

# Инженерные системы зданий и сооружений

Преподаватель – к.т.н., доцент Приймак Лилия Владимировна  
Адрес электронной почты – [lilyapriymak@mail.ru](mailto:lilyapriymak@mail.ru)

# Инженерные системы – системы жизнеобеспечения

---

Инженерные системы зданий и сооружений –

это совокупность коммуникаций, оборудования и сооружений, служащих для жизнеобеспечения объектов и образующих внутреннюю инженерную инфраструктуру объекта.

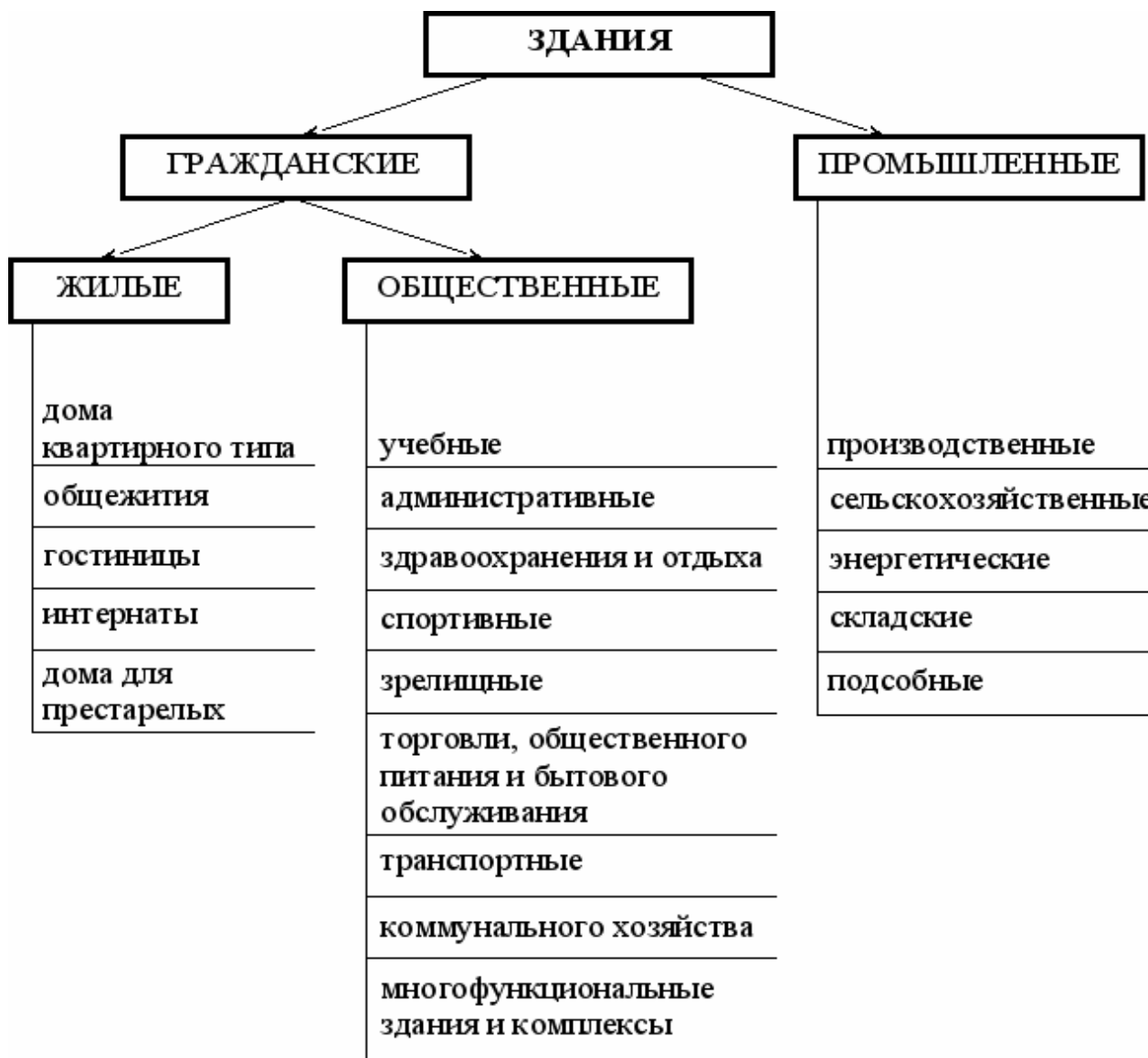
Проектирование и монтаж инженерных систем – необходимые этапы при строительстве любого объекта.

Раздел «Инженерные системы зданий и сооружений» является одним из наиболее ответственных и важных разделов проектной и рабочей документации.

***Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями на 1 декабря 2021 года)***

***Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»***

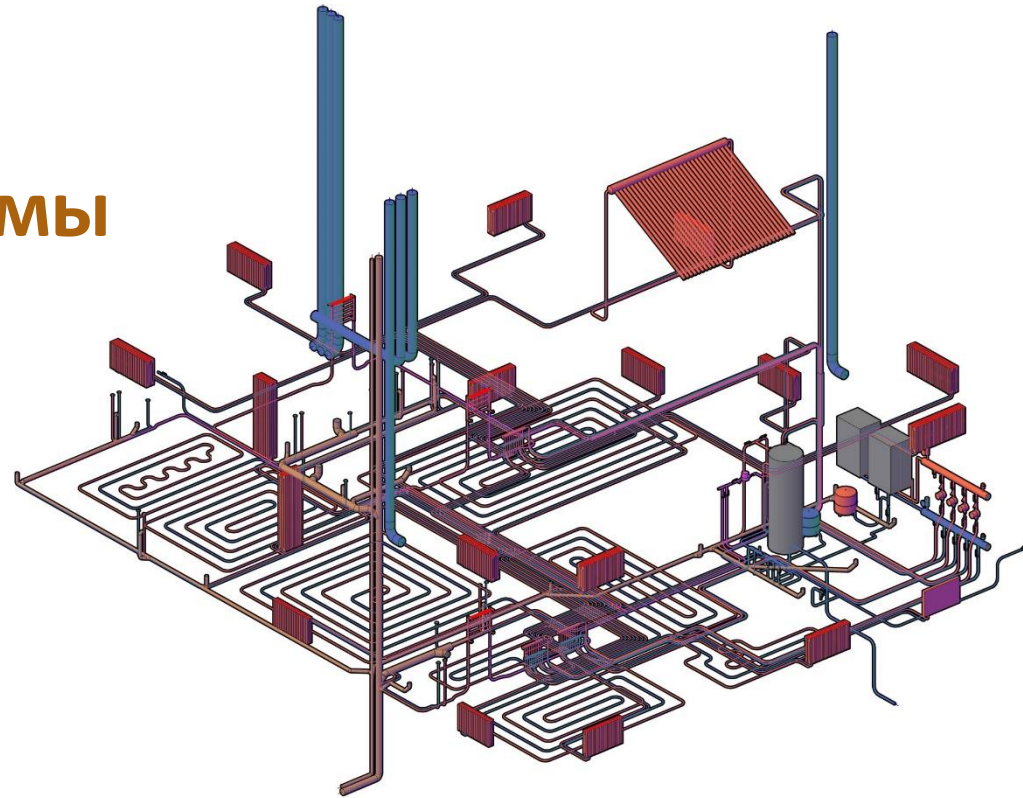
# Классификация зданий и сооружений по назначению



# Инженерные системы

## основные:

- водоснабжение;
- водоотведение;
- газоснабжение;
- отопление;
- вентиляция;
- кондиционирование;
- электроснабжение



***Выбор инженерных систем для объекта (здания/сооружения) в основном зависит от назначения объекта.***

# Инженерные системы

## специальные/слаботочные

- система вертикального транспорта и лифтового оборудования,
- комплекс систем безопасности и сети связи,
- системы противопожарной защиты (пожарной сигнализации, противодымной защиты);
- система автоматического пожаротушения (водяного, газового);
- система охранно-тревожной сигнализации;
- система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- телевизионная система охранного видеонаблюдения;
- система контроля и управления доступом (СКУД);
- система обнаружения повышенного уровня радиации, аварийных химически-, биологически опасных веществ, опасных токсичных и взрывоопасных концентраций газовоздушных смесей и т.д.
- система контроля параметров жизнеобеспечения: температуры, давления, состава воздуха, напряжения электросети и т.д.,
- система автоматизации и диспетчеризации инженерных систем;
- система телефонной связи;
- система кабельного и спутникового телевидения;
- система сбора и обработки информации.

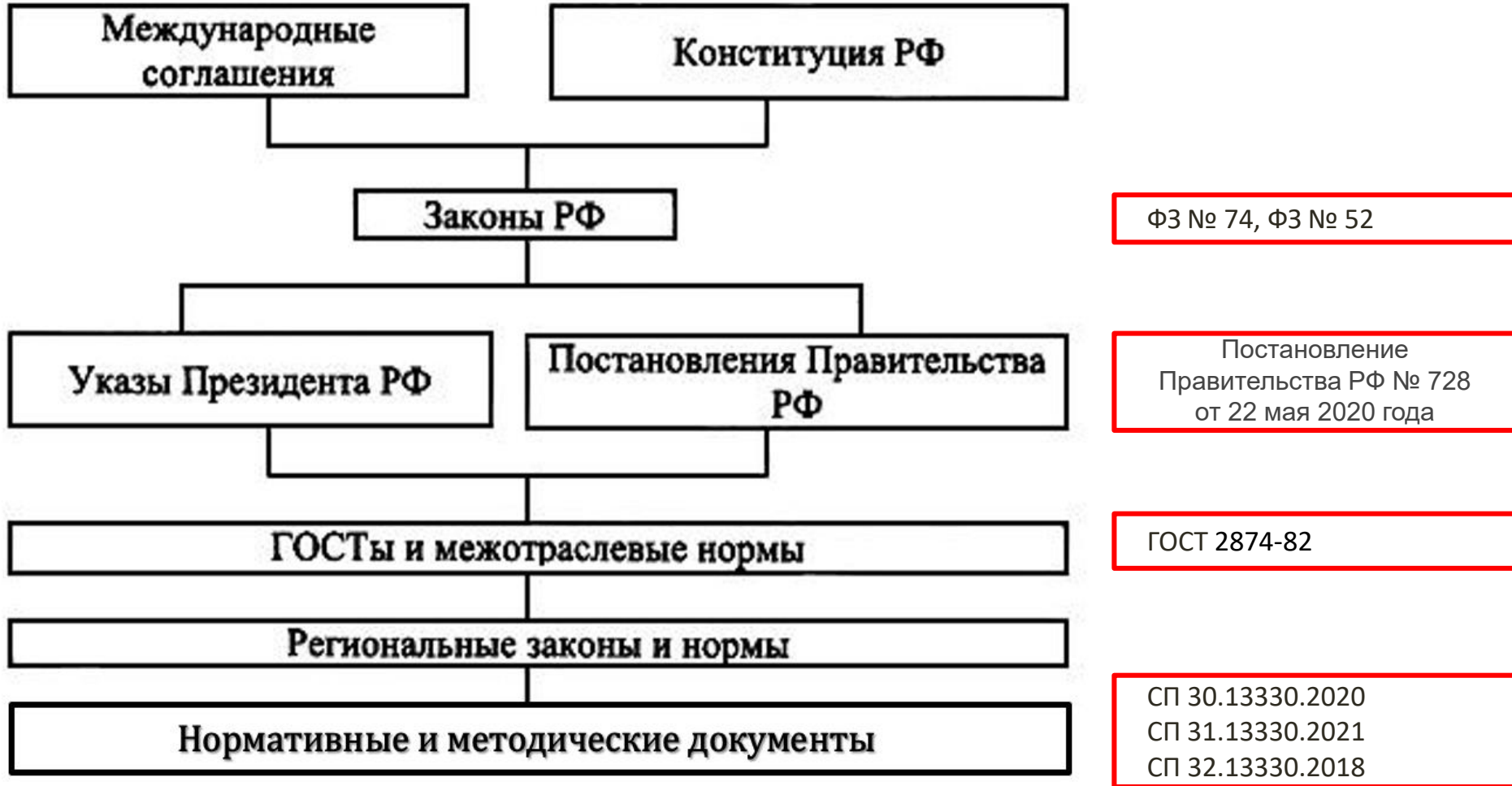
***Слаботочные инженерные системы отвечают за комфорт, связь и информацию (телевидение, домофон, телефон, системы контроля доступа, мониторинг основных инженерных систем, их бесперебойное функционирование и контроль, интернет и др. системы) и направлены на повышение комфорта эксплуатации здания.***





# Нормативные документы

# Структура нормативно-законодательной базы РФ



ФЗ № 74, ФЗ № 52

Постановление  
Правительства РФ № 728  
от 22 мая 2020 года

ГОСТ 2874-82

СП 30.13330.2020  
СП 31.13330.2021  
СП 32.13330.2018

# Нормативные документы

1. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
2. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности
3. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности
4. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования
5. СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)
6. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения
7. СП 119.13330.2017 Железные дороги колеи 1520 мм
8. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий
9. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения
10. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения
11. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений
12. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания
13. СП 48.13330.2019 Организация строительства
14. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные
15. СП 56.13330.2011 Производственные здания
16. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
17. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий
18. СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации
19. СП 131.13330. 2018 Строительная климатология



# Нормативные документы

20. СП 253.1325800.2016 Инженерные системы высотных зданий
21. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации.  
Основные положения
22. СП 296.1325800.2017 Здания и сооружения. Особые воздействия
23. СП 336.1325800.2017 Системы вентиляции и кондиционирования воздуха.  
Правила эксплуатации
24. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации
25. СП 372.1325800.2018 Здания жилые многоквартирные. Правила эксплуатации
26. СП 402.1325800.2018 Здания жилые. Правила проектирования систем газопотребления
27. СП 417.1325800.2020 Железнодорожные вокзальные комплексы. Правила проектирования
28. СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты.  
Нормы и правила проектирования
29. СП 510.1325800.2022. Свод правил. Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения

# Базы данных нормативных документов



# Базы данных нормативных документов: Актуальность НПА

## Наружные инженерные сети – общие сведения. Последовательность выполнения работ при прокладке наружных инженерных сетей. Нормативные документы, регламентирующие проектирование и монтаж наружных инженерных сетей

Главная — Информация — Информационные статьи


---

Наружные инженерные сети — это обеспечение здания или сооружения необходимыми для комфортной эксплуатации отоплением, электричеством, водоснабжением и канализацией. Хотя на первый взгляд прокладка и монтаж наружных инженерных сетей не кажутся сложными делом (земли много – что сложного там разместить несколько труб и кабелей) на самом деле проектирование и монтаж таких сетей довольно сложный процесс – есть большое кол-во ограничений не позволяющих прокладывать наружные сети ближе определенного расстояния от здания, приходится соблюдать расстояния прокладки инженерных сетей относительно друг друга и большое количество дополнительных нюансов. При проектировании наружных инженерных сетей в основном ориентируются на следующие исходные документы:

1. Генплан и геоподоснову
2. Сп 18.13330.2011 генеральные планы промышленных предприятий (Актуализированная редакция СНиП II-89-80\*)
3. СНиП 3.05.04-85\* Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации

**СП 18.13330.2019 Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)**  
**СП 129.13330.2019 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации**

# Базы данных нормативных документов: Техэксперт – <https://docs.cntd.ru/>

 **КОНСОРЦИУМ КОДЕКС**

**Электронный фонд**  
более **25 000 000** актуальных правовых  
и нормативно-технических документов

Введите наименование или номер документа для поиска

• Нормы, правила, стандарты и законодательство по техрегулированию  
111 255 документов

• Классификаторы  
2 140 документов

• Международные и зарубежные стандарты  
567 239 документов

• Типовая проектная документация

• Законодательство России  
617 586 документов

• Региональное законодательство  
4 576 706 документов

• Судебная практика  
57 000 000 документов

• Международное право  
20 771 документ

• Законодательство в зарубежных

## ТЕХЭКСПЕРТ

Профессиональные справочные системы для специалистов всех отраслей:




Строителю, проектировщику



Специалисту промышленности



Специалисту

 **Электронный фонд**  
правовых и нормативно-технических документов

Главная / Поиск по запросу: СП производ...



Действующий

Текст ▾

СП 56.13330.2011

**СВОД ПРАВИЛ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ**  
Production buildings  
Актуализированная редакция  
[СНиП 31-03-2001](#)

Дата введения 2011-05-20

# Базы данных нормативных документов. «Регуляторная гильотина»

**«Регуляторная гильотина»** – инвентаризация действующих и обязательных нормативно-правовых актов (НПА) с целью понять соответствуют ли они современным реалиям.

**Цели реформы** направлены на повышение уровня безопасности и устранение избыточной административной нагрузки на субъекты бизнеса и предпринимательской деятельности.

«Регуляторная гильотина» проводится посредством отмены неактуальных НПА и построения новой, эффективной системы государственного контроля (надзора).

## **Результаты реформы**

- приняты федеральные законы № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях» и № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» от 31.07.2020 г.;
- пересмотрены и сокращены НПА на 33%.

# СП 44.13330.2011

## Административные и бытовые здания

### 3 Общие положения

**3.4** В зданиях должны предусматриваться помещения и устройства для следующих видов инженерного оборудования...

### 4 Объемно-планировочные и конструктивные решения

**4.11** Во встроенных помещениях производственных зданий могут предусматриваться уборные, помещения для отдыха, обогрева или охлаждения, личной гигиены женщин, ручных ванн, устройства питьевого водоснабжения, умывальные, полудуши, помещения для мастеров и другого персонала, которые по условиям производства должны размещаться вблизи рабочих мест и отвечать требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

**4.28** В зависимости от назначения модульное здание должно быть оснащено системами электроснабжения, водоснабжения и канализации, а также системой вентиляции в соответствии с [СП 60.13330](#).

Системы пожарной защиты следует предусматривать в соответствии с [СП 3.13130](#), [СП 5.13130](#), [СП 6.13130](#), [СП 7.13130](#), [СП 8.13130](#) и [СП 10.13130](#)

### 7 Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха и электроснабжение



# СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные

## 5 Требования к зданиям и помещениям

**5.3** В помещениях с мокрыми процессами (туалет, ванная комната (душевая), совмещенный санузел) допускается предусматривать вариантное размещение санитарно-технических приборов и изделий по заданию на проектирование.

## 9 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований

**9.29** Снабжение здания питьевой водой должно быть предусмотрено от централизованной сети водоснабжения населенного пункта.

В районах без централизованных инженерных сетей для одно-, двухэтажных зданий допускается предусматривать индивидуальные и коллективные источники водоснабжения из подземных водоносных горизонтов или водоемов из расчета суточного расхода хозяйственно-питьевой воды не менее 60 л на человека.

В районах с ограниченными водными ресурсами расчетный суточный расход воды допускается уменьшать на основании территориальных нормативных правовых актов.

**9.30** Для удаления сточных вод должна быть предусмотрена система канализации - централизованная или локальная в соответствии с правилами, установленными СП 30.13330.2020

Сточные воды должны удаляться без загрязнения территории и водоносных горизонтов.

# СП 56.13330.2016 Производственные здания

## 4 Основные положения

**4.1** Здания на всех этапах жизненного цикла должны отвечать требованиям безопасности в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

**4.6** Реализация технологического процесса и выполнение требований к микроклимату помещений должны осуществляться с учетом обеспечения экономного расходования энергоресурсов.

Инженерные системы должны иметь автоматическое или ручное регулирование системы воздухообеспечения. Системы отопления здания должны быть оснащены приборами для регулирования теплового потока.

## 5 Объемно-планировочные и конструктивные решения

**5.6** Ввод железнодорожных путей в здания допускается предусматривать в соответствии с технологической частью проекта...

**5.34** Кровли отапливаемых зданий следует выполнять с внутренним водостоком. Допускается устройство кровель с наружным организованным водостоком в отапливаемых и неотапливаемых зданиях при условии выполнения мероприятий, препятствующих образованию сосулек и наледей.

# СП 118.13330.2012

## Общественные здания и сооружения

### 7 Обеспечение санитарно-эпидемиологических требований

**7.36** Вытяжную вентиляцию с естественным побуждением допускается предусматривать в помещениях административно-офисных зданий с расчетным количеством сотрудников менее 300 человек и высотой 1-3 этажа.

**7.41** Проектирование систем вентиляции и кондиционирования залов ожидания вокзалов и билетных касс должно обеспечивать нормативные параметры чистоты, температуры и влажности воздуха.

**7.43** Подачу приточного воздуха следует предусматривать непосредственно в помещения с выделениями вредных веществ в объеме 90% количества воздуха, удаляемого вытяжными системами, остальное количество воздуха (10%) – в коридор или холл.

**7.44** Удаление воздуха из рабочих помещений площадью менее 35 м<sup>2</sup> допускается предусматривать за счет перетекания воздуха в коридор.

### 8 Требования к инженерному оборудованию

**8.1** Автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП), оборудованные на вводах тепловых сетей в здание, следует предусматривать для зданий с расчетным расходом теплоты за отопительный период 1000 ГДж и более с возможностью регулирования в них отпуска теплоты на отопление по отдельным технологическим зонам и фасадам, характеризующимся однотипным влиянием внешних (солнце, ветер) и внутренних (тепловыделение) факторов.

Подачу тепла для систем отопления, вентиляции и для горячей воды следует предусматривать по отдельным трубопроводам из теплового пункта.

# СП 119.13330.2017 Железные дороги колеи 1520 мм

## 4 Общие положения

**4.1** Объекты капитального строительства инфраструктуры железнодорожного транспорта, их инженерное оборудование, размещение и контроль функциональной и конструкционной надежности должны удовлетворять требованиям безопасности соответствующих нормативных документов.

## 9 Примыкания и пересечения

**9.11** Не допускается прокладка трубопроводов любого назначения через тело земляного полотна железной дороги.

**9.12** При проектировании переходов трубопроводов водопроводных и канализационных сетей через железнодорожные пути следует предусматривать мероприятия по предотвращению подмыва или подтопления железнодорожного пути при повреждении трубопроводов. При этом на трубопроводе с обеих сторон подземного перехода под железнодорожными путями следует предусматривать колодцы с установкой в них запорной арматуры.

# СП 417.1325800.2020

## Железнодорожные вокзальные комплексы

### СП 417.1325800.2020

- определяет деятельность специалистов, осуществляющих эксплуатацию зданий железнодорожных вокзалов;
- устанавливает требования для реконструируемых зданий железнодорожных вокзалов.

СП 417.1325800.2020 не является документом, обязательным к применению, так как не входит в [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"](#), утвержденный постановлением Правительства РФ от 04.07.2020 № 985.

Несмотря на то, что СП 417.1325800.2020 не является документом, обязательным к применению, исполнение его требований на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований [Федерального закона от 30.12.2009 N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"](#).

# СП 417.1325800.2020

## Железнодорожные вокзальные комплексы

### Приложение Л Нормы расхода воды для зданий железнодорожных вокзалов

Потребители	Нормы расхода воды, л			
	в сутки		в час	
	всего	в том числе горячей	всего	в том числе горячей
Пассажиры малых и средних вокзалов, 1 пас./сут	10	6 (только для средних вокзалов)	1,1	0,5 (только для средних вокзалов)
Пассажиры больших и крупных вокзалов, 1 пас./сут	15	6	0,8	0,5
Персонал вокзала и службы безопасности, 1 чел./смена	25	7	5	3
Примечания				
1 Норму водопотребления для предприятий общественного питания и душевых необходимо учитывать дополнительно.				
2 Расход воды на механизированную уборку помещений для пассажиров рекомендуется учитывать дополнительно из расчета двух уборок в сутки и нормы расхода воды на одну уборку 2 л/м <sup>2</sup> , в том числе горячей - 1,2 л/м <sup>2</sup> .				

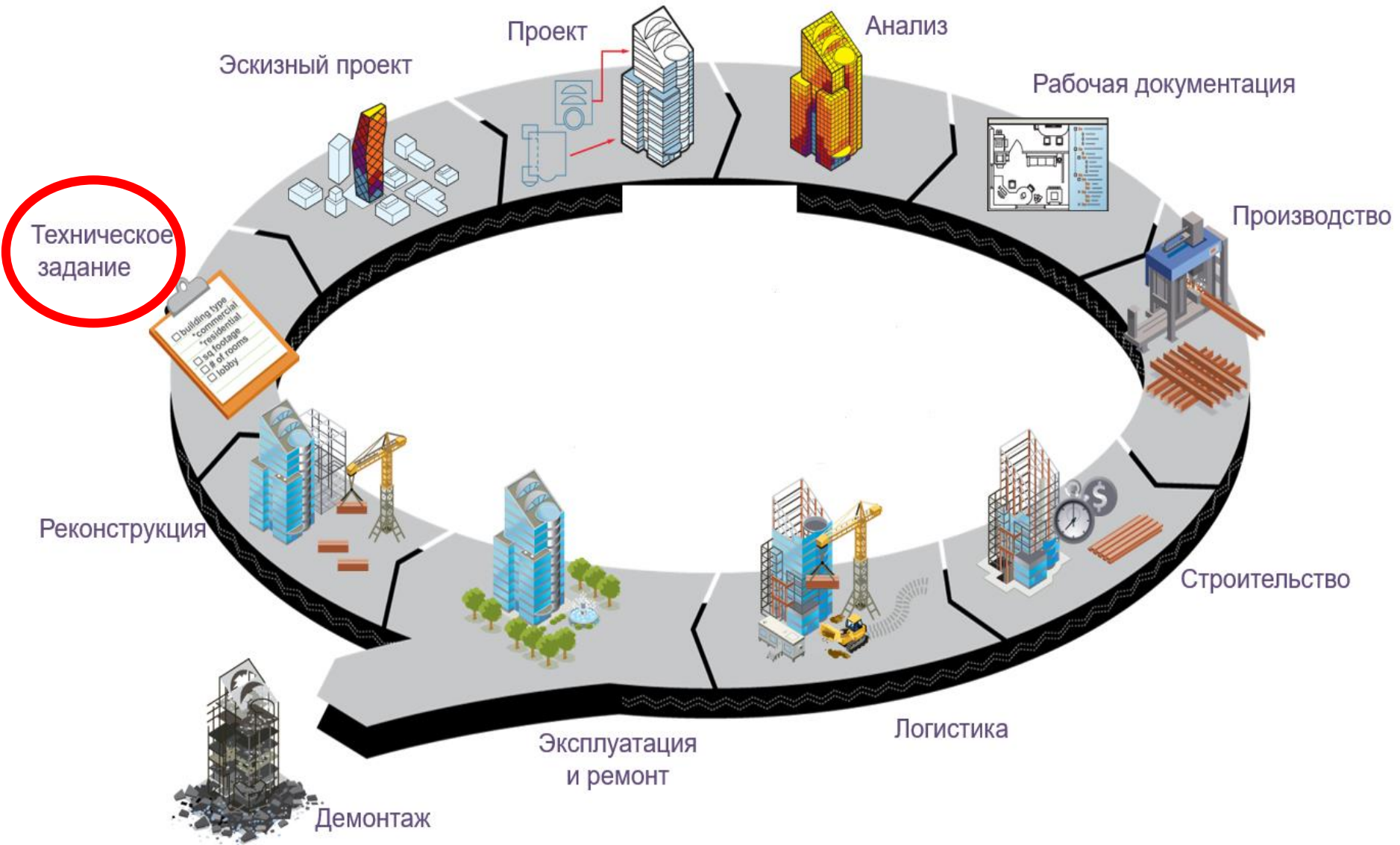


# Термины и определения

**Проект производства работ (ППР)** – это один из основных организационно-технологических документов, описывающих применяемые обоснованные организационно-технологические решения для обеспечения оптимальной технологичности производства и безопасности соответствующих видов работ, а также экономической эффективности капитальных вложений

**Планово-предупредительный ремонт (ППР)** – проверка через установленные интервалы времени, независимо от состояния, установки или инженерной системы с осуществлением настройки и регулировки, текущего ремонта, ремонта или замены пришедших в негодность элементов, которые имеют признаки повреждения или рассматриваются как исчерпавшие предусмотренный срок службы.

# Жизненный цикл объекта



Этапы реализации объекта	Мероприятия (последовательность действий)	Факторы
<b>Проектирование</b>	1) выбор схемы (месторасположение системы и отдельных элементов) 2) расчёт основных технологических параметров ( $q, Q, t$ ) 3) выбор конструктивных параметров элементов системы ( $d$ , размеры) 4) ТЭО вариантов	- функциональное назначение - климатические условия
<b>Строительство (монтаж, испытания)</b>	1) наличие сметного расчёта, спецификации и детализировки отдельных элементов и узлов системы 2) логистика 3) организационно-технологические мероприятия (проект организации работ (ПОС), проект производства работ (ППР)) 4) проведение строительно-монтажных работ и испытаний	- климатические условия - профессиональная подготовка специалистов
<b>Эксплуатация/реконструкция</b>	1) технические требования и регламенты 2) материально-техническое обеспечение 3) проведение планово-предупредительного ремонта 4) сметная документация и отчеты о расходовании денежных средств на ремонт	- функциональное назначение; - сезонность - профессиональная подготовка специалистов

# Этапы монтажных работ

Монтаж инженерных систем производится поэтапно и включает следующие виды работ:

- подготовка к установке — подготовка зданий и помещений, а также необходимых инструментов для осуществления монтажа инженерных систем;
- монтаж элементов системы — прокладка базовых элементов системы: трубопроводов, воздухопроводов, кабелей и других необходимых коммуникаций;
- наладка смонтированной системы — регулировка и согласованность действий всех элементов системы;
- ввод в эксплуатацию — проведение пробного запуска смонтированной инженерной системы с целью выявления и устранения дефектов.

***Монтаж инженерных систем считается завершенным после принятия работ заказчиком и подписания соответствующих документов.***

# Проектирование инженерных систем



Проектная документация инженерных систем выполняется в соответствии с Постановлением правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями на 1 декабря 2021 г.).

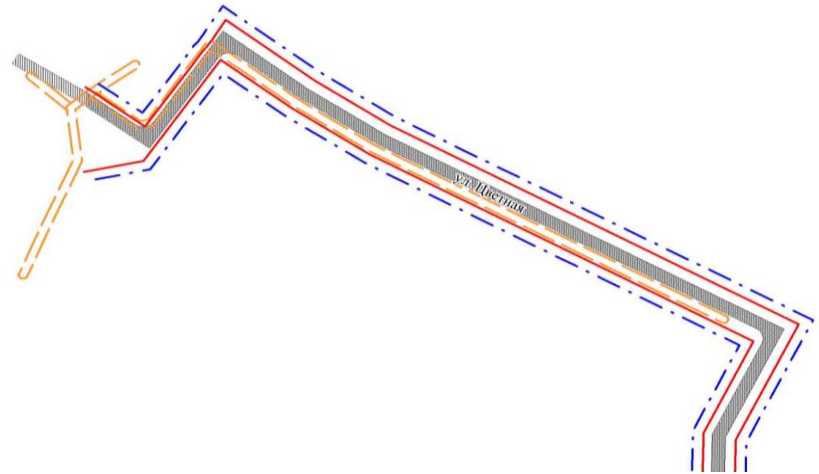
Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений».

**Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию** (с изменениями на 9 апреля 2021 года) устанавливает состав разделов проектной документации и требования к содержанию разделов:

- при подготовке проектной документации на различные виды объектов капитального строительства;
- при подготовке проектной документации в отношении отдельных этапов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства.

В соответствии с **Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию** объекты капитального строительства в зависимости от функционального назначения и характерных признаков подразделяются на следующие виды:

- **объекты производственного назначения** (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;
- **объекты непроизводственного назначения** (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непроизводственного назначения);
- **линейные объекты** (трубопроводы, автомобильные и железные дороги, линии электропередачи и др.).





В соответствии с Положением о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию Проектная документация состоит из текстовой и графической частей.

**Текстовая часть** содержит сведения в отношении объекта капитального строительства, описания принятых технических и иных решений, пояснения, ссылки на нормативные и (или) технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

**Графическая часть** отображает принятые технические и иные решения и выполняется в виде чертежей, схем, планов и других документов в графической форме.

Лист Y Введение генерального объекта в систему отопления

**Задача 1** Показать проекцию разобранного параллельника с высотой 45 мм, параллельной плоскости  $\alpha$  слева наклонены вперед под углом  $\alpha_1 = 45^\circ$  прямой точкой  $A$  на ось  $xy$  из точки  $A$  параллельно оси  $xy$  его основание является горизонталью и равно 30 мм.

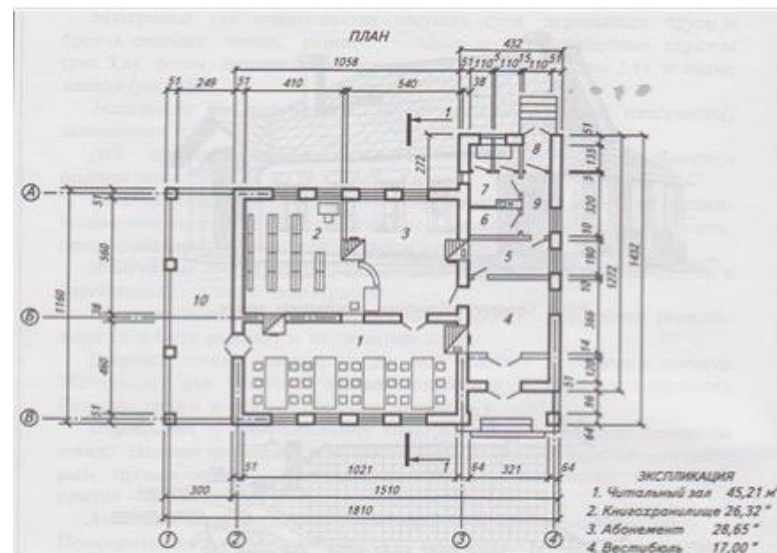
**Пояснительная записка задачи**

1. Показать связь плоскости  $\alpha$  и на заданных координатах точки связи осей  $OX$  и  $OY$  и фронтальной проекции точки  $A$  ( $A_1$ ) в  $30^\circ$  принадлежестве этой плоскости.
2. Определить недостающие координаты проекции точки  $A$  с учетом что линия связи плоскости параллельна фронтальной плоскости.
3. Показать сторону проекции, которая является горизонтальной плоскостью  $\alpha$  и отобразить на ней натуральную величину стороны  $AB=20$  мм ( $A_1B_1$ ) определить впадине недостающие фронтальные проекции стороны параллельника  $AB_1B_2$  провести линии проекционной связи.
4. Показать окончательное изображение разобранного параллельника и знать что высота разобранного параллельника делит ось на равные отрезки, провести линии  $AB_1B_2$  и  $A_1B_1$ .
5. Найти фронтальную проекцию точки  $D$  и провести линии проекционной связи от стороны  $A_1B_1$ .
6. Провести параллельную  $A_1B_1$  до пересечения с осью  $Ox$  и этой точкой  $A_1$  построить параллельную на фронтальной плоскости.

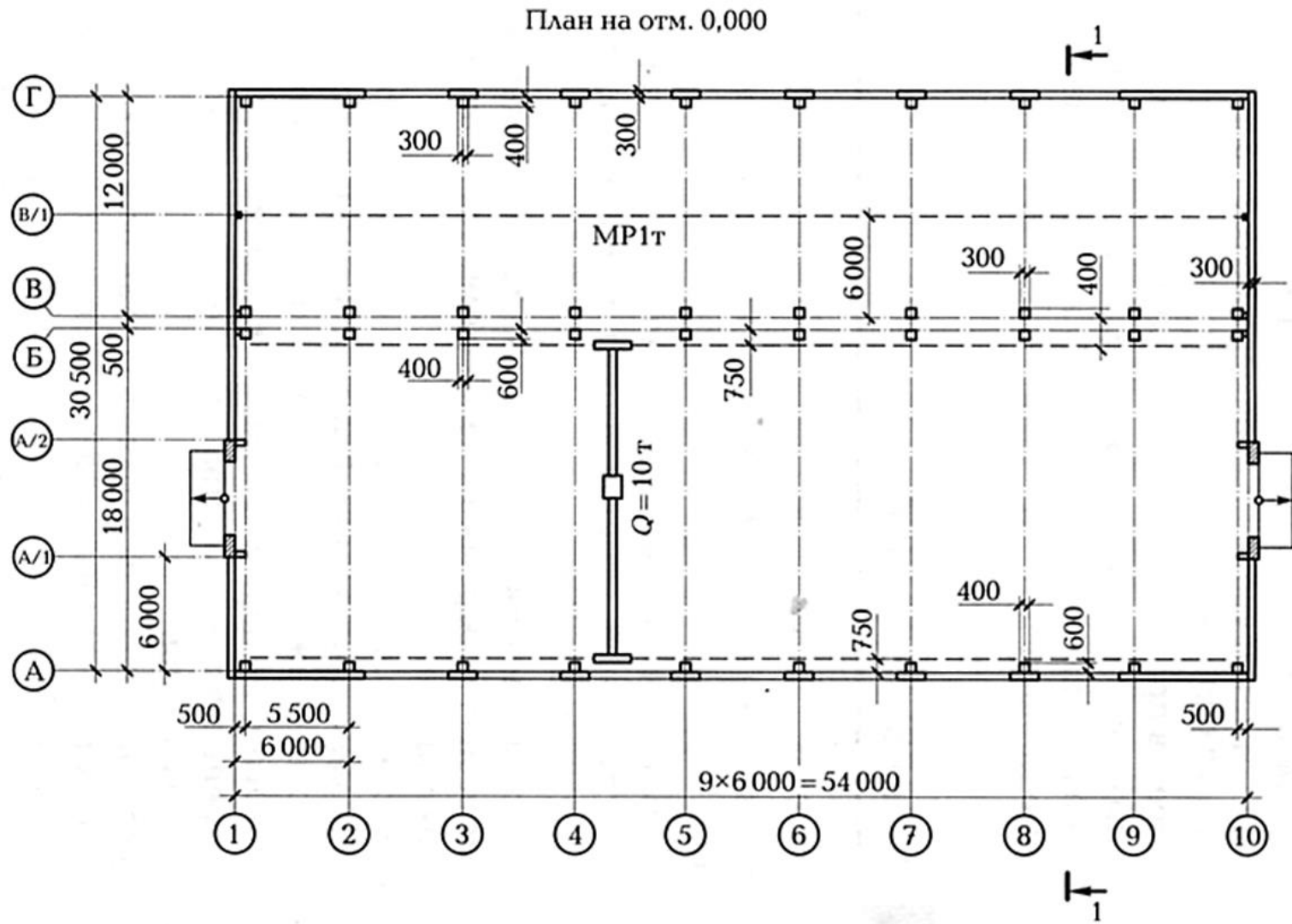
1201.000.001.030

1201.000.001.030

1201.000.001.030



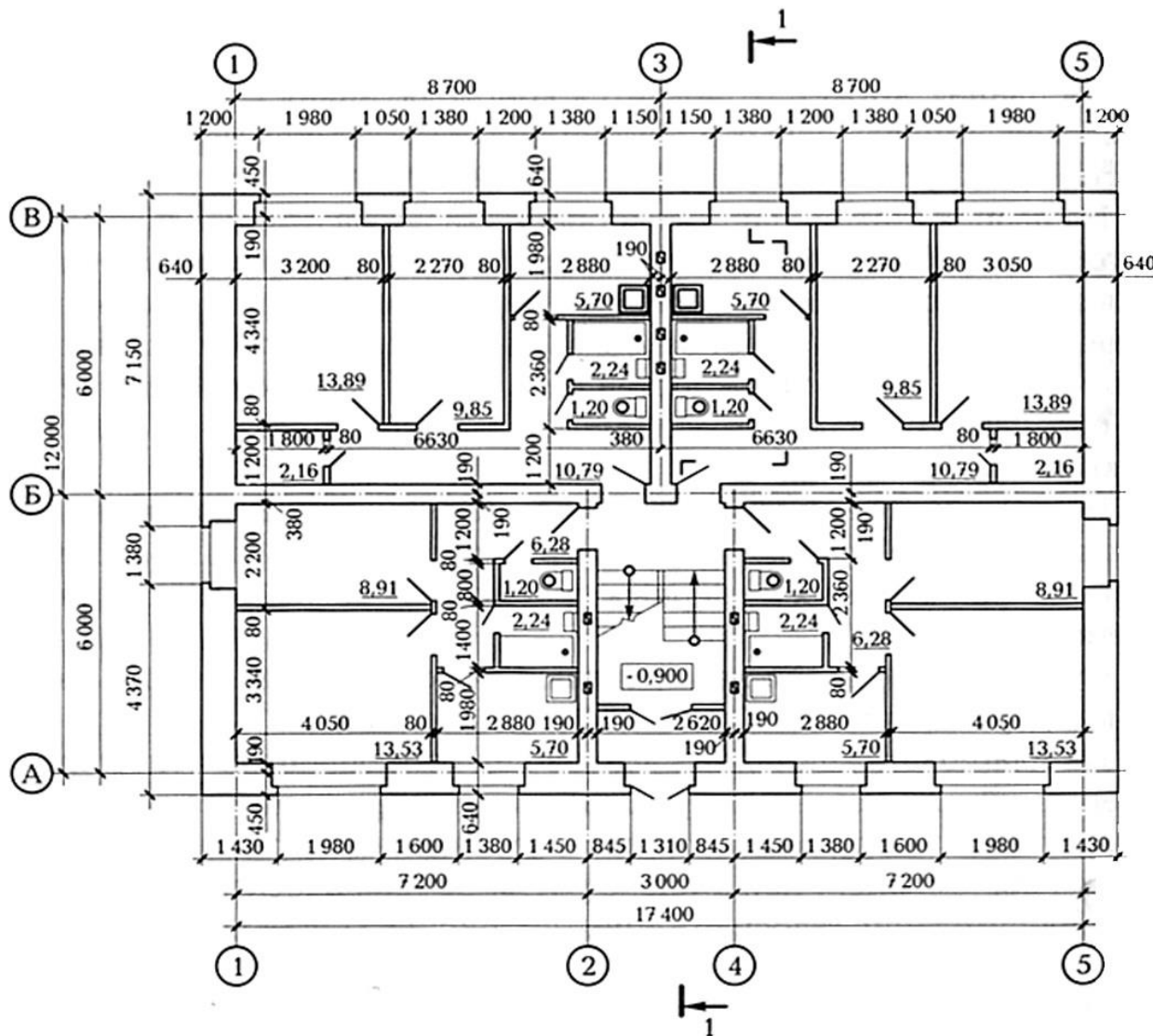
# Пример плана производственного здания



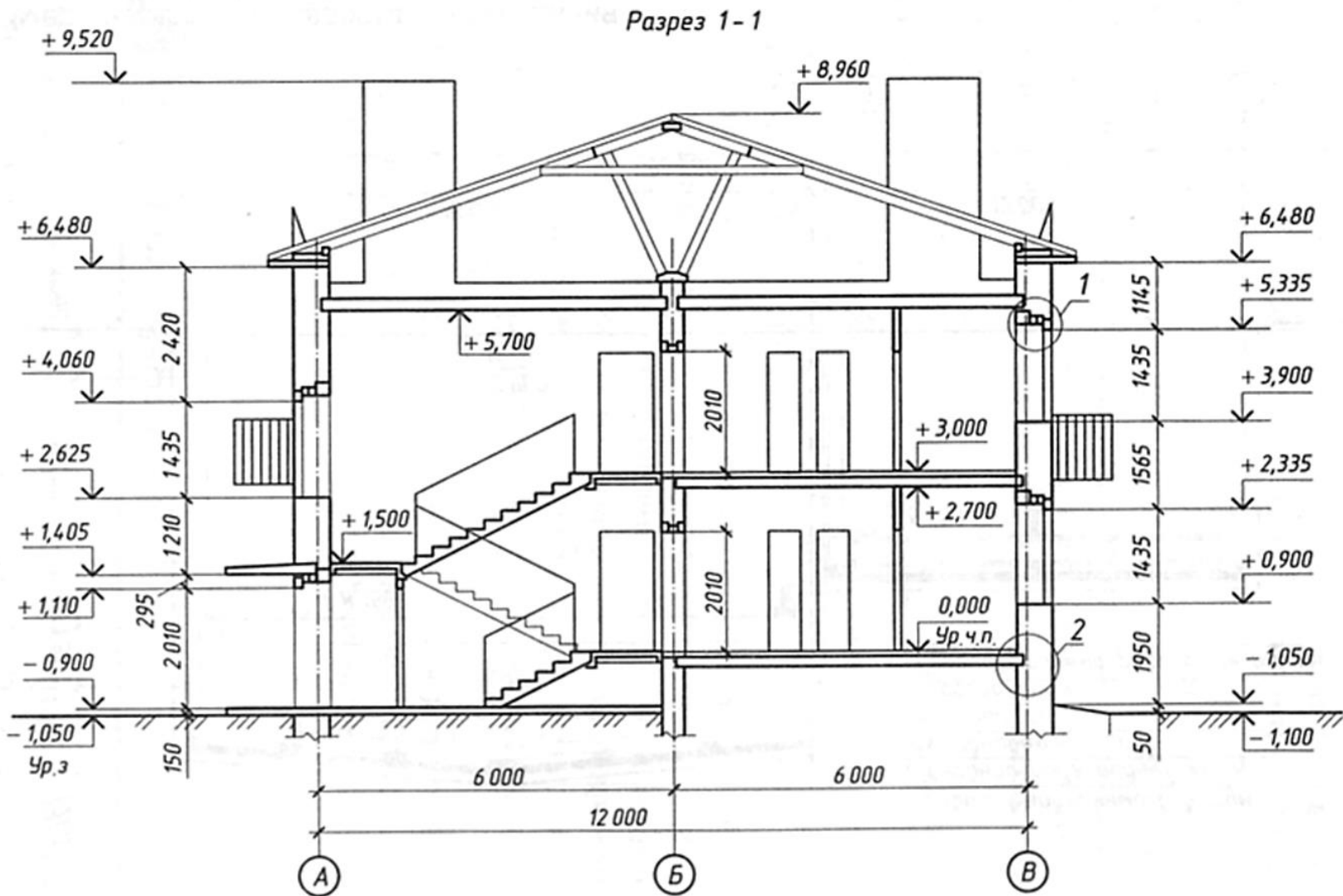


# Пример плана жилого здания

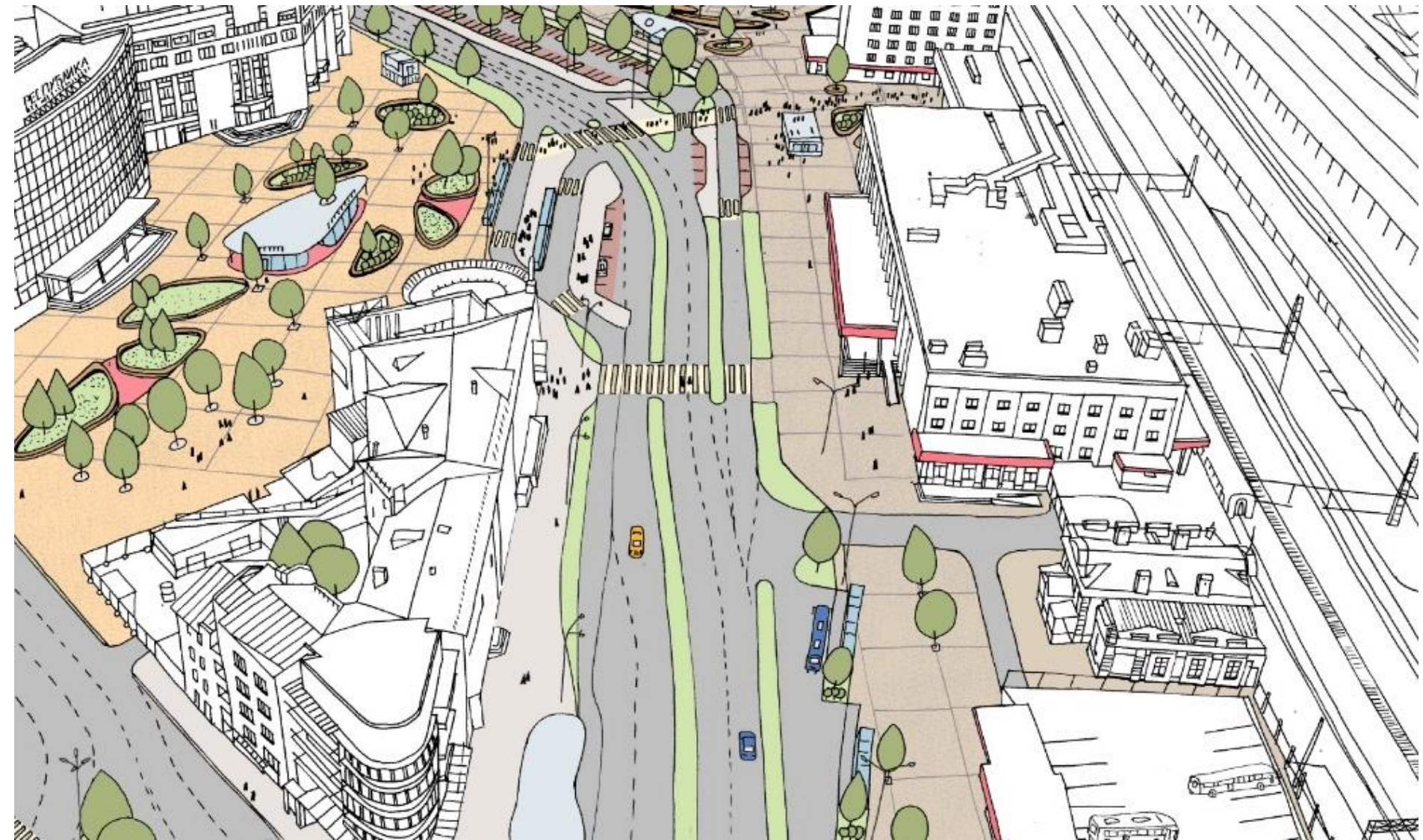
План 1 этажа



# Пример конструктивного разреза жилого здания





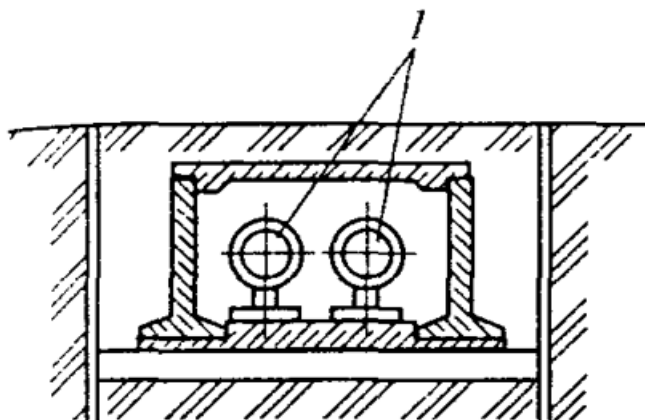
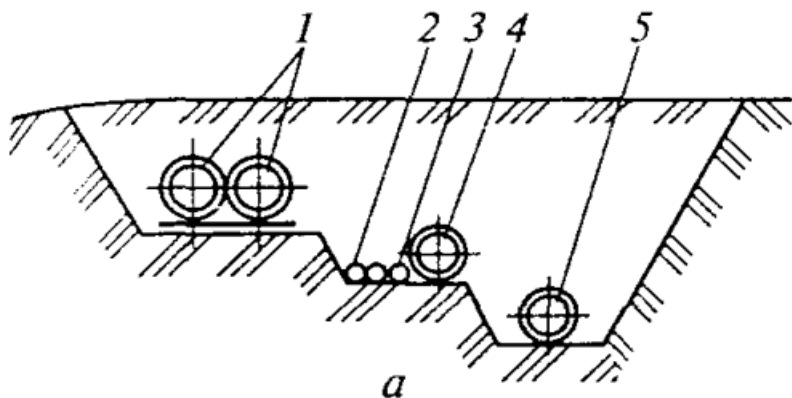




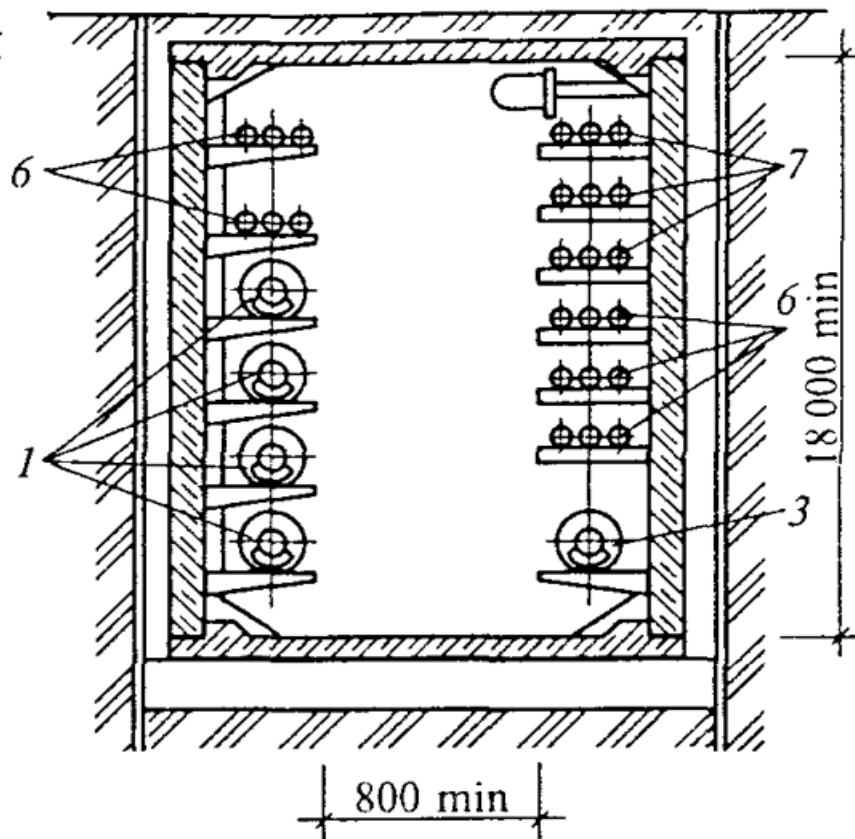




# Способы размещения инженерных сетей



б



в

а – в общей траншее; б – в непроходном коллекторе; в – в проходном коллекторе;  
1 – теплосеть; 2 – газопровод, 3 – водопровод; 4 – водосток; 5 – канализация;  
6 – кабели связи; 7 – силовые кабели