров и достижения взаимозаменяемости деталей.

Унификация зданий и сооружений носит отраслевой характер, тесно связанный с технологическими требованиями (автовокзал, гараж, металлообрабатывающее предприятие, предприятие по производству железобетонных конструкций и т.д.).

Пространственная и объемная унификация представлена унифицированными типовыми секциями (УТС), унифицированными типовыми пролетами (УТП), межвидовой унификацией [15, 46].

Габаритные схемы одноэтажных промышленных зданий основаны на использовании унифицированных пролета, шага колонн и высоты здания (высоты колонны). Унификация объемно-планировочных и конструктивных решений стала возможной при создании единой системы модульной координации (ЕСМК), расположения координатных (разбивочных) осей и выработки правил привязки несущих и ограждающих конструкций. Единым модулем ЕСМК является $M = 100$ мм.

При выборе размеров длины или ширины сборных конструкций пользуются *укрупненными модулями* (6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300, 200 мм), соответственно обозначаемыми 60М, 30М, 15М, 12М, 6М, 3М, 2М. При назначении размеров сечения сборных конструкций применяются дробные модули (50, 20, 10, 5, 2, 1 мм), обозначаемые 1/2М, 1/5М, 1/10М, 1/20М, 1/50М, 1/100М.

Стандартизация — это завершающий этап унификации и типизации строительных конструкций и деталей. Типовые конструкции, прошедшие проверку в эксплуатации и получившие широкое распространение, утверждаются в качестве стандартов (образцов). Размеры, форма и качество таких конструкций устанавливаются стандартами.

Стандартизация связана с выработкой обязательных к применению документов (ГОСТ, СП), устанавливающих требования к материалам, металлическому прокату, допустимым параметрам среды (освещенность, теплопроводность, влажность), методикам расчета, составам документации, способам оформления и прочим основополагающим элементам.

Для одноэтажных промышленных зданий заданы унифицированные пролеты, которые приняты кратными укрупненному модулю 60М (6000 мм): 12000, 18000, 24000, 30000 мм и более при шаге колонн 6000, 12000 или

18000 мм. Укрупненный модуль, равный 6М (600 мм), принят для высоты от уровня пола до низа стропильной конструкции (3000-9600 мм и более).

В многоэтажных промышленных зданиях предусмотрена унифицированная сетка колонн 6000х6000; 6000х12000; 12000х12000 мм при высоте этажа, кратной укрупненному модулю 12М (1200 мм). Унифицированные нагрузки на перекрытия принимаются кратными 500 Па.

Типизация элементов сборных конструкций в условиях применения унифицированных конструктивных схем основана на взаимной увязке размеров зданий и их элементов. Предусмотрено три категории размеров: *номинальные* - расстояния в плане между модульными разбивочными осями, определяющими членение здания на планировочные элементы или определяющими расположение стен и отдельных опор; *конструктивные* - проектные размеры сборных элементов, отличающихся от номинальных на величину швов и зазоров (30 мм и более); *натурные* - фактические размеры сборных элементов, отличающихся от конструктивных на величину допуска (3-10 мм).

1.3. Классификация автотранспортных предприятий

Вся совокупность автотранспортных предприятий делится на три основных вида, среди которых предприятия, обслуживающие транспорт, предлагающие ремонтные услуги транспорта, и, собственно, автотранспортные предприятия [1-3, 7].

Автообслуживающие и авторемонтные предприятия являются специализированными и предназначены для оказания сервисных услуг по техническому обслуживанию (ТО) и ремонту автомобилей.

К *автообслуживающим* предприятиям относятся станции технического обслуживания (СТО), стоянки, гаражные комплексы, автовокзалы, станции для грузовых автомобилей, терминалы, автозаправки, мотели и кемпинги.

К *авторемонтным* предприятиям относятся авторемонтные заводы, авторемонтные мастерские, агрегатноремонтные заводы, шиноремонтные мастерские, аккумуляторные зарядно-ремонтные станции, специализированные цехи и т.д.

Автотранспортные предприятия (АТП) занимаются пассажирскими и грузовыми перевозками, а также хранением, техобслуживанием и ремонтом подвижного состава. По организации производственной деятельности АТП выделяют автобазы, автоколонны, автокомбинаты и автопарки. Детальная

классификация АТП представлена на рис. 1.3.

Производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта представляет собой совокупность зданий, сооружений, оборудования, технологической оснастки, инструмента для ТО, ТР и хранения подвижного состава.

К зданиям относят: производственные помещения, административные помещения, бытовые помещения, складские помещения, стоянки автомобилей (крытые и подземные).

Сооружения: обустроенные открытые стоянки, навесы, площадки, дороги на территории предприятия, имеющие асфальто-бетонное или другого вида покрытие, хранилища топлива, водонапорные башни, водохранилища.

При эксплуатации АТС в условиях холодного климата открытая стоянка АТП может иметь централизованный подогрев силового агрегата каждого автомобиле-места хранения.

На территории предприятий автотранспортного комплекса помимо стоянок подвижного состава должны быть предусмотрены площадки для хранения транспортных машин клиентов и сотрудников.

Заправка топливом автомобильной техники на АТП может быть осуществлена из собственных хранилищ, что выгоднее для организации ввиду закупок нефтепродуктов по оптовым ценам. Кроме того, упрощаются процессы учета и контроля потребления топлива подвижным составом.

Водонапорные башни и водохранилища необходимы для снабжения предприятий водой для производственных и технических нужд, а также их очистки после потребления. Вода используется для уборочно-моечных работ АТС и в процессе дефектовки узлов и агрегатов при их ремонте.

Кроме того, ремонтные и вспомогательные производственные рабочие потребляют воду для личной гигиены.

Передаточные устройства: наружные электросети, трубопроводы, силовые машины (электродвигатели, передвижные электростанции, компрессоры), вычислительная техника.

Тепло-, водо- и энергоснабжение предприятий автотранспортной отрасли осуществляется преимущественно от внешних городских сетей. В исключительных случаях и при значительном удалении от существующих коммуникаций организации имеют свои тепловые узлы, силовые трансформаторы и системы подачи воды из скважин и колодцев для водоснабжения.

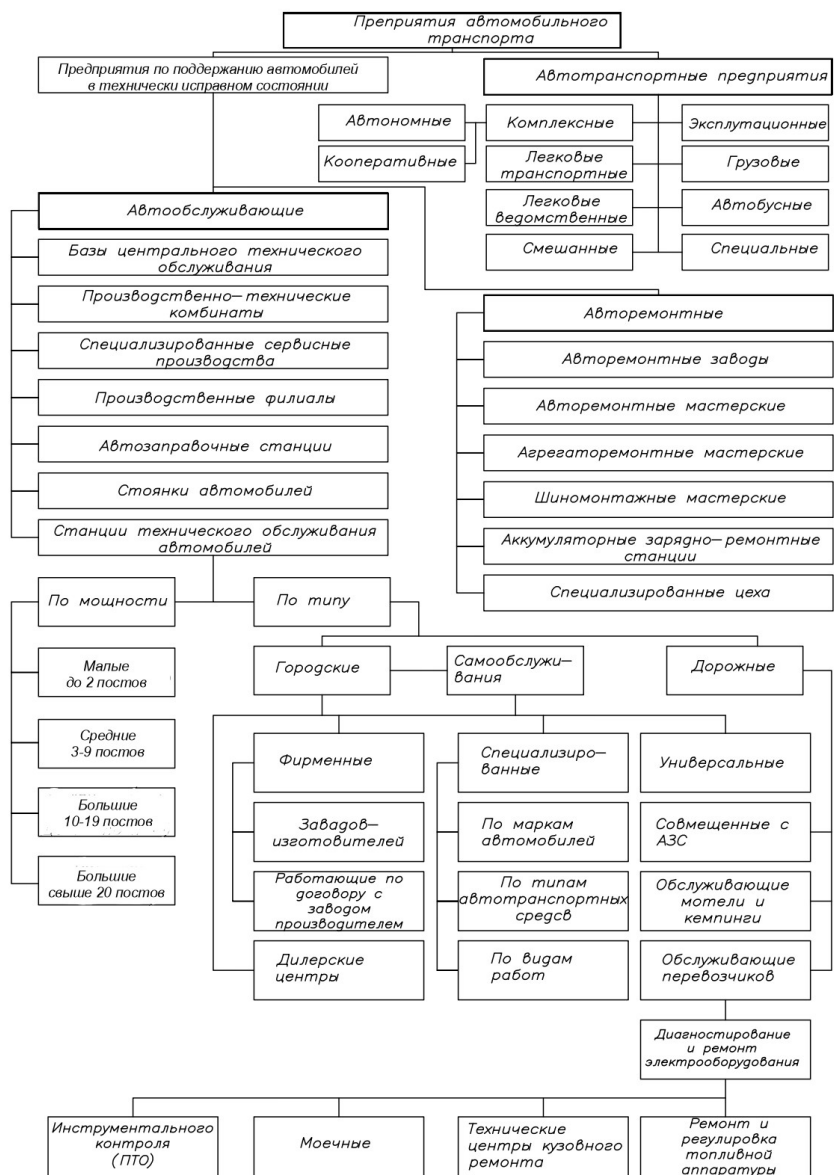


Рисунок 1.3 – Классификация предприятий автомобильного транспорта

Силовые машины служат источником механической энергии технологического оборудования на предприятиях автотранспортного комплекса, используемых для реализации основного и вспомогательного производства.

Оборудование – это совокупность механизмов, станков, приборов, устройств, необходимых для выполнения определенных работ.

Оборудование подразделяется на:

1) технологическое – специализированное для выполнения работ по ТО и ремонту автомобилей (гайковерты, механизированные съемники);

2) подъемно-осмотровое - канавные, двух-, четырех- и шестистоечные подъемники;

3) подъемно-транспортное - тележки, тельферы, трансмиссионные стойки и др.;

4) контрольно-диагностическое - используемое при инструментальном контроле технического состояния АТС (люфтомеры, тормозные стенды, мотортестеры, газоанализаторы и др.);

5) смазочно-заправочное - воздухо- и маслораздаточные колонки, баки для сбора масла, маслосборники и т.п.;

6) моечно-уборочное - моечные машины, аппараты мойки высокого давления, пылесосы, очистные сооружения и др.;

7) шиномонтажное - шиномонтажные и балансировочные стенды, установки для правки колесных дисков, вулканизаторы и т.п.);

8) окрасочное – диспенсеры (дозаторы), окрасочные камеры, стапели и др.;

9) универсальное (общего назначения) - используемое при сервисе автомобилей: станки, прессы, сварочное оборудование, кран-балки.

Для подбора технологического оборудования на АТП по номенклатуре и количеству могут быть использованы рекомендации Р 311299-0254-92 «Табель технологического оборудования для АТП различной мощности ПТК и БЦТО».

Для разработки технологических решений проектов на строительство новых, реконструкцию, расширение, техническое перевооружение действующих предприятий, зданий и сооружений, предназначенных для организации межсменного хранения, ТО и ТР подвижного состава, включая автомобили с двигателями, работающими на бензине, дизельном топливе, сжиженном нефтяном и сжатом природном газе предусмотрены общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта [19], которые должны соблюдаться на всех стадиях проектирования.

При проектировании АТП подлежат обоснованию и разработке экономические, технические и организационные задачи, тесно связанные между собой.

1.4. Этапы проектирования зданий и сооружений

Самым ответственным этапом строительства любого объекта является проектирование. От качества проекта зависит эффективность инвестиций в объекты строительства, технико-экономические показатели и эксплуатационные характеристики будущего здания, сооружения или предприятия.

Слово «проектирование» происходит от лат. *projectus*, что буквально означает брошенный вперед.

Проект - это комплекс графических и текстовых материалов, содержащих решения по технологии и оборудованию будущего предприятия или здания, архитектурно-планировочные и конструктивные решения, технико-экономические расчеты и обоснования, сметы и необходимы пояснения.

Проекты разделяют на индивидуальные и типовые (повторно применяемые). Индивидуальный проект разрабатывается с учетом индивидуальных пожеланий заказчика и отличающийся определенными параметрами от проектов массового применения. Типовой проект - это проект, признанный лучшим из аналогичных проектных решений по основным параметрам и назначению, утвержденный в установленном законом порядке для многократного применения в массовом строительстве.

Архитектурно-строительное проектирование – это комплекс проектных работ необходимых для капитального строительства, капитального ремонта или реконструкции здания или сооружения. Согласно Градостроительному Кодексу РФ, статья 48: Архитектурно-строительное проектирование осуществляется путем подготовки проектной документации применительно к объектам капитального строительства и их частям, строящимся, реконструируемым в границах принадлежащего застройщику или иному правообладателю земельного участка.

Цель архитектурно-строительного проектирования – получение полного пакета документации, графической, текстовой и расчетной, достаточной для возведения здания. При проектировании производственного здания архитектурно-строительные разделы разрабатываются на основании: технического задания на проектирование, в котором помимо прочего

указываются месторасположение и основные параметры проектируемого производства; технологического задания, в котором указываются требования к строительным конструкциям (габариты, технологические нагрузки, температура эксплуатации и т.п.); технических условий на конструкции и материалы, в которых дана информация о том, какие материалы и типы конструкций требуется использовать.

Помимо архитектурно-строительного проектирования, можно привести следующие примеры видов проектирования по отраслям деятельности:

- проектирование инженерных систем (вентиляции, газопроводов, электросетей и др. инфраструктуры);
- градостроительное проектирование;
- проектирование интерьера;
- ландшафтное проектирование;
- проектирование программного обеспечения и др.

В РФ проектирование зданий и сооружений регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

- Градостроительный кодекс РФ.
- «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» - ФЗ № 384 от 30.12.2009 и в дополнение к нему Распоряжение правительства РФ № 1047-р от 21.06.2010.
- Постановление Правительства РФ № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» от 16.02.2008.
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Требования к проектной и рабочей документации».

В соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ для осуществления нового строительства, реконструкции и некоторых видов капитального ремонта зданий и сооружений требуется обязательная разработка проектной документации. Данная документация представляет собой текстовые и графические материалы, определяющие архитектурные, технологические, функциональные и инженерно-технические параметры будущего объекта строительства.

Проектирование, как осознанная целенаправленная деятельность, обладает определенной структурой, т.е. последовательностью и составом стадий и этапов разработки проекта, совокупностью процедур и привлекаемых технических средств, взаимодействием участников процесса. Этапы организации проектирования зданий и сооружений схематично представлены на рис. 1.4 и 1.5.

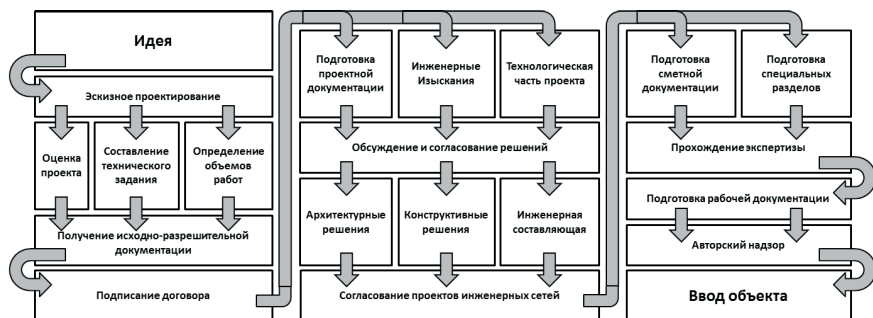


Рисунок 1.4 – Этапы проектирования зданий и сооружений

Порядок и этапы проектирования

Технология проектирования в зависимости от вида и назначения объекта, может отличаться, но стадийность и порядок выполнения работ, в большинстве случаев, сохраняются. Процесс проектирования состоит из следующих этапов:

- сбор исходно-разрешительной документации;
- выполнение инженерных изысканий на площадке строительства;
- разработка проектной документации для получения согласований и заключения экспертизы;
- экспертиза проектной документации;
- разработка рабочей документации.

Исходно-разрешительная документация

Сбор исходно-разрешительной документации (ИРД) выполняется на самых ранних этапах проектирования, или предшествует ему, как самостоятельная независимая работа. Это комплект материалов, характеризующих будущий объект строительства и отведенную для этих нужд площадку. Документы выдаются органами местной власти, организациями, эксплуатирующими инженерные системы, контролирующими структурами и так далее при наличии у заявителя права собственности на земельный участок.

В состав исходно-разрешительной документации обязательно включаются:

- документы, подтверждающие право собственности на землю (или договор аренды);

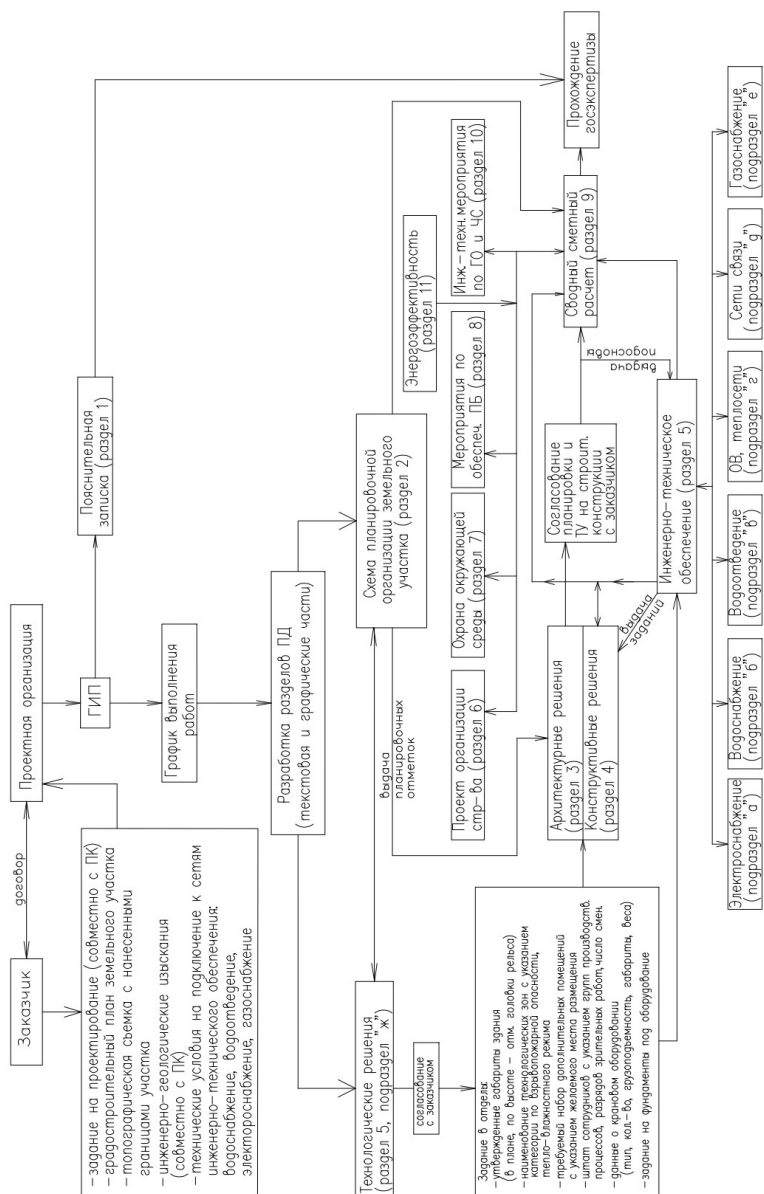


Рисунок 1.5 – Схема организации работ по проектированию

- градостроительная документация, подтверждающая возможность размещения планируемого к строительству объекта на выбранном участке;
- решения городской администрации;
- заключения и согласования от контролирующих служб и органов: санитарно-эпидемиологической службы, технические условия пожарного надзора, заключение управления природными ресурсами и охраны окружающей среды, технические условия на разработку специализированных разделов ГО МЧС и другие;
- технические условия на инженерное обеспечение объекта, в том числе: водо-, тепло-, газо-, электроснабжение, отведение стоков (хоз-бытовых, производственных, дождевых), присоединение к авто- и железным дорогам, подключение к сетям телефонизации, интернета и другие.

В зависимости от специфики конкретного объекта этот перечень может быть значительно расширен. Так, при проектировании объекта в особо охраняемых зонах потребуется получение исходно-разрешительной документации у соответствующих государственных служб. Таких случаев может быть множество, поэтому для каждого объекта составляется свой перечень исходно-разрешительной документации.

Инженерные изыскания

Инженерные изыскания выполняются для изучения природных и техногенных условий площадки будущего строительства. На основании отчетов о проведении этих работ проектировщик принимает решения о расположении объектов на местности, заглублении фундаментов зданий и сооружений, степени их защиты от воздействия различных неблагоприятных факторов, трассировке инженерных сетей и другие.

Состав и объем инженерных изысканий нормируется положениями СП 47.13330.2012. До начала проектирования требуется выполнить следующие виды работ:

- инженерно-геодезические изыскания (съемка рельефа, камеральная обработка, установка геодезических знаков);
- инженерно-геологические изыскания (определение свойств грунта, наличия и состава грунтовых вод, определение грунта основания под фундамент и другое);
- инженерно-экологические изыскания и инженерно-гидрометеорологические (информация о природно-климатических условиях площадки строительства,

особенностях растительного и животного мира, наличии техногенных источников загрязнения и т.д.);

- инженерно-гидрографические работы (позволяют получить данные о ситуации, подводном рельефе и подводных сооружениях, с последующим отображением их на инженерно-топографических (инженерно-гидрографических) планах и профилях.);

- определение геофизических характеристик строительства (горные и сейсмические условия строительства, данные о залежах полезных ископаемых и другие исследования);

- поиск и обследование территории на наличие взрывоопасных предметов в местах боевых действий и на территориях бывших воинских формирований;

- археологические исследования.

В зависимости от стадийности проектирования (проектная документация или рабочая документация) детализация изыскательских работ может отличаться.

Состав инженерных изысканий, методы выполнения и объемы работ, устанавливаются программой инженерных изысканий, разработанной на основе задания застройщика или технического заказчика.

Согласно Градостроительному кодексу результаты инженерных изысканий могут быть направлены на экспертизу одновременно с проектной документацией или до ее направления.

Разработка проектной документации

В настоящее время Российские нормативы определяют две стадии проектирования: «Проектная документация» и «Рабочая документация». В отличие от ранее действующей стадийности требования к детализации разделов Проектной документации значительно повысились. Состав и объем текстовых и графических материалов определяются в соответствии с Постановлением Правительства РФ №87 от 16.02.08 г. «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

Согласно Постановлению № 87, объекты капитального строительства в зависимости от функционального назначения и характерных признаков подразделяются на следующие виды:

- а) объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

б) объекты непроизводственного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непроизводственного назначения);

в) линейные объекты (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).

В состав проектной документации для объектов производственного и непроизводственного назначения должны включаться следующие разделы:

- Раздел 1 "Пояснительная записка";
- Раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка"
- Раздел 3 "Архитектурные решения"
- Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"
- Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"
- Раздел 6 "Проект организации строительства"
- Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды"
- Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"
- Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"
- Раздел 10 "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов"
- Раздел 10_1 "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов"
- Раздел 11 "Смета на строительство объектов капитального строительства"
- Раздел 12 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами"

Состав проектной документации для линейных объектов:

- Раздел 1 "Пояснительная записка";
- Раздел 2 "Проект полосы отвода"
- Раздел 3 "Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения"
- Раздел 4 "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта"
- Раздел 5 "Проект организации строительства"
- Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта"

- Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды"
- Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"
- Раздел 9 "Смета на строительство"
- Раздел 10 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами"

Так же стоит отметить, что в 2015 году вступило в силу Постановление от 26 декабря 2014 года № 1521, которое утверждает перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".

Разработка рабочей документации

Стадия Рабочая документация разрабатывается на основании технических решений, определенных в Проектной документации. Документом, регламентирующим состав, форму и содержание материалов данной стадии, является ГОСТ Р 21.1101-2013 «Требования к проектной и рабочей документации». Данный стандарт содержит требования к:

- составу комплектов рабочих чертежей;
- их оформлению и маркировке;
- штампам и надписям на чертежах;
- составу и видам прилагаемых документов;
- составу и видам ссылочных документов (стандарты, типовые решения);
- оформлению спецификаций.

Также данным стандартом оговорены правила внесения изменений в проектную и рабочую документацию, в том числе – оформление разрешения на внесение изменений и особенности процедуры для каждой из стадий. Следует отметить, что в случае необходимости корректировки Рабочей документации при наличии положительного экспертного заключения на Проектную документацию может назначаться повторная экспертиза.

В соответствии с Положением о порядке проведения экспертизы проектной документации, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации № 145 от 05.03.2007 г., повторной экспертизе подлежат те части Проектной документации, в которые были внесены изменения, влияющие на конструктивную безопасность и надежность запроектированного объекта.

Методы проектирования

Различают одностадийное и двухстадийное проектирование. Одностадийное подразумевает, что разработка рабочей документации может идти параллельно с проектной документацией. В том случае, если основные технические решения объекта уже согласованы между участниками строительства, то, при одновременной разработке двух стадий возведение объекта может начинаться сразу после получения положительного экспертного заключения и разрешения на строительства.

Суть двухстадийного проектирования в том, что документация разрабатывается поэтапно: на первом этапе разрабатывается проектная документация, принимаются основные проектные решения, корректируются, утверждаются и только после этого разрабатывается рабочая документация для строительства (стадия «Рабочая документация»).

Основным методом проектирования является двухстадийное проектирование. Одностадийное проектирование применяется лишь для простых объектов или для привязки проектов массового или повторного применения.

Кроме этого, внедрение новых методов проектирования, в частности, информационного моделирования BIM, в каком-то смысле сводит на нет разделение всего процесса на стадии. В этом случае объект на разных этапах разработки отличается только степенью детализовки. Различия затрагивают также и сам подход к проектированию.

Классический способ подразумевает получение утвержденного задания на проектирование от заказчика, проработку технологических и архитектурных планировок, после чего происходит передача заданий специалистам смежных специальностей, взаимные согласования, увязки расположения оборудования, трассировки сетей и т.п. Вследствие того, что проработка решений выполняется проектировщиками последовательно, процесс оказывается растянутым во времени. Иногда отдельным специалистам приходится возвращаться на несколько шагов назад и корректировать уже принятые решения.

BIM проектирование, как система, решает задачи ускорения этого процесса и снижения количества нестыковок в проекте. Благодаря тому, что в одной модели могут одновременно работать специалисты различных профилей, все принимаемые ими решения могут отслеживаться в реальном времени, а возникающие несоответствия – заблаговременно устраняться или даже предупреждаться.

При любом способе проектирования все расчеты выполняются, как правило, в специализированных расчетных комплексах: Robot, Lira, SCAD, Bentley STAAD и других. Расчеты, выполненные в этих программах, при условии наличия лицензированного ПО, принимаются экспертами, а проверке подвергаются только исходные данные, заложенные проектировщиком.

Модели и чертежи обычно выполняются в программах Autodesk Autocad, Inventor, Компас 3D, Archicad, Tekla и других. Учитывая высокую стоимость лицензионных программных комплексов для разработки небольших объектов можно использовать бесплатные программы для проектирования, наподобие OpenSCAD, A9CAD, NanoCAD (Российский аналог Autocad), LibreCAD, SolidEdge2d. Кроме этого, некоторые дорогостоящие программные продукты имеют условно бесплатные версии с ограниченными возможностями (например, ознакомительные версии Autocad, ZWCad и другого ПО).

Экспертиза

Экспертиза проектной документации выполняется для всех объектов, кроме случаев, оговоренных статьей 49 Градостроительного Кодекса РФ (в большинстве случаев это - технически несложные объекты, на строительство которых не требуется разрешение). Организация и проведение экспертизы проектной документации регламентируется соответствующим Положением, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации №145 от 05.03.2007 г.

Во время проведения экспертизы проектная документация проверяется на соответствие нормам и регламентам, в том числе контролируется обеспечение прочности, надежности и долговечности строительных конструкций и инженерных систем, соблюдение требований экологической, санитарно-эпидемиологической, пожарной, промышленной и радиационной безопасности. Также дается экспертная оценка качеству выполненных инженерных изысканий.

Максимальный срок проведения экспертизы не превышает 60 дней. По итогам проверки выдается экспертное заключение, которое может быть положительным (в случае соответствия документации техническим регламентам) или отрицательным (в случае несоответствия таковым). Отрицательное заключение может быть оспорено заявителем в судебном порядке.

Начиная с сентября 2016 года, подача материалов в Государственную экспертизу осуществляется только в электронном виде.

В соответствии со статьей 49 Градостроительного Кодекса РФ экспертиза проектной документации может быть государственной и негосударственной. Негосударственная экспертиза выполняется юридическим лицом, аккредитованным в установленном законом порядке. Предметом негосударственной экспертизы не могут являться объекты, строительство которых планируется осуществлять за бюджетный счет, а так же объекты оборонного и энергетического комплекса.

Так же стоит отметить, если возведение объекта планируется на особо охраняемых природных территориях, то необходимо следовать «Правилам представления проектной документации объектов, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий, для проведения государственной экспертизы и государственной экологической экспертизы» утвержденным постановлением Правительства РФ от 7 ноября 2008 г. N 822).

Настоящие Правила устанавливают порядок представления проектной документации объектов, возведение которых, предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения, для проведения государственной экспертизы проектной документации и государственной экологической экспертизы проектной.

Авторский надзор за строительством

Ведение авторского надзора за строительством на объекте обязательно. Приказ о назначении группы авторского надзора со стороны проектировщика среди прочих документов предоставляется в инспекцию архитектурно-строительного надзора при получении разрешения на строительство.

Права и обязанности представителей проектной организации на строительной площадке регламентируются СП 11-110-99 «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений». Данный документ также оговаривает:

- порядок ведения журнала авторского надзора;
- требование о внесении изменений в рабочую документацию в случае такой необходимости в соответствии с ГОСТ 21.101.

Контрольные вопросы

1. Классификация промышленных зданий по назначению, объемно-планировочному и конструктивному решению.
2. ЕМС, ее сущность и значение в индустриальном строительстве. Особенности модульной координации, унификации и типизации в промышленном строительстве.
3. Перечислите типы предприятий автомобильного транспорта.
4. Дайте характеристику автотранспортным, автообслуживающим и авторемонтным предприятиям.
5. Перечислите стадии и этапы проектирования.
6. Состав проектной документации.
7. Чем проектная документация отличается от рабочей документации.
8. Какие документы подлежат согласованию с заказчиком.
9. С какой целью производится экспертиза проектной документации.
10. Цель авторского надзора за строительством.

2. ПЛАНИРОВКА ЗДАНИЙ И ТЕРРИТОРИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Под планировкой понимаются компоновка и взаимное расположение производственных, складских и административно-бытовых помещений на плане здания или отдельно стоящих зданий (сооружений), предназначенных для ТО, ремонта и хранения подвижного состава. Разработка общего планировочного решения является наиболее сложным и ответственным этапом проектирования. Оптимально разработанная планировка при прочих равных условиях способствует существенному повышению производительности труда.

Объемно-планировочное решение здания автотранспортного предприятия, в первую очередь, зависит от технологического процесса, который определяется производственно-технологической схемой (физико-химическими особенностями процесса, последовательностью операций по выработке готовой продукции, характеристикой технологического оборудования, видом и грузоподъемностью внутрицехового транспорта, температурно-влажностным режимом и т.д.). Для обеспечения рациональной планировки помещений необходимо знать габариты технологического оборудования и готовых изделий, последовательность расположения рабочих мест, схему расстановки оборудования, ширину проходов и проездов.

Объемно - планировочные решения зданий автомобильного транспорта должны быть, по возможности, более простыми, что эффективно достигается применением унифицированных объемно – планировочных и конструктивных решений, основанных на Единой модульной системе.

Процесс разработки объемно-планировочных решений зданий осуществляется в следующей последовательности:

- 1) уточняется состав производственных зон, участков и складов, размещаемых в данном здании;
- 2) определяется общая площадь здания;
- 3) выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания с учетом требований по унификации объемно-планировочных решений;
- 4) для принятой строительной схемы прорабатываются варианты компоновочных решений здания.

2.1 Особенности планировочных решений производственных зданий автотранспортных предприятий

Объемно-планировочное решение здания подчинено его функциональному назначению [2, 7, 17, 45]. Оно разрабатывается с учетом климатических условий, современных строительных требований, необходимости максимальной блокировки зданий, обеспечения возможности изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания, требований по охране окружающей среды, противопожарных и санитарно-гигиенических требований, а также ряда других, связанных с отоплением, энергоснабжением, вентиляцией и прочими факторами.

Важным требованием является индустриализация строительства, предусматривающая монтаж здания из сборных унифицированных, в основном железобетонных конструктивных элементов (фундаментные блоки, колонны, балки, фермы, плиты покрытия, стеновые панели и др.), изготавливаемых индустриальным способом (рис.2.1).

Для индустриализации строительства необходима унификация конструктивных элементов в целях ограничения номенклатуры и числа типоразмеров изготавливаемых элементов. Это обеспечивается конструктивной схемой здания на основе применения унифицированной сетки колонн, которые служат опорами покрытия или междуэтажного перекрытия здания.

Сетка колонн измеряется расстоянием между осями рядов в продольном и поперечном направлениях: меньшее расстояние называют шагом колонн, а большее – пролетом. Размеры пролетов и шагов колонн, как правило, должны быть кратны 6 м. В виде исключения при должном обосновании допускается принимать пролеты 9 м.

Одноэтажные производственные здания АТП в основном проектируются каркасного типа с сеткой колонн 18х12 и 24х12 м. Применение сетки колонн с шагом 12 м позволяет лучше использовать производственные площади и до 5 % снизить стоимость строительства по сравнению с аналогичными зданиями с шагом колонн 6 м.

Для многоэтажных зданий разработаны железобетонные конструкции с сеткой колонн 6х6, 6х9, 6х12 и 9х12 м. При этом на верхнем этаже допускается укрупненная сетка колонн 18х6 и 18х12 м. Многоэтажные здания с более крупной сеткой колонн требуют применения индивидуальных конструкций,

что в определенной мере сдерживает более широкое применение многоэтажных АТП как для легковых, так и для грузовых автомобилей.

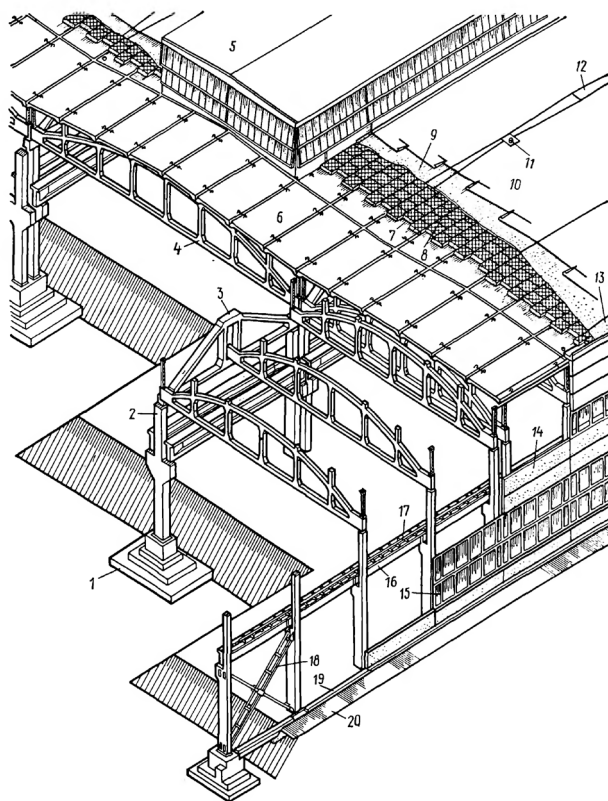


Рисунок 2.1 – Конструктивные элементы одноэтажного здания с железобетонным каркасом:

- 1 – фундамент; 2 – колонна; 3 – подстропильная ферма; 4 – стропильная ферма;
- 5 – светоаэрационный фонарь; 6 – плита покрытия; 7 – пароизоляция;
- 8 – утеплитель; 9 – выравнивающий слой; 10 – кровельный ковер;
- 11 – воронка внутреннего водостока; 12 – ендова средняя; 13 – то же, пристенная;
- 14 – стеновая панель; 15 – оконная панель; 16 – подкрановая балка;
- 17 – крановый рельс; 18 – вертикальные связи между колоннами;
- 19 – фундаментная балка; 20 – отводка

Наряду со сборными железобетонными конструкциями при строительстве АТП используются модульные облегченные металлоконструкции типа «Молодечно», «Канск», «Кисловодск», «Орск» и т.п. (рис. 2.2, 2.3). Модулем в данном случае является часть здания (в плане 30х30 или 36х36 м), поддерживаемая колоннами, которая может повторяться, увеличивая общую площадь здания в целое число раз. Несущим элементом модуля являются четыре колонны с расстояниями между ними 18х18 м или 24х24 м. Высота производственных помещений до низа конструкций перекрытия или покрытия принимается в основном - 6 и 7,2 м. Пролеты этих конструкций составляют 18, 24, 30 и 36 м при шаге колонн 6 м.

На современных предприятиях автотранспортного комплекса для уменьшения их стоимости находят применение здания, построенные из легких модульных конструкций. Несущий каркас таких зданий выполнен из стандартного металлического профиля или железобетона и для унификации имеет стандартную сетку колонн размерами 12×12 м или 12×18 м. Стены и внутренние перегородки изготавливают из сэндвич-панелей толщиной 100-150 мм. Такой способ строительства промышленных зданий в два-три раза дешевле капитального строительства и требует гораздо меньше времени на их возведение.

Как для одноэтажных, так и многоэтажных зданий в отдельных случаях и при должном обосновании допускается применение других строительных конструкций.

Высота помещений принимается с учетом обеспечения требований технологического процесса, требований унификации строительных параметров зданий и размещения подвешного оборудования (конвейеры, тали и пр.). При отсутствии подвесных устройств высота производственных помещений исчисляется от верха наиболее высокого автомобиля в рабочем его положении плюс не менее 0,2 м до выступающих элементов покрытия или перекрытия, но не менее 2,8 м. Высота производственных помещений, в которые автомобили не въезжают, также должна быть не менее 2,8 м.

Несмотря на многие преимущества унифицированного строительства, применение для всего здания какой-либо единой стандартной сетки колонн не всегда обеспечивает рациональное планировочное решение, вызывая в ряде случаев ухудшение условий маневрирования подвижного состава, недостаточное использование полезной площади, наличие технологических неудобств и усложнение планировки.

Для помещений постов ТО и ТР, а также мест хранения, в которых происходит движение автомобилей, их маневрирование и установка, необходимо иметь свободное от колонн пространство, что можно обеспечить крупноразмерной сеткой колонн.

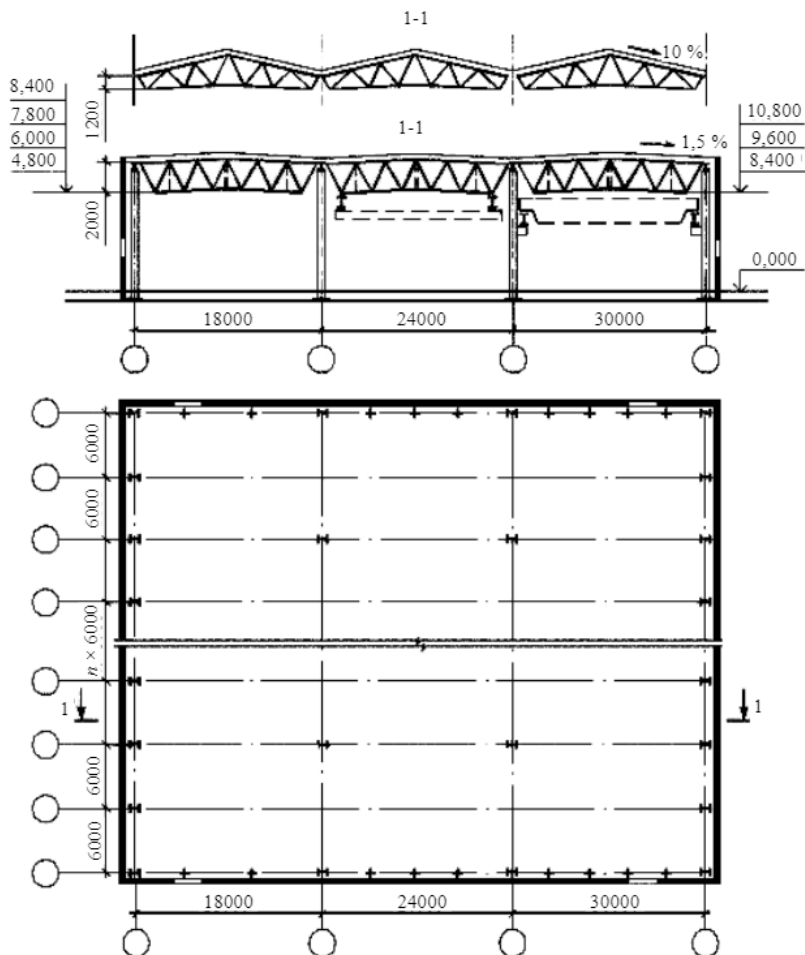


Рисунок 2.2 – Каркас здания из конструкции типа «Молодечно»

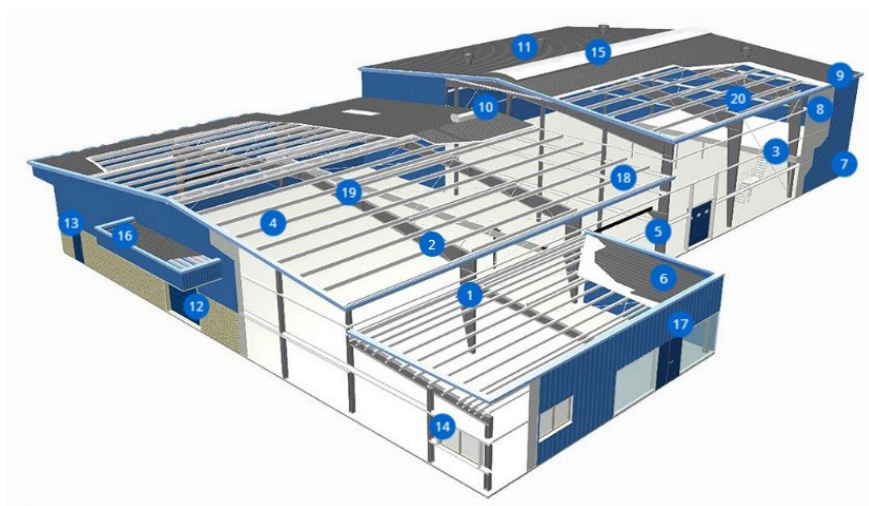


Рисунок 2.3 – Конструктивные элементы одноэтажного здания из легких металлоконструкций:

- 1 – колонна; 2 – ригель; 3 – ветровая связь; 4 – кровельный прогон;
5 – стеновой прогон; 6 – кровельная панель; 7 – стеновая панель; 8 – теплоизоляция;
9 – водосточный желоб; 10 – коньковый вентилятор; 11 – скатный радиальный вентилятор; 12 – ворота; 13 – дверь; 14 – окно; 15 – кровельный фонарь;
16 – навес; 17 – парапет; 18 – подкрановые балки;
19 – мостовой кран; 20 – мезонин

Для производственных участков технических помещений целесообразна мелкоразмерная сетка колонн.

В зонах ТО и ТР, особенно где применяется подвесное оборудование, требуемая высота помещений значительно больше, чем для других производственных помещений и помещений для хранения автомобилей.

Таким образом, указанные группы помещений предъявляют различные требования к сетке колонн и высоте здания. При этом объемно-планировочное решение здания, удовлетворяющее одну группу помещений (зоны ТО и ТР), будет малоудобным для второй группы (производственные участки и зоны хранения). Поэтому в ряде случаев закономерно применение в одном здании двух сеток колонн: одна для помещений, в которых находятся автомобили, а другая – для всех остальных.

Наиболее простой и экономичной конструктивной схемой здания является схема с одинаковыми пролетами и высотой (рис. 2.4а). Применение такой унифицированной схемы позволяет снизить затраты и сократить сроки строительства. Кроме того, единая высота здания позволяет при необходимости производить перепланировку помещений с меньшими затратами. Однако с технологической точки зрения эта схема имеет и ряд недостатков: большую глубину и высоту производственных участков, отсутствие верхних фонарей дневного света.

В некоторой степени отмеченные недостатки устраняются применением схемы (рис. 2.4б), при которой пролеты имеют переменный размер, а центральный пролет оборудуется зенитным фонарем. Так же, как и по предыдущей схеме, здание имеет одинаковую высоту и является относительно простым по конструкции.

В ряде случаев, исходя из технологических соображений используют схему, в которой применяются центральный пролет и боковые разной высоты (рис. 2.4в). За счет перепада высот здесь возможно и естественное освещение.

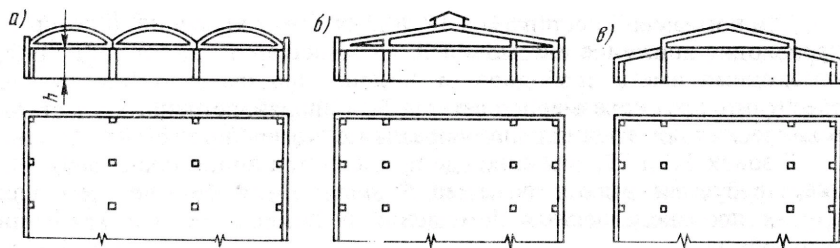


Рисунок 2.4 – Конструктивные схемы производственных зданий АТП

Здания единой этажности в градостроительном, архитектурном, конструктивном и экономическом отношении обладают явными преимуществами по сравнению со зданиями смешанной этажности, но в технологическом отношении значительно уступают им. Здания единой этажности целесообразно использовать для стоянки автомобилей.

Административно-бытовые помещения могут размещаться в отдельном здании или в корпусе, примыкающем к производственным помещениям. В основу планировки отдельно стоящих и пристроенных административно-

бытовых помещений положена сетка колонн $(6+6) \times 6$, $(6+3+6) \times 6$ и $(6+6+6) \times 6$ м с высотой этажей 3,0 или 3,3 м при числе этажей не более четырех.

Отдельно стоящие здания ухудшают связи между помещениями предприятия и вызывают необходимость дублирования бытовых и других помещений.

При блокированной застройке применяют различные варианты расположения административно-бытовых помещений (рис. 2.5). Варианты (а) и (б) имеют некоторые преимущества перед отдельно стоящим корпусом за счет обеспечения связи с основным зданием. При варианте (а) поток рабочих не мешает нормальному ходу технологического процесса, не затрудняется возведение новых пролетов для расширения корпуса и, что особенно важно, не ухудшаются условия естественного освещения и аэрации производственных помещений.

Пристройки к продольным стенам (б) производственных зданий допускаются в тех случаях, когда по условиям технологии производства со стороны торцовых стен необходимы вводы автомобильных путей.

При варианте (в) бытовые и административные помещения имеют хорошее естественное освещение, но увеличивается площадь застройки предприятия и ограничена возможность расширения цеха. Кроме того, недостаток этого варианта заключается в разделении помещений на две части. Следствием этого являются сокращение возможностей перспективного использования помещений в случае изменения потребности в них и неудобство связей между пристройками. Наилучшим и наиболее современным является варианты (г) и (д).

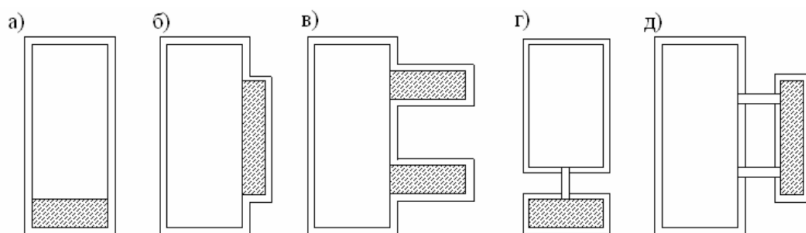


Рисунок 2.5 - Варианты расположения административно-бытовых помещений:

- а – в пристройке, примыкающей к торцевой стене производственного здания;
- б – то же к продольной стене; в – в пристройках, примыкающих торцами к продольной стене производственного здания; г – в отдельно стоящем здании, соединенном переходом с производственным со стороны торцевой стены; д – то же со стороны продольной стены

Технико-экономический анализ вариантов показывает, что разница в стоимости строительства по вариантам небольшая - в пределах 10 %. Поэтому предпочтение следует отдавать варианту, наиболее соответствующему эксплуатационным и градостроительным требованиям в каждом конкретном случае проектирования.

Состав бытовых помещений определяют своды правил и ведомственные нормы проектирования [4, 17, 30]. Бытовые помещения включают общие (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) и специальные санитарно-бытовые помещения, а также помещения здравоохранения и общественного питания.

2.2. Основные принципы планировочных решений производственных корпусов автотранспортных предприятий

Разработка планировки производственного корпуса АТП выполняется в следующей последовательности:

- уточняется состав производственных зон, участков и складов, размещаемых в данном здании;
- определяется общая площадь здания;
- выбираются сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания с учетом требований по унификации объемно-планировочных решений;
- при принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочных решений производственного корпуса. При этом используются укрупненные проработки планировочных решений отдельных зон и участков.

При размещении предприятия в нескольких зданиях предпочтительно применять одну сетку колонн и одинаковую конструктивную схему для всех проектируемых зданий. Это позволит сократить число типоразмеров строительных конструкций и тем самым обеспечить лучшие условия для строительства автотранспортного предприятия.

У зданий, имеющих в плане прямоугольную форму, целесообразно выдерживать отношение длины к ширине 1:1,5-2. При планировке площади помещений отдельных участков, складов и других помещений могут несколько отличаться от расчетных, но не более чем на $\pm 10\%$ [17, 45]. Принимаемое решение о выборе варианта компоновки производственного корпуса исходя из технологических требований оценивается соответствующими технико-экономическими показателями. В окончательном виде принятые решения

должны основываться на анализе и сопоставлении приведенных затрат, учитывающих как стоимость строительства, так и затраты на эксплуатацию автотранспортного предприятия.

Взаимное расположение производственных помещений в плане здания зависит от их назначения, производственных связей, технологической характеристики выполняемых в них работ (однородны или неоднородны), строительных, санитарно-гигиенических и противопожарных требований.

В соответствии с "Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта" в процессе эксплуатации к подвижному составу применяются следующие виды технических воздействий [20, 21]: ежедневное техническое обслуживание (ЕО); первое техническое обслуживание (ТО-1); второе техническое обслуживание (ТО-2); сезонное техническое обслуживание (СО); текущий ремонт (ТР); капитальный ремонт агрегатов и узлов (КР).

В общем планировочном решении основными являются помещения для постов ТО и ТР, которые специализируются по видам воздействий и назначению постов. Расположение зон ТО и ТР определяется схемой и графиком производственного процесса. Зоны следует располагать так, чтобы пути движения подвижного состава были кратчайшими и исключали затруднения при его маневрировании. Желательно предусматривать прямой (без маневрирования) въезд автомобилей в зону ЕО (уборочно-моечных работ) и оттуда после обслуживания на стоянку, не прибегая к выезду из здания (в случае, когда зона ЕО и стоянка расположены в одном корпусе).

Расположение зон должно обеспечивать как последовательное прохождение автомобилями различных видов ТО, диагностирования и ТР (например: ЕО-ТО-1; ЕО-ТО-2; ЕО-Д-1; ЕО-Д-2; ЕО-ТР; ЕО-ТО-1; ЕО-ТО-2-ТР), так и независимое. При блокировании помещений в одном здании указанные связи осуществляются через помещения хранения или посты ожидания (подпора), расположенные в соответствующих зонах.

При размещении предприятия в двух зданиях, из которых одно предназначается для хранения подвижного состава, а другое - для производства ТО и ТР, исходя из условий рациональной организации движения, помещения для ЕО рекомендуется располагать в первом из них. При расположении производственных помещений в двух зданиях, в одном из них целесообразно проводить ТО, а в другом - ТО и ТР. Если хранение подвижного состава или его части происходит в общем здании и

производственным и помещениями, то помещение для ЕО и ТО-1 следует располагать смежно со стоянкой, обеспечивая при этом возможность сообщения между ними через стоянку. При этом, если стоянка автомобилей служит также и местом ожидания ими своей очереди обслуживания и ремонта, то необходимо предусматривать внутренние проезды автомобилей.

При отсутствии в здании помещения для хранения автомобилей поточные линии ЕО, ТО-1 и ТО-2 должны иметь подпорные посты. Одиночные посты и поточные линии диагностирования следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в любую производственную зону непосредственно или через стоянку.

Зона постов ТР по характеру производственного процесса должна быть непосредственно связана со всеми вспомогательными производственными участками, которые обычно располагаются смежно с зоной ТР по периметру здания.

В общем планировочном решении возможны различные варианты расположения постов ТО и ТР, а также помещений производственных участков (рис. 2.6). Расположение производственных участков и складов определяется их технологическим тяготением к основным зонам ТО и ТР.

Однородный характер отдельных видов работ, выполняемых на производственных участках, которые технологически связаны с постовыми работами данного вида ТО и ТР, позволяет выделить соответствующие посты и участки в определенные группы (рис. 2.7):

- посты уборочно-моечных работ, помещения для насосной и сушки спецодежды, аппаратная (пульт управления), очистные сооружения;
- посты ТО-1 и ТО-2, участки ремонта электрооборудования, ремонта приборов системы питания, аккумуляторный, склад смазочных материалов с насосной, промежуточная кладовая, посты Д-1 и Д-2;
- посты разборочно-сборочных работ ТР, агрегатный участок, склад агрегатов, промежуточная и инструментально-раздаточная кладовые. К этой же группе тяготеют слесарно-механический участок и склад запасных частей и материалов;
- посты ТР снятия и установки колес подвижного состава, шиномонтажный и вулканизационный участки, склад шин и камер;
- кузнечно-рессорный и медницкий участки, склад металла;
- сварочный и жестяницкий участки (с постами), арматурный участок, склады ацетилена и кислорода;

- окрасочный участок с постами подготовки, окраски и сушки, склад красок, насосная автоматического пожаротушения, очистные сооружения;
- деревообрабатывающий участок (при необходимости с постом), обойный участок, склад пиломатериалов.

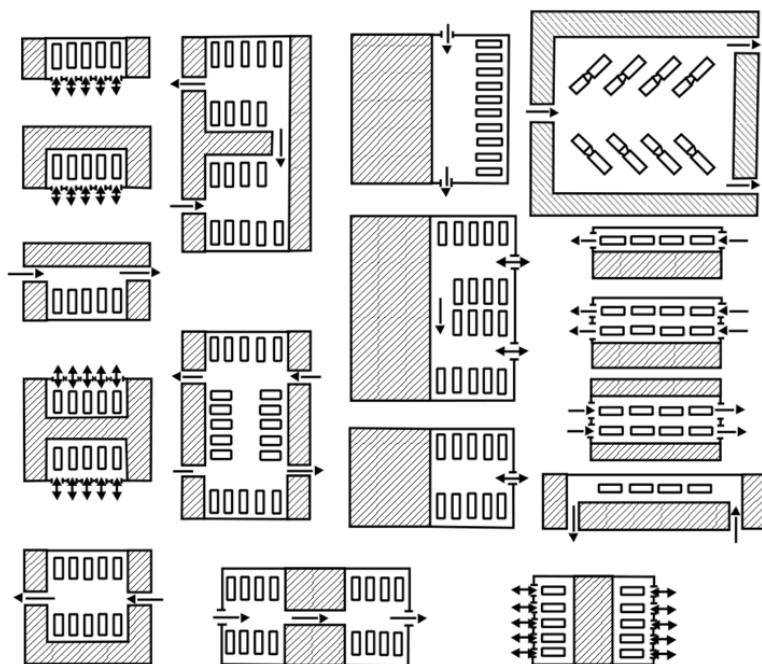


Рисунок 2.6 - Варианты расположения постов и производственных помещений
(последние заштрихованы)

При планировке необходимо исходить из целесообразной блокировки помещений в пределах перечисленных групп, а также блокировки между группами. Так, кузнечно-рессорный, медницкий и сварочный участки по условиям однородности выполняемых в них работ располагаются обычно смежно. Окрасочный, жестяницкий, арматурный, обойный и деревообрабатывающий участки по условиям технологического процесса также размещаются в одном блоке помещений. При этом окрасочный и деревообрабатывающий участки размещают так, чтобы была возможность свободного въезда в них из зоны ТР без больших маневров автомобиля

или непосредственно с территории предприятия. Слесарно-механический и агрегатный участки целесообразно группировать вместе рядом со складами запчастей, агрегатов и материалов. Смежно со слесарно-механическим и агрегатным участками рекомендуется размещать инструментально-раздаточную кладовую.

Другие помещения и участки имеют меньшую степень зависимости в общем технологическом процессе, однако и их размещение должно быть органически увязано единой компоновочной схемой производственного здания или нескольких зданий ДТП. Так, кузнечно-рессорный и медницко-радиаторный участок могут иметь тяготение к агрегатному участку по принципу единства процессов ремонта и восстановления узлов и деталей или к сварочно-жестяницкому участку по характеру выполняемых работ (и те и другие относятся к группе тепловых работ). Посты ТО-1 и общего диагностирования могут располагаться в блоке с постами ТО-2; посты углубленного диагностирования в равной степени имеют производственную связь с постами ТО-2 и ТР. Участок ОГМ может размещаться в блоке со слесарно-механическим участком, сварочно-жестяницким участком, постами зоны ТР.

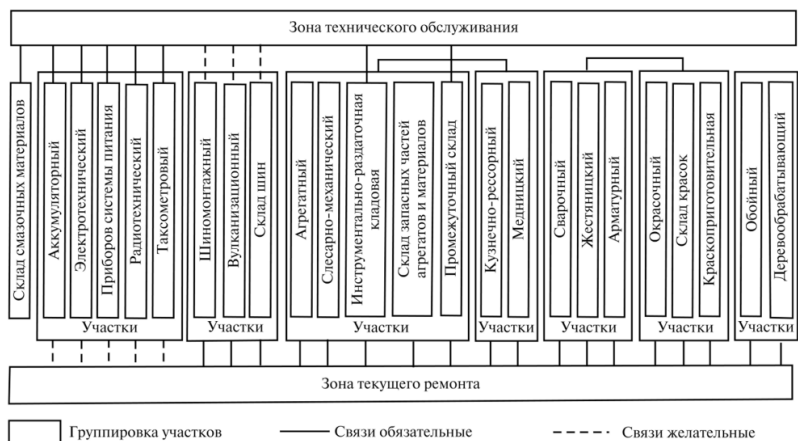


Рисунок 2.7 - Группирование производственных участков и их связи с основными производственными зонами

В зависимости от конкретных условий и возможностей, которые представляют, в частности, при реконструкции существующие здания и

помещения, варианты сочетаний и расположений отдельных производственных участков, складов и вспомогательных помещений могут быть самыми разнообразными. Посты ТР по замене агрегатов и узлов могут размещаться совместно с индивидуальными постами ТО-2 в общем ремонтном зале, здесь же могут быть устроены и специализированные посты для шиномонтажных работ. При наличии в предприятии нескольких производственных зданий в отдельном корпусе-профилактории могут располагаться посты ТО-1, ТО-2 и общего диагностирования, выполняемые на поточных линиях.

В практике проектирования получил распространение прием размещения в отдельно стоящем здании производственных участков, требующих устройства постов на проездных линиях (особенно для автопоездов), и в то же время их изоляции от других помещений с целью локализации производственных вредностей, т.е. участка мойки подвижного состава и окрасочного участка.

Могут применяться варианты расположения в отдельном корпусе комплекса участков кузовных работ, комплекса складских помещений и т.п. Но во всех перечисленных и любых других возможных планировочных вариантах должны соблюдаться принципы комплектования производственно-складских помещений по технологическому признаку взаимного тяготения. Непосредственное сообщение между производственными помещениями следует предусматривать: для помещений шиномонтажных и вулканизационных работ со складом шин; аккумуляторных участков с помещением для заряда аккумуляторов (через тамбур-шлюз); насосной для масел со складом смазочных материалов.

По противопожарным требованиям не допускается непосредственное сообщение стоянки автомобилей (зоны хранения) с участками: аккумуляторным, вулканизационным, сварочным, медницким, деревообрабатывающим, обойным, окрасочным, а также со складом масел.

Помещения, в которых выполняются работы по топливной аппаратуре и другие, требующие естественного освещения, следует располагать по наружному периметру здания. Аналогично рекомендуется располагать тупиковые посты, оборудованные канавами и подъемниками.

Вспомогательные помещения (отдел управления производством, комнаты мастеров, комнату отдела технического контроля) размещают максимально приближенными к производственным участкам, к объектам своего организационно-технологического влияния.

Помещения технического назначения (вентиляционные камеры, тепловые пункты и др.) располагают в центре соответствующих нагрузок и в той части здания, со стороны которой наиболее близко проходят подводящие инженерно-энергетические коммуникации.

При размещении санузлов и курительных необходимо учитывать, что расстояние от них до наиболее удаленных рабочих мест должно быть не более 75 м.

Важным элементом планировки производственных помещений является схема организации движения автомобилей, которая зависит от расположения зданий и сооружений АТП, числа и расположения постов ТО и ТР. Наибольшие удобства и безопасность обеспечиваются при одностороннем движении между зонами и участками, что исключает возможность встречных и пересекающихся потоков автомобилей.

Число ворот в здании для выезда (въезда), расположенных в первом или цокольном (подвальном) этажах, должно приниматься в зависимости от числа автомобилей в помещении: до 25 автомобилей - одни ворота, от 25 до 100 - двое ворот, а более 100 - дополнительно одни ворота на каждые 100 автомобилей.

Число наружных ворот для выезда автомобилей из отдельных помещений (кроме помещений с одними воротами) допускается уменьшать на одни ворота при условии возможности выезда наружу через смежные помещения. Наружные ворота необходимо предусматривать в помещениях для окрасочных и сварочных работ, а также в помещении склада запасных частей и агрегатов, если они не обеспечены удобным внутренним подъездом.

2.3 Планировка производственных участков и цехов

Разработка планировочных решений производственных участков производится в соответствии с технологией работ, требованиями научной организации труда, ОНТП [19] и ведомственных строительных норм предприятий по обслуживанию автомобилей [4].

С учетом противопожарной опасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ (или отдельных видов работ, входящих в группу):

а) агрегатных, слесарно-механических, электротехнических и радиоремонтных работ, работ по ремонту инструмента, ремонту и изготовлению технологического оборудования, приспособлений и производственного инвентаря;

- б) испытания двигателей;
- в) ремонта приборов системы питания карбюраторных и дизельных двигателей;
- г) ремонта аккумуляторных батарей;
- д) шиномонтажных и вулканизационных работ;
- е) таксометровых работ;
- ж) кузнечно-рессорных, медницких, сварочных, жестяницких и арматурных работ;
- з) деревообрабатывающих и обойных работ;
- и) окрасочных работ.

В помещении для размещения сварочных, жестяницких участков, а также в помещении деревообрабатывающего участка допускается размещать посты для выполнения соответственно сварочно-жестяницких или столярных работ непосредственно на подвижном составе.

Для выполнения аккумуляторных работ следует предусматривать три помещения:

- для ремонта аккумуляторных батарей;
- для зарядки аккумуляторных батарей;
- для хранения кислоты и приготовления электролита.

Расстановка оборудования на производственных участках должна выполняться с учетом удобства обслуживания и монтажа при соблюдении нормативных расстояний между оборудованием, а также между оборудованием и элементами здания.

Агрегатный, слесарно-механический, электротехнический и радиоремонтный участки могут размещаться отдельно или в общем помещении (рис. 2.8). В ряде случаев в составе агрегатного участка выделяется помещение для мойки агрегатов, узлов и деталей.

На крупных АТП при организации отдельного участка по ремонту двигателей в нем выделяется отдельное помещение для обкатки и проверки двигателей после ремонта. Данная группа участков может иметь стены или перегородки не на всю высоту помещения и благодаря этому сообщаться между собой и постами ТР с помощью тельферов или кран-балок, что сокращает потребность в подъемно-транспортных средствах. Пример электротехнического участка приведен на рис. 2.9.

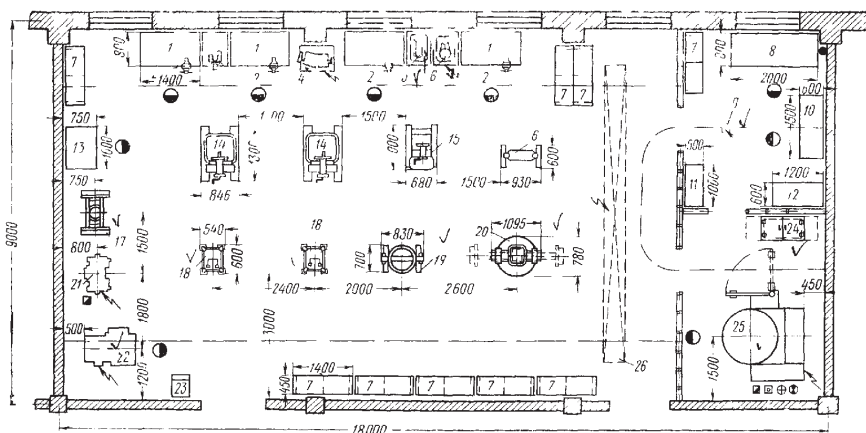


Рисунок 2.8 - Агрегатный участок АТП на 500 автомобилей:

1 - слесарный верстак, 2 - слесарные тиски, 3 - универсальный прибор для проверки поршней с шатуном, 4 - станок для шлифования фасок клапанов, 5 - пресс с ручным приводом, 6 - настольно-сверлильный станок, 7 - стеллаж для деталей, 8 - стол для контроля и сортировки деталей, 9 - тельфер, 10 - универсальные центры для проверки валов, 11 - ларь для обтирочных материалов, 12 - шкаф для приборов, 13 - ванна для мойки мелких деталей, 14 - механизированная мойка крупных деталей, 15 - подвесная кран балка, 16 - стенд для ремонта передних и задних мостов, 11 -стенд для ремонта редукторов задних мостов, 18 - стенд для ремонта коробок передач, 19 - вертикально-сверлильный станок, 20 - станок для заточки инструментов, 21 - гидравлический пресс, 22 - проверочная плита, 23, 24 - стенды для ремонта двигателей, 25 - стенд для ремонта рулевых механизмов и карданных валов.

Участки по ремонту приборов системы питания размещаются отдельно для средних и больших АТП в зависимости от типа системы питания двигателя или вместе для малых АТП.

Аккумуляторный участок размещается отдельно и включает помещения для ремонта аккумуляторов, их заряда, хранения кислоты и приготовления электролита.

Шиномонтажный и вулканизационный участки могут размещаться в общем или отдельных помещениях (рис. 2.10).

Кузнечно-рессорный, медницкий, сварочный, жестяницкий и арматурный

участки относятся к группе «горячих цехов» и могут размещаться отдельно или в общем блоке помещений, располагаемых в основном производственном корпусе или вспомогательном (специальном) здании. На большинстве предприятий на сварочно-жестяницком участке предусматриваются специализированные посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле.

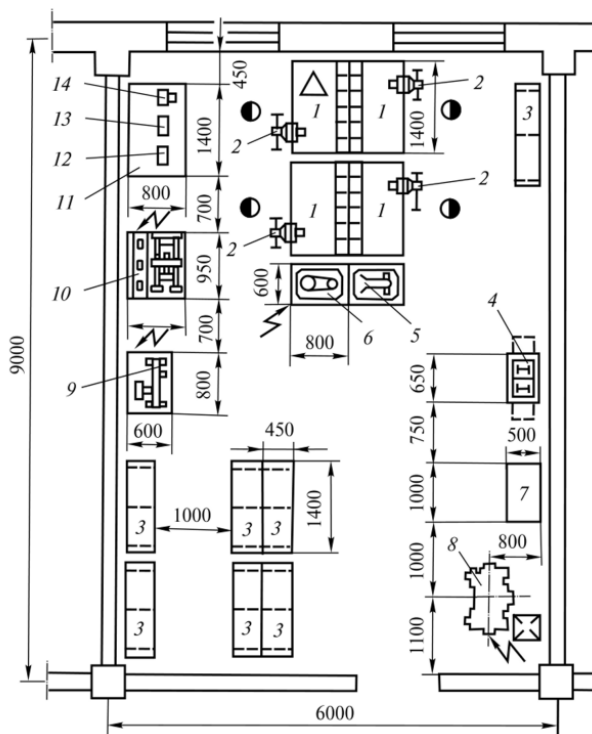


Рисунок 2.9 - Электротехнический участок:

1- верстак для электриков; 2- слесарные тиски; 3 - стеллаж для деталей; 4 - ванна для мойки деталей; 5 - реечный ручной пресс; 6 - настольно-сверлильный станок; 7 - ларь для обтирочных материалов; 8 - заточкой станок, 9 - станок для проточки коллекторов и фрезерования миканита между пластинами генераторов и стартеров; 10 - контрольно-испытательный стенд для проверки электрооборудования; 11 – стол для приборов; 12 - прибор для очистки и испытания свечей зажигания; 13 - прибор для проверки якорей; 14 - прибор для проверки системы зажигания

Посты сварочных, жестяничных и арматурных работ для автомобилей IV категории (при их количестве не более двух) допускается отделять от помещений постов ТО и ТР перегородкой из негорючих материалов высотой не менее 4 м для обеспечения пропуска подъемно-транспортных средств. Располагать эти участки следует с подветренной стороны здания.

Окрасочный участок размещается в изолированном помещении независимо от типа подвижного состава и размеров АТП. В составе окрасочного участка следует предусматривать помещения для подготовительных работ, окраски и сушки, кладовой лакокрасочных материалов и приготовления краски.

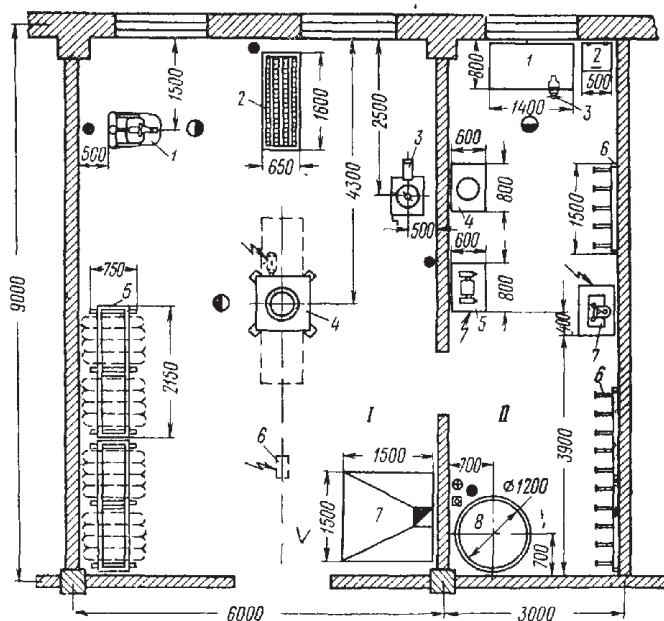


Рисунок 2.10 – Шиномонтажное отделение АТП на 250 автомобилей:

- I - шиномонтажный участок: 1- пневматический спредер; 2- клеть для накачки шин; 3 – стенд для правки дисков колес; 4 – стенд для демонтажа шин; 5 – стеллаж для покрышек; 6 - тельфер; 7 – камера для окраски дисков колес;
- II – участок ремонта камер: 1- верстак; 2- ларь для отходов; 3 – слесарные тески; 4 – ручная клеомешалка; 5 – шероховальный станок; 6 – настенные вешалки для камер; 7 – электровулканизационный аппарат для ремонта камер; 8 – ванна для проверки камер.

Перемещение автомобилей на окрасочном участке собственным ходом по противопожарным соображениям не допускается, поэтому в проектах автобусных предприятий, а также грузовых АТП, имеющих автопоезда, выполнение подготовительных, окрасочных работ, и сушку следует предусматривать на прямоточной линии с использованием тяговой цепи для перемещения автобусов и автопоездов.

Окрасочный участок должен быть изолирован от остальных помещений, иметь индивидуальные въездные ворота и хорошую приточно-вытяжную вентиляцию с очисткой удаляемого из помещения воздуха. Независимо от площади окрасочный участок должен иметь выход наружу. Въездные ворота на участок должны располагаться снаружи здания, а при устройстве внутренних ворот иметь тамбур-шлюз.

При размещении в помещении окрасочных работ окрасочно-сушильных камер, работающих на жидком и газообразном топливе, следует предусмотреть отдельное помещение тепло-генераторной, которое необходимо располагать у наружной стены с выходом наружу и отделять от других помещений противопожарными перегородками и перекрытиями.

Кроме рассмотренных выше участков, на АТП, в основном легковых и автобусных, могут предусматриваться участки по ремонту таксометров, радиоаппаратуры, часов и т.п.

2.4 Планировочное решение зон ТО и ТР

Планировочное решение зон ТО и ТР разрабатывается с учетом требований ОНТП [19] и Ведомственных строительных норм предприятий по обслуживанию автомобилей [4].

С учетом пожарной безопасности и санитарных требований следует предусматривать отдельные помещения для следующих групп работ:

- а) моечных, уборочных и других работ комплекса ЕО, кроме заправки автомобилей топливом;
- б) постов ТО-1, ТО-2, Д-1, разборочно-сборочных и регулировочных работ ТР;
- в) постов Д-2.

Посты мойки, уборки и других работ, комплекса ЕО при температуре наружного воздуха 0°С и выше допускается предусматривать на открытых площадках или под навесом.

Посты (линии) уборочно-моечных работ обычно располагаются в отдельных помещениях, что связано с характером выполняемых операций (шум, брызги, испарения).

Посты мойки для автомобилей I категории, располагаемые в камерах, допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. Проемы для проезда автомобилей из помещений постов мойки и уборки в смежные помещения допускается закрывать водонепроницаемыми шторами.

Для автомобилей, предназначенных для перевозки пищевых продуктов, следует предусматривать отдельные посты для санитарной обработки кузовов, выполняемой после наружной мойки автомобилей, их кабин, шасси и трансмиссии.

Для хранения химикатов и приготовления моющих растворов, используемых для санитарной обработки кузовов, следует предусматривать отдельное помещение.

Посты диагностирования располагают или в обособленных помещениях, или в общем помещении с постами ТО и ТР. При организации диагностирования на поточной линии ее располагают обычно в самостоятельном помещении.

Линии (посты) общего диагностирования (Д-1) тормозов, углов установки управляемых колес, приборов освещения и сигнализации допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР.

Посты углубленного диагностирования (Д-2), связанные с проверкой тягово-экономических качеств автомобилей, из-за повышенного шума при работе стенда следует располагать в отдельных изолированных помещениях. На предприятиях до 200 автомобилей I категории допускается посты Д-2 размещать в помещениях постов ТО и ТР. При размещении постов Д-1 и Д-2 необходимо учитывать месторасположение роликов соответствующих стендов. Например, расположение тормозного стенда должно обеспечивать возможность диагностирования как переднего, так и заднего мостов автомобилей, а расположение мощностного стенда – диагностирование ведущих мостов автомобиля.

Посты ТО-1 могут располагаться в общем помещении с постами ТО-2 и ТР. При поточной организации ТО-1 линии располагают в обособленных помещениях.

Посты ТО-2 можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТР. При поточной организации ТО-2 линии следует располагать или в

обособленном помещении, или в общем помещении с линиями ТО-1. В последнем случае ТО-1 и ТО-2 желательно выполнять на одной линии.

Посты ТР можно располагать в общем помещении с постами ТО-1 и ТО-2. При поточной организации этих обслуживаний посты ТР располагают в обособленных помещениях.

Посты ТО и ТР для автопоездов и сочлененных автобусов, исходя из удобства маневрирования, следует проектировать проездными. При размещении постов ТО и ТР необходимо руководствоваться нормируемыми расстояниями между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, которые установлены в зависимости от категории автомобилей. Планировочное решение и размеры зон ТО и ТР зависят от выбранной строительной сетки колонн (шага колонн и ширины пролетов), обустройства постов, их взаимного расположения и ширины проезда в зонах.

Для обеспечения нормальных условий труда и гибкости производственных процессов при их изменении в зонах ТО и ТР преимущественно должны использоваться напольные осмотровые устройства (гидравлические и электрические подъемники, передвижные стойки, опрокидыватели и т.п.). В отдельных случаях, исходя из требований технологического процесса, допускается устройство осмотровых канав.

Размеры осмотровых канав проектируются с учетом следующих требований:

- длина рабочей зоны канавы должна быть не менее габаритной длины подвижного состава;
- ширина канавы устанавливается исходя из размеров колеи подвижного состава;
- глубина канавы должна обеспечивать свободный доступ к агрегатам, узлам и деталям, расположенным снизу подвижного состава, и составлять для легковых автомобилей и автобусов особо малого класса 1,3–1,5 м, грузовых автомобилей и автобусов (за исключением особо малого класса) 1,1–1,2 м, для внедорожных автомобилей самосвалов 0,5–0,7 м.

В соответствии с ОНТП для удобства работы и обеспечения безопасности при наличии двух и более параллельных канав, расположенных рядом, они соединяются между собой открытой траншеей (тупиковые) или тоннелем (проездные). Ширина траншей и тоннелей, должна быть 1,2 м, если они служат только для прохода, и 2,0–2,2 м, если в них расположены рабочие места и технологическое оборудование.

Высота тоннеля от пола до низа перекрытия или несущих конструкций для автомобилей над прямками в местах прохода людей принимается не менее 2,0 м. Из тоннелей и траншей предусматриваются выходы по лестницам в производственные помещения:

- для тупиковых канав, объединенных траншеями, – не менее одного на три канавы;
- для индивидуальных проездных канав, объединенных тоннелями, – не менее одного на 4 канавы;
- для проездных канав поточных линий – не менее двух на каждые две поточные линии, расположенные с противоположных сторон (расстояние до ближайшего выхода должно быть не более 25 м);
- для тупиковых канав, не объединенных траншеями, – по одному на каждую канаву.

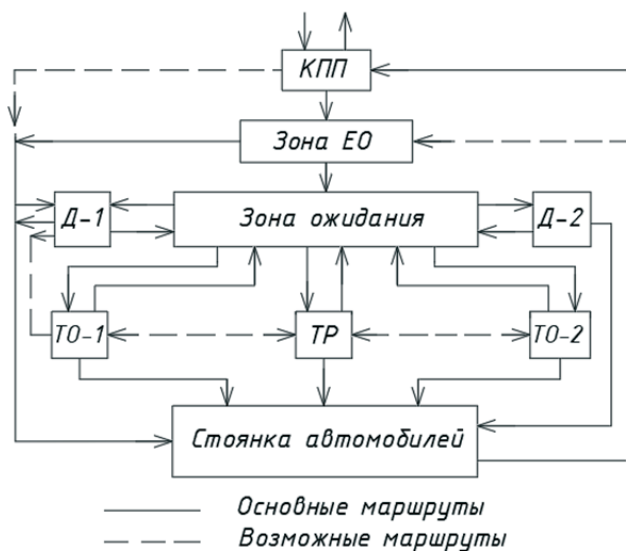


Рисунок 2.11 - Схема производственного процесса АТП

Ширина выхода должна быть не менее 0,7 м. Лестницы из канав, траншей и тоннелей в целях безопасности нельзя располагать под автомобилями и на путях их движения.

Общие положения и требования, которые следует учитывать при разработке планировочных решений, связанные с технологией

и организаций производства ТО и ТР автомобилей на АТП (технологические требования):

- взаимное расположение зон и участков в соответствии с технологическим процессом;
- отсутствие в местах интенсивного движения автомобилей пересечений их потоков;
- возможность в перспективе изменения технологических процессов и расширения производства без существенной реконструкции здания.

Технологической основой планировочного решения предприятия служат функциональная схема и график производственного процесса ТО и ТР автомобилей (рис. 2.11).

Как видно из представленной схемы, при возвращении с линии автомобили проходят КПП и зону уборочно-моечных работ. Далее автомобили, нуждающиеся в ТО и ТР, направляются в соответствующие зоны, остальные – в зону хранения.

Рациональная планировка предприятия должна по возможности обеспечивать независимое прохождение автомобилем любого самостоятельного маршрута. Это достигается в первую очередь соответствующим взаимным расположением зон и организацией движения между ними (рис. 2.12). При этом расположение каждой зоны должно быть достаточно универсальным.

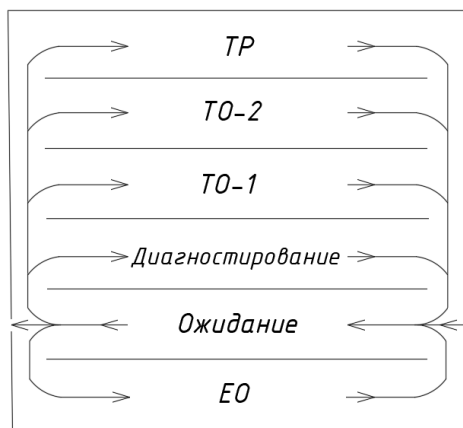


Рисунок 2.12 - Взаимное расположение производственных зон

2.5. Планировка зоны хранения автомобилей

Планировочные решения зоны хранения автомобилей определяются типом стоянки, способом размещения машино–мест, хранения и геометрическими размерами стоянки.

Выбор типа стоянки (открытый или закрытый) для данных условий зависит от типа подвижного состава, вида перевозок, климатических условий и производится на основе анализа и технико–экономических расчетов разных способов хранения. Легковые автомобили и автобусы, как правило, обеспечивают стоянками закрытого типа. Грузовые автомобили в зависимости от климатических условий могут храниться как на открытых, так и закрытых или частично закрытых стоянках. Закрытые стоянки могут быть наземными и подземными, одноэтажными и многоэтажными.

Способы расстановки подвижного состава на машино–местах хранения зависят от типа стоянки (открытой или закрытой).

Расстановка подвижного состава в стоянках закрытого типа может быть тупиковой и прямоточной, 1 и 2–рядной, с проездом и без проезда, 1 и 2–сторонней, прямоугольной и косоугольной (рис. 2.13).

При тупиковой расстановке допускается не более двух, а при прямоточной – не более восьми рядов. В случаях одновременного хранения автомобилей различных категорий допускается 3–рядная тупиковая расстановка или 10–рядная прямоточная расстановка для автомобилей меньших размеров.

Однорядная расстановка обеспечивает независимый выезд с места всех автомобилей. При двух– и многорядной расстановках независимый выезд имеют автомобили только 1–го ряда. Прямоточная многорядная расстановка применяется для однотипного крупногабаритного подвижного состава (автобусов, автопоездов), особенно в тех случаях, когда их выпуск и возврат происходят по расписанию. Для автопоездов, состоящих из автомобиля–тягача и прицепа, тупиковая расстановка не допускается.

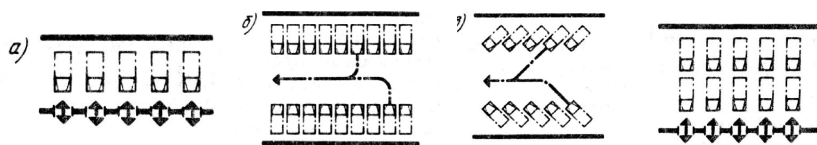


Рисунок 2.13 - Схемы расстановки автомобилей в закрытых помещениях для хранения

При тупиковой расстановке в помещениях заезд автомобиля обычно выполняется задним ходом, а выезд с места – передним (рис. 2.14а), так как это требует меньшей площади и обеспечивает быстрый выезд. Возможен и другой вариант – заезд передним ходом, а выезд – задним. При тупиковой расстановке на открытой площадке при использовании средств облегчения пуска двигателей в холодное время автомобили обычно устанавливаются на место передним ходом (рис. 2.14б).

Прямоточная расстановка (рис.2.14в) имеет преимущество перед тупиковой, поскольку она исключает применение заднего хода. Это преимущество становится особенно ощутимым с увеличением габаритных размеров подвижного состава и ухудшением его маневренности.

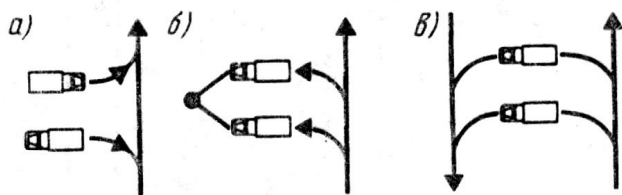


Рисунок 2.14 - Способы установки автомобилей на место хранения

По углу расстановки автомобилей к оси внутреннего или наружного проезда расстановка подразделяется на прямоугольную (рис. 2.15а) и косоугольную (рис. 2.15б). При прямоугольной расстановке продольная ось автомобиля и ось проезда находятся под углом 90° , а при косоугольной этот угол составляет обычно от 30° до 60° . Разновидностью косоугольной расстановки является паркетная (рис. 2.15в).

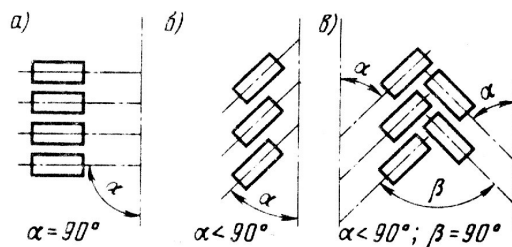


Рисунок 2.15 - Расстановка автомобилей относительно оси проезда

При размещении подвижного состава на открытых площадках рекомендуется принимать угол между продольной осью автомобиля и осью внутреннего проезда для одиночных автомобилей и автобусов 90° , а для автопоездов и сочлененных автобусов $45-60$.

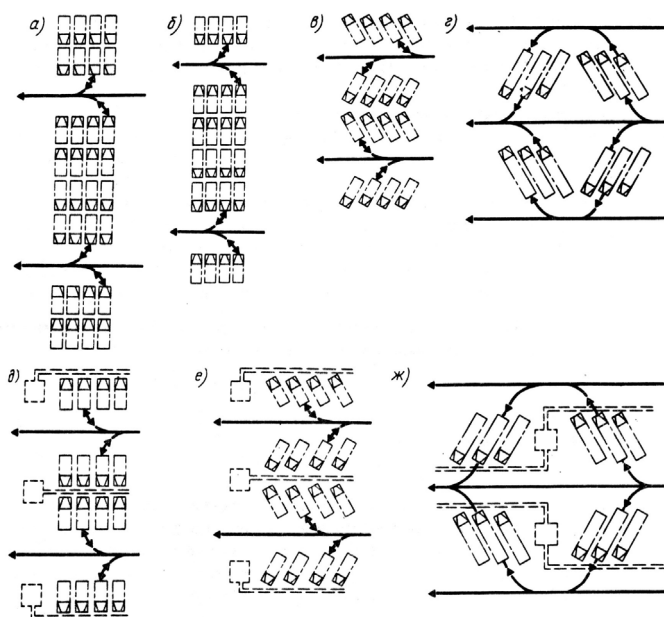


Рисунок 2.17 - Схема расстановки подвижного состава на открытых площадках хранения

Ширину проезда на стоянках закрытого типа и открытых площадках при проектировании можно определить графическим методом. Ширина проезда на стоянках закрытого типа определяется исходя из следующих требований:

- автомобиль должен въезжать на место задним ходом с одного разворота;
- расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или части здания должно быть не менее радиуса внутренней защитной зоны;
- расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не менее внешней защитной зоны.

Размеры в метрах внешней (слево от косой черты) и внутренней (справа от косой черты) защитных зон в зависимости от длины автомобиля: до 6 м - 0,7 / 0,2; свыше 6 до 8 м - 0,8 / 0,3; свыше 8 до 12 м - 1,0 / 0,4; свыше 12 м - 1,0 / 0,4.

Ширину проезда при хранении на открытых площадках определяют с учетом следующих условий:

- автомобили въезжают на место хранения передним или задним ходом;

– при въезде на место или выезде с него допускается разворот автомобиля в проезде с однократным применением передачи заднего хода (при въезде передним ходом);

– расстояние от движущегося автомобиля до стоящих на местах автомобилей или ближайших частей здания должно быть не меньше внутренней защитной зоны;

– расстояние от движущегося автомобиля до противоположного ряда автомобилей или любого вида ограждения должно быть не меньше внешней защитной зоны.

При въезде автомобиля на место стоянки задним ходом и выезде передним ходом метод построения такой же, как и в случае выезда автомобиля при хранении на стоянке закрытого типа.

2.6 Расчет площадей помещений

В зависимости от стадии выполнения проекта площади зон ТО и ТР рассчитывают двумя способами:

1) по удельным площадям – на стадии технико-экономического обоснования и выбора объемно-планировочного решения, а также при предварительных расчетах;

2) графическим построением – на стадии разработки планировочного решения зон.

Площадь зоны F_3 ТО или ТР рассчитывается по формуле, м^2 ,

$$F_3 = f_a \times X_3 \times K_n, \quad (2.1)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м^2 ; X_3 – число постов зоны;

K_n – коэффициент плотности расстановки постов, при одностороннем расположении постов $K_n = 6-7$, при двухсторонней расстановке постов и поточном методе обслуживания $K_n = 4-5$.

Площади производственных участков рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_y = f_{об} \times K_n, \quad (2.2)$$

где $f_{об}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции по габаритным размерам оборудования, м^2 ; K_n – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Значения коэффициента K_n для соответствующих производственных участков (помещений) следующие: $K_n = 3,5-4,0$ – слесарно-механический,

электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная; $K_{\Pi} = 4,0-4,5$ – агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ); $K_{\Pi} = 4,5-5,0$ – сварочный, жестяницкий, кузнечно–рессорный, деревообрабатывающий.

Приближенный расчет площадей участков F_y проводится по числу работающих на участке в наиболее загруженную смену, m^2 ,

$$F_y = f_1 + f_2 \times (P_T - 1), \quad (2.3)$$

где f_1, f_2 – соответственно удельные площади на первого работающего и на каждого последующего, m^2 ; P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Для АТП легковых автомобилей среднего класса площади участков следует уменьшить на 15-20 %. Согласно нормативам площадь помещения производственного участка на одного работающего должна быть не менее $4,5 m^2$.

Примерная площадь ОГМ на одного работающего в максимально загруженную смену принимается 15-20 m^2 , площадь на один установленный компрессор – 20-25 m^2 , для АТП с числом 250-400 единиц площадь помещений для мойки агрегатов и деталей 72–108 m^2 , кислотной – 18-36 m^2 , зарядной – 12-24 m^2 , аппаратной – 15-18 m^2 .

Для определения площадей складов используются два метода расчета: по удельной площади складских помещений на 10 единиц подвижного состава и по площади, занимаемой оборудованием для хранения запаса эксплуатационных материалов, запасных частей, агрегатов, материалов, и по коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Ориентировочный расчет площадей складских помещений $F_{ск}$ проводится по удельной площади на 10 единиц подвижного состава, m^2 ,

$$F_{ск} = 0,1 A_{\Pi} f_y K_1^c K_2^c K_3^c K_4^c K_5^c, \quad (2.4)$$

где A_{Π} – количество технологически совместимого подвижного состава;

f_y – удельная площадь для данного вида склада на 10 единиц подвижного состава, m^2 ; $K_1^c, K_2^c, K_3^c, K_4^c, K_5^c$ – коэффициенты, учитывающие соответственно среднесуточный пробег автомобилей, количество автомобилей, тип подвижного состава, высоту складирования, категории условий эксплуатации.

K_1^c – коэффициент, учитывающий среднесуточный пробег подвижного состава:

$l_{cc}, \text{ км}$	100	150	200	250	300	350
$K_1(^{\circ})$	0,80	0,85	0,90	1,00	1,15	1,25

$K_2(^{\circ})$ – коэффициент, учитывающий списочное число технологически совместимого подвижного состава:

$A_{и}$	до 50	50– 100	100– 150	150– 200	200– 300	300– 400	400– 500	500– 600
$K_2(^{\circ})$	1,4	1,2	1,15	1,10	1,00	0,95	0,90	0,87

$K_3(^{\circ})$ – коэффициент, учитывающий тип подвижного состава:

- Легковые автомобили: особо малого класса - 0,6; малого - 0,7; среднего - 1,0.
- Автобусы: особо малого класса - 0,4; малого - 0,6; среднего - 0,8; большого - 1,0; особо большого - 1,4.
- Грузовые автомобили грузоподъемностью: до 1 т - 0,5; свыше 1 до 3 т - 0,6; свыше 3 до 5 т - 0,8; свыше 5 до 8 т - 1,0; свыше 8 до 16 т - 1,3; внедорожные автомобили–самосвалы - 2,2.
- Прицепы грузоподъемностью: одноосные до 5 т - 0,9; двухосные свыше 5 до 8 т - 1,0; свыше 8 т - 1,2.
- Полуприцепы грузоподъемностью: до 14 т - 1,1; свыше 20 т - 1,5.
- Прицепы и полуприцепы–тяжеловозы грузоподъемностью свыше 22 т - 1,5.

$K_4(^{\circ})$ – коэффициент, учитывающий высоту складирования:

Высота склади- рования, м	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	6,6	7,2
$K_4(^{\circ})$	1,6	1,35	1,15	1,0	0,9	0,8	0,73	0,67

$K_5(^{\circ})$ – коэффициент, учитывающий категории условий эксплуатации:

Категория условий экс- плуатации	I	II	III	IV	V
$K_5(^{\circ})$	1,0	1,05	1,10	1,15	1,20

Площадь зоны хранения зависит от числа машино–мест, типа стоянки и способа расстановки автомобилей.

При укрупненных расчетах площадь зоны хранения $F_{\text{ст}}$, м^2 ,

$$F_{\text{ст}} = f_a \times A_{\text{ст}} \times K_{\text{п}}, \quad (2.5)$$

где $A_{\text{ст}}$ – количество машино-мест хранения; $K_{\text{п}}$ – коэффициент плотности расстановки автомобилей ($K_{\text{п}} = 2,5-3$).

Число машино–мест хранения при закреплении их за автомобилями соответствует списочному составу парка, т.е. $A_{\text{ст}} = A_{\text{и}}$.

При обозначенном хранении автомобилей число машино–мест:

$$A_{\text{ст}} = A_{\text{и}} - X_{\text{ТР}} - X_{\text{ТО}} - X_{\text{П}} - A_{\text{КР}} - A_{\text{Л}}, \quad (2.6)$$

где $X_{\text{ТР}}$ – число постов ТР; $X_{\text{ТО}}$ – число постов Т_О; $X_{\text{П}}$ – число постов ожидания (подпора); $A_{\text{КР}}$ – число автомобилей, находящихся в КР; $A_{\text{Л}}$ – среднее число автомобилей постоянно отсутствующих на предприятии (круглосуточная работа на линии, командировки).

Ориентировочная общая площадь административно-бытовых помещений может быть определена как:

$$F_{\text{об}} = P \times S, \text{ м}^2, \quad (2.7)$$

где P – число работающих на АТП; S – удельная площадь административно-бытовых помещений на одного работающего, $\text{м}^2/\text{чел.}$ (рис. 2.18)

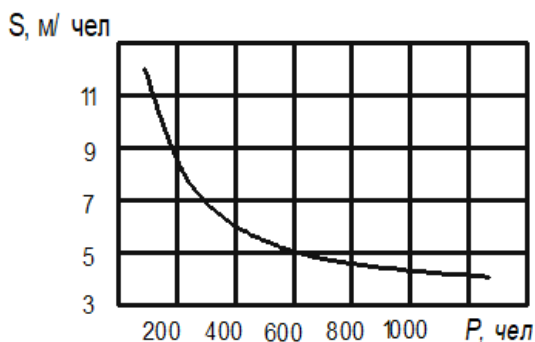


Рисунок 2.18 - Зависимость удельной площади административно–бытовых помещений от числа работающих (по данным Гипроавтотранса)

2.7. Планировка территории АТП

При проектировании предприятия для конкретных условий населенного пункта разработке генерального плана предшествует выбор земельного участка под строительство, который имеет важное значение для достижения наибольшей эффективности строительства АТП и удобства его эксплуатации. Основными требованиями, предъявляемыми к участкам при их выборе, являются:

- оптимальный размер участка (желательно прямоугольной формы с отношением сторон от 1:1 до 1:3);
- относительно ровный рельеф местности и хорошие гидрогеологические условия;
- близкое расположение к проезду общего пользования и инженерным сетям;
- возможность обеспечения теплом, водой, газом и электроэнергией, сбросом канализационных и ливневых вод;
- отсутствие строений, подлежащих сносу;
- возможность резервирования площади участка с учетом перспективы развития предприятия.

Построение генерального плана во многом определяется объемно–планировочным решением зданий (размерами и конфигурацией здания, числом этажей и пр.).

Перед разработкой генплана предварительно уточняют перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на территории предприятия, площади их застройки и габаритные размеры в плане.

Площади застройки одноэтажных зданий предварительно устанавливаются по их расчетным значениям. Окончательные значения площадей застройки принимаются на основе разработанных объемно–планировочных решений зданий, площадок для хранения подвижного состава и других сооружений. Для многоэтажных зданий предварительное значение площади застройки определяется как частное от деления расчетной площади на число этажей данного здания.

На стадии технико–экономического обоснования и при предварительных расчетах потребная площадь участка предприятия:

$$F_{\text{уч}} = \frac{F_{\text{з.пс}} + F_{\text{з.аб}} + F_{\text{оп}}}{K_3 \cdot 100}, \text{ га} \quad (2.8)$$

где $F_{з.пс}$ – площадь застройки производственно–складских зданий, м²;
 $F_{з.аб}$ – площадь застройки административно–бытовых зданий, м²;
 $F_{оп}$ – площадь открытых площадок для хранения подвижного состава, м²;
 K_3 – плотность застройки территории, %.

Плотность застройки предприятия определяется отношением площади застройки к площади участка предприятия. Плотность застройки участка автотранспортного предприятия одноэтажными производственными зданиями при закрытом хранении автомобилей обычно составляет 30-50 %, а при открытом хранении 15-20 %.

Минимальная плотность застройки (K_3^{min}) территории АТП принимается в зависимости от типа предприятия и числа автомобилей. Для грузовых АТП на 200 автомобилей при независимом выезде всего подвижного K_3^{min} составляет 45 %, при выезде 50 % подвижного состава $K_3^{min} = 51$ %. Для грузовых АТП на 300 и 500 автомобилей при независимом выезде всего подвижного состава $K_3^{min} = 50$ %, при выезде 50 % подвижного состава $K_3^{min} = 55$ %. Автобусные АТП на 100 автобусов имеют $K_3^{min} = 50$ %, на 300 автобусов - 55 %, на 500 автобусов - 60 %. Для таксомоторных парков на 300 автомобилей $K_3^{min} = 52$ %, на 500 автомобилей - 55 %, на 800 автомобилей - 56 %, на 1000 автомобилей - 58 %. Базы централизованного техобслуживания 1200 автомобилей - 45 %. Станции технического обслуживания автомобилей на 5 постов имеют $K_3^{min} = 20$ %, на 10 постов - 28 %, на 25 постов - 30 %, на 50 постов - 40 %. Указанную плотность застройки допускается уменьшать, но не более чем на 10 %, при наличии соответствующих технико-экономических обоснований, в том числе при расширении и реконструкции АТП.

Застройка участка может быть объединенной (блокированной) или разобщенной (павильонной). При объединенной застройке все основные производственные помещения располагаются в одном здании (рис. 2.19а, 2.20), а при разобщенной – в отдельно стоящих зданиях (рис. 2.19б, 2.21). Предпочтительным является объединенный способ.

На АТП, подвижной состав которых состоит из автомобилей I, II и III категорий, производственно-складские помещения ТО и ТР следует размещать в одном здании. Допускается размещение в отдельном здании помещений комплекса ЕО, окрасочных, кузовных, шиномонтажных и сопутствующих им работ ТР.

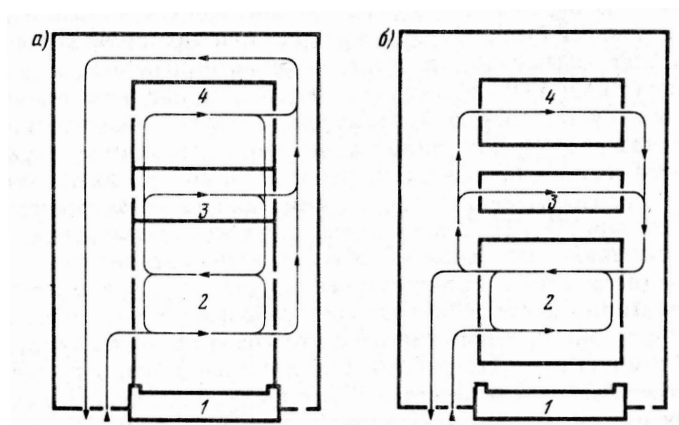


Рисунок 2.19 – Способы застройки земельного участка:

1 – административный корпус; 2 – стоянка; 3 – зона ТО; 4 – зона ТР

Проектирование отдельно строящих зданий допускается только при надлежащем технико-экономическом обосновании нецелесообразности блокирования зданий.

При размещении предприятия в нескольких зданиях разрывы между ними следует принимать минимально необходимыми для устройства проезда, тротуаров, прокладки инженерных коммуникаций.

Существенное значение имеет взаимное расположение производственных и административно-бытовых зданий. Последние, как правило, должны располагаться вблизи от главного входа на территории АТП, т.е. со стороны основного подхода работающих.

Около административно-бытового здания следует предусматривать площадку для стоянки транспортных средств, принадлежащих работникам предприятия. Площадь стоянок принимают исходя из следующих нормативов: 10 машино-мест на 100 работающих в двух смежных сменах. Удельная площадь на один легковой автомобиль – 25 м², на мотоцикл – 5, на велосипед – 0,8 м².

Административно-бытовые помещения, как правило, располагают в пристройках к производственным зданиям. Их можно размещать и в отдельно стоящих зданиях для уменьшения вредных воздействий производства. Однако при этом они должны соединяться с производственным корпусом, отапливаемым коридором (галереей).

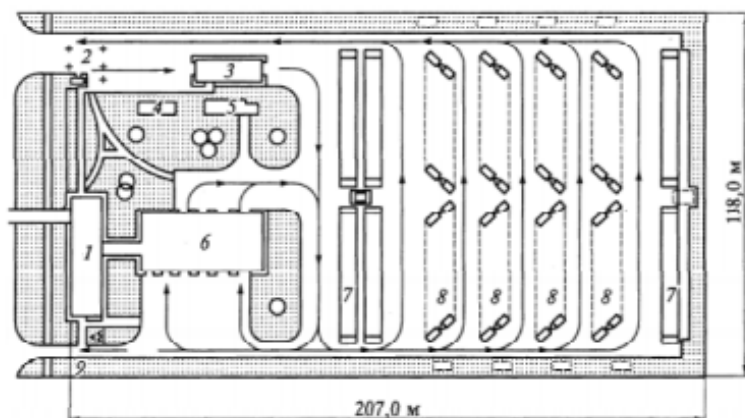


Рисунок 2.20 - Схема генплана АТП на 200 грузовых автомобилей при блокированной застройке с отдельно стоящей линией мойки: 1 – административно-бытовой корпус; 2 – контрольно-пропускной пункт; 3 – мойка автомобилей; 4 – очистные сооружения; 5 – пожарный водоем; 6 – производственный корпус; 7 – места хранения автомобилей с подогревом; 8 – места хранения автомобилей без подогрева; 9 – озеленение

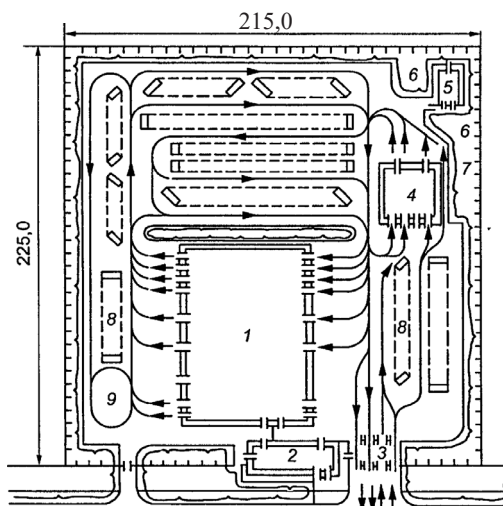


Рисунок 2.21 - Пример генплана базы централизованного обслуживания и ремонта на 1500 грузовых автомобилей: 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус; 3 – контрольно-пропускной пункт; 4 – вспомогательный корпус (мойка и диагностика автомобилей); 5 – очистные сооружения; 6 – резервуары для воды; 7 – грязеотстойник; 8 – стоянка автомобилей; 9 – заправочный пункт

Здания и сооружения следует располагать относительно сторон света и преобладающих направлений ветров с учетом обеспечения наиболее благоприятных условий естественного освещения, проветривания площадки и предотвращения снежных заносов [5, 17].

На территории АТП следует предусматривать две функциональные зоны – эксплуатационную и производственную.

Эксплуатационная зона предназначена для организации приема, выпуска и хранения подвижного состава, производства работ ЕО и других сопутствующих им работ.

Производственная зона служит для размещения зданий и сооружений для ТО и ТР. Взаимное расположение эксплуатационной и производственной зон должно обеспечивать разделение потоков персонала (водителей и производственных рабочих) при движении от административно-бытовых помещений к рабочим местам и обратно.

На территории предприятия перед въездом на посты работ комплекса ЕО следует предусматривать площадки накопления подвижного состава вместимостью не менее 10 % пропускной способности соответствующих постов.

Для уменьшения потерь времени, связанных с заправкой автомобилей топливом на территории АТП при количестве автомобилей более 250, целесообразно предусматривать стационарные топливозаправочные пункты (ТЗП), а при меньшем количестве автомобилей – площадки для размещения передвижных автозаправочных станций (ПАЗС) исходя из условий обеспечения хранения не менее 5-суточного запаса трех сортов топлива для грузовых автомобилей и автобусов, для легковых автомобилей – двух сортов топлива.

Размеры и размещение ТЗП и ПАЗС должны обеспечить независимый от заправочных островков проезд автомобилей на стоянку и при выезде на линию.

Движение автомобилей по территории предприятия с количеством 10 и более постов ТО и ТР или 50 и более мест хранения следует предусматривать в одном направлении без встречных и пересекающихся потоков.

Ширина проезжей части наружных проездов должна быть не менее 3 м при одностороннем и не менее 6 м при двустороннем движении.

Исходя из противопожарных требований ко всем зданиям предприятия должен обеспечиваться подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны – при ширине здания до 18 м, с двух сторон – при ширине здания свыше 18 до 100 м и со всех сторон – при ширине здания более 100 м.

Предприятия, где предусматриваются более 10 постов обслуживания или хранение более 50 автомобилей, должны иметь не менее двух въездов (выездов) на территорию.

Минимальное расстояние от края проезжей части дороги до наружной стены здания следует принимать:

- при отсутствии въезда в здание и его длине не более 20 м - 1,5 м;
- то же при длине здания более 20 м - 3 м;
- при въезде в здание электротележек, погрузчиков и двухосных автомобилей - 8 м;
- то же трехосных автомобилей - 12 м.

Минимальное расстояние от края проезжей части дороги до ограждения территории предприятия и открытых площадок – 1,5 м.

При разработке генерального плана необходимо предусматривать благоустройство территории предприятия, сооружение спортивных площадок, озеленение. Площадь озеленения территории АТП должна составлять не менее 15 % площади предприятия при плотности застройки менее 50 % и не менее 10 % при плотности более 50 %.

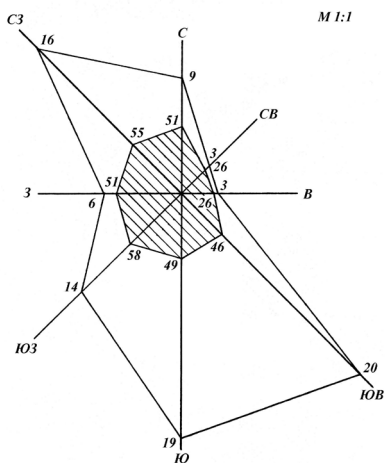


Рисунок 2.22 - Роза ветров

Основными показателями генерального плана являются площадь и плотность застройки, коэффициенты использования территории и озеленения территории.

Роза ветров представляет собой график, характеризующий ветровой режим в данном районе по многолетним наблюдениям строится она для месяца, сезона, года (рис. 2.22).

Длина лучей, расходящихся от центра графика по восьми или шестнадцати направлениям (румбам), пропорциональна повторяемости ветров этих направлений (в процентах по каждому направлению от общего числа наблюдений) концы лучей соединяют ломаной линией.

2.8 Противопожарные требования

Возникновение и развитие пожара или взрыва, их масштабы и последствия, а соответственно выбор мероприятий пожарной безопасности и средств пожаротушения зависят от пожарной опасности применяемых в помещении веществ и материалов. Это учитывают при планировке, застройке, выборе этажности зданий, площадей и размещения помещений, конструктивных решений, инженерного оборудования.

В нормах СП 12.13130.2009 исходя из свойств веществ и материалов, их количества, состояния и условий применения разделяют помещения и здания по взрыво-пожарной и пожарной опасности на пять категорий: А, Б, В, Г и Д.

К категории А относятся взрывопожароопасные помещения, в которых находятся (обращаются):

- горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасные паро-газовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа;

- вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 кПа.

На АТП к категории А могут быть отнесены окрасочное и краскозаготовительное помещения, склад лакокрасочных материалов при применении или хранении в них органических растворителей с температурой вспышки не более 28 °С, склад топливно-смазочных материалов при хранении бензина, ацетиленовая, газогенераторная и помещение для зарядки аккумуляторных батарей.

К категории Б относятся взрывопожароопасные помещения, в которых находятся:

- горючие пыли или волокна;
- легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С;
- горючие жидкости в таком количестве, что они могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа.

На АТП к категории Б могут быть отнесены окрасочное и краскозаготовительное помещения, склад лакокрасочных материалов при применении или хранении в них органических растворителей с температурой вспышки выше 28 °С, склад топливно-смазочных материалов при хранении в нем горючих жидкостей с температурой вспышки выше 28 °С.

К категории В относятся пожароопасные помещения, в которых находятся:

- горючие и трудногорючие жидкости;
- твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна);
- вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть при условии, что помещения, в которых они имеются в наличии или обращаются, не относятся к категории А или Б.

К этой категории на АТП могут быть отнесены помещения для хранения автомобилей, помещения деревообрабатывающего, кузовного, обойного и шиномонтажного участков, склады резины, вспомогательных и смазочных материалов, если сгораемые материалы и запасные части хранятся в упаковке, деревянной таре и т.п.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся или обращаются:

- негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени;
- горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Г могут быть отнесены сварочное и медницкое отделения, помещения кузнечно-рессорного участков предприятия.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся или обращаются негорючие вещества и материалы в холодном состоянии. К этой категории

относятся помещения постов мойки автомобилей, ремонта аккумуляторов и электрооборудования, жестяничного, слесарно-механического и агрегатного участков, компрессорной, склады агрегатов, металла, запчастей, хранящихся в распакованном виде и без тары.

При определении категорий следует пользоваться методами расчета критериев взрывопожарной опасности помещений, приведенными в СП 12.13130.2009. Категории зданий по взрывопожарной и пожарной опасности устанавливаются в зависимости от категорий помещений в них и их площади. Для облегчения правильного выбора установки электрооборудования ПУЭ классифицируют зоны внутри и вне помещений на пожароопасные (П1, П-П, П-ПА, П-Ш) и взрывоопасные (В-1, В-1а, В-1б, В-1г, В-П, В-Па).

Здания и сооружения в зависимости от предела огнестойкости отдельных их частей подразделяются по пожарной опасности на пять степеней. В зданиях I и II степеней огнестойкости все части негорючие. В зданиях III степени огнестойкости междуэтажные и чердачные перекрытия и перегородки могут быть трудногорючими, совмещенные покрытия – горючими, все прочие части здания – негорючими. В зданиях IV и V степеней огнестойкости, кроме брандмауэров, все части здания могут быть трудногорючими и горючими.

Степень огнестойкости одноэтажных зданий с помещениями, предназначенными для хранения или технического обслуживания автомобилей, должна быть не менее указанной в табл.2.1.

Таблица 2.1

**Степень огнестойкости одноэтажных зданий для хранения
или технического обслуживания автомобилей**

Количество автомобилей в помещении для хранения	Количество постов для обслуживания автомобилей	Степень огнестойкости здания или его части
более 100	Более 30	II
от 51 до 100	От 11 до 30	III
от 21 до 50	10 и менее	IV
20 и менее	-	V

Противопожарные разрывы между двумя зданиями, сооружениями и закрытыми складами определяются степенью их огнестойкости по наиболее опасной категории производства, размещенного в одном из зданий, назначаются согласно табл. 2.2.

Противопожарные разрывы от зданий и сооружений предприятия до подземных резервуаров для хранения жидкого топлива или до пункта заправки автомобилей топливом должны приниматься согласно табл. 2.3.

Таблица 2.2

Противопожарные разрывы

Степень огнестойкости одного здания или сооружения	Разрывы при степени огнестойкости другого здания или сооружения, м		
	I и II	III	IV и V
I и II	10	12	16
III	12	16	18
IV и V	16	18	20

Таблица 2.3

Противопожарные разрывы от зданий и сооружений предприятия

Здания и сооружения, от которых исчисляется разрыв	Разрыв, м
Здания I и II степеней огнестойкости	10
III степени	12
IV и V степеней	14
Площадка открытого хранения автомобилей	10
Забор или тротуар	2
Устройство наземных резервуаров для хранения жидкого топлива на участке предприятия не допускается.	

На открытых площадках автомобили должны храниться группами при количестве автомобилей в одной группе не более 200. Противопожарный разрыв между группами должен быть не менее 20 м.

Противопожарные разрывы от площадок для открытого хранения автомобилей до производственных зданий и сооружений промышленных предприятий принимают: не менее 15 м до зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости; не менее 20 м до зданий и сооружений III, IV и V степеней огнестойкости.

Противопожарные разрывы от автомобилей, хранимых на площадках, до стен зданий для обслуживания автомобилей должны быть не менее 10 м, а до противопожарных стен этих зданий или до ограды участка – не менее 2 м.

На случай возникновения пожара в зданиях должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей через эвакуационные выходы. Число эвакуационных выходов из помещений должно быть не менее двух. Устройство одной двери, ведущей к эвакуационным выходам, допускается из помещения, расположенного на любом этаже, с площадью пола до 100 м² при размещении в нем производств категорий А, Б или В и с площадью пола до 200 м² при размещении производств категории Г или Д, а также из вспомогательных помещений производственных зданий, в которых возможно одновременно пребывание не более 50 человек.

2.9 Инженерные системы

Здание автотранспортных предприятий должны быть оборудованы центральным отоплением от теплосети или собственной котельной. В качестве теплоносителя для отопления и вентиляции применяется перегретая вода с температурой до 150°C, а для производственного пароснабжения – пар давлением 40 МПа. Температура нагревательных приборов в административно-конторских помещениях допускается не выше 95°C. Расчетные температуры воздуха помещений для хранения автомобилей и шин следует принимать 5°C, обслуживания автомобилей 16°C, хранения запасных частей, инструментов, масел, обтирочных материалов 10°C.

Отопление помещений для хранения и обслуживания автомобилей следует предусматривать воздушное, совмещенное с приточной вентиляцией.

В остальных производственных помещениях для отопления предусматривают установку местных нагревательных приборов.

При расчете отопления помещений для хранения и технического обслуживания автомобилей следует учитывать также расход тепла

на обогревание холодных автомобилей, въезжающих в помещения. Продолжительность обогрева автомобилей в помещении следует принимать: для легковых автомобилей 1 час, для грузовых автомобилей и автобусов с карбюраторными двигателями 2 часа, для грузовых автомобилей и автобусов с дизельными двигателями 3 часа.

Воздушные или воздушно-тепловые завесы у наружных ворот следует предусматривать в помещениях для хранения более 15 автомобилей и в отделениях для обслуживания и ремонта автомобилей с количеством рабочих постов более 5.

Вентиляция предусматривается во всех помещениях предприятия независимо от степени загрязнения воздуха. Вентиляция может быть естественной или искусственной, последняя осуществляется при помощи местных отсосов и вытяжных и приточных агрегатов. Воздух, удаляемый общеобменной вытяжной вентиляцией и местными отсосами, должен возмещаться приточными системами. В целях наилучшего использования объема здания рекомендуется вентиляционные камеры располагать на антресолях с таким расчетом, чтобы максимальная протяженность воздуховодов не превышала 40-50 м. В помещениях технического обслуживания и хранения автомобилей применяют общеобменную вентиляцию, при этом приточный воздух подается в помещения технического обслуживания рассредоточено сверху вниз. Воздух из помещений хранения автомобилей следует удалять из верхней и нижней зон помещений, а из помещений постов обслуживания автомобилей – только из верхней зоны.

На постах, предназначенных для проверки состояния и регулировки двигателей, должны предусматриваться местные отсосы отработавших газов. Воздух, удаляемый из помещений для окраски автомобилей с применением пульверизации, перед выбросом его наружу должен очищаться в гидравлических фильтрах.

Автотранспортные предприятия должны быть оборудованы хозяйственно-питьевым и производственным водопроводами. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды принимают из расчета 45 л на одного человека в смену, работающего в тепловых участках, и 25 л на одного человека, работающего в остальных помещениях, при коэффициенте часовой неравномерности водопотребления 2,5-3. Расход воды на душ принимают из расчета 500 л/ч на одну душевую сетку, а на умывальники – 180-200 л/ч на кран. Расход на производственные нужды определяют суммированием расходов

воды отдельными потребителями с учетом одновременности их работы. Количество воды на мойку одного автомобиля принимают при механической мойке для легковых автомобилей 1000-1500 л, для грузовых автомобилей и автобусов – 1500-2000 л. При ручной мойке в два раза меньше.

В целях сокращения расхода воды на мойку автомобилей следует рекомендовать оборотное водоснабжение. Расход воды для котельной определяют по паспортным данным и продолжительности работы котлов. Водоснабжение для пожаротушения должно осуществляться от наружных пожарных гидрантов или из водоемов.

В автотранспортных предприятиях обычно предусматриваются две самостоятельные системы канализации: производственная и хозяйственно-фекальная. Производственные сточные воды, содержащие песок, грязь, топливо и смазочные материалы, перед спуском в канализационную сеть должны подвергаться очистке в грязеотстойниках и топливомаслоуловителях, размещаемых, как правило, вне здания.

Электроснабжение предприятий осуществляется от сети 6-10 кВ с преобразованием в трансформаторных подстанциях на напряжение 380/220 В. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства могут быть как отдельно стоящими, так и встроенными внутри здания. Рекомендуется также применение комплектных трансформаторных подстанций мощностью 180-320-560 кВА с размещением их в центре электрических нагрузок. Основными потребителями силовой электроэнергии являются электродвигатели технологического оборудования, вентиляционных установок, компрессоров, насосов, подъемно-транспортных устройств, сварочные трансформаторы и др.

Необходимый уровень освещенности в соответствии с требованиями санитарных норм может быть обеспечен системой общего или комбинированного освещения. В первом случае светильники располагают под потолком или на стенах, обеспечивая тем самым необходимую освещенность всей площади помещения, во втором, кроме светильников общего освещения, дополнительно предусматривается местное освещение с помощью светильников, располагаемых непосредственно на рабочих местах. Освещенность помещений искусственным светом принимается по данным табл. 2.4.

Освещенность лампами накаливания проездов на территории предприятия должна быть не менее 0,5 лк, а проездов у рабочих ворот и площадок для открытого хранения автомобилей - не менее 5 лк.

Таблица 2.4

**Нормируемая минимальная освещенность помещения
искусственным светом**

Наименование помещений	Освещенность, лк, не менее		
	общее освещение люминесцентными лампами накаливания	освещение лампами	
		общее	комбинированное
Помещения постов технического обслуживания автомобилей (кроме постов мойки и уборки автомобилей)	150	50	50
Помещения постов мойки и уборки автомобилей	50	20	—
Помещения для хранения автомобилей, рампы, проезды внутри здания	—	10	—
Освещенность нижних частей автомобилей, стоящих над рабочими каналами, должна быть не менее 50 лк при освещении лампами накаливания и не менее 150 лк при освещении люминесцентными лампами.			

2.10. Примеры проектных решений производственных корпусов АТП

Приводимые примеры проектных решений АТП заимствованы в основном из практики современного автотранспортного строительства и из строительных каталогов. Эти примеры дают представление о типовых и индивидуальных проектах АТП, различных по своему назначению и мощности.

Преобладающим типом подвижного состава на автомобильном транспорте являются грузовые автомобили, поэтому наибольшее развитие получило строительство предприятий грузового транспорта и в первую очередь автономных АТП с числом автомобилей от 100 до 500 с открытыми стоянками. В большинстве случаев строительство этих предприятий осуществляется по типовым проектам.

К особенностям планировочного решения производственного корпуса для ТО и ТР на 100 грузовых автомобилей грузоподъемностью от 3 до 8 т, из которых 50% работают с прицепами, относится его блокировка с 2-этажным административно-бытовым корпусом (рис. 2.23). Производственный корпус спроектирован из сборных железобетонных конструкций с сеткой колонн 18х12 м при высоте помещений до низа несущих конструкций покрытий 7,2 м.

Проездные посты позволяют проводить ТО, диагностические и моечные работы автопоездов без дополнительного маневрирования. К недостаткам планировки следует отнести отсутствие специализированных постов для ТР прицепов.

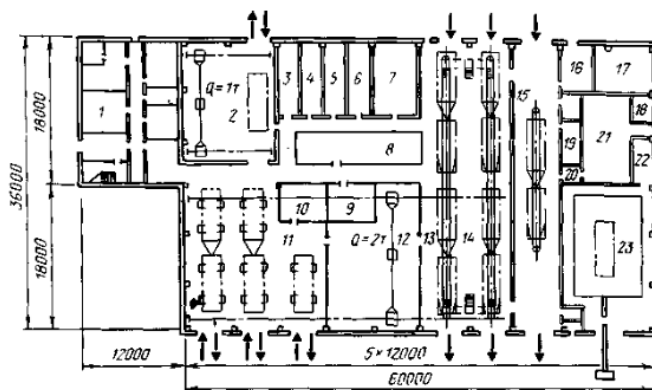


Рисунок 2.23 - Планировка производственного корпуса на 100 грузовых автомобилей:

- 1 - административно-бытовые помещения; 2 - сварочно-жестяницкий участок;
- 3 - помещение для ремонта аккумуляторов; 4 - кислотная и зарядная;
- 5 - вулканизационный участок; 6 - обойный участок; 7 - участок ремонта топливной аппаратуры; 8 - склад запасных частей, агрегатов и материалов; 9 - электротехнический участок; 10 - шиномонтажный участок; 11 - посты ТР;
- 12 - агрегатно-механический участок; 13 - посты ТО-1 и ТО-2; 14 - посты диагностирования; 15 - посты мойки; 16 - трансформаторная; 17 - компрессорная;
- 18 - станция автоматического пожаротушения; 19 - электрощитовая; 20 - санузел; 21 - венткамера; 22 - краскоприготовительная; 23 - окрасочный участок

АТП предназначено для комплексного обслуживания 400 грузовых автомобилей и 200 прицепов и полуприцепов средней и повышенной грузоподъемности (рис. 2.24). Площадь участка 5,0 га, площадь застройки 3700,0 м², плотность застройки 8,0 %, коэффициент использования участка 0,83. Особенности данной планировки обуславливаются наличием открытой стоянки всего подвижного состава, обеспечением ее устройствами для облегчения пуска двигателями в зимнее время и максимальной унификацией строительных элементов здания. Производственный корпус выполнен с сеткой колонн (18+18) x 12м при высоте 4,8 м до низа выступающих конструкций покрытия.

В ряде случаев проекты разрабатываются с учетом хранения грузовых автомобилей на закрытых стоянках. Примером такого решения является типовый проект АТП на 200 грузовых автомобилей грузоподъемностью от 5 до 8 т с прицепами и полуприцепами с частично закрытой (на 40 % подвижного состава) стоянкой для умеренно холодного климатического района (рис. 2.25).

В состав АТП входят три основных производственные корпуса: уборочно-моечных работ (на 2 линии), ТО и ТР, ЕО и ТР. Разобшенная застройка территории АТП дает возможность поэтапного строительства предприятия. Расположение вне территории АТП корпуса для проведения уборочно-моечных работ, с одной стороны, позволяет выполнять эти работы не только для подвижного состава данного АТП, но и других предприятий, но, с другой, - усложняет организацию движения автотранспорта.

Показатели по генплану: площадь участка 6,3 га, плотность застройки 61,5 %. Корпус ЕО и ТР (рис. 2.25б) имеет четыре пролета по 18 м, шаг колонн 12 м и высоту помещений до низа выступающих конструкций покрытия 7,2 м. Положительным в планировочном отношении является блокировка постов для проведения осмотровых, контрольно-диагностических, дозаправочных работ и работ по устранению мелких неисправностей, входящих в объем работ комплекса ЕО. К недостаткам относится оторванность сварочно-жестяницкого участка от участков, расположенных в корпусе ТО и ТР, к которым он имеет технологическое тяготение.

Корпус ТО и ТР со стоянкой (рис. 2.25в) спроектирован из сборных железобетонных конструкций, имеет два пролета по 24 м при шаге колонн 18 м. Высота помещений до низа несущих конструкций покрытия составляет 7,2 м. К особенностям планировочного решения относится блокировка производственных помещений с закрытой стоянкой автомобилей, что исключает необходимость иметь в зоне постов ТО и ТР машино-места ожидания. Положительной стороной

планировки является универсальность корпуса для проведения работ ТО и ТР практически всех типов подвижного состава, включая газобаллонные автомобили. К недостаткам можно отнести отсутствие возможности проведения полной окраски автомобилей.

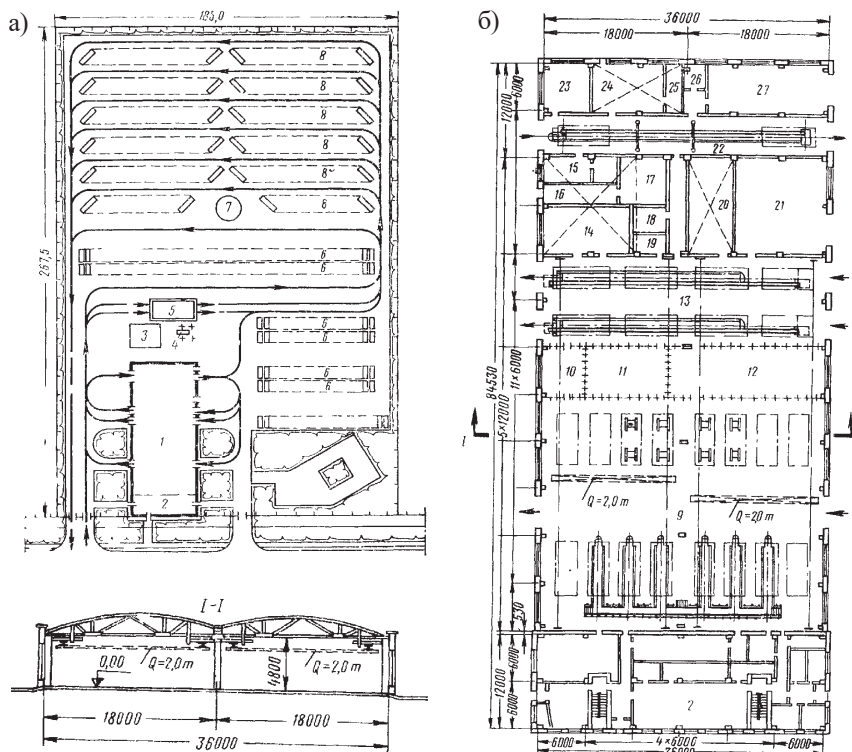


Рисунок 2.24 – Планировка АТП на 400 грузовых автомобилей:

а - генеральный план:

- 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовые помещения в 3 этажа; 3 – грязеотстойник и очистные сооружения; 4 – емкость для установок контейнеров; 5 – открытая мойка автомобилей; 6 – открытая площадка зоны хранения одиночных автомобилей; 7 – резервуар противопожарного запаса воды; 8 – открытая площадка зоны хранения автопоездов; 6 – производственный корпус; 9 – зона текущего ремонта; 10 – электрокарбюраторное отделение; 11 – склад агрегатов; 12 – агрегатно-механическое отделение; 13 – зоны ТО-1 и ТО-2; 14 – шиномонтажное отделение со складом резины; 15 – аккумуляторное отделение с зарядным устройством; 16 – насосная склада смазочных материалов; 17 – склад смазочных материалов; 18 – трансформаторная подстанция; 19 – распределительное электроустройство; 20 – склад запасных частей и материалов; 21 – тепловое и сварочное отделение; 22 – зона ЕО; 23 – компрессорная; 24 – кузовное отделение; 25 – обойное отделение; 26 – кладовая лакокрасок; 27 – малярное отделение.

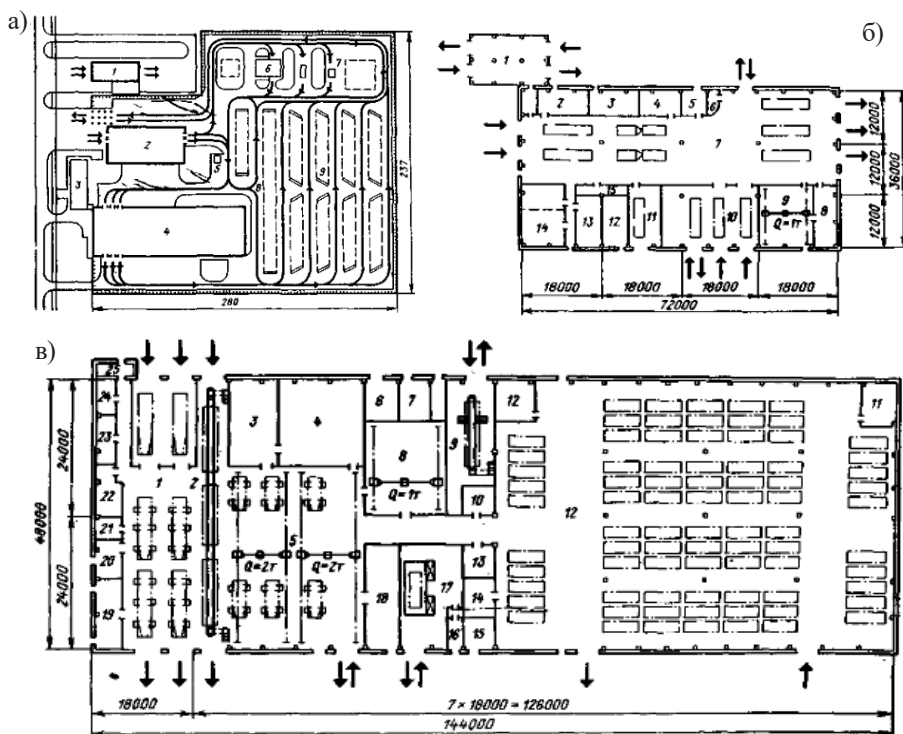


Рисунок 2.25 – Планировка АТП на 200 грузовых автомобилей с частично закрытой стоянкой: а - генеральный план: 1 - корпус уборочно-моечных работ; 2 - корпус ЕО и ТР; 3 - административно-бытовой корпус; 4 - корпус ТО и ТР; 5 - площадка для хранения баллонов кислорода и ацетилена; 6 - пост слива газа; 7 - пост выпуска и аккумуляирования газа; 8 - стоянка прицепов и полуприцепов; 9 - стоянка автопоездов; 6 - корпус ЕО и ТР: 1 - КПП; 2 - тепловой пункт; 3 - венткамера; 4 - компрессорная; 5 - склад масла; 6 - комната мастера; 7 - посты комплекса работ ЕО; 8 - шиномонтажный участок; 9 - склад шин; 10 - тепловой участок; 11 - деревообрабатывающий и обойный участки; 12 - трансформаторная; 13 - инструментально-раздаточная и промежуточная кладовая; 14 - участок отдела главного механика; 15 - бытовые помещения; в - корпус ТО и ТР: 1 - посты ТО-1 и ТО-2; 2 - посты Д-1; 3 - комплекс подготовки производства; 4 - агрегатно-механический участок; 5 - посты ТР; 6 - трансформаторная; 7 - электрощитовая; 8 - склад запасных частей, агрегатов и материалов; 9 - пост Д-2; 10 - бытовые помещения; 11 - венткамера; 12 - закрытая стоянка автомобилей; 13 - комната мастера; 14 - электрощитовая; 15 - тепловой пункт; 16 - краскоприготовительная; 17 - окрасочный участок; 18 - насосная автоматического пожаротушения; 19 - аккумуляторный участок; 20 - склад масел с насосной; 21 - ремонт газовой системы питания; 22 - ремонт приборов карбюраторной и дизельной систем питания; 23 - электротехнический участок; 24 - тепловой пункт; 25 - переход.

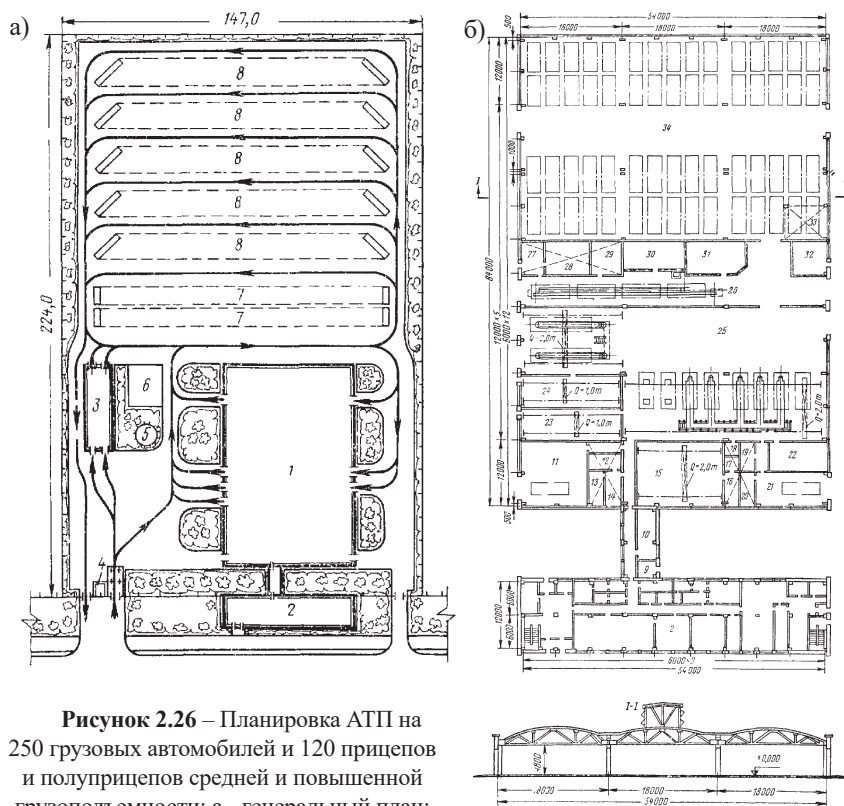


Рисунок 2.26 – Планировка АТП на 250 грузовых автомобилей и 120 прицепов и полуприцепов средней и повышенной грузоподъемности: а - генеральный план:

1 – производственный корпус; 2 – помещение зоны хранения автомобилей; 3 – котельная; 4 – трансформаторная подстанция; 5 – контрольно-пропускной пункт; 6 – открытая площадка зоны хранения автомобилей с прицепами; б – производственный корпус: 7 – тепловое отделение; 8 – сварочный участок; 9 – малярное отделение; 10 – ремонтные посты; 11 – посты ТО-2; 12 – слесарно-механическое отделение; 13 – агрегатное отделение; 14 – склад запасных частей, агрегатов и материалов; 15 – обойное отделение; 16 – кузовное отделение; 17 – шиномонтажное отделение со складом шин; 18 – электрокарбюраторное отделение; 19 – аккумуляторное отделение; 20 – склад смазочных материалов; 21 – посты ТО-1; 22 – посты ЕО с механизированной мойкой; 23 – административно-бытовые помещения; в - корпус хранения автомобилей: 24 – стоянка на 120 автомобилей; 25 – склад помещение для вентиляционной камеры.

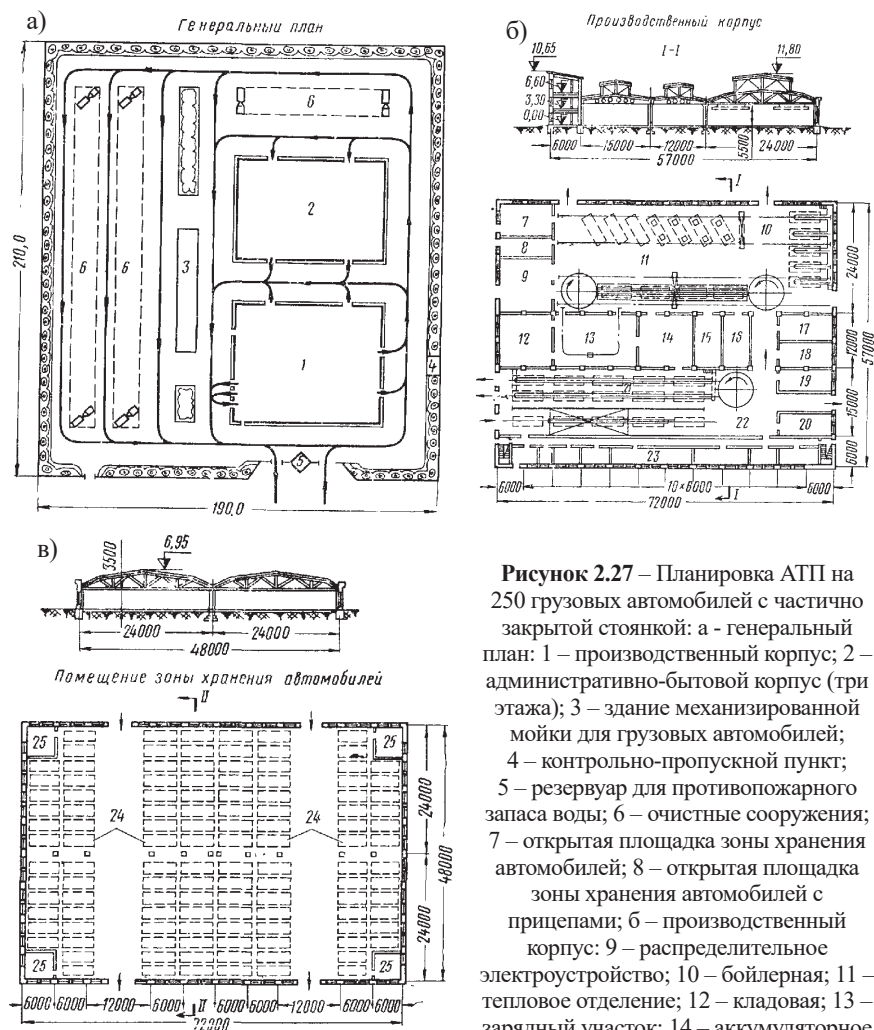


Рисунок 2.27 – Планировка АТП на 250 грузовых автомобилей с частично закрытой стоянкой: а - генеральный план: 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовой корпус (три этажа); 3 – здание механизированной мойки для грузовых автомобилей; 4 – контрольно-пропускной пункт; 5 – резервуар для противопожарного запаса воды; 6 – очистные сооружения; 7 – открытая площадка зоны хранения автомобилей; 8 – открытая площадка зоны хранения автомобилей с прицепами; б – производственный корпус: 9 – распределительное электроустройство; 10 – бойлерная; 11 – тепловое отделение; 12 – кладовая; 13 – зарядный участок; 14 – аккумуляторное

отделение; 15 – агрегатно-механическое отделение; 16 – электрокарбюраторное отделение; 17 – кладовая; 18 – инструментально-раздаточная кладовая; 19 – щитовая; 20 – краско-подготовительный участок; 21 – малярное отделение; 22 – деревообрабатывающее и обойное отделения; 23 – склад запасных частей и агрегатов; 24 – шиномонтажное отделение со складом шин; 25 – посты ТО-2; 26 – посты ТО-1; 27 – насосная станция; 28 – склад смазочных материалов; 29 – склад материалов; 30 – трансформаторная подстанция; 31 – отдел главного механика; 32 – компрессорная станция; 33 – помещение вентиляционных камер (на антресолях); 34 – стоянка на 60 автомобилей.

Автотранспортное предприятие на 250 грузовых автомобилей и 125 прицепов и полуприцепов средней и повышенной грузоподъемности предназначено для комплексного обслуживания (рис.2.26). Площадь участка 3,3 га, площадь застройки 6000,0 м², плотность застройки 18,5 %, коэффициент использования участка 0,88. Особенностью планировки является обеспечение 25% состава автомобилей-тягачей закрытой стоянкой, выделение операций по ежедневному обслуживанию автомобилей и автопоездов в отдельно стоящий корпус. Производственный корпус выполнен из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн (18+18+18) x 12м при высоте 4,8 м до низа несущих конструкций покрытия.

Автотранспортное предприятие на 250 грузовых автомобилей и 120 прицепов и полуприцепов средней и повышенной грузоподъемности предназначено для комплексного обслуживания в районах средней климатической зоны (рис.2.27). Площадь участка 4,0 га, площадь застройки 8450,0 м², плотность застройки 22 %, коэффициент использования участка 0,8. Особенностью данной планировки является обеспечение 50% состава автомобилей и автомобилей-тягачей закрытой стоянкой, выделение зоны хранения в отдельно стоящий корпус, а также наличие поворотных кругов, облегчающих установку автомобилей на поточные линии.

Производственный корпус выполнен из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн (15+12+24) x 6м и (24+24)x6 и 12м при высоте 5,5 м в производственном корпусе и 3,5 м – в помещении зоны хранения автомобилей.

База централизованного технического обслуживания на 1000 грузовых автомобилей выполняет сложные виды периодического технического обслуживания и крупного текущего ремонта (с заменой агрегатов) подвижного состава (рис. 2.28). Площадь участка 2,2 га, площадь застройки 6345,0 м², плотность застройки 28,8 %, коэффициент использования участка 0,88. Особенностью данной планировки является применение поточного метода всех видов технического обслуживания при высокой механизации и автоматизации производственных процессов. Производственный корпус выполнен из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн (9+18+18+18+9)x6м при высоте 5,5 м до низа выступающих конструкций покрытия.

АТП на 100 легковых автомобилей предназначено для комплексного обслуживания (рис. 2.29). Площадь участка 0,76 га, площадь застройки 3036,0 м², плотность застройки 40,0 %, коэффициент использования участка

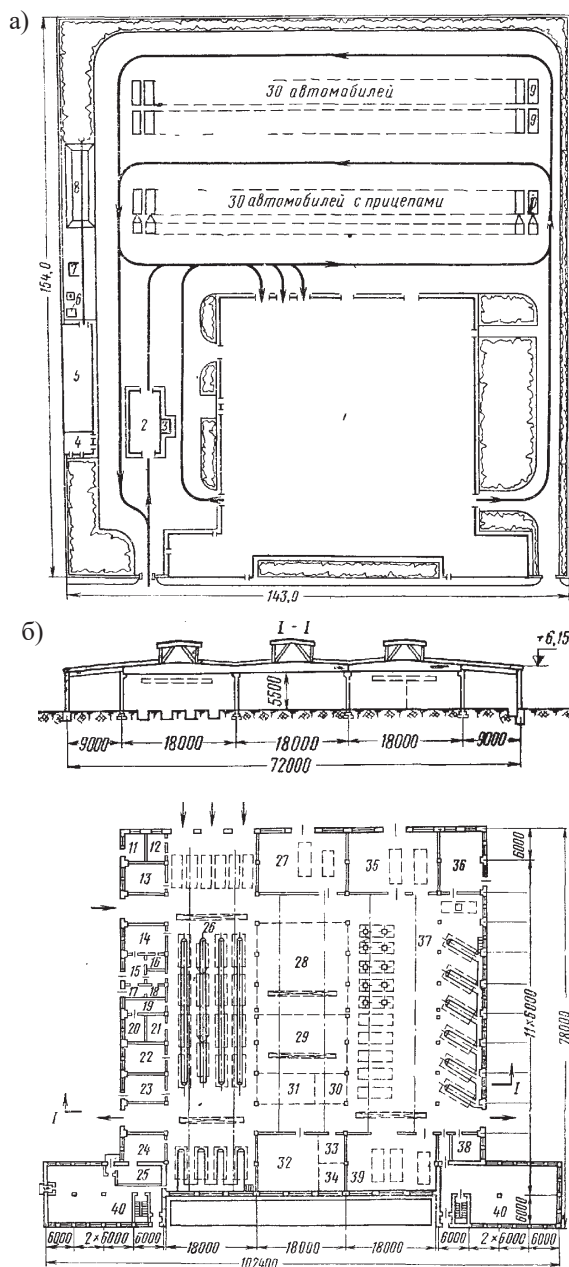


Рисунок 2.28 – Планировка базы технического обслуживания на 1000 грузовых автомобилей: а - генеральный план: 1 – производственный корпус; 2 – пост мойки; 3 – грязеотстойник; 4 – трансформаторная подстанция; 5 – котельная; 6 – золоуловитель; 7 – склад золы и шлака; 8 – склад угля; 9 – открытая площадка для хранения одиночных автомобилей; 10 – открытая площадка для хранения автомобилей с прицепами; 6 – производственный корпус: 11 – компрессорная станция; 12 – санузлы; 13 – медницкое отделение; 14 – аккумуляторное отделение; 15 – зарядный участок; 16 – помещение для выпрямительных агрегатов; 17 – помещение для хранения кислоты; 18 – кладовая; 19 – карбюраторное отделение; 20 – отделение ремонта топливной аппаратуры дизельных двигателей; 21 – контора; 22 – электротехническое отделение; 23 – склад смазочных материалов; 24 – шиномонтажное отделение; 25 – склад шин; 26 – посты ТО-1 и ТО-2; 27 – кузовное отделение; 28 – склад запасных частей, агрегатов и материалов; 29 – агрегатное отделение; 30 – участок мойки деталей; 31 – отдел главного механика; 32 – слесарно-механическое отделение; 33 – инструментально-раздаточная кладовая; 34 – заточный участок; 35 – жестяничное отделение; 36 – кузнечно-рессорное отделение; 37 – посты текущего ремонта; 38 – обойное отделение; 39 – малярное отделение; 40 – административно-бытовые помещения.

0,75. Особенностью данной планировки является обеспечение внутренними транспортными связями. Производственный корпус выполнен из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн $(9+18+9)\times 6\text{м}$ при высоте 4,6 и 5,4 м до низа выступающих конструкций покрытия.

Гараж предназначен для хранения 84 легковых автомобилей (рис. 2.30). Площадь участка 0,54 га, площадь застройки 1180,0 м², плотность застройки 25,6 %, коэффициент использования участка 0,70. Особенностью данной планировки является наличие системы двух полукруглых рампы (одна на подъем, другая на спуск), а также изолированных боксов для стоянки автомобилей. Гараж предназначен для застройки в городских микрорайонах. Здание гаража выполнено из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн $6\times 6\text{м}$ при высоте этажа 3,2 м.

АТП на 275 легковых автомобилей предназначено для комплексного обслуживания (рис. 2.31). Площадь участка 1,77 га, площадь застройки 3300,0 м², плотность застройки 36,0 %, коэффициент использования участка 0,76. Планировкой предприятия предусмотрено в основном открытая стоянка автомобилей и закрытая стоянка на 14 мест для автомобилей, ожидающих ТО или ремонта. Транспортные связи между основными зонами предприятия – наружные. Производственный корпус выполнен из унифицированных сборных железобетонных элементов с сеткой колонн $(18+18)\times 12\text{м}$ при высоте 4,8 м до низа выступающих конструкций покрытия.

Планировка здания АТП на 325 легковых автомобилей дана на рис. 2.32.

АТП на 270 автобусов средней вместимости предназначено для комплексного обслуживания (рис. 2.33). Площадь участка 4,5 га, площадь застройки 6673,0 м², плотность застройки 15,0 %, коэффициент использования участка 0,88. Стоянка автобусов открытая, тупиковая, одnorядная с независимым выездом каждого автобуса. Транспортные связи между основными зонами предприятия, за исключением стоянки, предусмотрены внутренними. Производственный корпус выполнен из унифицированных сборных железобетонных элементов с сеткой колонн $(24+24+24)\times 6\text{м}$ при высоте 4,8 м до низа выступающих конструкций покрытия.

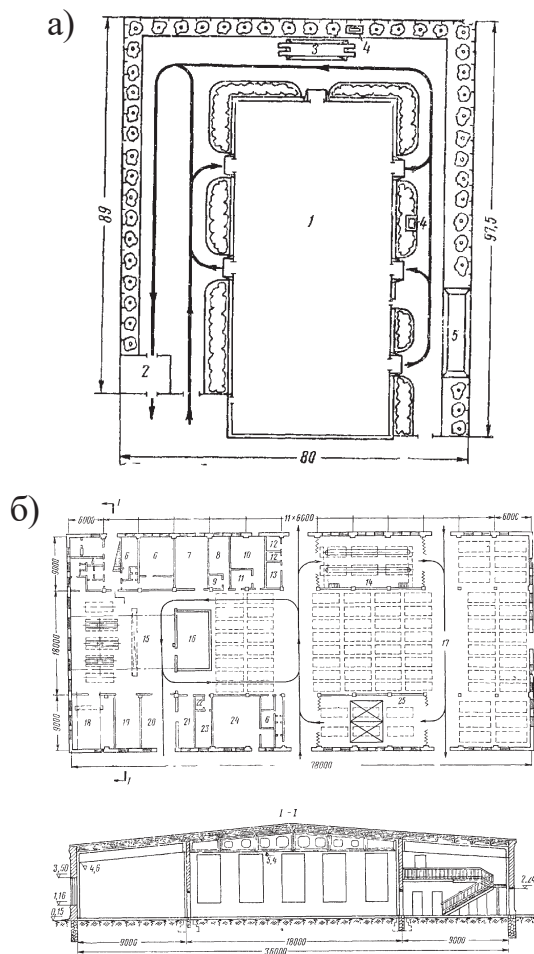
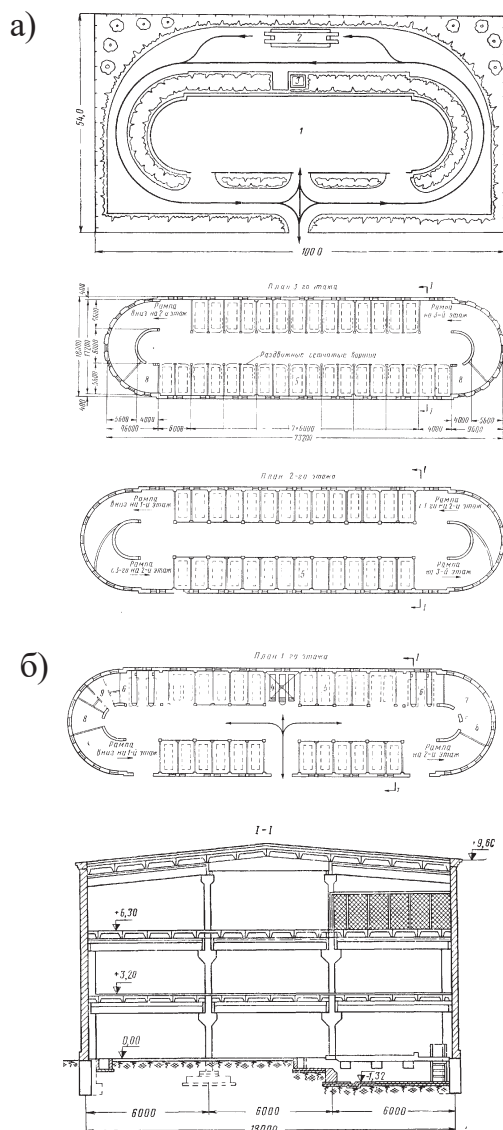


Рисунок 2.29 – Планировка АТП на 100 легковых автомобилей:

а - генеральный план:

1 – производственный корпус; 2 – КПП; 3 – эстакада для мойки автомобилей; 4 – грязеотстойник; 5 – склад угля; 6 – производственный корпус: 6 – административно-бытовые помещения; 7 – тепловое отделение; 8 – аккумуляторное отделение; 9 – кладовая запчастей; 10 – шиномонтажное отделение; 11 – склад шин; 12 – трансформаторная подстанция; 13 – склад смазочных материалов; 14 – посты ТО-1; 15 – посты ТО-2 и текущего ремонта; 16 – склад материалов, запчастей и агрегатов; 17 – зона хранения автомобилей; 18 – агрегатное отделение; 19 – малярное отделение; 20 – жестяницкое отделение; 21 – обойное отделение; 22 – кладовая; 23 – электротехническое отделение; 24 – котельная; 25 – посты ЕО с механизированной мойкой.



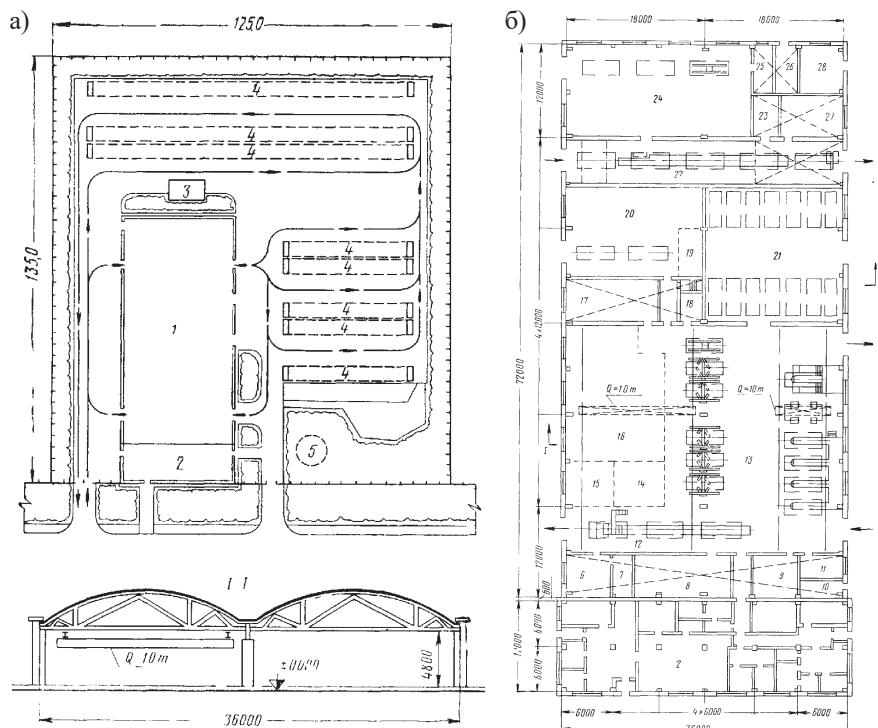


Рисунок 2.31 – Планировка АТП на 275 легковых автомобилей:

а - генеральный план:

1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовые помещения в 3 этажа; 3 – грязеотстойник; 4 – открытая площадка зоны хранения на 220 автомобилей; 5 – резервуар противопожарного запаса воды; б – производственный корпус: 6 – аккумуляторное отделение; 7 – зарядный участок; 8 – склад запчастей и материалов; 9 – склад смазочных материалов; 10 – насосная; 11 – таксометровый участок; 12 – зона ТО-1; 13 – зона ТО-2 и ТР; 14 – склад агрегатов; 15 – электрокарбюраторное отделение; 16 – агрегатно-механическое отделение; 17 – шиномонтажное отделение со складом резины; 18 – инструментально-раздаточная кладовая; 19 – трансформаторная подстанция; 20 – тепловое отделение; 21 – стоянка на 14 автомобилей; 22 – зона ЕО; 23 – насосная ЕО; 24 – малярное отделение; 25 – кладовая лакокрасок; 26 – распределительное электроустройство; 27 – обойное отделение; 28 – компрессорная

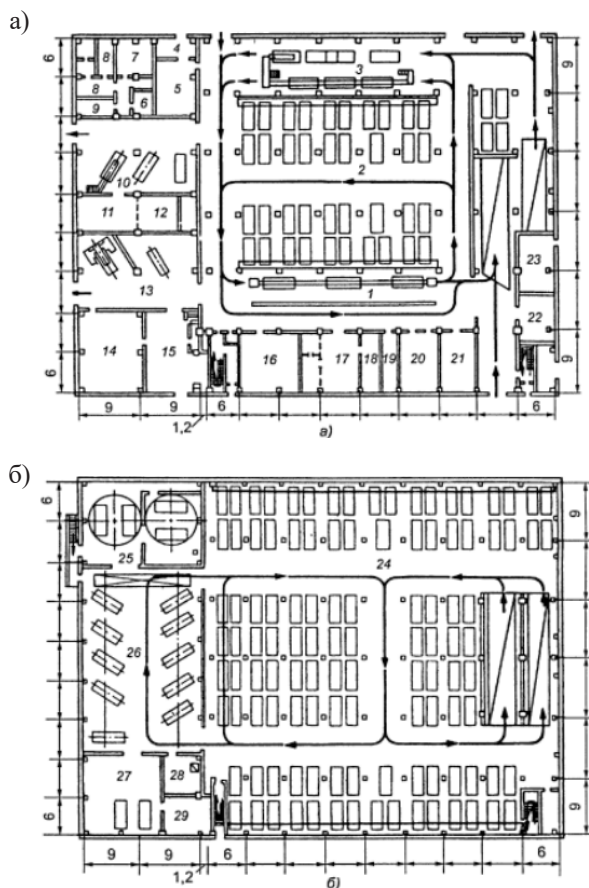


Рисунок 2.32 – Планировка здания АТП на 325 легковых автомобилей:

а – первый этаж: 1 – зона ЕО; 2 – стоянка на 42 автомобиля; 3 – зона экспресс-диагностики и ТО-1; 4 – насосная; 5 – склад масел; 6 – кладовая; 7 – электрокарбюраторное отделение; 8 – аккумуляторное отделение; 9 – отделение ремонта таксометров; 10 – посты таксометровых и шиномонтажных работ; 11 – шиномонтажное отделение; 12 – склад шин; 13 – посты углубленной диагностики; 14 – агрегатно-механическое отделение; 15 – склад запасных частей, агрегатов и материалов; 16 – тепловой участок; 17 – участок ОГМ; 18 – склад ОГМ; 19 – распределительное устройство; 20 – комплексная трансформаторная подстанция; 21 – компрессорная; 22 – тепловой пункт; 23 – насосная спринклерной системы; б – второй этаж: 24 – стоянка на 112 автомобилей; 25 – малярный участок; 26 – зона ТО-2 и ТР; 27 – кузовной участок; 28 – промежуточный склад; 29 – обоевое отделение

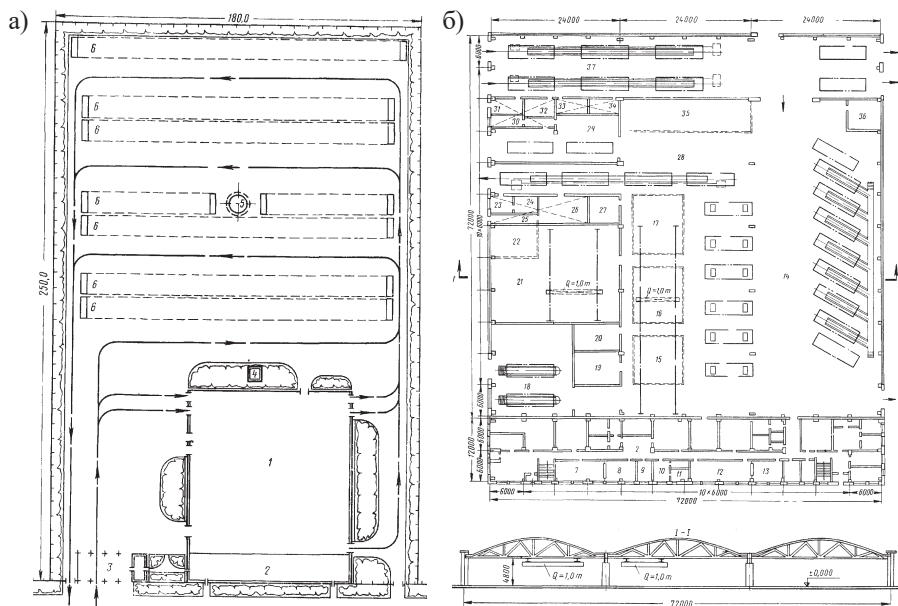


Рисунок 2.33 – Планировка АТП на 270 автобусов с открытой стоянкой:

а - генеральный план: 1 – производственный корпус; 2 – административно-бытовые помещения в 2 этажа; 3 – КПП; 4 – грязеотстойник; 5 – пожарный резервуар; 6 – производственный корпус; 6 – открытая стоянка на 260 автобусов; 7 – кондукторская; 8 – кассовый зал; 9 – кассетная; 10 – помещение для сортировки денег; 11 – помещение для подсчета выручки; 12 – водительская; 13 – диспетчерская; 14 – посты ТО-2 и ТР; 15 – шиномонтажное отделение; 16 – склад агрегатов; 17 – склад запчастей и материалов; 18 – тепловое отделение; 19 – склад шин; 20 – обойное отделение; 21 – агрегатно-механическое отделение; 22 – электрокарбюраторное отделение; 23 – аккумуляторное отделение; 24 – зарядный участок; 25 – насосная; 26 – склад смазочных материалов; 27 – склад материалов; 28 – посты ТО-1; 29 – малярное отделение; 30 – кладовая лакокрасок; 31 – распределительное электроустройство; 32 – компрессорная станция; 33 – трансформаторная подстанция; 34 – насосная зоны ЕО; 35 – отдел главного механика; 36 – венткамера; 37 – посты ЕО

АТП на 350 автобусов средней и большой вместимости предназначено для комплексного обслуживания (рис. 2.34, 2.35). Площадь участка 4,24 га, площадь застройки 2220,0 м², плотность застройки 53,0 %, коэффициент использования участка 0,73. Особенностью данной планировки является наличие буферной стоянки автобусов перед техническим обслуживанием.

Принятая технологическая схема обеспечивает возможность очередности строительства производственного корпуса и зоны стоянки. Здание вписывается в габариты унифицированной типовой строительной секции 144x144 м с сеткой колонн 24x12 м при высоте 4,8 м до низа выступающих конструкций покрытия.

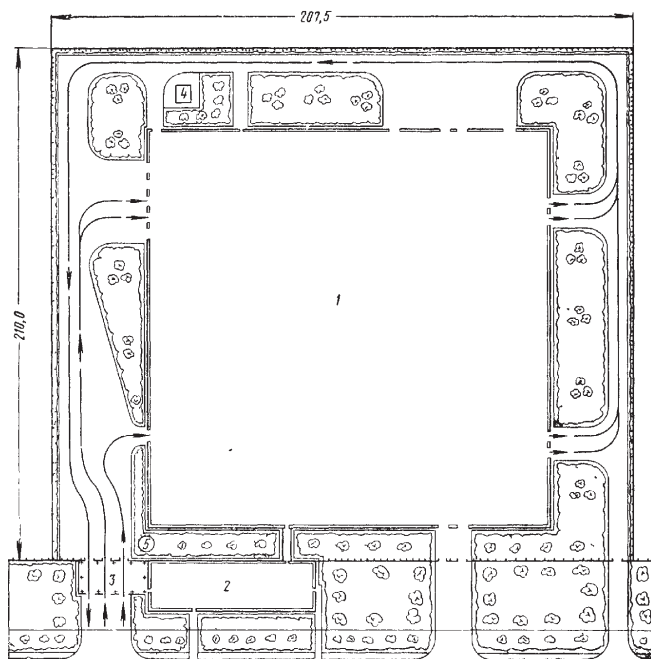


Рисунок 2.34 – Генеральный план АТП на 350 автобусов с закрытой стоянкой: 1 – производственный корпус; 2 – АБК в 2 этажа; 3 – КПП; 4 – очистные сооружения; 5 – бензомаслоуловитель.

Станция для обслуживания автомобилей малого и среднего литража на 10 рабочих постов (рис. 2.36). Пропускная способность станции 20-25 заездов в смену. Имеются специализированные посты мойки, окраски и диагностики автомобилей. Площадь участка 0,56 га, площадь застройки 1362,6 м², плотность застройки 24,3 %, коэффициент использования участка 0,78. Производственный корпус выполнен из сборных железобетонных элементов с сеткой колонн (9+12+9)х6м при высоте до 5,5 м до низа выступающих конструкций покрытия.

Пример планировки СТО на 5 постов и автосалона с экспликацией помещений представлены на рис. 2.37 и 2.38.

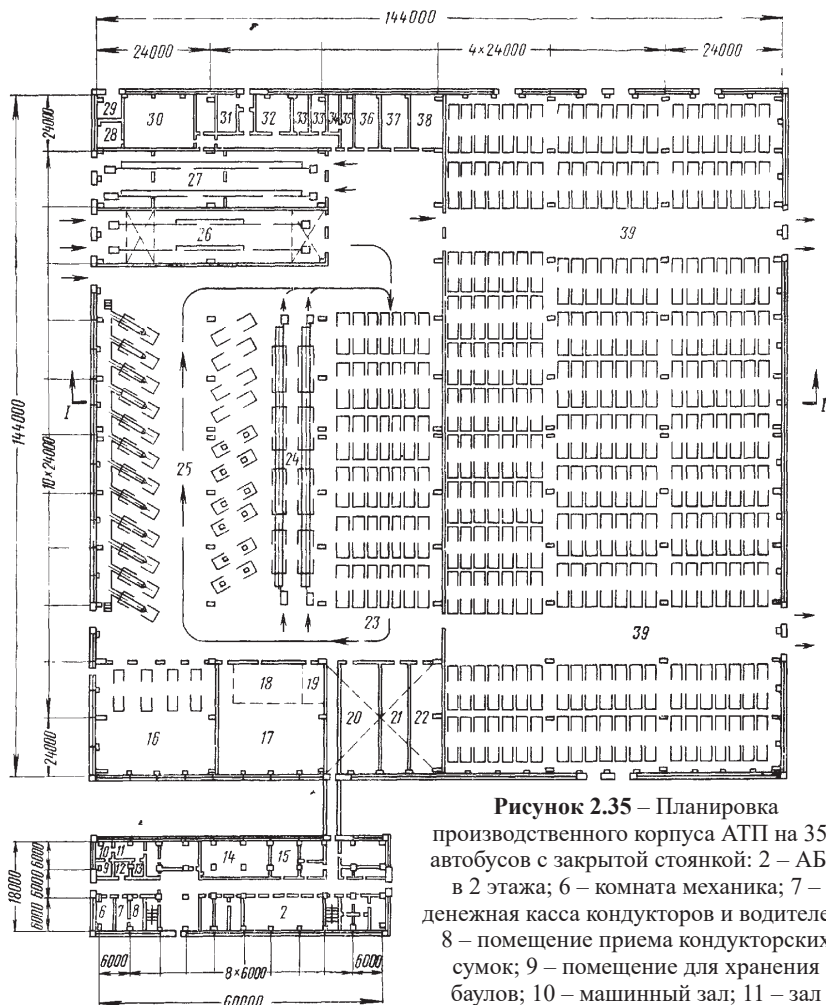


Рисунок 2.35 – Планировка производственного корпуса АТП на 350 автобусов с закрытой стоянкой: 2 – АБК в 2 этажа; 6 – комната механика; 7 – денежная касса кондукторов и водителей; 8 – помещение приема кондукторских сумок; 9 – помещение для хранения баулов; 10 – машинный зал; 11 – зал

пересчета; 12 – бункер; 13 – кассетная; 14 – водительская и кондукторская; 15 – диспетчерская; 16 – теплое и сварочно-кузовное отделение; 17 – агрегатно-механическое отделение; 18 – склад агрегатов; 19 – трансформаторная подстанция; 20 – склад запчастей и материалов; 21 – шиномонтажное отделение; 22 – склад шин; 23 – стоянка автобусов, ожидающих ТО; 24 – посты ТО-1; 25 – посты ТО-2 и ТР; 26 – посты ЕО; 27 – малярное отделение; 28 – кладовая; 29 – распределительное электроустройство; 30 – отдел главного механика; 31 – компрессорная станция; 32 – склад смазочных материалов; 33 – санузлы; 34 – зарядный участок; 35 – аккумуляторное отделение; 36 – электрокарбюраторное отделение; 37 – обойное отделение; 38 – инструментально-раздаточная кладовая; 39 – стоянка автобусов

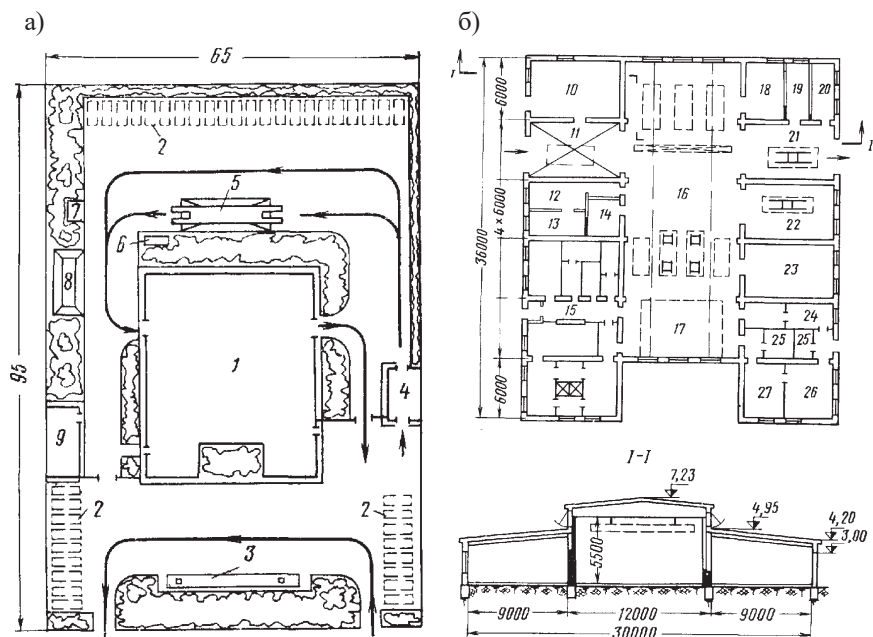


Рисунок 2.36 – Планировка СТО на 10 рабочих постов: а - генеральный план: 1 – производственный корпус; 2 – стоянка автомобилей; 3 – заправочный пункт; 4 – пост приемки и сдачи; 5 – эстакада для мойки автомобилей; 6 – производственный корпус; 6 – грязеотстойник; 7 – склад золы и шлака; 8 – склад угля; 9 – хозяйственный склад; 10 – встроенная котельная; 11 – пост мойки автомобилей; 12 – электрокарбюраторное отделение; 13 – аккумуляторное отделение; 14 – склад смазочных материалов; 15 – бытовые помещения; 16 – посты ТО и ТР; 17 – агрегатно-механическое отделение; 18 – жестяницкое отделение; 19 – обоевое отделение; 20 – шиномонтажное отделение; 21 – пост контроля; 22 – малярное отделение; 23 – склад запчастей; 24 – буфет; 25 – санузлы; 26 – помещение для клиентов; 27 – контора.

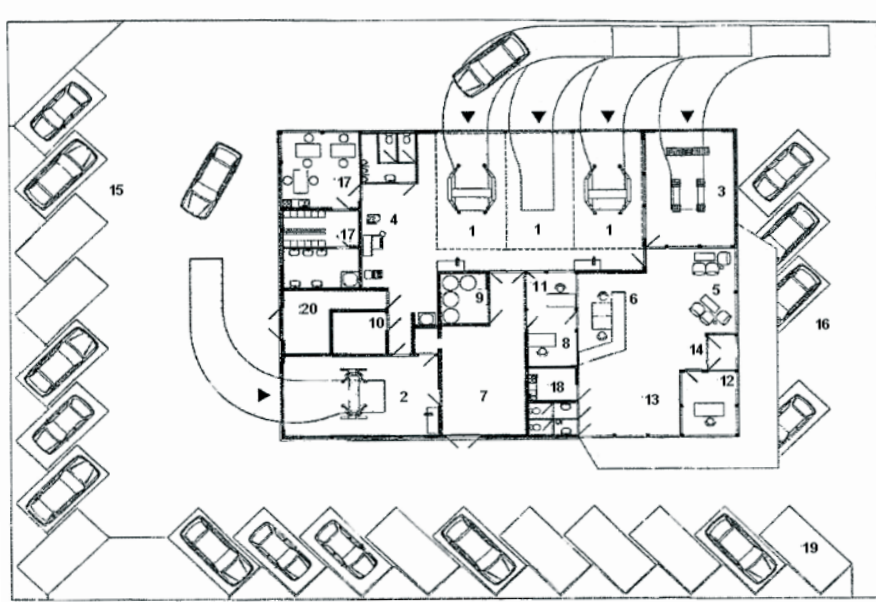


Рисунок 2.37 – Планировка СТО на 5 постов: 1 – зона ТО и ТР; 2 – кузовной участок; 3 – участок приемки-выдачи, совмещенный с участком диагностирования; 4 – шиномонтажный участок; 5 – зона отдыха; 6 – зона приема заказов; 7 – склад запчастей; 8, 11 – офисные помещения; 9 – склад материалов; 10 – компрессорная и тепловой узел; 12 – комната мастера; 13 – клиентская; 14 – вентиляционная; 15, 16, 19 – стоянки; 17 – бытовые помещения; 18 – уборная для клиентов; 20 – место для отходов.

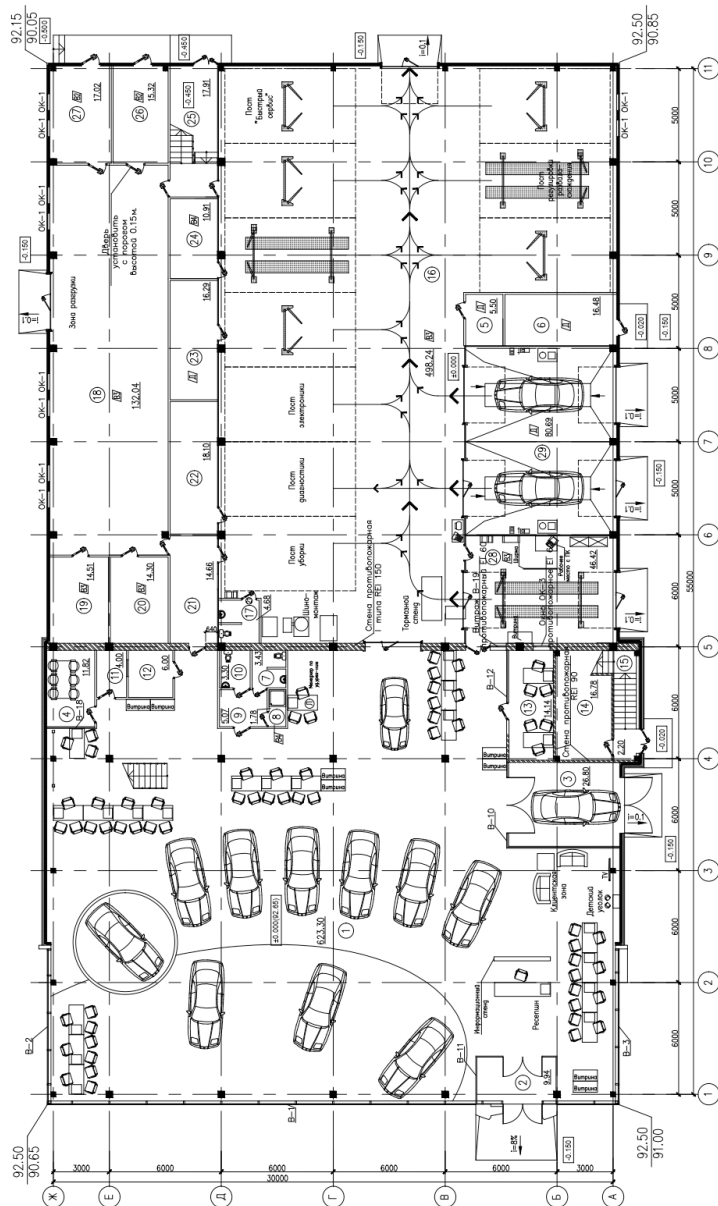


Рисунок 2.38 – Планировка автосалона

Таблица 2.5

Экспликация помещений к рис. 2.38

NN по плану	Наименование	Площадь, м ²	Примечание
1	Шоу-рум	623.70	
2	Тамбур	9.94	
3	Зона выдачи новых авто	26.80	
4	Переговорная	11.82	
5	Электрощитовая	5.50	Д
6	Тепловой пункт	16.48	Д
7	Санузел	3.43	
8	Кладовая уборочного инвентаря	1.78	В4
9	Тамбур санузла	5.07	
10	Санузел для инвалидов	3.30	
11	Касса для посетителей	4.00	
12	Касса	6.00	
13	Инженер по гарантии Начальник сервисного центра	14.14	
14	Техническое помещение	16.78	Д
15	Лестничная клетка	2.20	
16	Участок мелкосрочного ремонта 10 постов	498.24	В3
17	Санузел	4.68	
18	Склад	132.04	В3
19	Гарантийные запчасти	14.51	В3
20	Специальные инструменты	14.30	В3
21	Выдача запчастей	14.66	
22	Комната мастера и технической документации	18.10	
23	Агрегатный участок	16.29	Д
24	Кладовая снятых запчастей	10.91	В4
25	Лестничная клетка	17.91	
26	Склад масел	15.32	В2
27	Склад шин	17.02	В2
28	Зона приемки	46.42	В3
29	Мойка	80.69	Д

Контрольные вопросы

1. Укажите последовательность разработки объемно-планировочных решений зданий.
2. Перечислите параметры, которые необходимо учитывать при проработке компоновочных решений производственного корпуса.
3. Влияние технологического процесса на выбор объемно-планировочного и конструктивного решений промышленных зданий.
4. Перечислите способы хранения подвижного состава. Назовите особенности хранения транспортных средств на открытых и закрытых стоянках.
5. Перечислите требования, которые необходимо учитывать при разработке планировочного решения станций технического обслуживания.
6. Объемно-планировочные решения одноэтажных промышленных зданий. Виды застройки промышленных зданий.
7. Назовите требования, предъявляемые к генеральному плану АТП.
8. Перечислите параметры, учитываемые при определении площади земельного участка автотранспортного предприятия.
9. В чем преимущества блокированной застройки перед павильонной.
10. Общие принципы проектирования генеральных планов АТП. Виды зонирования промышленной территории предприятия.

3. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Несущие и ограждающие конструкции зданий автомобильного транспорта следует проектировать с применением унифицированных сборных элементов индустриального изготовления.

Здания автотранспортных предприятий проектируются, как правило, по каркасной рамно-связевой конструктивной схеме с поперечным расположением рам и продольными связями жесткости. Здание может быть решено в металлическом, железобетонном или смешанном (с железобетонными колоннами и металлическими фермами) каркасах.

3.1. Сетка разбивочных осей здания. Разбивка здания на температурно-деформационные блоки

Основные размеры здания в плане измеряют между разбивочными (координационными) осями, которые образуют геометрическую основу плана здания. Шаг колонн и величина пролетов принимаются кратными укрупненному строительному модулю $60M=6000$ мм (в многоэтажных зданиях допускается модуль $30M$). Ширину пролетов назначают: 12, 18, 24, 30 и 36 м (допускаются пролеты шириной 6 и 9 м). Шаг колонн в крайних рядах принимают - 6 м (допускается 12 м), а в средних рядах 6 и 12 м. В отдельных случаях допускается шаг колонн более 12 м, кратным 6 м. При выборе шага колонн руководствуются технологическими и технико-экономическими обоснованиями.

Здания разбиваются на температурно-деформационные блоки - отсеки, конструктивно не связанные друг с другом. При температурных воздействиях, неравномерных нагрузках и осадках такие отсеки деформируются независимо один от другого. Разбивка на температурно-деформационные блоки выполняется при помощи деформационных швов (рис. 3.1, табл. 3.1).

Таблица 3.1

Предельные расстояния между деформационными швами

Вид здания	Материал каркаса			
	стальной		железобетонный	
	вдоль пролета	в поперечном направлении	сборный и смешанный	монолитный
Отапливаемые здания	230 м	150 м	60 м	50 м
Неотапливаемые здания	200 м	120 м	40 м	30 м

Если в здании с железобетонным или смешанным каркасом соседние пролеты имеют разную высоту, то по линии перепада высот устанавливают два ряда колонн (поскольку конструкции типовых железобетонных покрытий не допускают опирания стропильной конструкции на одну колонну в разных уровнях). В этом случае деформационный шов образуется автоматически.

Шаг колонн по линии перепада высот рекомендуется принимать равным шагу крайних колонн, принятому в здании. Это обеспечивает возможность одинакового решения наружных стен по линии перепада высот и по наружному контуру здания. При двух рядах колонн по линии перепада высот необходимы две разбивочные оси, располагающиеся на строго определенном расстоянии одна от другой, которое называется вставкой (с) (узлы 3, 5 рис. 3.1 и ж, з рис. 3.2).

В продольном температурном шве при одинаковой высоте соседних пролетов также устанавливают два ряда колонн на двух разбивочных осях со вставкой между ними (узел д рис. 3.2). При этом шаг колонн в температурном шве должен быть равен шагу, принятому для средних колонн, поскольку наружная стена в плоскости температурного шва отсутствует.

При стальном каркасе продольный шов в местах перепада высот выполняется на одной колонне с опиранием на нее стропильных ферм в двух уровнях. В этом случае колонна привязывается сразу к двум продольным осям со вставкой между ними 250 мм.

Примыкание поперечных пролетов к продольным, независимо от материала каркаса, также решается путем постановки парных колонн,

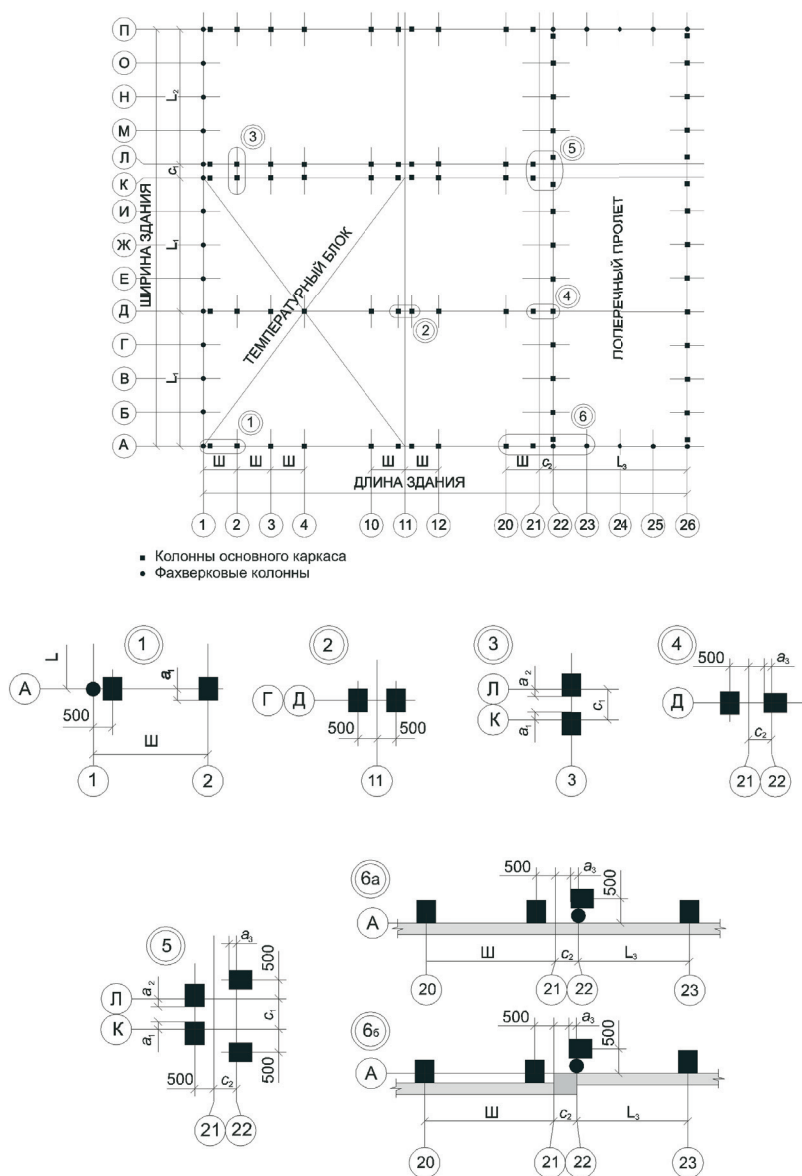


Рисунок 3.1 - Схематический план (сетка разбивочных осей) одноэтажного здания с тремя продольными и одним поперечным пролетами и узлы к нему

относящихся к разным пролетам, по двум разбивочным осям со вставкой между ними (узлы 4, 5, 6 рис. 3.1 и е рис. 3.2). При наличии поперечных пролетов для всего здания сохраняется единая сетка разбивочных осей.

У поперечного температурного шва в продольных пролетах каждая часть здания должна иметь свои колонны. Здесь, по типовым решениям, температурный шов выполняется без вставки. Несмотря на постановку парных колонн, сохраняется одна разбивочная ось (узлы 2 рис. 3.1 и г рис.3.2).

3.2 Правила привязки к разбивочным осям

Применение типовых конструкций требует, чтобы все колонны в плане были расположены строго определенно по отношению к разбивочным осям. Размеры привязок назначаются так, чтобы свести к минимуму применение доборных элементов или дополнительных работ на месте по закрытию промежутков между типовыми элементами заводского изготовления.

Привязка колонн к продольным разбивочным осям

По отношению к продольным осям средние колонны имеют осевую привязку, то есть геометрические оси колонн совпадают с разбивочными осями здания.

Крайние колонны могут иметь привязку нулевую или 250 мм (табл. 3.2). При нулевой привязке наружная грань колонны совпадает с разбивочной осью здания. При привязке 250 мм грань колонны смещается наружу от разбивочной оси здания.

Привязка колонн к поперечным разбивочным осям

В местах поперечных температурно-деформационных швов, разделяющих продольные пролеты, к одной поперечной оси привязывают две колонны со смещением осей колонн относительно разбивочной оси на 500 мм в обе стороны.

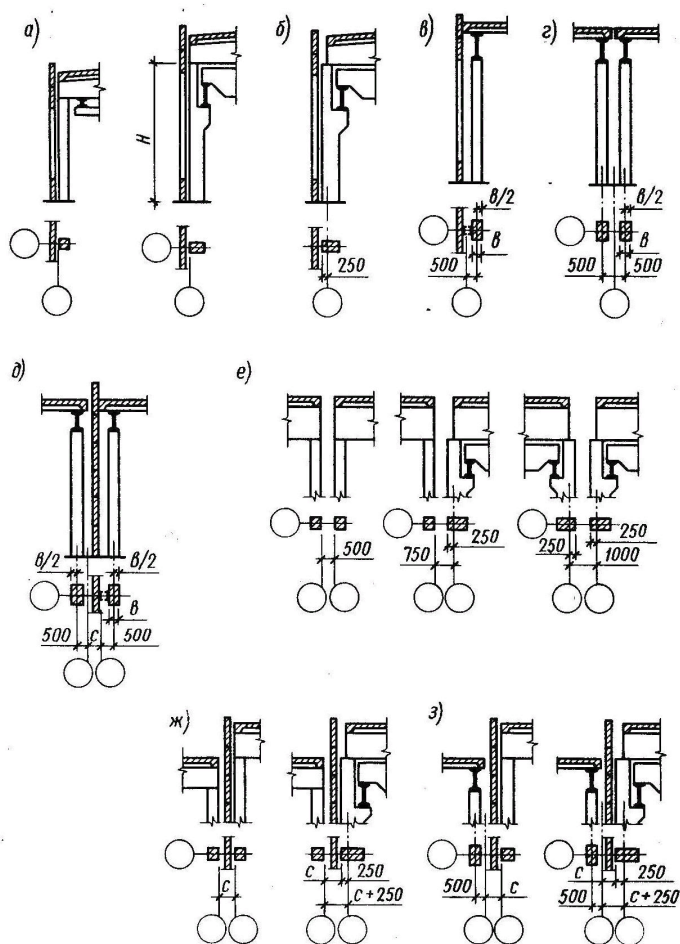


Рисунок 3.2 - Примеры привязки конструктивных элементов одноэтажных производственных зданий к разбивочным осям: а - нулевая привязка колонн и наружных стен к продольным разбивочным осям; б - то же, привязка 250 мм; в - привязка к поперечным разбивочным осям в торцах зданий; г - то же, в местах поперечных температурных швов; е-з - привязка колонн и вставки между продольными осями в местах продольных температурных швов в зданиях с пролетами одинаковой высоты

Колонны, расположенные в торцах пролетов, смещаются относительно крайней поперечной разбивочной оси внутрь здания на 500 мм (до оси

колонны) независимо от материала колонн, их шага и высоты здания (см. узлы 1 рис. 3.1 и в рис. 3.2).

Таблица 3.2

**Унифицированные размеры привязки колонн крайнего ряда
к продольной разбивочной оси в одноэтажных зданиях**

Характеристика здания	привязка, <i>a</i>
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и подстропильных конструкций: - во всех случаях	нулевая
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом с мостовыми кранами: Ш=6 м; $H \leq 14,4$ м Ш=6 м; $H > 14,4$ м Ш=12 м при любой высоте	нулевая $a=250$ мм $a=250$ мм
Здания (пролеты) со сборным железобетонным и смешанным каркасом без мостовых кранов и с мостовыми кранами: - при наличии подстропильных конструкций	$a=250$ мм
Здания с цельнометаллическим каркасом: - $H=6,0 \dots 8,4$ м без мостовых кранов - $H=9,6 \dots 18$ м без мостовых кранов - с мостовыми кранами	нулевая $a=250$ мм $a=250$ мм

Такое расположение колонн в торцах здания дает возможность поместить верхнюю часть колонн торцевого фахверка между крайней стропильной конструкцией и стеной. При этом наружные грани колонн торцевого фахверка должны совпадать с крайней поперечной разбивочной осью. Таким образом обеспечивается возможность навески торцевых стеновых панелей к колоннам фахверка по всей высоте от пола до покрытия.

Для крепления торцевой стены к колоннам основного каркаса в зазор между колонной и стеной устанавливаются приколонные стальные стойки фахверка сечением 300х300 мм, привариваемые к стальным колоннам или к закладным деталям железобетонных колонн.

Как уже говорилось выше, в тех случаях, когда температурные швы выполняются на парных координационных осях, расстояние между ними

определяется размером вставки (с). Модульные размеры вставок даны в табл. 3.3.

В многоэтажных производственных зданиях с балочными перекрытиями размер привязки колонн крайних рядов к продольным разбивочным осям зависит от нормативных нагрузок на перекрытие. В зданиях с нагрузками на перекрытие 5-10 кПа внешнюю грань колонн смещают с разбивочной оси наружу на 200 мм, а между внутренней плоскостью стены и гранями колонн предусматривают зазор 30 мм (рис. 3.3а). В зданиях с нагрузками на перекрытия 10-25 кПа внешние грани колонн совмещают с разбивочной осью и оставляют зазор в 30 мм между колоннами и стеной (рис. 3.3б).

Таблица 3.3

**Размеры вставок между координационными осями
одноэтажных зданий при различной толщине навесных**

Привязка колонн			Размеры вставок при толщине панелей (в мм)		
при одинаковой высоте параллельных пролетов	при перепаде высот параллельных пролетов	при взаимно перпендикулярном примыкании	160 – 200	250	300
-	0 и 0	0	300	350	400
-	0 и 250	250	550	600	650
-	250 и 250	-	800	850	900
0 и 0	-	-	500	500	500
0 и 250	-	-	1000	1000	1000
250 и 250	-	-	1000	1000	1000

В торцах многоэтажных зданий внешние грани колонн относят от крайних поперечных разбивочных осей на 200 мм (рис. 3.3а) или геометрические оси сечения крайних колонн смещают с разбивочных осей внутрь на 500 мм (рис. 3.3б). В первом случае между внутренней плоскостью торцевой стены и внешней гранью колонн оставляют зазор 30 мм, а во втором такой зазор предусматривают между стеной и разбивочной осью.

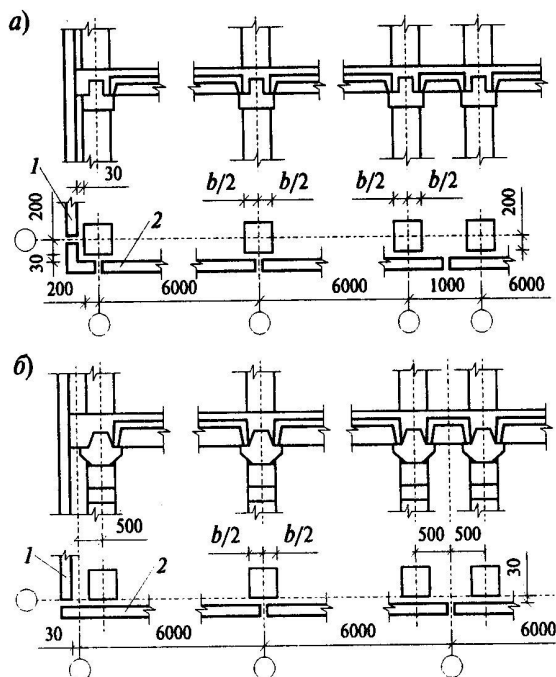


Рисунок 3.3 - Привязка колонн и наружных стен многоэтажных зданий к продольным и поперечным разбивочным осям и в местах температурных швов: а) в зданиях с нормативными нагрузками на перекрытие 5-10 кПа; б) то же, с нагрузками 10-25 кПа; 1- торцевая стена; 2- продольная стена

Поперечные температурные швы устраивают на двух рядах колонн со вставкой между ними размером 1000 мм или без нее. В первом случае геометрические оси сечения парных колонн совмещают с разбивочными осями (рис. 3.3а), во втором – температурный шов совмещают с одинарной разбивочной осью и каждую из парных колонн смещают с разбивочной оси на 500 мм (рис. 3.3б).

В многоэтажных и двухэтажных зданиях с укрупненными пролетами верхнего этажа привязку крайних колонн и наружных стен к продольным и поперечным разбивочным осям производят так же, как в одноэтажных зданиях.

Колонны средних продольных и поперечных рядов многоэтажных зданий различных конструктивных решений привязывают так, чтобы геометрические оси сечения колонн совпадали с разбивочными осями.

3.3 Подбор конструкций производственного здания

Подбор типовых элементов каркаса и других конструкций промышленного здания выполняется по альбомам чертежей конструкций и деталей промышленных зданий [14, 43, 45].

Колонны каркаса. Вид колонн основного каркаса зависит от выбранного материала каркаса, габаритов пролетов и грузоподъемности мостовых кранов. Разработаны типовые конструкции сборных железобетонных колонн для зданий без мостовых кранов высотой от 3 до 14,4 м и для зданий с мостовыми кранами: прямоугольного сечения – при высоте от 8,4 до 10,8 м, двухветвевые – при высоте от 10,8 до 18 м (рис. 3.4).

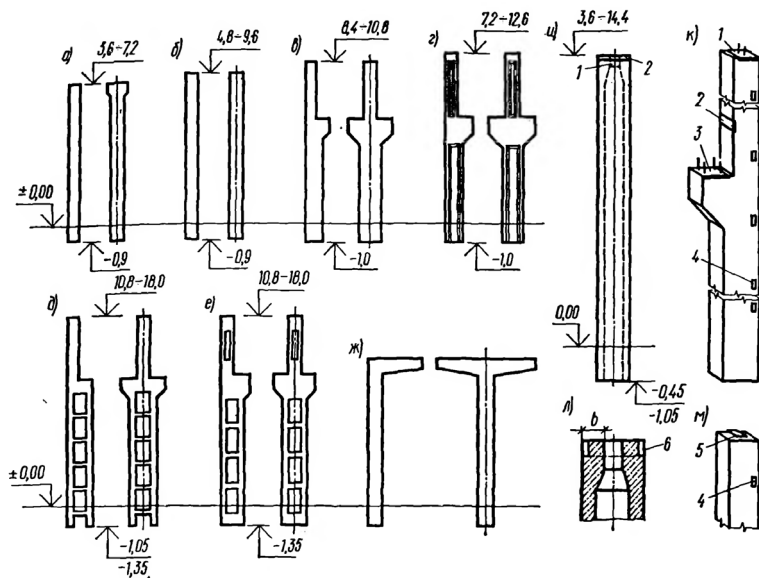


Рисунок 3.4 – Основные типы железобетонных колонн:

а – прямоугольного сечения для зданий без мостовых кранов с шагом колонн 6 м; б – то же, с шагом 12 м; в – прямоугольного сечения для зданий с мостовыми кранами и шагом колонн 6 и 12 м; г – то же, двутаврового сечения; д – то же, двухветвевые; е – двухветвевые с проходом в уровне подкрановых путей; ж – Т-образные колонны; и – центрифугированные колонны кольцевого сечения; к – закладные детали колонны; л – оголовки колонны кольцевого сечения; м – оголовки колонны при безанкерном креплении стропильных конструкций; 1 – закладная деталь для крепления стропильной конструкции; 2, 3 – то же, подкрановой балки; 4 – то же, стеновых панелей; 5 – стальная пластина; 6 – кольцо из полосовой стали

Стальные колонны могут быть сплошного и сквозного типов с постоянным и переменным по высоте сечением (рис. 3.5). Колонны сплошного постоянного сечения из сварного широкополочного двутавра используют в зданиях без мостовых кранов высотой до 8,4 м, а также в зданиях с мостовыми кранами $Q \leq 20$ т высотой 8,4 - 9,6 м. В остальных случаях применяют двухветвевые колонны с нижней решетчатой и верхней сплошной частями.

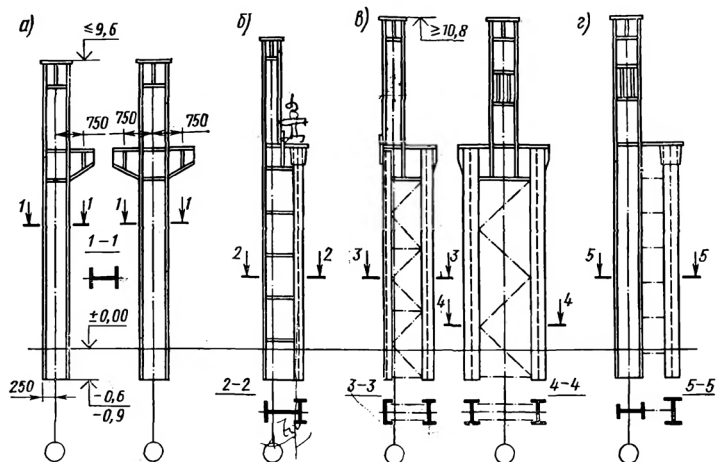


Рисунок 3.5 – основные типы металлических колонн:

а – постоянного по высоте сечения; б, в – то же, переменного; г – раздельного типа

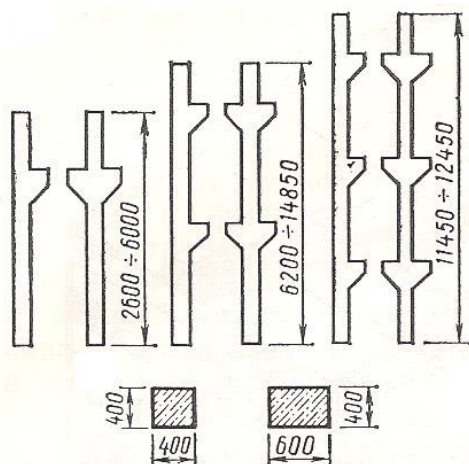


Рисунок 3.6 - Железобетонные колонны многоэтажных производственных зданий

В номенклатуру изделий многоэтажных производственных зданий входят колонны на один, два и три этажа. Сечения колонн 400х400 и 400х600 мм (рис. 3.6).

Фундаменты и фундаментные балки. В каркасных зданиях проектируют столбчатые фундаменты стаканного типа (рис. 3.7). Фундаменты подбирают после подбора колонн, так как их размеры зависят от размеров сечения колонн и глубины промерзания грунта в районе строительства. В местах установки двух или четырех колонн (в температурно-деформационных швах) принимается общий фундамент с отдельным стаканом под каждую колонну. Отметка верха подколонника при железобетонных колоннах равна $-0,150$, при стальных колоннах $-0,600$ от уровня чистого пола.

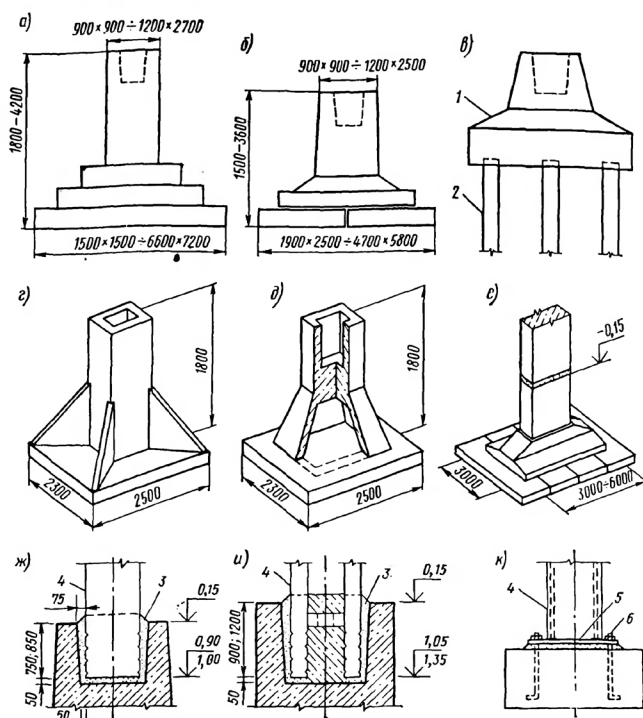


Рисунок 3.7 – Железобетонные фундаменты и способы заделки в них колонн:

а – монолитный; б – сборный; в – свайный; г, д – сборные ребристый и пустотелый; е – с подколонником пенькового типа; ж, и – заделка колонн в фундаменты; к – стык колонны с фундаментом; 1 – ростверк; 2 – свая; 3 – бетон; 4 – колонна; 5 – стальная плита; 6 – анкер.

Для обеспечения прочности при монтажных и постоянных нагрузках минимальную толщину стенки стаканной части фундамента по верху следует принимать не менее 175 мм. Зазор между гранями колонн и стенками стаканной части фундамента следует принимать не менее: по верху - 75 мм и по низу - 50 мм, а между низом колонн и дном стакана - 50 мм.

Тип сечения железобетонных фундаментных балок выбирают в зависимости от толщины наружных стен (рис. 3.8). Их длина зависит от шага колонн и ширины подколонника. Верх фундаментной балки должен находиться на отметке - 0,030.

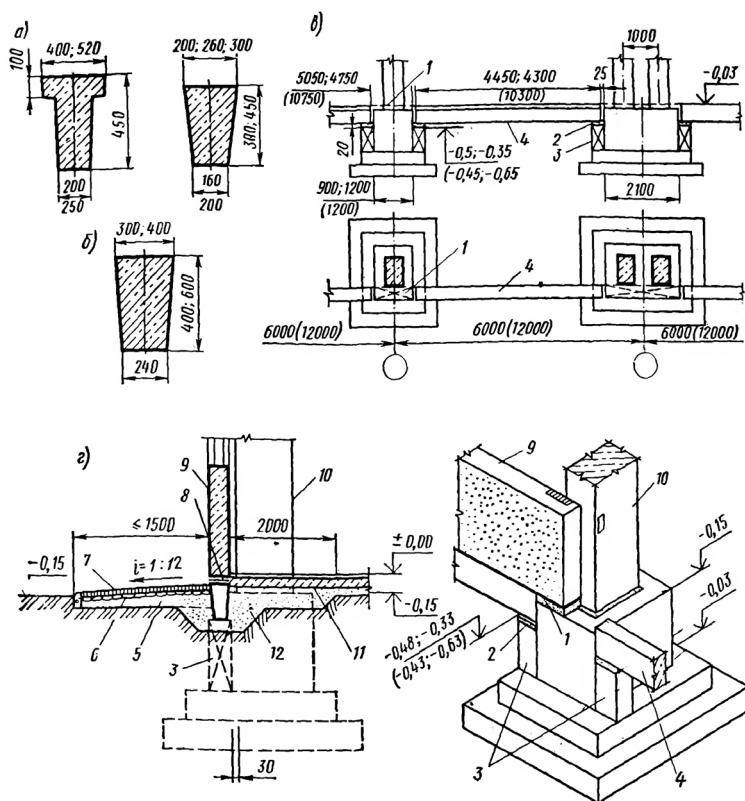


Рисунок 3.8 – Фундаментные балки:

а – при шаге колонн 6 м; б – то же, 12 м; в – опирание балок; г – детали фундамента наружного ряда колонн; 1 – набетонка толщиной 12 см; 2 – слой раствора толщиной 20 мм; 3 – опорный столик; 4 – фундаментная балка; 5 – песок; 6 – щебеночная подготовка; 7 – асфальт; 8 – гидроизоляция; 9 – стеновая панель; 10 – колонна; 11 – подстилающий слой; 12 – шлак.

Фундаментные балки укладываются на бетонные столбики сечением 300х600 мм, отметку верха которых принимают: -0,35; -0,45 и -0,65 м при высоте фундаментных балок соответственно 300, 400, 450 и 600 мм. Фундаментные балки не укладывают в проемы ворот.

Подкрановые балки. Для выполнения погрузо-разгрузочных работ в производственных зданиях применяют подъемно-транспортное оборудование в виде электрических мостовых кранов, подвесных кран-балок, козловых кранов, электротельферов и т.д. Подкрановые балки с уложенными по ним рельсам образуют пути движения мостовых кранов, а также придают зданию дополнительную пространственную жесткость.

Железобетонные подкрановые балки допускается использовать в зданиях с мостовыми кранами легкого и среднего режима работы, при шаге колонн 6 и 12 м и грузоподъемностью крана до 30 т. Они могут иметь тавровое или двутавровое сечение (рис. 3.9а, б). Первые предусматривают при шаге колонн 6 м, вторые - при шаге 12 м. Высота балок 800, 1000 и 1400 мм, ширина полок 550, 600 и 650 мм.

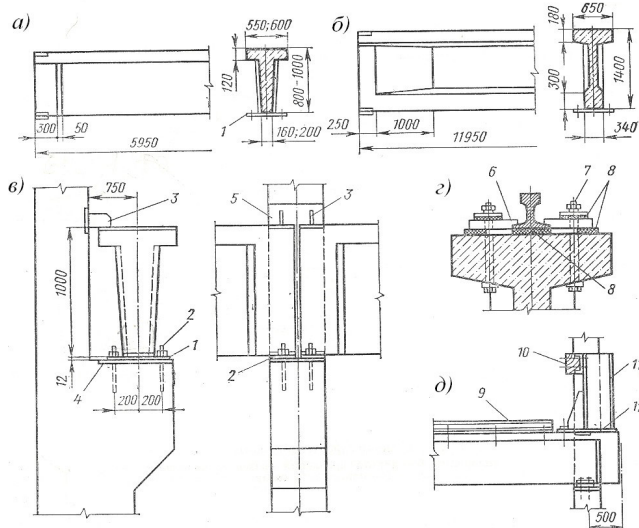


Рисунок 3.9 - Железобетонные подкрановые балки:

а) длиной 6 м; б) то же, 12 м; в) крепление балок к колоннам; г) крепление кранового рельса к балке; д) устройство упора для мостового крана; 1- опорный стальной лист (160х12х500 мм); 2- анкерный болт; 3- стальная пластинка (100х12 мм); 4, 5 – закладные элементы колонны; 6 - стальная лапка; 7- болт; 8 - упругие прокладки толщиной 8 мм; 9 - крановый рельс; 10 - деревянный брус 200х280х360 мм; 11- швеллер №45 длиной 1228 мм; 12 - стальная пластинка 12х300х970 мм

К колоннам балки крепят сваркой закладных элементов и анкерными болтами (рис. 3.9в). Гайки анкерных болтов после выверки балок заваривают. Рельсы с подкрановыми балками соединяют парными стальными лапками, располагаемыми через 750 мм (рис. 3.9г). Для уменьшения динамических воздействий на балки и снижения шума движущихся кранов под рельсы укладывают упругие прокладки из прорезиненной ткани толщиной 8-10 мм. На концах подкрановых путей устраивают стальные упоры с амортизаторами - буферами из деревянного бруса (рис. 3.9д).

Стальные подкрановые балки могут выполняться сплошными или решетчатыми.

Балки сплошного сечения устанавливают при шаге колонн 6 м и небольшой грузоподъемности кранов. Их изготавливают из прокатного двутавра с усилением верхнего пояса стальным листом или уголками. Высоту сечения сплошных балок принимают от 650 до 2050 мм (через 200 мм). Стенки балок усиливают поперечными ребрами жесткости, располагаемыми через 1,2-1,5 м.

Решетчатые подкрановые балки в виде шпренгельных систем более экономичны по сравнению с сплошными, так как стали требуется на 20 % меньше. Их можно устанавливать в зданиях с шагом колонн более 6 м под краны среднего и легкого режимов работы.

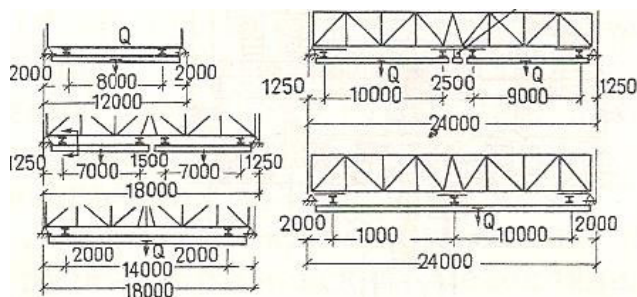


Рисунок 3.10 - Основные параметры подвесных кранов

Подвесные кран-балки применяют при пролетах от 6 до 24 м и небольшой грузоподъемности (до 5 т при креплении их к железобетонным стропильным конструкциям и до 10 т - к стальным стропильным конструкциям). Они состоят из основной двутавровой стальной балки, подвешенной к несущим элементам покрытия, и грузоподъемной электрической тали. Подвесные кран-балки позволяют перемещать грузы вдоль пролета цеха и поперек него, охватывая таким образом всю рабочую площадь.

Подвесные краны в пролетах до 12 м устанавливают в виде одной балки, а в пролетах от 18 до 24 м - в виде двух балок. Управляют подвесными кранами с пола цеха. Основные параметры подвесных кранов и схемы их установки представлены на рис. 3.10.

Стропильные и подстропильные конструкции. Стропильные балки применяют при устройстве односкатных, многоскатных и плоских покрытий зданий в пролетах от 6 до 24 м (рис. 3.11). Балки односкатных и плоских покрытий имеют прямолинейный верхний пояс, а балки двух- и многоскатных покрытий - ломаный пояс с уклоном скатов 1: 12.

Для перекрытия пролетов 6 и 9 м используют балки таврового сечения с высотой на опорах 590 и 890 мм, а пролетов 12 и 18 м - двутаврового и прямоугольного сечений с высотой на опоре 890, 1190 и 1490 мм.

На верхних поясах балок предусматривают закладные элементы для крепления прогонов или панелей покрытия, на нижних поясах и стенках - закладные элементы для крепления путей подвешенного транспорта, а в опорных частях - стальные листы для крепления балок к колоннам.

Стропильные балки крепят к колоннам с помощью анкеров, выпущенных из колонн (рис. 3.11е), При высоте балок на опоре не более 900 мм используют безанкерный способ крепления (рис. 3.11ж), что позволяет снизить расход стали на узле и трудовые затраты.

Подстропильные балки предусматривают в покрытиях с балочными стропильными конструкциями, если их шаг принят 6 м, а шаг колонн 12 м. Подстропильные балки имеют трапециевидное очертание и тавровое сечение с полкой внизу (рис. 3.11д). Длина балок 12 м, высота в пролете 1500 мм, на опоре 600 мм, ширина полки - 700 мм.

Железобетонные стропильные фермы подразделяют на сегментные, арочные безраскосные, с параллельными поясами и треугольные (рис. 3.12). Их применяют при пролетах от 18 до 24 м (редко до 30 и 36 м).

Сегментные, арочные и полигональные фермы, а также с параллельными поясами предназначены для покрытий с рулонной кровлей, треугольные - под кровлю из асбестоцементных и металлических волнистых листов. Решетка ферм позволяет применять панели шириной 1,5 и 3 м. Фермы укладывают через 6, 12 и 18 м.

Подстропильные фермы имеют длину 12 и 18 м и предназначены для опирания на них стропильных ферм, шаг которых составляет 6 м.

Стальные стропильные фермы изготовляют трех основных видов: с

параллельными поясами, полигональные и треугольные (рис. 3.13). Под рулонные кровли устанавливают первые два типа ферм с уклоном верхнего пояса соответственно 1,5 % и 1:8, а под кровли из асбестоцементных и металлических листов - треугольные с уклоном 1:3,5.

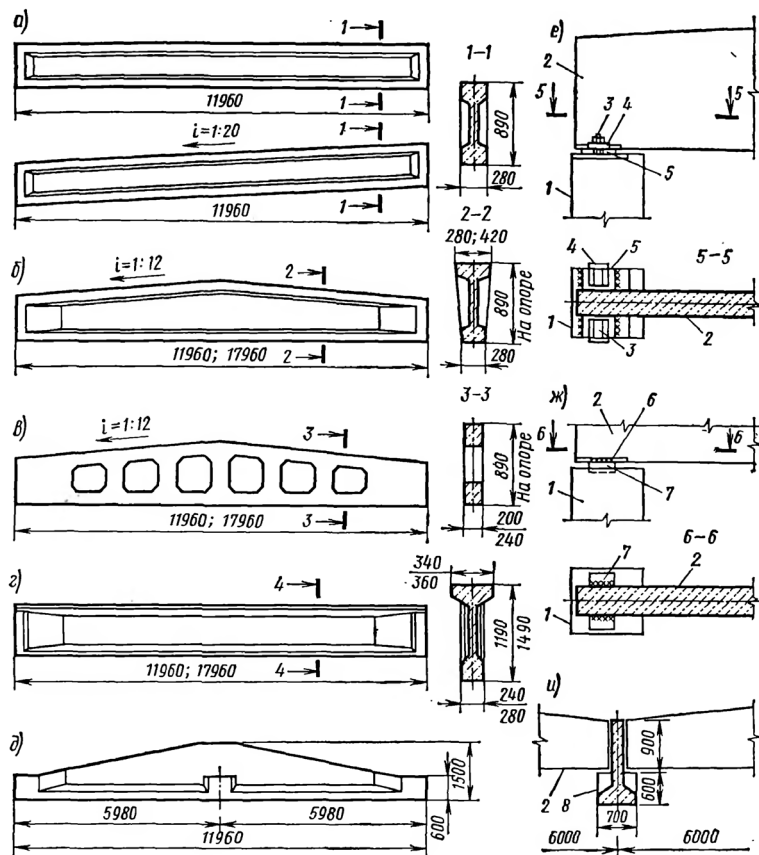


Рисунок 3.11 – Железобетонные балки покрытий:

а, г – стропильные двутаврового сечения для плоских и односкатных покрытий; б – то же, для двух- и многоскатных покрытий; в – стропильная решетчатая для скатных покрытий; д – подстропильная балка; е, ж – узлы крепления стропильных балок к колоннам; и – опирание стропильных балок на подстропильную; 1 – колонна; 2 – стропильная балка; 3 – анкерный болт; 4 – шайба; 5 – опорный лист балки; 6 – закладная деталь балки; 7 – то же, колонны; 8 – подстропильная балка

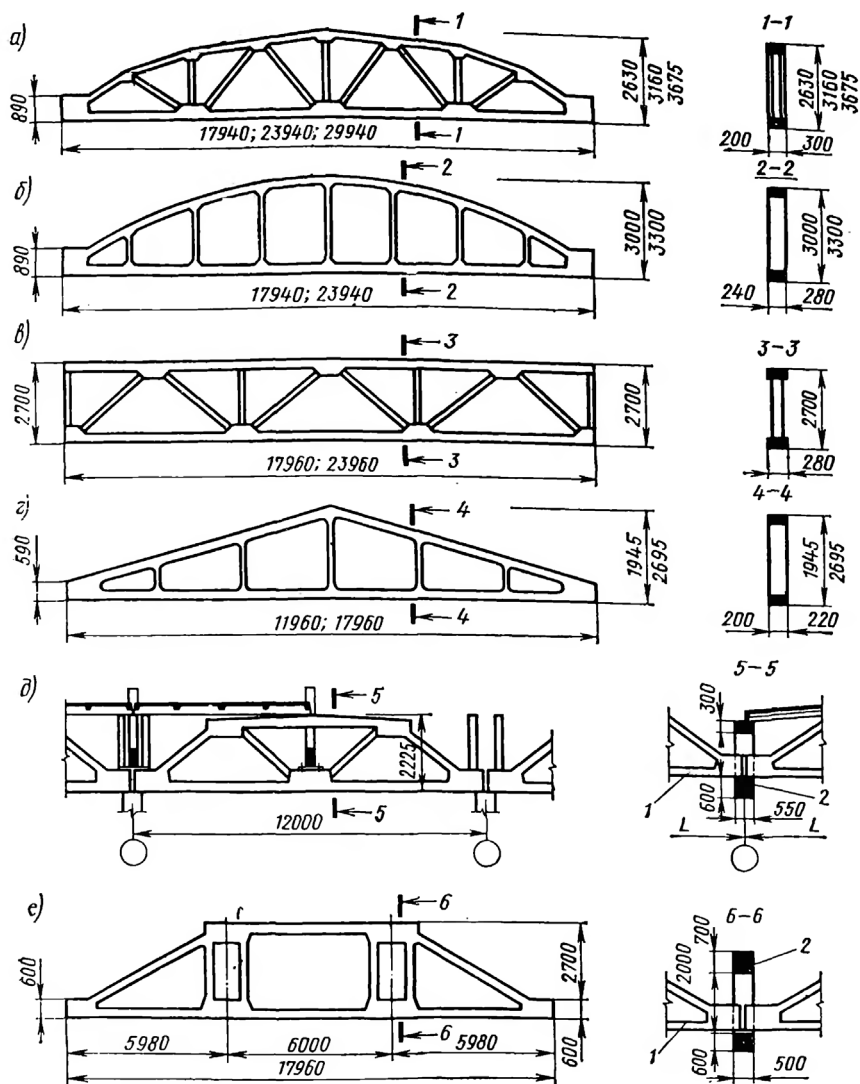


Рисунок 3.12 – Железобетонные фермы покрытий:

а – стропильная сегментная; б – то же, арочная безраскосная; в – то же, с параллельными поясами; г – то же, треугольная; д – подстропильная длиной 12 м; е – то же, длиной 18 м; 1 – стропильная ферма; 2 – подстропильная ферма

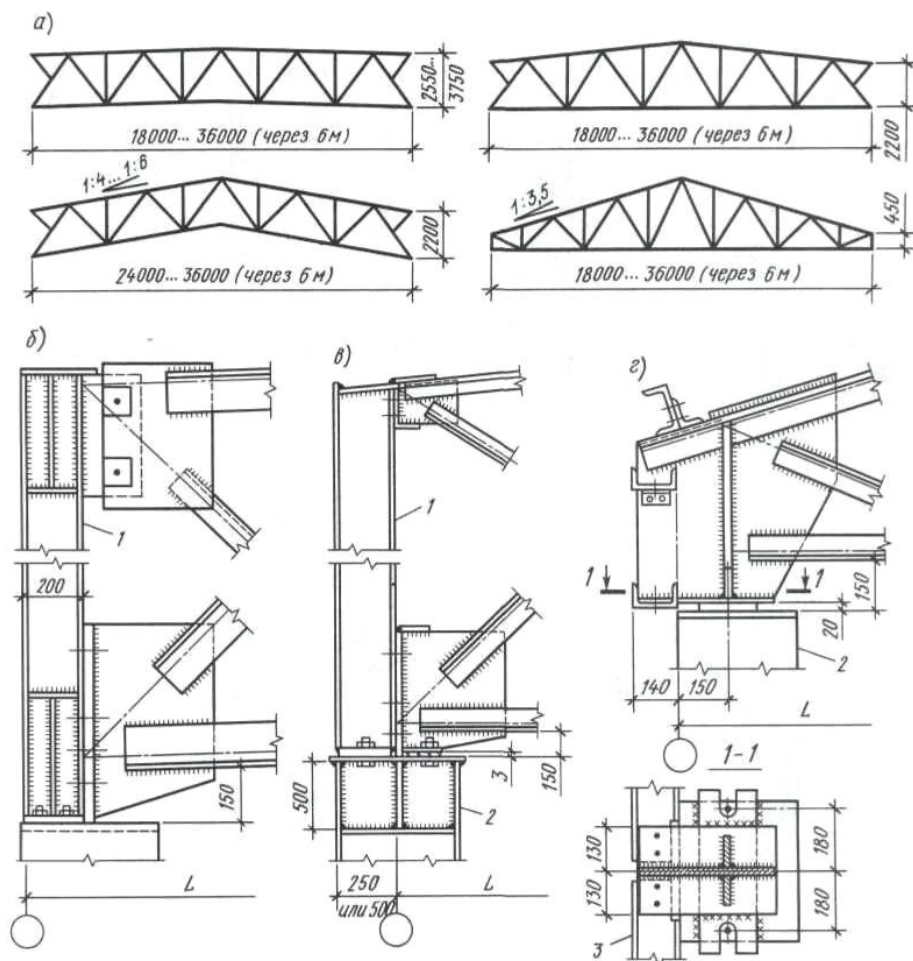


Рисунок 3.13 - Металлические стропильные фермы пролетом 18; 24; 30 и 36 м:
а – схемы ферм; б, в, г – опорные узлы ферм; 1 – надопорная стойка; 2 –
железобетонная или металлическая колонна

Унифицированные стальные фермы изготавливают пролетами 18, 24, 30 и 36 м. Применяют их при шаге колонн 6, 12 м и более. Высота ферм на опоре с параллельными поясами 2550-3750 мм, полигональных- 2200 и треугольных - 450 мм. Панели верхнего пояса ферм приняты длиной 3 м. Пояса и решетки ферм выполняют чаще всего из уголков и соединяют между собой сваркой с помощью фасонки из листовой стали.

С колоннами фермы соединяют, как правило, шарнирно с помощью надпорных стоек двутаврового сечения. Стойки крепят к колоннам анкерными болтами, а пояса ферм к стойкам черными болтами (рис. 3.136).

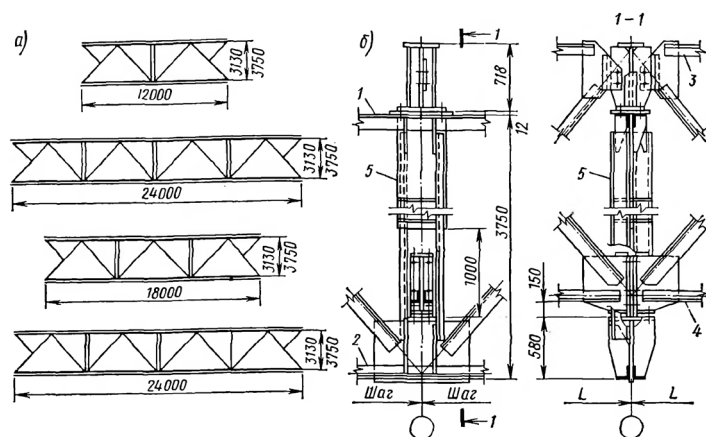


Рисунок 3.14 - Металлические подстропильные фермы пролетом 12; 18 и 24 м:
а – схемы ферм; б – опирание стропильных ферм на подстропильную; 1 – верхний пояс подстропильной фермы; 2 – то же, нижний; 3 – верхний пояс стропильной фермы; 4 – то же, нижний; 5 – средняя стойка подстропильной фермы

Стальные подстропильные фермы отличаются наличием параллельных поясов, в остальном же они аналогичны стропильным фермам. Изготавливают их длиной 12, 18 и 24 м (рис. 3.14а) и высотой 3130, 3270 и 3750 мм (в зависимости от типа стропильных ферм и их пролета). Подстропильные фермы соединяют с колоннами посредством надпорных стоек, служащих одновременно опорами стропильных ферм (рис. 3.14б).

Перспективными в промышленном строительстве являются покрытия с фермами из стальных труб, из тонкостенных балок, с рамами из стальных элементов коробчатого профиля и структурные конструкции.

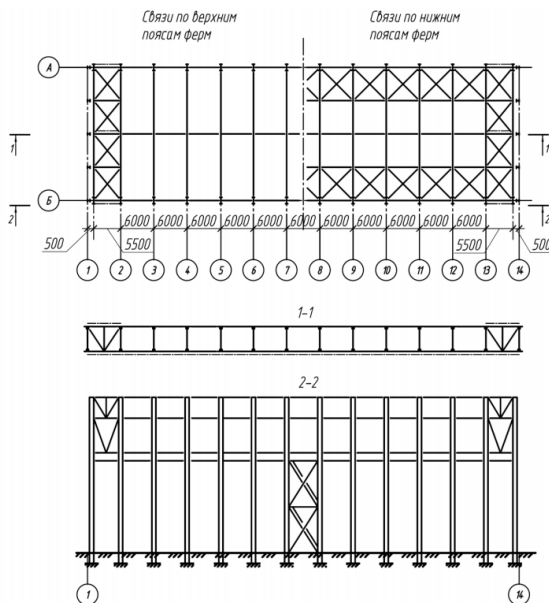


Рисунок 3.15 – Расположение связей жесткости металлического каркаса здания

Связи. Для повышения устойчивости одноэтажных зданий в продольном направлении предусматривают систему вертикальных и горизонтальных связей между колоннами каркаса и в покрытии (рис. 3.15-3.17).

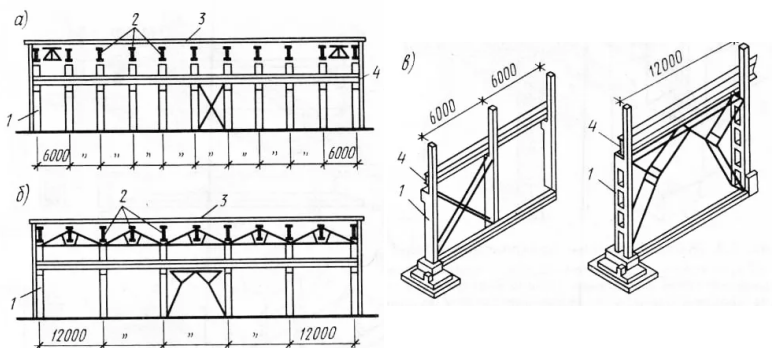


Рисунок 3.16 - Вертикальные связи между железобетонными колоннами:

- а) при шаге колонн 6 м в зданиях с мостовыми кранами; б, то же, при шаге 12 м;
- в) вертикальные связи по колоннам при шаге 6 и 12 м; 1- колонна; 2- стропильная конструкция; 3 - покрытие; 4 – подкрановая балка

В совокупности с другими элементами каркаса связи обеспечивают:

- объединение поперечных рам в пространственную систему путем создания в пределах здания или температурного блока геометрически неизменяемых систем дисков в различных плоскостях;
- перераспределение локальных нагрузок, действующих в плоскости отдельной поперечной рамы, между соседними рамами с вовлечением их в совместную работу;
- восприятие и передачу на фундаменты горизонтальных нагрузок от ветра на торец здания, торможения кранов и других, действующих вдоль здания;
- обеспечение устойчивости сжатых элементов каркаса за счет уменьшения их расчетных длин;
- взаимное закрепление конструкций в проектном положении с обеспечением их несущей способности и устойчивости в процессе монтажа.

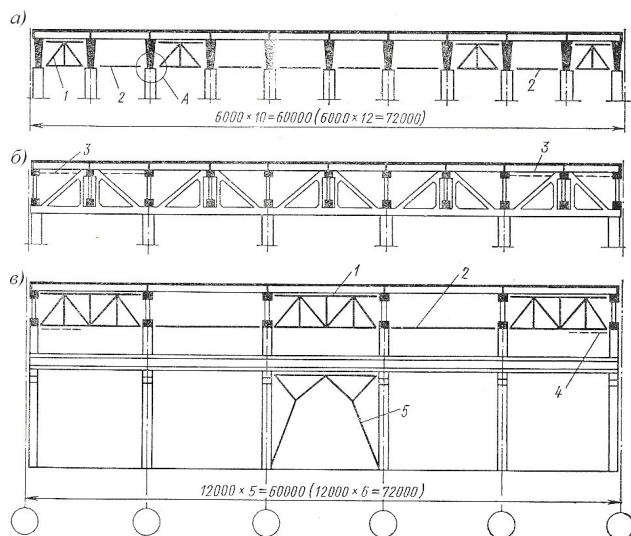


Рисунок 3.17 - Расположение связей жесткости железобетонного каркаса здания:

- а) при шаге колонн 6 м в бескрановых зданиях без подстропильных конструкций; б, то же, с подстропильными конструкциями; в) при шаге 12 м в зданиях с мостовыми кранами; 1- вертикальная связь по фермам; 2- распорка; 3- горизонтальная распорка по стропильным фермам; 4- горизонтальная ферма в торцах; 5- порталная связь по колоннам

Вертикальные связи между колоннами устанавливаются в среднем шаге колонн в каждом температурно-деформационном блоке. При шаге колонн 6 м применяют крестовые связи, а при шаге 12 и 18 м - порталные (рис.

3.16). При наличии мостового крана предусматриваются подкрановые (ниже подкрановой балки) и надкрановые связи. Связи выполняют из уголков или швеллеров и крепят к колоннам с помощью косынок на сварке.

Вертикальные и горизонтальные связи в покрытиях устанавливают в крайних шагах температурно-деформационного блока. Их выбирают с учетом типа покрытия, вида каркаса и вида кранового оборудования.

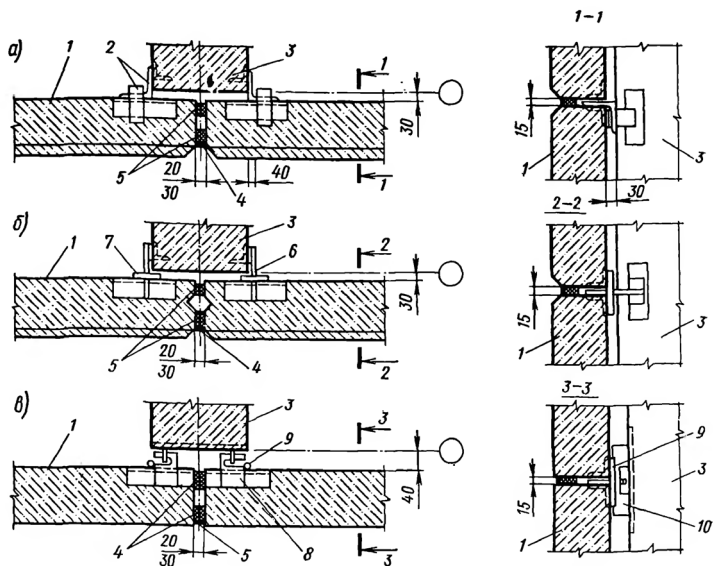


Рисунок 3.18 – Детали крепления стеновых панелей к колоннам:

а – посредством двух уголков; б – гибким анкером и пластиной-фиксатором; в – скрытое посредством скобы и крюка; 1 – стеновая панель; 2 – уголки 125х14 мм, длиной 100 мм; 3 – колонна; 4 – гермитизирующая мастика; 5 – упругие прокладки; 6 – стержень Ø 14 мм длиной 200 мм; 7 – пластина 100х50х6 мм; 8 – крюк из пластины 80х55х14 мм; 9 – стержень Ø14 длиной 100 мм; 10 – скоба из пластины 120х34х12 мм

Между опорами ферм или балок вертикальные связи устанавливают не чаще чем через один шаг колонн. В местах отсутствия вертикальных связей ставят распорки, располагаемые поверху колонн (рис. 3.17 а, в).

По средним рядам колонн крайние подстропильные фермы в каждом температурном блоке связывают с верхними поясами стропильных ферм горизонтальными распорками (рис.3.17 б).

При шаге колонн крайних и средних рядов 12 м предусматривают

горизонтальные связевые фермы, размещая их в уровне нижнего пояса стропильных ферм по торцам температурных блоков в каждом пролете (рис. 3.17 в).

В зданиях с фонарями вертикальные связи устанавливают в торцах фонарей между фонарными рамами каждого температурного блока.

Стены и перегородки, проемы в стенах. Наружные стены неотапливаемых зданий, как правило, проектируют из легких стеновых ограждений: волнистых асбестоцементных листов или стального профилированного настила. Такие ограждения имеют вертикальную разрезку, поэтому они навешиваются на горизонтальные ригели из стальных швеллеров, которые крепятся к колоннам с шагом по высоте 1,2-2,4 м. Цокольная часть стены высотой 900 или 1200 мм должна быть выполнена из железобетонной панели или кирпичной кладки.

Для стен отапливаемых зданий применяют трехслойные панели из легких и ячеистых бетонов (рис. 3.18), а также из сборных и наборных сэндвич-панелей (рис. 3.19). Для стен помещений с мокрым внутренним режимом применяют железобетонные трехслойные панели с эффективным утеплителем.

Стеновые панели имеют горизонтальную разрезку (рис. 3.20), их длина равна шагу колонн основного каркаса (6 или 12 м). Размеры панелей по высоте должны быть кратными 600 мм (1200, 1800 мм). Толщина теплоизоляционного слоя панелей определяется теплотехническим расчетом в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [31].

Перегородки в промышленных зданиях проектируют кирпичными толщиной 120 мм, крупнопанельными или каркасно-обшивными. При

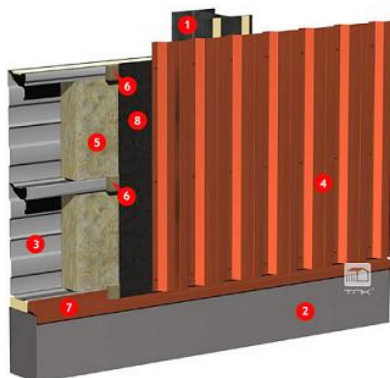


Рисунок 3.19 – Решение наружных стен из наборных сэндвич-панелей:

- 1 – колонна каркаса; 2 – цоколь; 3 – внутренняя стеновая кассета; 4 – профнастил ТП 18, ТП 20, ТП 35; 5 – теплоизоляция Rockwool плотностью 30-70 кг/м³; 6 – термопрокладка ленточная; 7 – планка цокольная; 8 – супердиффузионная мембрана Jutadach 115

размещении разделительных и выгораживающих перегородок колонны каркаса желательно использовать в качестве фахверка. Поэтому перегородки, как правило, должны быть ориентированы по внутренним рядам колонн.

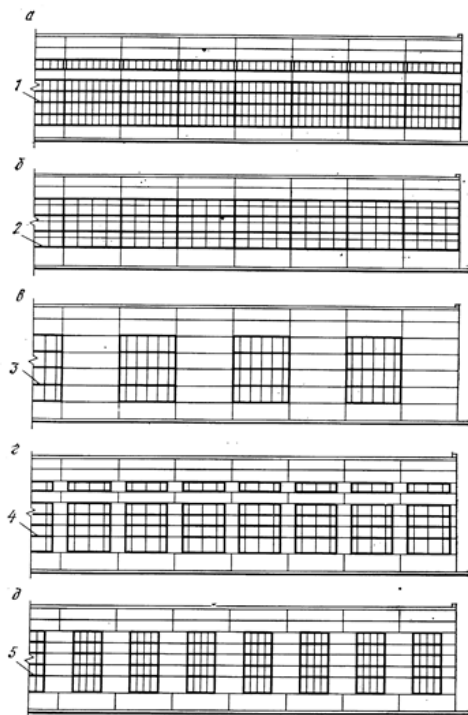


Рисунок 3.20 – Варианты разрезки стен производственных зданий:

а – при ленточном остеклении; б – то же, при сплошном; в-д – при отдельно стоящих проемах; 1 – деревянные или стальные оконные панели размером 1,2×6 м; 2 – оконные панели из труб 1,8×6 м; 3 – то же, из гнутых профилей; 4, 5 – деревянные оконные панели

Выбор материала оконных переплетов зависит от температуры и влажности внутреннего воздуха в здании. Не рекомендуется применять стальные конструкции окон в помещениях с влажным и мокрым режимом и агрессивной средой.

Размеры оконных проемов диктуются условиями дневного освещения и аэрации. Светотехнический расчет следует выполнять в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Сначала необходимо провести расчет бокового естественного освещения для

установления размеров оконного заполнения, а затем (при необходимости) - расчет верхнего фонарного освещения. Для многоэтажных производственных зданий светотехнический расчет следует выполнять для одного (верхнего) этажа.

Высота оконных панелей принимается такой же, как у стеновых панелей, а номинальная ширина – 1500, 3000, 4500 и 6000 мм. Ленточное остекление применяют только при соответствующем обосновании. Оконные проемы, не предназначенные для вентиляции, следует заполнять глухими неоткрывающимися переплетами или стеклопрофилитом. Створные оконные переплеты должны размещаться так, чтобы расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в теплый период года, составляло не более 1,8 м, расстояние от низа проемов, предназначенных для притока воздуха в холодный период года, - не менее 4 м.

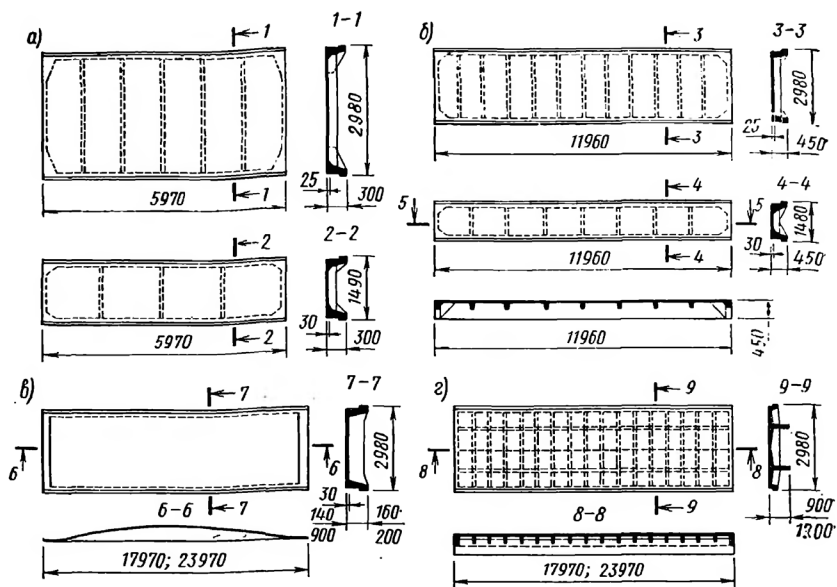


Рисунок 3.21 – Железобетонные плиты покрытий:

- а – преднапряженные размером 3х6 и 1,5х6 м; б – то же, размером 3х12 м;
в – армоцементные двоякой кривизны; г – типа 2Т

Ворота размещают в продольных и торцевых стенах. По принципу действия их подразделяют на распашные, подъемные и раздвижные. С наружной стороны ворот предусматривают пандусы с уклоном не более 10 %. Размеры проемов

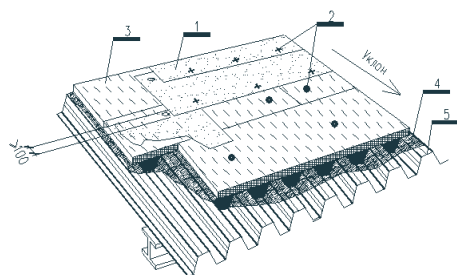


Рисунок 3.22 - Неэксплуатируемая кровля по стальному профилированному настилу:
1-однослойный водоизоляционный ковер (полимерная мембрана LOGICROOF V-RP);
2 - дюбели-саморезы для крепления водоизоляционного ковра и теплоизоляции к стальному профилированному настилу; 3 -теплоизоляция из жестких минераловатных плит; 4-пароизоляция; 5-стальной профилированный настил

ворот принимают кратными 600 мм. Типовые ворота имеют следующие размеры (в метрах): 2,4х2,4; 3х3; 3,6х3; 3,6х3,6; 3,6х4,2 (для безрельсового транспорта).

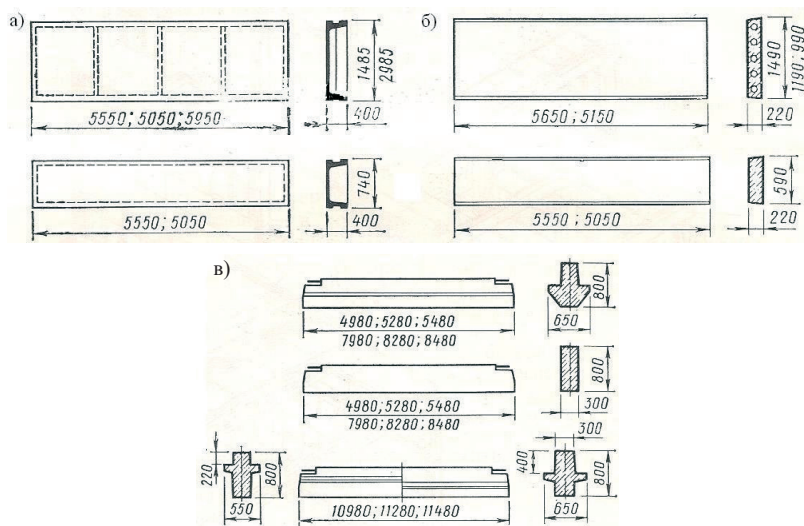


Рисунок 3.23 – Плиты (а, б) и ригели (в) перекрытий многоэтажных производственных зданий

Покрытие, кровля. Для промышленных зданий чаще всего применяют покрытия с железобетонными плитами и легкие покрытия с использованием стального профилированного настила (рис. 3.21, 3.22).

Плиты беспрогонных покрытий представляют собой ребристые панели

размерами 3х6 и 3х12 м. Продольные ребра плит опирают непосредственно на стропильные конструкции. Плиты размерами 1,5х6 и 1,5х12 м повышенной несущей способности следует применять как доборные элементы в местах повышенных снеговых отложений - у фонарей и на перепадах профиля покрытия.

Междуэтажные плиты перекрытий многоэтажных зданий применяют двух типов: ребристые и многпустотные. Высота ребристых плит 400 мм, пустотных - 220 мм (рис. 3.23). Основные плиты имеют ширину от 1 до 3 м, доборные - 590 и 740 мм. Плиты, опираемые на полки ригелей, имеют длину от 5050 до 5650 мм, а укладываемые сверху ригелей - 5950 мм. К ригелям плиты крепят сваркой закладных элементов, швы замоноличивают бетоном.

Для пролетов 6 и 9 м ригели междуэтажных перекрытий приняты таврового и прямоугольного сечений (рис. 3.23). Тавровые ригели имеют ширину 650 мм для опирания плит и высоту 800 мм. Прямоугольные ригели, применяемые при больших нагрузках от крупноразмерного оборудования, имеют сечение 300х800 мм. Для пролетов 12 м ригели применяют прямоугольного сечения (с полками) высотой 800 мм и шириной 650 мм при использовании ребристых плит и 550 мм - при многпустотных плитах.

Опира́ть ригели на колонны можно консольно и бесконсольно. В первом случае ригели укладывают на железобетонные консоли и соединяют с колоннами сваркой закладных элементов и выпусков арматуры с последующим замоноличиванием стыком мелкозернистым бетоном. Во втором случае ригель соединен с колонной посредством сварки выпусков арматуры, бетонных шпонок и омоноличивания бетоном. Бетон стыка армируют.

Покрытия отапливаемых зданий с рулонной или мастичной кровлей проектируют совмещенными, с уклонами от 1,5 до 12 %, с внутренним отводом воды [25]. Количество слоев рулонного ковра принимается в зависимости от уклона кровли и составляет:

- при уклоне до 1,5 % - 4 слоя;
- свыше 1,5% до 2,5 % - 3 слоя;
- свыше 2,5 % - 3 слоя.

К новым кровельным гидроизолирующим материалам относятся полимерные мембраны, изготовленные из пластифицированного поливинилхлорида или полиизобутилена и предназначенные для гидроизоляции всех типов кровель. Они имеют подложку из искусственного войлока толщиной 1 мм и клеящую кромку по длине, с помощью которой мембраны склеивают между собой. Общая толщина полимерных мембран

составляет 2,5 мм при толщине самой мембраны 1,5 мм. Полимерные мембраны настилают, как правило, в один слой.

В последние годы на смену традиционных стандартных конструкций утепленной кровли применяют, так называемые, «инверсионные» кровли, в которых теплоизоляционные плиты располагаются поверх гидроизоляционного слоя и накрываются балластным слоем.

По периметру наружных стен зданий высотой более 10 м на кровлях с уклоном от 5 до 35 % следует предусматривать ограждения высотой не менее 0,6 м из несгораемых материалов. При наружном водостоке по периметру наружных стен проектируют решетчатые ограждения.

Максимальная площадь водосбора на 1 водосточную воронку не должна превышать величин, указанных в табл. 3.4. Интенсивность дождя продолжительностью 20 минут принимают в зависимости от района строительства по карте, приведенной на рис. А.1 приложения А [28]. Расстояние между воронками для скатных кровель должно быть не более 48 м, для плоских – не более 150 м. Водоприемные воронки необходимо размещать с привязкой к поперечным разбивочным осям 450 мм, а к продольным осям у стены - не менее 600 мм. Первую и последнюю воронки следует устанавливать с отступом на один шаг от торцов здания.

Таблица 3.4

**Максимально допустимая площадь водосбора
на одну водосточную воронку, м²**

Тип кровли	Интенсивность дождя, л/с на 1 га		
	>120	120-100	<100
	Площадь водосбора, м ²		
Скатная (более 2,5%)	600	800	1200
Плоская (1,5- 2,5%)	900	1200	1800
Плоская, заполняе- мая водой	750	1000	1500

Наиболее индустриальной является кровля, выполненная из сэндвич-панелей, которые укладывают по металлическим прогонам и крепят к ним самонарезающимися болтами.

В последние годы при устройстве кровли используют металлическую фальцевую кровлю, обеспечивающую полную надежность и герметичность.

Для ее изготовления используют тонкостенную оцинкованную сталь толщиной 0,55-0,65 мм с защитным покрытием из полиуретановой мастики.

Фонари. Тип фонарей (аэрационный, светоаэрационный или световой) следует назначать в соответствии с технологическими, санитарно-гигиеническими требованиями и климатическими условиями района строительства (рис. 3.24).

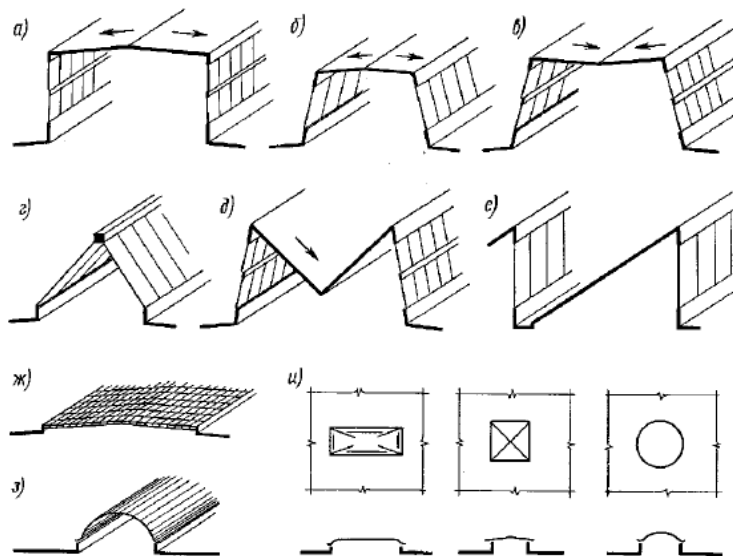


Рисунок 3.24 - Основные типы светоаэрационных фонарей:

а - прямоугольный; б, в - трапециевидные; г - треугольные; д - М-образные;
е - шедовый; ж-и - зенитные

Для зданий и сооружений с сухим и нормальным влажностным режимом и незначительными избытками явного тепла следует применять зенитные фонари. Расстояние между зенитными фонарями и от фонарей до стен принимается не менее 6 м. Общая площадь проемов зенитных фонарей не должна быть более 15% площади покрытия, а площадь проема одного фонаря - не более 12 м².

Светоаэрационные фонари допускается применять в зданиях с избытками явного тепла. В зданиях, где процессы сопровождаются избытками явного тепла и выделением пыли и газов, предусматривают функциональное разделение проемов на световые и светоаэрационные.

Светоаэрационные фонари проектируют преимущественно с вертикальным остеклением и наружным водостоком. Ширина фонаря для пролетов 12 и 18 м составляет 6 м, для пролетов 24 и 30 м – 12 м.

Фонари следует проектировать длиной не более 120 м. Расстояние между торцами фонарей принимают равным шагу стропильных конструкций. Торцы фонарей, как правило, отступают от торцов здания и деформационных швов на один шаг стропильных конструкций.

Несущий каркас фонаря состоит из поперечных рам или ферм, скрепленных между собой в продольном направлении раскосами и связями, верхней и нижней обвязками и настилом покрытия. Ограждающие конструкции включают покрытие, переплеты остекления и борт фонаря.

Лестницы. Уклон маршей в лестничных клетках следует проектировать 1:2 при ширине проступи 300 мм. Открытые наружные лестницы проектируют с уклоном не более 1:1, открытые лестницы для прохода к одиночным рабочим местам и для осмотра оборудования имеют уклон маршей 2:1.

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода должно составлять 30-100 м в зависимости от категории производства, степени огнестойкости и этажности здания.

При высоте здания более 10 м наружные пожарные лестницы устраивают вертикальными шириной 1 м, при высоте более 30 м - наклонными с уклоном не более 80° и промежуточными площадками по высоте не более чем через 8 м. Расстояние между пожарными лестницами по периметру здания назначают не более 200 м.

Контрольные вопросы

1. Правила привязки колонн крайних рядов к разбивочным осям и в торцах одноэтажных производственных зданий.
2. Правила выполнения поперечных и продольных температурных швов в зданиях с железобетонным и металлическим каркасами.
3. Основные несущие элементы железобетонного каркаса одноэтажного и многоэтажного производственных зданий.
4. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей в одноэтажных производственных зданиях.
5. Виды фундаментов одноэтажных производственных зданий и их конструктивное решение.
6. Стеновые ограждения производственных зданий.
7. Решение водостока на кровлях отапливаемых и неотапливаемых производственных зданий.
8. Состав кровли, современные кровельные материалы.
9. Влияние технологического процесса на выбор конструкции пола производственного здания.
10. Виды фонарных надстроек. Принцип устройства и конструктивное решение.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Для закрепления полученных знаний по дисциплинам «Архитектура» и «Архитектура зданий» предусмотрено выполнение курсового проекта (работы), состоящего из графической части и пояснительной записки.

4.1. Задание на проектирование

Необходимо разработать архитектурно-строительные чертежи производственного здания автотранспортного предприятия с использованием унифицированных типовых конструкций.

Основанием для выполнения курсового проекта (работы) является индивидуальное задание, содержащее следующие данные:

- название темы;
- схему генерального плана с экспликацией зданий и сооружений;
- планировочную схему здания с указанием помещений и их площадей;
- сведения о параметрах объемно-планировочного и конструктивного решений здания;
- географический район строительства.

Варианты заданий на проектирование даны отдельным приложением к настоящему учебному пособию [23].

Получив задание на проектирование, студент должен его внимательно изучить, иметь представление о функциональном назначении проектируемого здания, его технологической схеме, а также изучить санитарные и противопожарные нормы, относящиеся к производственным зданиям с данным технологическим процессом.

Проект разрабатывается в соответствии с основными положениями по унификации и типизации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий. Подбор несущих и ограждающих конструкций промышленных зданий следует осуществлять по действующим каталогам унифицированных сборных железобетонных конструкций для промышленных зданий [14, 43, 45].

При разработке проекта здания необходимо соблюдать определенную последовательность действий, состоящую из следующих этапов проектирования:

- 1) выбор материала каркаса здания;
- 2) разбивка здания на температурно-деформационные блоки;
- 3) привязка колонн каркаса к разбивочным осям;
- 4) подбор отдельных конструктивных элементов каркаса с использованием учебной и нормативно-справочной литературы;
- 5) вычерчивание на листе.

Пояснительная записка выполняется в ходе всего процесса проектирования, по мере выполнения его отдельных этапов.

4.2. Графическое оформление проекта

Графическая часть проекта – основной документ проекта, в котором должен быть наиболее подробно и тщательно отражен результат всей работы. Чертежи выполняются с применением компьютерной техники на листах формата А3 (420х297). Листы должны иметь рамку, отстоящую от левой кромки листа на 20 мм и от остальных – на 5 мм. В правом нижнем углу листа располагается штамп по форме 3 ГОСТ Р 21.101-2020 (рис. Б.1а).

Чертежи выполняют с обязательным соблюдением правил графического оформления, установленных масштабов и условных обозначений, предусмотренных государственными стандартами:

- ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии строительных чертежей;
 - ГОСТ 2.306 – 68 ЕСКД. Обозначение графических материалов и правила нанесения их на чертежах;
 - ГОСТ 2.104 – 2006 ЕСКД. Основные надписи;
 - ГОСТ 2.304-81. Шрифт для надписей и размерных чисел;
 - ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
 - ГОСТ 21.501-2018 СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений;
 - ГОСТ 21.204 – 3020 СПДС. Условные графические изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;
 - ГОСТ 21.107-78. Условные изображения элементов зданий, сооружений, конструкций;
 - ГОСТ 21.503 – 80 СПДС. Конструкции бетонные и железобетонные.
- Рабочие чертежи.

Состав графической части:

1. Генеральный план в масштабе 1:500 (1:1000; 1:2000)
2. План на отм. 0,000 в масштабе 1:200
3. Поперечный разрез в масштабе 1:100
4. Продольный разрез в масштабе 1:100 (1:200)
5. Фасад в масштабе 1:100 (1:200)
6. Совмещенный план покрытия и кровли в масштабе 1:100 (1:200)
7. Схема расположения фундаментов в масштабе 1:100 (1:200)
8. Две–три архитектурно-конструктивных детали (узла) в масштабе 1:10 (1:20).

Генеральный план автотранспортного предприятия. На генплане должны быть нанесены границы участка с ограждением по периметру, пропускные пункты, проектируемые здания и сооружения, автомобильные дороги и проезды, пешеходные тротуары, автостоянки для личного и производственного транспорта, площадки отдыха, зеленые насаждения, координационная строительная сетка, указатель направления север (стрелка с буквой «С» у остря) в верхнем левом углу.

Строительную геодезическую сетку наносят в виде квадратов со сторонами 100х100 м. Начало координат принимают в левом нижнем углу. Оси сетки обозначают арабскими цифрами, соответствующими числу сотен метров от начала координат и прописными буквами русского алфавита.

Здания и сооружения на плане наносят в масштабе чертежа с указанием проемов ворот и дверей, крайних осей. Внутри контура проектируемого здания (сооружения) указывают номер здания (сооружения) в нижнем правом углу и абсолютную отметку, соответствующую условной нулевой отметке, принятой в строительных рабочих чертежах здания (сооружения), которую помещают на полке линии-выноски и обозначают знаком .

На контуре здания указывают координаты точек пересечения координационных осей в 4-х его противоположных углах. При сложной конфигурации или расположении здания (сооружения) не параллельно осям геодезической сетки - координаты указывают во всех углах.

Вокруг контура проектируемого здания показывают отмостку и въездные пандусы, наружные лестницы и площадки у входов.

В части автомобильных дорог наносят и указывают: переезды через железнодорожные пути, координаты или привязки осей автомобильных дорог, транспортные развязки, ширину автомобильных дорог, радиусы

кривых по кромке проезжей части автодорог в местах их взаимного пересечения и примыкания, откосы насыпей и выемок (при необходимости).

В части благоустройства территории наносят и указывают: тротуары, дорожки и их ширину; площадки различного назначения и их размеры; малые архитектурные формы; деревья, кустарники, цветники, газоны.

Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий, «красным» линиям, к автомобильным дорогам или железнодорожным путям.

Здания на генеральном плане должны быть сориентированы с учетом преобладающих направлений ветра. Чертеж сопровождается экспликацией зданий и сооружений по форме табл. 4.1, условными обозначениями и балансом территории (табл. 4.2). Размеры на генплане указываются в метрах с точностью до 2-х знаков после запятой.

Основные условные графические обозначения и изображения элементов генплана и сооружений транспорта принимают по ГОСТ 21.204-2020 (см. табл. В.1-В.3 приложения В), а границы участка в соответствии с табл. В.4 приложения В.

Пример оформления генерального плана (разбивочного плана с элементами благоустройства) приведен на рис. В.2 приложения В.

Таблица 4.1

Экспликация зданий и сооружений

15	Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки
8	1	Производственный корпус	$2A+20; 1B+50;$ $3A+16; 1B+80$
	15	120	50

Планы этажей. На планах изображаются все конструктивные элементы, попадающие в горизонтальное сечение на уровне дверей и нижнего яруса окон: колонны, стеновые ограждения с разрезкой на панели, перегородки, лестницы, ворота, двери, окна, площадки с отметкой пола менее 2 м, въездные пандусы, ведущие к воротам (с отметки $-0,150$ на отметку $0,000$).

На планы наносят координационные оси (тонкой штрих-пунктирной линией), оси рельсовых путей, включая подкрановые, габариты опорных и подвесных кранов с указанием грузоподъемности, контуры площадок и антресолей, расположенных на высоте более 2 м (пунктирной линией), оси вертикальных связей между колоннами (штрихпунктирной линией с

двумя точками), если есть перепады полов, указываются соответствующие отметки.

Таблица 4.2

Баланс территории автотранспортного предприятия

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	%
Площадь участка, Ау	га		100
Площадь застройки, Аз	м ²		
Площадь твердых покрытий, Ат.п	м ²		
в том числе:			
- асфальтового	м ²		
- бетонного	м ²		
- гравийно-песчаного	м ²		
Площадь озеленения, Аоз	м ²		
Плотность застройки, Кз			
Коэффициент использования территории, Кисп			

На планах показывают размеры всех помещений по внутренним граням стен и перегородок, толщину стен и перегородок, привязку стен и колонн к разбивочным осям и площади помещений в м². Площади проставляют до второго знака после запятой в правом нижнем углу помещения или технологического участка и подчеркивают. Категории проставляют под наименованием помещений в прямоугольнике размером 5х8(н) мм.

Допускается наименование помещений или технологических участков, их площади и категории приводить в экспликации по форме табл. 4.3. В этом случае на планах вместо наименования помещений или технологических участков проставляют их номера.

По внешнему контуру планов должны быть даны три ряда размерных линий:

- первая линия не должна пересекать выступающие части здания, на ней указывают размеры проемов и простенков;
- на второй линии указывают размеры между разбивочными осями здания;
- на третьей линии указывают общие (габаритные) размеры между разбивочными осями наружных стен здания.

Таблица 4.3

Экспликация помещений

20 8 8	№ помещения	Наименование	Площ., м ²	Кат* помещения
	15	80	20	10

За третьей размерной линией располагают буквенные и цифровые обозначения маркировки разбивочных осей колонн и капитальных стен.

По горизонтали принято слева направо указывать цифровые обозначения осей, по вертикали – буквенные обозначения снизу вверх.

Пример оформления плана здания приведен на рис. Г.1 и Г.6 приложения Г.

Разрезы. В проекте выполняются продольный и поперечный разрезы. На разрезе показывают только конструкции, попадающие в плоскость сечения или находящиеся непосредственно за плоскостью сечения: фундаменты, фундаментные балки, стены (с разрезкой на панели), перекрытия и покрытия, фонари, площадки, лестницы, подкрановые балки, мостовые или подвесные краны.

Если в продольном разрезе на большом протяжении имеются участки с многократно повторяющимися объемными и конструктивными решениями, разрез допускается выполнять с разрывами. При этом обязательно показывают торцы здания, шаг колонн с установкой вертикальных связей по колоннам, температурный шов, примыкание к перпендикулярно расположенному пролету и сам этот пролет. Поперечный разрез вычерчивается полностью, без разрывов.

Сечение конструкций, находящихся непосредственно на секущей плоскости, обводят толстой линией. Все изображенные на разрезе конструкции, находящиеся за плоскостью сечения, обводят тонкими линиями. Невидимые конструкции (фундаменты) показывают штриховыми линиями.

На чертеж вне разреза наносят высотные отметки в метрах (с тремя знаками после точки): уровня земли, заложения подошвы и верха стакана фундамента, верха фундаментной балки, низа и верха остекления, низа первой панели, верха последней панели, парапета или карниза, верха покрытия фонаря.

Внутри чертежа разреза проставляют отметки уровня чистого пола первого этажа ($\pm 0,000$ м), низа и верха несущих конструкций, головки

подкранового рельса, промежуточных площадок, лестниц, верха проемов, обреза и верха внутренних стен и перегородок.

Наименование и толщину слоев конструкции покрытия, перекрытий и полов указывают в выносных надписях-флажках (рис. 4.1). Выполняется привязка конструктивных элементов к разбивочным осям, проставляются необходимые размеры и высотные отметки.

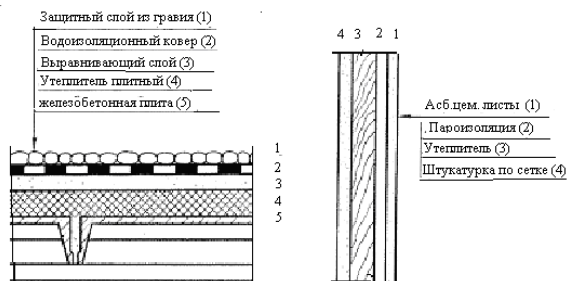


Рисунок 4.1 - Выносные надписи на рисунках

Под разрезами располагаются две размерные линии: на первой указывают размеры между разбивочными осями колонн и капитальных стен, на второй – габаритные размеры между крайними разбивочными осями. На разрезах указывают привязку колонн каркаса к разбивочным осям и толщину наружных стен. Пример оформления разрезов здания приведен на рис. Г.2 и Г.7 приложения Г.

Фасад. Фасад должен дать представление о структуре здания, вертикальных и горизонтальных членениях, пластике, фактуре и цвете ограждающей поверхности, а также о связи здания с окружающим пространством.

Фасад выполняется в цвете с построением теней. На фасаде со стенами из крупноразмерных элементов (панелей) показывают швы разрезки на панели, деформационные швы, окна (с условным обозначением открывания), ворота, двери, фонари, пожарные лестницы, козырьки и т.д. На фасадах проставляются высотные отметки и наносятся координационные оси (крайние, у деформационных швов, в местах перепада высот). В наименовании фасада указываются крайние разбивочные оси изображенного на чертеже участка, например "Фасад в осях 1-16". Пример оформления фасада здания приведен на рис. Г.3 и Г.8 приложения Г.

Планы покрытия, кровли. На плане покрытия показывают расположение стропильных и подстропильных (если есть) конструкций, раскладку плит покрытия с указанием их маркировки.

На плане кровли показывают фонари, ендовы, водосточные воронки, парапеты, деформационные швы (двумя линиями), пожарные лестницы. На план кровли наносят разбивочные оси, проходящие в характерных местах кровли (крайние, у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот здания, у водосточных воронок, у торцов фонарей), осевые размеры здания, привязки водосточных воронок, схематический поперечный профиль кровли, над которым следует указать уклон кровли в процентах (рис. 4.2).

При размещении водоприемных воронок на покрытии необходимо следовать следующим рекомендациям:

- а) площадь водосбора, приходящаяся на одну воронку с диаметром водоприемной трубы 100 мм, должна составлять 800 - 1200 м²;
- б) воронки следует располагать у продольных осей на расстоянии друг от друга не более 48 м для плоских кровель и 24 м - для скатных;
- в) водоприемные воронки необходимо размещать с привязкой к поперечным разбивочным осям по 450 мм, а к продольным осям у стены - не менее 600 мм;
- г) не рекомендуется размещать воронки на покрытии фонарей;
- д) первую и последнюю воронки следует устанавливать с отступом на один шаг от торцов здания.

Пример оформления плана кровли приведен на рис. Г.4 приложения Г.

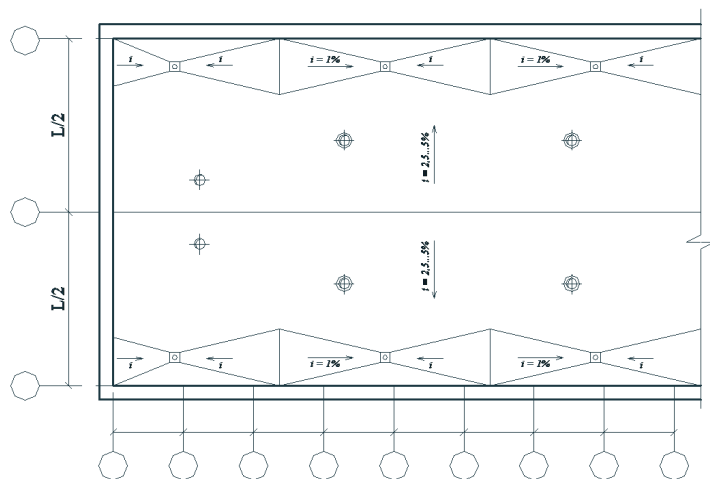


Рисунок 4.2. – Фрагмент плана кровли

4.3. Пояснительная записка

К проекту прилагается пояснительная записка объемом 15-20 страниц формата А4, оформленная в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Текст должен быть отпечатан на одной стороне листа шрифтом высотой не менее 1,8 мм через 1,5 интервала.

Титульный лист оформляется согласно приложения А, на втором листе пояснительной записки приводится содержание данного документа с указанием страниц каждого раздела и подраздела. Листы пояснительной записки должны иметь рамку, отстоящую от левой кромки листа на 20 мм и от остальных – на 5 мм. Внизу первого листа располагается штамп по форме 5 (рис. Б.16), для последующих листов - по форме 6 (рис. Б.1г приложения Б).

Страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию. Номера страниц проставляются в центре внизу арабскими цифрами без точки. Титульный лист в общую нумерацию включается, но номер на нем не ставится. Бланк с заданием не нумеруется и не учитывается в общей нумерации.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами. Введение не нумеруется.

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой, например: 3.2 (второй подраздел третьего раздела). Аналогично нумеруются пункты подраздела (4.1.2 - второй пункт первого подраздела четвертого раздела). Каждый новый раздел начинается с новой страницы.

Рисунками именуются все иллюстрации (рисунки, фотографии, схемы, графики и т.д.). Рисунки помещаются после первой ссылки на них, обозначаются словом «Рис.» и имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами. Наименование рисунка с поясняющими данными помещают под ним.

Цифровой материал оформляется в виде таблиц, которые располагаются после первой ссылки на них в тексте. Каждая таблица должна иметь заголовок, который располагается над таблицей без точки в конце. Слово «Таблица» пишут слева от заголовка с нумерацией (например: Таблица 1.3).

Заголовки граф таблиц начинаются с прописной буквы, подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение, и с прописных, если они самостоятельные. Нумерация граф таблиц не допускается (кроме случаев, когда имеются на них ссылки в тексте). Строки нумеруются непосредственно перед их наименованием.

При расчетах следует привести формулу, подставить значения величин в порядке их следования в формуле и записать общий результат вычислений с указанием размерности. Формулы следует выделять в тексте отдельными строками. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они даны в формуле.

По тексту пояснительной записки необходимы ссылки на литературные источники. Они даются в виде порядкового номера, принятого по списку используемой литературы и заключенного в квадратные скобки. При ссылках на таблицы, рисунки, формулы, приложения следует писать: «в соответствии с табл. 3.5», «в соответствии с рис. 3», «по формуле (1.4)», «в приложении 3». При ссылке на стандарты, технические условия указываются только их обозначения (индекс и номер) без наименования. В конце записки привести перечень использованной литературы.

Содержание пояснительной записки должно иметь следующий состав:

Введение

1. Исходные данные для проектирования
 2. Климатические условия района строительства
 3. Генеральный план, баланс территории
 4. Объемно-планировочное решение производственного здания
 5. Архитектурно-конструктивное решение здания
 - 5.1 Фундаменты и фундаментные балки
 - 5.2 Конструкции каркаса (колонны, фахверк, стропильные и подстропильные конструкции, плиты покрытия, подкрановые балки, фонари и связи)
 - 5.3 Наружные стены и внутренние перегородки
 - 5.4 Конструкция кровли, экспликация полов
 - 5.5 Окна, двери, ворота
 - 5.6 Рабочие площадки, лестницы
 6. Наружная и внутренняя отделка
 7. Инженерные сети
 8. Техничко-экономические показатели производственного здания
- Список использованной литературы.

Во **введении** рассматривается актуальность проблемы, обосновывается целесообразность строительства в заданном районе проектируемого здания и АТП в целом, приводятся новые прогрессивные направления в проектировании и строительстве зданий рассматриваемого вида.

Раздел **«исходные данные»** содержит характеристику технологического процесса, данные о степени долговечности, огнестойкости, категории пожарной опасности, классе и уровне ответственности объекта проектирования.

В разделе **«климатические условия района строительства»** приводят климатические данные района строительства по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»: климатическую зону и подрайон, температуру наиболее холодной пятидневки, температуру и продолжительность отопительного периода, сведения об осадках, преобладающих направлениях ветра, нормативную глубину промерзания грунта.

Генеральный план. Характеристика площадки строительства (размеры, рельеф и т.п.). Приводится перечень всех зданий и сооружений, обоснование их взаимного расположения, ориентация по сторонам света и по розе ветров, санитарные и противопожарные разрывы. В разделе приводят размеры дорог и проездов, разворотных площадок, стоянок, системы озеленения и благоустройства. Баланс территории.

Объемно-планировочное решение производственного здания. Краткое описание общего характера здания (одноэтажное, крановое или бескрановое, с фонарями или бесфонарное и т.д.). В разделе приводят характеристику планировочной схемы производственного здания, т.е. размеры в плане, характеристику пролетов (продольные, поперечные), их параметры, основную сетку колонн, высоты пролетов, наличие внутрицехового транспорта, размещение входов и въездов, приводится перечень помещений с указанием их площадей.

Таблица 4.4

Спецификация сборных элементов

15	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примеч.
8						
8						
15						
60						
65						
10						
15						
20						

Раздел **«архитектурно - конструктивное решение здания»** содержит характеристику конструктивной схемы здания и конструктивных элементов здания с их кратким описанием. После подбора основных конструктивных элементов выполняется спецификация сборных железобетонных и металлических изделий в форме табл. 4.4.

В подразделе «Полы» дается экспликация полов в форме табл. 4.5.

При выборе вида и конструкции пола исходят из характера производственных воздействий на него и обеспечения долговечности и эксплуатационной надежности пола. Полы устраиваются по грунту и по перекрытию.

Таблица 4.5

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²	20
					8 min
25	15	50	75	20	
185					

В разделе «*инженерные сети*» приводится описание санитарно-технического и инженерного оборудования. Описываются системы водопровода, канализации, отопления, освещения, вентиляции, газоснабжения, электроснабжения, связи, средств пожаротушения с учетом использования прогрессивных энергосберегающих технологий и приборов.

Технико-экономические показатели производственного здания:

1. Площадь застройки здания S_z (м²) определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части (веранды, портики, галереи, переходы и т.д.). Площадь под зданием, расположенным на столбах, и проезды под зданием также включаются в площадь застройки.

2. Строительный объем здания $V_{стр}$ (м³) сложного поперечного сечения определяется умножением площади поперечного сечения (измеренной по внешнему контуру) на длину здания по внешним граням торцевых стен. Строительный объем световых фонарей или куполов, выступающих над плоскостью кровли, включают в общий объем здания. Объем портиков, проездов, летних помещений, размещенных вне габаритов здания, в общий объем здания не включают. Общий строительный объем определяется как сумма строительных объемов подземной и надземной частей, которые определяются отдельно.

3. Рабочая площадь $S_{\text{раб}}$ (м^2) определяется как сумма площадей помещений, предназначенных для выпуска продукции. В рабочую площадь включаются площади для размещения промежуточных складов для полуфабрикатов. Рабочую площадь, связанную с основным технологическим процессом, учитывают не только на основных этажах здания, но и на антресолях, площадках, этажерках и в других помещениях, используемых для размещения оборудования, связанного с технологическим процессом.

4. Общая (полезная) площадь S_o (м^2) определяется как сумма площадей всех этажей в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площади лестничных клеток, шахт, внутренних стен, опор, перегородок. В общую площадь производственного здания включают также площади антресолей, этажерок, обслуживающих площадок и эстакад.

5. Подсобная площадь $S_{\text{под}}$ (м^2) определяется как сумма площадей вентиляционных камер, бойлерных, трансформаторных подстанций, коридоров, тамбуров, переходов, проездов, вестибюлей, холлов, цеховых санузлов, площадок для отдыха и т.д.

6. Складская площадь $S_{\text{скл}}$ (м^2) определяется как сумма площадей, которые предназначены для хранения сырья, различных материалов и изделий, необходимых для производства продукции и ремонта технологического, санитарно-технического, энергетического оборудования, коммуникаций, а также хранения готовой продукции.

7. Конструктивная площадь S_k (м^2) определяется поэтажно, как сумма площадей, занимаемых лестничными клетками, внутренними стенами, колоннами, перегородками, шахтами и проемами в перекрытиях этажей (предназначенных для пропуска оборудования, его монтажа и демонтажа, а также для аэрации).

8. Планировочный коэффициент K_1 – отношение рабочей площади к общей площади: $K_1 = S_{\text{раб}} / S_o$.

9. Объемный коэффициент K_2 – отношение объема здания к общей площади: $K_2 = V_{\text{стр}} / S_o$.

Чем выше значение K_1 и чем ниже значение K_2 , тем рациональнее использование площадей и строительного объема здания.

10. Коэффициент компактности K_3 – отношение площади поверхности наружных стен к общей площади. Чем ниже значение K_3 , тем целесообразнее по компактности и расходу тепла объемно-планировочное решение здания: $K_3 = S_{\text{нар.ст.}} / S_o$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный уровень развития АТП, а также техники и технологии машиностроения, требует от специалистов строительного профиля высокого уровня знаний и навыков проектирования зданий и сооружений. Они должны в совершенстве владеть основными планировочными и архитектурно-конструктивными решениями зданий, умело применять их на практике.

В учебном пособии рассмотрены общие вопросы организации проектирования зданий, даны основные понятия и классификация АТП, раскрыты особенности планировочных решений производственных зданий и территорий АТП. Показаны правила привязки каркасов зданий в зависимости от грузоподъемного оборудования, высоты помещений и шага наружных колонн, приведены унифицированные типовые конструкции и объемно-планировочные решения производственных зданий. Даны общие положения по составлению и оформлению графической части курсовых проектов и пояснительной записки к ним. Наличие примеров проектных решений дает возможность глубоко ознакомиться с функциональными основами проектирования АТП.

Учебное пособие призвано:

- способствовать углублению и закреплению знаний, полученных студентами на лекциях и в ходе самостоятельной подготовки;
- развивать у студентов способность к творческому, самостоятельному анализу учебной и нормативной литературы;
- вырабатывать умение систематизировать и обобщать усвоенный материал, критически оценивать его;
- формировать и укреплять навыки архитектурно-строительного проектирования производственных зданий АТП, наиболее характерных для практики отечественного строительства, при соблюдении действующих стандартов и норм строительного проектирования;
- служить материалом для самопроверки при изучении и закреплении отдельных тем дисциплин «Архитектура» и «Архитектура зданий».

Настоящее учебное пособие будет полезным бакалаврам и студентам очной и заочной форм обучения при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ по производственным зданиям.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Афанасьев Л.Л., Колясинский Б.С., Маслов А.А. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Аюкасова Л.К. Основы проектирования станций технического обслуживания легковых автомобилей: Учеб. пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 106 с.
3. Вишняков А.И. Основы архитектуры и строительных конструкций промышленных зданий транспортного типа: учеб. пособие для студ. спец. 207205 – автомобильные дороги – всех форм обуч. / А.И. Вишняков, Б.Н. Карпов; СПбГАСУ. – СПб., 2007. – 86 с.
4. ВСН 01-89. Предприятия по обслуживанию автомобилей. – М.: Минавтотранс, 1990. – 52 с.
5. Гулак Л.И. Планировка промышленных районов, узлов и генеральных планов промышленных предприятий: учеб. пособие для студ. обуч. по спец. 635500 «Строительство» / Л.И. Гулак, Т.В.Богатова, под общ. ред. Гулак Л.И.; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т, Воронеж, 2005 – 243 с.
6. Гулак Л.И. Проектирование архитектурно – строительных рабочих чертежей: учеб. пособие, Воронеж. арх. – строит. ун-т. - Воронеж, 1997 - 204 с.
7. Давидович Л. Н. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 1975. – 392 с.
8. Дроздов В.А. Архитектура промышленных зданий и сооружений / В.А.Дроздов и др. / под общей редакцией Н.Н.Кима. Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990 – 638 с.
9. Забалуева Т.Р. Основы архитектурно-конструктивного проектирования [Электронный ресурс]: учебник/ Забалуева Т.Р. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30436>
10. Зайцев Ю.В. Основы архитектуры и строительных конструкций / Ю.В. Зайцев, Л.П. Хохлова, Л.Ф. Шубин / под ред. Ю.В. Зайцева. – М.: Высш. шк., 1989 – 391с. : ил.
11. Ильяшев А.С., Тимянский Ю.С., Хромец Ю.Н. Пособие по проектированию промышленных зданий: Учебное пособие для вузов по специальности «Промышленное и гражданское строительство» / Под ред. Ю.Н. Хромца. М.: высшая школа, 1990 – 304 с., ил.

12. Карташов В.П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий. – М.: Транспорт, 1981. – 175 с.

13. Ким Н.Н. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Н.Н.Ким, Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1987 – 286с.

14. Кутухтин Е.Г. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных зданий и сооружений: учебное пособие / Е.Г. Кутухтин, В.А.Коробков. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Архитектура-С, 2011 – 272с: с ил.

15. Маклакова Т.Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий / Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1984 – 365с.

16. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

17. Нормативы численности рабочих, занятых техническим обслуживанием и текущим ремонтом подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Экономика, 1988. – 207 с.

18. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник. Под ред. Шахнеса М.М. – М.: Транспорт, 1978.

19. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.

20. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. – М.: НАМИ, 1987. – 58 с.

21. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / М-во автомоб. трансп. РСФСР. – М.: Транспорт, 1986. – 73 с.

22. Пономарев В.А. Архитектурное конструирование: учебник для вузов, 2-е издание. - М.: Архитектура-С, 2009. - 736 с.

23. Производственное здание дорожно-транспортного назначения: зад. к вып. курс. проекта для студ. спец. 08.05.01 / ВГТУ; сост.: М.В. Новиков, Агеенко М.В. – Воронеж, 2014. - 30 с.

24. Салогуб Л.П. Конструкции зданий военных аэродромов: Учебное пособие. - Воронеж, ВАИУ, 2009.

25. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. М., 2011.

26. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80*. М., 2011.

27. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. М., 2011.
28. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. М., 2012.
29. СП 43.13330.2012. Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85. М., 2012.
30. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87*. М., 2011.
31. СП 50.12220.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003. М., 2012.
32. СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями № 1,2,3). М., 2011.
33. СП 57.13330.2011. Складские здания. Актуализированная редакция СНиП 31-04-2001. М., 2011.
34. СП 113.13330.2012. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*. М., 2012.
35. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23.01 - 99. – М.: Минрегион России, 2012 – 108с.
36. СП 355.1325800.2017. Конструкции каркасные железобетонные сборные одноэтажных зданий производственного назначения. Правила проектирования. М., 2018.
37. Специализированное технологическое оборудование: Номенклатурный каталог. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. 1986. – 194 с.
38. Справочник проектировщика: Архитектура промышленных предприятий, зданий и сооружений / Под общей редакцией Н.И.Кима. – Стройиздат, 1990 – 638с.
39. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО. – М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1983. – 98 с.
40. Табель технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М.: НАМИ, 1988. – 1976 с.
41. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. В.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: – Наука, 2001. – 535 с.
42. Технологическое оборудование для ТО и ремонта легковых

автомобилей: Справочник / Р.А. Попржединский и др. – М.: Транспорт, 1988. – 176 с.

43. Трепененков Р.И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий: учебное пособие / Р.И. Трепененков.- 3-е изд., перераб. и доп. / Репринтное воспроизведение издания 1980 г. - М.: ЭКОЛИТ, 2012 – 288 с.: ил.

44. Черноиванов В.И., Северный А.Э., Лосев В.Н. и др. Технологическое оснащение сервисных предприятий. – М.: ГОСНИТИ, – 1997. – 136 с.

45. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. Учеб. пособие для студентов строительных специальностей. — М.: «Архитектура-С», 2005. 168 с., ил.

46. Шубин Л.Ф. Промышленные здания / Л.Ф.Шубин. – М.: Стройиздат, 2006 - 335с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Пример выполнения титульного листа пояснительной записки

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра «Проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовому проекту (работе) по дисциплине «Архитектура»
на тему: «Производственный корпус автотранспортного предприятия на 300
грузовых автомобилей в г. Воронеже»

Выполнил:

Бурыкин А.С.

студент 2 курса, гр. 3921

специальность 08.05.01 «Строительство

уникальных зданий и сооружений»,

специализация «Строительство

автомагистралей, аэродромов и специальных

сооружений» очной формы обучения

(подпись)

Руководитель проекта:

Новиков М.В., к.т.н., доцент

Проект (работа) допущен(а) к защите _____
(подпись руководителя) (дата)

Проект (работа) выполнен(а)
и защищен(а) с оценкой _____
(оценка) (дата)

Воронеж 2021

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. **Пример выполнения основных надписей для чертежей** **и пояснительной записки**

а)

10 10 10 10 15 10						185	120			Форма 3
						ВГТУ № зач. кн.-КП-3921 гр.				
						Производственный корпус автотранспортного предприятия на 300 грузовых автомобилей в г. Воронеже (наименование предприятия)				
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Производственный корпус (наименование здания)		Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.	Сотникова							У	1	7
Н. контр.	Новиков					План на отметке 0,000 (наименование чертежей на листе)		Кафедра ПЭС, г. Воронеж		
Руковод.	Новиков									
Консульт.	Новиков									
Разработ.	Бурыкин			06.21						
						Формат А3				

б)

10 10 10 10 15 10						185	120			Форма 5
						ВГТУ № зач. кн.-КП-3921 гр.				
						Производственный корпус автотранспортного предприятия на 300 грузовых автомобилей в г. Воронеже				
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.	Сотникова							У	1	20
Н. контр.	Новиков							Кафедра ПЭС, г. Воронеж		
Руковод.	Новиков									
Консульт.	Новиков									
Разработ.	Бурыкин			06.21						
						Формат А4				

в)

10 10 10 10 15 10						185	110			Форма 6
						ВГТУ № зач. кн.-КП-3921 гр.				
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата			Лист		
								20		
						Формат А4				

Рисунок Б.1 - Пример выполнения основных надписей для чертежей (а), первого (б) и последующих (в) листов пояснительной записки курсового проекта (работы)

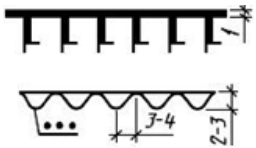
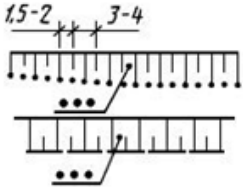
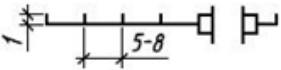
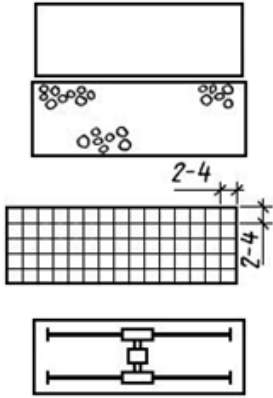
ПРИЛОЖЕНИЕ В.

Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов. Пример выполнения генерального плана

Таблица В.1

Условные графические обозначения и изображения
зданий и сооружений

Наименование	Обозначение и изображение
1 Здание, сооружение: а) наземное б) подземное в) нависающая часть здания 2 Навес 3 Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения) 4 Переход (галерея) 5 Вышка, мачта	
6 Эстакада крановая 7 Платформа (с пандусом и лестницей) 8 Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
9 Стенка подпорная	

10 Контрбанкет, контрфорс 11 Берегоукрепление, оврагоукрепление Примечание - Вместо многоточия на полке линии-выноски проставляют наименование материала укрепления	
12 Откос: а) насыпи б) выемки	
Примечания 1 Штриховку откоса при значительной протяженности показывают участками. 2 Вместо многоточия на полке линии-выноски проставляют наименование материала укрепления и крутизну откоса.	
13 Ограждение территории с воротами	
14 Площадка, дорожка, тротуар: а) без покрытия б) с булыжным покрытием в) с плиточным покрытием г) с оборудованием	

Примечания

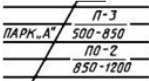
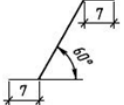
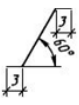
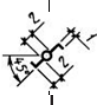
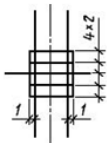
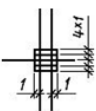
1 В случае применения других материалов покрытия используют графическое изображение 14а, дополняя его полным или сокращенным наименованием материала, которое указывают на полке линии-выноски.

2 В условном изображении 14г для примера показан однобалочный мостовой кран на площадке без покрытия.

Таблица В.2

**Условные графические обозначения и изображения
транспортных сооружений**

Наименование	Обозначение и изображение	Размер, мм	
		для М 1:500; М 1:1000	для М 1:2000; М 1:5000
1 Автомобильная дорога			
2 Путь железнодорожный колеи 1520 мм			
3 Путь железнодорожный узкой колеи			
4 Путь трамвайный			
5 Направление движения транспорта			
9 Ворота габаритные: а) на автомобильной дороге			

17 Группировка основных путей парка			
Примечание - Слева от знака группировки указывают наименование парка, справа в числителе - обозначение и число путей, в знаменателе - наименьшие и наибольшие полезные длины путей			
18 Парк и группа путей: а) парк приема б) парк отправления в) приемо-отправочный парк г) транзитный парк д) группировочный парк е) сортировочный парк ж) сортировочно-отправочный парк 28 Колонка раздачи ГСМ 31 Переезд: а) с деревянным настилом б) с железобетонным настилом	П О ПО ТР ГП С СО	- - - - - - -	<p>- - - - - - -</p> <div data-bbox="716 1053 812 1157" data-kind="parent" data-rs="2">  </div> <div data-bbox="604 1173 711 1316" data-kind="parent" data-rs="2">  </div> <div data-bbox="834 1173 929 1284" data-kind="parent" data-rs="2">  </div>

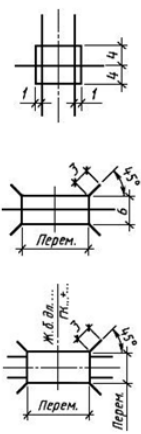
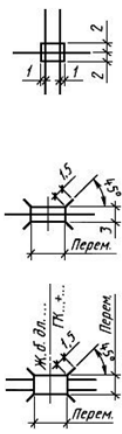
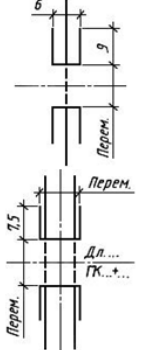
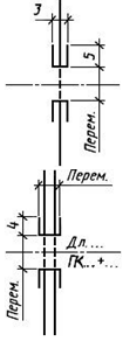
32 Мосты и путепроводы: а) на железных дорогах б) на автомобильных дорогах 33 Путепроводы тоннельного типа: а) на железных дорогах б) на автомобильных дорогах			
			

Таблица В.3

Условные графические обозначения элементов озеленения

Наименование	Обозначение
1 Дерево 2 Кустарник: а) обычный б) вьющийся (лианы) в) в живой изгороди (стриженный) 3 Цветник 4 Газон	

Таблица В.4

Условные графические обозначения границ территорий

Наименование	Обозначение, размеры, мм
1 Граница землепользования (землевладения) 2 Граница полосы отвода земель для железных и автомобильных дорог 3 Граница земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 4 Красная линия 5 Граница регулирования застройки	
6 Граница санитарно-защитной зоны	
Примечание - Буквой s обозначена толщина толстой основной линии, относительно которой выполняется толщина линий условных обозначений	

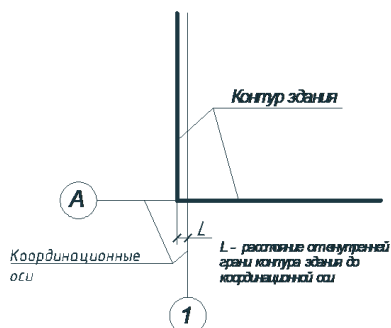


Рисунок В.1 - Пример обозначения осей здания на генеральном плане

Генеральный план (1:500)

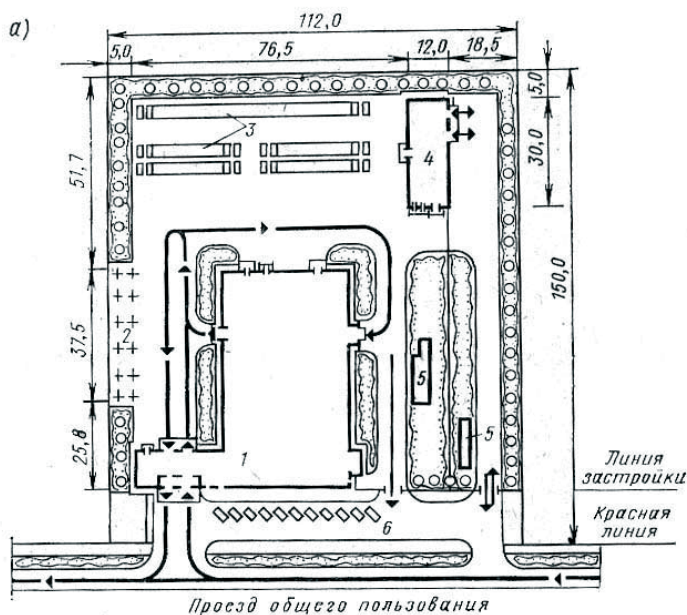


Рисунок В.2 - Пример решения генерального плана автотранспортного предприятия:

- 1 – здание станции ТО; 2 – навес для готовых автомобилей; 3 – зона хранения автомобилей, ожидающих обслуживания; 4 – здание постов самообслуживания; 5 – очистные сооружения; 6 – стоянка легковых автомобилей

ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

Примеры выполнения архитектурно-строительных чертежей зданий

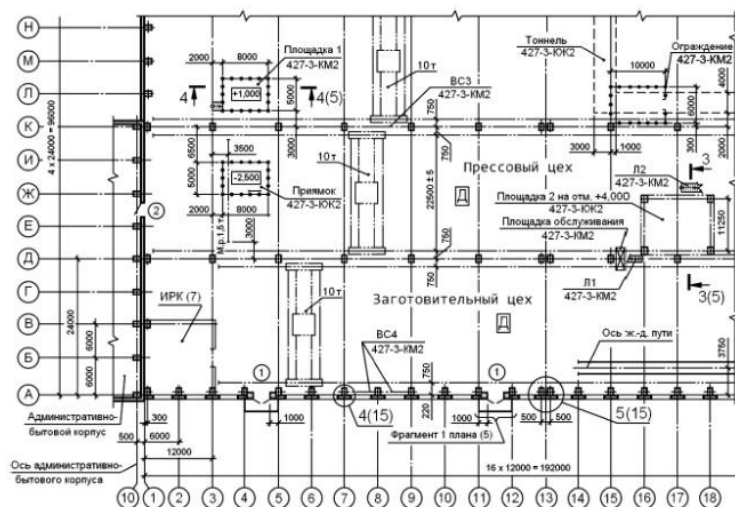


Рисунок Г.1 - Пример выполнения плана одноэтажного производственного здания

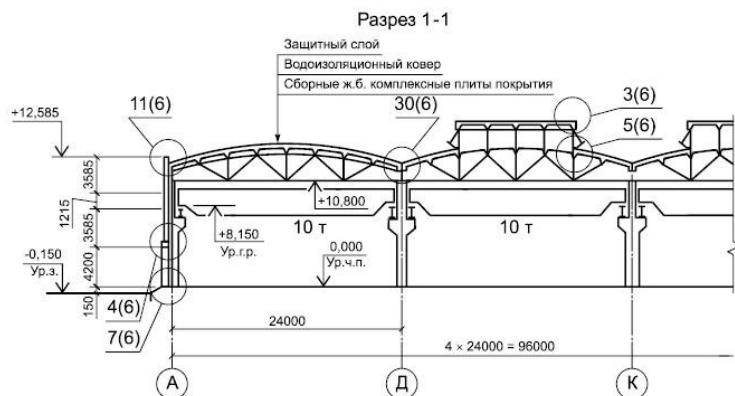


Рисунок Г.2 - Пример выполнения разреза одноэтажного производственного здания

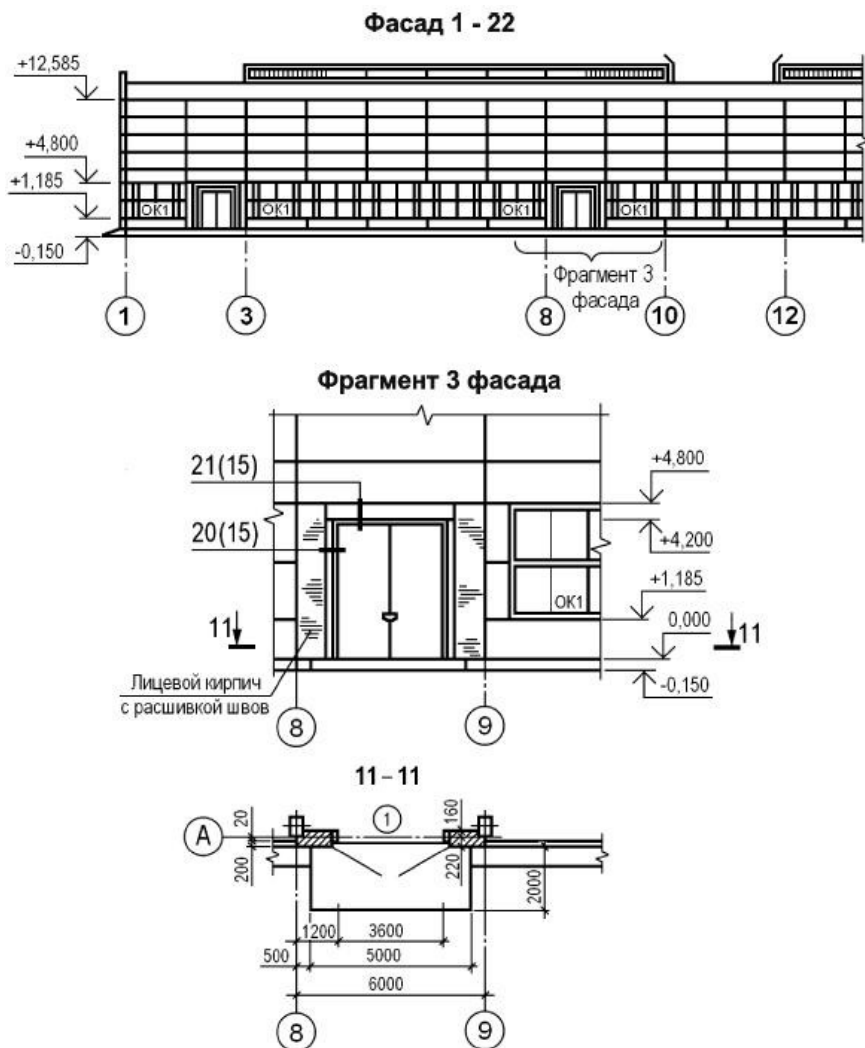


Рисунок Г.3 - Пример выполнения фасада и фрагмента фасада одноэтажного производственного здания

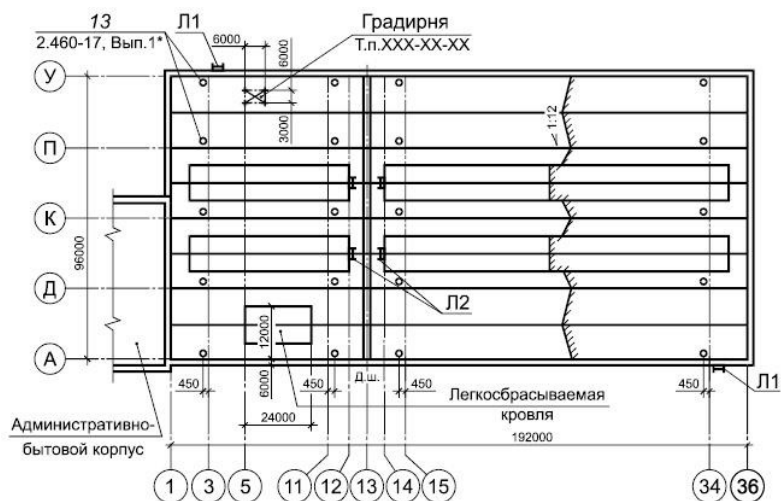


Рисунок Г.4 - Пример решения плана кровли производственного здания

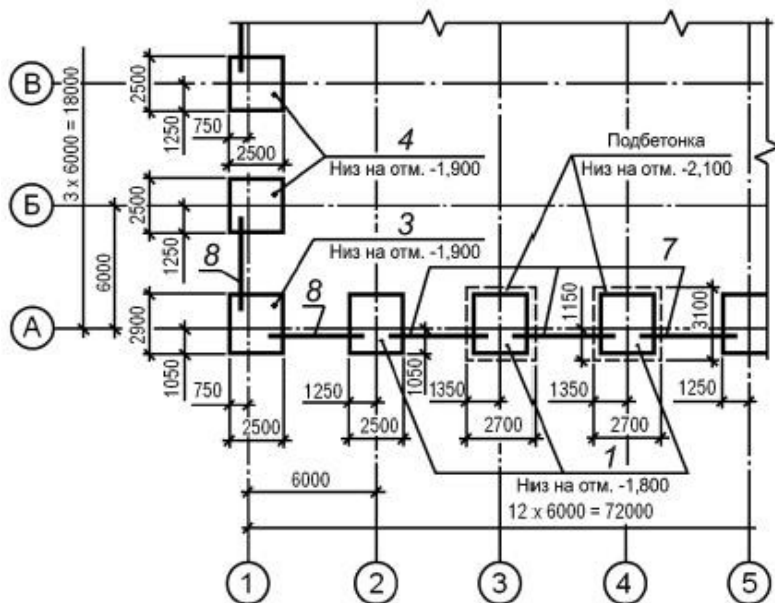


Рисунок Г.5 - Пример фрагмента плана фундаментов производственного здания

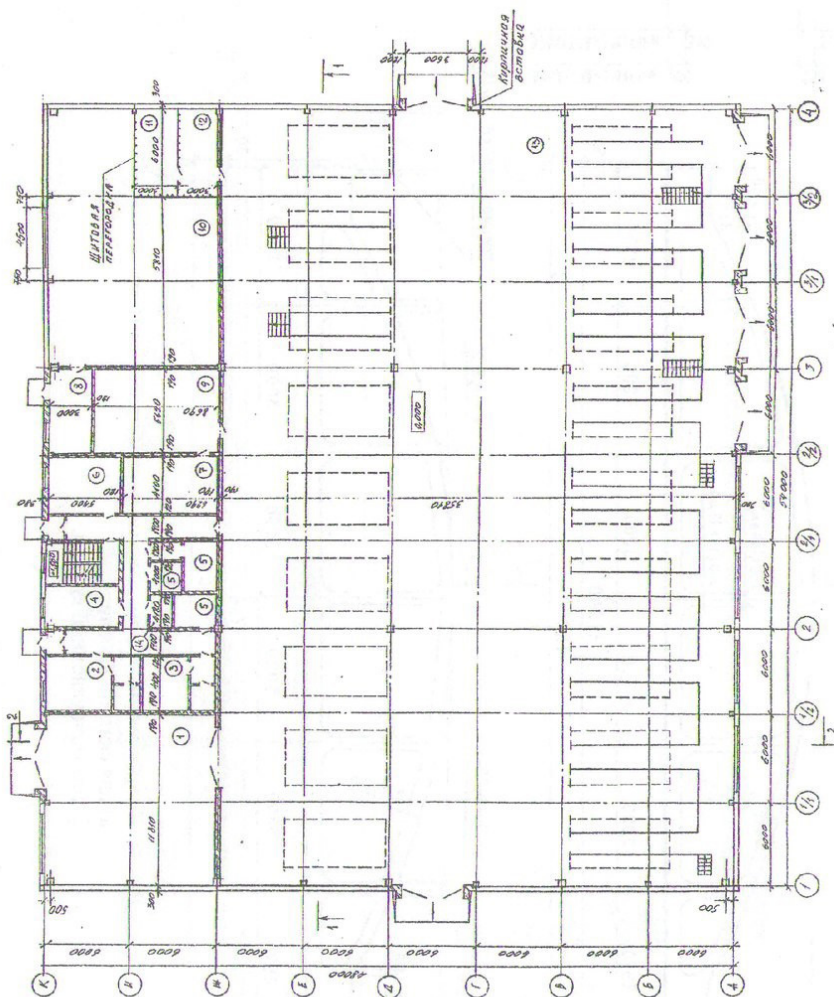


Рисунок Г.6 - Пример решения плана одноэтажного производственного корпуса

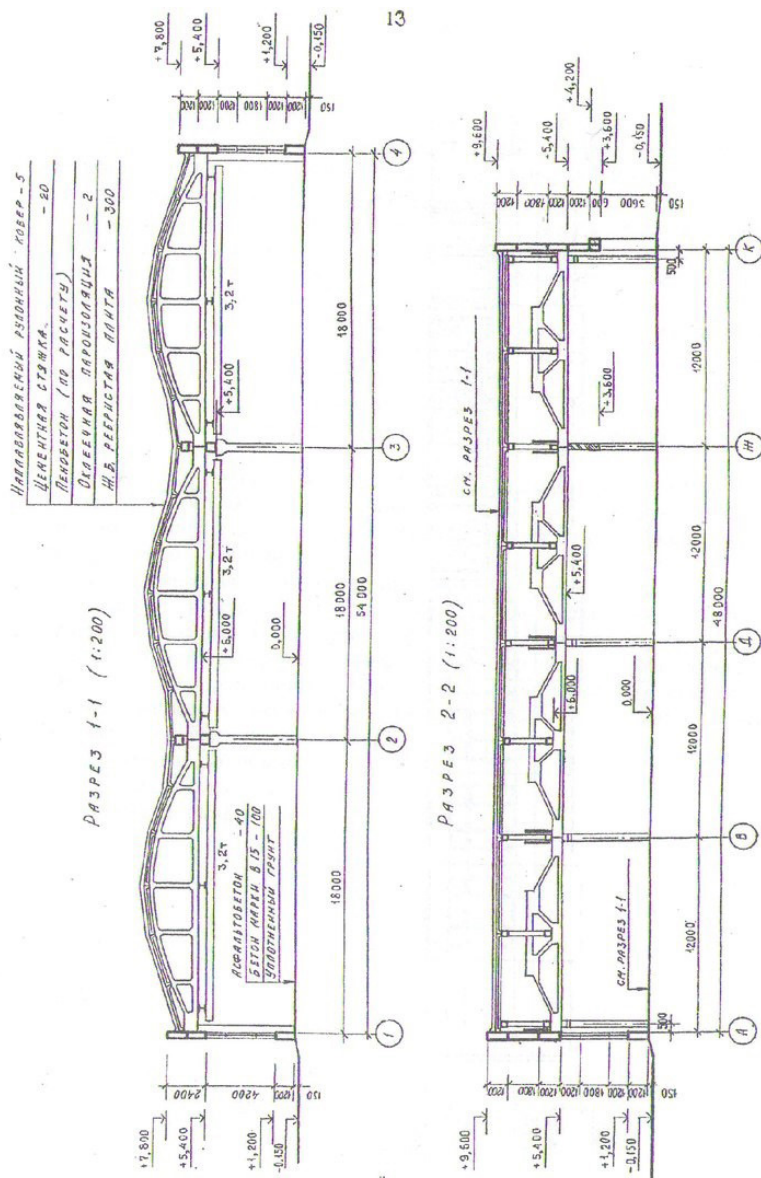


Рисунок Г.7 - Пример решения поперечного и продольного разрезов производственного корпуса



Рисунок Г.8 - Пример решения фасадов производственных зданий

Учебное издание

Новиков М. В., Самородский Н. И.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие

Печатается в авторской редакции и коррекции

Технический редактор *Лина Мовсесян*
Компьютерная верстка *Ольга Аврах*

Издательство «Знание-М»

Подписано в печать 00.00.2021. Формат 60х84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Печать цифровая.
Усл. печ. л. – 6,63. Заказ № 3785. Тираж 100 экз.
Отпечатано с готового оригинал-макета в издательском центре «Логос»,
355038, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2