

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Л.Ш. Сибгатуллина, А.О. Попов

**ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Учебно-методическое пособие

Часть I

Казань
2017

УДК 725
ББК 85.11
С34

Сибгатуллина Л.Ш., Попов А.О.

С34 Объемно-планировочные и технологические схемы производственных зданий: Учебно-методическое пособие. Ч. I / Л.Ш. Сибгатуллина, А.О. Попов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 47 с.

Печатается по решению Редакционно-издательского совета Казанского государственного архитектурно-строительного университета

Учебно-методическое пособие является вспомогательным материалом для выполнения курсового проекта «Архитектура зданий», в котором освещены вопросы проектирования промышленных зданий – принципы формирования их объемно-планировочных и конструктивных решений.

Пособие содержит обобщенные сведения и указания по оформлению, составу и порядку выполнения курсового проекта, а также уделено внимание проектированию административно-бытового корпуса.

Пособие предназначено к выполнению курсового проекта «Архитектура зданий» направления подготовки 08.03.01 «Строительство», профиль ПГС.

Илл. 10; прил. 1.

Рецензент

Кандидат технических наук, директор института строительства, доцент
А.В. Исаев

УДК 725
ББК 85.11

© Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет, 2017

© Сибгатуллина Л.Ш.,
Попов А.О., 2017

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение курсового проекта предусматривает разработку одноэтажного или многоэтажного промышленного здания, административно-бытового корпуса и генерального плана.

Задачи выполнения курсового проекта следующие:

- закрепить и углубить знания, полученные при изучении курса «Архитектура зданий»;
- свободно владеть нормативной и справочной литературой;
- ознакомиться с передовыми методами индустриального строительства промышленных зданий;
- изучить и уметь самостоятельно выбрать и обосновать применение в проекте всех конструкций.

Работу над курсовым проектом «Архитектура зданий» следует выполнять в шесть этапов:

1 этап – изучение СП, СНиП, ГОСТ, а также типовых проектов и существующих проектных аналогов по теме курсового проекта;

2 этап – разработка нескольких вариантов эскизов проекта. Выбор оптимального варианта и планировок. Утверждение выбранного варианта с ведущим преподавателем. Разработка генерального плана и объемно-планировочного решения здания (планы по этажам, фасад);

3 этап – разработка архитектурно-конструктивных чертежей здания (разрезы, узлы и детали);

4 этап – оформление пояснительной записки, подсчет технико-экономических показателей по зданию;

5 этап – графическое оформление чертежей архитектурной части ВКР;

6 этап – научно-исследовательская работа студента, проведение вариантного теплотехнического и светотехнического расчета.

СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект «Архитектура зданий» включает в себя графический раздел и расчетно-пояснительную записку.

Разработка графического раздела курсового проекта выполняется на листах формата А1 либо А2.

Включает следующие чертежи:

- 1) генеральный план участка, М 1:500, М 1:1000;
- 2) главный фасад здания, М 1:200;
- 3) планы первого и второго (типового) этажей, М 1:200;
- 4) разрезы, М 1:100, М 1:200;
- 5) план кровли, М 1:400;
- 6) конструктивные узлы и детали проектируемого здания, М 1:20.

Чертежи графической части курсового проекта выполняются с помощью графических редакторов или от руки, в строгом соответствии с требованиями ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства».

В расчетно-пояснительной записке в обязательном порядке должны быть отражены следующие разделы.

1. Исходные данные для проектирования (подшито задание).
2. Генеральный план производственного предприятия с обоснованием ТЭП.

3. Объемно-планировочное решение проектируемого здания с обоснованием основных параметров.

4. Конструктивное решение проектируемого здания с обоснованием выбора конструктивной схемы и всех конструктивных элементов.

5. Техничко-экономическая оценка здания.

6. Научно-исследовательская работа студента, проведение вариантного теплотехнического и светотехнического расчета.

2. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Объемно-планировочные решения производственных зданий разрабатываются в соответствии с основными положениями СП 56.13330. 2011 «Производственные здания», при этом объемно-планировочное решение должно отвечать действующим нормативно-правовым документам по охране труда на производстве.

Разработку объемно-планировочных решений рекомендуется начинать с разработки технологической схемы производственного здания, образцы которых представлены в приложении. Технологическую схему здания необходимо разрабатывать в соответствии с предложенным в задании эскизом производственного здания, расположения его отдельных пролетов и перепадов высот.

При разработке объемно-планировочного решения необходимо особое внимание обращать на помещения с различными категориями пожарной и взрывопожарной опасности, имеющими непосредственное примыкание, необходимо разделять ограждающими конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности, либо противопожарными преградами вплоть до разделения здания на всю высоту. Противопожарные ограждающие конструкции целесообразно совмещать с поперечными температурными, осадочными или антисейсмическими швами.

Шаг колонн принимается в соответствии с заданием на курсовой проект и принимается, как правило, для крайних колонн 6 м, а для среднего ряда назначают 6, 12, 18 м и реже 24 м.

Высоту помещений одноэтажных промышленных зданий от отметки чистого пола до низа несущих конструкций покрытия и крановых путей следует принимать в соответствии с заданием кратной 0,6 м при высоте до 6 м и кратной 1,2 м при высоте более 6 м (3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6; 7,2; 8,4; 9,6; 10,8; 12; 13,2; 14,4; 15,6; 16,8; 18 м).

Высота многоэтажных зданий принимается от пола нижележащего этажа до пола вышерасположенного этажа (3,6; 4,8; 6). В случаях, когда по технологическим условиям требуется высота этажа более 6 м, ее следует назначать кратной 1,2 (например, 10,8 – для верхнего этажа при наличии мостового крана).

Сетка колонн для многоэтажных зданий в зависимости от нагрузок и высоты принимается 6х6 м; 7,2х6 м; 7,2х7,2 м; 7,2х9 м; 9х9 м.

ПРАВИЛА ПРИВЯЗКИ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ К РАЗБИВОЧНЫМ ОСЯМ

Покрытие и перекрытия одноэтажных производственных зданий, как правило, имеют «нулевую привязку» к разбивочным осям, в связи с этим привязка колонн каркасных производственных зданий осуществляется с различными привязками в зависимости от места расположения в плане.

Колонны, удерживающие продольные стены производственных зданий, в зависимости от типа колонн, наличия и характеристик подъемно-транспортного оборудования, высот производственных корпусов, могут иметь привязки как «нулевую», так и привязки «250» и «500» мм.

В каркасных производственных зданиях без мостовых кранов, либо с мостовыми кранами грузоподъемностью до 20 т, установленными на одноветьевые колонны с консолями, привязка колонн удерживающих продольные стены – «нулевая» (рис. 1).

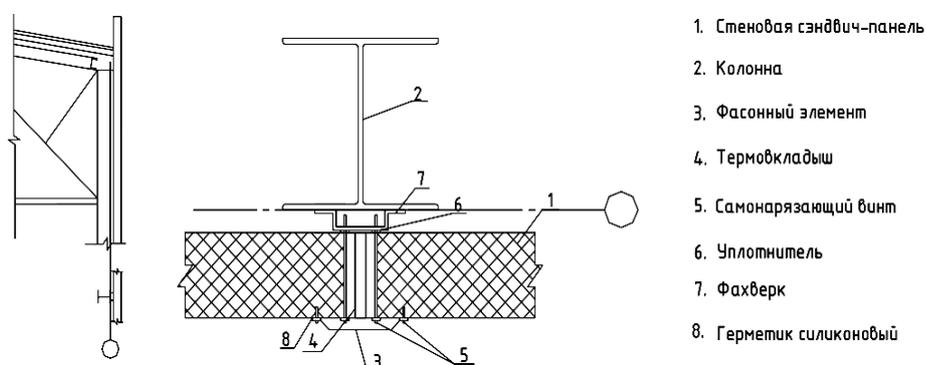


Рис. 1. Нулевая привязка колонн

Нулевой называется привязка колонн, когда наружная грань колонны совпадает с координационной осью (рис. 1), такая привязка колонн устраивается в каркасных зданиях без мостовых кранов и в зданиях с мостовыми кранами грузоподъемностью до 20 т.

Привязку 250 мм устраивают в каркасных зданиях в случаях, не попадающих под определение нулевой привязки, а именно наличие в здании подстропильных конструкций. Привязка 500 мм – в случае наличия в здании мостовых кранов с тяжелыми и особо тяжелыми режимами работы грузоподъемностью свыше 75 т (рис. 2).

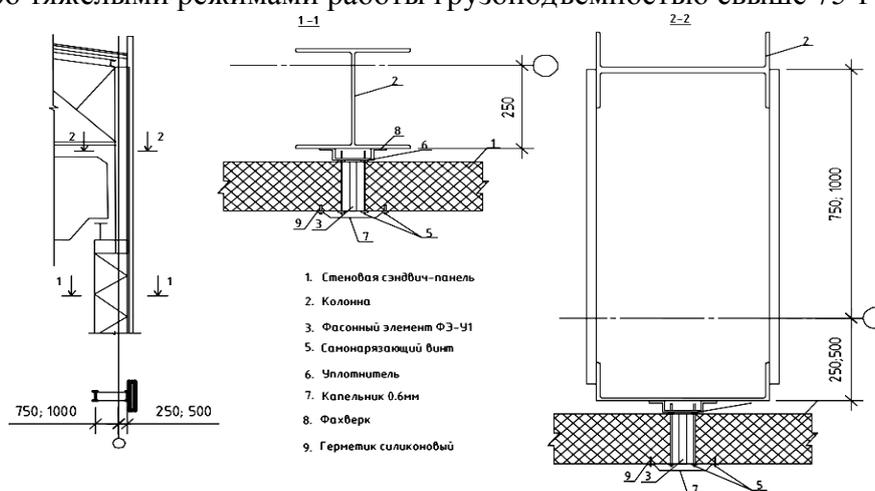


Рис. 2. Привязки «250» и «500»

Средние колонны, за исключением колонн, расположенных в местах деформационных швов, имеют осевую привязку – их геометрические оси совмещают с модульными координационными осями здания.

Привязка торцевых колонн выполняется смещением, может быть выполнена как «нулевой», так и иметь геометрическое смещение оси колонны по отношению к координационной оси на 250 или 500 мм внутрь здания (рис. 3). Смещение оси колонны связано с необходимостью обеспечения нулевой привязки перекрытия в зданиях с железобетонным каркасом, такое смещение колонн в торце здания обеспечивает необходимый зазор между стеной и пристенной несущей конструкцией покрытия для размещения верхней части колонн торцевого фахверка.

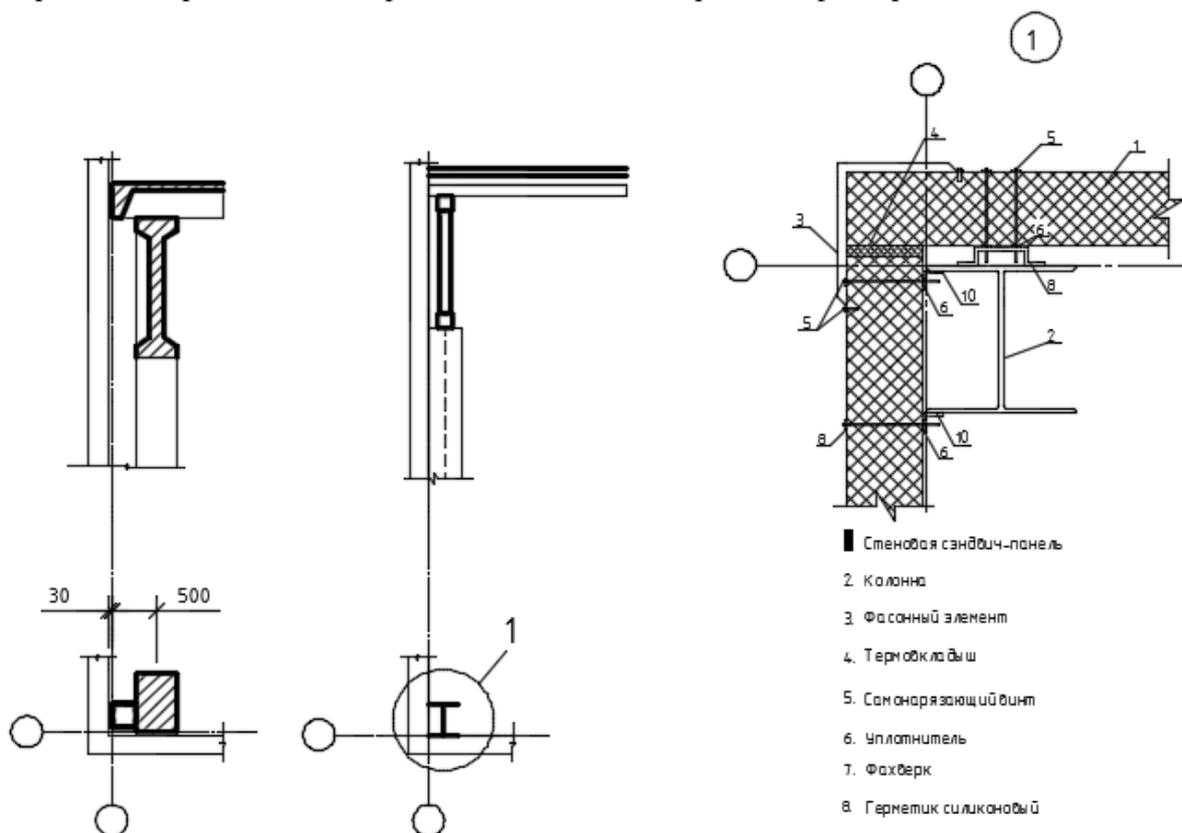


Рис. 3. Привязка колонн в торце здания

Привязка колонн в местах устройства деформационных швов, как правило, устраивают на двух колоннах, между которых возможно устройство ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости и классами конструктивной пожарной опасности, либо противопожарными преградами вплоть до разделения здания на всю высоту (рис. 4).

Для металлических каркасов допускается устраивать деформационные швы на одной колонне с осевой ее привязкой. В этом случае необходимым является условие расположения деформационного шва между параллельными пролетами одной высоты ($H \leq 7,2$ м) и шириной, не превышающей 18 м, а также при отсутствии в пролетах мостовых кранов.

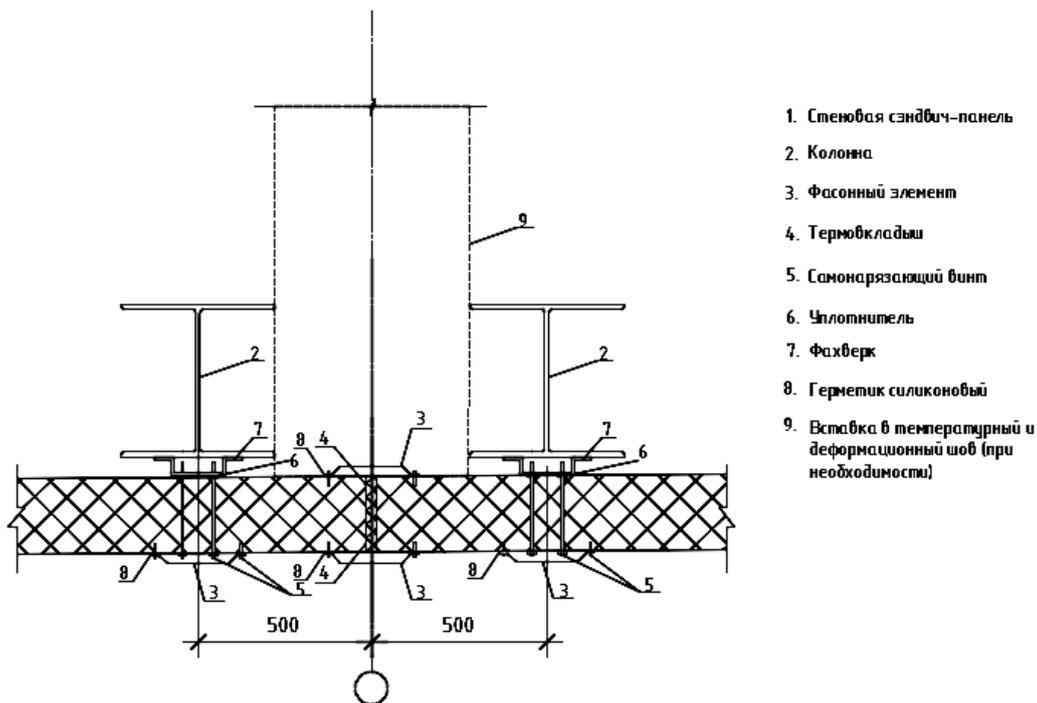


Рис. 4. Привязка колонн в зоне устройства деформационного шва

Поперечные температурно-деформационные швы устраивают при длине температурного блока $A < 144$ м – по аналогии с устройством деформационного шва на двух колоннах, геометрические оси которых располагают на расстоянии 500 мм от модульной координационной оси (рис. 4). При длине температурного блока $A \geq 144$ м – на двух колоннах с зазором $c = 100$ мм, а геометрические оси колонн располагают, как показано на рис. 5.

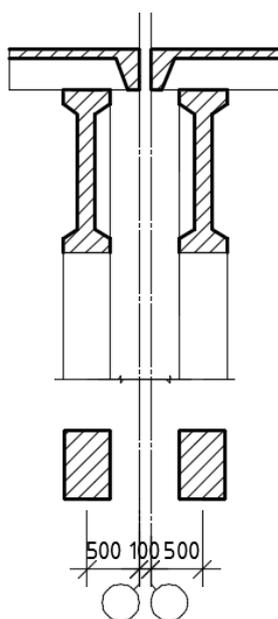


Рис. 5. Привязка колонн в поперечном температурно-деформационном шве при длине температурного блока 144 м и более

Температурно-деформационные швы в зонах перепадах высот параллельных и взаимно перпендикулярных (рис. 5) пролетов устраивают на двух колоннах со вставкой между координационными осями, при этом действуют вышеописанные правила привязки колонн.

3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ И ПОМЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий проектируются в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания». Административные и бытовые здания предприятий предназначены для размещения помещений: санитарно-бытовых, административно-конторских, помещений общественных организаций, общественного питания, здравоохранения, культурного обслуживания.

Размещать их следует в зданиях, пристроенных к производственным или отдельно стоящих, соединенных с производственным отопливаемым переходом.

Основное конструктивное решение АБК принято по серии 1.020-1 общесоюзного каталога. Применяют сборный железобетонный каркас, запроектированный по связевой, рамной или рамно-связевой схеме. В качестве горизонтальных диафрагм жесткости работают диски сборных железобетонных перекрытий, вертикальных – поперечные и продольные диафрагмы.

Габаритные схемы зданий серии 1.020-1 разработаны на основе следующих условий:

- ширину вспомогательных зданий принимают кратным 6 м (12; 18; 24 м и более);
- оси колонн, ригелей и панелей внутренних стен – диафрагм жесткости совмещены с модульными осями зданий;
- шаг колонн в плоскости рам каркаса 3; 6; 7,2 и 9 м;
- шаг колонн в плоскости настилов перекрытий 3; 6; 7,2; 9 и 12 м;
- высота этажей составляет 2,8; 3; 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 6 и 7,2 м. Предусмотрена возможность возведений с техническим подпольем высотой 2 м и верхним техническим этажом высотой 2,4 м.

БЫТОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И УСТРОЙСТВА

В соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» в состав бытовых помещений АБК входят: гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, места для размещения полудушей, устройства питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи спецодежды.

Геометрические параметры, минимальные расстояния между осями и ширину проходов между рядами оборудования в бытовых помещениях, следует принимать в соответствии с СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания».

Помещения здравоохранения

Помещения здравоохранения включают: медпункты, фельдшерские и врачебные здравпункты, помещения личной гигиены женщин, парильные (сауны), а по ведомственным нормам – помещения для ингаляториумов, фотариумов, ручных и ножных ванн, а также помещения для отдыха в рабочее время и психологической разгрузки, фитопункты.

По отдельному заданию при дипломном проектировании могут быть предусмотрены поликлиники (амбулатории), больницы, санатории-профилактории, станции скорой и неотложной помощи и другие службы медико-санитарной части, а также спортивно-оздоровительные здания и сооружения. При этом следует учитывать возможность использования их как многофункциональных зданий для групп предприятий, а для предприятий, размещаемых в городской застройке или населенных пунктах, – с учетом организации обслуживания населения.

На предприятиях с многочисленным составом, более 300 человек, следует проектировать фельдшерские здравпункты.

Помещения предприятий общественного питания

При проектировании производственных предприятий в их составе должны быть предусмотрены столовые, рассчитанные на обеспечение всех работающих предприятий общим, диетическим, а по специальным заданиям – лечебно-профилактическим питанием.

При численности работающих в смену более 200 человек, необходимо предусматривать столовую, работающую, как правило, на полуфабрикатах, а при численности до 200 человек – столовую-раздаточную.

Число мест в столовой следует принимать из расчета одно место на четырех работающих в смену или наиболее многочисленной части смены.

В зависимости от требований технологических процессов и организации труда на предприятии, число мест в столовых допускается изменять.

При численности работающих в наиболее многочисленной смене до 30 человек, следует предусматривать комнату приема пищи.

Площадь комнаты приема пищи следует определять из расчета 1 м^2 на каждого посетителя и не менее $1,65 \text{ м}^2$ на инвалида, пользующегося креслом-коляской, но не менее 12 м^2 . Комната приема пищи должна быть оборудована умывальником, стационарным кипятильником, электрической плитой, холодильником. При численности работающих до 10 человек в смену вместо комнаты приема пищи следует предусматривать в гардеробной дополнительное место площадью 6 м^2 с установкой стола для приема пищи.

4. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЙ

Здания по своей структуре представляют собой совокупность различных конструктивных элементов, взаимосвязанных между собой в определенном порядке, обеспечивающем прочность, устойчивость и долговечность всей конструктивной схемы и ее определенных элементов.

Выбор конструктивного решения производственного здания – сложный процесс, зависящий от многих факторов: технологии производства, параметров внешней среды (температуры наружного воздуха, влажности, скорости ветра, снеговых нагрузок, солнечной радиации, характеристик грунта и т.п.), обеспечение комфортных условий в помещениях, объемно-планировочных решений. На основе перечисленных факторов, норм и правил проектирования выбирается оптимальное конструктивное решение здания, преимущество которого подтверждается технико-экономическими расчетами.

Далее выбирается материал каркаса (железобетонный, цельнометаллический или смешанный) и схема каркаса; размеры шага колонн в наружных и средних рядах; определяются привязки стен и колонн к разбивочным осям.

ВЫБОР КОНСТРУКТИВНОЙ СХЕМЫ

Выбор конструктивной схемы проводят на начальном этапе разработки архитектурно-строительной части проекта. Основанием для выбора схемы служат: объемно-планировочная структура здания, нагрузки на здание, требования прочности, устойчивости и долговечности. Для большинства одноэтажных промышленных зданий применяют два варианта каркасной конструктивной схемы – с поперечными и продольными рамами. Наиболее распространена поперечная схема. По этой схеме поперечная рама каркаса образуется жестко заделанными в фундамент колоннами и поперечными ригелями, шарнирно соединенными с колоннами.

Шарнирное сопряжение упрощает форму горизонтальных элементов, при таком сопряжении поперечные нагрузки вызывают момент только в тех местах, к которым они приложены.

При жестком сопряжении нагрузки, приложенные к одному из элементов, вызывают изгибающие моменты и в других элементах (рис. 6).

Жесткие сопряжения применяют, когда нельзя обеспечить достаточную прочность рамы или в поперечном направлении, при наличии кранов, расположенных в два яруса, при пролетах более 36 м и отношении высоты к размеру пролета более 1,5 независимо от наличия или отсутствия кранов.

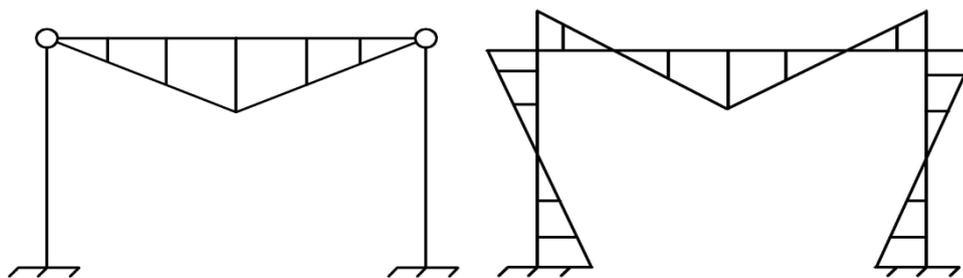


Рис. 6

Далее выбирается материал каркаса – железобетон, металл или смешанный вариант.

Каркас состоит из следующих элементов: колонны, ригели (балки, фермы и другие несущие элементы покрытия), плиты покрытия, связи жесткости.

ЭЛЕМЕНТЫ КАРКАСА

Колонны

Выбор колонны зависит от объемно-планировочного решения здания и наличия подъемно-транспортного оборудования. По материалу различают железобетонные и металлические колонны.

Железобетонные колонны могут быть:

- бесконсольные в зданиях без мостовых кранов;
- с консолями для оперения подкрановых балок.

Сечения:

- прямоугольные при высоте здания до 9,6 м;
- двухветвевые при высоте более 9,6 м (более жесткие, чем прямоугольные, но трудоёмки при изготовлении);

- двутаверовые сечения (экономия бетона, по сравнению с прямоугольными на 25–30% бетона меньше).

Размеры сечения унифицированы:

- для колонн прямоугольного сечения – 400×400, 400×600, 400×800, 500×500, 500×600, 500×800 мм;

- для колонн двутаверового сечения – 400×1000, 500×1000, 500×1300, 500×1400, 500×1550, 600×1400, 600×1900, 600×1900, 600×2400 мм.

Ветви сквозных колонн связаны горизонтальными распорками, которые ставят через 1,5–3,0 м.

Длину колонн подбирают в зависимости от высоты цеха и глубины заделки в стакан фундамента.

В зданиях с подстропильными конструкциями длина колонн уменьшается на 700 мм. На нижней части ствола колонн имеются горизонтальные бороздки, обеспечивающие лучшую связь колонн с бетоном стыка, класс которого должен быть не менее 200. В нижней распорке двухветвевых колонн предусмотрены отверстия для прохода бетона в стакан.

Фахверк

Кроме основных колонн в торцах здания устанавливают фахверковые колонны. Они могут быть между основными колоннами крайних продольных рядов при шаге 12 м и длине стеновых панелей 6 м. Предназначены для восприятия ветровых усилий и веса стенового заполнения.

Фахверковые колонны жёстко заделывают в фундаментах и шарнирно крепят к элементам покрытия. Шарнирное крепление должно обеспечивать передачу ветровых нагрузок на каркас здания и устранять вертикальные воздействия покрытия на колонны фахверка.

Длина торцовых железобетонных колонн принимается на 0,1–0,5 меньше основных колонн, что создаёт необходимый зазор между верхом и нижним поясом стропильных конструкций. На высоту покрытия фахверковые колонны наращивают стальной надставкой двутаверового сечения, а на высоту парапета – уголком.

Продольные фахверковые колонны имеющие, как правило, ту же длину, что и основные колонны, на высоту опорной части фермы или балок покрытия (с зазором 100 мм) наращивают стальной подставкой.

Связи между колоннами и в покрытиях

В поперечном направлении устойчивость здания с железобетонным каркасом обеспечивается жёсткостью колонн, зацементированных в фундаментах жёстким диском, образованных из плит, закладных элементов и сварочных швов, соединяющих плиты со стропильными конструкциями.

Горизонтальные силы, действующие на диск в поперечном направлении, передаются на стропильные конструкции и поперечные ряды колонн.

В продольном направлении устойчивость здания обеспечивается наряду с этими мероприятиями, системой связей между колоннами и в покрытии.

Количество связей определяется:

- величиной ветровых и тормозных усилий;
- конструкцией покрытия (с подстропильными или без них);
- шагом колонн;
- типом кровли (плоская или скатная).

Для повышения устойчивости здания в продольном направлении предусматривают систему вертикальных связей между колоннами и в покрытии. На

решение системы вертикальных связей влияют: высота здания, наличие или отсутствие в здании мостовых кранов и решение покрытия.

Вертикальные связи между колоннами располагают в середине температурного блока в каждом ряду колонн.

При шаге колонн 6 м применяют крестовые связи. А при шаге 12 и 18 м – порталные.

В зданиях бескрановых, с подвесным транспортом связи ставят только при высоте более 9,6 м.

Рядовые колонны соединяют в зданиях с мостовыми кранами – подкрановыми балками, а в зданиях без кранов, с подвесным транспортом – распорками, располагаемые по верху колонн.

Выполняют связи из уголков или швеллеров и крепят к колоннам с помощью фасонки.

В зданиях, оборудованных мостовыми кранами, вертикальные связи по колоннам устанавливаются ниже уровня подкрановых балок в одном (желательно среднем) шаге колонн каждого температурного отсека (рис. 7 и 8). При этом подкрановые балки рассматривают, как распорки вертикальных связей, и крепление должно быть рассчитано на передачу составляющих усилий. Не допускается устанавливать вертикальные связи, располагаемые ниже уровня подкрановых балок, в двух крайних шагах отсека, так как такое расположение связей препятствует свободе деформаций конструкции при изменении температуры.

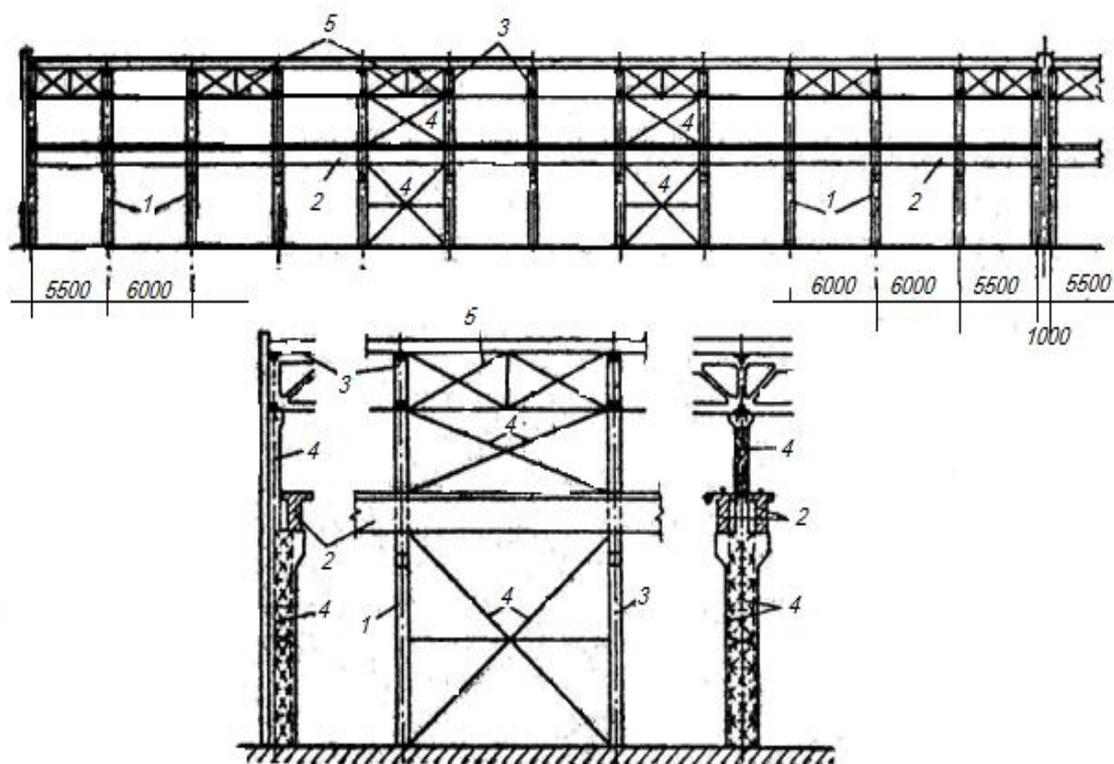


Рис. 7. Расположение вертикальных связей между колоннами:

1 – колонны; 2 – подкрановые балки; 3 – стропильные фермы;
4 – связи между колоннами; 5 – вертикальные связи по опорным сечениям ферм

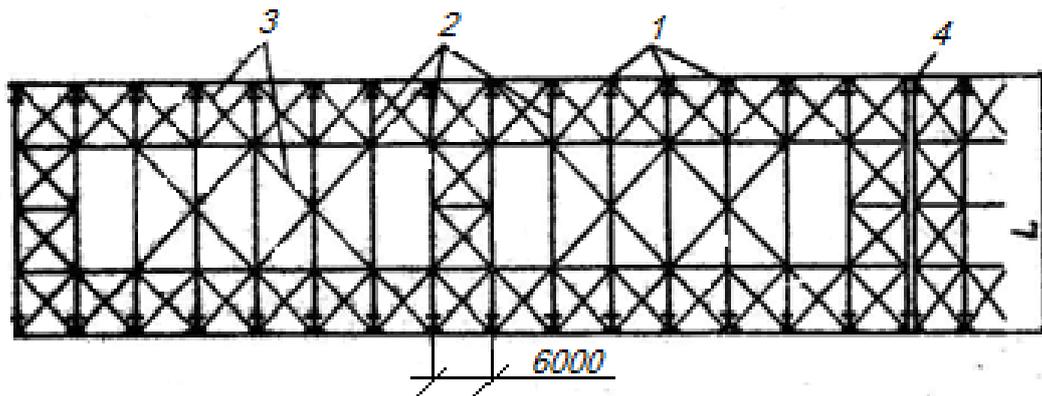


Рис. 8. Связи по нижним поясам ферм в крановых цехах:
1 – колонны; 2 – фермы; 3 – связи; 4 – деформационный шов

Железобетонные обвязочные балки предназначаются:

- для опирания кирпичных и мелкоблочных стен в местах перепада высот пролётов;
- повышения прочности и устойчивости самонесущих стен.

Во втором случае расстояние между обвязочными балками по высоте определяют расчётом в зависимости от высоты, толщины и материала стены. Обычно балки устанавливают над оконными проёмами, и они являются тогда непрерывной перемычкой.

Железобетонные обвязочные балки имеют длину 5950 мм, высоту сечения 585 мм, ширину 200 с армированием сварными каркасами. Балки укладывают на стальные столики-консоли, привариваемые к закладным элементам колонн, и крепят их посредством приварки стальных планок.

Для опирания балок применяют также консоли из уголка со скрытым ребром жёсткости, находящимся между торцами балок.

Стены над обвязочными балками можно предусматривать сплошными с отдельными проёмами и с ленточным остеклением.

Подкрановые балки: служат (при укладке на них рельс) путями движения мостовых кранов. Прочно соединяясь с колоннами, придают каркасу дополнительную пространственную жёсткость.

Если краны среднего класса и лёгкого режимов (до 30 т), то балки, как правило, из железобетона.

При шаге колонн 6 м и железобетонные менее долговечны балки по сравнению с неразрезными стальными дают небольшую экономию стали, но значительно повышают сметную стоимость и приведенные затраты. Поэтому подкрановые балки пролётом 6 м целесообразно выполнять из стали.

Сечение балок – тавровое и двутавровое с утолщением стенок на опорах.

Фундаменты

Фундаменты – единственный элемент промышленного здания, которые в большинстве случаев возводят монолитными. По экономическим соображениям фундаменты небольших и средних размеров с площадью подошвы до 12 м², составляющих в промышленном строительстве 40–50%, целесообразно выполнять сборными из нескольких элементов.

Под колонны каркаса – отдельные фундаменты с подколонниками стаканного или пенкового типа. Стены опираются на фундаментные балки.

Ленточные фундаменты под ряды колонн или сплошные под здание допускается применять при слабых или просадочных грунтах, при больших ударных воздействиях на грунт от технологического оборудования.

При использовании сборных железобетонных плит подошва фундамента может быть доведена до 27 м², при монолитных до 54 м². Последнее позволяет передавать на грунт нормальные усилия до 500 т при грунтах с нормативным давлением, начиная от 1,5 кг/см².

Сборные фундаментные плиты располагаются на выравнивающем слое песка, а монолитные плиты – по утрамбованному слою щебня, гравия или бетонной подготовке толщиной 100 мм.

Подколонник устанавливается на плиту по слою цементного раствора. При действии на фундамент изгибающего момента соединение подколонника с плитой усиливают сваркой закладных деталей. Места сварки заделывают бетоном.

Стены каркасных зданий опирают на фундаментные балки, укладываемые на специальные бетонные столбики. Наличие фундаментных балок облегчает устройство под стенами различных подземных коммуникаций (тоннели, каналов и т.д.). Фундаментные балки служат также защитой пола в случае просадки отмостки, поэтому решение панельных стен без фундаментных балок допускается только для неотапливаемых зданий.

В местах устройства ворот для выездов в цех фундаментные балки не укладывают. Железобетонная рама ворот и участки стены в пределах этого шага колонны опираются на монолитную подбетонку.

Балки, примыкающие к температурным швам и торцевым стенам, укорачиваются на 500 мм.

Верх фундаментных балок – на 30 мм ниже уровня пола. Устанавливаются балки на подливку из цементного раствора толщиной 20 мм. Цементным раствором заполняют зазоры между торцами балок и стенками подколонников. По фундаментным балкам – гидроизоляция (1–2 слоя) на мастике.

Во избежание деформации балок вследствие пучения грунтов снизу и стыков балок предусматривают подсыпку из шлака, крупнозернистого песка или кирпичного щебня.

В отапливаемых зданиях пристенная зона пола утепляется на ширину полосы 2 м шлаком толщиной 0,5–0,7 м. Отмостка выполняется из асфальта или бетона шириной 0,9–1,5 м и уклоном 3–5% от стены.

Конструкции покрытий

В промышленных зданиях массового строительства более распространены плоскостные несущие конструкции (стропильные), главным образом балки и фермы.

Элементы ограждения в них – панели, плиты, листы – могут опираться на прогоны, укладываемые на несущие конструкции покрытия, либо непосредственно на несущие конструкции. В современном строительстве основным решением является второе, так как оно более индустриально.

Покрытия промышленных зданий проектируют бесчердачные и состоят они из несущих и ограждающих конструкций.

Несущие – конструкции устраивают в виде ферм, балок, арок и рам, которые поддерживают ограждающую часть, придавая ей соответствующий материалу уклон.

В тех случаях, когда шаг колонн превышает расстояние между стропильными конструкциями, последние опирают на подстропильные конструкции, устанавливаемые на колонны вдоль пролётов.

Ограждающая – часть не утеплённых зданий массового строительства состоит из железобетонных настилов, выравнивающего слоя кровли и пароизоляционного слоя.

В качестве настилов в покрытиях применяют также металлические листы и панели. Ограждающие конструкции, защищая помещения от атмосферных воздействий вместе с несущими, повышают пространственную жёсткость здания. Могут быть ограждения с прогонами и без них. При использовании в покрытиях мелкогабаритных настилов, последние опирают на прогоны, укладываемые по верхним поясам стропильных конструкций. Длина настилов от 2 до 12 м.

В покрытиях без прогонов применяют крупногабаритные настилы, которые укладывают непосредственно на стропильные конструкции. Такие покрытия обладают высокой индустриальностью. Плиты выполняют из железобетона размерами: 3х6; 1,5х6; 3х12 и 1,5х12 м.

Стропильные балки

Стропильные балки применяются для односкатных, двускатных и плоских кровель таврового и двутаврового сечения, постоянной или переменной высоты, с обычной или предварительно-напряжённой арматурой. Для небольших пролётов: 6, 9, 12 м в качестве несущих конструкций можно использовать железобетонные крупнопанельные плиты.

При пролётах 18–24 м целесообразно применять предварительно напряжённые балки. На верхнем поясе балок предусматривают закладные элементы для крепления прогонов или панелей покрытия. На нижнем поясе и стенке – закладные детали элементов для крепления путей подвесного транспорта, а в опорных частях – стальные листы с вырезами для крепления балок к колоннам.

Для перекрытий пролётов 18 м и более применяют сборные железобетонные фермы (особенно целесообразны фермы при пролётах более 24 м), так как вес по сравнению с балочными конструкциями сокращается на 30–40%. Сборные фермы составляют из двух полуферм, либо из блоков, а в отдельных случаях из линейных элементов.

Сегментные, арочные и полигональные фермы покрывают рулонными материалами. Треугольные фермы рассчитаны под кровлю из листовых материалов. Фермы с параллельными поясами используются в зданиях с плоским покрытием под рулонную «сухую» кровлю.

Во избежание большого уклона в крайних панелях и на опорах сегментных ферм предусматривают небольшие столбики для опирания панелей перекрытия.

Решётка ферм позволяет опирать панели шириной 1,5 и 3 м. При неузловом опирании верхний пояс дополнительно армируют для восприятия усилий от местного изгиба. Большинство скатных ферм имеет опорные узлы высотой 0,8 м.

Железобетонные подстропильные фермы

Подстропильные конструкции предназначены для опирания на них стропильных ферм, когда шаг последних меньше шага колонн. Пролет подстропильных ферм: 12; 18; 24 м.

Лучшими технико-экономическими показателями обладают здания, в которых колонны и стропильные конструкции имеют шаг 12 м, а подстропильные фермы и балки отсутствуют. Здесь применяют плиты длиной 12 м, перекрывающие пролёт между стропильными конструкциями, устанавливаемые непосредственно на колонны каркаса.

5. МНОГОЭТАЖНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Конструктивные схемы

Многоэтажные производственные здания по конструкции подразделяются:

- на здания с полным железобетонным каркасом и навесными наружными стенами;
- здания с полным железобетонным каркасом и самонесущими стенами;
- здания с внутренним железобетонным каркасом (без приставных колонн) и несущими стенами.

Высоту надземной части определяют технологическими требованиями. Ширина здания по условиям технологического процесса может достигать более 36 м, сетку колонн каркаса и высоту этажей назначают в соответствии с требованиями технологии, единой модульной системы, унификации габаритных параметров, типизацией и стандартизацией элементов конструкции.

Многоэтажные каркасные здания, как правило, проектируются со связевой, рамно-связевой или рамной конструктивной системами, обеспечивающими пространственную жесткость зданию.

Связевая система

Под связевой системой понимают такую компоновку железобетонного каркаса, когда ветровые и любые горизонтальные нагрузки воспринимают междуэтажные перекрытия и передают их на жесткие поперечные вертикальные связи (диафрагмы жесткости), лестничные клетки, лифтовые шахты, поперечные стены толщиной не менее 120 мм или железобетонные стены толщиной не менее 60 мм. Вертикальные нагрузки воспринимают элементы каркаса. В связевой системе многоэтажных зданий шарнирное соединение сборных элементов обеспечивается сваркой закладных деталей или выпусков арматуры, чтобы обеспечить устойчивость каркаса здания при монтаже.

Рамно-связевая система

В данной системе колонны каркаса жестко заделаны в перекрытии, а ригель – в колонны. Она часто оказывается рациональной для зданий, несущих тяжелую полезную нагрузку. Вертикальные нагрузки в многоэтажных зданиях рамно-связевой системы воспринимает поперечная рама с жесткими узлами. Ветровые и другие горизонтальные нагрузки воспринимают каркас и поперечные вертикальные связи пропорционально их жесткости.

Рамная система

Под рамной системой понимают систему, в которой все соединения элементов принимают жесткими, позволяющими рассчитывать конструктивные элементы как статически неопределенные. Связи жесткости отсутствуют, поэтому не только вертикальные, но и все горизонтальные нагрузки полностью воспринимаются жестким железобетонным каркасом. Рамная система приводит к увеличению сечений сборных элементов, поэтому эту систему применяют в тех случаях, когда устройство поперечных диафрагм жесткости нецелесообразно.

При каждом конструктивном решении можно выполнять междуэтажные перекрытия многоэтажных производственных зданий по балочной и безбалочной схемам. Под балочными понимают перекрытия, плиты которых опираются на капитали. Оба перекрытия могут быть сборными, монолитными и сборно-монолитными.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

6.1. Оформление чертежей фасада здания

Чертеж фасада дает представление о внешнем виде изображаемого сооружения и его архитектурной композиции, о пропорциях и соотношениях его элементов, об общих размерах и размерах его частей.

Фасад здания должен соответствовать чертежам планов и разрезов, а архитектурные формы фасада – конструкциям здания. Если фасад здания вычерчивают на одном листе с планом, то необходимо чтобы чертежи плана и фасада были в одном масштабе и находились в проекционной связи (т.е. план должен быть расположен под фасадом). При выполнении чертежей фасадов и планов на отдельных листах они могут быть вычерчены в разных масштабах.

На фасадах показывают все архитектурные и конструктивные детали, в том числе оконные и дверные проемы с оконными переплетами и дверными полотнами, ступени и козырьки входов, цоколь, фонари, дымовые и вентиляционные трубы, наружные и пожарные лестницы и т.д. Над фасадом дается соответствующая надпись типа, например, «литейный цех».

В случае выполнения чертежей в ручной графике на фасаде показывают собственные и падающие тени, фасад отмывают тертой сухой тушью или красят акварелью. Также стоит обратить внимание на цветовое решение как фасада, так и генплана. Как правило, цвета принимаются не яркие, не вызывающие психологического дискомфорта. Например, бледно-голубой, зеленый, серый, бежевый.

На фасадах на расстоянии 15–20 мм от контура чертежа проставляют общие размеры здания по высоте и отметки земли, цоколя, низа и верха оконных и дверных проемов, карниза, конька, крыши и верха дымовых труб. Внизу фасада наносят крайние разбивочные оси наружных стен, оси у деформационных швов и оси в местах перепада высоты здания. Горизонтальные размеры на фасаде не указывают (рис. 9).

Рабочие фасады, как правило, выполняют без отмывки.

На фасады наносят:

- 1) координационные оси здания (сооружения), проходящие в характерных местах фасада (также у деформационных швов, несущих конструкций, в местах перепада высот и т.п.), с размерами, определяющими расстояния между ними и общее расстояние между крайними осями;
- 2) отметки, характеризующие расположение элементов несущих и ограждающих конструкций по высоте;
- 3) размеры и привязки по высоте оконных и дверных проемов, отверстий, ниш и гнезд, изображенных на фасаде;
- 4) позиция (марки) элементов здания (сооружения), не указанные на планах;
- 5) указывают типы заполнения и открывание оконных и дверных проемов, материалы отдельных участков стен, отличающихся от основных материалов;
- 6) обозначения узлов и фрагментов деталей фасадов.



Рис. 9. Фасад

6.2. Оформление чертежей планов здания

К проектированию планов приступают с утвержденной функциональной схемой. Оформление чертежей должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 21. 1101-2009 «Система проектной документации для строительства».

На изображении каждого плана здания или сооружения указывают координатные оси и присваивают им самостоятельную систему обозначений. Оси наносят на изображения здания, сооружения тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) в кружках диаметром 6–12 мм.

Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координатных осей не допускаются. Цифрами обозначают координатные оси по стороне здания и сооружения с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами, например – АА; ББ; ВВ.

Планы этажей оформляются по ГОСТ 21.101-97 «Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей». При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на $\frac{1}{3}$ высоты изображаемого этажа. В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

На планы этажей наносят:

- 1) координационные оси здания (сооружения);
- 2) размеры, определяющие расстояния между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;
- 3) линии разрезов. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей;
- 4) позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов ворот и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок), перемычек, лестниц и др. Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметром 5 мм;
- 5) обозначения узлов и фрагментов планов;
- 6) наименования помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий).

Площади проставляют в нижнем правом углу помещения (технологического участка) и подчеркивают. Категории помещений (технологических участков) проставляют под их наименованием в прямоугольнике размером 5×8 (*h*) мм.

Допускается наименования помещений (технологических участков), их площади и категории приводить в экспликации по табл. 1. В этом случае на планах вместо наименований помещений (технологических участков) проставляют их номера.

Таблица 1

Экспликация помещений

№ п.п.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.*
15 мм	80 мм	20 мм	10 мм
125 мм			

* Категория по взрывопожарной и пожарной безопасности.

6.3. Оформление чертежей разрезов зданий

Разрезы дают представление о внутренних пространствах цеха и помещений, их высотах, о конструкции стен и покрытий, наличия мостовых и подвесных кранов, о размещении лестничных клеток, характере оконных и дверных проемов и т.д. Необходимо выполнить не менее двух разрезов, поперечный и продольный, но иногда для полного представления о конструктивном и объемном решении здания может быть выполнено несколько продольных или поперечных разрезов. Секущая плоскость разреза должна проходить между отдельными опорами, стенами, перегородками, балками, фермами и обязательно через проемы. В целях наглядности и ясности изображения допускается выполнять ступенчатые разрезы. В продольных разрезах конструкцию скатной крыши всегда изображают условно в сечении по коньку, если даже плоскость фактического сечения не совпадает с коньком крыши.

Линии контуров элементов конструкций в разрезе изображают сплошной толстой основной линией, видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, – сплошной тонкой линией. Все конструктивные элементы, попадающие в плоскость сечения, необходимо вычертить сплошной основной линией (толщина *S* в пределах от 0,6 до 1,5 мм) и выделить условными обозначениями материалы. Видимые линии контуров элементов, не попадающие в плоскость сечения, следует выполнить сплошной тонкой линией (толщина от $S/2$ до $S/3$).

Линии невидимых контуров (столбчатые фундаменты под отдельные опоры или стены, скрытые проемы и т.п.) наносят штриховой линией, толщиной, равной толщине сплошной тонкой линии.

На разрезе, вне контура чертежа, на расстоянии 15–20 мм, от наружной поверхности стены проводят три вертикальные размерные линии:

- на первой линии указывают габаритные размеры оконных и дверных проемов, расстояние между проёмами по высоте, высоту цоколя (размеры проставляют цепочкой);
- на второй линии проставляют общие размеры от уровня земли до верха карниза и от уровня земли до подошвы фундамента;

- на третьей линии указывают следующие вертикальные отметки глубины заложения подошвы фундамента, поверхности земли, верха отмостки, пола первого этажа, низа и верха проемов, верха карниза, верха трубы и верха конька крыши.

Под разрезом размещают две горизонтальные наружные размерные линии:

- на первой указывают размеры между осями несущих конструкций (наружных и внутренних капитальных стен или столбов);

- на второй проставляют общий (габаритный) размер между осями наружных капитальных стен здания.

Под размерными линиями располагают в кружках маркировочные обозначения осей, соответственно, обозначениям на плане.

Внутри чертежа разреза должны быть вычерчены два ряда размерных линий (цепочек):

- на первой размерной линии указывают расстояние низа оконных проемов от пола, высоту проема и расстояние от верха проема до потолка;

- на второй размерной линии указывают высоту помещений в чистоте (от пола до потолка) и толщину перекрытия или высоту этажа (от пола до пола). Отдельно проставляют отметки высоты дверей и других элементов зданий.

На разрезе необходимо указать размеры элементов фундамента, толщины стен, привязку стен и фундамента к разбивочным осям, а также числовые отметки уровня пола каждого этажа.

Поясняющие надписи к многослойным конструкциям следует делать над рядами горизонтальных линий – выносок, объединенных одной вертикальной линией, пересекающей конструкцию. В практике проектирования эту систему линий называют флажком. Размещение надписей на флажке должно соответствовать порядку расположения слоев конструкции – сверху вниз.

Названия или обозначения разрезов можно надписывать буквами или цифрами в соответствии с обозначениями линий разреза на плане.

6.4. Оформление чертежей кровли зданий

План крыши определяет систему водоотвода и расположение всех элементов, выступающих над кровлей.

На план кровли наносят парапеты, фонари, ендовы для скатных покрытий, дымовые и вентиляционные трубы, пожарные лестницы, металлические ограждения, деформационные швы и все местные сооружения на крыше. Для выявления системы водоотвода указывают стрелками направление скатов кровли и цифрами величину уклона, показывают ребра переломов кровли, коньки, разжелобки, воронки внутренних водостоков или желобами воронки наружных водостоков, а также схематичный поперечный профиль кровли (рис. 10).

На чертеже плана крыши вычерчивают модульные разбивочные оси здания, оси у деформационных швов, в местах уступов в плане и перепадов высот зданий, у водосточных воронок и торцов, фонарей, размеры между ними и крайними осями.

План кровли М 1:500

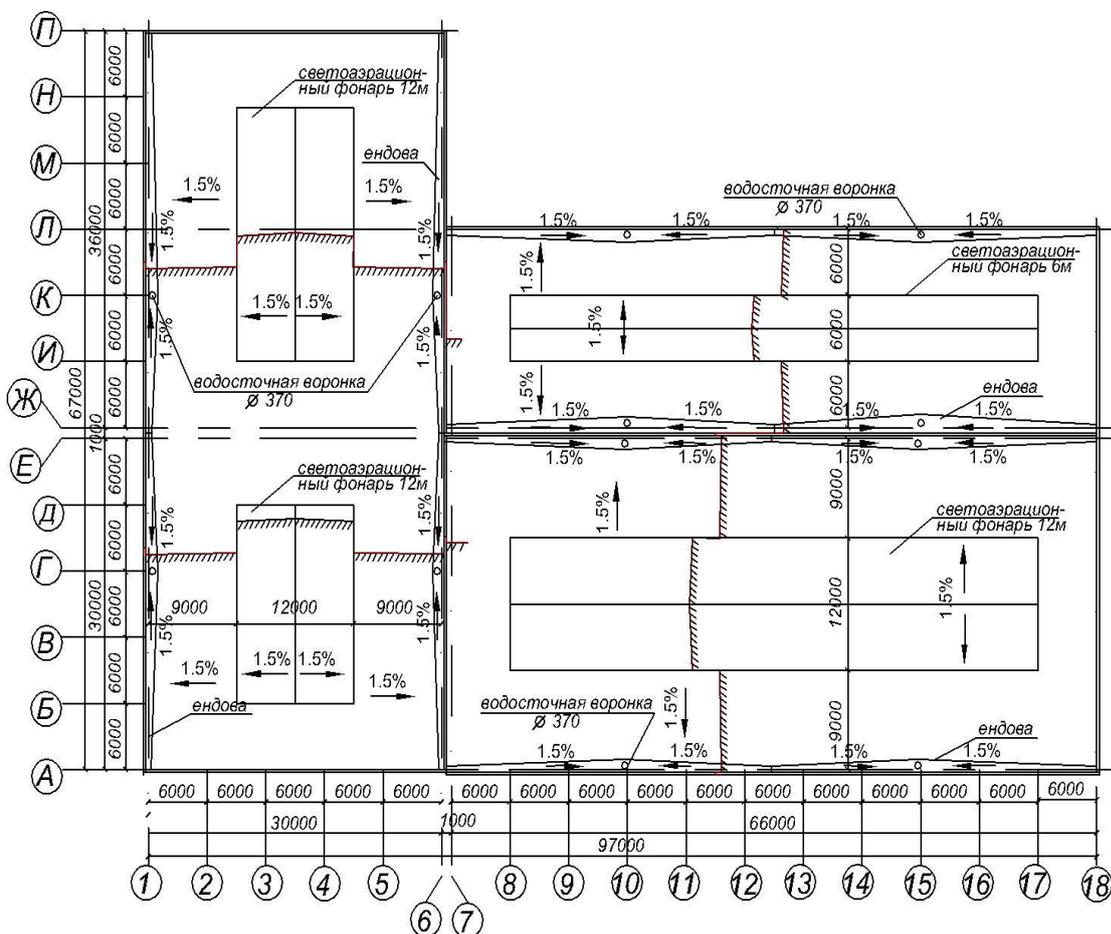


Рис. 10. План плоской кровли со светозрационными фонарями

7. СОСТАВЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ОФОРМЛЕНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

В расчетно-пояснительной записке необходимо коротко и четко описать творческий замысел проекта, его особенности, технико-экономическое сравнение вариантов, описание принятых архитектурных, конструктивных, технологических и других решений, их обоснование. Приводимые данные при необходимости следует представлять в виде эскизов, графиков, диаграмм, таблиц, схем и других иллюстраций.

Текст пояснительной записки приводится на стандартных страницах формата А4 (297x210), рабочее поле которого ограничивается рамкой.

Оформление текстового материала должно соответствовать ГОСТ Р 21.1101-2009 «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Текст записки следует писать, соблюдая следующие размеры полей (от кромки листа): левое – не менее 20 мм; правое – не менее 5 мм; верхнее – не менее 5 мм; нижнее – не менее 5 мм. Абзацы начинают отступом, равным 10–15 мм (не задавать пробелами).

Пояснительная записка включает следующие разделы:

1. Введение (краткие сведения о проектируемом объекте, исходные данные, лежащие в основе проектирования).

2. Описание участка и решение генерального плана (место расположения участка, его размеры, окружающие застройки, выбранное размещение зданий по условиям зонирования, санитарным и противопожарным условиям, транспортные и людские потоки, подъезды и подходы к зданиям, благоустройство и озеленение, технико-экономические показатели по генплану).

3. Описание технологического процесса.

4. Объемно-планировочное решение цеха и АБК (в том числе и расчет бытовых помещений).

5. Конструктивное решение проектируемого здания (обосновать выбор конструктивной схемы и всех конструктивных элементов) цеха и АБК.

6. Отделка здания (наружная и внутренняя).

7. Светотехнический расчет.

8. Техничко-экономическая оценка производственного здания.

9. Список используемой литературы.

Объем материала пояснительной записки составляет 10 страниц.

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗДАНИЯ

Техничко-экономическую оценку объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий производят по нижеуказанным характеристикам, исчисляемых отдельно для производственных и административно-бытовых помещений:

- P_n – полезная площадь определяется как сумма площадей всех этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен, за вычетом площадей лестничных клеток, шахт, внутренних опор, перегородок. В полезную площадь включают площади антресолей, этажерок, обслуживающих площадок и эстакад;

- P_r – рабочая площадь определяется как сумма площадей, располагаемых на всех этажах, обслуживающих площадках и прочих помещений, предназначенных для изготовления продукции. В рабочую площадь бытовых помещений включают площади помещений, предназначенных для обслуживания рабочих (гардеробные, душевые и т.п.);

- P_z – площадь застройки определяется в пределах внешнего периметра наружных стен на уровне цоколя здания;

- P_k – конструктивная площадь определяется как сумма площадей сечения всех конструктивных элементов в плане здания (колонн, стен, перегородок);

- P_c – площадь наружных стен и вертикальных ограждений;

- O – объем здания определяется умножением, измеренной по внешнему контуру площади поперечного сечения (включая фонари) на длину здания (между внешними гранями торцевых стен). Объем подвальных и полуподвальных этажей исчисляются

умножением площади застройки на высоту этих этажей. Указанные характеристики подчитываются для всех вариантов проектируемого здания. Для анализа и окончательного выбора наиболее экономичного из вариантов определяют показатели:

- K_1 – коэффициент, характеризующий экономичность объемно-планировочного решения, вычисляется как отношение объема здания к полезной площади. Чем ниже значение этого показателя, тем экономичнее объемно-планировочное решение здания;

- K_2 – коэффициент, характеризующий целесообразность планировки, определяется отношением рабочей площади к полезной. Чем выше значение, тем экономичнее планировка;

- K_3 – коэффициент, характеризующий насыщение плана здания строительными конструкциями, определяется отношением конструктивной площади к площади застройки. Чем ниже значение этого показателя, тем экономичнее решение здания;

- K_4 – коэффициент, характеризующий экономичность формы здания. Определяется отношением площади наружных стен и вертикальных ограждений фонарей к полезной площади. Чем ниже значение этого показателя, тем экономичнее форма здания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Маклакова Т.Г. Конструкции гражданских зданий: учебник. – М.: АСВ, 2006. – 296 с.
2. Дятков С.В, Михеев А.П. Архитектура промышленных зданий. – М.: Издательство АСВ, 2006. – 480 с.
3. Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 5 т. Т. 5: Промышленные здания / Л.Ф. Шубин, И.Л. Шубин. – Изд. четвертое, перераб. и доп. – М.: БАСТЕТ, 2010. – 440 с.
4. Архитектура промышленных зданий. Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1990.
5. Бирюкова Т.П., Тимьянский Ю.С., Шубин Л.Ф. и др. Проектирование вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1986. – 325 с.

Дополнительная литература

6. Гиясов А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 432 с.
7. Методические указания к выполнению архитектурно-конструктивного проекта промышленного здания по курсу «Архитектура зданий» по направлению подготовки 270801.62 «Строительство», профиль «Промышленное и гражданское строительство» / Сост. Л.Ш. Сибгатуллина. – Казань: КГАСУ, 2013. – 39 с.
8. Георгиевский О.В. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. М.: АСТ Астрель, 2008. – 104 с.

Нормативная литература

9. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: Госстрой России, 2004.
10. СНиП 23-01-99. Строительная климатология и геофизика / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 2000.
11. СП 56.13330. 2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001.
12. Строительные каталоги сборных железобетонных изделий.
13. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
14. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. 27.12.2010. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87.
15. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. 27.12.2010. Актуализированная редакция СНиП II-89-80.
16. СП 17.13330.2011. Кровли. 27.12.2010. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
17. СП 29.13330.2011. Полы. 27.12.2010. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88.
18. СП 52.13330.2001. Естественное и искусственное освещение. 27.12.2010. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.
19. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Схемы технологических процессов, протекающих в производственном здании и схематичное расположение отделений при различном блокировании корпусов



Рис. П.1. Схема технологических процессов литейного цеха

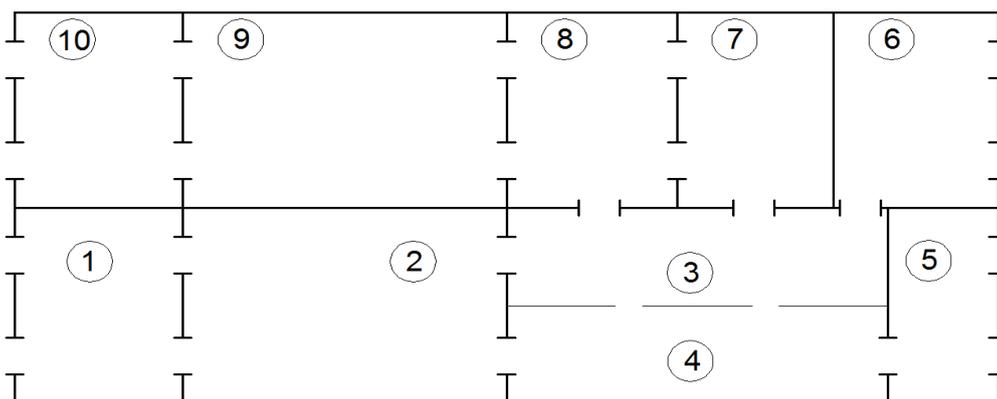


Рис. П.2. Схематичное расположение отделений литейного цеха при параллельном блокировании корпусов

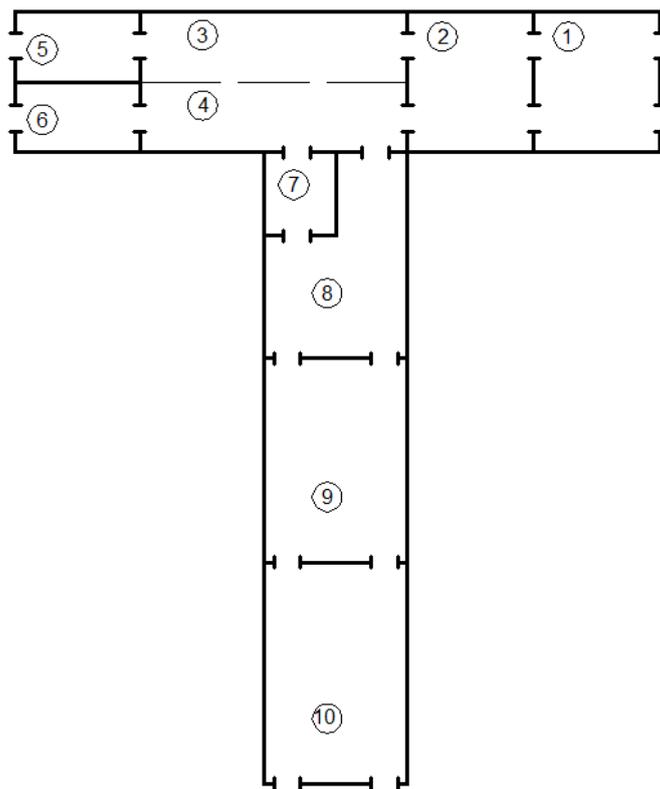


Рис. П.5. Схематичное расположение отделений литейного цеха при «Т»-образном блокировании



Рис. П.6. Схема технологических процессов механического цеха

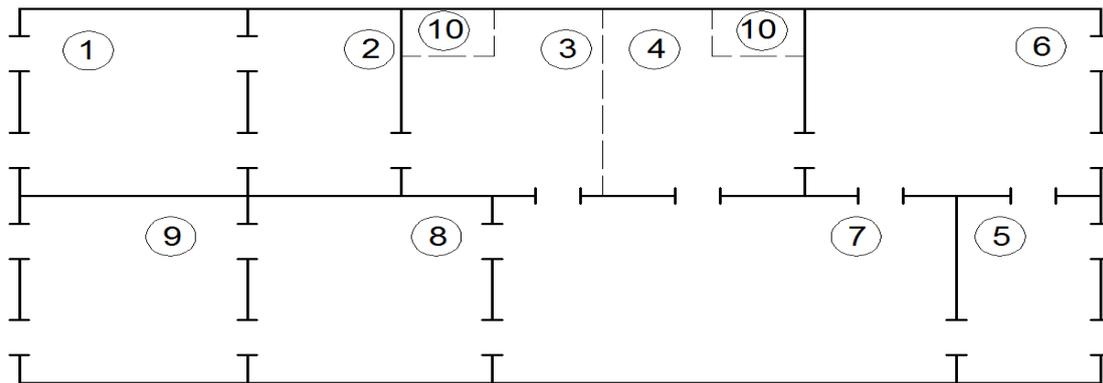


Рис. П.7. Схематичное расположение отделений механического цеха при параллельном блокировании корпусов

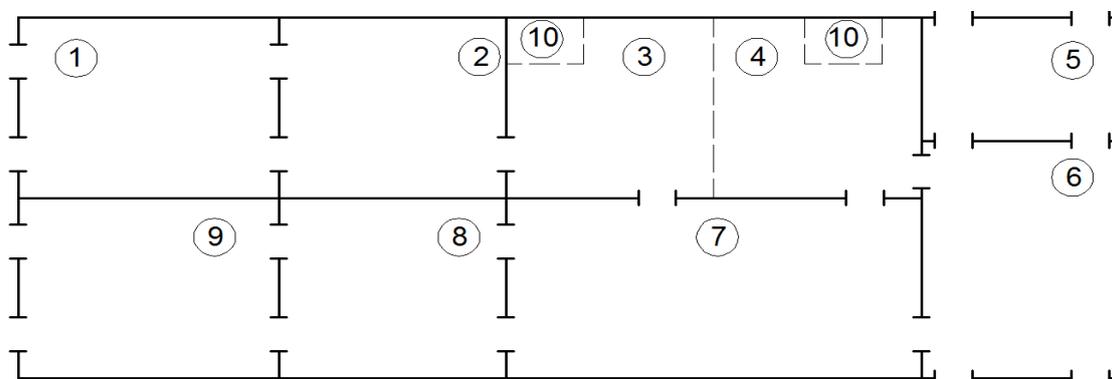


Рис. П.8. Схематичное расположение отделений механического цеха при блокировании трех корпусов в различных направлениях

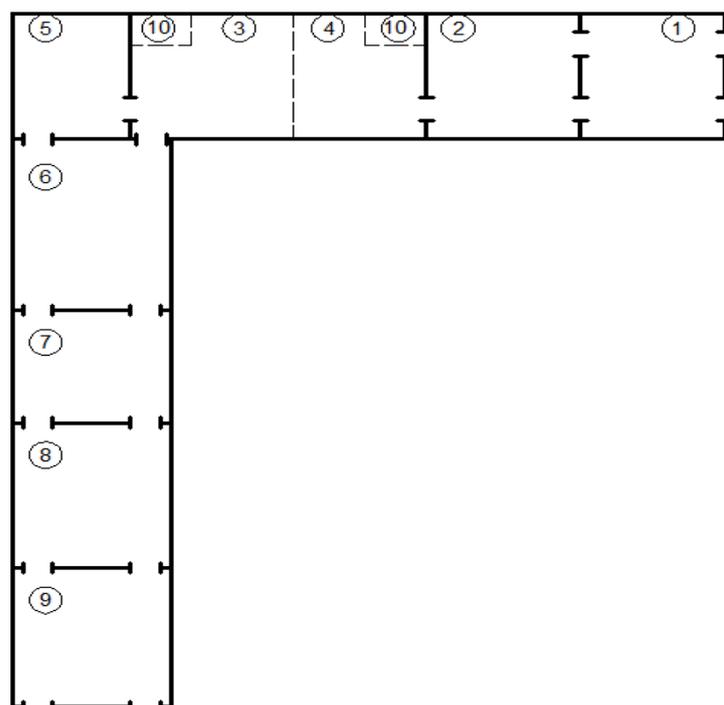


Рис. П.9. Схематичное расположение отделений механического цеха при «Г»-образном блокировании корпусов

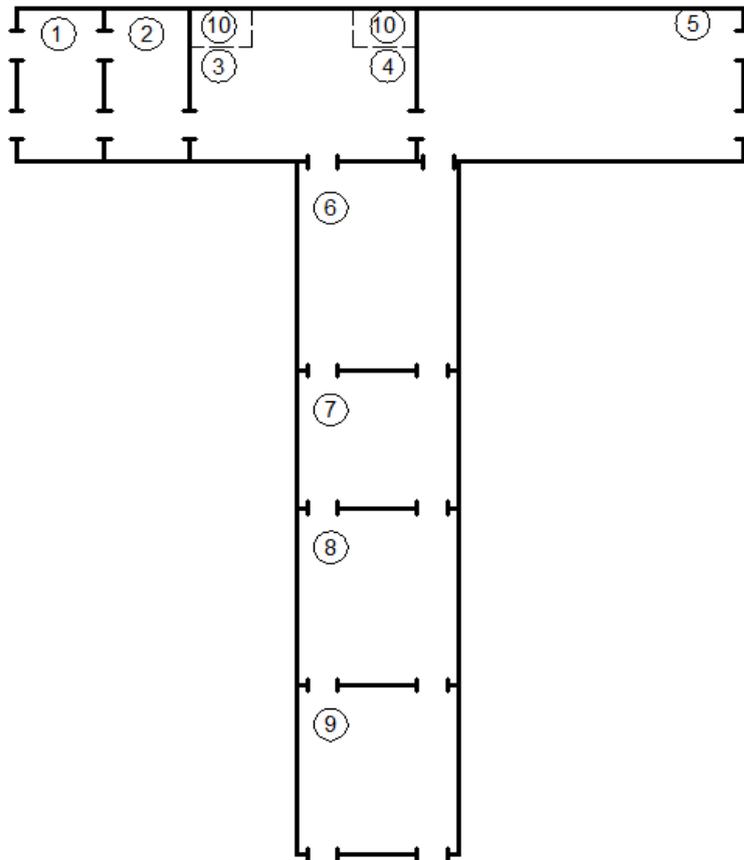


Рис. П.10. Схематичное расположение отделений механического цеха при «Т»-образном блокировании корпусов



Рис. П.11. Схема технологических процессов кузнечного цеха

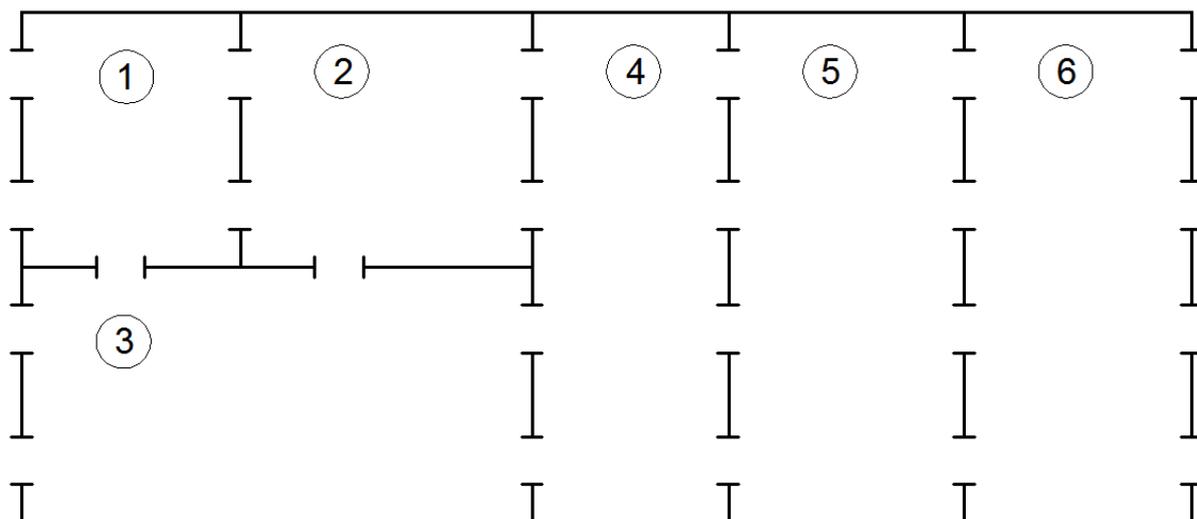


Рис. П.12. Схематичное расположение отделений кузнечного цеха при параллельном блокировании корпусов

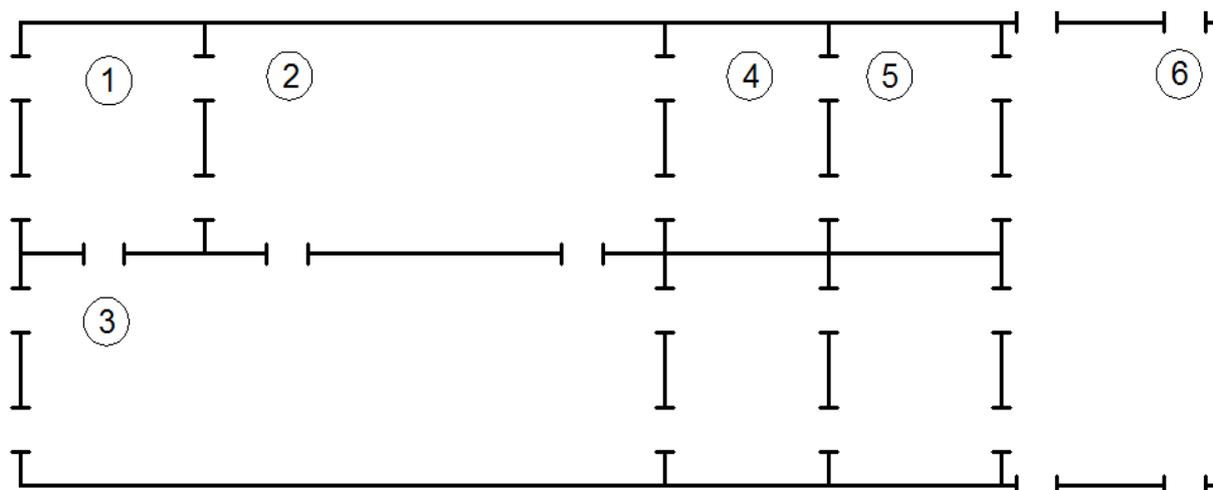


Рис. П.13. Схематичное расположение отделений кузнечного цеха при блокировании трех корпусов в различных направлениях

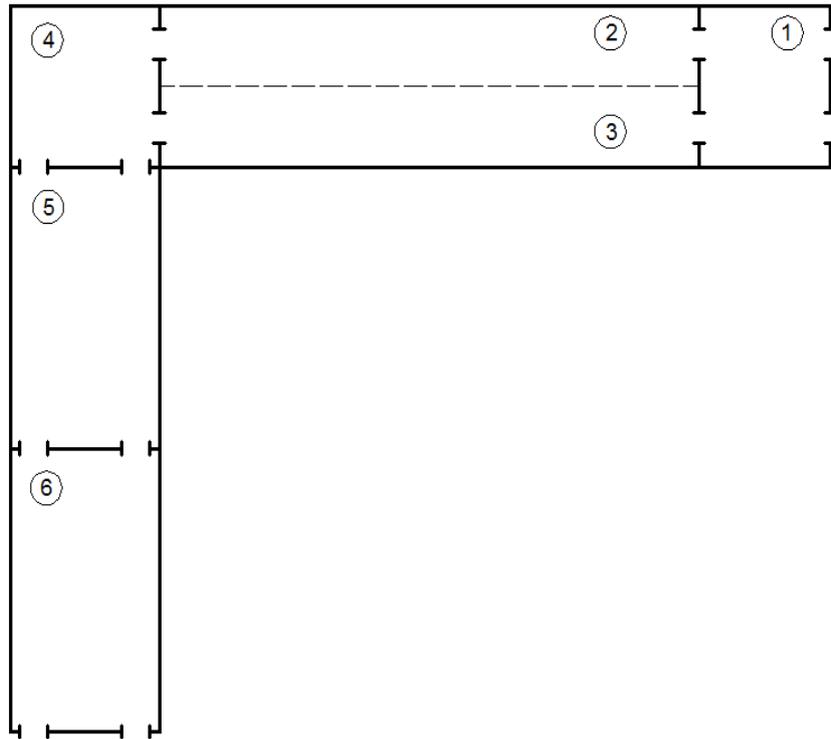


Рис. П.14. Схематичное расположение отделений кузнечного цеха при «Г»-образном блокировании корпусов

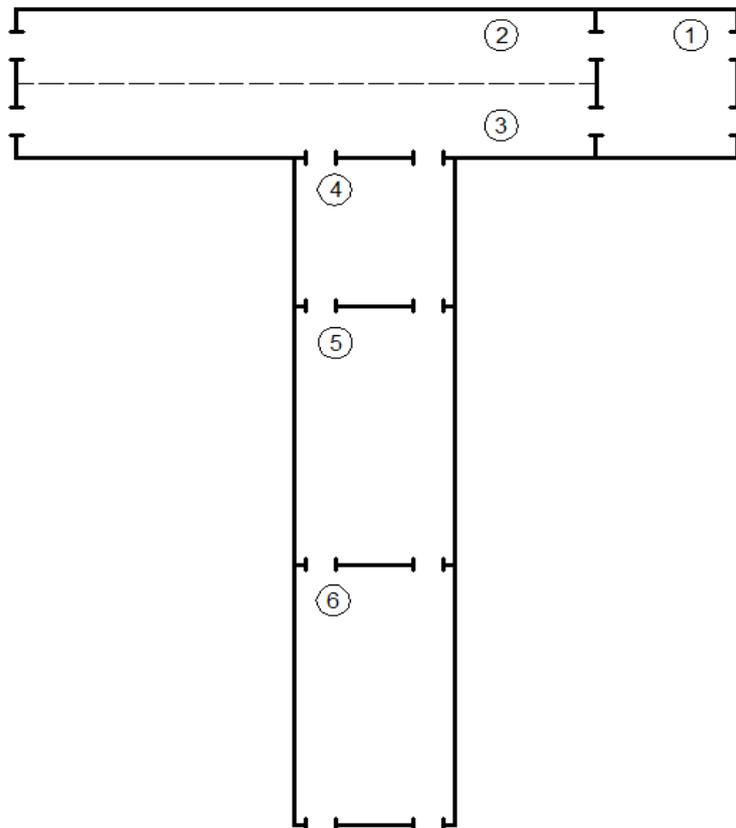


Рис. П.15. Схематичное расположение отделений кузнечного цеха при «Г»-образном блокировании корпусов



Рис. П.16. Схема технологических процессов главного корпуса автозавода

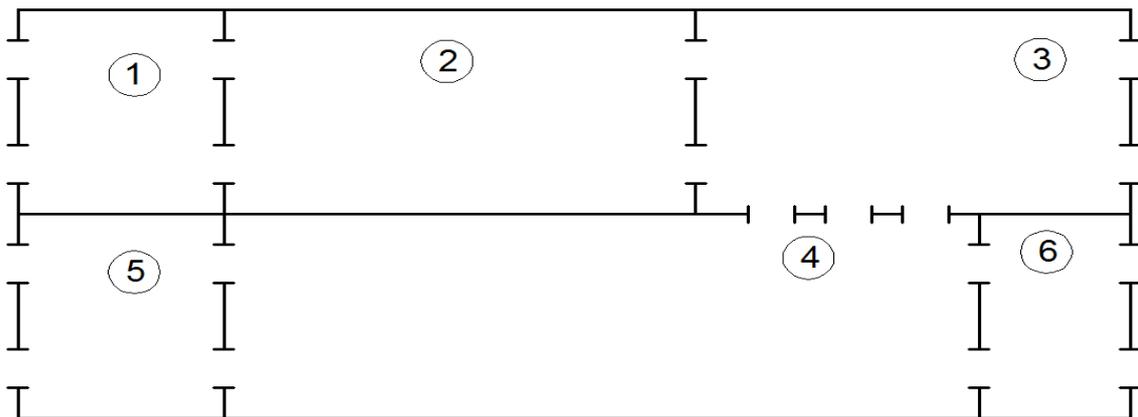


Рис. П.17. Схематичное расположение отделений главного корпуса автозавода при параллельном блокировании корпусов

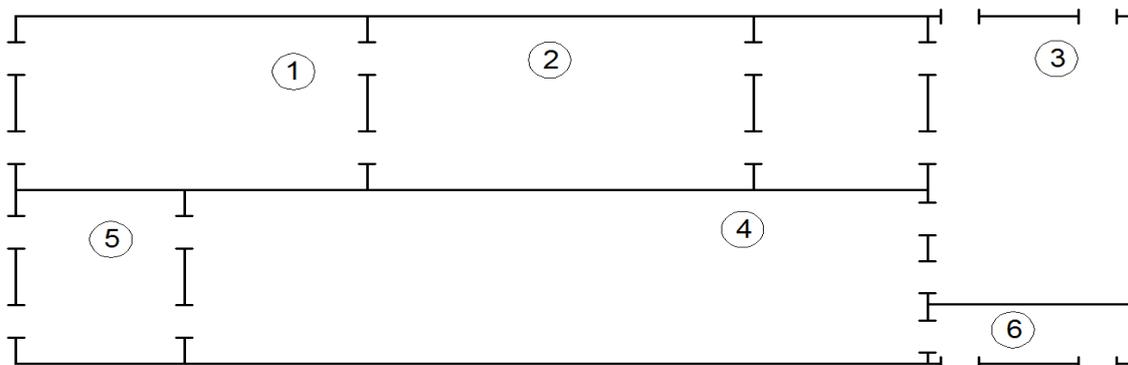


Рис. П.18. Схематичное расположение отделений главного корпуса автозавода при блокировании трех корпусов в различных направлениях

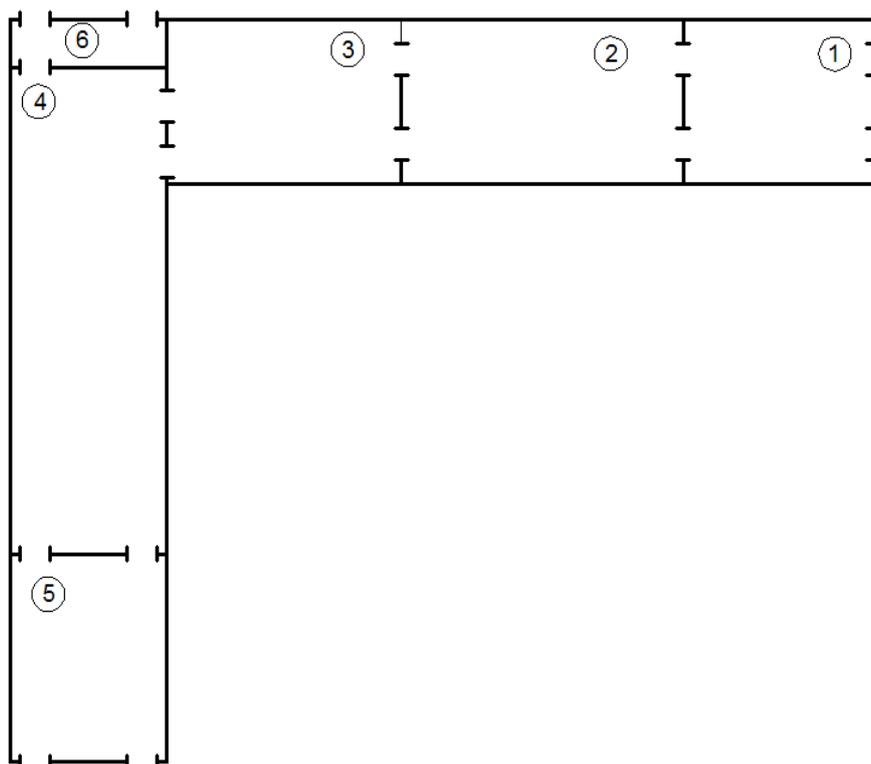


Рис. П.19. Схематичное расположение отделений главного корпуса автозавода при «Г»-образном блокировании корпусов

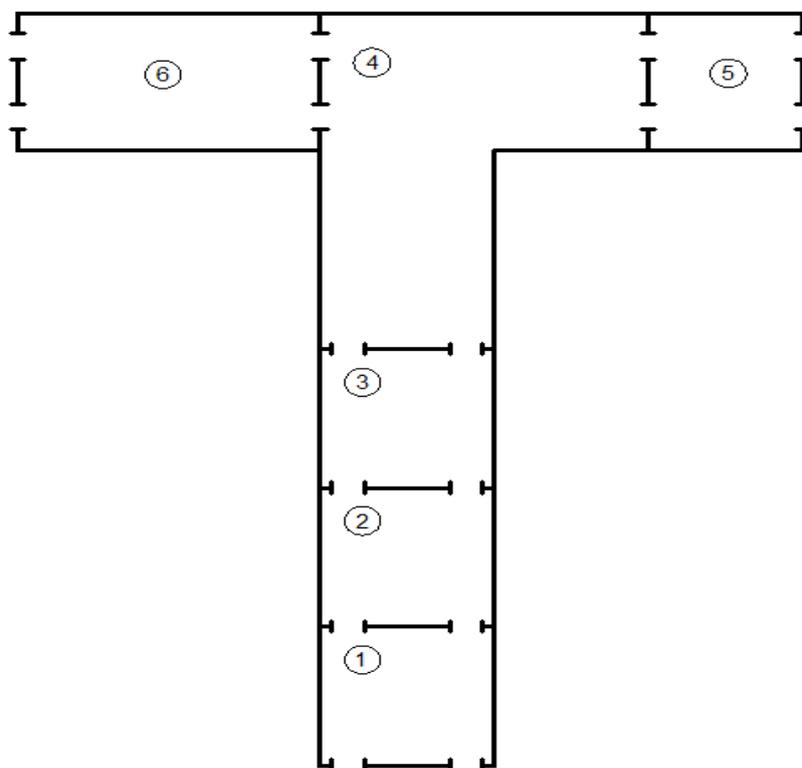


Рис. П.20. Схематичное расположение отделений главного корпуса автозавода при «Г»-образном блокировании корпусов

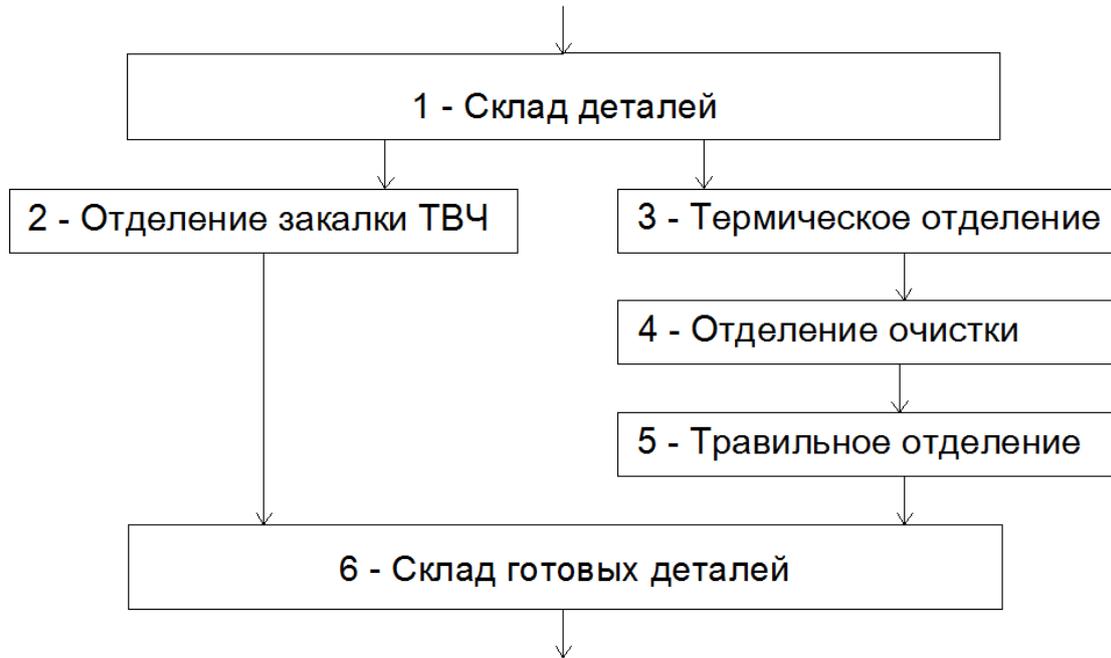


Рис. П.21. Схема технологических процессов термического цеха

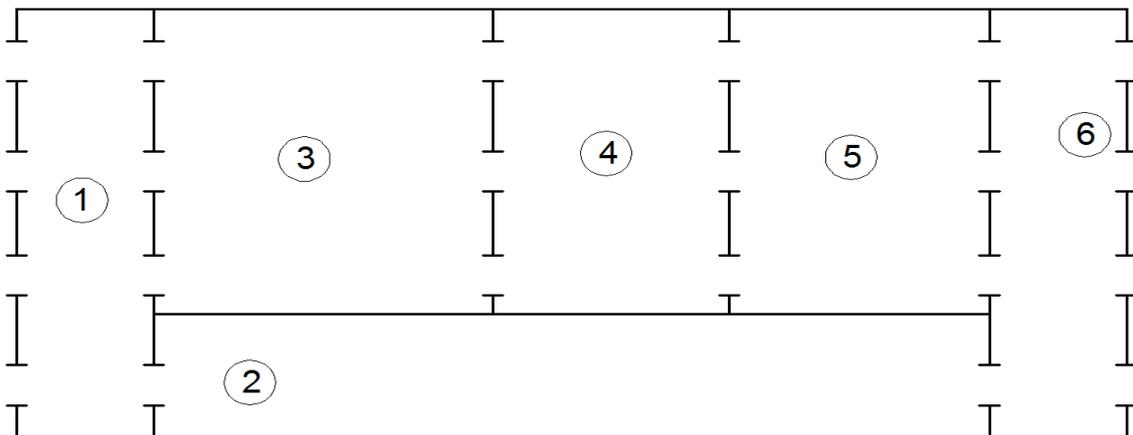


Рис. П.22. Схематичное расположение отделений термического цеха при параллельном блокировании корпусов

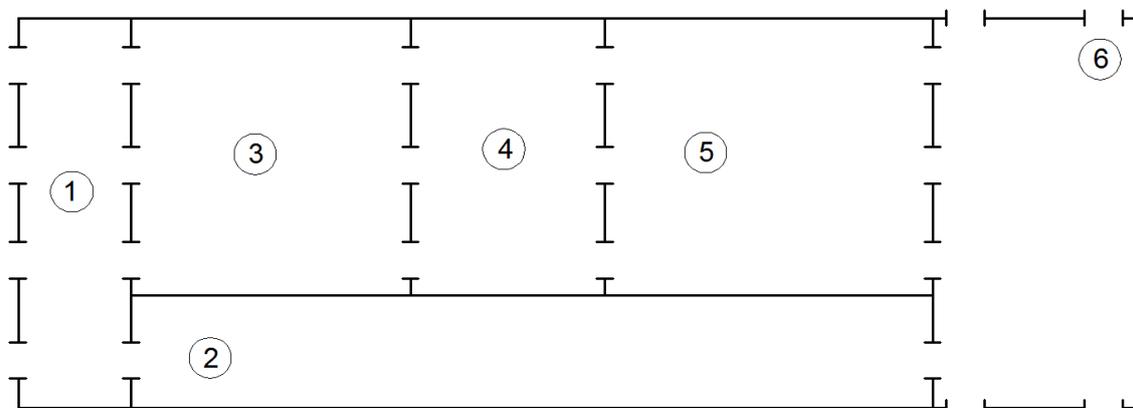


Рис. П.23. Схематичное расположение отделений термического цеха при блокировании трех корпусов в различных направлениях

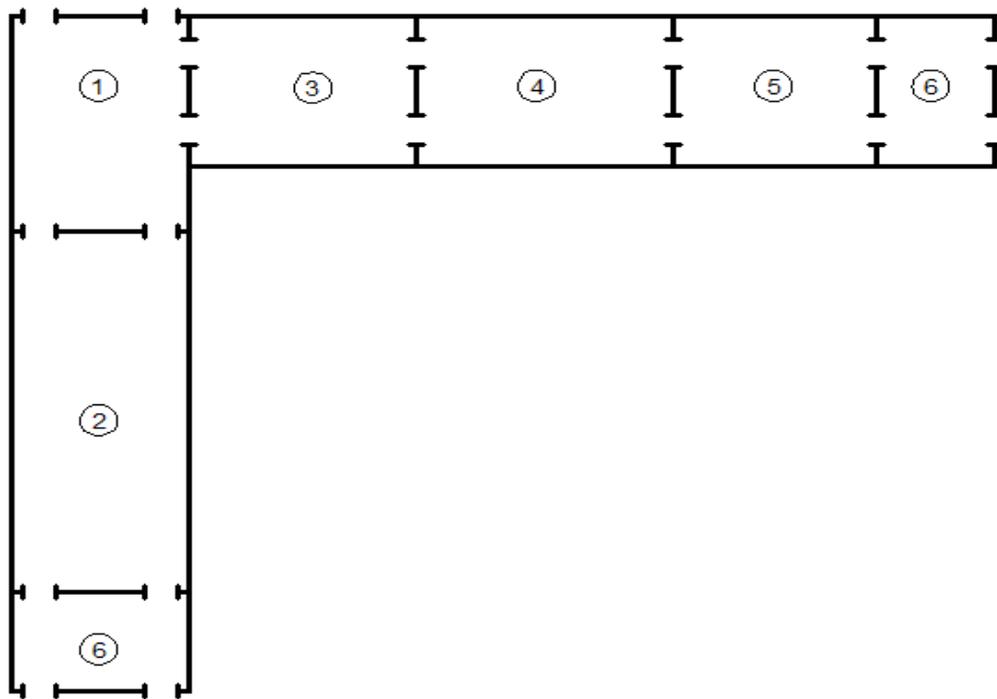


Рис. П.24. Схематичное расположение отделений термического цеха при «Г»-образном блокировании корпусов

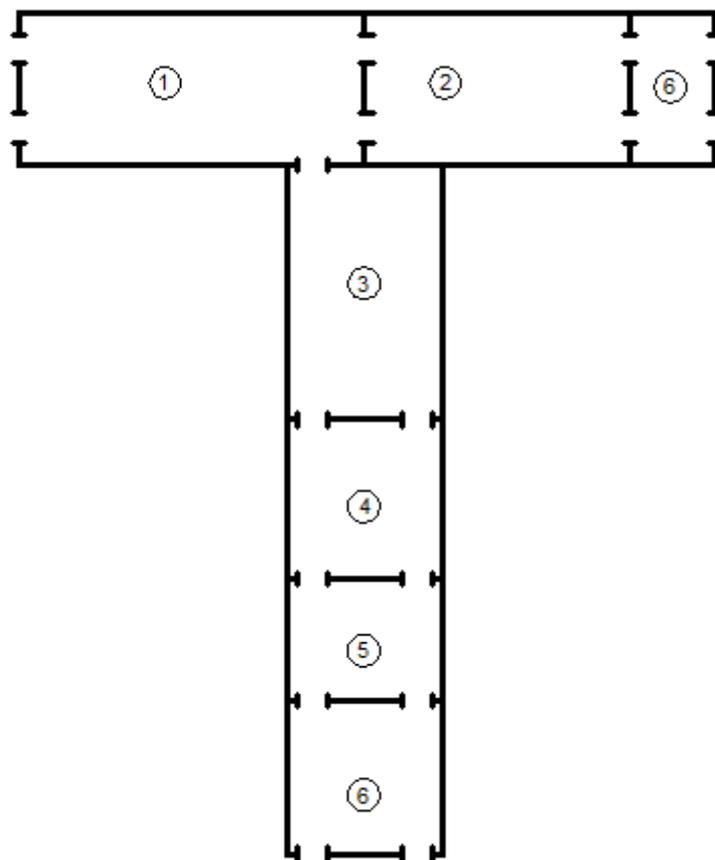


Рис. П.25. Схематичное расположение отделений термического цеха при «Г»-образном блокировании корпусов



Рис П.26. Схема технологических процессов рыбозавода

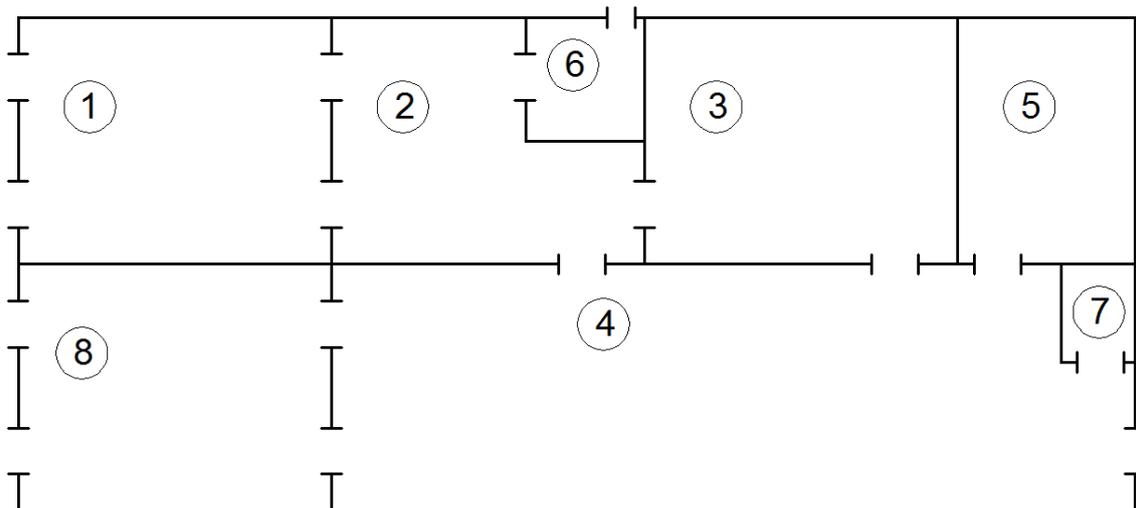


Рис. П.27. Схематичное расположение отделений рыбозавода при параллельном блокировании корпусов

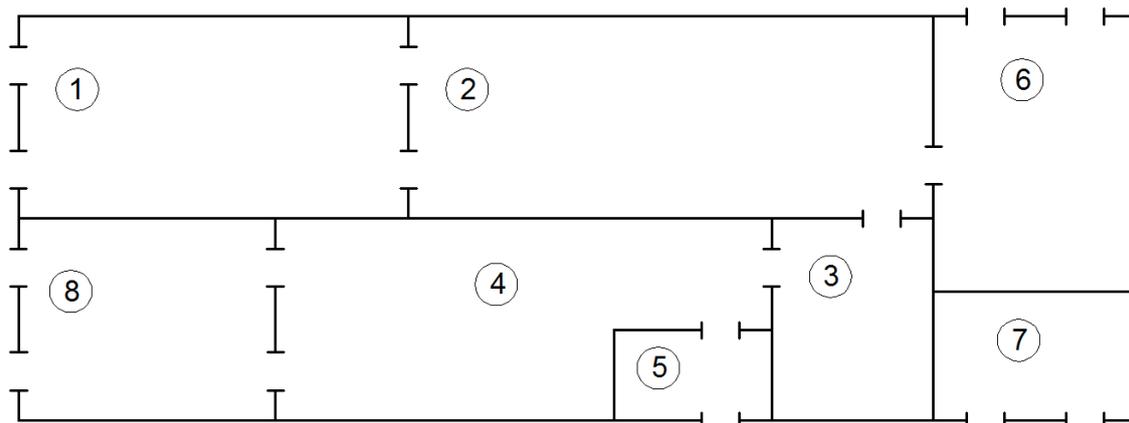


Рис. П.28. Схематичное расположение отделений рыбозавода при блокировании трех корпусов в различных направлениях

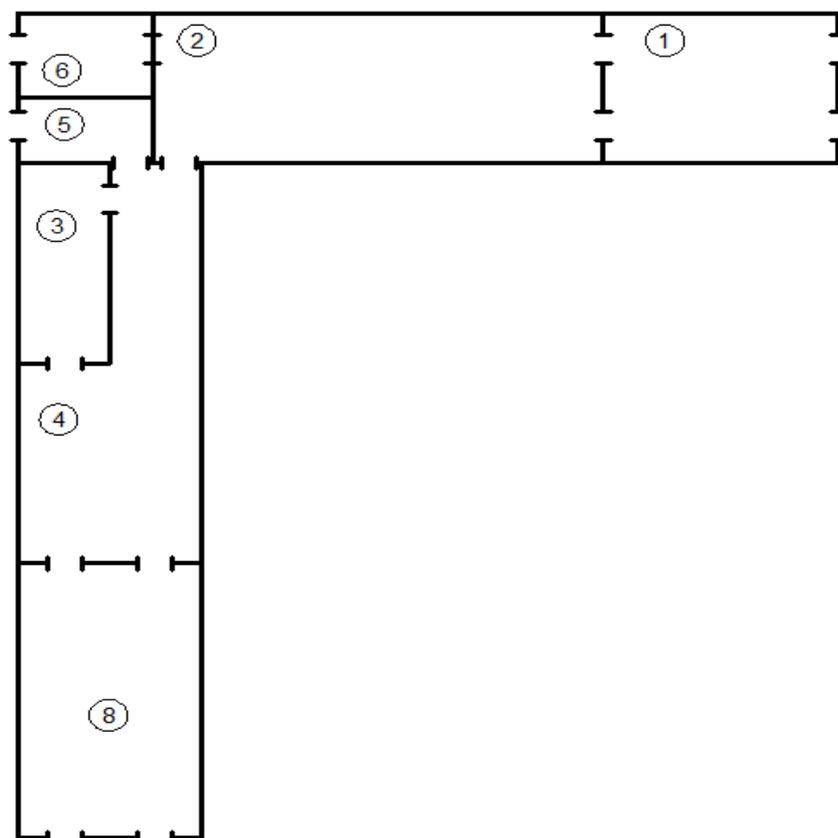


Рис. П.29. Схематичное расположение отделений рыбозавода при «Г»-образном блокировании корпусов

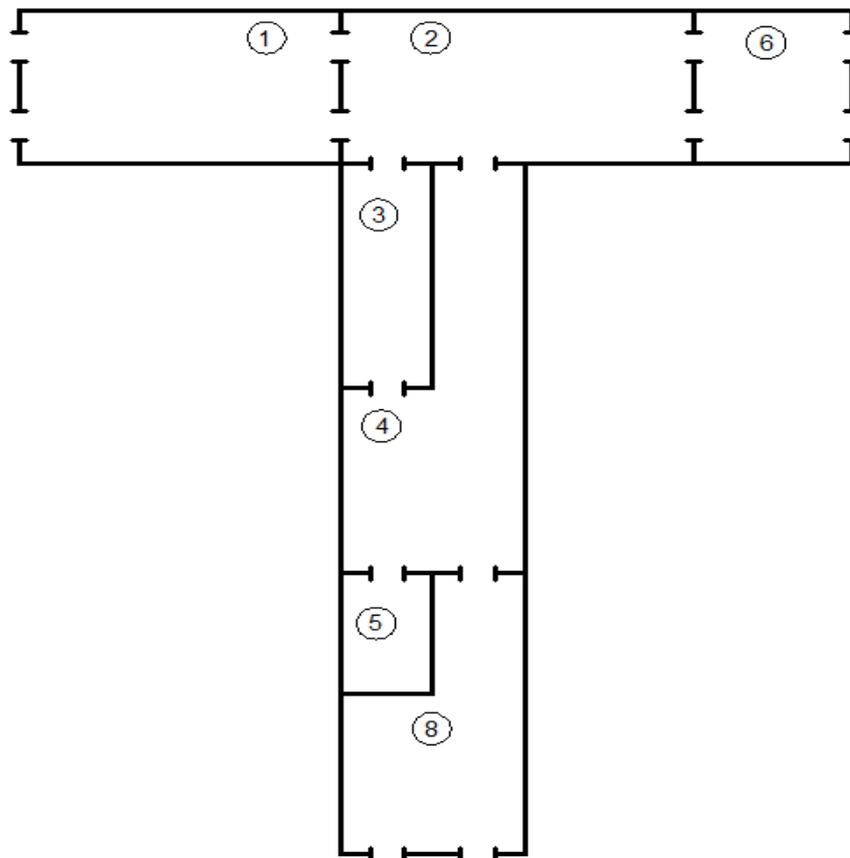


Рис. П.30. Схематичное расположение отделений рыбозавода при «Т»-образном блокировании корпусов

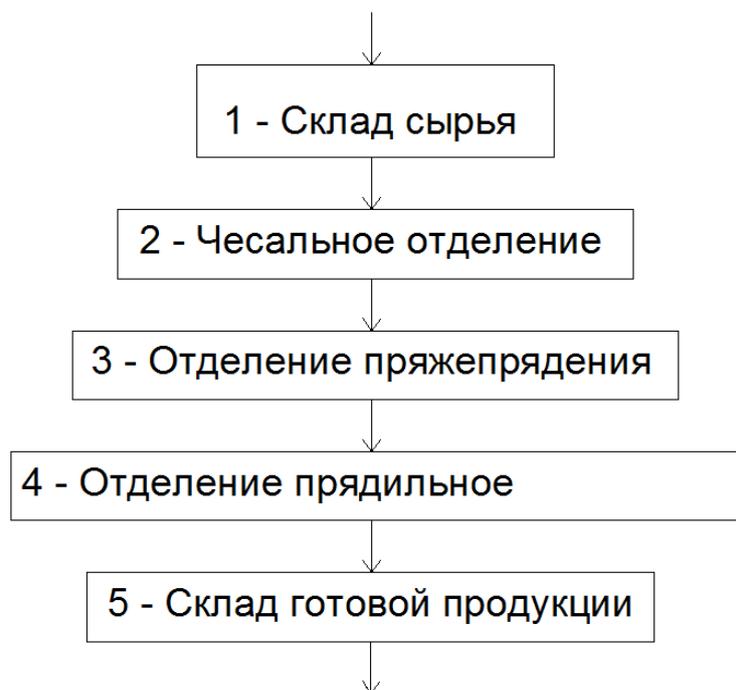


Рис. П.31. Схема технологических процессов ткацкой фабрики

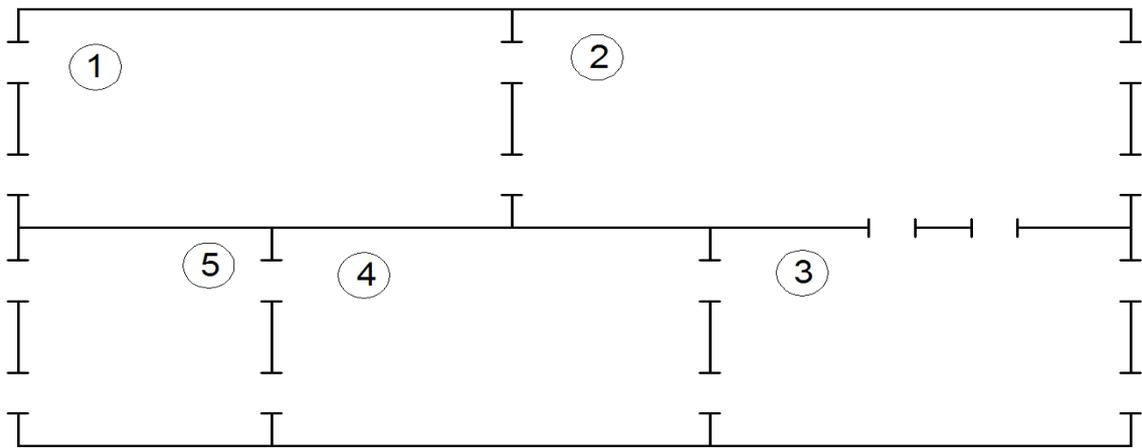


Рис. П.32. Схематичное расположение отделений ткацкой фабрики при параллельном блокировании корпусов

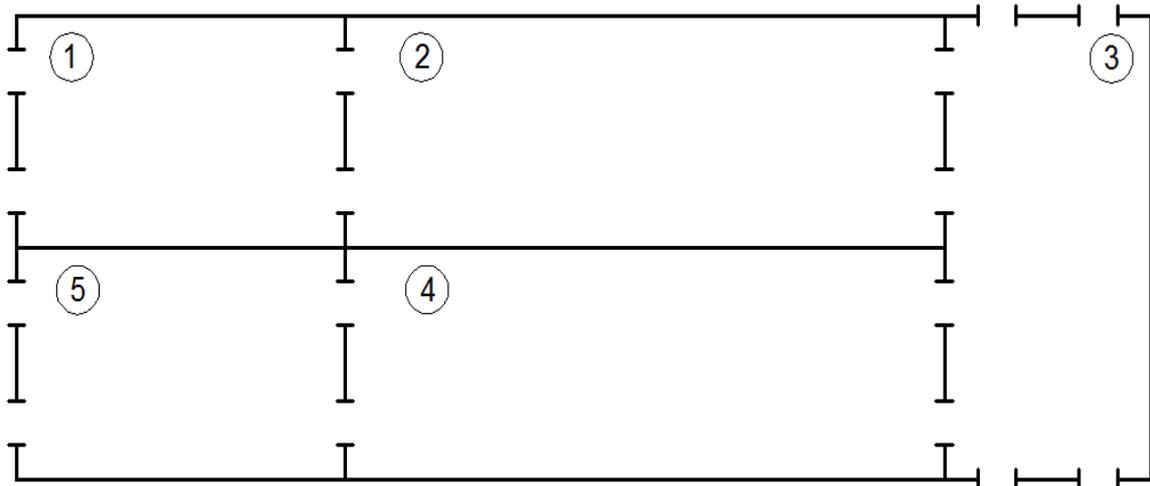


Рис. П.33. Схематичное расположение отделений ткацкой фабрики при блокировании трех корпусов в различных направлениях

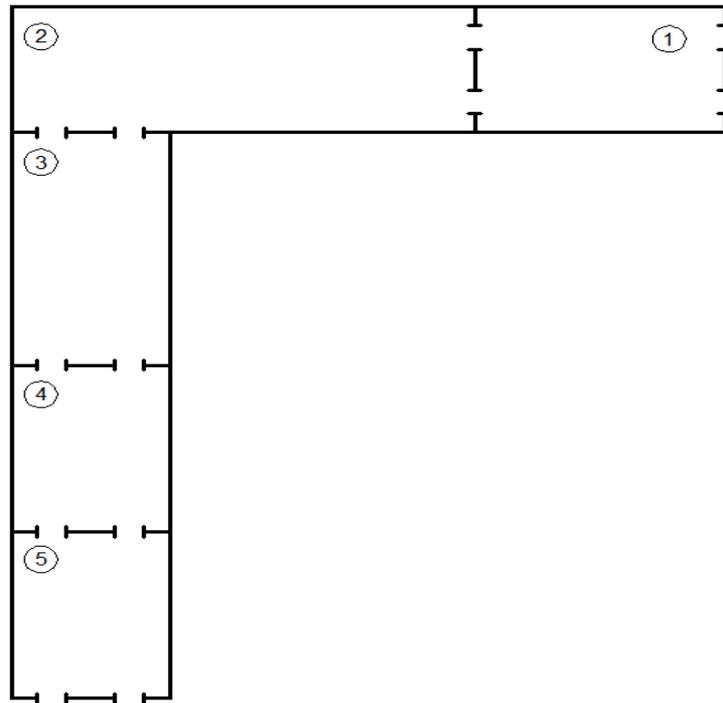


Рис. П.34. Схематичное расположение отделений ткацкой фабрики при «Г»-образном блокировании корпусов

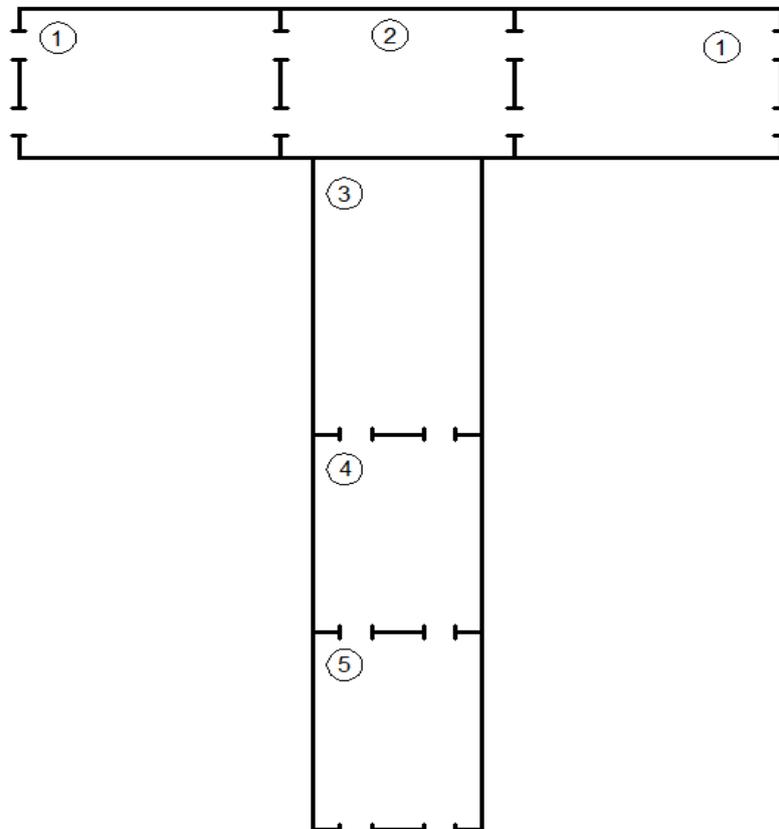


Рис. П.35. Схематичное расположение отделений ткацкой фабрики при «Г»-образном блокировании корпусов



Рис. П.36. Схема технологических процессов заготовительного корпуса завода приборостроения

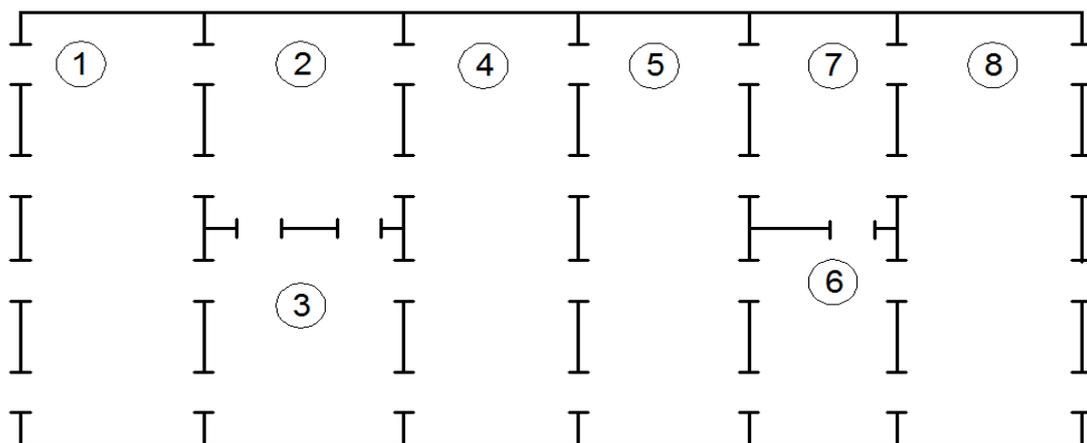


Рис. П.37. Схематичное расположение отделений заготовительного корпуса завода приборостроения при параллельном блокировании корпусов

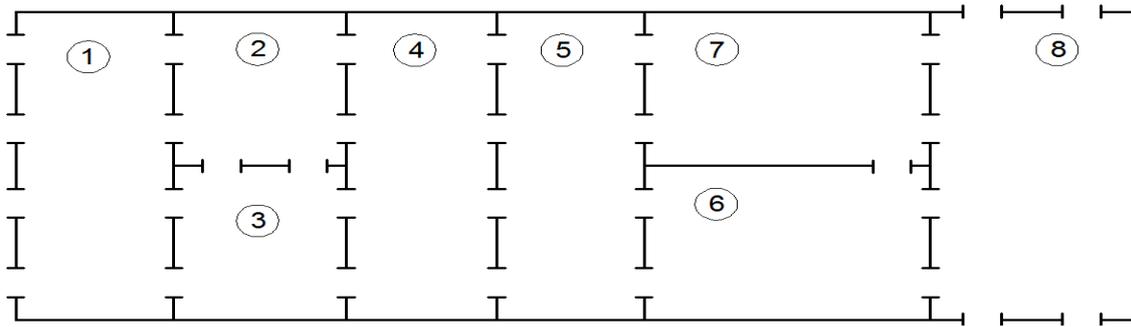


Рис. П.38. Схематичное расположение отделений заготовительного корпуса завода приборостроения при блокировании трех корпусов в различных направлениях

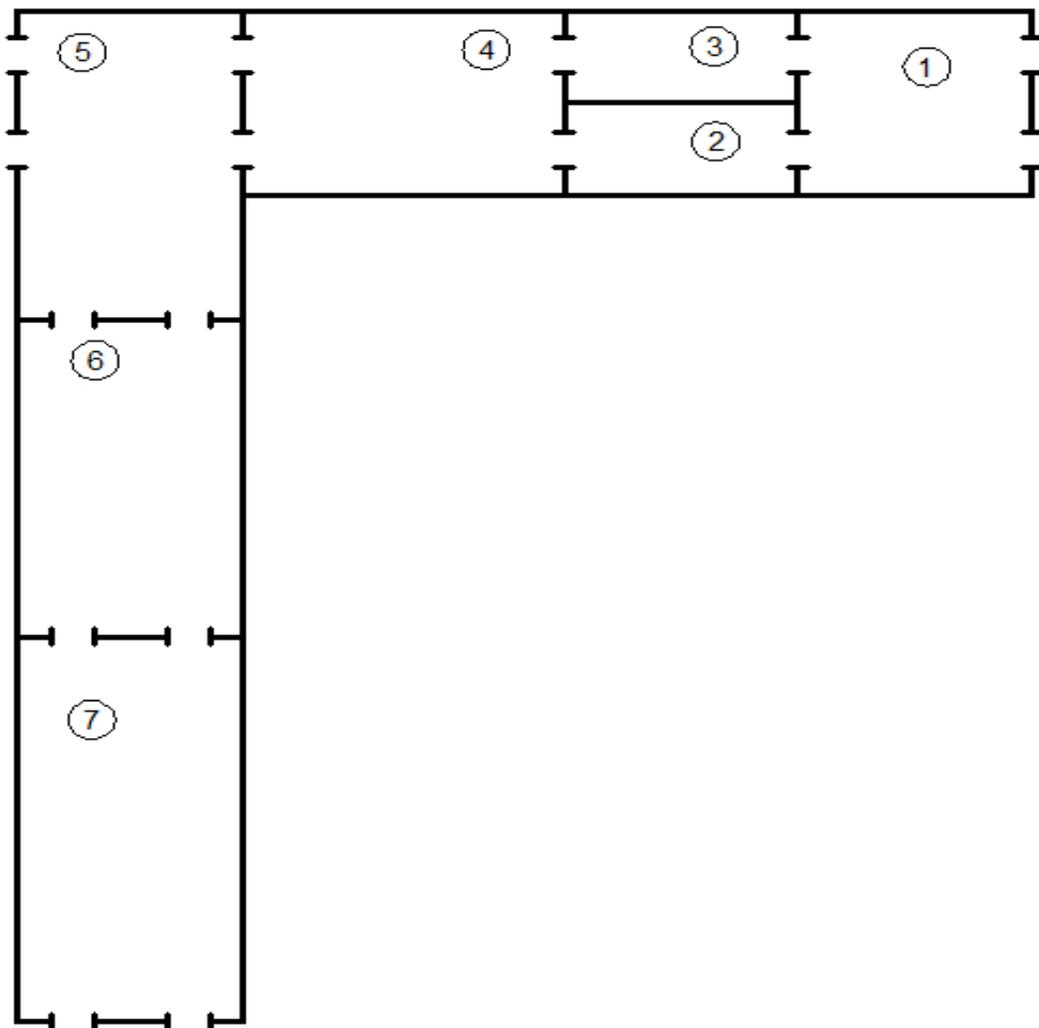


Рис. П.39. Схематичное расположение отделений заготовительного корпуса завода приборостроения при «Г»-образном блокировании корпусов

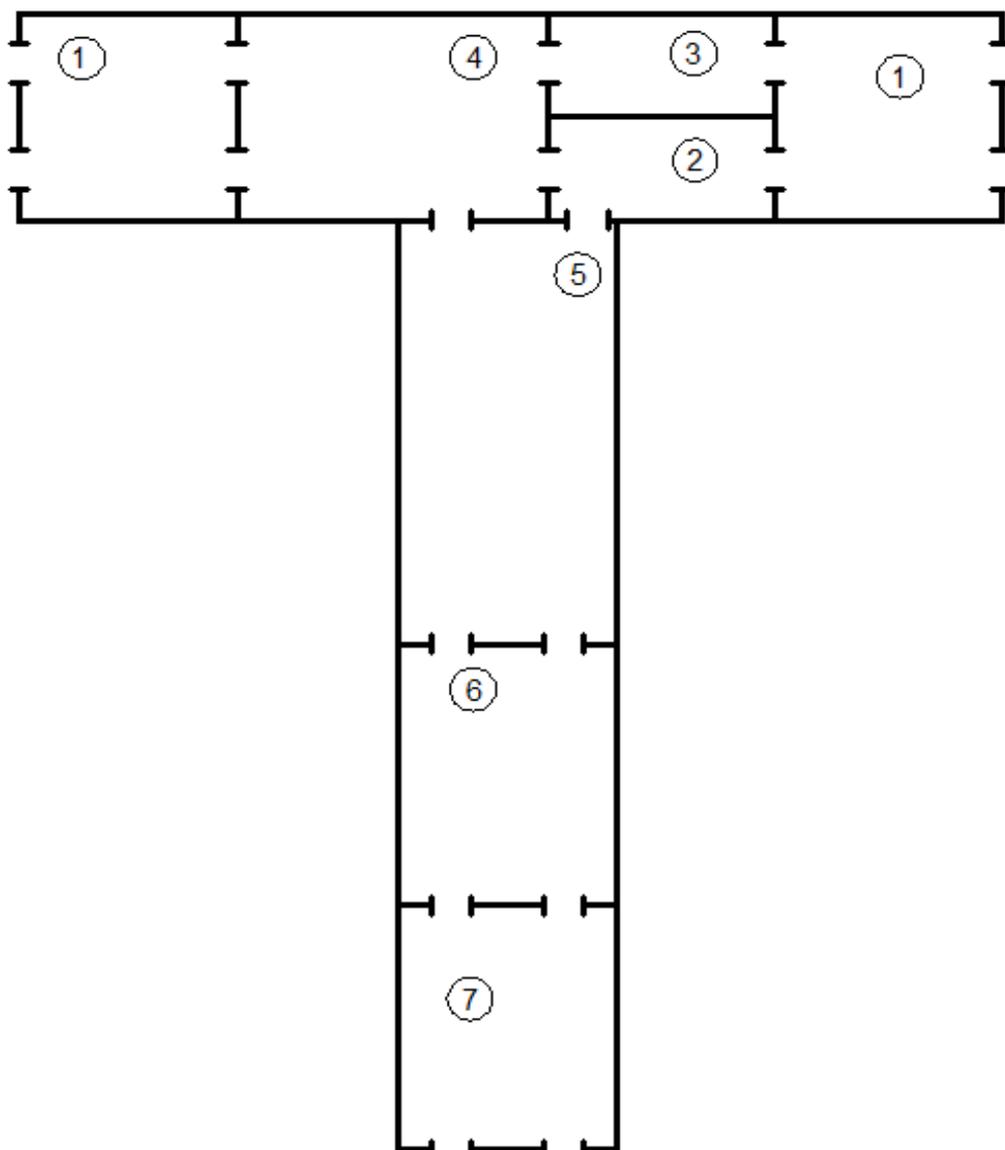
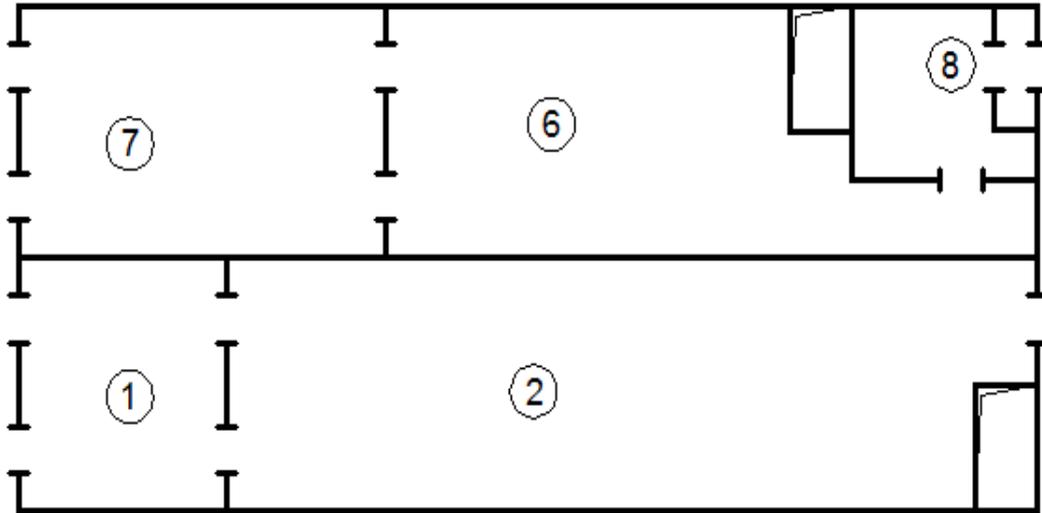


Рис. П.40. Схематичное расположение отделений заготовительного корпуса завода приборостроения при «Т»-образном блокировании корпусов



Рис. П.41. Схема технологических процессов главного корпуса завода электронагревательных приборов

Первый этаж



Второй этаж



Рис. П.42. Схематичное расположение отделений главного корпуса завода электронагревательных приборов при параллельном блокировании корпусов

Первый этаж



Второй этаж

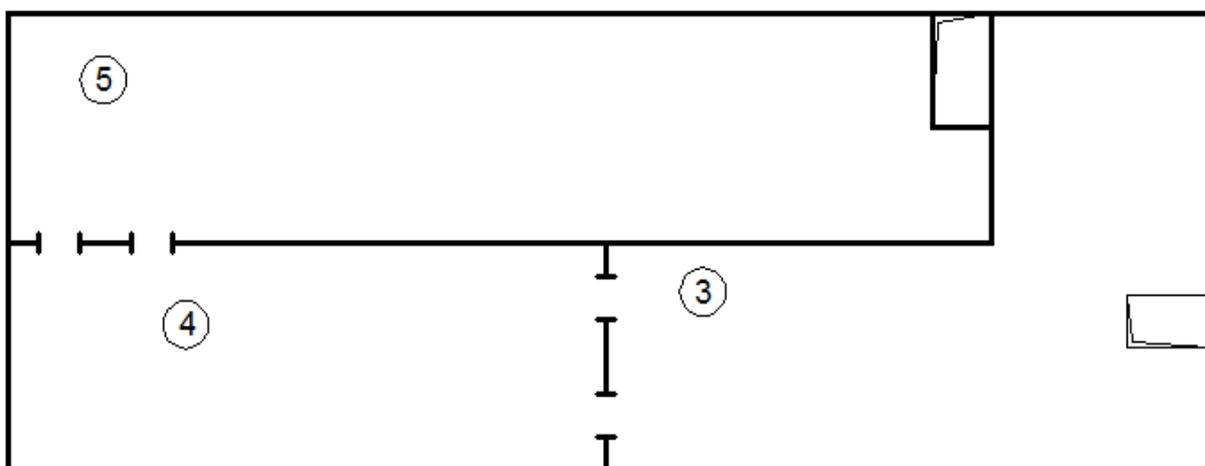


Рис. П.43. Схематичное расположение отделений главного корпуса завода электронагревательных приборов при блокировании трех корпусов в различных направлениях

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
2. Объемно-планировочное решение производственных зданий	4
3. Вспомогательные здания и помещения промышленных зданий	8
4. Конструктивное решение зданий	9
5. Многоэтажные производственные здания	16
6. Оформление чертежей графической части	17
6.1. Оформление чертежей фасада здания.....	17
6.2. Оформление чертежей планов здания.....	18
6.3. Оформление чертежей разрезов зданий.....	19
6.4. Оформление чертежей кровли зданий.....	20
7. Составление пояснительной записки.....	21
8. Техничко-экономическая оценка здания.....	22
Рекомендуемая литература.....	24
Приложение	25

Сибгатуллина Л.Ш., Попов А.О.

**ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Учебно-методическое пособие

Часть I