

**Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург»**

**А. Ф. Бабийчук**

**Инженерное обустройство территорий**

Рекомендовано Советом СРО НП  
«Изыскатели Санкт-Петербурга и Северо-Запада»  
в качестве учебного пособия  
для студентов образовательных учреждений высшего профессионального  
образования, обучающихся по направлениям  
21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»,  
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»  
и слушателей системы дополнительного профессионального образования

Санкт-Петербург  
2015

**УДК 721.011**  
**ББК 38.621**  
**Б 12**

Бабийчук А. Ф. Инженерное обустройство территорий: Учебное пособие. – СПб., 2015. – 153 с.

Изложены основные принципы организации инженерной подготовки территорий. Описаны правила инженерного обустройства территорий населенных пунктов. Особое внимание уделено системам водо-, газо-, тепло- и электроснабжения, а также водоотведения. Представлены рекомендации по озеленению и благоустройству территорий поселений.

Большое внимание уделено применению компьютерных технологий для ведения кадастров инженерных сетей населенных пунктов.

Для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлениям 21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и слушателей системы дополнительного профессионального образования.

Рецензенты:

**Поликарпов Анатолий Михайлович**, доцент Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, кандидат технических наук, доцент

**Штерн Сергей Леонидович**, генеральный директор ООО «РФН-Геодезия СПб.» почетный геодезист Российской Федерации, отличник геодезии и картографии

**УДК 721.011**  
**ББК 38.621**

© Бабийчук А.Ф. 2015

©НОИР 2015

© ИКЦ 2015

## Предисловие

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту направлений подготовки: «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование», - будущие бакалавры изучают дисциплину «Инженерное обустройство территорий». Эта дисциплина связана с такими дисциплинами профессионального цикла, как «Типология объектов недвижимости», «Основы градостроительства и планировки населенных мест», «Основы кадастра недвижимости», «Основы землеустройства», «Техническая инвентаризация объектов недвижимости», «Управление земельными ресурсами и иными объектами недвижимости», «Планирование использования земель», «Геоинформационные системы и технологии», «Инженерно-экологические изыскания», «Система государственного и муниципального управления территориями».

Дисциплина «Инженерное обустройство территорий» предусматривает рассмотрение проблем подготовки к освоению территорий городских и сельских поселений.

В современных условиях развития общества от заинтересованных в обслуживании муниципальных сообществ коммерческих структур требуется умение быстрого и гибкого реагирования на постоянно изменяющееся законодательство, связанное с разработкой планов и программ развития территорий муниципальных образований. Подготовка к освоению территорий населенных пунктов должна осуществляться комплексно, с учетом ведомственных планов развития объектов инфраструктуры.

Основная цель дисциплины состоит в системном изучении принципов подготовки к освоению населенных мест, овладение вопросами организации инженерно-транспортной инфраструктуры населенного пункта, лесопаркового хозяйства, благоустройства и обустройства застроенных территорий, создания искусственных объектов на поверхности земли, составляющих с естественными объектами единые объекты недвижимости и кадастрового учета.

Основные задачи учебной дисциплины:

- раскрытие содержания основных элементов инженерного обустройства городских и сельских территорий;
- овладение теоретическими знаниями и практическими навыками в области мелиорации, планирования, проектирования и строительства дорог местного значения, благоустройства территории, порядка размещения, организации и эксплуатации внешних инженерных сетей, иных объектов недвижимости;
- организацию территории землепользований и формирование земельно-имущественных отношений;
- обоснование научно-технических и организационных решений;

- поиск и анализ профильной научно-технической информации, необходимой при управлении территориями населенных пунктов и формирования кадастра недвижимости.

При изучении основных принципов организации инженерной подготовки территорий мы ознакомимся с нормативами озеленения городских и сельских поселений, а на примере Генерального плана Санкт-Петербурга, специфику инженерной подготовки новых территорий развития города и ее особенности при реконструкции и новом строительстве в историческом центре города.

Отметим цели и задачи вертикальной планировки. Виды проектов вертикальной планировки. Поймем принципы вертикальной планировки городской территории. Ознакомимся с составом проектов вертикальной планировки и нормативными данными, применяемыми при составлении проектов вертикальной планировки. Изучим состав проектов на планировочной стадии схемы вертикальной планировки к проекту планировки.

В пособии рассмотрены такие вопросы, как классификация типов использования территорий и объектов; субъекты, организующие инженерную подготовку территории; правовое основание осуществления инженерной подготовки территории; источники финансирования, виды, примеры инженерной подготовки территорий.

В пособии имеются список использованной литературы и глоссарий.

Большое значение в изучении дисциплины имеет самостоятельная работа обучающихся. Ее цели состоят в закреплении и углублении полученных знаний и навыков, подготовке к предстоящим занятиям и зачёту по дисциплине, а также в формировании навыков умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

При самостоятельной работе над учебным материалом рекомендуется придерживаться следующих правил и последовательности.

1. Перелистать учебное пособие.
2. Познакомиться с его структурой, запомнить рубрикации разделов, врезок и приложений.
3. Ознакомиться с введением и сформировать свое мнение о необходимости или желательности для своей будущей деятельности принципов проведения научных исследований.
4. Проработать нужный раздел.
5. Познакомиться с содержанием врезок. В них: информация к размышлению, дополнительное чтение, фрагменты из истории становления и развития научных исследований.
6. Постараться понять соответствующий учебный материал на концептуальном уровне.
7. Поработать с приложениями: предметным и именным указателями, указателем иностранных слов, толковым словарем.

8. Поработать с ресурсами Интернет, начав с адресов, указанных в пособии и информационно-справочном разделе курса, а затем запросив информацию с других сайтов.

9. В назначенное время принять участие в вебинаре по соответствующей теме.

10. Обратиться к соответствующему тесту, ответить на содержащиеся в нем вопросы и проверить по пособию правильность ответов.

11. По мере продвижения вперед не забывать регулярно "оглядываться назад", повторяя содержание пройденного материала и раздвигая границы понимания принципов проведения научных исследований с использованием ресурсов Интернет.

# Оглавление

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>1. ИНЖЕНЕРНАЯ ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИЙ</b> .....	<b>11</b>
1.1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ ТЕРРИТОРИЙ.....	11
1.2 ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА.....	12
1.3 НОРМАТИВНЫЕ ДАННЫЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ПРОЕКТОВ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ.....	15
1.4 СОСТАВ СХЕМЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ.....	17
<b>2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ</b> .....	<b>20</b>
2.1 ТРАНСПОРТ И УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ.....	20
2.2 СЕТЬ УЛИЦ И ДОРОГ.....	23
2.3 СЕТЬ ОБЩЕСТВЕННОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА И ПЕШЕХОДНОГО ДВИЖЕНИЯ.....	24
<b>3. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>27</b>
3.1 СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.....	27
3.1.1 Источники водоснабжения.....	27
3.1.2 Схемы и системы водоснабжения.....	28
3.1.3 Водозаборные сооружения.....	31
3.1.4 Зоны санитарной охраны.....	34
3.1.5 Границы зон санитарной охраны.....	35
3.1.6 Санитарный режим в зонах и полосах.....	37
3.1.7 Дополнительные требования к системам водоснабжения в особых условиях.....	40
3.2 СИСТЕМЫ КАНАЛИЗАЦИИ.....	40
3.2.1 Расчетные расходы сточных вод.....	42
3.2.2 Схемы и системы канализации поселений.....	44
<b>4. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ</b> .....	<b>49</b>
4.1 ГАЗОСНАБЖЕНИЕ.....	49
4.1.1 Системы газоснабжения.....	50
4.1.2 Наружные газопроводы и сооружения.....	50
4.1.3 Газоснабжение сжиженными газами.....	52
4.2 СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.....	54
<b>5. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ</b> .....	<b>58</b>
5.1 ОХРАННЫЕ ЗОНЫ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ.....	63
<b>6. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>68</b>
<b>7. САНИТАРНАЯ ОЧИСТКА ТЕРРИТОРИЙ</b> .....	<b>73</b>
<b>8. ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ ПОСЕЛЕНИЙ</b> .....	<b>80</b>
8.1 ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	82
8.2 ИНЖЕНЕРНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ПАРКОВ.....	85
8.3 БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ.....	89
<b>9. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ КАДАСТРА ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ</b> .....	<b>90</b>
9.1 РАЗМЕЩЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ В ПОСЕЛЕНИЯХ.....	90
9.2 ПАСПОРТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И СООРУЖЕНИЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ.....	91
9.3 ОСОБЕННОСТИ ПАСПОРТИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ.....	94
<b>СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ</b> .....	<b>97</b>
<b>УКАЗАТЕЛЬ ПЕРСОНАЛИЙ</b> .....	<b>105</b>

<b>СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>111</b>
<b>ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>111</b>
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>112</b>
<b>РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ И СПРАВОЧНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>112</b>
<b>АДРЕСА РЕКОМЕНДУЕМЫХ САЙТОВ.....</b>	<b>118</b>

## Введение

Инженерная подготовка территорий – это комплекс инженерных мероприятий по освоению территорий для рационального градостроительного использования. Они включают в себя часть работ подготовительного периода, в частности, перенос существующих коммуникаций, вертикальную планировку строительной площадки, отвод поверхностных вод (устройство дренажа или каналов, водоотливов), защиту территории от размыва или затопления (намыв грунта, устройство дамб и другое). Это обеспечивает приведение неблагоприятных или ограниченно пригодных территорий в состояние, допускающее осуществление на них жилищного строительства и иного освоения территории в соответствии с документами территориального планирования городов и поселков.

Инженерное обустройство территорий населенных пунктов начинают с постановки цели и задач, которые необходимо решить. В ходе изучения дисциплины рассмотрим источники финансирования, виды, объекты инженерного обустройства территорий, транспортное обустройство территории, систему улично-дорожной сети. Опишем принципы проектирования улиц, бульваров, набережных, площадей и скверов. Познакомимся с поперечными профилями улиц. Проанализируем формы закрепления объектов инженерного обустройства территорий за хозяйствующими субъектами на примере автомобильных дорог общего пользования.

Изучение третьего раздела «Водоснабжение и водоотведение» начнем с источников водоснабжения, систем водоснабжения (централизованных, групповых, автономных). Изучим схемы водоснабжения на закрытых и открытых водных источниках, нормы и режим водопотребления. Изучим головные сооружения, водопроводные сети и их характеристики, трассирование водопроводных сетей, зоны санитарной охраны, нормы отвода земель, особенности водоснабжения в сельских населенных пунктах и городах, технико-экономическое обоснование систем и схем водоснабжения. В этом разделе будут рассмотрены системы и схемы канализации, канализационные сети и коллекторы, нормы водоотведения, выбор схемы канализации и трассирование канализационных сетей. Познакомимся с высотным проектированием канализационных сетей, очисткой сточных вод, сооружениями механической очистки, сооружениями естественной и искусственной очистки. Изучим принципы размещения очистных сооружений в сельских населенных пунктах и городах и технико-экономические расчеты канализационной сети

Затем мы изучим общие требования газоснабжения и теплоснабжения населенных пунктов (четвёртый раздел), классификацию газопроводов, системы и схемы газопроводов, трассирование газопроводов. Системы и схемы теплоснабжения, источники теплоснабжения, централизованные и



автономные системы, нормы расхода, определение тепловых нагрузок, наружные тепловые сети.

Изучение развития электросетевого хозяйства территорий муниципальных образований (пятый раздел) начинается с производства электроэнергии, передачи и распределения электрической энергии. Изучим схемы электроснабжения, потребителей электроэнергии, трансформаторные подстанции, определение ожидаемых расчетных нагрузок, трассирование сетей, прокладку силовых кабелей, освещение населенных пунктов, правила создания охранных зон вокруг объектов электросетевого хозяйства.

В шестом разделе пособия изучим классификацию телекоммуникационных сетей. Телефонные кабельные сети. АТС, особенности трассировки прокладки и устройства телефонной кабельной сети. Телеграф. Сети радиовещания и телевизионного вещания.

Мероприятия по санитарной очистке территории населенных пунктов (седьмой раздел) связаны с сооружениями по обезвреживанию, захоронению и утилизации промышленных и бытовых отходов. Рассмотрим нормы накопления бытовых отходов и санитарно-защитные зоны предприятий по переработке бытовых отходов и полигонов по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Узнаем о мероприятиях по контролю состояния окружающей среды.

Роль зеленых насаждений в формировании и оздоровлении урбанизированной среды это предмет изучения восьмого раздела пособия. В разделе будут рассмотрены основы зеленого хозяйства города, основные объекты ландшафтно-рекреационных территорий населенных пунктов, общие принципы проектирования зеленых насаждений. Остановимся на озеленении и благоустройстве жилых и промышленных территорий и улично-дорожной сети, организации санитарно-защитных зон. Изучим технико-экономическую оценку озеленения населенных пунктов. Изучим виды оросительных мелиораций, оросительные и осушительные системы. Познакомимся с дренажом заболоченных почв при ландшафтном строительстве, благоустройством ландшафтно-рекреационных территорий, инженерном обустройстве территорий садово-парковых объектов.

В девятом разделе пособия изучим применение компьютерных информационных систем для ведения кадастра инженерных сетей населенных пунктов и принципы размещения инженерных сетей в населенных пунктах. Виды воздушных и подземных сетей. Методы прокладки подземных инженерных сетей. Ознакомимся с учетом и паспортизацией инженерных сетей и сооружений населенных пунктов. Поймем цель создания ведомственных кадастров. Узнаем цель и задачи применения геоинформационных технологий. Разберем особенности паспортизации отдельных систем и объектов.

Мероприятия по инженерной подготовке в городских и сельских поселениях следует устанавливать с учетом прогноза изменения инженерно-геологических условий, характера использования и планировочной

организации территории. При разработке проектов планировки городских и сельских поселений следует предусматривать при необходимости инженерную защиту от затопления, подтопления, селевых потоков, снежных лавин, оползней и обвалов, мероприятия по рекультивации и благоустройству объектов, вертикальную планировку и комплекс мероприятий по инженерному обустройству территорий.

# 1. Инженерная подготовка территорий

## 1.1 Основные принципы организации инженерной подготовки территорий

Мероприятия по инженерной подготовке на межселенных территориях могут включать гидролесомелиорацию земель, рекультивацию нарушенных земель для различных видов использования, формирование зеленых зон, установление различных охранных, санитарных, защитных и опасных зон объектов и территорий. Создание системы объективного мониторинга, учитывающей негативные техногенные и антропогенные процессы. Мероприятия, обеспечивающие строительство с учетом наличия карста, вечной мерзлоты, зыбучих песков и т. п. физико-географических особенностей территории.

Вокруг городских и сельских поселений, расположенных в безлесных и малолесных районах, следует предусматривать создание ветрозащитных и берегоукрепительных лесных полос, озеленение склонов холмов, оврагов и балок.

Ширину защитных лесных полос следует принимать:

- для крупнейших и крупных городов не менее 500 м,
- больших и средних городов не менее 100 м,
- малых городов и сельских поселений не менее 50 м.

При освоении новых территорий для застройки Санкт-Петербурга предусмотрено проведение ряда мероприятий, учитывающих специфику города.

Вертикальная планировка:

- организация рельефа и создание рациональных отметок поверхности с учетом возможности возникновения морских нагонных и зазорных наводнений;
- организация транзитного стока;
- организация поверхностного стока;
- организация отвода, приема и пропуска поверхностного и паводкового стока, регулирование положения и стока водотоков, обеспечение проточности и водообмена в водоемах;
- подсыпка территории при проявлении местных напоров грунтовых вод.

Водопонижение залегающих вблизи поверхности грунтовых вод.

Очистка и благоустройство водотоков и водоемов и прилегающих к ним прибрежных зон.

Регулирование малых рек.

Обеспечение строительными грунтами, пригодными для вертикальной планировки территории, производства обратных засыпок, подсыпок территории для поднятия ее поверхности, замены или пригрузки торфа или иного некачественного грунта.

Восстановление гидротехнических сооружений на водных объектах.

Защита от разрушения берегов от волнового и ледового воздействия путем устройства речных и морских набережных и других берегоукрепительных сооружений.

Регулирование уровней и стока грунтовых вод в период освоения под застройку за счет строительства на отдельных участках, защищаемых от подтопления, дренажей закрытого типа для перехвата и отведения грунтовых вод в период эксплуатации застройки.

Озеленение и благоустройство территорий населенных пунктов Санкт-Петербурга.

При реконструкции и новом строительстве в историческом центре города.

Создание системы объективного мониторинга, учитывающей негативные техногенные и антропогенные процессы:

- за состоянием несущей способности грунтов;
- за развитием коррозии подземных металлических конструкций от воздействия «блуждающих токов»;
- по изменению естественного уровня и режима грунтовых вод;
- по развитию агрессивности подземных вод и грунтов;
- за развитием природно-техногенной биохимической газогенерации в основании зданий и сооружений;
- по влиянию вибрационных воздействий наземного и подземного транспорта на возникновение и развитие деформаций зданий и сооружений.

Осуществление дополнительных исследований:

- по проведению геотехнической оценки возможности нового строительства с решением вопросов технологии устройства фундаментов и обеспечения сохранности существующих зданий и сооружений;
- обследование состояния фундаментов существующей застройки, примыкающей к новому строительству, и при необходимости разработка и осуществление мер по их укреплению;
- обследование состояния существующих подземных сооружений и коммуникаций.

## **1.2 Вертикальная планировка**

Инженерное обустройство застроенных территорий в области инженерной подготовки территории для строительства включает в себя разработку схемы вертикальной планировки, а также проектирования и размещения сетей инженерного оборудования в населенных пунктах.

В проектах планировки городов и их пригородных зон следует предусматривать рациональное использование ценных природных ландшафтов и их охрану, выделение ландшафтно-рекреационных территорий, ограничение рекреационных нагрузок на ландшафт в соответствии с его устойчивостью, соблюдение режимных требований особо охраняемых территорий - государственных заповедников и заказников,

природных национальных парков, ботанических садов и дендрологических парков, а также памятников природы - лесных, водных и геологических.

При проведении вертикальной планировки проектные отметки территории следует назначать исходя из условий максимального сохранения естественного рельефа, почвенного покрова и существующих древесных насаждений, отвода поверхностных вод со скоростями, исключающими возможность эрозии почвы, минимального объема земляных работ с учетом использования вытесняемых грунтов на площадке строительства.

Вертикальная планировка — это совокупность высотных данных или отметок всех элементов планировочных решений, определяющих будущую поверхность городских территорий.

Цель схемы вертикальной планировки — оптимальная завязка проекта планировки с рельефом и проектируемыми искусственными сооружениями.

Задачами вертикальной планировки являются:

- рациональное использование существующего рельефа;
- обеспечение отвода ливневых вод;
- создание условий для застройки и движения транспорта.

Вертикальная планировка учитывает:

- общие технические условия строительства главных магистралей, максимальные и минимальные уклоны их и условия пересечений с железными дорогами, реками, оврагами и друг с другом;
- принципиальные решения отвода ливневых вод — организацию отвода открытой системой по лоткам проезжей части (поверхностный водоотвод) или закрытой системой водостоков;
- условия освоения участков со значительными подсыпками или срезками в районах пойм рек, на склонах.

Схема вертикальной планировки к проекту планировки включает:

- план в масштабе 1 : 5000 или 1 : 10 000 с указанием основных проектных отметок, предельных продольных уклонов, отметок на пересечениях осей магистралей, а также территорий со значительными земляными работами;
- продольные профили по главным магистралям;
- типовые поперечные профили главных магистралей.

Схема вертикальной планировки должна проектироваться одновременно с планировочными решениями, особенно для территорий с резкими рельефом и «безуклонных», на которых необходимо искусственно создавать рельеф и обеспечивать отвод ливневых вод.

Схема вертикальной планировки к проекту планировки должна обосновывать возможность и целесообразность планировочного решения с точки зрения увязки его с рельефом.

Обосновывая проектно-планировочное решение, необходимо иметь в виду следующее:

- при резком рельефе с уклонами более 0,06 не следует располагать сеть улиц перпендикулярно к горизонталям;
- улицы не следует проектировать параллельно горизонталям;

- при пересеченном рельефе с чередующимися тальвегами и водоразделами желательнее располагать улицы по тальвегам;
- пересечение улиц с водотоками, железными дорогами следует намечать на прямых участках и под углом  $90^\circ$ , но не менее  $45^\circ$ ;
- устройство пересечений с железнодорожными путями наиболее целесообразно в местах прохождения путей в насыпи или выемке.

Проектные материалы по вертикальной планировке могут быть разделены на две группы.

В первую группу входит документация, составляемая одновременно с проектами планировки, во вторую — технические и технорабочие проекты для строительства улиц, площадей, транспортных узлов, кварталов, микрорайонов.

Первая группа, которую условно можно назвать планировочной, тесно связана со стадиями составления проектов планировки и проектов межевания.

Вторая группа — это технические проекты застройки кварталов, микрорайонов.

При составлении проектов вертикальной планировки применяется метод профилей, или метод проектных горизонталей. Метод профилей заключается в том, что на проектируемую территорию наносят сетку профилей, располагая их в соответствии с планировочным решением — по осям проездов, по створам здания, т. е. по всем характерным для данной территории направлениям.

Составление профилей по сетке квадратов со стороной 20—50 м, рекомендуемое в некоторых работах, методически неправильно, поскольку эта сетка не совпадает с проектными планировочными решениями.

На профилях наносят проектные линии в соответствии с требуемыми уклонами. На план вертикальной планировки переносят проектные точки переломов, продольные уклоны и расстояния между переломами; стрелками по линии профиля указывают направление отвода ливневых вод.

Метод профилей применяется при составлении схемы вертикальной планировки по документам генерального плана города, в проектах планировок отдельных районов, в технических проектах улиц, внутриквартальных проездов и в случае резкого рельефа при привязке зданий в высотном отношении.

Метод проектных профилей имеет следующие разновидности:

- по запроектированным продольным профилям на план вертикальной планировки наносят проектные горизонталей;
- проектирование ведется проектными горизонтальными на топографическом плане с планировочным решением без профилей, при этом по направлениям проездов, приближаясь к черным горизонтальным, проектируют красные горизонталей, проверяя соответствие уклонов допускаемым.

Метод проектных профилей применяется в проектах планировок для кварталов с пересеченным рельефом, при проектировании перекрестков

улиц в технических проектах, для проектов благоустройства кварталов, для территорий парков, скверов, площадей.

Проектные горизонталы необходимо строить с наименованиями соответственно черным, что дает возможность судить об увязке проектируемых и существующих объектов.

Сечение проектных горизонталей следует выбирать в соответствии с характером рельефа.

Например, на участках с невыраженным рельефом сечение проектных горизонталей рекомендуется наносить через 0,1 м, а в отдельных узлах для уточнения даже через 0,05 м и даже 0,02 м. Для резко изменяющегося рельефа сечение горизонталей достаточно 0,25 м.

При проектировании проектными горизонтальями удобно пользоваться масштабом заложений или интерэкстраполятором.

### **1.3 Нормативные данные, применяемые при составлении проектов вертикальной планировки**

Основные нормативные данные, применяемые при составлении проектов вертикальной планировки, изложены в СНиП II-К.2—62, согласно которому продольные уклоны проезжей части на прямых участках улиц должны быть не более (‰): для скоростных дорог — 40, для магистралей общегородского значения — 50, магистралей районного значения — 60, улиц и дорог местного значения — 80.

В горных и особо трудных условиях, а также на реконструируемых территориях при сохранении капитальной застройки и соответствующем обосновании допускается увеличение наибольшего продольного уклона магистральных улиц на 10 и прочих улиц — на 20‰.

Для проезжей части скоростных дорог и магистральных улиц с интенсивным движением грузового транспорта, а также в районах Северной строительной-климатической зоны наибольшие продольные уклоны уменьшаются на 10‰. На участках кривых в плане с малыми радиусами (правые повороты на съездах и примыканиях, у перекрестков и на площадях), в горной и пересеченной местности предельные уклоны следует снижать на 10‰ на кривых радиусом 50 м и дополнительно на 5‰ на каждое дополнительное уменьшение радиуса кривой на 5 м.

На участках подъемов и спусков предельные длины выбирают согласно запроектированным продольным уклонам и принимают (м): для уклонов 30‰ — не более 1200, для 40‰ — 600, 50‰ — 400, 60‰ — 300. При большой протяженности на подъемах устраивают смягчающие вставки длиной не менее 70 м с максимальным уклоном 20 ‰.

Наименьший продольный уклон по лоткам проезжей части для асфальтобетонных и цементно-бетонных покрытий принимается 4, для остальных покрытий — 5‰. В районах с засушливым климатом могут быть допущены уклоны 2‰.

В соответствии с классификацией улиц и применяемым типом покрытий поперечные уклоны проезжей части принимаются для скоростных дорог, магистралей общегородского и районного значения при усовершенствованных капитальных покрытиях— 15— 25‰, для улиц местного значения с простейшим видом покрытий в виде мостовой 20—30‰.

В зависимости от планировочного решения и вертикальной планировки проектируемого участка улицы поперечные профили проезжих частей проектируют двух- или односкатными. На внутриквартальных проездах в жилых районах допускаются профили вогнутого типа.

В северных районах и городах, не имеющих закрытых водостоков, минимальный уклон лотка может быть допущен при отсутствии специальных открытых лотков — 3‰, при наличии специальных лотков 2‰, в выемках не менее 5‰.

На городских территориях, которые по условиям существующего рельефа требуют создания проектного рельефа, искусственно проектируют пилообразный профиль. Пилообразный профиль представляет собой чередование переменных по величине поперечных уклонов в полосе, примыкающей к борту. Водоотвод в этом случае выполняется в виде системы закрытых водостоков. На улицах, отнесенных к классу городских скоростных дорог, пилообразный профиль не применяется.

На переломах продольного профиля требуются вертикальные кривые, которые принимаются в зависимости от алгебраической разности уклонов. При меньшей алгебраической разности уклонов вертикальные кривые не требуются.

Схема вертикальной планировки составляется в следующей последовательности.

1. Из генерального плана поселения с планировочными решениями по территории, подлежащей освоению в соответствии с требованиями Правил землепользования и застройки, на топографическом плане масштаба 1 : 5000 или 1 : 10 000 по направлению главных магистралей наносят осевые линии продольных профилей, условно именуя их цифрами или буквами.

2. По направлениям, намеченным на проекте планировки, составляют продольные профили, набирая черные отметки по плану в горизонталях. Масштаб продольного профиля соответствует масштабу плана; горизонтальный 1:5000 или 1:10000 и вертикальный 1 : 500 или 1 : 1000. Проектную линию на продольном профиле наносят в соответствии с классификацией магистрали и требованиями СНиП II-К.2—62. На профиле должны быть определены проектные отметки пересекающихся улиц и основные отметки транспортных узлов.

3. На проект планировки переносят с продольных профилей проектные отметки точек переломов, проектные уклоны и расстояния между ними, показывая стрелками направления отвода ливневых вод. В точках пересечений главных магистралей между собой и в осях проектных улиц показывают проектные отметки.



4. Проектирование типовых профилей главных магистралей ведется в соответствии с принятой в проекте планировки классификацией, шириной красных линий и размещением элементов типового профиля. При этом определяют в увязке с проектным продольным профилем проектные отметки транзитного проезда, трамвайного полотна или другого элемента типового профиля.

5. После нанесения всех данных на план проводят анализ и, в случае необходимости, корректируют запроектированные отметки для лучшей увязки сети улиц в высотном отношении.

6. Если на территории проектируемого проекта планировки есть участки со значительными земляными работами с насыпями или выемками, то на них обязательно в проектных отметках и дополнительных профилях наносят данные о подсыпках, срезках и объемах земляных работ.

Схема вертикальной планировки улиц и внутриквартальных территорий составляется одновременно с проектом планировки и (или) проектом межевания. Вертикальная планировка на этой стадии определяет увязку плана красных линий улиц и внутриквартальных территорий, вертикальную планировку всей уличной сети и территорий кварталов. Данные схемы вертикальной планировки применяются как исходные данные для: составления проектов улиц на стадии технических проектов; проектных планировочных отметок, от уровня которых проектируют заложение подземных коммуникации; высотной привязки зданий и высотного решения застройки внутриквартальной территории.

Схема вертикальной планировки к проекту межевания составляется на основании:

- схемы вертикальной планировки, составленной к проекту планировке территории микрорайона;
- топографического плана масштаба 1 : 2000 с сечением горизонталей через 1 м, с нанесенными красными линиями уличной сети и данными по плановому положению существующих магистральных трубопроводов и кабельного хозяйства;
- типовых поперечных профилей главных магистралей, предусмотренных в генеральном плане;
- краткой характеристики геологических, гидрогеологических и гидрологических условий территории.

#### **1.4 Состав схемы вертикальной планировки**

Схема вертикальной планировки в своем составе должна иметь следующие материалы:

- план с красными линиями улиц на топографическом плане масштаба 1 : 2000 с нанесенными проектными отметками точек переломов проектного продольного профиля, расстояниями между точками переломов и проектными уклонами. На плане должны быть показаны все сооружения,

связанные с отводом ливневых вод, — лотки, канавы, закрытые водостоки (трубопроводы, сооружения перепускных труб, мостиков и др.);

- продольные профили уличной сети в масштабе горизонтальном 1 : 2000 и вертикальном 1 : 200; на профилях необходимо запроектировать отметки пересекающих улиц;

- типовые поперечные профили всей уличной сети с определением типовой разности между отметками оси продольного профиля и красной линии и взаимного расположения отдельных элементов поперечного профиля;

- схематическое решение в проектных горизонталях внутриквартальных территорий для пересеченной местности или для искусственно создаваемого рельефа.

При подготовке схем вертикальной планировки необходимо учитывать общие требования строительных норм и правил.

На территории микрорайонов минимальную толщину слоя минеральных грунтов следует принимать равной 1 м. На проезжих частях улиц толщина слоя минеральных грунтов должна быть установлена в зависимости от интенсивности движения транспорта.

Территории поселений, расположенных на прибрежных участках, должны быть защищены от затопления паводковыми водами, ветровым нагоном воды и подтопления грунтовыми водами подсыпкой (намывом) или обвалованием. Отметку бровки подсыпанной территории следует принимать не менее чем на 0,5 м выше расчетного горизонта высоких вод с учетом высоты волны при ветровом нагоне. Превышение гребня дамбы обвалования над расчетным уровнем следует устанавливать в зависимости от класса сооружений согласно СНиП 2.06.15-85 и СНиП 2.06.01-86.

За расчетный горизонт высоких вод следует принимать отметку наивысшего уровня воды повторяемостью: один раз в 100 лет - для территорий, застроенных или подлежащих застройке жилыми и общественными зданиями; один раз в 10 лет - для территорий парков и плоскостных спортивных сооружений.

Для защиты существующей застройки в селеопасной зоне необходимо предусматривать максимальное сохранение леса, посадку древесно-кустарниковой растительности, террасирование склонов, укрепление берегов селеносных рек, сооружение плотин и запруд в зоне формирования селя, строительство селенаправляющих дамб и отводящих каналов на конусе выноса.

На участках действия эрозионных процессов с оврагообразованием следует предусматривать упорядочение поверхностного стока, укрепление ложа оврагов, террасирование и облесение склонов. В отдельных случаях допускается полная или частичная ликвидация оврагов путем их засыпки с прокладкой по ним водосточных и дренажных коллекторов.

В состав схем вертикальной планировки могут дополнительно при необходимости включаться:

- проект дноуглубления и очистки подводных карьеров, русел малых рек, каналов и водохранилищ;
- проект намыва территории в акватории;
- проект подготовки к освоению под застройку низменных и заболоченных территорий;
- проект преобразования подводных карьеров;
- проект рекультивации золоотвалов ТЭЦ и иных хвостохранилищ;
- проект рекультивации бывших городских свалок твердых бытовых и небытовых отходов;
- проект защиты низменных территорий от затопления при возникновении морских нагонных наводнений;
- проект подъема территории до незатапливаемой отметки методом сухой отсыпки грунта;
- проект подъема территории до незатапливаемой отметки методом намыва;
- проект защиты территорий от неблагоприятных последствий карстовых процессов;
- проект реконструкции территорий, требующих мероприятий по инженерной подготовке;
- проект выторфовки территории;
- проект благоустройства оврагов.

## **2. Инженерное обустройство территорий населенных пунктов**

Инженерное обустройство территорий городов и посёлков осуществляется для обеспечения гарантированного государством качества жизни населения. В ходе проектирования обустройства территорий получают знания, необходимые при управлении территориями населенных пунктов и формировании кадастра недвижимости. Элементы обустройства территорий населенных пунктов являются объектами недвижимости, и что очень важно, влияют на стоимость других объектов недвижимости территории.

Понятие «Инженерное обустройство территорий населенных пунктов» включает:

- инженерную подготовку территории для строительства (схема вертикальной планировки);
- транспортное обустройство территории и инженерное оборудование территорий населенных пунктов (проектирование и размещения сетей инженерного оборудования);
- систему озеленения населенных пунктов;
- благоустройство населенных пунктов.

Инженерное оборудование территорий населенных пунктов включает в себя создание сетей энергоснабжения, газоснабжения, водоснабжения, очистных и канализационных сооружений, систем теплофикации, связи и др.

Озеленение и благоустройство территорий населенных пунктов, предусматривает проектирование и организацию объектов благоустройства и объектов озеленения населенных пунктов на земельных участках, предназначенных для этих целей проектами межевания кварталов. В связи с тем, что по градостроительным нормам удельный вес всех озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов должен быть не менее 40 %, вопросы подготовки информации по данным территориям городов и других населенных пунктов относятся к наиболее важным. Они актуальны как при составлении кадастрового плана города, так и при планировании развития территорий поселений в системе принятия управленческих решений по эффективному использованию земель поселений и развитию объектов недвижимости.

Транспортное обустройство территории включает в себя решение вопросов развития транспорта и улично-дорожной сети, внешнего транспорта, сети улиц и дорог, сетей общественного пассажирского транспорта и пешеходного движения, строительства сооружений и устройств для хранения и обслуживания транспортных средств.

### **2.1 Транспорт и улично-дорожная сеть**

При проектировании городских и сельских поселений следует предусматривать единую систему транспорта и улично-дорожной сети в

увязке с планировочной структурой поселения и прилегающей к нему территории, обеспечивающую удобные, быстрые и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами, с другими поселениями системы расселения, объектами, расположенными в пригородной зоне, объектами внешнего транспорта и автомобильными дорогами общей сети.

Затраты времени в городах на передвижение от мест проживания до мест работы (в один конец) для 90 % трудящихся не должны превышать:

- 30 мин для городов с населением 100 тыс. чел. и менее,
- 45 мин для городов с населением 2 млн. чел.

Для ежедневно приезжающих на работу в город-центр из других поселений указанные нормы затрат времени допускается увеличивать, но не более чем в два раза.

Для жителей сельских поселений затраты времени на трудовые передвижения (пешеходные или с использованием транспорта) в пределах сельскохозяйственного предприятия, как правило, не должны превышать 30 мин.

Для городов с численностью населения свыше 2 млн. чел. максимально допустимые затраты времени должны определяться по специальным обоснованиям с учетом фактического расселения, размещения мест приложения труда и уровня развития транспортных систем.

Пропускную способность сети улиц, дорог и транспортных пересечений, число мест хранения автомобилей следует определять исходя из уровня автомобилизации на расчетный срок, автомобилей на 1000 чел.: 200-250 легковых автомобилей, включая 3-4 такси и 2-3 ведомственных автомобиля, 25-40 грузовых автомобилей в зависимости от состава парка. Число мотоциклов и мопедов на тысячу человек следует принимать 50-100 единиц для городов с населением свыше 100 тыс. чел. и 100-150 единиц для остальных поселений.

Указанный уровень автомобилизации допускается уменьшать или увеличивать в зависимости от местных условий, но не более чем на 20 %.

Пассажирские вокзалы (железнодорожного, автомобильного, водного транспорта и аэровокзалы) следует размещать, обеспечивая транспортные связи с центром города, между вокзалами, с жилыми и промышленными районами. Допускается предусматривать объединенные или совмещенные пассажирские вокзалы для двух и более видов транспорта.

В городах, обслуживаемых аэропортами с пассажиропотоком не менее 2 млн. чел. в год, следует создавать городские аэровокзалы, а в остальных случаях - агентства воздушных сообщений или пункты отправления и прибытия авиапассажиров.

Новые сортировочные станции общей сети железных дорог следует размещать за пределами городов, а технические пассажирские станции, парки резервного подвижного состава, грузовые станции и контейнерные площадки железнодорожного и автомобильного транспорта - за пределами селитебной территории. Склады и площадки для навалочных грузов

долговременного хранения, расположенные в пределах селитебной территории, подлежат переносу в коммунально-складские зоны.

Пересечения железнодорожных линий между собой в разных уровнях следует предусматривать для линий категорий: I, II - за пределами территории поселений, III, IV - за пределами селитебной территории.

В пределах территории поселений пересечения железных дорог в одном уровне с улицами и автомобильными дорогами, а также с линиями электрического общественного пассажирского транспорта следует предусматривать в соответствии с требованиями СНиП II-39-76.

Жилую застройку необходимо отделять от железных дорог санитарно-защитной зоной шириной 100 м, считая от оси крайнего железнодорожного пути. При размещении железных дорог в выемке или при осуществлении специальных шумозащитных мероприятий, обеспечивающих требования СНиП II-12-77, ширина санитарно-защитной зоны может быть уменьшена, но не более чем на 50 м. Расстояния от сортировочных станций до жилой застройки принимаются на основе расчета с учетом величины грузооборота, пожаровзрывоопасности перевозимых грузов, а также допустимых уровней шума и вибрации.

В санитарно-защитной зоне, вне полосы отвода железной дороги, допускается размещать автомобильные дороги, гаражи, стоянки автомобилей, склады, учреждения коммунально-бытового назначения. Не менее 50 % площади санитарно-защитной зоны должно быть озеленено. Ширину санитарно-защитной зоны до границ садовых участков следует принимать не менее 50 м.

Автомобильные дороги общей сети I, II, III категорий, как правило, следует проектировать в обход поселений в соответствии со СНиП 2.05.02-85. Расстояния от бровки земляного полотна указанных дорог до застройки необходимо принимать в соответствии со СНиП 2.05.02-85 и требованиями разд. 9 настоящих норм, но не менее: до жилой застройки 100 м, до садоводческих товариществ 50 м; для дорог IV категории следует принимать соответственно 50 м и 25 м. Для защиты застройки от шума и выхлопных газов автомобилей следует предусматривать вдоль дороги полосу зеленых насаждений шириной не менее 10 м.

Аэродромы и вертодромы следует размещать в соответствии с требованиями СНиП 2.05.08-85 на расстоянии от селитебной территории и зон массового отдыха населения, обеспечивающем безопасность полетов и допустимые уровни авиационного шума в соответствии с ГОСТ 22283-88 и электромагнитного излучения, установленные для селитебных территорий санитарными нормами.

Морские и речные порты следует размещать за пределами селитебных территорий на расстоянии от жилой застройки не менее 100 м.

На территории речных и морских портов следует предусматривать съезды к воде и площадки для забора воды пожарными автомашинами.

В портах с малым грузооборотом пассажирский и грузовой районы допускается объединять в один грузопассажирский.

Ширину прибрежной территории грузовых районов следует принимать для портов:

- морских не более 400 м,
  - речных не более 300 м,
  - специализированных речных, предназначенных для перегрузки массовых грузов с организацией межнавигационного хранения не более 400 м, -
- а для пристаней не более 150 м.

При соответствующем обосновании указанная ширина территории может быть увеличена.

Вдоль судоходных каналов, шлюзов и других гидротехнических судопропускных сооружений следует предусматривать с каждой стороны свободную от застройки полосу шириной не менее 80 м, используемую под озеленение и дороги местного значения.

Районы речного порта, предназначенные для размещения складов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, следует располагать ниже по течению реки на расстоянии не менее 500 м от жилой застройки, мест массового отдыха населения, пристаней, речных вокзалов, рейдов отстоя судов, гидроэлектростанций, промышленных предприятий и мостов. Допускается их размещение выше по течению реки от перечисленных объектов на расстоянии, м, не менее, для складов категорий: I - 5000, II и III - 3000.

Береговые базы и места стоянки маломерных судов, принадлежащих спортивным клубам и отдельным гражданам, следует размещать в пригородных зонах, а в пределах городов - вне селитебной территории и за пределами зон массового отдыха населения.

## **2.2 Сеть улиц и дорог**

Улично-дорожную сеть населенных пунктов следует проектировать в виде непрерывной системы с учетом функционального назначения улиц и дорог, интенсивности транспортного, велосипедного и пешеходного движения, архитектурно-планировочной организации территории и характера застройки. В составе улично-дорожной сети следует выделять улицы и дороги магистрального и местного значения, а также главные улицы. Категории улиц и дорог городов назначаются в соответствии с утвержденной классификацией.

В конце проезжих частей тупиковых улиц и дорог следует устраивать площадки с островками диаметром не менее 16 м для разворота автомобилей и не менее 30 м при организации конечного пункта для разворота средств общественного пассажирского транспорта. Использование поворотных площадок для стоянки автомобилей не допускается.

На магистральных улицах регулируемого движения допускается предусматривать велосипедные дорожки, выделенные разделительными полосами. В зонах массового отдыха населения и на других озелененных территориях следует предусматривать велосипедные дорожки, изолированные от улиц, дорог и пешеходного движения. Велосипедные дорожки могут устраиваться одностороннего и двустороннего движения при наименьшем расстоянии безопасности от края велодорожки: 0,75 м - до проезжей части, опор, деревьев; 0,5 м - до тротуаров; 1,5 м - до стоянок автомобилей и остановок общественного транспорта.

Допускается устраивать велосипедные полосы по краю проезжей части улиц и дорог с выделением их маркировкой двойной линией. Ширина полосы должна быть не менее 1,2 м при движении в направлении транспортного потока и не менее 1,5 м при встречном движении. Ширина велосипедной полосы, устраиваемой вдоль тротуара, должна быть не менее 1 м.

В жилых районах, в местах размещения домов для престарелых и инвалидов, учреждений здравоохранения и других учреждений массового посещения населением следует предусматривать пешеходные пути с возможностью проезда механических инвалидных колясок. При этом высота вертикальных препятствий (бортовые камни, поребрики) на пути следования не должна превышать 5 см; не допускаются крутые (более 100 +) короткие рампы, а также продольные уклоны тротуаров и пешеходных дорог более 50 +. На путях с уклонами 30-60 + необходимо не реже чем через 100 м устраивать горизонтальные участки длиной не менее 5 м.

На магистральных улицах и дорогах регулируемого движения в пределах застроенной территории следует предусматривать пешеходные переходы в одном уровне с интервалом 200-300 м.

Пешеходные переходы в разных уровнях, оборудованные лестницами и пандусами, следует предусматривать с интервалом:

- 400-800 м на дорогах скоростного движения, линиях скоростного трамвая и железных дорогах;
- 300-400 м на магистральных улицах непрерывного движения.

### **2.3 Сеть общественного пассажирского транспорта и пешеходного движения**

Вид общественного пассажирского транспорта следует выбирать на основании расчетных пассажиропотоков и дальностей поездок пассажиров. Провозная способность различных видов транспорта, параметры устройств и сооружений (платформы, посадочные площадки) определяются при норме наполнения подвижного состава на расчетный срок 4 чел/кв. м свободной площади пола пассажирского салона для обычных видов наземного транспорта и 3 чел/кв. м - для скоростного транспорта.



Линии наземного общественного пассажирского транспорта следует предусматривать на магистральных улицах и дорогах с организацией движения транспортных средств в общем потоке, по выделенной полосе проезжей части или на обособленном полотне.

Плотность сети линий наземного общественного пассажирского транспорта на застроенных территориях необходимо принимать, в зависимости от функционального использования и интенсивности пассажиропотоков, в пределах 1,5-2,5 км/кв. км.

В центральных районах крупных и крупнейших городов плотность этой сети допускается увеличивать до 4,5 км/кв. км.

Дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта следует принимать не более 500 м; указанное расстояние следует уменьшать в климатических подрайонах IА, IБ, IГ и IIА до 300 м, а в климатическом подрайоне IД и IV климатическом районе - до 400 м.

Дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта от объектов массового посещения должна быть:

- в общегородском центре не более 250 м;
- в производственных и коммунально-складских зонах не более 400 м от проходных предприятий;
- в зонах массового отдыха и спорта не более 800 м от главных входов.

В условиях сложного рельефа, при отсутствии специального подъемного пассажирского транспорта указанные расстояния следует уменьшать на 50 м на каждые 10 м преодолеваемого перепада рельефа.

В районах индивидуальной усадебной застройки дальность пешеходных подходов к ближайшей остановке общественного транспорта может быть увеличена в больших, крупных и крупнейших городах до 600 м, в малых и средних - до 800 м.

Расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта в пределах территории поселений следует принимать:

- для автобусов, троллейбусов и трамваев 400-600 м;
- экспресс-автобусов и скоростных трамваев 800-1200 м;
- метрополитена 1000-2000 м;
- электрифицированных железных дорог 1500-2000 м.

Вдоль линий метрополитена мелкого заложения следует предусматривать техническую зону шириной, как правило, 40 м. В ней до окончания строительства метрополитена не допускается посадка деревьев, а возведение капитальных зданий, сооружений и размещение подземных инженерных сетей допускается только по согласованию с организацией, проектирующей метрополитен.

На селитебных территориях и на прилегающих к ним производственных территориях следует предусматривать гаражи и открытые

стоянки для постоянного хранения не менее 90 % расчетного числа индивидуальных легковых автомобилей, при пешеходной доступности не более 800 м, а в районах реконструкции или с неблагоприятной гидрогеологической обстановкой - не более 1500 м.

Открытые стоянки для временного хранения легковых автомобилей следует предусматривать из расчета не менее чем для 70 % расчетного парка индивидуальных легковых автомобилей в зависимости от функционального назначения территории.

Допускается предусматривать открытые стоянки для временного и постоянного хранения автомобилей в пределах улиц и дорог, граничащих с жилыми районами и микрорайонами.

На территории жилых районов и микрорайонов в больших, крупных и крупнейших городах следует предусматривать места для хранения автомобилей в подземных гаражах из расчета не менее 25 машино-мест на одну тысячу жителей.

Размер земельных участков гаражей и стоянок легковых автомобилей устанавливается по нормативам. При этом на одно машино-место, в зависимости от этажности объекта, отводится для гаражей:

- одноэтажных 30 кв. м.,
  - двухэтажных 20 кв. м.,
  - трехэтажных 14 кв. м.,
  - четырехэтажных 12 кв. м.,
  - пятиэтажных 10 кв. м., -
- а для наземных стоянок 25 кв. м.

Станции технического обслуживания автомобилей следует проектировать из расчета один пост на 200 легковых автомобилей.

Автозаправочные станции (АЗС) следует проектировать из расчета одна топливораздаточная колонка на 1200 легковых автомобилей. Размеры земельных участков для размещения станций технического обслуживания автомобилей и автозаправочных станций зависят от их технических характеристик и соответствуют утвержденным нормативам.

Расстояния от АЗС с подземными резервуарами для хранения жидкого топлива до границ земельных участков детских дошкольных учреждений, общеобразовательных школ, школ-интернатов, лечебных учреждений со стационаром или до стен жилых и других общественных зданий и сооружений следует принимать не менее 50 м. Указанное расстояние следует определять от топливораздаточных колонок и подземных резервуаров для хранения жидкого топлива. Расстояния от АЗС, предназначенных для заправки только легковых автомобилей в количестве не более 500 машин в сутки, до указанных объектов допускается уменьшать, но принимать не менее 25 м.

### **3. Водоснабжение и водоотведение**

#### **3.1 Системы водоснабжения**

Водоснабжение, по ГОСТ 19185-73, это - подача воды потребителям. Водопровод - комплекс сооружений, включающий водозабор, водопроводные насосные станции, станцию очистки воды или водоподготовки, водопроводную сеть и резервуары для обеспечения водой определенного качества потребителей.

Водопроводная сеть - система трубопроводов с сооружениями на них для подачи воды к местам ее потребления.

Водоснабжение, как и канализацию объектов надлежит проектировать на основе утвержденных схем территориального планирования и генеральных планов городских и сельских поселений, городских округов.

При проектировании необходимо рассматривать целесообразность соответствующего кооперирования этих систем независимо от их ведомственной принадлежности.

При этом проекты водоснабжения объектов необходимо разрабатывать, как правило, одновременно с проектами канализации и обязательным анализом баланса водопотребления и отведения сточных вод.

В проектах хозяйственно-питьевых и объединенных производственно-питьевых водопроводов необходимо предусматривать зоны санитарной охраны источников водоснабжения, водопроводных сооружений и водоводов.

Качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82, а также в зависимости от вида использования требованиям Роспотребнадзора для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения, обеспечения надлежащих санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала предприятий и удовлетворять санитарно-гигиеническим и агротехническим требованиям при использовании в сельском хозяйстве.

##### **3.1.1 Источники водоснабжения**

Выбор источника водоснабжения должен быть обоснован результатами топографических, гидрологических, гидрогеологических, ихтиологических, гидрохимических, гидробиологических, гидротермических и других изысканий и санитарных обследований.

В качестве источника водоснабжения следует рассматривать:

- водотоки (реки, каналы);
- водоемы (озера, водохранилища, пруды);
- моря;
- подземные воды (водоносные пласты, подрусловые, шахтные и другие воды).

Для производственного водоснабжения промышленных предприятий надлежит рассматривать возможность использования очищенных сточных вод.

В качестве источника водоснабжения могут быть использованы наливные водохранилища с подводом к ним воды из естественных поверхностных источников.

В системе водоснабжения допускается использование нескольких источников с различными гидрологическими и гидрогеологическими характеристиками.

Выбор источника хозяйственно-питьевого водоснабжения должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.1.04-80.

Выбор источника производственного водоснабжения следует производить с учетом требований, предъявляемых потребителями к качеству воды.

Принятые к использованию источники водоснабжения подлежат согласованию в соответствии с «Инструкцией о порядке согласования и выдачи разрешения на специальное водопользование».

Для хозяйственно-питьевых водопроводов должны максимально использоваться имеющиеся ресурсы подземных вод, удовлетворяющих санитарно-гигиеническим требованиям.

При недостаточных эксплуатационных запасах естественных подземных вод следует рассматривать возможность их увеличения за счет искусственного пополнения.

Использование подземных вод питьевого качества для нужд, не связанных с хозяйственно-питьевым водоснабжением, как правило, не допускается. В районах, где отсутствуют необходимые поверхностные водоисточники и имеются достаточные запасы подземных вод питьевого качества, допускается использование этих вод на производственные и поливочные нужды с разрешения органов по регулированию использования и охране вод.

Для производственного и хозяйственно-питьевого водоснабжения при соответствующей обработке воды и соблюдении санитарных требований допускается использование минерализованных и геотермальных вод.

### 3.1.2 Схемы и системы водоснабжения

Выбор схемы и системы водоснабжения следует производить на основании сопоставления возможных вариантов ее осуществления с учетом особенностей объекта или группы объектов, требуемых расходов воды на различных этапах их развития, источников водоснабжения, требований к напорам, качеству воды и обеспеченности ее подачи.

Сопоставлением вариантов должны быть обоснованы:

- источники водоснабжения и использование их для тех или иных потребителей;

- степень централизации системы и целесообразность выделения локальных систем водоснабжения;
- объединение или разделение сооружений, водоводов и сетей различного назначения;
- зонирование системы водоснабжения, использование регулирующих емкостей, применение станций регулирования и насосных станций подкачки;
- применение объединенных или локальных систем оборотного водоснабжения;
- использование отработанных вод одних предприятий (цехов, установок, технологических линий) для производственных нужд других предприятий (цехов, установок, технологических линий), а также для полива территории и зеленых насаждений;
- использование очищенных производственных и бытовых сточных вод, а также аккумулированного поверхностного стока для производственного водоснабжения, орошения и обводнения водоемов;
- целесообразность организации замкнутых циклов или создания замкнутых систем водопользования;
- очередность строительства и ввода в действие элементов системы по пусковым комплексам.

Централизованная система водоснабжения населенных пунктов в зависимости от местных условий и принятой схемы водоснабжения должна обеспечивать:

- хозяйственно-питьевое водопотребление в жилых и общественных зданиях, нужды коммунально-бытовых предприятий;
- хозяйственно-питьевое водопотребление на предприятиях;
- производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, где требуется вода питьевого качества или для которых экономически нецелесообразно сооружение отдельного водопровода;
- тушение пожаров;
- собственные нужды станций водоподготовки, промывку водопроводных и канализационных сетей и т.п.

При обосновании допускается устройство самостоятельного водопровода для:

- поливки и мойки территорий (улиц, проездов, площадей, зеленых насаждений), работы фонтанов и т.п.;
- поливки посадок в теплицах, парниках и на открытых участках, а также приусадебных участков.

Централизованные системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды подразделяются на три категории:

1) допускается снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30 % расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; длительность снижения подачи не должна превышать трех суток; перерыв в подаче воды или снижение подачи нижеуказанного предела допускаются на

время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования, арматуры, сооружений, трубопроводов и др.), но не более чем на 10 мин;

II) величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при I категории; длительность снижения подачи не должна превышать 10 суток; перерыв в подаче воды или снижение подачи нижеуказанного предела допускаются на время выключения поврежденных и включения резервных элементов или проведения ремонта, но не более чем на 6 часов;

III) величина допускаемого снижения подачи воды та же, что при I категории; длительность снижения подачи не должна превышать 15 суток перерыв в подаче воды или снижение подачи нижеуказанного предела допускается на время проведения ремонта, но не более чем на 24 часа.

Объединенные хозяйственно-питьевые и производственные водопроводы населенных пунктов при числе жителей в них более 50 тыс. чел. следует относить к I категории; от 5 до 50 тыс. чел. - ко II категории; менее 5 тыс. чел. - к III категории.

Категорию сельскохозяйственных групповых водопроводов следует принимать по населенному пункту с наибольшим числом жителей.

При необходимости повышения обеспеченности подачи воды на производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий (производств, цехов, установок) следует предусматривать локальные системы водоснабжения.

Водозаборные сооружения, водоводы, станции водоподготовки должны, как правило, рассчитываться на средний часовой расход в сутки максимального водопотребления.

Расчеты совместной работы водоводов, водопроводных сетей, насосных станций и регулирующих емкостей надлежит производить в объеме, необходимом для обоснования системы подачи и распределения воды на расчетный срок, установления очередности ее осуществления, подбора насосного оборудования и определения требуемых объемов регулирующих емкостей и их расположения для каждой очереди строительства.

При разработке схем и систем сельскохозяйственного водоснабжения надлежит:

- централизованные системы водоснабжения проектировать лишь для перспективных населенных пунктов и объектов сельскохозяйственного производства;
- для сохраняемых на расчетный период сельских населенных пунктов предусматривать реконструкцию существующих водозаборных сооружений (водозаборных скважин, шахтных колодцев, каптажа родников и т.п.) с оборудованием их механизированными водоподъемниками и устройством внутренних водопроводов в отдельных культурно-бытовых и производственных зданиях;

- при устройстве групповых водопроводов предусматривать меры по сохранению качества воды при ее транспортировании на большие расстояния, особенно в начальный период работы этих систем, когда скорости движения воды в водоводах значительно ниже расчетных;
- рассматривать целесообразность устройства для поливки приусадебных участков отдельных сезонных водопроводов с использованием местных источников и оросительных систем, непригодных в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- при проектировании систем водоснабжения для районов распространения засоленных вод при отсутствии местных источников пресной воды рассматривать целесообразность использования для питьевых нужд опресненной воды и для непитьевых нужд минерализованной воды. При этом для поселков с одноэтажной застройкой внутренние водопроводы рекомендуется проектировать только для подачи минерализованной воды, предусматривая подачу опресненной воды на питьевые нужды через водоразборные колонки.

### 3.1.3 Водозаборные сооружения

Выбор типа и схемы размещения водозаборных сооружений следует производить исходя из геологических, гидрогеологических и санитарных условий района.

В *водозаборах подземных вод* применяются следующие водоприемные сооружения:

- водозаборные скважины;
- шахтные колодцы;
- горизонтальные водозаборы;
- лучевые водозаборы;
- каптажи родников;
- комбинированные водозаборы.

В проектах *скважин* должен быть указан способ бурения и определены конструкции скважины, ее глубина, диаметры колонн труб, тип водоприемной части, водоподъемника и оголовка скважины, а также порядок их опробования.

В конструкции скважины необходимо предусматривать возможность проведения замеров дебита, уровня и отбора проб воды, а также производства ремонтно-восстановительных работ при применении импульсных, реагентных и комбинированных методов регенерации при эксплуатации скважин.

В зависимости от местных условий и оборудования устье скважины следует, как правило, располагать в наземном павильоне или подземной камере.

Проектом обязательно предусматривается создание определенного нормами количества резервных скважин.

*Шахтные колодцы* следует применять, как правило, в первых от поверхности безнапорных водоносных пластах, сложенных рыхлыми породами и залегающих на глубине до 30 м.

При расположении водоприемной части в песчаных грунтах на дне колодца необходимо предусматривать обратный песчано-гравийный фильтр или фильтр из пористого бетона, а в стенках водоприемной части колодцев - фильтры из пористого бетона или гравийные.

Верх шахтных колодцев должен быть выше поверхности земли не менее чем на 0,8 м. При этом вокруг колодца должна предусматриваться отмостка шириной 1-2 м с уклоном 0,1 от колодца. Вокруг колодцев, подающих воду для хозяйственно-питьевых нужд, кроме того, следует предусматривать устройство замка из глины или жирного суглинка глубиной 1,5-2 м и шириной 0,5 м.

В колодцах необходимо предусматривать вентиляционную трубу, выведенную выше поверхности земли не менее чем на 2 м. Отверстие вентиляционной трубы должно защищаться колпаком с сеткой.

*Горизонтальные водозаборы* следует предусматривать, как правило, на глубине до 8 м в безнапорных водоносных пластах, преимущественно вблизи поверхностных водотоков. Они могут проектироваться в виде каменно-щебеночной дрены, трубчатой дрены, водосборной галереи или водосборной штольни.

Для исключения выноса частиц породы из водоносного пласта при проектировании водоприемной части горизонтальных водозаборов должен предусматриваться обратный фильтр из двух-трех слоев.

*Лучевые водозаборы* надлежит предусматривать в водоносных пластах, кровля которых расположена от поверхности земли на глубине не более 15-20 м и мощность водоносного пласта не превышает 20 м.

В неоднородных или мощных однородных водоносных пластах следует применять многоярусные лучевые водозаборы с лучами, расположенными на разных отметках.

Лучи длиной 60 м и более следует принимать телескопической конструкции с уменьшением диаметра труб.

*Каптажные устройства* (водосборные камеры или неглубокие опускные колодцы) следует применять для захвата подземных вод из родников.

Захват воды из восходящего родника следует осуществлять через дно каптажной камеры, из нисходящего - через отверстия в стене камеры.

При каптаже родников из трещиноватых пород прием воды в каптажной камере допускается осуществлять без фильтров, а из рыхлых пород - через обратные фильтры.

Каптажные камеры должны быть защищены от поверхностных загрязнений, промерзания и затопления поверхностными водами.



Для освобождения воды родника от взвеси каптажную камеру следует разделять переливной стенкой на два отделения: одно - для отстаивания воды с последующей очисткой его от осадка, второе - для забора воды насосом.

Сооружения для забора поверхностной воды (водозаборы) должны:

- обеспечивать забор из водоисточника расчетного расхода воды и подачу его потребителю;
- защищать систему водоснабжения от биологических обрастаний и от попадания в нее наносов, сора, планктона, шугольда и др.;
- на водоемах рыбохозяйственного значения удовлетворять требованиям органов охраны рыбных запасов.

Не допускается размещать водоприемники в пределах зон движения судов, плотов, в зоне отложения и жильного движения донных наносов, в местах зимовья и нереста рыб, на участке возможного разрушения берега, скопления плавника и водорослей, а также возникновения шугозажоров и заторов.

Место расположения водоприемников для водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения должно приниматься выше по течению водотока выпусков сточных вод, населенных пунктов, а также стоянок судов, лесных бирж, товарно-транспортных баз и складов в районе, обеспечивающем организацию зон санитарной охраны.

На морях, крупных озерах и водохранилищах водоприемники водозаборов следует размещать (с учетом ожидаемой переработки прилегающего берега и прибрежного склона):

- за пределами прибойных зон при самых низких уровнях воды;
- в местах, укрытых от волнения;
- за пределами сосредоточенных течений, выходящих из прибойных зон.

Размеры основных элементов водозаборного сооружения (водоприемных отверстий, сеток, рыбозащитных устройств, труб, каналов), а также расчетный минимальный уровень воды в береговом водоприемном сеточном колодце и отметки оси насосов должны определяться гидравлическими расчетами при минимальных уровнях воды в источнике для нормального эксплуатационного и аварийного режимов работы.

В состав имущественного комплекса предприятий, осуществляющих водоснабжение, могут входить станции водоподготовки, насосные станции, водоводы, водопроводные сети и сооружения на них, емкости для хранения воды.

Емкости в системах водоснабжения в зависимости от назначения должны включать регулирующий, пожарный, аварийный и контактный объемы воды. Они могут быть оборудованы в виде резервуара и водонапорной башни.

Хранение пожарного объема воды в специальных резервуарах или открытых водоемах допускается для определенного вида предприятий и населенных пунктов, указанных в нормативных документах. Их объем

надлежит определять исходя из расчетных расходов воды и продолжительности тушения пожаров.

### 3.1.4 Зоны санитарной охраны

*Зоны санитарной охраны* предусматриваются на всех проектируемых и реконструируемых водопроводах хозяйственно-питьевого назначения в целях обеспечения их санитарно-эпидемиологической надежности.

Зоны охраны водопровода должны включать:

- зону источника водоснабжения в месте забора воды (включая водозаборные сооружения);
- зону и санитарно-защитную полосу водопроводных сооружений (насосных станций, станций подготовки воды, емкостей);
- санитарно-защитную полосу водоводов.

Зона охраны источника водоснабжения в месте забора воды должна состоять из трех поясов: первого - строгого режима, второго и третьего - режимов ограничения.

Зона охраны водопроводных сооружений должна состоять из первого пояса и полосы (при расположении водопроводных сооружений за пределами второго пояса зоны источника водоснабжения).

Проект зон санитарной охраны водопровода должен разрабатываться с использованием данных санитарно-топографического обследования территорий, намеченных к включению в зоны и полосы, а также соответствующих гидрологических, гидрогеологических, инженерно-геологических и топографических материалов.

Проектом зон санитарной охраны водопровода должны быть определены: границы поясов зоны источника водоснабжения, зоны и полосы водопроводных сооружений и полосы водоводов, перечень инженерных мероприятий по организации зон (объекты строительства, снос строений, благоустройство и т.п.) и описание санитарного режима в зонах и полосах.

Проект зон санитарной охраны водопровода должен согласовываться с органами санитарно-эпидемиологической службы, геологии (при использовании подземных вод), а также с другими заинтересованными министерствами и ведомствами и утверждаться в установленном порядке.

Инженерные мероприятия по ликвидации загрязнений территорий, водотоков, водоемов и водоносных горизонтов во втором и третьем поясах зон, а также в пределах полос должны выполняться за счет средств предприятий, являющихся источниками этих загрязнений.

Проект зон водопровода должен разрабатываться с учетом развития системы водоснабжения на перспективу.

### 3.1.5 Границы зон санитарной охраны

*Границы первого пояса зоны поверхностного источника водоснабжения, в том числе водоподводящего канала, должны устанавливаться на расстояниях от водозабора:*

а) для водотоков (реки, каналы):

- вверх по течению не менее 200 м;
- вниз по течению не менее 100 м;
- по прилегающему к водозабору берегу не менее 100 м от уреза воды при летне-осенней межени;
- в направлении к противоположному берегу:
  - при ширине водотока менее 100 м - вся акватория и противоположный берег шириной 50 м от уреза воды при летне-осенней межени;
  - при ширине водотока более 100 м - полоса акватории шириной не менее 100 м;
- на водозаборах ковшевого типа в границы первого пояса включается вся акватория ковша и территория вокруг него полосой не менее 100 м;

б) для водоемов (водохранилище, озеро):

- по акватории во всех направлениях - не менее 100 м;
- по прилегающему к водозабору берегу - не менее 100 м от уреза воды при нормальном подпорном уровне в водохранилище и летне-осенней межени в озере.

*Границы второго пояса зоны водотока надлежит устанавливать:*

- вверх по течению, включая притоки (исходя из скорости течения воды, усредненной по ширине и длине водотока или на отдельных его участках, и времени протекания воды от границы пояса до водозабора, при среднемесячном расходе воды летне-осенней межени 95 % обеспеченности не менее 3-5 суток, в зависимости от климатического района);
- вниз по течению не менее 250 м;
- боковые границы - на расстоянии от уреза воды при летне-осенней межени:
  - при равнинном рельефе 500 м
  - при гористом рельефе местности до вершины первого склона, обращенного в сторону водотока, но не более 750 м при пологом склоне и 1000 м при крутом склоне.

При наличии в реке подпора или обратного течения расстояние нижней границы второго пояса от водозабора должно устанавливаться в зависимости от гидрологических и метеорологических условий, по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

На судоходных реках и каналах в границы второго пояса зоны следует включать акваторию, прилегающую к водозабору в пределах фарватера.

Границы второго пояса зоны водоема, включая притоки, надлежит устанавливать от водозабора:

- по акватории во всех направлениях - на расстоянии 3 км при количестве ветров до 10 % в сторону водозабора и 5 км при количестве ветров более 10 %;
- боковые границы - от уреза воды при нормальном подпорном уровне в водохранилище и летне-осенней межени в озере на расстоянии согласно требованиям СНиП.

Границы третьего пояса зоны поверхностного источника водоснабжения должны быть вверх и вниз по течению водотока или во все стороны по акватории водоема такими же, как для второго пояса; боковые границы - по водоразделу, но не более 3-5 км от водотока или водоема.

*Границы первого пояса зоны подземного источника водоснабжения* должны устанавливаться от одиночного водозабора (скважина, шахтный колодец, каптаж) или от крайних водозаборных сооружений группового водозабора на расстояниях:

- 30 м при использовании защищенных подземных вод;
- 50 м при использовании недостаточно защищенных подземных вод.

В границы первого пояса зоны инфильтрационных водозаборов следует включать прибрежную территорию между водозабором и поверхностным источником водоснабжения, если расстояние между ними менее 150 м.

Для подрусловых водозаборов и участка поверхностного источника, питающего инфильтрационный водозабор или используемого для искусственного пополнения запасов подземных вод, границы первого пояса зоны следует предусматривать как для поверхностных источников водоснабжения.

При искусственном пополнении запасов подземных вод, границы первого пояса зоны должны устанавливаться от инфильтрационных сооружений закрытого типа (скважин, шахтных колодцев) - 50 м, открытого типа (бассейнов и др.) - 100 м.

Границы второго пояса зоны подземного источника водоснабжения устанавливаются расчетом, учитывающим время продвижения микробного загрязнения воды до водозабора, принимаемое в зависимости от климатических районов и защищенности подземных вод от 100 до 400 суток.

Граница третьего пояса зоны подземного источника водоснабжения определяется расчетом, учитывающим время продвижения химического загрязнения воды до водозабора, которое должно быть больше принятой продолжительности эксплуатации водозабора, но не менее 25 лет.

При инфильтрационном питании водоносного пласта, а также при искусственном пополнении запасов подземных вод из поверхностного источника второй и третий пояса зоны поверхностного источника водоснабжения следует принимать согласно нормативу.

Граница первого пояса зоны водопроводных сооружений должна совпадать с ограждением площадки сооружений.

*Ширину санитарно-защитной полосы водоводов*, проходящих по незастроенной территории, надлежит принимать от крайних водоводов:

- при прокладке в сухих грунтах не менее 10 м при диаметре до 1000 мм и не менее 20 м при больших диаметрах;
- в мокрых грунтах - не менее 50 м независимо от диаметра.

При прокладке водоводов по застроенной территории ширину полосы по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается уменьшать.

*Территория первого пояса зоны поверхностного источника водоснабжения* должна быть спланирована, огорожена и озеленена

Границы акватории первого пояса зоны обозначаются предупредительными наземными знаками и буями. Над затопленными водоприемниками водозабора, расположенными в несудоходной части водотока или водоема, должны устанавливаться буи с освещением; при расположении их в судоходной части буи устанавливаются вне судового хода.

Для территории первого пояса зоны должна предусматриваться сторожевая (тревожная) сигнализация.

### 3.1.6 Санитарный режим в зонах и полосах

На территории первого пояса зоны:

а) запрещаются:

- все виды строительства, за исключением реконструкции или расширения основных водопроводных сооружений (подсобные здания, непосредственно не связанные с подачей и обработкой воды, должны быть размещены за пределами первого пояса зоны);
- размещение жилых и общественных зданий, проживание людей, в том числе работающих на водопроводе;
- прокладка трубопроводов различного назначения, за исключением трубопроводов, обслуживающих водопроводные сооружения;
- выпуск в поверхностные источники сточных вод, купание, водопой и выпас скота, стирка белья, рыбная ловля, применение для растений ядохимикатов и удобрений;

б) здания должны быть канализованы с отведением сточных вод в ближайшую систему бытовой или производственной канализации или на местные очистные сооружения, расположенные за пределами первого пояса зоны с учетом санитарного режима во втором поясе. При отсутствии канализации должны устраиваться водонепроницаемые выгребы, расположенные в местах, исключающих загрязнение территории первого пояса при вывозе нечистот;

в) должно быть обеспечено отведение поверхностных вод за пределы первого пояса;

г) допускаются только рубки ухода за лесом и санитарные рубки леса.

На территории второго пояса зоны поверхностного источника водоснабжения надлежит:

а) осуществлять регулирование отведения территорий для населенных пунктов, лечебно-профилактических и оздоровительных учреждений, промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также возможных изменений технологии промышленных предприятий, связанных с повышением степени опасности загрязнения источников водоснабжения сточными водами;

б) благоустраивать промышленные, сельскохозяйственные и другие предприятия, населенные пункты и отдельные здания, предусматривать организованное водоснабжение, канализование, устройство водонепроницаемых выгребов, организацию отвода загрязненных поверхностных сточных вод и др.;

в) принимать степень очистки бытовых, производственных и дождевых сточных вод, сбрасываемых в водотоки и водоемы, отвечающую требованиям законодательства РФ;

г) производить только рубки ухода за лесом и санитарные рубки леса.

Во втором поясе зоны поверхностного источника водоснабжения запрещается:

а) загрязнение территорий нечистотами, мусором, навозом, промышленными отходами и др.;

б) размещение складов горючесмазочных материалов, ядохимикатов и минеральных удобрений, накопителей, шламохранилищ и других объектов, которые могут вызвать химические загрязнения источников водоснабжения;

в) размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, земледельческих полей орошения, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов, которые могут вызвать микробные загрязнения источников водоснабжения;

г) применение удобрений и ядохимикатов;

д) добыча песка и гравия из водотока или водоема, а также дноуглубительные работы;

е) в прибрежной полосе шириной не менее 300 м расположение пастбищ.

В пределах второго пояса зоны поверхностного источника водоснабжения:

- допускаются птицеразведение, стирка белья, купание, туризм, водный спорт, устройство пляжей и рыбная ловля в установленных местах при обеспечении специального режима, согласованного с органами санитарно-эпидемиологической службы;

- следует устанавливать места переправ, мостов и пристаней;

- надлежит при наличии судоходства оборудовать суда специальными устройствами для сбора бытовых, подсланевых вод и твердых отходов, на пристанях предусматривать сливные станции и приемники для сбора твердых отходов, а дебаркадеры и брандвахты - оборудовать приемниками для сбора нечистот;

На территории третьего пояса зоны поверхностного источника водоснабжения должны предусматриваться такие же санитарные мероприятия, как и во втором поясе зоны, за исключением ситуаций, обозначенных в пп. *д* и *е*.

В лесах, расположенных на территории третьего пояса зоны, разрешаются проведение рубок леса главного и промежуточного пользования и закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на корню на определенной площади (лесосырьевых баз), а также лесосечного фонда долгосрочного пользования.

При использовании каналов и водохранилищ в качестве источников водоснабжения должны предусматриваться периодическая очистка их от отложений на дне и удаление водной растительности. Использование химических методов борьбы с зарастанием каналов и водохранилищ допускается при условии применения препаратов, разрешенных органами санитарно-эпидемиологической службы.

На территории первого пояса *зоны подземного источника водоснабжения* должны предусматриваться санитарные мероприятия, такие же, как и для поверхностных источников водоснабжения, при этом на водозаборах подземных вод объектов сельского хозяйства сторожевую сигнализацию допускается не предусматривать.

На территории второго пояса зоны подземных источников водоснабжения должны предусматриваться санитарные мероприятия, указанные в пп. *а*, *б*, *г*, как и для поверхностных источников водоснабжения.

В санитарные мероприятия, проводимые во втором поясе зоны, кроме указанных, следует включать:

- выявление, тампонаж или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин и шахтных колодцев, создающих опасность загрязнения используемого водоносного горизонта;
- регулирование бурения новых скважин;
- запрещение закачки отработавших вод в подземные пласты, подземного складирования твердых отходов и разработки недр земли, а также ликвидацию поглощающих скважин и шахтных колодцев, которые могут загрязнить водоносные пласты.

На территории третьего пояса зоны подземного источника водоснабжения следует предусматривать санитарные мероприятия, как и для поверхностных источников водоснабжения.

На территории первого пояса зоны *площадки водопроводных сооружений* должны предусматриваться санитарные мероприятия, такие же, как и для поверхностных источников водоснабжения, а так же сторожевая охрана и технические средства охраны.

В пределах санитарно-защитной полосы площадок водопроводных сооружений должны предусматриваться санитарные мероприятия, как и для поверхностных источников водоснабжения.

В пределах санитарно-защитной полосы *водоводов* должны отсутствовать источники загрязнения почвы и грунтовых вод (уборные, помойные ямы, навозохранилища, приемники мусора и др.).

На участках водоводов, где полоса граничит с указанными загрязнителями, следует применять пластмассовые или стальные трубы.

Запрещается прокладка водоводов по территории свалок, полей ассенизации, полей фильтрации, земледельческих полей орошения, кладбищ, скотомогильников, а также по территории промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

### 3.1.7 Дополнительные требования к системам водоснабжения в особых условиях

В *районах с сейсмичностью 8 и 9 баллов* при проектировании систем водоснабжения I категории и, как правило, II категории надлежит предусматривать использование не менее двух источников водоснабжения; допускается использование одного поверхностного источника с устройством водозаборов в двух створах, исключающих возможность одновременного перерыва подачи воды.

При проектировании зданий и сооружений, водоводов и сетей необходимо предусматривать защиту их от влияния подземных горных разработок.

Расчетные расходы воды допускается увеличивать за счет сброса воды для предохранения сетей и водоводов от замерзания. Целесообразность и расход сбрасываемой воды должны обосновываться.

При использовании в качестве источника водоснабжения подземных вод (надмерзлотных, межмерзлотных, подмерзлотных) следует использовать источники с более высокой температурой воды.

При определении диаметра водозаборных скважин надлежит (при необходимости) учитывать размеры устройств для их обогрева.

Здания и сооружения водоснабжения, подлежащие строительству *на просадочных грунтах*, необходимо проектировать с учетом указаний СНиП 2.02.01-83.

При разработке проектов должно обеспечиваться сохранение естественных условий отведения дождевых и талых вод.

Емкостные сооружения должны располагаться, как правило, на участках с наличием дренирующего слоя, минимальной величиной толщин просадочных грунтов.

При расположении площадки строительства на склоне должна предусматриваться нагорная канава для отведения дождевых и талых вод.

## 3.2 Системы канализации

Отвод поверхностных вод следует осуществлять со всего бассейна (стоки в водоемы, водостоки, овраги и т.п.), предусматривая в городах, как



правило, дождевую канализацию закрытого типа с предварительной очисткой стока. Применение открытых водоотводящих устройств - канав, кюветов, лотков допускается в районах одно-, двухэтажной застройки и в сельских поселениях, а также на территории парков с устройством мостиков или труб на пересечении с улицами, дорогами, проездами и тротуарами.

На территории поселений с высоким стоянием грунтовых вод, на заболоченных участках следует предусматривать понижение уровня грунтовых вод в зоне капитальной застройки путем устройства закрытых дренажей. На территории усадебной застройки городов, в сельских поселениях и на территориях стадионов, парков и других озелененных территорий общего пользования допускается открытая осушительная сеть.

Указанные мероприятия должны обеспечивать понижение уровня грунтовых вод на территории:

- капитальной застройки - не менее 2 м от проектной отметки поверхности;
- стадионов, парков, скверов и других зеленых насаждений - не менее 1 м.

В системе дождевой канализации должна быть обеспечена очистка наиболее загрязненной части поверхностного стока, образующегося в период выпадения дождей, таяния снега и мойки дорожных покрытий, т. е. не менее 70 % годового стока для селитебных территорий и площадок предприятий, близких к ним по загрязненности, и всего объема стока для площадок предприятий, территория которых может быть загрязнена специфическими веществами с токсичными свойствами или значительным количеством органических веществ.

Основные технические решения, принимаемые в проектах, и очередность их осуществления должны быть обоснованы сравнением возможных вариантов. Техничко-экономические расчеты следует выполнять по тем вариантам, достоинства и недостатки которых нельзя установить без расчетов.

Очистные сооружения производственной и дождевой канализации следует, как правило, размещать на территории промышленных предприятий.

При присоединении канализационных сетей промышленных предприятий к уличной или внутриквартальной сети населенного пункта следует предусматривать выпуски с контрольными колодцами, размещаемыми за пределами предприятий.

Необходимо предусматривать устройства для замера расхода сбрасываемых сточных вод от каждого предприятия.

Объединение производственных сточных вод нескольких предприятий допускается после контрольного колодца каждого предприятия.

Условия и места выпуска очищенных сточных вод и поверхностного стока в водные объекты следует согласовывать с органами по регулированию использования и охране вод, органами, осуществляющими государственный санитарный надзор, охрану рыбных запасов, и другими органами в соответствии с законодательством РФ, а места выпуска в судоходные

водоемы, водотоки и моря - также с органами управления речным флотом и морского флота.

При определении надежности действия системы канализации и отдельных ее элементов необходимо учитывать технологические, санитарно-гигиенические и водоохранные требования.

В случае недопустимости перерывов в работе системы канализации или отдельных ее элементов должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие бесперебойность их работы.

При аварии или ремонте одного сооружения перегрузка остальных сооружений данного назначения не должна превышать 8-17 % расчетной их производительности без снижения эффективности очистки сточных вод.

Санитарно-защитные зоны от канализационных сооружений до границ зданий жилой застройки, участков общественных зданий и предприятий пищевой промышленности с учетом их перспективного расширения следует принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.04.03-85 в зависимости от расчетной производительности сооружений:

- от сооружений механической и биологической очистки с иловыми площадками для сброженных осадков и отдельно расположенных иловых площадок, от 150 до 500 м;
- от сооружений механической и биологической очистки с термомеханической обработкой осадков в закрытых помещениях – от 100 до 400 м;
- от полей фильтрации - от 200 до 500 м;
- от земледельческих полей орошения – от 150 до 400 м;
- от биологических прудов – от 200 до 300 м;
- от сооружений с циркуляционными окислительными каналами - 150 м;
- от насосных станций – от 15 до 30 м.

Указанные санитарно-защитные зоны допускается увеличивать, но не более чем в два раза в случае расположения жилой застройки с подветренной стороны по отношению к очистным сооружениям или уменьшать не более чем на 25 % при наличии благоприятной розы ветров.

Санитарно-защитную зону от иных сооружений на селитебных территориях следует принимать по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы.

### 3.2.1 Расчетные расходы сточных вод

При проектировании систем канализации населенных пунктов расчетное удельное среднесуточное (за год) водоотведение бытовых сточных вод от жилых зданий принимают равным расчетному удельному среднесуточному (за год) водопотреблению согласно СНиП 2.04.02-84 без учета расхода воды на полив территорий и зеленых насаждений.

Расчетные среднесуточные расходы производственных сточных вод от промышленных и сельскохозяйственных предприятий и коэффициенты

неравномерности их притока следует определять на основе технологических данных. При этом необходимо предусматривать рациональное использование воды за счет применения маловодных технологических процессов, водооборота повторного использования воды и т. п.

Удельное водоотведение в неканализованных районах следует принимать  $25 \text{ л/сут}$  на одного жителя.

Количество сточных вод от предприятий местной промышленности, обслуживающих население, а также неучтенные расходы допускается принимать дополнительно в размере 5 % суммарного среднесуточного водоотведения населенного пункта.

Расходы *дождевых вод* определяют по методу предельных интенсивностей по формуле, предложенной в СНиП 2.04.03-85 с учетом расчетной площади стока, расчетной продолжительности дождя, интенсивности дождя для данной местности, среднего количества дождей за год и соответствующих поправочных коэффициентов.

Расчетный расход *смеси сточных вод в общесплавных коллекторах полураздельной системы канализации* следует определять по специальной формуле, предложенной в СНиП 2.04.03-85 и допускается уточнять по местным условиям.

*Регулирование стока дождевых вод* предусматривают с целью уменьшения и выравнивания расхода, поступающего на очистные сооружения или насосные станции. Регулирование стока следует также применять перед отводными коллекторами большой протяженности для уменьшения диаметров труб.

Для регулирования стока дождевых вод устраивают пруды или резервуары, а также используют укрепленные овраги и существующие пруды, не являющиеся источниками питьевого водоснабжения, непригодные для купания и спорта и не используемые в рыбохозяйственных целях.

В регулирующие пруды и резервуары, как правило, направляют через разделительные камеры лишь дождевые воды при возникновении больших расходов стока. При этом все талые воды и сток от часто повторяющихся дождей необходимо пропускать в обход пруда.

В случае целесообразности использования регулирующего пруда как очистного сооружения в него должен быть направлен весь поверхностный сток, при этом следует предусматривать специальное оборудование для удаления осадка, мусора и нефтепродуктов.

Период однократного превышения расчетной интенсивности дождей для водосбросов и выпусков в пруды следует устанавливать для каждого объекта с учетом местных условий и возможных последствий в случае выпадения дождей с интенсивностью выше расчетной.

Гидравлический расчет *канализационных самотечных трубопроводов* (лотков, каналов) производят на расчетный максимальный секундный расход сточных вод по таблицам и графикам, составленным по специальным формулам предложенным в СНиП 2.04.03-85

Гидравлический расчет канализационных напорных трубопроводов производят согласно СНиП 2.04.02-84.

Гидравлический расчет напорных илопроводов, транспортирующих сырые и сброженные осадки, а также активный ил, следует производить с учетом режима движения, физических свойств и особенностей состава осадков.

При этом учитывают значения наименьших диаметров труб, расчетные скорости и наполнения труб и каналов, уклоны трубопроводов, каналов и лотков.

Наименьшие диаметры труб самотечных сетей следует принимать:

- для уличной сети 200 мм;
- для внутриквартальной сети бытовой и производственной канализации 150 мм;
- для дождевой и общесплавной уличной сети 250 мм;
- внутриквартальной 200 мм.

Наименьший диаметр напорных илопроводов - 150 мм.

Для производственной канализации при соответствующем обосновании допускается применение труб диаметром менее 150 мм.

Во избежание заиливания канализационных сетей расчетные скорости движения сточных вод следует принимать в зависимости от степени наполнения труб и каналов и крупности взвешенных веществ, содержащихся в сточных водах.

### 3.2.2 Схемы и системы канализации поселений

Канализование населенных пунктов следует предусматривать по системам:

- раздельной - полной или неполной;
- полураздельной;
- комбинированной.

Отведение поверхностных вод по открытой системе водостоков допускается при соответствующем обосновании и согласовании с органами санитарно-эпидемиологической службы, по регулированию и охране вод, а также с органами охраны рыбных запасов.

Выбор системы канализации следует производить с учетом требований к очистке поверхностных сточных вод, климатических условий, рельефа местности и других факторов.

В районах с небольшой интенсивностью дождей следует рассматривать возможность применения полураздельной системы канализации.

Канализацию малых населенных пунктов следует предусматривать, как правило, по неполной раздельной системе.

Для малых населенных пунктов следует предусматривать, как правило, централизованные схемы канализации для одного или нескольких населенных пунктов, отдельных групп зданий и производственных зон.

Централизованные схемы канализации следует проектировать объединенными для жилых и производственных зон, исключая навозосодержащие сточные воды.

Устройство централизованных схем отдельно для жилой и производственной зон допускается при технико-экономическом обосновании.

Децентрализованные схемы канализации допускается предусматривать:

- при отсутствии опасности загрязнения используемых для водоснабжения водоносных горизонтов;
- при отсутствии централизованной канализации в существующих или реконструируемых населенных пунктах для объектов, которые должны быть канализованы в первую очередь (больниц, школ, детских садов и яслей, административно-хозяйственных зданий, отдельных жилых домов, промышленных предприятий и т. п.), а также для первой стадии строительства населенных пунктов при расположении объектов канализования на расстоянии не менее 500 м;
- при необходимости канализования групп или отдельных зданий.

Для очистки сточных вод при централизованной схеме канализации следует применять сооружения:

- естественной биологической очистки (поля фильтрации, биологические пруды);
- искусственной биологической очистки (аэротенки и биофильтры различных типов, циркуляционные окислительные каналы);
- физико-химической очистки для вахтовых поселков с временным пребыванием персонала и для других объектов с периодическим пребыванием людей.

Для очистки сточных вод при децентрализованной схеме канализации следует применять:

- фильтрующие колодцы;
- поля подземной фильтрации;
- песчано-гравийные фильтры;
- фильтрующие траншеи;
- аэротенки на полное окисление;
- сооружения физико-химической очистки для объектов периодического функционирования (пионерских лагерей, туристских баз и т. п.).

Для очистки сточных вод малых населенных пунктов целесообразно применение установок заводского изготовления по ГОСТ 25298-82.

Для отдельно стоящих зданий при небольшом расходе бытовых сточных (до 1 куб. м/сут.) допускается устройство люфт-клозетов или выгребов.

Обработку сточных вод прачечных, загрязненных синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), допускается производить совместно с бытовыми сточными водами при отношении их количеств 1:9. Для банно-прачечных сточных вод это отношение следует принимать 1:4, для банных - 1:1. При обосновании допускается применение регулирующих резервуаров.

При большом количестве банно-прачечных сточных вод следует предусматривать их обработку для обеспечения допустимой концентрации СПАВ.

По подаче сточных вод на очистные сооружения насосами расчет очистных сооружений малых населенных пунктов следует производить на расход, равный производительности насосных установок.

Система водного хозяйства промышленных предприятий должна быть с максимальным повторным (последовательным) использованием производственной воды в отдельных технологических операциях и с оборотом охлаждающей воды для отдельных цехов или всего предприятия в целом. Безвозвратные потери воды должны восполняться за счет аккумуляирования поверхностных сточных вод, бытовых, городских и производственных сточных вод после их очистки и обеззараживания (обезвреживания).

Прямоточная система подачи воды на производственные нужды со сбросом очищенных сточных вод в водные объекты допускается лишь при обосновании и согласовании с органами по регулированию использования и охране вод и органами рыбоохраны.

Канализование промышленных предприятий надлежит предусматривать, как правило, по полной раздельной системе.

Сточные воды, требующие специальной очистки с целью их возврата в производство или для подготовки перед спуском в водные объекты или в систему канализации населенного пункта или другого водопользователя, следует отводить самостоятельным потоком.

Объединение потоков производственных сточных вод с различными загрязняющими веществами допускается при целесообразности их совместной очистки.

Очистка производственных и городских сточных вод на внеплощадочных очистных сооружениях может производиться совместно или раздельно в зависимости от характеристики поступающих сточных вод и условий их повторного использования.

Сточные воды, не загрязненные в процессе производства, должны быть использованы в системах производственного водоснабжения предприятия или переданы другому потребителю, в том числе на орошение.

Количество сточных вод промышленных предприятий необходимо определять по технологическим данным с анализом водохозяйственного баланса в части возможного увеличения водооборота и повторного использования сточных вод, при отсутствии данных - по укрупненным

нормам расхода воды на единицу продукции или сырья, по данным аналогичных предприятий. Из общего количества сточных вод промышленных предприятий следует выделять количество, принимаемое в канализацию населенного пункта или другого водопользователя.

При параллельной прокладке нескольких напорных трубопроводов расстояние между наружной поверхностью труб следует принимать из условия производства работ, обеспечения защиты смежных трубопроводов при аварии на одном из них, в зависимости от материала труб, внутреннего давления и геологических условий согласно СНиП 2.04.02-84.

Проектирование коллекторов, прокладываемых щитовой проходкой или горным способом, в том числе коллекторов глубокого заложения, необходимо выполнять согласно СНиП II-91-77 и Указаниям по производству и приемке работ по сооружению коллекторных тоннелей способом щитовой проходки в городах и промышленных предприятиях (СН 322-74).

При параллельной прокладке двух коллекторов расстояние между ними следует принимать равным пяти диаметрам наибольшего из коллекторов, но не менее 10 м.

Надземная и наземная прокладка канализационных трубопроводов на территории населенных пунктов не допускается.

При пересечении глубоких оврагов, водотоков и водоемов, а также при укладке канализационных трубопроводов за пределами населенных пунктов допускается наземная и надземная прокладка трубопроводов.

Смотровые колодцы на канализационных сетях всех систем надлежит предусматривать:

- в местах присоединений;
- в местах изменения направления, уклонов и диаметров трубопроводов;
- на прямых участках на расстояниях в зависимости от диаметра труб: 150 мм - 35 м, 200-450 мм - 50 м, 500-600 мм - 75 м, 700-900 мм - 100 м, 1000-1400 мм - 150 м, 1500-2000 мм - 200 м, свыше 2000 мм - 250-300 м.

*Перепадные колодцы* следует предусматривать:

- для уменьшения глубины заложения трубопроводов;
- во избежание превышения максимально допустимой скорости движения сточной воды или резкого изменения этой скорости;
- при пересечении с подземными сооружениями;
- при затопленных выпусках в последнем перед водоемом колодце.

На трубопроводах диаметром до 600 мм перепады высотой до 0,5 м допускается осуществлять без устройства перепадного колодца - путем слива в смотровом колодце.

На коллекторах дождевой канализации при высоте перепадов до 1 м допускается предусматривать перепадные колодцы водосливного типа, при высоте перепада 1-3 м - водобойного типа с одной решеткой из водобойных балок (плит), при высоте перепада 3-4 м - с двумя водобойными решетками.

*Дождеприемники*, по ГОСТ 26008-83, следует предусматривать:

- на затяжных участках спусков (подъемов);
- на перекрестках и пешеходных переходах со стороны притока поверхностных вод;
- в пониженных местах в конце затяжных участков спусков;
- в пониженных местах при пилообразном профиле лотков улиц;
- в местах улиц, дворовых и парковых территорий, не имеющих стока поверхностных вод.

*Дюкеры* при пересечении водоемов и водотоков необходимо принимать не менее чем в две рабочие линии из стальных труб с усиленной антикоррозионной изоляцией, защищенной от механических повреждений. Каждая линия дюкера должна проверяться на пропуск расчетного расхода с учетом допустимого подпора. Диаметры труб дюкеров следует принимать не менее 150 мм.

При расходах сточных вод, не обеспечивающих расчетных скоростей одну из двух линий надлежит принимать резервной (нерабочей).

Проекты дюкеров через водные объекты, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения и рыбохозяйственных целей, должны быть согласованы с органами санитарно-эпидемиологической службы и охраны рыбных запасов, через судоходные водотоки - с органами управления речным флотом.

При пересечении оврагов и суходолов допускается предусматривать дюкеры в одну линию.

*Переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги* проектируют согласно СНиП 2.04.02-84.

В состав канализационных сетей могут входить насосные и воздуходувные станции для аэрирования сточных вод, а также очистные сооружения, состоящие из различных комплексов объектов:

- для механической очистки сточных вод (решетки, песколовки, усреднители, отстойники, гидроциклоны);
- центрифуги для выделения из сточных вод мелкодисперсных взвешенных веществ;
- флотационные установки для удаления из воды взвешенных веществ, нефтепродуктов, жиров, масел, смол и других веществ, осаждение которых малоэффективно;
- дегазаторы для удаления растворенных газов, находящихся в сточных водах в свободном состоянии;
- для биологической очистки сточных вод (преаэраторы и биокоагуляторы - -- для извлечения (за счет сорбции) ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ, неблагоприятно влияющих на процесс биологической очистки, биологические фильтры, аэротенки, поля фильтрации, фильтрующие колодцы, биологические пруды);
- для обеззараживания бытовых сточных вод;
- для обезвреживания цианосодержащих и хромсодержащих сточных вод.

Очистные сооружения используются для адсорбционной очистки сточных вод, для обработки осадка сточных вод, для механического обезвоживания осадка, для обеззараживания, компостирования, термической сушки и сжигания осадка, для хранения и складирования осадка.



## 4. Газоснабжение и теплоснабжение населенных пунктов

### 4.1 Газоснабжение

Строительными нормами и правилами «Газоснабжение» (СНиП 2.04.08-87\*) установлены нормы на проектирование новых, расширяемых и реконструируемых систем газоснабжения, сооружаемых на территории поселений и предназначенных для обеспечения природными (газовых и нефтяных месторождений) газами и газоздушными смесями с избыточным давлением не более 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>), сжиженными углеводородными газами (СУГ) с избыточным давлением до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) потребителей, использующих эти газы в качестве топлива.

Эти нормы распространяются также на проектирование межпоселковых газопроводов и внеплощадочных газопроводов промышленных предприятий, использующих газ в качестве топлива и сырья.

Нормы не распространяются на проектирование систем газоснабжения предприятий черной металлургии, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности, для которых проектирование газоснабжения осуществляется в соответствии с отраслевыми нормативными документами, утвержденными в установленном порядке, а также на проектирование автомобильных заправок станций природного газа, внутриплощадочных газопроводов предприятий, использующих газ в качестве сырья, и газооборудование передвижных средств.

Проектировать системы газоснабжения следует на основе утвержденных схем газоснабжения документов территориального планирования субъектов РФ и муниципальных районов, а при отсутствии схем газоснабжения - на основе схем (проектов) районной планировки и генеральных планов городских и сельских поселений.

Допускается подача неодорированного газа для производственных установок промышленных предприятий при условии прохождения подводящего газопровода к предприятию вне территории поселений, установки сигнализаторов загазованности в помещениях, где расположены газовое оборудование и газопроводы, и выполнения других дополнительных решений, обеспечивающих безопасное использование неодорированного газа.

Температура газа, выходящего из газораспределительных станций (ГРС). Должна быть не ниже минус 10 °С при подаче газа в подземные газопроводы и не ниже расчетной температуры наружного воздуха для района строительства при подаче газа в надземные и наземные газопроводы.

За расчетную температуру наружного воздуха следует принимать температуру наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 2.01.01-82.

В проектах на прокладку межпоселковых газопроводов необходимо предусматривать решения по охране окружающей среды в соответствии с требованиями СНиП 2.05.06-85.

#### 4.1.1 Системы газоснабжения

Выбор системы распределения, числа газораспределительных станций, газорегуляторных пунктов (ГРП) и принципа построения распределительных газопроводов (кольцевые, тупиковые, смешанные) следует производить на основании технико-экономических расчетов с учетом объема, структуры и плотности газопотребления, надежности газоснабжения, а также местных условий строительства и эксплуатации.

Газопроводы систем газоснабжения в зависимости от давления транспортируемого газа подразделяются:

- на газопроводы высокого давления I категории — при рабочем давлении газа свыше 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) до 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>) для природного газа и газоздушных смесей и до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) для сжиженных углеводородных газов (СУГ);
- газопроводы высокого давления II категории — при рабочем давлении газа свыше 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>) до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>);
- газопроводы среднего давления — при рабочем давлении газа свыше 0,005 МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>) до 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>);
- газопроводы низкого давления — при рабочем давлении газа до 0,005 МПа (0,05 кгс/см<sup>2</sup>) включительно.

Для тепловых установок промышленных предприятий и отдельно стоящих котельных допускается использование газа с давлением до 1,2 МПа (12 кгс/см<sup>2</sup>), если такое давление требуется по условиям технологии производства.

Допускается использование газа давлением до 0,6 МПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) в котельных, расположенных в пристройках к производственным зданиям

#### 4.1.2 Наружные газопроводы и сооружения

Прокладку наружных газопроводов на территории поселений предусматривают, как правило, подземной в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89\*. Надземная и наземная прокладка наружных газопроводов допускается внутри жилых кварталов и дворов, а также на других отдельных участках трассы.

Прокладку газопроводов по отношению к метрополитену предусматривают в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01.89\*.

На территории промышленных предприятий прокладку наружных газопроводов осуществляют, как правило, надземно в соответствии с требованиями СНиП II-89-80\*.

Выбор трассы подземных газопроводов следует производить с учетом коррозионной активности грунтов и наличия блуждающих токов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.602—89.

Подводные переходы газопроводов при ширине водных преград при меженном горизонте 75 м и более следует предусматривать, как правило, в

две нитки с пропускной способностью каждой по 0,75 расчетного расхода газа.

Допускается не предусматривать вторую (резервную) нитку газопровода при прокладке:

- закольцованных газопроводов, если при отключении подводного перехода обеспечивается бесперебойное снабжение газом потребителей;
- тупиковых газопроводов к промышленным потребителям, если, на период ремонта подводного перехода, потребители могут перейти на другой вид топлива.

Прокладку подземных газопроводов всех давлений в местах пересечений с железнодорожными и трамвайными путями, автомобильными дорогами I, II и III категорий, а также скоростными дорогами в черте города, магистральными улицами и дорогами общегородского значения следует предусматривать в стальных футлярах.

Необходимость устройства футляров на газопроводах при пересечении магистральных улиц и дорог районного значения, дорог грузового значения, а также улиц и дорог местного значения решается проектной организацией в зависимости от интенсивности движения транспорта. При этом допускается предусматривать неметаллические футляры, удовлетворяющие условиям прочности и долговечности.

Концы футляров должны быть уплотнены. На одном конце футляра следует предусматривать контрольную трубку, выходящую под защитное устройство, а на межпоселковых газопроводах — вытяжную свечу с устройством для отбора проб, выведенную на расстояние не менее 50 м от края земляного полотна.

В межтрубном пространстве футляра допускается прокладка эксплуатационного кабеля связи, телемеханики, телефона, дренажного кабеля электрозащиты, предназначенных для обслуживания системы газоснабжения.

Глубину укладки газопровода под железнодорожными и трамвайными путями и автомобильными дорогами следует принимать в зависимости от способа производства строительных работ и характера грунтов с целью обеспечения безопасности движения.

Минимальную глубину укладки газопровода до верха футляра от подошвы рельса или верха покрытия на нулевых отметках и выемках (а при наличии насыпи от подошвы насыпи) следует предусматривать:

- под железными дорогами общей сети 2,0 м (от дна водоотводных сооружений 1,5 м), а при производстве работ методом прокола 2,5 м;
- под трамвайными путями, железными дорогами промышленных предприятий и автомобильными дорогами:
  - при производстве работ открытым способом 1,0 м;
  - при производстве работ методом продавливания, горизонтального бурения или щитовой проходки 1,5 м;
  - при производстве работ методом прокола 2,5 м.

При этом на пересечениях железных дорог общей сети глубина укладки газопровода на участках за пределами футляра на расстоянии 50 м в обе стороны от земельного полотна должна приниматься не менее 2,10 м от поверхности земли до верха газопровода.

*Газорегуляторные пункты и газорегуляторные установки* размещаются на застроенной территории. Они служат для снижения давления газа и поддержания его на заданных уровнях в системах газоснабжения. Допускается применение комбинированных (домовых) регуляторов давления газа со встроенными предохранительными устройствами.

Распределение природного газа осуществляется по трехступенчатой схеме:

- по магистральным газопроводам высокого давления, которые являются источником газоснабжения, от производителя до газораспределительных станций, размещаемых за пределами границ населенного пункта;
- по газопроводам среднего давления газ транспортируется от газораспределительных станций на промышленно-коммунальные объекты, квартальные газорегуляторные пункты и отопительные котельные;
- по газопроводам низкого давления от газорегуляторных пунктов газ поступает к жилым домам.

Для повышения степени надежности газоснабжения необходимо предусматривать дублирование источника газоснабжения с тем, чтобы при аварийном отключении одного из них, оставшиеся смогли покрыть нагрузку населенного пункта.

В северных районах зимой необходимо предусматривать подогрев газа на газораспределительных станциях.

Внеплощадочные газопроводы электростанций следует прокладывать, как правило, подземно. Присоединение к этим газопроводам других потребителей допускается только по согласованию с федеральными органами.

На внеплощадочном газопроводе следует предусматривать установку отключающего устройства с электроприводом вне территории электростанции на расстоянии не менее 5 м от ее ограждения.

Прокладку газопроводов по территории электростанции следует предусматривать, как правило, надземной, с учетом максимального использования существующих или проектируемых эстакад и опор других трубопроводов.

Не допускается предусматривать прокладку газопроводов по территории открытой подстанции, склада топлива.

#### 4.1.3 Газоснабжение сжиженными газами

Правила устанавливает требования к проектированию газонаполнительных станций (ГНС), газонаполнительных пунктов (ГНП),

промежуточных складов баллонов (ПСБ) и автомобильных газозаправочных станций (АГЗС), предназначенных для снабжения сжиженными углеводородными газами (СУГ) потребителей, использующих эти газы в качестве топлива и составу имущественного комплекса предприятий.

Газонаполнительные станции сжиженных газов предназначаются:

- для приема сжиженных углеводородных газов, поступающих железнодорожным, водным, автомобильным и трубопроводным транспортом;
- хранения и поставки СУГ потребителям в автоцистернах и баллонах;
- ремонта, технического освидетельствования и окраски баллонов.

ГНС следует располагать вне селитебной территории населенных пунктов, как правило, с подветренной стороны для ветров преобладающего направления по отношению к жилым районам.

Выбор площадки для строительства ГНС необходимо предусматривать с учетом предельных, установленных СНиП, расстояний до окружающих ГНС зданий и сооружений, а также наличия в районе строительства железных и автомобильных дорог.

Площадку для строительства ГНС следует предусматривать с учетом обеспечения снаружи ограждения газонаполнительной станции противопожарной полосы шириной 10 м и минимальных расстояний до лесных массивов: хвойных пород — 50 м, лиственных пород — 20 м.

Подъездной железнодорожный путь, как правило, не должен проходить через территорию других предприятий. Допускается прохождение подъездного железнодорожного пути к ГНС через территорию не более одного предприятия (по согласованию с этим предприятием) при условии устройства в пределах территории предприятия самостоятельного транзитного пути для ГНС.

Прокладка воздушных линий электропередачи над территорией базы хранения ГНС, ГНП и АГЗС не допускается.

Прокладка подземных кабельных линий на территории базы хранения ГНС и ГНП допускается к контрольно измерительным пунктам, приборам автоматики и арматуре с электроприводом, предназначенным для эксплуатации ГНС и ГНП.

Контрольно измерительные пункты и электрооборудование, размещаемые на территории базы хранения, должны быть во взрывозащищенном исполнении.

Для зданий, сооружений, наружных технологических установок и коммуникаций в зависимости от класса взрывоопасных зон следует предусматривать молниезащиту в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87.

Для ГНС, ГНП и АГЗС следует предусматривать внешнюю телефонную связь и диспетчерское оповещение через громкоговоритель на территории.

Для зданий ГНС допускается предусматривать внутреннюю связь.

Для ПСБ следует предусматривать возможность выхода во внешнюю телефонную сеть.

## 4.2 Системы теплоснабжения

Строительными нормами и правилами «Тепловые сети» СНиП 2.04.07-86\* установлены нормы на проектирование тепловых сетей, транспортирующих горячую воду с температурой до 200 °С и давлением  $P_u$  до 2,5 МПа и водяной пар с температурой до 440 °С и давлением до 6,3 МПа, и сооружений на них (насосных, павильонов и др.). Требования норм распространяются на водяные (включая сети горячего водоснабжения), паровые и конденсатные тепловые сети от выходных задвижек наружных коллекторов или от стен источников теплоты до выходной запорной арматуры тепловых пунктов зданий и сооружений.

Выбор трассы тепловых сетей и способ прокладки следует предусматривать в соответствии с указаниями СНиП 1.02.01-85 и СНиП II-89-80.

Не допускается:

- прокладка тепловых сетей по насыпям автомобильных дорог общей сети;
- прокладка тепловых сетей при рабочем давлении пара выше 2,2 МПа и температуре выше 350 °С в непроходных каналах и общих городских или внутриквартальных тоннелях;
- пересечение тепловыми сетями детских дошкольных, школьных и лечебно-профилактических учреждений;
- пересечение тепловыми сетями станционных сооружений метрополитена;
- прохождение газопроводов через строительные конструкции камер, непроходных каналов и ниш тепловых сетей в местах пересечения при подземной прокладке тепловых сетей с газопроводами;
- прокладка тепловых сетей, независимо от способа прокладки и системы теплоснабжения, по территории кладбищ, свалок, скотомогильников, мест захоронения радиоактивных отходов, земледельческих полей орошения, полей фильтрации и других участков, могущих представлять опасность химического, биологического и радиоактивного загрязнения.

Теплоснабжение поселений следует предусматривать в соответствии с утвержденными схемами теплоснабжения. При отсутствии схемы теплоснабжения в районах одно-, двухэтажной жилой застройки с плотностью населения 40 чел./га и выше и в сельских поселениях системы централизованного теплоснабжения допускается предусматривать от котельных на группу общественных и жилых зданий.

В городах, расположенных в IV климатическом районе, следует предусматривать при соответствующем технико-экономическом обосновании централизованные системы холодоснабжения в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91. В населенных пунктах для тепловых сетей предусматривается, как правило, подземная прокладка (бесканальная, в каналах или в городских и внутриквартальных тоннелях совместно с другими инженерными сетями).

При обосновании допускается надземная прокладка тепловых сетей кроме территорий детских и лечебных учреждений. Прокладку тепловых сетей по территории, не подлежащей застройке вне населенных пунктов, следует предусматривать надземную на низких опорах. При выборе трассы тепловых сетей допускается пересечение водяными сетями диаметром 300 мм и менее жилых и общественных зданий при условии прокладки сетей в технических подпольях, технических коридорах и тоннелях (высотой не менее 1,8 м) с устройством дренирующего колодца в нижней точке на выходе из здания. На отдельных участках (при пересечении коммуникаций, прокладке по мостам и т.п.) допускается принимать прокладку тепловых сетей без уклона.

Подземную прокладку тепловых сетей допускается принимать совместно со следующими инженерными сетями:

- в каналах - с водопроводами, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа, мазутопроводами, контрольными кабелями, предназначенными для обслуживания тепловых сетей;
- в тоннелях - с водопроводами диаметром до 500 мм, кабелями связи, силовыми кабелями напряжением до 10 кВ, трубопроводами сжатого воздуха давлением до 1,6 МПа, трубопроводами напорной канализации.

Прокладка трубопроводов тепловых сетей в каналах и тоннелях с другими инженерными сетями, кроме указанных трубопроводов, - не допускается. Прокладка водопровода совместно с тепловыми сетями в тоннелях должна предусматриваться в одном ряду или под трубопроводами тепловых сетей, при этом, следует предусматривать тепловую изоляцию водопровода, исключаящую конденсацию влаги.

При прокладке тепловых сетей под водными преградами следует предусматривать, как правило, устройство дюкеров. При подземном пересечении тепловыми сетями линий метрополитена каналы и тоннели следует предусматривать из монолитного железобетона с гидроизоляцией.

При пересечении тепловыми сетями действующих сетей водопровода и канализации, расположенными над трубопроводами тепловых сетей, а также при пересечении газопроводов, следует предусматривать устройство футляров на трубопроводах водопровода, канализации и газа на длине 2 м по обе стороны от пересечения. На футлярах следует предусматривать защитное покрытие от коррозии.

В местах пересечения тепловых сетей при их подземной прокладке в каналах или тоннелях с газопроводами должны предусматриваться на тепловых сетях на расстоянии не более 15 м по обе стороны от газопровода устройства для отбора проб на утечку газа. При прокладке тепловых сетей с попутным дренажем на участке пересечения с газопроводом дренажные трубы следует предусматривать без отверстий на расстоянии по 2 м в обе стороны от газопровода, с герметической заделкой стыков.

На вводах трубопроводов тепловых сетей в здания необходимо предусматривать устройства, предотвращающие проникание в здания воды, а в газифицированных районах – еще и газа.

В местах пересечения надземных тепловых сетей с воздушными линиями электропередачи и электрифицированными железными дорогами следует предусматривать заземление всех электропроводящих элементов тепловых сетей (с сопротивлением заземляющих устройств не более 10 Ом), расположенных на расстоянии по горизонтали по 5 м в каждую сторону от проводов.

Прокладка тепловых сетей вдоль бровок террас, оврагов, откосов, искусственных выемок должна предусматриваться за пределами призмы обрушения грунта от замачивания. При этом, при расположении под откосом зданий и сооружений различного назначения, следует предусматривать мероприятия по отводу аварийных вод из тепловых сетей с целью недопущения затопления территории застройки.

Магистральные тепловые сети предусматриваются, в основном, в границах населённых пунктов, поэтому ширина зоны планируемого размещения таких сетей определяется границами территориальной зоны, выделенной на карте градостроительного зонирования и красными линиями.

Тепловые сети подразделяются на магистральные, распределительные, квартальные и ответвления от магистральных и распределительных тепловых сетей к отдельным зданиям и сооружениям (СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»). Установлены специальные требования безопасности к тепловым сетям и присоединенным к ним тепловым пунктам, системам сбора и возврата конденсата.

Термическая безопасность в тепловых сетях обеспечивается ограничением допустимой температуры на поверхности доступных для прикосновения частей оборудования, трубопроводов и сооружений тепловых сетей, а также ограничением доступа людей и животных к представляющим термическую опасность для их здоровья частям оборудования, трубопроводов и сооружений тепловых сетей.

Тепловые сети должны выдерживать статические и динамические нагрузки, возникающие при их испытаниях и эксплуатации. Электрические двигатели и сопряженные с ними механизмы должны быть установлены таким образом, чтобы их работа не вызвала вибрации самой машины, фундамента или частей здания, которая может вызвать их повреждение. Механическая прочность тепловых сетей должна быть обеспечена в условиях наиболее низких климатических температур данного региона.

Планировка поверхности земли на трассе тепловой сети должна исключать попадание поверхностных вод на трубопроводы, создающее угрозу повреждения вследствие коррозии.

В тепловых сетях должны быть приняты меры к исключению образования взрывоопасных смесей газов. Должна быть предусмотрена система мер, исключающих поступление (или образование) в трубопроводы и оборудование



тепловых сетей теплоносителя с параметрами (температура и давление), выходящими за пределы допустимых значений и представляющих опасность разрушения с воздействием на людей, животных, растения, имущество и окружающую среду.

Насосы, трубопроводы, оборудование насосных станций и тепловых пунктов, емкости конденсата и горячей воды должны быть заземлены с целью защиты от воздействия статического электричества и молний.

Для обеспечения сохранности элементов тепловых сетей, создания нормальных условий эксплуатации оборудования, сооружений и трубопроводов тепловых сетей, предотвращения несчастных случаев должны быть предусмотрены при проектировании и соблюдаться при строительстве и эксплуатации тепловых сетей, а также при производстве работ вблизи тепловых сетей, охранные зоны вокруг объектов и сооружений тепловых сетей.

Не допускаются аварийные и технологические сбросы теплоносителя в природные водоемы без дополнительных мер, обеспечивающих безопасность окружающей среды. Во всех процессах в тепловых сетях должны быть предприняты меры по предупреждению образования недопустимой концентрации в сооружениях тепловых сетей токсичных и вредных для людей и окружающей среды веществ.

По всем процессам в тепловых сетях должны быть предприняты меры по предупреждению нарушения естественного теплового режима почвенного и растительного покрова, под которым прокладываются трубопроводы тепловых сетей.

В тепловых сетях должны быть обеспечены условия хранения, использования и утилизации химических реактивов и их растворов, безопасные для людей, окружающей среды и не приводящие к повреждению оборудования, зданий и сооружений.

В тепловых сетях должны быть предусмотрены меры по предотвращению загазованности производственных помещений, баков, колодцев, каналов и других объектов газообразным топливом и продуктами сгорания топлива, опасными для здоровья или жизни персонала. В тепловых сетях и тепловых пунктах должна быть обеспечена защита персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей и радиационных излучений, создаваемых стационарными и переносными приборами с изотопными датчиками.

Тепловые сети не должны проходить по территориям, представляющим опасность химического, биологического и радиоактивного загрязнения теплоносителя, оборудования и сооружений тепловых сетей, а также нанесения вреда жизни или здоровью людей при эксплуатации и проведении ремонтов. В целях защиты потребителей в аварийных ситуациях в тепловых сетях должно предусматриваться резервирование подачи теплоты потребителям за счет совместной работы источников теплоты, прокладки резервных трубопроводов, а также устройства перемычек между тепловыми сетями смежных районов.

## 5. Электроснабжение

К объектам электроэнергетики относятся:

- тепловые и гидравлические электрические станции;
- электрические станции на возобновляемых источниках энергии;
- электрические сети, кроме сетей внутри зданий и сооружений.

При выборе площадок и земельных участков для размещения энергетических объектов и при их проектировании должен быть сведен к минимуму ущерб, причиняемый окружающей среде, и обеспечено сохранение ценности прилегающей территории (природоохранной, культурной, национальной, особо охраняемых природных объектов), в том числе за счет применения прогрессивных строительных и производственных технологий.

Назначение основных характеристик энергетического объекта (мощность, производительность, напряжение, режимы работы, число единиц основного оборудования) должно производиться с учетом применения технологий, обеспечивающих максимальное использование территории площадки, экономичное и экологически безопасное водопользование, минимальное затопление земель, минимальное загрязнение земель твердыми и жидкими отходами производства и воздуха вредными выбросами.

При проектировании энергетического объекта должны быть соблюдены следующие условия.

1. Должен быть разработан раздел по оценке воздействия на окружающую среду, в котором должен быть определен возможный ущерб, причиняемый природной и социальной среде, а также возможные изменения в окружающей природной среде в результате сооружения энергетического объекта и последствия этих изменений для природной среды, жизни или здоровья людей, жизни животных и растений.

2. Должны быть определены расчетные значения природных и техногенных воздействий, к которым должны быть устойчивы энергетические объекты, а также предусмотрены меры по предупреждению негативных последствий, выявленных в результате анализа опыта сооружения и эксплуатации энергетических объектов в зоне аналогичных природных и техногенных воздействий.

3. Должны быть предусмотрены меры для сохранения живучести энергетического объекта при негативных явлениях природного характера (в том числе при геодинамических воздействиях, загрязнении атмосферы, повышенных гололедно-ветровых нагрузках, селевых, ледовых, ветровых воздействиях, агрессивности подземных вод и воздуха, высоких половодьях и паводках и других воздействиях, влияющих на условия строительства и эксплуатации объекта) в пределах расчетных значений;

4. Должны быть предусмотрены меры по резервированию работы оборудования и коммуникаций энергетических объектов с учетом

допускаемых технической документацией перегрузок в нормальных (длительно) и аварийных (кратковременно) режимах работы.

5. Должны быть обеспечены безопасные условия для их эксплуатации, в том числе:

- возможность безопасного ведения технологического процесса с учетом природных и техногенных воздействий;
- возможность свободного доступа к оборудованию, установкам, зданиям и сооружениям для проведения осмотра, технического обслуживания, ремонта, предупреждения и ликвидации опасных ситуаций.

Для энергетических объектов, расположенных в районах с нормативной сейсмичностью 6 баллов и более (по 12-балльной шкале MSK-64), должна быть определена расчетная сейсмичность строительной площадки и выполнена проверка сейсмостойкости зданий и сооружений объекта при интенсивности землетрясения, равной расчетной сейсмичности строительной площадки.

Проектная документация на *энергетические объекты* должна содержать требования пожарной безопасности, в том числе к применяемому электрооборудованию. В проектах должно быть представлено обоснование пожарной безопасности схемно-конструктивных решений электрической части проекта.

Инженерное обустройство территорий для размещения объектов электроэнергетики осуществляется на основании утвержденных проектов и должно учитывать специальные требования к проектированию электрических станций на возобновляемых источниках энергии.

Места размещения *ветряных электроустановок и электростанций* и тип их ветряных турбин должны обеспечивать максимальную орнитологическую безопасность для местных и мигрирующих птиц. Размещение ветряных электростанций и установок не допускается на особо охраняемых орнитологических территориях и в зонах сгущения пролетных путей птиц. Ветряные электростанции должны быть размещены так, чтобы не создавать преград на путях миграций птиц, их смертности от столкновений и не приводить к деградации их местообитаний.

При выборе места размещения ветряных электростанций и ветроэнергетических установок должны быть исследованы условия обитания местных популяций птиц и пролетные пути мигрирующих птиц.

При выборе места размещения, проектировании ветряных электростанций и ветроэнергетических установок и выборе оборудования для них должны быть предусмотрены условия, предупреждающие:

- влияние факторов беспокойства на птиц,
- деградацию мест их обитания,
- исключение преград на путях миграции,
- смертность птиц от столкновений с ветроэнергетическими установками.

При проектировании ветроэнергетических установок должна быть обеспечена автоматическая ориентация по направлению ветра,

автоматическое изменение положения лопастей ротора ветроэнергетической установки с целью уменьшения ветровой нагрузки.

При размещении сооружений *приливной электростанции* на основании из лёссовых грунтов должны быть обеспечены меры, направленные на предотвращение опасного развития просадочных деформаций основания. При проектировании приливной электростанции и в процессе ее эксплуатации должна быть обеспечена система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих накопление в грунтах основания бассейна приливной электростанции потенциально вредных химических и радиоактивных веществ вследствие недостаточного водообмена с открытым морем.

Для предотвращения помех в работе приливной электростанции вокруг ее сооружений должна быть установлена охранный зона, в пределах которой всякая хозяйственная деятельность может производиться только по согласованию с собственником приливной электростанции или с эксплуатирующей организацией. Охранный зона должна быть определена при проектировании и соблюдаться при строительстве и эксплуатации приливной электростанции.

При проектировании *приливной электростанции*:

- должны быть предусмотрены и обеспечены прочность, устойчивость и долговечность гидротехнических сооружений и их оснований в условиях расчетных нагрузок и воздействий;
- должны быть разработаны меры по предупреждению ледообразования в акваториях бассейна и открытого моря, учитывающие динамику дрейфа ледовых образований;
- в разделе экологической безопасности должны быть предусмотрены меры по предупреждению травмирования рыб и планктонных организмов.

В случае воздействия на сооружения приливной электростанции экстремальных нагрузок при землетрясениях и штормах должны проводиться внеочередные обследования гидротехнических сооружений.

На каждой приливной электростанции должен быть разработан план мероприятий, которые должны выполняться при возникновении на гидротехнических сооружениях аварийных и чрезвычайных ситуаций. В этом плане должны быть определены: обязанности и действия персонала, способы устранения аварийных и чрезвычайных ситуаций, запасы материалов, средства связи и оповещения, транспортные средства, пути передвижения.

Электрические станции, работающие *на базе сжигания твердой биомассы*, должны соответствовать требованиям, предъявляемым к тепловым электрическим станциям и котельным, работающим на твердом топливе, а электрические станции, работающие на базе сжигания биогаза – требованиям, предъявляемым тепловым электрическим станциям и котельным, работающим на газообразном топливе.

В составе проекта электрической станции, работающие на базе сжигания твердой биомассы, должны быть предусмотрены мероприятия по утилизации твердых продуктов сгорания биомассы. В нем также должны

быть предусмотрены мероприятия по обеспечению взрывобезопасности, учитывающие специфические особенности сжигаемого газа, а в эксплуатации должны быть разработаны специальные инструкции для обслуживающего персонала.

В разделе экологической безопасности *геотермальной электростанции* должно быть предусмотрено улавливание вредных газов, выделяемых при обработке (сепарировании) геотермального теплоносителя. Должна быть обеспечена возможность обратной закачки геотермального теплоносителя (сепарата) в пласт и остановка работы геотермальной электрической станции или установки при отказе оборудования системы обратной закачки. При сооружении двухконтурных геотермальных электростанций вторичный теплоноситель должен быть безопасным для людей, животных и растений в соответствии с установленными нормами.

*Солнечные электрические станции и установки прямого преобразования солнечной энергии в электрическую энергию* (фотоэлектрические станции) должны быть устойчивы к воздействию града расчетной массы при его падении на фотоэлектрический модуль. С целью обеспечения экологической безопасности солнечных термодинамических станций и установок промежуточный теплоноситель должен быть безопасным для людей, животных и растений.

При проектировании *линий электропередачи* должны быть установлены минимально допустимые расстояния от проводов воздушных линий электропередачи до земли и соседних объектов. Минимальные расстояния должны быть обеспечены при расчетных климатических воздействиях и наибольших токовых нагрузках. При проектировании электрических сетей должно быть предусмотрено их оснащение средствами диспетчерского и технологического управления, релейной защиты и противоаварийной автоматики.

Воздушные линии электропередачи напряжением 110 кВ и выше следует размещать за пределами селитебной территории. Прокладку электрических сетей напряжением 110 кВ и выше к понизительным подстанциям глубокого ввода в пределах селитебной территории крупнейших и крупных городов следует предусматривать кабельными линиями. Линии электропередачи, входящие в общие энергетические системы, не допускается размещать на территории промышленных зон (районов), а также производственных зон сельскохозяйственных предприятий.

При реконструкции городов следует предусматривать вынос за пределы селитебной территории существующих воздушных линий электропередачи напряжением 35-110 кВ и выше или замену воздушных линий кабельными, а в крупнейших городах в случаях целесообразности застройки освобождаемой территории жилыми или общественными зданиями - также замену существующих открытых понизительных подстанций глубокого ввода закрытыми.

Электрические сети напряжением до 20 кВ включительно, на селитебной территории городов и поселков, в районах застройки зданиями в четыре этажа и выше, сооружают, как правило, с использованием кабельных линий. Это же относится и к сетям всех напряжений, расположенных на территориях курортных комплексов.

Понизительные подстанции с трансформаторами мощностью 16 тыс. кВ·А и выше и пункты перехода воздушных линий в кабельные, размещаемые на селитебной территории, оборудуют трансформаторными подстанциями и распределительными устройствами только закрытого типа. Это относится, в частности, и к территориям курортных комплексов. На подходах к подстанции и пунктам перехода воздушных линий в кабельные следует предусматривать технические полосы для ввода и вывода кабельных и воздушных линий.

Размеры земельных участков для закрытых понизительных подстанций, включая комплектные и распределительные устройства напряжением 110-220 кВ, следует принимать не более 0,6 га, а пунктов перехода воздушных линий в кабельные - не более 0,1 га.

При размещении отдельно стоящих распределительных пунктов и трансформаторных подстанций напряжением 6-20 кВ, при числе трансформаторов не более двух и мощностью каждого до 1000 кВ·А, а также выполнении мер по шумозащите расстояние от них до окон жилых и общественных зданий следует принимать не менее 10 м, а до зданий лечебно-профилактических учреждений - не менее 15 м.

Отметим *специальные требования к электрическим сетям* по всем процессам.

Токоведущие части элементов электрических сетей и их оборудования должны быть расположены таким образом, чтобы была исключена возможность приближения человека на расстояние, при котором возможен пробой изоляционного промежутка между токоведущей частью и человеком.

Электрические сети должны быть выполнены таким образом, чтобы была исключена возможность поражения человека напряжением шага, за которое принимается напряжение между двумя точками на поверхности земли, на расстоянии 1 м одна от другой. Сооружения электрических сетей должны быть оборудованы надписями и информационными знаками, предупреждающими население о возможности поражения электрическим током при попытке проникнуть внутрь или влезть на сооружение.

Термическая безопасность в электрических сетях обеспечивается ограничением допустимой температуры нагрева доступных для прикосновения частей оборудования и сооружений электрических сетей до величины, безопасной для жизни и здоровья людей. Линии электропередачи и их элементы должны сохранять работоспособность при воздействии на них нагрузок технологического характера и нагрузок от расчетных воздействий негативных явлений природного характера. При наличии в электрических

сетях синхронных компенсаторов с водородным охлаждением должны быть приняты меры, исключающие образование взрывоопасных смесей газов.

Сооружения электрических сетей не должны оказывать пожароопасного и взрывоопасного воздействия на окружающие объекты. При сближении воздушных линий электропередачи со зданиями, сооружениями и наружными технологическими установками, связанными с добычей, транспортировкой, производством, изготовлением, использованием или хранением взрывоопасных, взрывопожароопасных и пожароопасных веществ, а также с взрывоопасными и пожароопасными зонами, должна быть исключена возможность опасного приближения проводов воздушных линий электропередачи к перечисленным объектам. В противном случае может возникнуть угроза пробоя изоляционного промежутка.

Надземные и наземные трубопроводы для транспортировки горючих жидкостей и газов в местах пересечения с воздушными линиями электропередачи напряжением ниже 110 кВ должны быть защищены ограждениями. Они должны исключать попадание проводов на трубопровод, как при их обрыве, так и необорванных проводов при падении опор, ограничивающих пролет пересечения. Это не относится к трубопроводам, проложенным в насыпи.

Пересечение воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше с надземными и наземными трубопроводами для транспорта горючих жидкостей и газов не допускается. Это не относится к случаям пересечения этих линий с действующими одниточными наземными магистральными трубопроводами, при прокладке трубопроводов в насыпи, а также пересечения с нефтепроводами специальной конструкции в районах с вечномёрзлыми грунтами.

## **5.1 Охранные зоны объектов энергетики**

Для обеспечения сохранности электрических сетей, создания нормальных условий эксплуатации этих сетей и предотвращения несчастных случаев устанавливаются охранные зоны вокруг объектов электросетевого хозяйства.

СанПиН 2971-84 различает следующие виды вредного воздействия на человека электрического поля вблизи воздушных линий электропередачи:

- непосредственное воздействие, проявляющееся при пребывании в электрическом поле;
- воздействие электрических разрядов (импульсного тока), возникающих при прикосновении человека к изолированным от земли конструкциям, корпусам машин и механизмов на пневматическом ходу и протяженным проводникам или при прикосновении человека, изолированного от земли, к растениям, заземленным конструкциям и другим заземленным объектам;
- воздействие тока стекания, то есть тока, проходящего через человека, находящегося в контакте с изолированными от земли объектами

(крупногабаритными предметами, машинами и механизмами, протяженными проводниками).

Электрическое поле может стать причиной воспламенения или взрыва паров горючих материалов и смесей в результате возникновения электрических разрядов при соприкосновении предметов и людей с машинами и механизмами. Степень опасности каждого из указанных факторов возрастает с увеличением напряженности электрического поля.

Защита людей от воздействия электрического поля воздушных линий электропередачи напряжением 220 кВ и ниже, удовлетворяющих требованиям Правил устройства электроустановок и Правил охраны высоковольтных электрических сетей, не требуется.

Воздушные линии электропередачи напряжением 330 кВ и выше переменного тока промышленной частоты создают в окружающем пространстве электрическое поле, напряженность которого снижается по мере удаления от линии.

В качестве предельно допустимых уровней (СанПиН 2971-84) приняты следующие значения напряженности электрического поля для таких линий:

- внутри жилых зданий 0,5 кВ/м;
- на территории зоны жилой застройки 1 кВ/м;
- в населенной местности, вне зоны жилой застройки, а также на территории огородов и садов 5 кВ/м;
- на участках пересечения воздушной линии с автомобильными дорогами I - IV категории - 10 кВ/м;
- в населенной местности (незастроенные местности, хотя бы и часто посещаемые людьми, доступные для транспорта, и сельскохозяйственные угодья) 15 кВ/м;
- в труднодоступной местности (не доступной для транспорта и сельскохозяйственных машин) и на участках, выгороженных для исключения доступа людей, 20 кВ/м.

При напряженности электрического поля выше 1 кВ/м должны быть приняты меры по исключению воздействия на человека ощутимых электрических разрядов и токов стекания.

Предельно допустимые значения напряженности нормируются для электрического поля, не искаженного присутствием человека.

Напряженность электрического поля определяется на высоте 1,8 м от уровня земли, а для помещений - от уровня пола.

Контроль соблюдения предельно допустимых уровней напряженности электрического поля следует производить:

- при приемке в эксплуатацию новых зданий, сооружений и зон организованного пребывания людей вблизи воздушных линий;
- после проведения мероприятий по снижению уровней электрического поля воздушных линий.

Охранные зоны должны быть соблюдены при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов электрических сетей, а также при



производстве работ и осуществлении другой деятельности вблизи электрических сетей.

В электрических сетях напряжением до 1 кВ охранные зоны устанавливаются:

- а) вдоль воздушных линий электропередачи (за исключением ответвлений к вводам в здания), а также кабельных линий электропередачи, подвешенных на опорах, в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от проекций крайних проводов на поверхность земли (при неотклоненном их положении) на 2 м с каждой стороны;
- б) вдоль подземных кабельных линий электропередачи в виде участка земли, ограниченного параллельными прямыми, отстоящими от крайних кабелей на 1 м с каждой стороны, а при прохождении линии электропередачи в городах под тротуарами – на 0,6 м в сторону проезжей части улицы;
- в) вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде участка водного пространства от водной поверхности до дна, заключенного между вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних кабелей на 100 м с каждой стороны.

В электрических сетях напряжением выше 1 кВ охранные зоны устанавливаются:

- а) вдоль воздушных линий электропередачи, а также кабельных линий электропередачи, подвешенных на опорах, в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при их неотклоненном положении на расстояниях указанных в табл. 1;
- б) вдоль подземных кабельных линий электропередачи в виде земельного участка, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних кабелей на расстоянии 1 м;
- в) вдоль подводных кабельных линий электропередачи в виде водного пространства от водной поверхности до дна, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних кабелей на расстоянии 100 м;

Таблица 1. Границы охранных зон

<b>Напряжение, кВ</b>	<b>Расстояние, м</b>
до 20 включительно	10
20 до 35	15
35 до 110	20
110 до 220	25
220 до 500	30
500 до 750	40
выше 750	55

г) вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоемы в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при их не отклоненном положении: для судоходных водоемов – на расстоянии 100 м, для несудоходных водоемов – согласно позиции «а» настоящего пункта;

д) вокруг открытых подстанций и открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше в виде части поверхности земли и воздушного пространства (на высоту соответствующую высоте объекта), ограниченных вертикальными плоскостями, окружающими со всех сторон границы земельного участка, на котором расположены объекты, на расстоянии 50 м.

При сооружении и эксплуатации электрических сетей в районах расселения и миграции птиц должны быть предусмотрены меры по предотвращению гибели птиц. Также должны быть предусмотрены меры по предотвращению опасного и мешающего влияния электрических сетей на электронное оборудование, устройства информационно-технологических систем, связи и сигнализации, проводного вещания.

Жилые дома, общественные и иные здания не должны располагаться в пределах отведенных санитарно-защитных зон энергетических объектов.

На энергетических объектах должны быть заблаговременно разработаны меры по предотвращению нанесения ущерба людям, имуществу и окружающей среде, как на территории энергетического объекта, так и за её пределами от потенциально возможных вредных выбросов, утечек опасных веществ, пожаров, взрывов, повреждений сооружений и зданий и других нарушений. Жилые дома, общественные и иные здания не должны располагаться в пределах отведенных санитарно-защитных зон энергетических объектов.

Предельно допустимые уровни воздействия электрического поля определяются "Санитарными нормами и правилами защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи (ВЛ) переменного тока промышленной частоты" (№ 2971—84).

В целях защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи, устанавливаются санитарно-защитные зоны. Санитарно-защитной зоной ВЛ является территория вдоль трассы высоковольтной линии, в которой напряженность электрического поля превышает 1 В/м.

Таблица 2. Границы санитарно-защитных зон

<b>Напряжение ВЛ, кВ</b>	<b>Расстояние, м</b>
330	20
500	30
750	40
1150	55

Для вновь проектируемых ВЛ, а также зданий и сооружений допускается принимать границы санитарно-защитных зон вдоль трассы ВЛ с горизонтальным расположением проводов и без средств снижения напряженности электрического поля по обе стороны от нее на расстояниях, указанных в табл. 2. Эти расстояния измеряются от проекции на землю крайних фазных проводов в направлении, перпендикулярном к ВЛ.

Если напряженность электрического поля превышает предельно допустимый уровень, должны быть приняты меры по ее снижению (удаление от жилой застройки ВЛ; применение экранирующих устройств и др.).

В пределах санитарно-защитной зоны запрещается:

- размещение жилых и общественных зданий и сооружений;
- площадок для стоянки и остановки всех видов транспорта;
- предприятий по обслуживанию автомобилей и складов нефти и нефтепродуктов.

Ближайшее расстояние от оси проектируемых ВЛ напряжением 750 — 150 кВ до границы населенных пунктов, как правило, должно быть не менее:

- 250 м для ВЛ напряжением 750 кВ,
- 300 м для ВЛ напряжением 1150 кВ.

Ширина полос земель и охранные зоны воздушных линий электропередачи, предоставляемых на период строительства воздушных линий электропередачи, сооружаемых на унифицированных и типовых опорах, должна быть не более величин, приведенных в ВСН Нормы отвода земель для электрических сетей напряжением 0,38-750 кВ № 14278тм-т1.

Вдоль переходов воздушных линий электропередачи через водоёмы (реки, каналы, озера и др.) – в виде воздушного пространства над водной поверхностью водоемов (на высоту, соответствующую высоте опор воздушных линий электропередачи), ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии электропередачи от крайних проводов при не отклоненном их положении для судоходных водоёмов на расстоянии 100 м, для несудоходных водоемов - на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль воздушных линий электропередачи.

Для воздушных линий электропередач 1150 кВ охранный зона составляет 55 м (постановление Правительства РФ от 24.02.2004 № 160 «О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон»).

С учётом условий и методов строительства площади земельных участков под опоры допустимо определять проектом, утвержденным заказчиком в установленном порядке.

Ширина полос земель, предоставляемых во временное краткосрочное пользование для кабельных линий электропередачи на период строительства, должна приниматься для линий напряжением до 35 кВ не более 6 м, для линий напряжением 110 кВ и выше - не более 10 м.

## 6. Телекоммуникационные системы

*Телекоммуникация* означает связь на расстоянии. Совокупность технических средств, способных обмениваться между собой информацией и подключенных к общей коммуникационной среде, составляют *телекоммуникационную систему*.

Телекоммуникационными системами являются телефонные сети, сети радио- и мобильной связи, компьютерные сети, сети кабельного телевидения и т. п.

Любая телекоммуникационная сеть состоит из *серверов*, передающих между собой информацию по специализированным протоколам, а также отвечающих на обращения абонентских устройств. Серверы организуют использование так называемых общих сетевых ресурсов сети (устройств хранения информации и каналов связи). Для связи серверов сети между собой используют как обычные токопроводящие линии, так и быстроразвивающиеся в настоящее время линии беспроводной связи.

По иерархическим признакам (масштабу охвата территории и количеству участников) сети разделяются на глобальные (всемирные) и региональные (национальные, зонные или местные). Примерами *глобальных сетей* являются компьютерные сети Internet, сети сотовой связи GSM и т.д. *Региональные сети* обслуживают территорию соответствующего региона. Компьютерные сети по этому признаку классифицируют на глобальные сети и локальные сети.

По функциональным признакам сети связи разделяют на сети передачи (магистральные сети), сети распределения (системы коммутации) и сети управления.

По виду передаваемых сообщений сети разделяют на телефонные сети, телеграфные сети, радио и телевизионные вещательные сети, сети сотовой связи, сети передачи дискретных сообщений, сети передачи газет и т.д.

Телефонная сеть является одной из наиболее разветвленных сетей и строится по радиально-узловому принципу. Оконечными устройствами телефонной сети являются телефонные аппараты и факс-модемы. Телеграфная сеть также строится по радиально-узловому принципу с учетом административного деления страны. Оконечными устройствами телеграфной сети являются телеграфные аппараты отделений связи либо других пользователей.

Сети сотовой связи также строятся по радиально-узловому принципу с учетом особенностей распространения радиоволн. Сети передачи дискретных сообщений имеют схожую структуру и являются одним из наиболее динамично развивающихся участников процесса передачи информации. Сети передачи газет обеспечивают передачу газетной информации факсимильным способом.

Важнейшими сетями передачи массовых сообщений являются сети вещания. *Вещание* - это процесс одновременной передачи сообщений общего

характера широкому кругу абонентов при помощи технических средств связи.

Основными требованиями к сетям вещания являются высокое качество передаваемых программ, надежность и экономичность при охвате вещанием всего населения страны.

Сети радиовещания и телевизионного вещания строятся по радиально-узловому принципу. Распространение программ в сетях радио- и телевизионного вещания осуществляется по каналам связи, разветвление выполняется на специальных узлах. По способу доведения вещательных программ до абонентов различают радиовещание (в том числе и эфирное телевидение) с использованием передающих радио и телевизионных станций и проводное вещание (в том числе и кабельное телевидение).

Зона уверенного приема телевизионного сигнала ограничена пределами прямой видимости между передающей антенной телецентра и приемной антенной абонента. Радиус этой зоны растет с увеличением высоты подъема антенны. Типовые радиопередающие станции с опорами для антенн высотой 200...300 м обеспечивают зону уверенного приема с радиусом 60...100 км.

Современной разновидностью эфирного телевидения является спутниковое телевидение с непосредственным приемом на установки, расположенные у абонентов (непосредственное телевидение - НТВ).

Сельские телефонные сети охватывают более обширные территории, чем городские, но плотность телефонных аппаратов значительно меньше. Поэтому емкость автоматических телефонных станции АТС в сельских местностях значительно меньше, чем в городах.

Общегосударственная автоматически коммутируемая телефонная сеть должна обеспечивать минимальную значность номера и неизменность системы нумерации в течение длительного периода (до 50 лет).

*Абонентские линии* представляют собой наименее используемую часть сооружений ГТС, а затраты на них составляют около 30 % общих затрат на линейные сооружения. Поэтому необходимы способы повышения использования этих индивидуальных линий. Наибольшее распространение получило спаренное включение двух телефонных аппаратов в одну абонентскую линию. При этом каждый из аппаратов имеет самостоятельный номер. Для спаренного включения ранее применяли релейные блокираторы. В настоящее время используют диодно-транзисторные приставки, смонтированные непосредственно в телефонной розетке.

Снижение затрат на абонентские линии достигается использованием телефонных подстанций на ГТС, которые следует рассматривать как децентрализацию коммутационного оборудования, т. е. приближение части РАТС к месту установки телефонных аппаратов. Подстанции представляют собой часть оборудования РАТС, установленного в отдельном помещении вблизи места сосредоточения аппаратов абонентов. Подстанция с "опорной" РАТС соединяется пучком исходящих и двумя пучками входящих СЛ (для

местной и междугородной связи), число которых значительно меньше числа абонентских линий. Нумерация абонентов подстанции входит в нумерацию "опорной" РАТС.

Применение подстанций значительно снижает затраты на магистральные кабели абонентской сети. В настоящее время на телефонных сетях широко применяют подстанции ПСК-1000.

Межстанционные соединительные линии являются важнейшей частью тракта на ГТС. На районированных ГТС, особенно в крупных городах, расход кабеля на межстанционные связи может превышать расход кабеля на абонентские линии. Поэтому большое значение имеет увеличение использования СЛ. Одним из способов такого увеличения является укрупнение пучков линий рациональным построением ГТС - узлообразованием. Другой способ - применение различных систем передачи - аппаратуры высокочастотного телефонирования КРР "КАМА", позволяющей по одной паре кабеля передавать одновременно 30 телефонных разговоров, и аппаратуры с импульсно-кодовой модуляцией ИКМ-30.

В настоящее время разработаны новые принципы построения телефонных сетей, в основу которых положено объединение систем передачи и коммутации на основе импульсно-кодовой модуляции. Такое построение телефонных сетей называется единой системой "уплотнение - коммутация", а ГТС, построенные по этому принципу, называют *интегральными телефонными сетями*.

Обеспечение приема федеральных, региональных и местных программ радиовещания на территории города осуществляется через радиотрансляционную сеть проводного и эфирного вещания, включающую в себя радиотрансляционный узел, приемно-передающую станцию УКВ и FM диапазона и комплекс линейно-фидерных сооружений проводного вещания.

Размещение предприятий, зданий и сооружений связи, радиовещания и телевидения, пожарной и охранной сигнализации, диспетчеризации систем инженерного оборудования следует осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

Установление величины санитарно-защитных зон в местах размещения передающих радиотехнических объектов осуществляется в соответствии с санитарными правилами и нормами "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)" (СанПиН 2.2.4/2.1.8.055—96) и действующими методиками расчета интенсивности ЭМИ РЧ.

В целях защиты населения от воздействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона, создаваемых передающих радиотехнических объектов, устанавливаются санитарно-защитные зоны и зоны ограничения застройки.

Санитарно-защитная зона и зона ограничения определяются расчетным путем и уточняются путем измерений интенсивности ЭМИ РЧ. Обязанность проведения (организации) расчетов и измерений лежит на владельце ПРТО.

Санитарно-защитной зоной является площадь, примыкающая к технической территории передающих радиотехнических объектов. Внешняя граница санитарно-защитной зоны определяется на высоте 2 м от поверхности земли по предельно допустимым уровням электромагнитного излучения радиочастотного диапазона.

Интенсивность ЭМИ РЧ радиолокационных станций специального назначения (РЛС СН), предназначенных для контроля космического пространства и работающих в диапазоне частот 150 ~~МГц~~ ~~0В~~ режиме электронного сканирования луча, на территории населенных мест, расположенной в ближней зоне диаграммы излучения РЛС СН, не должна превышать 10 *мкВт/кв.см* (6 *В/м*) и на территории населенных мест, расположенных в дальней зоне диаграммы излучения РЛС СН 100 *мкВт/кв. см* (19 *В/м*).

Условия ближней зоны имеют место преимущественно на территории влияния РЛС СН типа "Днепр" (ближняя зона составляет 20 км). Условия облучения населенных мест РЛС СН типа "Дарьял" соответствуют закономерностям дальней зоны и характеризуются высокими скажностями прерывистых воздействий от 400 до 5000, при этом суммарное время истинного облучения не превышает 4 мин. за сутки. Граница между ближней и дальней зонами на территории влияния РЛС СН типа "Дарьял" составляет 1,2 км.

Санитарно-защитная зона устанавливается с учетом перспективного развития объекта и населенного пункта и отсчитывается от антенны.

Зоной ограничения является территория, где на высоте более двух метров от поверхности земли интенсивность ЭМИ РЧ превышает указанные выше в таблицах ПДУ. Внешняя граница зоны ограничения определяется по максимальной высоте зданий перспективной застройки, на высоте верхнего этажа которых интенсивность ЭМИ РЧ не превышает ПДУ.

На резко пересеченной местности могут возникать участки, не соприкасающиеся с территорией передающих радиотехнических объектов, на которых интенсивность ЭМИ РЧ превышает ПДУ, и, следовательно, по этим участкам могут устанавливаться санитарно-защитные зоны и зоны ограничения.

Для передающих радиотехнических объектов, имеющих направленные или сканирующие в определенном секторе антенны, санитарно-защитные зоны и зоны ограничений устанавливаются в направлении излучения электромагнитной энергии с учетом ширины диаграммы направленности, а также боковых и задних лепестков.

Для передающих радиотехнических объектов, имеющих антенны кругового обзора или ненаправленного действия, санитарно-защитные зоны и зоны ограничений устанавливаются по кругу.

Для передающих радиотехнических объектов, антенны которых излучают электромагнитную энергию под определенным углом к горизонту и интенсивность ЭМИ РЧ изменяется в зависимости от высоты, зона

ограничений устанавливается дифференцированно по вертикали в пределах высоты существующей и перспективной жилой застройки.

Для снижения степени облучения селитебных территорий и уменьшения размеров санитарно-защитных зон и зон ограничений антенн передающих радиотехнических объектов следует устанавливать на естественных возвышенностях, насыпях, эстакадах и т.п., максимально ограничивая использование отрицательных углов максимального излучения антенн.

Планировка и застройка в зоне действующих и проектируемых передающих радиотехнических объектов должна осуществляться с учетом границ санитарно-защитной зоны и зоны ограничений.

В санитарно-защитной зоне и зоне ограничений запрещается строительство жилых зданий всех видов, стационарных лечебно-профилактических и санаторно-курортных учреждений, детских дошкольных учреждений, средних учебных заведений всех видов, интернатов всех видов и других зданий, предназначенных для круглосуточного пребывания людей.

При необходимости защиты общественных и производственных зданий от ЭМИ РЧ следует предусматривать выполнение ограждающих конструкций и кровли из материалов с высокими радиоэкранирующими свойствами (железобетон и др.) или покрытие ограждающих конструкций заземленной металлической сеткой.

Следует учитывать необходимость защиты от воздействия вторичного ЭМИ РЧ, переизлучаемого элементами конструкции здания, коммуникациями, внутренней проводкой и т.д. При необходимости батареи отопления и другие элементы коммуникаций и сетей следует закрывать диэлектрическими (деревянными и т.п.) коробами, препятствующими непосредственному доступу к этим элементам. Необходимое расстояние между элементом коммуникаций и сетей и коробом определяется путем измерений интенсивности ЭМИ РЧ.

Каждый передающий радиотехнический объект должен иметь санитарный паспорт. Исключение составляют те объекты, для которых размещение не подлежит согласованию с учреждениями государственного санитарно-эпидемиологического надзора. К их числу относятся объекты, имеющие антенны с коэффициентом направленного действия не более 5, установленные вне зданий (в т. ч. на крышах), и максимальную мощность, не превышающую следующих значений:

40 Вт в диапазоне частот от 30 кГц до 3 МГц,

20 Вт в диапазоне частот 3 кГц до 30 МГц.

2 Вт в диапазоне частот 30 МГц до 300 ГГц.

Для определения зоны планируемого размещения линий связи установлены нормативами ширины полосы отвода и охранной зоны.



## 7. Санитарная очистка территорий

Строительными нормами и правилами «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» СНиП 2.07.01-89\*, которые распространяются на все построенные объекты в период с 1989 по 2011 годы, установлены требования по санитарной очистке территорий.

Для городов с численностью населения свыше 250 *тыс. чел.* и курортов федерального значения следует предусматривать предприятия по промышленной переработке бытовых отходов - мусороперерабатывающие предприятия. Большие значения норм накопления отходов следует принимать для крупнейших и крупных городов. Для городов III и IV климатических районов норму накопления бытовых отходов в год следует увеличивать на 10 %.

Нормы накопления твердых отходов в климатических подрайонах IA, IB, II при местном отоплении следует увеличивать на 10 %, при использовании бурого угля - на 50 %. Нормы накопления крупногабаритных бытовых отходов следует принимать в размере 5 % в составе приведенных значений твердых бытовых отходов.

Строительными нормами и правилами «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию» СНиП 2.01.28-85 установлены требования по утилизации токсичных отходов.

Для централизованного сбора, обезвреживания и захоронения токсичных отходов промышленных предприятий, научно-исследовательских организаций и учреждений создаются специальные природоохранные сооружения - полигоны. Количество и мощность полигонов определяются технико-экономическими обоснованиями на строительство полигонов.

В составе полигона следует предусматривать:

- завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов;
- участок захоронения токсичных промышленных отходов;
- гараж специализированного автотранспорта, предназначенного для перевозки токсичных промышленных отходов.

Завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов предназначен для сжигания и физико-химической переработки отходов с целью их обезвреживания или понижения токсичности (класса опасности), перевода их в нерастворимые формы, обезвоживания и сокращения объема отходов, подлежащих захоронению.

Участок захоронения токсичных промышленных отходов представляет собой территорию, предназначенную для размещения специально оборудованных карт (котлованов), в которые складываются токсичные твердые отходы различных классов опасности, а также вспомогательных зданий и сооружений.

Промышленные токсичные отходы, поступающие на полигон, по своим физико-химическим свойствам и методам переработки подразделяются на

группы, в зависимости от которых применяется тот или иной метод обезвреживания и захоронения.

Приему на полигон подлежат только токсичные промышленные отходы I, II, III и, при необходимости, IV классов опасности, перечни которых в каждом конкретном случае согласовываются с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической и коммунальной служб, заказчиком и разработчиком проекта полигона.

Твердые промышленные отходы IV класса опасности по согласованию с органами и учреждениями санитарно-эпидемиологической и коммунальной служб могут вывозиться на полигоны складирования городских бытовых отходов и применяться в качестве изолирующего инертного материала в средней и верхних частях карт полигона. Прием твердых промышленных отходов IV класса опасности на участок захоронения токсичных промышленных отходов допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Жидкие токсичные промышленные отходы перед вывозом на полигон должны быть обезвожены на предприятиях. Допускается прием на полигон жидких токсичных отходов только от промышленных предприятий, на которых при соответствующем технико-экономическом обосновании нерационально их обезвоживание.

Приему на полигон не подлежат следующие виды отходов:

- а) отходы, для которых разработаны эффективные методы извлечения металлов или других веществ (отсутствие методов утилизации и переработки отходов в каждом конкретном случае должно быть подтверждено соответствующими министерствами или ведомствами);
- б) радиоактивные отходы;
- в) нефтепродукты, подлежащие регенерации.

Размещение полигонов должно осуществляться по территориальному принципу и предусматриваться при разработке схем территориального планирования районов.

Полигоны следует размещать:

- на площадках, на которых возможно осуществление мероприятий и инженерных решений, исключающих загрязнение окружающей среды;
- с подветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к населенным пунктам и зонам отдыха;
- ниже мест водозаборов питьевой воды, рыбоводных хозяйств, мест нереста, массового нагула и зимовальных ям рыбы;
- на землях несельскохозяйственного назначения или не пригодных для сельского хозяйства либо на сельскохозяйственных землях худшего качества;
- в соответствии с гидрогеологическими условиями, как правило, на участках со слабофильтрующими грунтами (глиной, суглинками, сланцами), с залеганием грунтовых вод при их наибольшем подъеме, с учетом подъема воды при эксплуатации полигона не менее 2 м от нижнего уровня захороняемых отходов.

При неблагоприятных гидрогеологических условиях на выбранной площадке необходимо предусматривать инженерные мероприятия, обеспечивающие требуемое снижение уровня грунтовых вод.

Размещение полигонов не допускается:

- на площадях залегания полезных ископаемых без согласования с органами Государственного горного надзора;
- в опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт или обогатительных фабрик;
- в зонах активного карста;
- в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин;
- в заболоченных местах;
- в зоне питания подземных источников питьевой воды;
- в зонах санитарной охраны курортов;
- на территориях зеленых зон городов;
- на землях, занятых или предназначенных под занятие лесами, лесопарками и другими зелеными насаждениями, выполняющими защитные и санитарно-гигиенические функции и являющимися местом отдыха населения;
- на участках, загрязненных органическими и радиоактивными отходами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологической службы.

Устройство полигонов на просадочных грунтах допускается при условии полного устранения просадочных свойств грунтов.

В состав исходных данных для проектирования полигона должны входить рекомендации по защите карт захоронения от грунтовых и поверхностных вод, сведения об отведенных местах сброса вод и материалы инженерных изысканий.

Материалы инженерных изысканий должны отвечать требованиям СНиП II-9-78 и содержать:

- топографические планы района строительства полигона в отведенных границах и масштабах, устанавливаемых проектной организацией;
- инженерно-геологическую характеристику грунтов (в основании карт захоронения) до водоупора с заглублением в него на 3 м;
- данные о карьерах глин или наличии глин с рекомендациями по их обработке с целью доведения до требуемой водонепроницаемости, а также данные о карьерах других материалов (песка, гравия, камня);
- гидрогеологическую характеристику, включающую описание режима уровней грунтовых вод, коэффициенты фильтрации грунтов, области питания и области разгрузки грунтового потока, прогноз повышения уровня грунтового потока и его химический состав;
- метеорологическую характеристику в объеме климатического очерка с указанием температурного и ветрового режимов, снегового покрова, промерзания почвы, испаряемости с водной поверхности и обеспеченности осадков. При наличии оврагов, проходящих через площадку, устанавливается

их водосборная площадь, определяются максимальные расходы дождевых и талых вод.

При залегании водоупора на глубине более 25 м глубина геологических выработок должна быть не менее чем на 6 м ниже дна карт, а при необходимости устройства дренажа глубина выработок должна уточняться согласно прилагаемой схеме дренажа.

Места бурения разведочных скважин должны фиксироваться на плане, а также должны указываться мероприятия по их тампонажу.

Объекты полигона по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов следует, как правило, размещать:

- завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов - на возможно кратчайшем расстоянии от предприятия - основного поставщика отходов;
- участок захоронения отходов - в соответствии с вышеизложенными требованиями, исключающими загрязнение окружающей среды;
- гараж специализированного автотранспорта - как правило, рядом с заводом по обезвреживанию токсичных промышленных отходов.

Плотность застройки завода по обезвреживанию токсичных промышленных отходов следует принимать не менее 30 %.

Участок захоронения отходов по периметру должен иметь ограждение из колючей проволоки высотой 2,4 м с устройством автоматической охранной сигнализации.

На участке захоронения токсичных промышленных отходов по его периметру, начиная от ограждения, должны последовательно размещаться:

- кольцевой канал;
- кольцевое обвалование высотой 1,5 м и шириной поверху 3 м;
- кольцевая автодорога с усовершенствованным капитальным покрытием и въездами на карты;
- ливнеотводные лотки вдоль дороги или кюветы с облицовкой бетонными плитами.

Внешний кольцевой канал должен рассчитываться на расход 1 % обеспеченности паводка с прилегающей водосборной площади. Отвод воды должен предусматриваться в ближайший водоток. При необходимости отвода от площадки полигона русла водостока расчетный расход воды обводного канала следует принимать с обеспеченностью в 0,1 %.

В проекте следует предусматривать разделение участка захоронения токсичных промышленных отходов на производственную и вспомогательную зоны. Расстояние между зданиями и сооружениями зон должно быть не менее 25 м.

В производственной зоне участка размещаются карты с учетом раздельного захоронения отходов различных классов опасности, контрольно-регулирующие пруды дождевых и дренажных вод, а при необходимости - и пруды-испарители.

Во вспомогательной зоне следует предусматривать:

- административно-бытовые помещения, лабораторию;
- площадку с навесом для стоянки спецмашин и механизмов;
- мастерскую для текущего ремонта спецмашин и механизмов;
- склад топливно-смазочных материалов;
- склад для хранения материалов, предназначенных для устройства водонепроницаемых покрытий при консервации карт;
- котельную со складом топлива;
- сооружение для чистки, мойки и обезвреживания спецмашин и контейнеров;
- автомобильные весы;
- контрольно-пропускной пункт.

Отвод внутренних дождевых и талых вод следует предусматривать в контрольно-регулирующие пруды, состоящие из двух секций. Вместимость каждой секции пруда следует рассчитывать на объем максимального суточного дождя повторяемостью раз в 10 лет.

Осветленные воды после контроля следует направлять:

- чистые - на производственные нужды, при отсутствии потребителя - в кольцевой канал;
- загрязненные - в пруд-испаритель, при невозможности его устройства - на общерайонные или специальные сооружения по очистке сточных вод.

Площадь пруда-испарителя определяется исходя из возможного загрязнения 10% среднегодового расчетного стока дождевых и талых вод с территории участка захоронения. Если по климатическим условиям устройство естественного испарителя невозможно, то в проекте должен предусматриваться регулирующей водоем для обеспечения равномерной подачи стоков на общерайонные или специальные очистные сооружения. Пруды-испарители, контрольно-регулирующие пруды и регулирующие водоемы должны иметь противотрационные экраны или завесы в соответствии с классом опасности стоков.

Подъездные пути и производственная зона участка захоронения отходов должны иметь искусственное освещение. Освещенность рабочих карт и подъездных путей следует принимать 5 лк. При проектировании объектов полигона следует принимать вторую категорию надежности электроснабжения. Объекты полигона должны иметь телефонную связь между собой и с предприятиями - поставщиками отходов.

Внеплощадочные водоснабжение и канализация объектов полигона решаются в соответствии с требованиями СНиП 2.04.02-84 и СНиП 2.04.03-85. Гидротехнические сооружения в составе полигона следует относить ко II классу капитальности.

Мощность полигона определяется количеством токсичных отходов, которое может быть принято на полигон в течение одного года, включая поступающие на завод по обезвреживанию токсичных промышленных отходов и на участок захоронения отходов. Количество отходов, подлежащих захоронению в контейнерах, определяется с учетом массы контейнеров.

При определении требуемой вместимости карт на участке захоронения отходов кроме отходов, поступающих непосредственно на захоронение от промышленных предприятий, необходимо также учитывать твердые токсичные отходы, образующиеся на заводе по обезвреживанию отходов.

Размер участка захоронения токсичных промышленных отходов СНиП 2.01.28-85 устанавливается исходя из срока накопления отходов в течение 20-25 лет.

Размеры санитарно-защитной зоны завода по обезвреживанию токсичных промышленных отходов мощностью 100 *тыс. т* и более отходов в год следует принимать 1000 *м*, завода мощностью менее 100 *тыс. т* - 500 *м*. Размеры зоны, в конкретных условиях строительства, должны быть уточнены расчетом рассеивания в атмосфере вредных выбросов в соответствии с требованиями СН 369-74. Размеры санитарно-защитной зоны гаража специализированного парка автомашин принимаются в соответствии с СН 245-71.

Размеры санитарно-защитной зоны участка захоронения токсичных промышленных отходов до населенных пунктов и открытых водоемов, а также до объектов, используемых в культурно-оздоровительных целях, устанавливаются с учетом конкретных местных условий, но не менее 3000 *м*.

Участки захоронения токсичных промышленных отходов следует размещать на расстоянии не менее:

- 200 *м* - от сельскохозяйственных угодий и автомобильных и железных дорог общей сети;
- 50 *м* - от границ леса и лесопосадок, не предназначенных для использования в рекреационных целях.

В санитарно-защитной зоне участка захоронения токсичных промышленных отходов разрешается размещение завода по обезвреживанию этих отходов, гаража специализированного автотранспорта и испарителей загрязненных дождевых и дренажных вод.

Для обеспечения контроля высоты стояния грунтовых вод, их физико-химического и бактериологического состава на территории участка захоронения отходов и в его санитарно-защитной зоне необходимо предусматривать створы наблюдательных скважин. В каждом створе должно быть не менее двух скважин.

При уклоне грунтового потока менее 0,1 % створы должны предусматриваться по всем четырем направлениям. При уклоне более 0,1 % контрольные скважины могут размещаться по трем направлениям, исключая направление вверх по течению. При длине сторон участка захоронения не более 200 *м* следует предусматривать на каждую сторону по одному контрольному створу; при большей длине сторон участка створы следует размещать через 100-150 *м*.

Расстояние между наблюдательными скважинами в створе должно приниматься в пределах 50-100 *м*. Одна скважина створа должна размещаться на территории участка захоронения, другая - в санитарно-

защитной зоне. Приведенные расстояния могут быть уменьшены с учетом конкретных гидрогеологических условий. Скважины должны быть заглублены ниже уровня грунтовых вод не менее чем на 5 м.

Аналогичный контроль следует предусматривать для испарителей загрязненных дождевых и дренажных вод, размещаемых вне участка захоронения токсичных промышленных отходов. Места отбора проб следует также предусматривать на сбросе воды из кольцевого канала.

## 8. Озеленение и благоустройство территорий поселений

В городских и сельских поселениях необходимо предусматривать, как правило, непрерывную систему озелененных территорий и других открытых пространств. Удельный вес озелененных территорий различного назначения в пределах застройки городов (уровень озелененности территории застройки) должен быть не менее 40 %, а в границах территории жилого района не менее 25 % (включая суммарную площадь озелененной территории микрорайона).

В зонах тундры, лесотундры, пустыни и полупустыни уровень озелененности территории в пределах застройки должен устанавливаться в соответствии с региональными нормами.

В городах с предприятиями, требующими устройства санитарно-защитных зон шириной более 1 км, уровень озелененности территории застройки следует увеличивать не менее чем на 15 %.

Площадь озелененных территорий общего пользования в поселениях допускается уменьшать для тундры и лесотундры до 2 кв. м/чел.; полупустыни и пустыни - на 20-30 %. А для степи и лесостепи ее следует увеличивать на 10-20 %.

В средних, малых городах и сельских поселениях, расположенных в окружении лесов, в прибрежных зонах крупных рек и водоемов, площадь озелененных территорий общего пользования допускается уменьшать, но не более чем на 20 %. В крупнейших, крупных и больших городах существующие массивы городских лесов следует преобразовывать в городские лесопарки. При этом их нужно относить к озелененным территориям общего пользования, исходя из расчета не более 5 кв. м/чел.

В структуре озелененных территорий общего пользования крупные парки и лесопарки шириной 0,5 км и более должны составлять не менее 10 %.

Время доступности городских парков должно быть не более 20 мин., а парков планировочных районов - не более 15 мин. В сейсмических районах необходимо обеспечивать свободный доступ парков, садов и других озелененных территорий общего пользования, не допуская устройства оград со стороны жилых районов.

Расчетное число посетителей, одновременно находящихся на территории, следует принимать:

- для городских парков не более 100 чел/га;
- парков зон отдыха не более 70 чел/га;
- парков курортов не более 50 чел/га;
- лесопарков (лугопарков, гидропарков) не более 10 чел/га;
- лесов не более 3 чел/га.

В зоне пустынь и полупустынь указанные нормы следует уменьшать на 20 %.



Если расчетное число посетителей, одновременно находящихся на территории, превышает 10 чел./га, то для организации их движения необходимо предусматривать сеть дорог и троп. На опушках полей необходимо предусматривать почвозащитные посадки. Если расчетное число посетителей, одновременно находящихся на территории, превышает 50 чел./га, то лесной ландшафт следует преобразовать в парковый.

В крупнейших, крупных и больших городах, наряду с парками городского и районного значения, необходимо предусматривать специализированные парки: детские, спортивные, выставочные, зоологические, ботанические и т. п. Их размеры следует принимать по заданию на проектирование.

Ориентировочные размеры детских парков, включая площадки и спортивные сооружения, допускается принимать из расчета 0,5 кв. м/чел.

На территориях с высокой степенью сохранности естественных ландшафтов, имеющих эстетическую и познавательную ценность, следует формировать национальные и природные парки. Архитектурно-пространственная организация национальных и природных парков должна предусматривать использование их территории в научных, культурно-просветительных и рекреационных целях с выделением, как правило, заповедной, заповедно-рекреационной, рекреационной и хозяйственной зон.

При размещении парков и садов следует максимально сохранять участки с существующими насаждениями и водоемами.

При проектировании зеленых зон рекомендуется принимать площадь:

- городских парков не менее 15 га;
- парков планировочных районов не менее 10 га;
- садов жилых районов не менее 3 га;
- скверов не менее 0,5 га.

В общем балансе территории парков и садов площадь озелененных территорий следует принимать не менее 70 %. Для городов в зоне тундры и лесотундры следует предусматривать преимущественно сады и скверы площадью до 1- 1,5 га, а также зимние сады в зданиях.

При строительстве парков на пойменных территориях необходимо соблюдать требования СНиП 2.06.15-85.

Бульвары и пешеходные аллеи следует предусматривать в направлении массовых потоков пешеходного движения. Размещение бульвара, его протяженность и ширину, а также место в поперечном профиле улицы следует определять с учетом архитектурно-планировочного решения улицы и ее застройки. На бульварах и пешеходных аллеях следует предусматривать площадки для кратковременного отдыха.

Ширину бульвара с одной продольной пешеходной аллеей, размещенного по оси улицы, следует принимать равной не менее 18 м. Если же бульвар размещается с одной стороны улицы, между проезжей частью и застройкой, то его ширину следует полагать равной 10 м.

Озелененные территории общего пользования должны быть благоустроены и оборудованы малыми архитектурными формами: фонтанами и бассейнами, лестницами, пандусами, подпорными стенками, беседками, светильниками и др. Число светильников следует определять по нормам освещенности территорий.

Дорожную сеть ландшафтно-рекреационных территорий (дороги, аллеи, тропы) следует трассировать по возможности с минимальными уклонами в соответствии с направлениями основных путей движения пешеходов и с учетом определения кратчайших расстояний к остановочным пунктам, игровым и спортивным площадкам. Ширина дорожки должна быть кратной 0,75 м (ширина полосы движения одного человека).

Покрытия площадок, дорожно-тропиночной сети в пределах ландшафтно-рекреационных территорий следует применять из плиток, щебня и других прочных минеральных материалов, допуская применение асфальтового покрытия в исключительных случаях.

Расстояния от воздушных линий электропередачи до деревьев следует принимать по правилам устройства электроустановок. Деревья, высаживаемые у зданий, не должны препятствовать инсоляции и освещенности жилых и общественных помещений.

## **8.1 Озеленение и благоустройство ландшафтно-рекреационных территорий**

В зеленых зонах городов следует предусматривать питомники древесных и кустарниковых растений и цветочно-оранжерейные хозяйства с учетом обеспечения посадочным материалом группы городских и сельских поселений. Площадь питомников должна быть не менее 80 га.

Площадь питомников следует принимать из расчета 3-5 кв. м/чел. в зависимости от уровня обеспеченности населения озелененными территориями общего пользования, размеров санитарно-защитных зон, развития садоводческих товариществ, особенностей природно-климатических и других местных условий. Общую площадь цветочно-оранжерейных хозяйств следует принимать из расчета 0,4 кв. м/чел.

Размещение зон массового кратковременного отдыха следует предусматривать с учетом доступности этих зон на общественном транспорте, как правило, не более 1,5 час.

Размеры территорий зон отдыха следует принимать из расчета 500-1000 кв. м на одного посетителя, в том числе интенсивно используемая ее часть для активных видов отдыха должна составлять не менее 100 кв. м на одного посетителя. Площадь участка зоны массового кратковременного отдыха следует принимать не менее 50 га, в зоне пустынь и полупустынь - не менее 30 га.

Зоны отдыха следует размещать на расстоянии от санаториев, пионерских лагерей, дошкольных санаторно-оздоровительных учреждений,

садоводческих товариществ, автомобильных дорог общей сети и железных дорог не менее 500 м, а от домов отдыха - не менее 300 м.

Размеры стоянок автомобилей, размещаемых у границ лесопарков, зон отдыха и курортных зон, следует определять по заданию на проектирование.

Размеры речных и озерных пляжей, размещаемых на землях, пригодных для сельскохозяйственного использования, следует принимать из расчета 5 кв. м на одного посетителя.

Минимальную протяженность береговой полосы пляжа на одного посетителя следует принимать не менее 0,2 м для морских пляжей и 0,25 м – для речных и озерных пляжей. Рассчитывать число одновременных посетителей на пляжах следует с учетом коэффициентов одновременной загрузки пляжей.

Инженерная подготовка ландшафтно-рекреационных территорий - это комплекс работ по созданию условий для проведения основных работ по благоустройству и озеленению. В зависимости от размеров объекта, его значимости, выполняемых функций, а также с учетом влияния природных факторов среды, степени антропогенных нагрузок состав и содержание работ по инженерной подготовке таких территорий может быть разнообразным.

Основными задачами инженерной подготовки ландшафтно-рекреационных территорий являются:

- осушение участков, защита от затопления, защита от оползней, от ветровой эрозии, от смыва плодородного слоя почвы;
- подготовка территории под строительство дорог, сооружений, малых архитектурных форм, павильонов, выравнивание поверхности участков по проектным отметкам, то есть «вертикальная планировка», что непосредственно связано с организацией поверхностного стока дождевых и талых вод;
- укрепление берегов и склонов рек, водоемов, озер, оврагов;
- осушение заболоченных участков и орошение (обводнение) в засушливых условиях;
- мероприятия по устранению селей, явлений карста, оползней;
- рекультивация (техническая и биологическая) территории;
- вертикальная планировка или организация поверхности, создание нового рельефа с различными его формами.

Организация стока поверхностных вод на объектах озеленения - это комплекс инженерных мероприятий, предусматривающих, прежде всего, отвод поверхностных вод с территории и отдельных участков, осушение и орошение территории объекта путём устройства системы специальных сооружений. Организация поверхностного стока осуществляется комплексным решением вертикальной планировки территории и является непременным условием благоустройства любой озеленяемой территории.

Поверхностный сток образуют ливни, дожди, талые воды. В естественных условиях они стекают по склонам, накапливаются в низинах, образуя бессточные места. Поверхностные воды способствуют процессу

эрозии почв являются причиной образования оврагов, оползней, повышения уровня грунтовых вод и затопления парковых дорог, площадок, сооружений.

Высокое стояние грунтовых вод резко ухудшает физические свойства почв агрономические характеристики, создавая неблагоприятные условия для произрастания растительности.

На объектах озеленения, в садах и парках дорожно-тропиночная сеть, площадки для отдыха и занятий спортом должны быть всегда в сухом состоянии. Залегание грунтовых вод при этом должно находиться на достаточно постоянном уровне, удовлетворять определённым требованиям для этих сооружений.

Основной задачей подготовки озеленяемых территорий является отвод поверхностных вод, устранение заболачиваемых участков, осушение участков, отводимых под дороги, площадки отдыха, путём соответствующего понижения уровня грунтовых вод. Существуют три системы организации стока воды с территорий: закрытая, открытая и смешанная.

В *закрытой системе* воду отводят с помощью подземной системы трубопроводов (водосточной сети). Такая система применима на городских объектах скверов на площадях, бульваров вдоль магистралей, в зонах зрелищных и спортивных комплексов парков. Вода отводится в городскую водосточную сеть.

В *открытой системе* вода отводится с помощью наземной сети канав, лотков, кюветов. Такая система применима на территории посёлков, дачных участков, а также крупных по величине парков и лесопарков. Открытая система отличается простотой в выполнении работ, небольшими затратами материалов и денежных средств. Но она имеет сравнительно малую пропускную способность.

*Смешанная система водоотвода* включает сочетание закрытых подземных водопроводов и открытых канав и лотков. Такая сеть применима в городских парках, где имеются выраженные зоны главного входа и аттракционов, спортивные комплексы и зоны пассивного отдыха, имеющие лесопарковый характер насаждений.

На городских объектах создают как открытую сеть, когда вода отправляется по открытым лоткам дорожек в водоприёмные колодцы, так и закрытую сеть, предусматривающую осушение спортивных площадок, площадок вокруг зрелищных сооружений и т. п. Такая система, включающая открытые лотки по дорогам, водоприёмные колодцы, подземные трубопроводы, называется *канализацией*.

Канализация на объекте озеленения - это система открытых лотков по дорогам и труб, проложенных под землей под определенным уклоном друг к другу. По ним самотеком по уклону удаляются дождевые, талые и сточные воды. В садах и парках, как правило, устраивается так называемая ливневая канализация. В ряде случаев в крупных городских парках устраивается, наряду с ливневой, хозяйственная канализация - для удаления бытовых отходов.

Электросети парков предназначены для обеспечения освещения территории парка в вечернее и ночное время. Освещению следует отводить одну из важных ролей в создании ландшафтно-архитектурного облика вечернего парка. При этом все элементы освещения должны быть эстетически привлекательными в дневное время. Все виды осветительных установок должны работать во взаимодействии друг с другом с учетом задач по освещению разных элементов объекта. Яркое освещение водных поверхностей или мокрого асфальта создает дискомфорт для человека - слепящее воздействие.

Освещение садово-паркового объекта разрабатывается по специальному проекту и создается с помощью системы подведенных к светильникам электрических кабелей, проложенных в траншее. В ряде случаев в лесопарках кабели подвешиваются на опорах контактной сети, но это должно быть временной мерой. Выбор источника света основан на экономичности установки и правильной цветопередаче. Опоры для парковых светильников бывают металлическими или железобетонными. Их устанавливают на газонах в одном ряду с деревьями. Осветительную сеть прокладывает, подключает к источнику питания и сдает на включение заказчику специальная строительно-монтажная организация.

## **8.2 Инженерное обустройство парков**

Инженерное обустройство территорий садово-парковых объектов включает:

- организацию поверхностного стока вод;
- осушение территории;
- орошение территорий и устройство водопровода;
- освещение территории.

На территории парков, городских садов, бульваров поверхностный сток можно организовать на участки самих насаждений - на газоны, растительные группировки - путём поднятия дорог над рельефом примыкающих газонов. Такой приём особенно целесообразен в условиях с засушливым климатом.

В тех случаях, когда территория озеленяемого объекта имеет избыточное увлажнение, разрабатывают мероприятия, заключающиеся в сплошном понижении уровня грунтовых вод, то есть устраивается открытая система водоотвода. Такая система представляет собой сеть открытых каналов, кюветов, лотков различных по ширине, глубине заложения и протяженности. Система состоит из осушителей, собирателей, магистральных каналов и водоприемников. Для создания такой системы разрабатывается специальный проект мелиорации территории.

Основной элемент сети - осушители, охватывающие всю осушаемую территорию парка. Опыт показывает, что на заболоченных территориях парков и лесопарков расстояния между осушителями могут составлять 10..

.25 м при глубине заложения в 0,5... 1 м, что позволяет понизить уровень грунтовых вод до 1... 1,5 м.

Собиратели и магистральные каналы служат в основном для перемещения излишних вод в водоприемники - пруды, озера, реки, - которые, в свою очередь, в местах их нахождения на самой территории объекта играют осушительную роль. Стенки канав укрепляют дерном, или так называемой «дерновой крошкой», «кусочками дернин». Это способствует быстрому образованию травяного покрова и закреплению каналов от размыва водой. Для перепуска воды из канавы в канаву служат специальные трубы (переходы), монтируемые из железобетонных труб диаметром 0,5... 1 м. На концах таких труб устраивают специальные «оголовки» из кирпича для того, чтобы паводок не разрушал в этом месте грунт. Один из недостатков открытой системы осушения - это необходимость систематического ухода за трубами (переходами), стенками и дном канав, особенно после сильных паводков или продолжительных ливневых дождей.

Для конструктивных элементов парка, сада существуют определенные величины уровня залегания грунтовых вод. Такие величины характеризуются так называемой нормой осушения территории.

Под нормой осушения территории объекта озеленения понимается наименьшее расстояние от горизонта грунтовых вод до поверхности земли при заданных условиях проектирования.

Так, для посадки деревьев в массивах, куртинах, группах, одиночно норма осушения должна быть в пределах 1... 1,5 м. Для газонов со злаковым травостоем такая норма должна быть не более 0,5 м. Основным способом осушения участков городского парка является закрытая система труб, или «дрен», заложённых в почву на разных глубинах.

*Дрена* - это техническое сооружение, при помощи которого удаляют избыточные грунтовые воды с определенной площади; например, со спортивной площадки или с футбольного поля. Схему сети закрытого дренажа создают по примеру мелиоративной открытой системы.

Эффективность действия дренажа зависит от расстояния между дренами-осушителями, которое определяют глубиной заложения дрен при заданной норме осушения.

Дренажи устраивают по специально разработанному проекту, в котором предусматривают:

- трассу прокладки с указанием уклонов дрен по заданному направлению;
- конструктивный разрез «тела» дрены;
- глубину заложения основания дрены.

При уклонах от 3 % до 10 % основание дрены принято закладывать на глубину 0,7.. 2,0 м. При строительстве плоскостных (спортивных) сооружений применяют поперечную систему всасывающих дренажных линий с отводом вод в водоприемник или канализационную сеть. В этом случае территория, подлежащая осушению, охватывается дренажем со всех

сторон и образует кольцевую систему. Вода отводится в один или несколько водоприемников.

Для спортивных площадок используют и другую систему дренажа, так называемый «ёлочный» дренаж. Осушительные дрены располагают под углом друг к другу и подводят их к собирателям. Из собирателей вода поступает в водоотводную сеть.

В районах с засушливым климатом в садах и парках используют специальную систему орошения, которую устраивают по примеру открытой мелиоративной или закрытой дренажной сети. Ее основная цель - обеспечение зеленых насаждений водой.

Открытая система орошения - это проложенные по поверхности участка оросительные каналы - арыки. Она предназначена для орошения насаждений на улицах.

Закрытая система орошения - это проложенные на определенной глубине оросительные трубы. Для этого применяют гончарные, керамические или бетонные дрены с отверстиями, через которые вода просачивается к корням растений. Закрытая система орошения очень дорога и может применяться только на небольших и наиболее важных городских объектах. При проектировании закрытой системы орошения устанавливают норму орошения, зависящую от площади орошения.

Схема орошения в зависимости от условий рельефа может быть разветвленной или замкнутой. В современных садах и парках для орошения газонов, гольф-полей, футбольных полей применимы различного типа установки. Используются дождеватель с системой автоматики - со специальными таймерами, электромагнитными клапанами, датчиками влажности почвы и дождевания.

Для снабжения садов и парков водой устраивают водопроводную систему специального типа. Хозяйственный водопровод является неотъемлемой конструкцией технического обслуживания каждого садово-паркового объекта. В зависимости от размера он выполняет различные функции: используется в течение всего года для нужд жилых, общественных и коммунально-бытовых зданий, находящихся на объекте, а также при заливке катков и других зимних игровых и спортивных сооружений. Поливочный водопровод устраивают для обеспечения полива зеленых насаждений, садово-парковых дорожек и площадок, плоскостных спортивных сооружений.

В проекте хозяйственного водопровода для объекта озеленения предусматривают решение следующих задач:

- определение места подключения водопровода к городской водопроводной сети;
- выбор оптимальной схемы водоснабжения объекта и диаметров трубопроводов для транспортировки и распределения воды по объекту;

- определение общей потребности в воде, которая будет использована для полива насаждений, дорожно-тропиночной сети, спортивных плоскостных сооружений, а также для наполнения фонтанов и других водных устройств.

Освещение предназначено для обеспечения безопасного движения пешеходов в вечернее время по дорожкам и аллеям, создавая тем самым комфортные условия для вечерних прогулок. При освещении парковых, территорий следует различать осветительные установки, выполняющие утилитарные и декоративные функции. Установки утилитарного значения обеспечивают освещение путей передвижения пешеходов. Установки декоративного значения предназначены для высвечивания сооружений, скульптур, фонтанов, водоёмов, деревьев, кустарников, цветников.

Практика освещения объектов озеленения учитывает нормы освещённости, тип, высоту светильника, интервалы между светильниками на аллеях, дорогах, площадках отдыха.

При освещении парковых территорий используют разнообразные источники света. Наиболее распространены лампы накаливания, дуговые ртутные люминесцентные лампы, натриевые лампы высокого давления. Светильники с натриевыми лампами создают освещение золотисто-оранжевого оттенка предмета и создают «тёплые» тона. Светильники с ртутными лампами освещают предметы голубовато-зелёным цветом и создают «холодные» тона.

Для освещения цветников важным является подбор спектрального состава источников света с учётом окраски растений.

Для освещения деревьев и кустарников используются лампы накаливания мощностью 300, 400, 500 Вт, а также ртутные лампы мощностью 250 Вт, расположенные на высоте в 1... 1,5 м. Ступени лестниц, участки газонов, цветники, группировки деревьев и кустарников рекомендуется освещать низко расположенными светильниками. Такие светильники выполняют в виде настольных ламп с рефлектором. Они могут иметь форму грибов, шаров, цилиндров различной высоты и конфигурации. В дневное время такие светильники играют роль малых архитектурных форм.

Для освещения каскадов, фонтанов светильники, как правило, размещают следующим образом:

- в специальных камерах на дне фонтанов за остеклёнными окнами;
- под водой на глубине не более 15...20 см, ближе к выходу струй воды;
- под водосливом падающих струй воды - каскады;
- вокруг фонтана.

Мощность осветительных средств диктуется формой объекта освещения, характером движения. Яркость водных струй фонтана принимают не менее 300 кд/м. Отношение мощности насосов фонтана должно приниматься не менее: при высоте струи до 3 м - 0,7; от 3 до 5 м - 1; более 5 м - 2. Декоративный эффект достигается при установке погружения светильника в местах падения струй на поверхность воды.



### 8.3 Благоустройство территорий населенных пунктов

В городских и сельских поселениях, расположенных на территориях, подверженных оползневым процессам, необходимо предусматривать упорядочение поверхностного стока, перехват потоков грунтовых вод, предохранение естественного контрфорса оползневого массива от разрушения, повышение устойчивости откоса механическими и физико-химическими средствами, террасирование склонов, посадку зеленых насаждений. Противооползневые мероприятия следует осуществлять на основе комплексного изучения геологических и гидрогеологических условий районов.

Территории оврагов могут быть использованы для размещения транспортных сооружений, гаражей, складов и коммунальных объектов, а также устройства парков.

Леса зеленых зон городов, городские и курортные леса, относящиеся к лесам I группы, должны быть использованы в рекреационных, санитарно-гигиенических и оздоровительных целях. В заболоченных лесах на территории поселений и пригородных зон следует предусматривать гидролесомелиоративные мероприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 17.5.3.03-80.

Изъятие под застройку земель Гослесфонда (перевод лесных площадей в нелесные) допускается в исключительных случаях только в установленном законом порядке. Размещение застройки на землях Гослесфонда должно производиться на участках, не покрытых лесом или занятых кустарником и малоценными насаждениями.

В пределах пригородных зон городов на землях лесного фонда следует предусматривать формирование зеленых зон согласно ВСН 3-84, утвержденных Гослесхозом СССР.

Территориальная организация зеленых зон городов должна предусматривать разделение на лесопарковую и лесохозяйственную части, выделение мест отдыха населения и охраняемых территорий, обеспечивающее выполнение оздоровительных и природоохранных функций леса согласно ГОСТ 17.6.3.01-78.

В зеленых зонах запрещается хозяйственная деятельность, отрицательно влияющая на выполнение ими экологических, санитарно-гигиенических и рекреационных функций.

## **9. Применение компьютерных информационных систем для ведения кадастра инженерных сетей населенных пунктов**

### **9.1 Размещение инженерных сетей в поселениях**

К инженерным сетям относят подземные сети (водопровод, канализация, теплофикация, газоснабжение, электроснабжение, слаботочные сети и др.) и надземные сети (электроосвещение, телефонная связь, контактные провода городского электротранспорта и др.).

Воздушные сети применяют преимущественно для устройства контактных проводов трамвая и троллейбуса, так как большая наземная сеть проводов и опоры для них ухудшают вид улицы, а обрыв проводов может привести к травмам. Контактную сеть трамвая и троллейбуса подвешивают на кронштейнах, укрепляемых на столбах или на тросах-растяжках, которые прикрепляют к мачтам, столбам и стенам зданий. Контактные провода подвешивают на высоте 5,5-6,3 м. Под путепроводами и в тоннелях эту высоту допускается снижать до 4,5-4,2 м.

Подземные сети разделяют на кабельные, трубопроводные и тоннельные (коллекторы или каналы). К кабельным прокладкам относят кабели высокого напряжения (для энергоснабжения и освещения) и низкого напряжения (телефон, телеграф, радио, телевидение, кабели различных ведомств). Трубопроводы используют для водопровода, канализации, теплофикации, газоснабжения, водостока и др. Коллекторы (тоннели, каналы, галереи) предназначают для отдельной или совместной прокладки отдельных подземных коммуникаций. Коллекторами именуют также основные (магистральные) трубопроводы ливневой и фекальной канализации.

Глубина заложения подземных коммуникаций зависит от их типа, механических воздействий на них проходящего транспорта и глубины промерзания грунтов.

Инженерные сети следует прокладывать преимущественно по улицам и дорогам. Для этого в поперечных профилях улиц и дорог необходимо предусматривать места для их укладки:

- на полосе между "красной линией" и линией застройки - для кабельных сетей (силовые, связи, сигнализации и др.);
- под тротуарами - для тепловых сетей или проходных коллекторов;
- на разделительных полосах - для водопровода, газопровода и хозяйственно-бытовой канализации.

При ширине улиц в пределах "красных линий" 60 м и более следует предусматривать прокладку сетей водопровода и канализации по обеим сторонам улиц. При реконструкции проезжих частей с устройством дорожных покрытий капитального типа, под которыми расположены подземные инженерные сети, следует предусматривать вынос этих сетей на разделительные полосы и под тротуары.

Прокладку подземных инженерных сетей следует, как правило, предусматривать совмещенной в общих траншеях или в общих коллекторах:

- при необходимости одновременного размещения тепловых сетей диаметром 500 - 900 мм, водопровода диаметром до 500 мм, свыше десяти кабелей связи и силовых кабелей напряжением до 10 кВт;
- реконструкции городских магистралей с развитым подземным хозяйством;
- недостатке свободных сетей в траншеях;
- на пересечениях с магистральными улицами и железнодорожными путями.

В общих коллекторах допускается также прокладка воздухопроводов, напорной канализации и других инженерных сетей. В коллекторе кабели и трубопроводы размещают следующим образом:

а) при двухрядном расположении сетей:

- с одной стороны прохода сверху должны быть проложены кабели связи, под ним теплопроводы;
- с другой стороны прохода - сверху силовые кабели, ниже кабели связи, внизу водопроводы.

б) при однорядном расположении:

- сверху прокладывают силовые кабели, под ними кабели связи, ниже теплопроводы и водопроводы;
- водопровод следует располагать ниже теплопроводов и кабелей.

Устройство коллекторов предусматривает обеспечение доступа для постоянного наблюдения за подземными сооружениями и их своевременного ремонта. В связи с этим проходные коллекторы необходимо оборудовать естественной и искусственной вентиляцией.

При прокладке подземных коммуникаций в совмещенных проходных коллекторах требуются, естественно, большие затраты, чем при траншейном их размещении. Но, как показывает практика, в процессе эксплуатации эти затраты полностью окупаются за счет исключения необходимости при производстве работ разрывать и восстанавливать дорожные покрытия. При этом не нарушается внешний облик городских улиц, движение транспорта и пешеходов.

Следует иметь в виду, что при бесканальной прокладке трубопроводов сначала прокладывают сети с более низкими отметками (то есть в более глубокой траншее) во избежание обрушения стенок траншеи при параллельной прокладке нескольких трубопроводов либо других инженерных коммуникаций.

## **9.2 Паспортизация инженерных сетей и сооружений населенных пунктов**

Проектирование, планирование предупредительных ремонтных работ, разработка инвестиционных проектов и программ, оптимизация работы системы подачи и распределения носителя, оперативное распределение материальных и человеческих ресурсов, формирование амортизационного

фонда, тарифообразование, своевременное обнаружение неисправностей, диагностика текущего состояния сетей и т.п. И это далеко не полный круг задач, требующих наличия точных (достоверных) данных о сетях, сооружениях и оборудовании инженерной инфраструктуры населенных пунктов.

При этом кроме характеристик, описывающих конкретный объект важно иметь информацию и о событиях, связанных с этим объектом, так называемую историю (например, аварии, ремонтные работы, результаты осмотров и т. п.).

В теории управления, функцию, отвечающую за информационное обеспечение процесса управления, называют учетом. *Учет* - это упорядоченная система:

- выявления (поиск информации);
- сбора;
- регистрации (фиксирование в специальном документе, базе данных);
- обработки (структурирование, обобщение, изменение информации);
- хранения информации.

Учет сетей, сооружений и их частей принято также называть «инвентаризацией сетей и сооружений» или «паспортизацией».

Рассмотрим пример учета сетей водоснабжения и водоотведения.

Паспорт системы водоснабжения необходим в обязательном порядке. В нём описываются все технические характеристики системы, условия гарантийного обслуживания и т. д. Паспорт системы водоснабжения начинает составляться после осмотра, проектирования и окончательного монтажа. В паспорте определяется расчётный расход воды согласно СНиП 2.04.01-85.

Под *паспортизацией сети* понимают не просто формальный документ, а комплекс работ по сбору, вводу в базу данных и непрерывной актуализация многочисленных справочных данных, которые характеризуют объекты действующих сетей.

Информационная система, которая содержит собранные данные по объектам сетей, информацию об их расположении, величине, качественных и количественных характеристиках, назначении, называется *ведомственным кадастром*.

Для создания эффективной системы учета, необходимо использовать информационные технологии, которые бы объединяли в себе возможности:

- по сбору, обработке, структурированию и хранению огромного объема информации;
- поддержанию актуальности данных (за счет непрерывного наблюдения и натурного уточнения);
- обеспечение удобства пользователей (наглядное представление информации, быстрый поиск и обработка необходимых данных).

Такая технология должна решать задачи:

- ведения баз данных (что необходимо для обработки и структурирования информации, примером конкретных БД являются системы управления баз данных – Access, SQL, Oracle);
- визуализации (то есть графического представления пространственно распределенных данных и объектов, примером могут служить приложения для работы с растровой и векторной графикой – AutoCAD, CoralDraw, PhotoShop).
- математического моделирования (то есть возможности создавать топологически взаимосвязанные модели инженерных сетей, на основе которых можно решать различные технологические задачи – поиск закольцованных участков на сети, поиск отключающих устройств, анализ работы сети после отключения участка).

Один из примеров применений математического моделирования - это возможность проведения гидравлических расчетов в водопроводных сетях. (ГидроМодель, Гидравлический расчет и другие).

Перечисленные программы могут решать только локальные задачи. Практика показала, что для решения задачи «Данные → Карта → Модель» лучше всего подходит *геоинформационная технология* или *ГИС-технология*.

ГИС – одна из самых современных компьютерных технологий, предназначенная для сбора, обработки, хранения и анализа графической информации, визуализации пространственных данных и связанной с ними атрибутивной информации об объектах, организации доступа к объектам. Другими словами, ГИС объединяет в себе возможности СУБД, редакторов растровой и векторной графики и аналитических расчетных средств. Такие возможности позволяют применять ГИС в картографии, геологии, метеорологии, землеустройстве, экологии, городском управлении, транспорте, коммунальном хозяйстве и многих других областях.

ГИС позволяет отвечать на такие вопросы типа:

- что находится в...? (определяется объект);
- где это находится? (пространственный анализ месторасположения объекта);
- что изменилось, начиная с...? (конкретного момента – позволяет определить временные изменения объекта);
- что произойдет, если...? (добавить новый объект или изменить основные технические характеристики участка трубопровода, условия эксплуатации).

Говоря о ГИС-технологии, следует понимать, что это не просто некая программа – это система, объединяющая в себе:

- пространственные данные (математическую модель местности);
- аппаратное обеспечение (компьютер, сканер, принтер...);
- программное обеспечение (комплект согласованных программ);
- технологии и методы (на которых основано построение модели);
- персонал (работающий с системой, осуществляющий контроль, управление).

Каждое предприятие, исходя из своих планов и возможностей в области информатизации, должно иметь право самостоятельно выбрать

конкретный программный продукт или комплекс программ, привлекаемых для паспортизации. Но при этом, должно быть гарантировано требуемое качество учетной информации о сетях и сооружениях систем.

Кадастр сетей, созданный с применением ГИС-технологии, позволяет:

- иметь полную и достоверную информацию о сетях и оборудовании,
- исключить дублирование и неполноту данных, то есть поддерживать актуальность данных;
- видеть необходимую информацию на одном экране (это визуализация данных – графическое представление объекта с различным уровнем детализации);
- ускорить и облегчить процесс поиска различного рода справочных данных (по техническим характеристикам сетей, по расположению конкретных объектов) и как результат ускорить процесс формирования отчетности;
- упростить согласования работ на сетях (на карте можно отображать не только свои сети, но и другие инженерные коммуникации);
- вести учет аварий на сетях;
- проводить инженерные расчеты;
- планировать, прогнозировать и анализировать развитие сетей (то есть можно построить математическую модель сети с учетом проектируемых объектов).

Организация современной системы паспортизации инженерных сетей в виде создания соответствующего кадастра на основе ГИС-технологии – необходимое условие эффективного управления имуществом.

### **9.3 Особенности паспортизации отдельных систем и объектов**

*Паспортизация системы теплопотребления* – это комплекс работ по определению характеристик действующей системы (отопления, горячего водоснабжения, теплоснабжения калориферов).

Паспорт системы теплопотребления – часть проектной документации в виде сводной таблицы результатов расчетов. Как правило, определяют тепловую мощность и расход теплоносителя при заданных температурах (теплоносителя, наружного и внутреннего воздуха). Это основные параметры, есть еще и дополнительные, такие как расход тепла на 1 м<sup>2</sup> площади. При проведении паспортизации рассматривается не только сама система, но и здание, в котором она находится, количество людей, которые ей пользуются, оборудование, связанное с ней.

Эксплуатация теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей без паспорта запрещается. При заключении договора на теплоснабжение также не обойтись без паспортов. В этом случае он является первичным документом, подтверждающим тепловые нагрузки абонента. Паспорт необходим во всех случаях, когда необходимо произвести допуск системы в эксплуатацию органами Госэнергонадзора.

Паспортизация любой системы начинается с осмотра и составления ее схемы. Существующие схемы необходимо выверить по месту, убедиться в ее правильности, осмотрев каждый радиатор, каждый смеситель, каждый спускник и воздушник.

Отметим особенности составления санитарных паспортов *передающих радиотехнических объектов*, подлежащих согласованию с учреждениями государственного санитарно-эпидемиологического надзора. В санитарном паспорте указываются следующие данные:

- наименование владельца передающего радиотехнического объекта, его принадлежность (подчиненность) и почтовый адрес;
- наименование объекта, место его расположения (адрес) и год ввода в эксплуатацию;
- сведения о реконструкции объекта;
- ситуационный план объекта с указанием санитарно-защитной зоны и зоны ограничений;
- мощность каждого передатчика и их количество; рабочие частоты (диапазоны частот) по каждому передатчику; тип модуляции; для объектов, работающих в импульсном режиме импульсная мощность, длительность и частота (период) следования импульсов;
- сведения по каждой антенне (тип; коэффициент направленного действия или усиления; угол или диапазон углов максимального излучения в горизонтальной и вертикальной плоскостях; диаграммы направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях; передатчик, с которым работает антенна);
- время и режим работы объекта на излучение;
- материалы расчета распределения интенсивности электромагнитного излучения радиочастотного диапазона на прилегающей к объекту территории;
- результаты измерений интенсивности электромагнитного излучения радиочастотного диапазона;
- заключение (выводы) центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Акты, протоколы обследований, предписания учреждения государственного санитарно-эпидемиологического надзора приобщаются к санитарному паспорту. Паспорт составляется владельцем (администрацией) ПРТО, подписывается его владельцем (руководителем) и согласовывается руководителем специализированного подразделения надзора за источниками неионизирующих излучений учреждения государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Документ составляется в двух экземплярах. Один из них хранится непосредственно на передающем объекте, другой - в специализированном подразделении надзора за источниками неионизирующих излучений соответствующего учреждения государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Для специальных передающих радиотехнических объектов, по просьбе их руководителей, санитарный паспорт может составляться в одном экземпляре, хранящемся на объекте. В этом случае в учреждении государственного санитарно-эпидемиологического надзора хранится выписка из санитарного паспорта. Она содержит ситуационный план с указанием границ санитарно-защитной зоны и зоны ограничений с соответствующими пояснениями.

Санитарный паспорт предъявляется по первому требованию должностных лиц учреждений государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Внесение в условия и режимы работы передающего радиотехнического объекта каких-либо изменений, ухудшающих электромагнитную обстановку, без согласования с соответствующим учреждением государственного санитарно-эпидемиологического надзора запрещается.

Постоянное уменьшение мощности излучения, демонтаж и окончательный вывод из работы передатчиков и антенн согласования не требует, но об этом владелец (руководитель) объекта направляет информации в соответствующее учреждение государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Необходимые изменения вносятся в санитарный паспорт объекта или оформляются в виде приложения к нему.

Предусмотренные требования обязательны также для передающих радиотехнических средств, установленных на транспортных средствах (летательных аппаратах, морских и речных судах, поездах) при работе на постоянных стоянках (аэродромах, портах и пристанях, вокзалах и т. п.). При этом санитарный паспорт составляется в целом на объект базирования транспортных средств.

Порядок проведения технического учета и паспортизации автомобильных дорог установлен Ведомственными строительными нормами ВСН 1-83 "Типовая инструкция по техническому учету и *паспортизации автомобильных дорог* общего пользования".



## Словарь терминов

**Биогаз** – горючий газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов.

**Биомасса** - специально выращенные для получения энергии растения и отходы производства и потребления – кроме отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива (щепа, опилки, измельченные древесные отходы, отходы растениеводства, пищевой промышленности и прочих горючих отходов).

**Ветроагрегат** – генератор электрического тока вместе с приводной ветровой турбиной и трансмиссией между ними.

**Ветровая электростанция** – электростанция, использующая энергию ветра для производства электрической энергии

**Ветроэнергетическая установка** – электроустановка, предназначенная для производства электроэнергии за счет использования энергии ветра, и содержащая ветроагрегат, преобразовательное устройство, коммутационную аппаратуру, вспомогательные устройства и устройства управления.

**Внешнее электроснабжение** – централизованное электроснабжение объектов потребителя электроэнергии от электрической сети, связывающей электроустановки потребителя с источниками электроэнергии электроэнергетической системы (питающей электрической сети).

**Водопроводная сеть** - система трубопроводов с сооружениями на них для подачи воды к местам ее потребления.

**Воздушная линия электропередачи** – линия для передачи и распределения электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам, несущим конструкциям, кронштейнам и стойкам инженерных сооружений.

**Возобновляемые источники энергии** – источники энергии, образующиеся на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества: энергия ветра, энергия морских приливов-отливов, энергия волн водных объектов, энергия солнца, геотермальная энергия, биомасса, биогаз а также газ, образующийся на угольных выработках.

**Восстановительная стоимость зеленых насаждений** - неналоговый платеж, определяющий стоимость зеленых насаждений, которая устанавливается для исчисления их ценности при пересадке, повреждении или уничтожении.

**Геотермальные электрические станции и установки** – электрические станции и энергетические установки, использующие тепловую энергию природных подземных энергоносителей для производства электрической энергии или для непосредственного использования в теплоснабжении.

**Гидротехнические сооружения** – плотины, здания гидроэлектростанций, водосбросные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, сооружения, предназначенные для защиты от наводнений и разрушений берегов водохранилищ, берегов и дна русел рек, сооружения (дамбы), ограждающие золошлакоотвалы, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения вредного воздействия вод, в том числе загрязненных жидкими отходами.

**Гидроузел** – комплекс гидротехнических сооружений, объединенных по расположению и целям их работы.

**Гидроэлектростанция** – электрическая станция, преобразующая механическую энергию воды в электрическую энергию.

**Городские сточные воды** - смесь бытовых и промышленных сточных вод, допущенная к приему в городскую канализацию.

**Границы зоны планируемого размещения линейного объекта** – определенные в соответствии с градостроительными требованиями внешние границы (с фиксированными начальной и конечной точками) зоны планируемого размещения линейного объекта.

**Дождеприемник** - сооружение на канализационной сети, предназначенное для приема и отвода дождевых вод.

**Защита зеленых насаждений** - система мер, направленных на борьбу с вредителями и болезнями зеленых насаждений, а также негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности.

**Зеленые насаждения** - совокупность древесных, кустарниковых, травянистых растений и цветников на определенной территории.

**Зеленый фонд Санкт-Петербурга** - совокупность территорий зеленых насаждений, на которых расположены лесные и иные зеленые насаждения, в том числе в зеленых зонах, лесопарковых зонах, и других территорий зеленых насаждений в пределах административной границы Санкт-Петербурга.

**Золошлакоотвал** – сооружение, предназначенное для складирования и хранения золошлаковых материалов, образующихся при сжигании твердого топлива на тепловых электростанциях и в котельных.

**Зона планируемого размещения линейного объекта** – территория, предназначенная для размещения линейного объекта, в отношении которой проектом планировки территории устанавливается режим использования земельных участков, включенных в её границы, и в пределах которой осуществляется выбор вариантов размещения линейного объекта, установление полос отвода линейного объекта.

**Зоны с особыми условиями использования территорий** – охранные, санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, водоохранные зоны, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, иные

зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**Инвентаризация территорий зеленых насаждений** - сбор и анализ данных о площади, границах, расположении на местности и других характеристиках территорий зеленых насаждений, необходимых для учета территорий зеленых насаждений.

**Источник тепловой энергии** (теплоты) – теплогенерирующая энергоустановка или их совокупность, в которой производится нагрев теплоносителя за счет передачи теплоты сжигаемого топлива, а также путем электрического нагрева или другими способами.

**Источник электроснабжения** – устройство, преобразующее различные виды энергии в электрическую энергию.

**Кабельная линия электропередачи** – линия для передачи электроэнергии или отдельных импульсов ее, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями, а для маслonaполненных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла.

**Канализационный выпуск** - трубопровод, отводящий сточные воды из зданий и сооружений в канализацию.

**Канализационная сеть** - система трубопроводов, каналов или лотков и сооружений на них для сбора и отведения сточных вод.

**Канализация** - отведение бытовых, промышленных и ливневых сточных вод.

**Класс линейных объектов** – определяется способом его прокладки: под землёй, на земле, над землёй, соответственно линейные объекты могут быть подземные, наземные и надземные.

**Компенсационное озеленение** - создание новых зеленых насаждений взамен уничтоженных или поврежденных.

**Красные линии** – линии, которые обозначают существующие, планируемые (изменяемые, вновь образуемые) границы территорий общего пользования, границы земельных участков, на которых расположены линейные объекты.

**Линейный объект** – сооружение инженерной, транспортной инфраструктуры протяжённого характера, самостоятельный инвентарный объект, в соотношении размеров которого длина на порядок превосходит его ширину (автомобильные и железные дороги, линии электропередачи, связи (в том числе линейно-кабельные сооружения), трубопроводы и другие подобные сооружения).

**Линейные объекты топливно-энергетического комплекса** - система линейно-протяженных объектов топливно-энергетического комплекса (электрические сети, магистральные газопроводы, нефтепроводы и нефтепродуктопроводы), предназначенных для обеспечения передачи электрической энергии, транспортировки газа, нефти и нефтепродуктов.

**Линия электропередачи** – воздушная или кабельная линия электропередачи.

**Объекты электроэнергетики** – имущественные объекты, непосредственно используемые в процессе производства, передачи электрической энергии и сбыта электрической энергии.

**Обеззараживание сточных вод** - обработка сточных вод с целью удаления из них патогенных и санитарно-показательных микроорганизмов.

**Объект зеленых насаждений** - совокупность зеленых насаждений и иных объектов, предназначенных для экологических и рекреационных целей, отдыха граждан (парк, сквер, сад, бульвар).

**Объект капитального строительства** – здание, строение, сооружение, объекты незавершенного строительства, за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек.

**Объекты местного значения** – объекты капитального строительства, иные объекты, территории, которые необходимы для осуществления органами местного самоуправления полномочий по вопросам местного значения и в пределах переданных государственных полномочий в соответствии с российским законодательством и которые оказывают существенное влияние на социально-экономическое развитие муниципальных образований.

**Объекты незавершенного строительства** - объекты, строительство которых не завершено.

**Объекты регионального значения** – объекты капитального строительства, иные объекты, территории, которые необходимы для осуществления полномочий по вопросам, отнесенным к ведению субъекта Российской Федерации в соответствии с российским законодательством и которые оказывают существенное влияние на социально-экономическое развитие субъекта Российской Федерации.

**Озеленение** - система мероприятий по созданию, содержанию и восстановлению зеленых насаждений.

**Охрана территорий зеленых насаждений** - система административно-правовых, организационно-хозяйственных, экономических и агротехнических мероприятий, направленных на сохранение, восстановление, рациональное использование территорий зеленых насаждений, предотвращение уничтожения и повреждения расположенных на них зеленых насаждений.

**Очистка сточных вод** - обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них определенных веществ.

**Питомник садово-паркового хозяйства** - совокупность зеленых насаждений, зданий, строений, сооружений и конструкций, иного имущества, расположенного на одном или нескольких земельных участках и предназначенного для обеспечения потребности Санкт-Петербурга в получении продукции (включая семена, черенки, сеянцы и саженцы деревьев и кустарников, дернину рулонную (газон рулонный), живые растения,

рассаду и иной посадочный материал) для проведения работ по содержанию и ремонту территорий зеленых насаждений.

**Повреждение зеленых насаждений** - механическое, термическое, химическое и иное воздействие, которое привело к нарушению целостности кроны, корневой системы, ствола растения или живого надпочвенного покрова либо повлекло их уничтожение, то есть гибель или утрату зеленых насаждений, а также загрязнение вредными для произрастания растений веществами почвы территорий зеленых насаждений.

**Потребители электрической и (или) тепловой энергии** – юридические или физические лица, приобретающие электрическую и (или) тепловую энергию для собственных бытовых и (или) производственных нужд.

**Приливная электростанция** – электростанция, использующая энергию морских приливов-отливов для производства электрической энергии.

**Проводящая часть** – часть оборудования или сооружения, которая может проводить электрический ток.

**Реконструкция линейных объектов** – изменение параметров линейных объектов или их участков (частей), которое влечет за собой изменение класса, категории и (или) первоначально установленных показателей функционирования таких объектов (мощности, грузоподъемности и других) или при котором требуется изменение границ полос отвода и (или) охранных зон таких объектов.

**Ремонт объектов зеленых насаждений** - комплекс работ, направленных на ликвидацию последствий физического износа зеленых насаждений и элементов благоустройства в границах территорий зеленых насаждений и приведение их технического состояния в соответствие с нормативными требованиями, восстановление или замену зеленых насаждений, а также отдельных изношенных элементов благоустройства на более прочные и экономичные, дополнительное обустройство территорий зеленых насаждений, осуществляемых в соответствии с классификатором работ по ремонту объектов зеленых насаждений, в результате выполнения которых улучшаются конструктивные и (или) технико-экономические характеристики объектов зеленых насаждений.

**Содержание территорий зеленых насаждений** - комплекс профилактических работ по уходу за зелеными насаждениями, а также элементами благоустройства в границах территорий зеленых насаждений, обеспечению их чистоты и нормативного состояния, защите зеленых насаждений от вредителей и болезней, устранению незначительных деформаций и повреждений зеленых насаждений, элементов благоустройства, осуществляемых в течение всего периода их эксплуатации в соответствии с классификатором работ по содержанию территорий зеленых насаждений, в результате выполнения которых обеспечивается сохранность,

долговечность и безопасность функционирования территорий зеленых насаждений.

**Солнечные электрические станции и установки** – электрические станции и энергетические установки, использующие энергию солнца для производства электрической или (и) тепловой энергии путем прямого преобразования солнечной энергии в электрическую (фотоэлектрические станции) или с использованием промежуточного теплоносителя.

**Сооружения** – инженерно-строительные объекты, назначением которых является создание условий, необходимых для осуществления процесса производства путём выполнения тех или иных технических функций, не связанных с изменением предмета труда.

**Сточные воды** - воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

**Схема теплоснабжения населенного пункта** – совокупность предпроектных разработок, обеспечивающих обоснование эффективного и безопасного развития теплоснабжения населенного пункта или межселенной территории.

**Тепловая сеть** – совокупность установок, предназначенных для передачи и распределения теплоносителя и тепловой энергии.

**Тепловая электрическая станция** – электростанция, преобразующая химическую энергию топлива в электрическую энергию или электрическую и тепловую энергию.

**Территориальные зоны** – зоны, для которых в правилах землепользования и застройки определены границы и установлены градостроительные регламенты.

**Территории зеленых насаждений** - территории, занятые зелеными насаждениями или предназначенные для озеленения.

**Территории общего пользования** – территории, которыми беспрепятственно пользуется неограниченный круг лиц (в том числе площади, улицы, проезды, набережные, береговые полосы водных объектов общего пользования, скверы, бульвары).

**Территории резерва озеленения** - неблагоустроенные территории, которые в соответствии с документами территориального планирования предназначены для развития зеленого фонда Санкт-Петербурга.

**Учет зеленых насаждений** - комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на получение и поддержание в актуальном состоянии достоверных данных о количественных показателях зеленых насаждений на территории.

**Учет объектов зеленых насаждений** - комплекс организационных и технических мероприятий, включая паспортизацию, направленных на получение и поддержание в актуальном состоянии достоверных данных о площади, расположении на местности, количественных показателях зеленых насаждений и других характеристиках иных объектов на территории зеленых насаждений.

**Учет территорий зеленых насаждений** - комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на получение и поддержание в актуальном состоянии достоверных данных о площади, границах, расположении на местности и других характеристиках территорий зеленых насаждений.

**Экологический мониторинг состояния зеленых насаждений** - система наблюдений за состоянием зеленых насаждений, оценки и прогноза изменений состояния зеленых насаждений под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Электрическая сеть** – совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их линий электропередачи, предназначенная для передачи и распределения электроэнергии.

**Электрические станции на возобновляемых (нетрадиционных) источниках энергии** – электрические станции (энергетические установки), использующие возобновляемые источники энергии для производства электрической и (или) тепловой энергии: ветровые и приливные электростанции, электростанции и установки, работающих на базе сжигания биомассы и биогаза, геотермальные и солнечные электростанции и установки).

**Электрические станции (установки), работающие на базе сжигания биомассы и биогаза** – электрические станции (установки), использующие для производства электрической энергии сжигание твердой биомассы или биогаза, а также шахтного газа.

**Электромашинные помещения** – помещения, в которых совместно могут быть установлены электрические генераторы, вращающиеся или статические преобразователи, электродвигатели, трансформаторы, распределительные устройства, щиты и пульты управления, а также относящиеся к ним вспомогательное оборудование.

**Электрооборудование** – оборудование, непосредственно предназначенное для производства, преобразования, передачи, распределения, приема электрической энергии, а также устройства контроля, защиты и управления этим оборудованием.

**Электроустановка** – установка, представляющая собой совокупность связанного единым технологическим процессом электрооборудования, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и/или помещениями, в которых они установлены), предназначенная для производства, преобразования, передачи, распределения электрической энергии.

**Электроэнергетическая система** – совокупность электрических станций, электрических сетей и энергопринимающих установок, связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электрической энергии в условиях централизованного оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.

**Элементы планировочной структуры** – территории, границы которых определяются красными линиями и иными линиями регулирования застройки.

**Энергетические объекты (энергообъекты)** – объекты электроэнергетики и объекты теплоэнергетики.

**Энергопринимающая установка** – установка, содержащая приемники электрической энергии (или электрической и тепловой энергии), преобразующие получаемую электрическую энергию в другой вид энергии, и вспомогательные устройства, обеспечивающие их работу в едином технологическом процессе.



## Указатель персоналий

**Агриппа Марк Випсаний** (63 до н. э. - 12 до н. э.) - римский государственный деятель, полководец; руководил реставрацией и строительством акведуков, расширением и чисткой городской канализации (Большой Клоаки), строительством бань и портиков, а также обустройством садов; как географ, руководил проведением всеобщей переписи населения во владениях Рима, составил по греческим источникам и на основании работ римских землемеров общую карту Римского государства.

**Аппий Клавдий Цек** (ок. 340 - 273 гг. до н. э.) - римский государственный деятель, дважды консул, цензор, диктатор; при нем построена первая из проложенных по плану, знаменитая Аппиева дорога, соединявшая Рим и Капую, в ходе строительства которой был прорыт канал через Понтийские болота; под его руководством возведен первый акведук, протяженность которого от начала до центра Рима составила немногим более шестнадцати километров, причем большую часть этого расстояния он проходил под землей, что гарантировало бесперебойную подачу воды даже в случае осады города.

**Бенц Карл Фридрих Михаэль** (1844-1929) - немецкий инженер, изобретатель автомобиля, построил (1885) четырехтактный бензиновый одноцилиндровый двигатель с искровым зажиганием, пионер автомобилестроения. Из его фирмы позже образовалась *Daimler-Benz AG*.

**Блинов Федор Абрамович** (1827-1902) - русский изобретатель-самоучка, работал бурлаком, кочегаром, помощником машиниста и машинистом на пароходе; в 1879 получил «привилегию» (патент) на «вагон особого устройства с бесконечными рельсами для перевозки грузов по шоссейным и просёлочным дорогам» - одну из первых конструкций, являющихся прототипами современных гусеничных тракторов.

**Брюнель Марк Изамбар** (1769-1849) – английский военный инженер, член Лондонского королевского общества, изобретатель, создатель тоннелепроходческого щита, ставшего впоследствии наиболее эффективным средством метростроения во всем мире.

**Буш Иоганн** (1725-?) - немецкий садовый мастер, автор проектов обустройства парков в Гатчине.

**Власов Александр Васильевич** (1900-1962) - главный архитектор Киева (1944-50) и Москвы (1950-55); руководил застройкой Крещатика в Киеве и строительством Центрального стадиона в Лужниках в Москве; автор проекта Ботанического сада АН Украины, созданного в лесопарковом массиве с максимальным использованием естественного ландшафта на верхней подпойменной террасе правого берега Днепра на площади в 200 га; участвовал в проектировании Гидропарка в Киеве, представляющего собой парковую композицию с использованием естественного ландшафта и естественных водоемов в пойме Днепра.

**Герстнер Франц Антон** (1796-1840) - австрийский и чешский инженер, строитель первых железных дорог в Чехии, Австрии и России; руководил строительством первой в России Царскосельской железной дорогой протяженностью 27 км; был машинистом первого поезда, который состоял из паровоза и восьми вагонов и открыл движение на участке Санкт-Петербург - Царское Село 30 октября (11 ноября) 1837 г. при участии в качестве одного из первых пассажиров императора Николая I.

**Даймлер Готлиб Вильгельм** (1834-1900) – немецкий инженер, конструктор, промышленник; разработал (совместно с В. Майбахом) один из первых автомобилей и несколько типов бензиновых двигателей внутреннего сгорания.

**Д'Арланд Франсуа Лоран** (1742-1809) – французский аристократ, совершил (совместно с бароном Пилатром де Розье) 21 ноября 1783 года первый полет на воздушном шаре, открыв для человечества эру воздухоплавания.

**Джеффри Алан Джеллико** (1900-1996) - английский специалист ландшафтного дизайна; автор ландшафтной планировки ряда городов, проектов "Хрустального моста" через Темзу, мемориала Джона Кеннеди, искусственных холмов над подземной лабораторией Резерфорда, выражающих идею расщепления атома.

**Доливо-Добровольский Михаил Осипович** (1861-1919) – русский электротехник польского происхождения, один из создателей техники трёхфазного переменного тока, в 1891 году создал первую линию электропередачи трехфазного тока на деревянных столбах длиной 170 км с наименьшими, по тем временам, потерями тока.

**Зворыкин Владимир Кузьмич** (1889-1982) - американский инженер-электронщик российского происхождения, изобрел первую электронную передающую трубку — иконоскоп, а также приемную телевизионную трубку - кинескоп.

**Камерон Чарльз** (1745/46–1812) - по происхождению шотландец, архитектор, с 1779 г. работал в России, принял активное участие (совместно с архитектором П. Гонзаго) в обустройстве парков в Царском Селе и Павловске.

**Конрад Фрэнк** – американский инженер, руководитель первой крупной радиовещательной станции (США, 1920).

**Кулибин Иван Петрович** (1735- 1818) - русский изобретатель, более 30 лет заведовал механической мастерской Петербургской академии наук; руководил производством станков, астрономических, физических и навигационных приборов и инструментов; разработал проект трехсотметрового одноарочного моста через Неву с деревянными решётчатыми фермами; построил и испытал большую модель такого моста, впервые показав возможность моделирования мостовых конструкций; изобрел и изготовил фонарь-прожектор с параболическим отражателем из мельчайших зеркал, речное судно с вододействующим двигателем,

передвигающееся против течения (водоход), механический экипаж с педальным приводом.

**Кюньо Никола Жозеф** (1725-1804) - французский изобретатель, спроектировал и построил трехколесный тягач для передвижения артиллерийских орудий, приводившийся в действие силой пара (1769-1770).

**Леблон Жан Батист Александр** (1679-1719) – выдающийся французский архитектор, участвовал (совместно с Н. Микетти) в проектировании дворца и парка в Стрельне (Санкт-Петербург, XVIII в.), многочисленных партерных композиций во французском стиле.

**Леонардо да Винчи** (1452-1519) – выдающийся итальянский мыслитель, живописец, скульптор, музыкант, ученый, инженер; автор проектов летательных аппаратов тяжелее воздуха, металлургических печей, прокатных станков, ткацких станков, печатных, деревообрабатывающих и других машин, подводной лодки, танка, летательных аппаратов, парашюта.

**Лиленталь Отто** (1848-1896) - немецкий изобретатель, один из пионеров авиации. создатель прототипа планера (1890), совершил свыше двух тысяч полётов на планерах собственной, дал объяснение причин парения птиц, погиб во время полёта.

**Лихачев Иван Алексеевич** (1896-1956) – организатор и первый директор первого автомобилестроительного завода, на котором были изготовлены первые советские автомобили (1924).

**Микетти Никола** (1675-1759) - выдающийся итальянский архитектор, участвовал (совместно с Ж.–Б. Леблоном) в проектировании дворца и парка в Стрельне (Санкт-Петербург, XVIII в.), многочисленных партерных композиций во французском стиле.

**Можайский Александр Федорович** (1825-1890) – российский военный деятель, контр-адмирал, выдающийся изобретатель, создатель (1882) первого отечественного аэроплана, имевшего паровой двигатель и все основные узлы современного самолета: фюзеляж, крылья и хвостовое оперение.

**Мошков М. Н.** - российский инженер, в начале 1930-х годов руководитель работ по инженерным изысканиям при строительстве и проходке опытного тоннеля Московского метрополитена.

**Нипков Пауль** (1860-1940) - немецкий инженер, в 1884 г. получил патент на оптико-механическое устройство («электронный телескоп») для разложения изображения на элементы при передаче и приёме телевизионных сигналов, названное диском Нипкова; диск применялся в первых телевизионных устройствах с механической развёрткой и практически вышел из употребления после появления систем электронного телевидения.

**Петров И.М.** – советский архитектор, руководитель создания (Москва, 1950-1958), на базе лесопаркового массива площадью более 300 га с использованием естественного ландшафта Главного Ботанического сада АН России.

**Пилатр де Розье** (1754-1785) – французский аристократ, совершил (совместно с маркизом д'Арландом) 21 ноября 1783 года первый полет на воздушном шаре, открыв для человечества эру воздухоплавания; погиб со своим спутником Роменом при попытке перелететь на воздушном шаре Ла-Манш.

**Пироцкий Федор Аполлонович** (1845- 1898) - российский инженер, создатель (1875) под Петербургом первой в нашей стране железной дороги с вагонами на электрической тяге, у которой в качестве проводника использовались рельсы и которая имела протяженность около одной версты; в настоящее время этот принцип используется в метрополитенах.

**Ползунов Иван Иванович** (1728-1766) - горный мастер, разработал (1763) проект универсального теплового двигателя - первой в мире пароватмосферной машины непрерывного действия; в Барнауле (1766) спроектировал и построил установку для привода воздуходувных мехов плавильных печей.

**Порше Фердинанд** (1875-1951) – немецкий конструктор, создатель автомобиля модели «майский жук», запущенного в производство в 1939 году на конвейерах фирмы «Фольксвагенверк» и выпускавшегося более тридцати лет; основатель компании Porsche.

**Райт Орвилл** – американский инженер, изобретатель, создатель (совместно с братом Уилбуром Райтом) первого аэроплана, на котором 17 декабря 1903 года выполнил первый в мире полет, преодолев за 12 с полета расстояние в 120 *футов* (36 м).

**Райт Уилбур** – американский инженер, изобретатель, создатель (совместно с братом Орвиллом Райтом) первого аэроплана, на котором 17 декабря 1903 года выполнил второй в мире полет, преодолев за 59 с полета расстояние в 852 *фута* (256 м).

**Розанов С. Н.** - российский инженер, в начале 1930-х годов главный инженер Метростроя, руководил тоннельными работами при проходке опытного тоннеля Московского метрополитена.

**Романов Ипполит Владимирович** (1864-1944) – российский электротехник, конструктор аккумуляторов, электродвигателей, электрических железных дорог; автор проекта и один из создателей (1899) в Санкт-Петербурге первого отечественного электрического автомобиля, предназначенного для перевозки двух человек и получившего известность под названием «кукушка».

**Ротерт Павел Павлович** (1880-1954) – выдающийся советский инженер и ученый, член-корреспондент Академии архитектуры СССР, доктор технических наук, профессор, первый начальник и главный инженер Московского метростроя; руководил строительством Днепровской ГЭС и Запорожского металлургического комбината.

**Рубцов Леонид Иванович** (1902-1981) - крупный украинский ученый, профессор, доктор биологических наук, специалист по ландшафтной архитектуре, член Союза архитекторов СССР, председатель секции

ландшафтной архитектуры; принимал участие в проектировании и создании ряда крупных ландшафтных объектов: нового парка в Аскании-Нова, национального парка на острове Хортица, ботанических садов в Минске, Екатеринбурге, Виннице, Киеве.

**Стефенсон Джордж** (1781-1848) - английский изобретатель, инженер-механик, изобретатель паровоза; считается одним из «отцов» железных дорог; участвовал (1820) в проектировании и строительстве 13-километровой железнодорожной линии в Англии; основал (1823) в Ньюкасле первый в мире паровозостроительный завод, на котором был изготовлен первый локомотив; выполняя на нем роль машиниста, 27 сентября 1825 года провёл состав с грузом в 80 т, преодолев за два часа расстояние в 15 км. При проектировании и строительстве линии Стефенсоном были решены сложные задачи железнодорожной техники: заложены несколько сложных выемок, насыпей, мостов и виадуков, призванных сгладить продольный профиль пути, применены железные рельсы на каменных опорах.

**Розинг Борис Львович** (1869-1933) – российский ученый, изобретатель, автор первых опытов по телевидению, создатель первой системы передачи и воспроизведения телевизионного изображения, подтверждаемой патентом № 18076 на «Способ электрической передачи изображений на расстояние» с приоритетом от 25 июля 1907 года.

**Тревитик Ричард** (1771-1833) - английский инженер, изобретатель; создал безрельсовую паровую повозку (1801), первый паровоз для рельсового пути (1803).

**Туволков Василий Григорьевич** (1697-1727) - русский инженер-гидравлик, спроектировал водовод с прудами-водохранилищами в Петродворце.

**Форд Генри** (1863-1947) – американский промышленник, владелец заводов, изобретатель, автор 161 патента США, первым применил промышленный конвейер для производства автомобилей.

**Фрезе Петр Александрович** (1844 - 1918) - создатель (совместно с Е. А. Яковлевым) первого отечественного автомобиля с бензиновым двигателем (1896), первый организатор серийного производства автомобилей (с 1901), а также многих первых для России типов автомобилей.

**Фролов Козьма Дмитриевич** (1726-1800) - гениальный русский гидротехник, изобретатель, работал на Алтае; создал (1760) самую производительную в то время золотопромывочную машину; построил (1764) первое в мире полностью механизированное предприятие по добыче и обработке руды, на котором вагонетки, груженные рудой, перемещались, по первым в мире металлическим рельсам; сконструировал установки для подъема воды и руды (1783-1787).

**Фролов Петр Козьмич** (1775-1839) – сын К. Д. Фролова, горный инженер, изобретатель и организатор горнозаводского производства на Алтае; томский губернатор (1822—1830); автор проекта (1810) первой в России рельсовой дороги с конной тягой протяженностью почти 2 км; дорога

была строго горизонтальной благодаря постройке моста, виадука и выемки; на ней были использованы чугунные рельсы с выпуклой поверхностью катания; руководил (1808) постройкой судов собственного изобретения и опытным сплавом на них руд в Барнаул по Алею и Оби.

**Черепановы Ефим Александрович и Мирон Ефимович** – отец и сын, уральские крепостные мастера; создатели (1833-1834) первой в России железной дороги, первого российского паровоза, токарных, винторезных, строгальных, сверлильных, гвоздильных и других станков.

**Яковлев Евгений Александрович** (1857-1898) – лейтенант Российского Флота, создатель отечественного двигателя внутреннего сгорания; создатель (совместно с П. А. Фрезе) первого российского серийного автомобиля, продемонстрированного в действии на Всероссийской художественной выставке в Нижнем Новгороде в 1896 году; машина имела массу около 300 кг, развивала скорость до 20 км/час.

**Ярцев Аникита Сергеевич** (1737-1819) – российский деятель горнозаводской промышленности; руководитель создания нескольких горных заводов в Казанской губернии и крупнейшего по тому времени Александровского завода в Олонецком крае; автор 8-томного сочинения «Российская горная история» (сохранившегося в рукописи); активно занимался введением на горных заводах технических новшеств (рельсового колейного пути, вагранок, поршневых воздуходушных мехов и т. п.).

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. Боговая И.О. Озеленение населенных мест: Учебное пособие для вузов /И. О. Боговая, В. С. Теодоронский. - М.: "Агропромиздат", 1990.
2. Владимиров В. В. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий / В. В. Владимиров и др. - М.: "Архитектура - С", 2004. - 240 с.
3. Алексеев М. И. Городские инженерные сети и коллекторы / М. И. Алексеев и др. - Л., 1990.
4. Горохов А.И. Городское зеленое строительство / А. И. Горохов. – М., 1991.
5. Зайдельман Ф.Р. Мелиорация почв: Учебник.–3-е изд. / Ф. Р. Зайдельман. – М.: Издательство МГУ, 2003. – 448 с.
6. Евтушенко М. Г. Инженерная подготовка территорий населенных мест / М. Г. Евтушенко, Л. В. Гуревич, В. Л. Шафран. - М.: Стройиздат, 1982.
7. Кривцов И. А. Вертикальная планировка в градостроительном проектировании / И. А. Кривцов. - М.: Стройиздат, 1982.
8. Нефедов В.А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефедов. - СПб., 2002. – 295 с.
9. Николаевская З. А. Садово-парковый ландшафт / З. А. Николаевская. - М.: "Стройиздат", 1989. - 344 с.
10. Николаевская И. А. Благоустройство территорий: Учеб. пос. для студ. учреждений сред. проф. Образования / И. А. Николаевская. – М.: Издательский центр «Академия»; Мастерство, 2002. – 272 с.
11. Озеленение населенных мест: Справочник. - М.: "Стройиздат", 1987. – 480 с.
12. Артеменко В. В. Планировка сельских населенных мест / В. В. Артеменко, В. П. Баскакова, А. В. Севостьянов. - М.: Колос, 1997.
13. Погодина Л. В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок: Учебник.–2-е изд./ Л. В. Погодина. –М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2008. – 476 с.
14. Рубцов Л. И. Проектирование садов и парков / Л. В. Рубцов. - М. "Стройиздат", 1979. - 184 с.
15. Сычева А.В. Ландшафтная архитектура: Учебное пособие / А. В. Сычева. - Мн.: ООО "Парадокс", 2004. – 88 с.
16. Потаев Г. А. Градостроительство. Теория и практика : учебное пособие / Г. А. Потаев. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. – 432 с.
17. Николаевская И. А. Благоустройство территорий: Учеб. пос. для студ. учреждений сред. проф. Образования . - 4-е изд., стер./ И. А. Николаевская. – М.: Издательский центр «Академия»; Мастерство, 2010. – 272 с.
18. Владимиров В. В. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий [Электронный ресурс] / В. В. Владимиров, Г. Н. Давидянц, О. С.

Расторгуев, В. Л. Шафран. - М.: "Архитектура - С", 2004. - 240 с.

19. Теодоронский В. С., Горбатова В. И., Горбатов В. И. Озеленение населенных мест с основами градостроительства : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. С. Теодоронский, В. И. Горбатова, В. И. Горбатов. - 2-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 128 с.

### **Дополнительная литература**

1. Анисимова Л. В. Городской ландшафт. Социально-экономические аспекты проектирования: Учебное пособие / Л. В. Анисимова. – Вологда: ВоГТУ, 2004. - 192 с.

2. Горбачев В.Н. Архитектурно-художественные компоненты озеленения городов: Учебное пособие. В. Н. Горбачев. - М. : "Высшая Школа", 1983. - 207 с.

3. Майков Г.П. Благоустройство и озеленение сел / Г. П. Майков. - Л.: "Стройиздат", 1983. - 183 с.

4. Белкин А. Н. Городской ландшафт / А. Н. Белкин. - М.: "Высшая Школа", 1987. – 111 с.

5. Элементы благоустройства сельских населенных мест. Альбом. – М., 1981.

### **Руководящие документы и справочная литература**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29. 12. 2004, № 190-ФЗ, «Российская газета», № 290, 30.12.2004.

2. Федеральный закон от 19.07.2011 № 246-ФЗ «Об искусственных земельных участках, созданных на водных объектах, находящихся в федеральной собственности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

3. Федеральный закон от 21.07.2011 № 257-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части обеспечения безопасности объектов топливно-энергетического комплекса»

4. Федеральный закон от 21.07.2011 № 256-ФЗ. «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса».

5. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

6. Постановление Совмина СССР от 08.01.1981 № 24 (ред. от 08.10.1990) «Об утверждении Положения о землях транспорта» (вместе с «Перечнем утративших силу решений Правительства СССР»).

7. Постановление Правительства РФ от 30.07.2009 № 621 «Об утверждении формы карты (плана) объекта землеустройства и требований к ее составлению».



8. Постановление Правительства РФ от 13.11.2006 № 680 (ред. от 06.02.2012) «О составе схем территориального планирования Российской Федерации».
9. Постановление Правительства РФ от 30.09.2004 № 504 (ред. от 06.10.2011) «О перечне имущества, относящегося к железнодорожным путям общего пользования, федеральным автомобильным дорогам общего пользования, магистральным трубопроводам, линиям энергопередачи, а также сооружений, являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов, в отношении которых организации освобождаются от обложения налогом на имущество организаций».
10. Постановление Правительства РФ от 26.07.2006 № 461 «О внесении изменений в перечень имущества, относящегося к железнодорожным путям общего пользования, федеральным автомобильным дорогам общего пользования, магистральным трубопроводам, линиям энергопередачи, а также сооружений, являющихся неотъемлемой технологической частью указанных объектов, в отношении которых организации освобождаются от обложения налогом на имущество организаций, утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2004 г. № 504».
11. Постановление Правительства РФ от 04.04.2011 № 239 «О внесении изменений в акты Правительства Российской Федерации в части уточнения порядка установления и использования полос отвода и охранных зон железных дорог».
12. Постановление Правительства РФ от 12.10.2006 № 611 (ред. от 04.04.2011) «О порядке установления и использования полос отвода и охранных зон железных дорог».
13. Постановление Правительства РФ от 02.09.2009 № 717 (ред. от 11.03.2011) «О нормах отвода земель для размещения автомобильных дорог и (или) объектов дорожного сервиса».
14. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 15.02.2011) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» III. Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов.
15. Постановление Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (ред. от 27.09.2011) «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
16. Постановление Правительства РФ от 30.12.2006 № 844 (ред. от 04.03.2009) «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование».
17. Постановление Правительства РФ от 20.11.2006 № 702 «Об утверждении Правил установления федеральными органами исполнительной власти причин нарушения законодательства о градостроительной деятельности».

18. Постановление Правительства РФ от 31.03.2009 № 285 «О перечне объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю».
19. Приказ Роснедр от 18.03.2009 № 287 «О выдаче разрешений на строительство объектов, строительство, реконструкция или капитальный ремонт которых планируется в целях выполнения работ, связанных с использованием недрами».
20. Приказ Минэкономразвития РФ от 03.08.2011 № 388 «Об утверждении требований к проекту межевания земельных участков» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 19.09.2011 № 21825).
21. Приказ Минрегиона РФ от 30.01.2012 № 19 «Об утверждении требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения». (Зарегистрировано в Минюсте РФ 17.02.2012 № 23238).
22. Приказ Минэкономразвития РФ от 24.11.2008 № 412 (с изм. от 30.06.2011)  
«Об утверждении формы межевого плана и требований к его подготовке, примерной формы извещения о проведении собрания о согласовании местоположения границ земельных участков» (вместе с «Требованиями к подготовке межевого плана») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.12.2008 № 12857).
23. Приказ Рослесхоза от 12.12.2011 № 516 «Об утверждении Лесоустроительной инструкции» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 06.03.2012 № 23413).
24. Приказ Минрегиона РФ от 19.10.2006 № 121 «Об утверждении Инструкции о порядке заполнения формы разрешения на ввод объекта в эксплуатацию» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.11.2006 № 8477).
25. Приказ Минрегиона РФ от 19.10.2006 № 120 «Об утверждении Инструкции о порядке заполнения формы разрешения на строительство» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 08.11.2006 № 8451).
26. Приказ Минрегиона РФ от 11.07.2008 № 92 «О составе и объеме инженерных изысканий, необходимых для определения границ зон планируемого размещения объектов капитального строительства федерального значения» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 07.08.2008 № 12083).
27. Приказ Минюста РФ от 18.02.2008 № 32 «Об утверждении форм кадастровых паспортов здания, сооружения, объекта незавершенного строительства, помещения, земельного участка» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 18.02.2008 № 11179).
28. Приказ Минрегиона РФ от 31.01.2007 № 4 «Об утверждении Требований к способам отображения на картах (схемах) точечных, линейных и площадных объектов, предусмотренных Положением о составе схем

- территориального планирования Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14.03.2007 № 9102).
29. Приказ Минрегиона РФ от 30.12.2009 № 624 (ред. от 26.05.2011) «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.04.2010 № 16902).
30. Приказ Минрегиона РФ от 10.05.2011 № 207 «Об утверждении формы градостроительного плана земельного участка» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 24.05.2011 № 20838).
31. Приказ Минприроды РФ от 26.07.2010 № 282 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по исполнению государственной функции по осуществлению федерального государственного контроля в области охраны окружающей среды (федерального государственного экологического контроля)» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 15.11.2010 № 18970).
32. Приказ Росстата от 01.11.2008 № 274 (ред. от 16.12.2010) «Об утверждении Указаний по заполнению формы федерального статистического наблюдения «Сведения о вводе в эксплуатацию зданий и сооружений».
33. «СП 11.13130.2009. Свод правил. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения» (утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 181) (ред. от 09.12.2010).
34. «Методические рекомендации по проведению межевания объектов землеустройства» (утв. Росземкадастром 17.02.2003) (ред. от 18.04.2003).
35. «Инструкция о порядке выдачи (замены) государственных актов на право собственности на землю, пожизненного наследуемого владения, бессрочного (постоянного) пользования землей» (утв. Роскомземом 09.03.1992).
36. Письмо Минэкономразвития РФ от 17.10.2011 № 22780-ИМ/Д23 «О государственном кадастровом учете земельных участков, занятых опорами линий электропередач».
37. Письмо Минрегиона РФ от 20.07.2011 № 19268-АП/08 «Об определении стоимости разработки документов территориального планирования».
38. Письмо Минрегиона РФ от 06.06.2011 № 14652-АВ/02 «О выдаче разрешения на строительство в отношении линейных объектов после вступления в силу Федерального закона от 20.03.2011 № 41-ФЗ».
39. Письмо Минрегиона РФ от 13.07.2010 № 26873-КК/08 «О видах работ, относящихся к работам, влияющим на безопасность объектов капитального строительства при выполнении работ по инженерным изысканиям и по подготовке документации».
40. Письмо Минрегиона РФ от 15.06.2010 № 24099-РП/08 (с изм. от 13.07.2010) «О порядке реализации Приказа Минрегиона РФ от 30.12.2009 № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по

подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

41. Письмо Минрегиона РФ от 25.06.2009 № 19669-ИП/08 «О проведении государственной экспертизы проектной документации отдельных объектов капитального строительства».

42. Письмо Минрегиона РФ от 09.04.2009 № 10259-СМ/08 «О проекте организации строительства».

43. Письмо Роснедвижимости от 03.10.2008 № ВК/4249 «О кадастровом учете земельных участков, занятых линейными объектами».

44. Письмо Ростехнадзора от 03.11.2006 № КЧ-48/1054 «О Временных рекомендациях по осуществлению государственного строительного надзора» (вместе с «Временными рекомендациями по проведению проверок соответствия выполняемых работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации, а также по выдаче заключений о соответствии построенных, реконструированных, отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации»).

45. Письмо Роскомзема от 18.08.1994 № 5-10/1246 «О Методических указаниях по введению единой системы регистрации земельных участков и присвоению кадастровых номеров для ведения государственного земельного кадастра».

46. Инструкция о порядке осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель в городских и сельских поселениях.

47. Инструкция о порядке рассмотрения, согласования и экспертизы воздухоохраных мероприятий и выдачи разрешений на выброс загрязняющих веществ в атмосферу по проектным решениям (ОНД 1-84).

48. Методика расчета концентрации в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86) .

49. Методические указания по определению уровней электромагнитного поля и границ санитарно-защитной зоны и зоны ограничения застройки в местах размещения средств телевидения и ЧМ-радиовещания.

50. Нормы радиационной безопасности НРБ-99 и Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП 72/87.

51. Правила устройства электроустановок (ПУЭ).

52. РД 34.20.185-94 Инструкция по проектированию городских электрических сетей.

53. ВСН 01-89 Предприятия по обслуживанию автомобилей.

54. НПБ 111-98\* Автозаправочные станции. Требования пожарной безопасности.

55. Правила охраны магистральных трубопроводов.
56. Пособие к МГСН 2.01-99\* Энергосбережение в зданиях. Потребность в теплозащите.
57. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов.
58. ПБ-03-428-02 Правила безопасности при строительстве подземных сооружений.
59. СП 32-105-2004 Метрополитены.
60. ГОСТ 25151-82. Водоснабжение. Термины и определения.
61. ГОСТ 25150-82 Канализация. Термины и определения.
62. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
63. СНиП 2.04.03.- 85. Канализация. Наружные сети и сооружения.
64. СНиП 2.04.07 – 86. Тепловые сети.
65. СНиП 2.04.08 – 87. Газоснабжение.

## Адреса рекомендуемых сайтов

<http://www.nlr.ru> (Российская национальная библиотека);  
<http://www.viniti.ru> (Реферативный журнал);  
<http://www.library.ru> (Виртуальная справочная служба);  
<http://dic.academic.ru> (Словари и энциклопедии);  
<http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека);  
<http://www.ribk.net> (Российский информационно-библиотечный консорциум);  
<http://www.consultant.ru> (Законодательство РФ, кодексы, законы, приказы и другие нормативные акты и документы);  
<http://www.garant.ru> (Законодательство РФ, кодексы, законы, приказы и др. нормативные акты и документы);  
<http://www.gisa.ru> (Геоинформационный портал);  
<http://www.economy.gov.ru> (Министерство экономического развития РФ).  
<http://www.sibran.ru> (Издательство Сибирского отделения Российской Академии Наук);  
<http://www.guz.ru> (Электронная библиотека ГУЗа);  
<http://www.roscadastre.ru> (Сайт некоммерческого партнерства «Кадастровые инженеры»).

**УДК 721.011**  
**ББК 38.621**  
**Б 12**  
Учебное пособие

Бабийчук А.Ф. Инженерное обустройство территорий: учебное пособие  
/ А.Ф. Бабийчук – Санкт-Петербург : НОИР г. Санкт-Петербург, 2014. – 153  
с.

Ответственный за выпуск Грызлова А.В.  
Редактор Федорова Т.Л.

Подписано в печать 24.10.2015  
Заказ № 1024/14  
Формат 60x84 1/16  
Усл. печ.л. 4,9.  
Тираж 100 экз.

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр» по заказу  
НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г.Санкт-Петербург»  
197183 г. Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, дом 6  
Тел. +7-812-430-07-16 доб. 224