

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
Сибирский колледж транспорта и строительства

Методические указания для выполнения аудиторных практических работ по
учебной общепрофессиональной дисциплине
(для очной формы обучения)
ОПЦ.05 «Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий»
для специальности
08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
базовая подготовка
среднего профессионального образования

Иркутск 2024

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргГУПС Трофимов Ю.А.

00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



В методических указаниях приведены задания для практических работ согласно рабочей программе, даны необходимые рекомендации для их выполнения.

Предназначены для оказания помощи обучающимся специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» в организации их практической работы при изучении общепрофессиональной дисциплины ОПЦ.05 «Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий» (ред. от 01.09 2022).

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической комиссией
специальности 08.02.01 «Строительство и
эксплуатация зданий и сооружений»

Протокол № 11

от «11» апреля 2024 г.

Председатель ЦМК: О. В. Якименко

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УВР

Ресельс А.П.

« 15 » апреля 2024 г.

РАЗРАБОТЧИК: Крылова С.С., преподаватель высшей категории, Сибирского колледжа транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

1.1 Общие положения методических указаний к практическим работам по общепрофессиональной дисциплине ОПЦ.05 «Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий» Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине ОПЦ.05 «Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий» содержат необходимые сведения по выполнению восьми практических работ, предусмотренных в рабочей программе.

Данные методические указания рекомендуются для использования в процессе освоения студентами основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.02.01. Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в соответствии с требованиями ФГОС СПО (для студентов всех форм обучения).

1.2 Результаты освоения общепрофессиональной дисциплины 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

<i>Результаты обучения (освоенные умения, знания)</i>	<i>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</i>
Уметь:	
читать чертежи и схемы инженерных сетей	Индивидуальная работа. Опрос.
Знать:	
основные принципы организации и инженерной подготовки территории	Индивидуальная работа. Опрос. Тестирование
назначение и принципиальные схемы инженерно - технических систем зданий и территорий поселений	Индивидуальная работа.
энергоснабжение зданий и поселений	Тестирование
системы вентиляции зданий	Индивидуальная работа. Опрос. Тестирование

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование результата обучения</i>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять

	знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК. 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 2.1	Выполнять подготовительные работы на строительной площадке.
ПК 2.4	Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ и расходующихся материалов.
ПК 3.5	Обеспечивать соблюдение требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиту окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, ремонтных работ и работ по реконструкции и эксплуатации строительных объектов
ПК 4.2	Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий.

Программа воспитания в рабочей программе учебной общепрофессиональной дисциплины ОПЦ.05 «Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий» отражается через содержание направлений воспитательной работы, разбитых на следующие воспитательные модули:

Модули программы воспитания	Содержание модуля программы воспитания
Модуль 1 «Профессионально-личностное воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> создать условия для формирования психологической и практической готовности обучающихся к осуществлению трудовой деятельности по выбранной профессии, планирование личностного профессионального роста.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – научить осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; – научить ориентироваться в условиях смены технологий в профессиональной деятельности; – формировать понимание сущности и социальной значимости будущей профессии, устойчивый интерес к ней; – развивать умение организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
Модуль 2 «Гражданско-патриотическое воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> создать условия для формирования социальных и личностных качеств обучающихся, для наиболее полной их реализации на благо общества, воспитание гражданина, патриота своей Родины, готового к защите Отечества.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать ценностное отношение к России, своему народу, государственной символике, законам РФ на примерах исполнения гражданского и патриотического долга российских граждан;

	<ul style="list-style-type: none"> – развить у студентов способность к самореализации через включение их в общественную и культурную жизнь; – формировать качества гражданина и патриота через создание военно-патриотического объединения.
Модуль 3 «Физическая культура и здоровьесбережение»	<p><i>Цель модуля:</i> создать условия для развития у обучающихся, мотивационно - ценностное отношение к физической культуре, установку на здоровый образ жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребность в регулярных занятиях физическими упражнениями.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – научить принятым в обществе правилам и нормам профилактики и сохранения здоровья: соматического, физического, психологического, духовно- нравственного, социального; – сформировать ценностное отношение к культуре здоровья и здоровому образу жизни, к сохранению, профилактике и укреплению здоровья; – популяризировать среди обучающихся ценности культуры здоровья и здорового образа жизни в собственной семье.
Модуль 4 «Культурно-творческое воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> создать условия для развития творческих способностей обучающихся, сохранения лучших духовных традиций, национальной культуры.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – научить принятым в обществе правилам и нормам поведения; – развивать творческие способности студентов посредством их вовлечения в культурно массовые мероприятия; – формировать процесс повышения общего культурного уровня обучающихся через приобщение к мировым культурным традициям, современному искусству.
Модуль 5 «Экологическое воспитание»	<p><i>Цель модуля:</i> создать условия для формирования у обучающихся способности к активной природоохранной деятельности, через систему экологического образования и воспитания.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – научить сознать природу как среду своего обитания, необходимость использовать знания о природе с целью ее сохранения, исполнять экологические обязанности граждан; – формировать гражданскую позицию в решении экологических проблем; – развивать экологическую ответственность, на основе системных знаний об экологических проблемах современности; – вовлекать в волонтерское движение колледжа.
Модуль 6 «Профилактика социально-негативных явлений»	<p><i>Цель модуля:</i> создать систему предупредительно-профилактической деятельности, способствующей формированию у обучающихся представлений о нормах социального поведения, понятия здоровой, не склонной к правонарушениям личности.</p> <p><i>Задачи модуля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – создать условия для развития позитивных интересов, социальных навыков и компетентностного отношения к собственному здоровью;

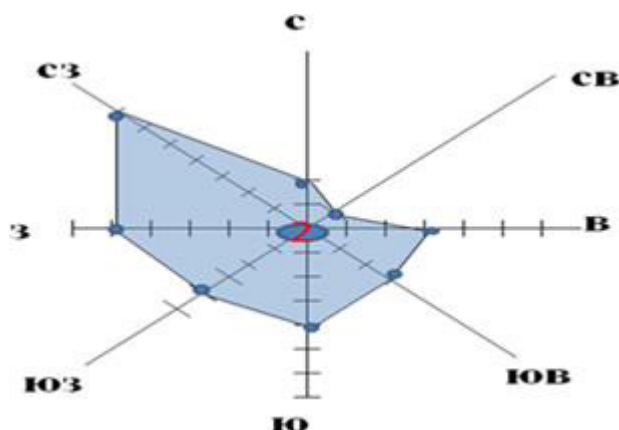
- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – организовать правовое просвещение обучающихся (система просветительских мероприятий); – реализовать программы профилактической направленности; – способствовать проведению профилактических мероприятий силами органов студенческого самоуправления. |
|--|--|

Тема1. Инженерное благоустройство территорий

Практическая работа №1 Роза ветров

Роза ветров, построенная по реальным данным наблюдений, позволяет по длине лучей построенного многоугольника выявить направление господствующего (преобладающего) ветра, со стороны которого чаще всего приходит воздушный поток в данную местность. Поэтому настоящая роза ветров, построенная на основании ряда наблюдений, может иметь существенные различия длин разных лучей. Строеие производится при помощи СП 131.13330.2011.

Построение розы ветров проводится по специально разработанному модулю векторного анализа метеорологических данных. Обозначенная красным внутри круга линия - результат обработки метеорологических данных по восьми направлениям ветра (места перегибов ломанной линии). Чем ближе точка перегиба к линии окружности, тем больше случаев этого направления ветра регистрировалось.



Построить диаграммы или графики месячного изменения температуры воздуха и осадков, используя климатические характеристики одного из районов.

Тема 2. Инженерные сети и оборудование территорий поселений.

Практическая работа №2: Условные обозначения инженерных сетей на планах и схемах.

В соответствии с ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта, выполнить на формате А4 условные обозначения инженерных сетей.

Условные графические обозначения инженерных сетей выполняют в соответствии с таблицей 6, в которой буквенно-цифровые обозначения приведены в качестве примера и на чертежах должны соответствовать проектным.

Трубопроводную, кабельную или воздушную сеть наносят одной линией, соответствующей оси (трассе) сети, и сопровождают установленными буквенно-цифровыми обозначениями.

Буквенно-цифровые обозначения сети наносят в разрывах линии сети с интервалами не более 100 мм, а также вблизи характерных точек (поворотов, пересечений, вводов в здания и сооружения и т.д.) .



Сети, прокладываемые в одной траншее или на одной линии опор, допускается изображать одной линией, указывая виды сетей на полке линии-выноски.

Сети, прокладываемые в коммуникационных сооружениях, в пределах этих сооружений графически не указывают. Для указания вида и количества сетей приводят буквенно-цифровые обозначения на полке линии выноски, проведенной от сети сооружения.

В случаях, когда в проекте все внеплощадочные сети проложены под землей, допускается условно изображать их сплошной линией с соответствующим пояснением.

Трассу высоковольтных линий электропередачи (ВЛ), резервную или перспективную, изображают тонкой штриховой линией. Границу коридора ВЛ изображают сплошной тонкой линией .

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Размер, мм
1 Инженерная сеть, прокладываемая в коммуникационных сооружениях:		
а) на эстакаде		

б) в галерее		
в) в тоннеле, проходном канале		
г) в канале непроходном		
д) в кабельном канале		
2 Инженерная сеть, прокладываемая в траншее		
3 Инженерная сеть наземная		
а) на высоких опорах		
б) на низких опорах		
в) на опорах по покрытию здания (сооружения)		
г) на опорах по стене здания (сооружения)		

Условные графические обозначения элементов трубопроводов, арматуры и санитарно-технических устройств.

НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	ОБОЗНАЧЕНИЕ
ВЕНТИЛЬ ЗАПОРНЫЙ		МОЙКА КУХОННАЯ	
ЗАДВИЖКА		УМЫВАЛЬНИК	
ОБРАТНЫЙ КЛАПАН		ВАННА	
КРАН ВОДОРАЗБОРНЫЙ		РАКОВИНА	
— поливочный		УНИТАЗ	
СМЕСИТЕЛЬ		ТРАП	
— с поворотным изливом		ПИССУАР НАСТЕННЫЙ	
— с душевой сеткой		ПИССУАР НАПОЛЬНЫЙ	
КРАН ПРОХОДНОЙ		УРНАЛ	
— писсуарный		ФОНТАНЧИК	
— трехходовой		ГРЯЗЕУЛОВИТЕЛЬ	
РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ		ЖИРОУЛОВИТЕЛЬ	
СЧЕТЧИК ВОДЫ		КОЛОДЕЦ НА СЕТИ	
НАСОС		РЕВИЗИЯ	
ПОЖАРНЫЙ КРАН		МАНОМЕТР	
ВИБРОСТАВКА (ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ)		ГИДРОЗАТВОРЫ (СИФОНЫ)	
СОЕДИНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ		ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ	
ТРУБОПРОВОД СО СТОЯКАМИ		ТРУБОПРОВОД В ФУТЛЕРЕ	
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ		КОНЕЦ ТРУБЫ С ПРОБКОЙ	
ТРУБОПРОВОД ВОДОПРОВОДА		ТРУБОПРОВОД КАНАЛИЗАЦИИ	
ТРУБОПРОВОД ПОДАЮЩИИ ГОРЯЧУЮ ВОДУ		ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ	
ПЕРЕХОДНЫЕ МУФТЫ		ГОРЯЧАЯ ВОДА	
СГОИ		ВОДОСТОК ДОЖДЕВАЯ	
		КАНАЛИЗАЦИЯ	

Тема 2. Инженерные сети и оборудование территорий поселений.

Практическая работа №3 «Способы и схемы размещения инженерных сетей»

Сети водоснабжения любого объекта – это совокупность инженерных сооружений, предназначенных для обеспечения водой в необходимых количествах всех имеющихся на территории объекта потребителей. К ним относятся системы подачи воды, используемой в хозяйственно-питьевых и промышленных целях, а также в целях пожаротушения. По сути, сети водоснабжения являются сложными инфраструктурными коммуникациями, состоящими из водозаборных, распределительных и принимающих устройств, сооружений для очистки воды и для ее хранения и соединяющих их водопроводных труб, целиком охватывающих некоторую территорию. Соответственно, проектирование сетей водоснабжения представляет собой последовательность проектных работ по созданию эффективной работоспособной схемы непрерывного снабжения водой заданного числа абонентов.

На формате А3 запроектировать водопроводную сеть.

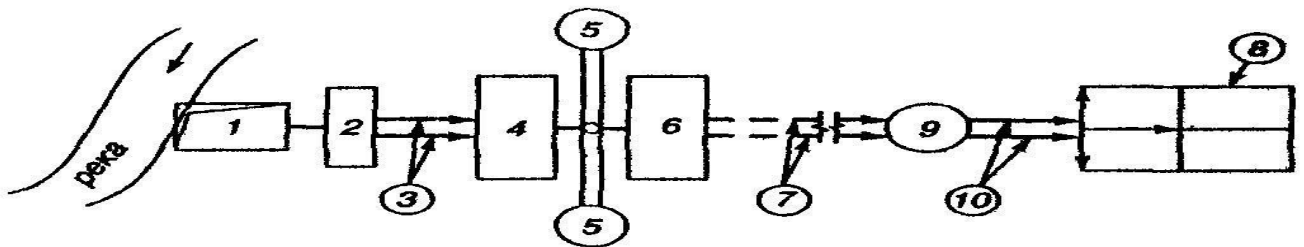


Рисунок 2. Схема водоснабжения города:

1 – водозаборные сооружения; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – водоводы первого подъема; 4 – очистные сооружения по очистке воды; 5 – резервуары чистой воды; 6 – насосная станция второго подъема; 7 – водоводы второго подъема; 8 – потребители; 9 – водонапорная башня; 10 – водоводы

для ее хранения и соединяющих их водопроводных труб, целиком охватывающих некоторую территорию. Соответственно, проектирование сетей водоснабжения представляет собой последовательность проектных работ по созданию эффективной работоспособной схемы непрерывного снабжения водой заданного числа абонентов.

На формате А3 запроектировать водопроводную сеть.

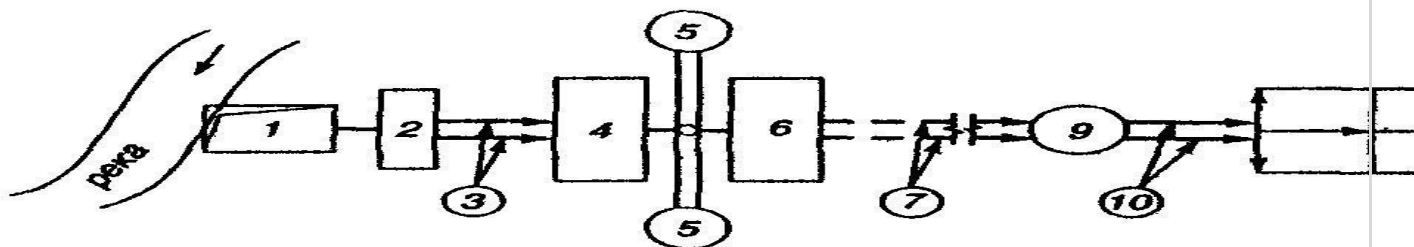


Рисунок 2. Схема водоснабжения города:

1 – водозаборные сооружения; 2 – насосная станция первого подъема; 3 – водоводы первого подъема; 4 – очистные сооружения по очистке воды; 5 – резервуары чистой воды; 6 – насосная станция второго подъема; 7 – водоводы второго подъема; 8 – потребители; 9 – водонапорная башня; 10 – водоводы

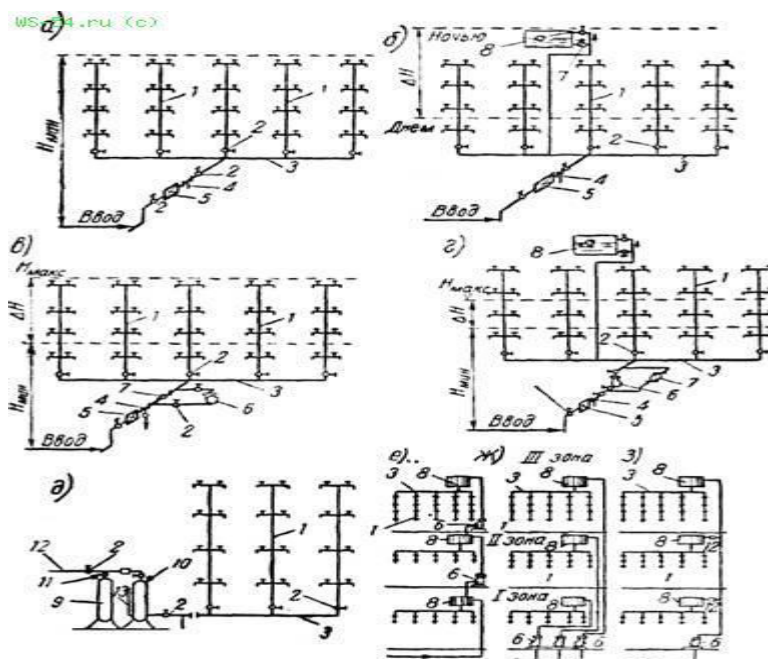


Рисунок 3. Схемы внутренних водопроводов:

а — при постоянном достаточном напоре; б — при периодическом достаточном напоре, с баком и без насоса; в — при периодическом недостаточном напоре, с насосом вез бака; е — при

постоянном недостаточном напоре, с насосом и баком; д — при постоянном недостаточном напоре с пневматической установкой; е — зонные для многоэтажных зданий при последовательной подаче воды; ж — при параллельной подаче воды; з — то же, при подаче одним насосом во все зоны:) — стояки с ответвлениями к водоразбором; 2 — запорные краны и вентили; 3 — магистральные трубы; 4 — спускной кран; б — водомер; в — насос; 7 — обратный клапан; S — баки водяные; 9 — воздушный бак; 10—воздухоспускной кран; 11 — предохранительный клапан; 12 — сжатый воздух (от компрессора); 13 — водомерное стекло

Тема3. Водоснабжение и водоотведение поселений

Практическая работа №5 : Основы проектирования канализационной сети.

Объектами канализования являются строящиеся, реконструируемые и расширяющиеся города, рабочие и дачные поселки, санатории, промышленные предприятия, а также крупные промышленные и жилые районы.

Проектирование канализации осуществляется в соответствии со СНиП 11-32-74 «Канализация. Наружные сети и сооружения», где даются нормативные материалы в отношении выбора системы канализации, выбора и определения размеров канализационных сооружений, определения расчетных расходов сточных вод, гидравлического расчета канализационных сетей, технологического расчета очистных сооружений и др.

Исходными материалами для разработки проекта канализации города и промышленного предприятия служат соответственно проект планировки города и генеральный план предприятия, учитывающие перспективы их развития.

Канализация проектируется на определенный расчетный период (срок) — период времени, в продолжение которого канализация должна иметь необходимую пропускную способность и удовлетворять своему назначению без перестройки. Для городов этот период составляет 20—25 лет, а для промышленных предприятий он равен сроку работы предприятия с расчетной производительностью.

Кроме проекта планировки города или генерального плана предприятия для проектирования канализации необходимы следующие материалы:

1) карта местности с характеристикой природных и инженерно-строительных условий;

2) геологические и гидрогеологические данные; 3) метеорологические данные ;

4) гидрологические данные прилегающих водоемов и др

Для определения расчетного расхода сточных вод, установленного на конец расчетного периода, нужны данные о численности населения и подробные сведения о промышленных предприятиях.

Число жителей принимают по проекту планировки города или района. Расчетное число жителей N зависит от типа, этажности и степени благоустройства зданий и определяется по плотности населения района p — числу жителей, проживающих на 1 га площади кварталов (за вычетом улиц):

$$N = p * F$$

где F — площадь кварталов.

Плотность населения в городах и поселках колеблется в зависимости от этажности застройки от 50 до 700 человек на 1 га площади.

Расход бытовых сточных вод от промышленных предприятий подсчитывают по числу рабочих и служащих, занятых по сменам в производстве. Число рабочих и служащих при реконструкции канализации принимают по фактическим данным, а для строящихся предприятий — по специальному заданию технологов.

Запроектировать одну из схем канализационной сети.

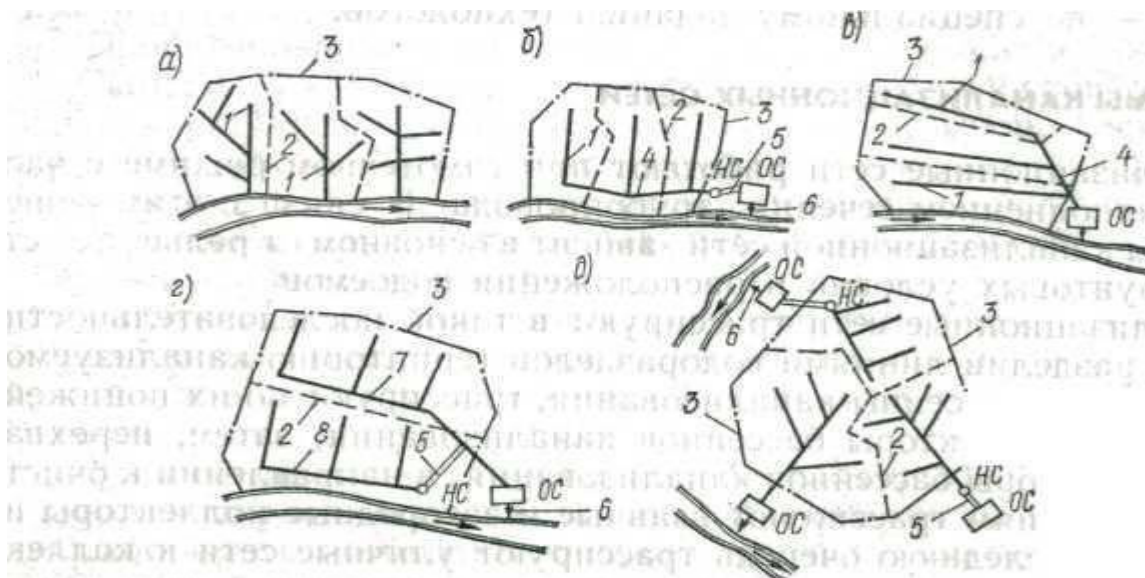


Рисунок 4

а — перпендикулярная; б — пересеченная; в — параллельная; г — зонная; д — радиальная; / — Коллекторы бассейнов канализования; 2 — граница бассейнов канализования; 3 — граница канализуемого объекта; 4 — главный коллектор; 5 — напорный трубопровод; 6 — выпуск; 7 — главный коллектор верхней зоны; 8 — то же. нижней зоны.

Тема 4. Теплоснабжение поселений и зданий

Практическая работа №6: Рассмотрение принципиальных схем теплоснабжения поселения.

Цель работы: рассмотреть схемы теплоснабжения поселения

Порядок выполнения работы.

1. На примере предложенной принципиальной схемы начертить схему теплоснабжения поселения.

Схема теплоснабжения поселения, городского округа — документ, содержащий предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования системы теплоснабжения, её развития с учётом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В соответствии с Федеральным законом «О теплоснабжении» после 31 декабря 2011 года наличие схемы теплоснабжения, соответствующей определенным формальным требованиям, является обязательным для поселений и городских округов Российской Федерации.

Порядок утверждения и требования к схемам

В соответствии с Федеральным законом «О теплоснабжении» утверждение требований к схемам теплоснабжения, порядку их разработки и утверждения входят в компетенцию Правительства Российской Федерации. Указанные требования на данный момент Правительством РФ не утверждены, тем не менее, непосредственно в законе содержатся следующие нормы:

- утверждение схем теплоснабжения поселений, городских округов с численностью населения менее пятисот тысяч человек осуществляется органами местного самоуправления данных поселений и округов;

- схема должна содержать сведения о Единой теплоснабжающей организации для соответствующей территории;

- в схеме должны быть определены источники теплоснабжения, их загрузка, графики совместной работы и температурные графики;

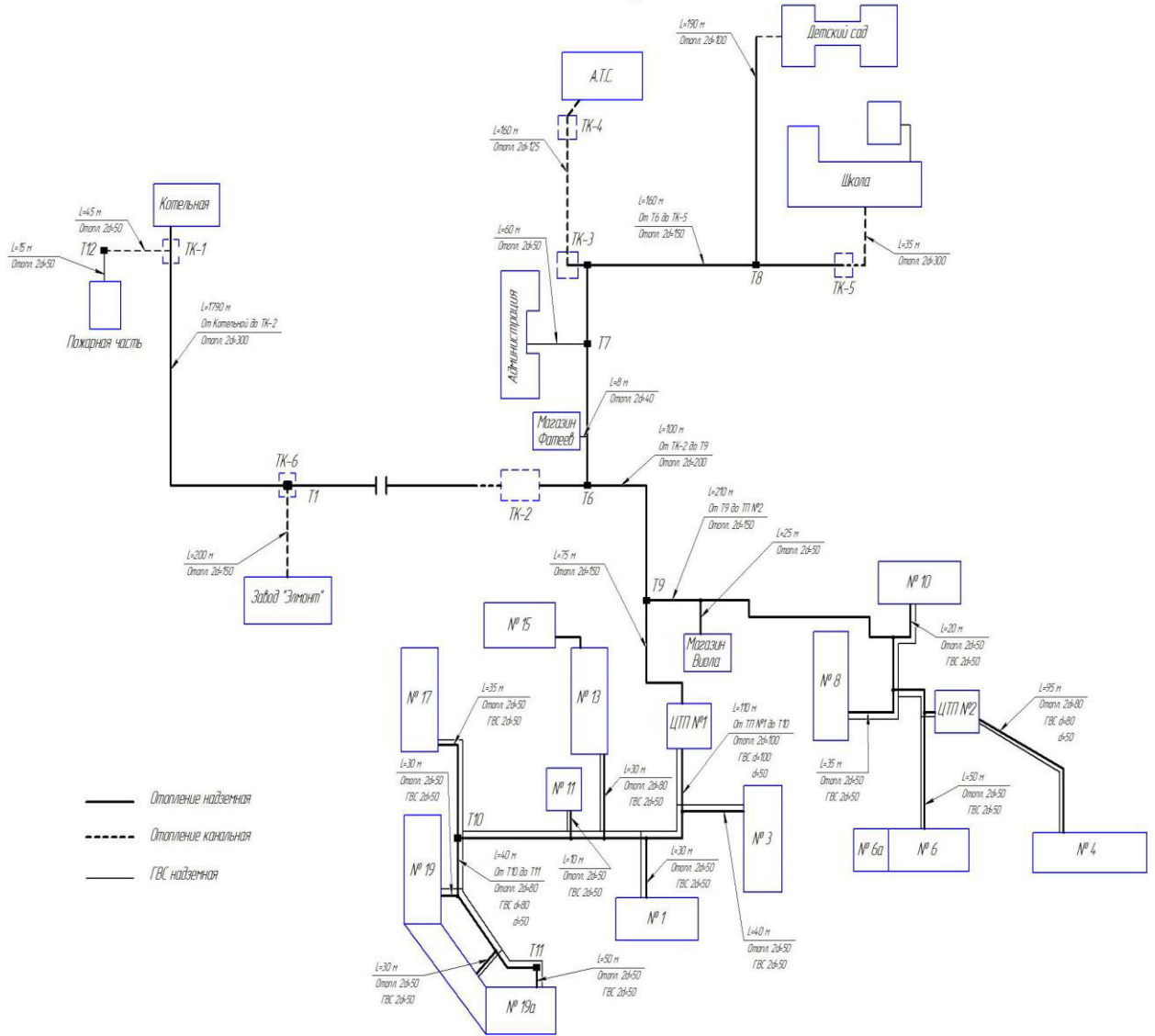
В части обеспечения безопасности схемы теплоснабжения должны предусматривать резервирование системы теплоснабжения, живучесть и обеспечение бесперебойной работы источников тепла и тепловых сетей.

1. Начертите принципиальную схему теплоснабжения поселения. На схеме отразите следующие объекты:

- источник теплоснабжения;

-источники потребления теплоты (жилые дома; административные, культурно-образовательные

учреждения; бытовые учреждения).



Тема 4. Теплоснабжение поселений и зданий

Практическая работа №7 Выбор системы отопления здания.

1. Прочитать, переписать текст, выделенный жирным шрифтом, перенести в тетрадь таблицу.
2. Начертить принципиальную схему системы отопления (на выбор из перечисленных в таблице)

I. Общая теоретическая часть

В отечественном строительстве принята следующая классификация систем отопления:

- По способу присоединения центральных систем отопления к источнику

тепловой энергии: по независимой схеме (автономная или независимая от теплоносителя система теплоснабжения), по зависимой схеме со смешением горячей воды системы теплоснабжения с обратной (охлажденной) водой системы отопления и по зависимой прямоточной схеме.

- По способу побуждения движения теплоносителя: с естественной циркуляцией (гравитационные) и с искусственной циркуляцией (насосные или элеваторные).
- По схеме присоединения отопительных приборов к теплопроводам: двухтрубные и однотрубные. В двухтрубных системах отопительные приборы присоединены параллельно к двум самостоятельным теплопроводам – горячему, подающему воду в прибор, и обратному, отводящему ее от приборов; в однотрубных приборы присоединены последовательно к одному общему теплопроводу.
- По способу прокладки теплопроводов (труб): на вертикальные и горизонтальные, открытые или скрытые (в каналах, штробах).
- По расположению подающей и обратной магистралей: с верхним размещением магистрали с горячей водой и с нижним обратной или с нижним размещением подающей магистрали и верхним обратной, а также с нижним или верхним размещением как подающей, так и обратной магистралей.
- По направлению движения теплоносителя в разводящих магистральных теплопроводах и схеме последних: тупиковые (с противоположным направлением движения теплоносителя в подающей и обратной магистралях) и попутные (с движением теплоносителя в обеих магистралях в одном направлении).
- По максимальной температуре горячей воды, поступающей в систему отопления: низкопотенциальные (до 65 °С), низкотемпературные (до 105 °С) и высокотемпературные (свыше 105 °С).

Одним из наиболее удачных вариантов схемы разводки отопления является двухтрубная система разводки основных стояков с подводкой через коллектор к поквартирной разводке. Поквартирная разводка выполняется либо по двухтрубной периметральной, либо по лучевой схеме. Трубы в полу прокладываются либо в гофрированной трубе, либо с теплоизоляцией толщиной не менее 9 мм. Последний вариант предпочтительней. В обоих

вариантах подвижки трубы в результате теплового расширения не оказывают никакого влияния на нормальную работу системы.

Системы отопления включают в себя три основных элемента: источник теплоты, теплопроводы и отопительные приборы

Таблица 1. Классификация систем отопления

По виду теплоносителя	По способу перемещения теплоносителя	По месту расположения источника теплоты	Примечание
Водяные	С принудительным побуждением	Центральные местные	Двух- и однотрубные
	С естественным побуждением	Местные	
Паровые	Низкого давления	-	С самотечным возвратом конденсата
	Высокого давления	-	С конденсатным баком и насосом
Воздушные	Совместные с вентиляцией	-	Прямоточные
	Рециркуляционные	-	-

Тема 5. Вентиляция и кондиционирование зданий.

Практическая работа №8 : Выполнение схем вентиляции зданий.

Система вентиляции представляет собой комплексное оборудование, работа которого способствует циркуляции воздуха в помещениях.

Общая классификация систем вентиляции

Типы системы вентиляции можно классифицировать по 4 признакам:

- В зависимости от способа циркуляции воздуха;
- В зависимости от ее назначения;
- В зависимости от конструкционного строения;
- В зависимости от ее рабочей зоны.

Виды вентиляции по способу формирования потоков воздуха

Естественная вентиляция — обновление воздуха в помещении происходит благодаря наличию естественной тяги, наличие которой определяется одним из двух факторов:

- Температурной разницей внутри помещения и за его пределами;
- Разницей давления в помещении и вытяжке.

Влияют на наличие тяги и различные атмосферные явления, к примеру, наличие ветра. Такая вентиляция достаточно проста в комплектации, потребляет небольшое количество электроэнергии и проста в использовании.

Система вентилирования, функционирующая за счет механической работы своих комплектующих способна охватить гораздо большие помещения, однако она является более затратной в плане потребления электроэнергии из-за своей автономности.

Классификация вентиляции по назначению

В зависимости от своего назначения вентиляционную систему разделяют на:

- Приточную – работает, осуществляя приток свежего воздуха;
- Вытяжную – работает на отток воздуха, который уже отработан.

На практике обе эти системы используют совместно.

Кроме данной классификации, выделяют также:

Местную вентиляцию – обеспечивающую циркуляцию воздуха на определенном участке;

Общеобменную вентиляцию – для циркуляции воздуха в больших помещениях.

Типы вентиляционных систем по области эксплуатации

Местная вентиляционная система классифицируется на приточную и вытяжную.

Во время ее функционирования происходит подача воздуха на определенный участок и очищается лишь место, где накапливается углекислый газ – потолок помещения. В качестве примера местной приточной вентиляции можно привести воздушную завесу, которую часто применяют в общественных помещениях.

Местная вентиляционная система – оптимальный вариант для проведения очистки воздуха в местах, где наблюдается повышенное скопление загрязнений. Она дает возможность избежать их распространения по всем помещениям и значительно снижает нагрузку на систему вентиляции здания в целом.

Вентиляционная система может быть двух типов – приточная и приточно-вытяжная. Моноблок такой системы представляют собой единую коробку, небольших размеров и обладающую свойством подавления шума. Установить такую вентиляцию не составит особых трудностей, поэтому среди потребителей она пользуется большой популярностью.

Типы систем вентиляции

Система местного типа, в отличие от общеобменной, осуществляет подачу воздуха только в одно место, забирая, в свою очередь из него тот, который уже отработан.

Общеобменная вентиляция же осуществляет циркуляцию воздуха во всем помещении.

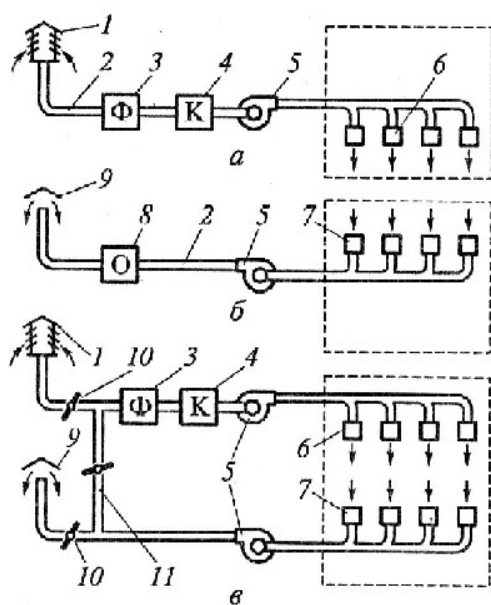
Приточный тип способен осуществить лишь подачу воздуха, в то время, как вытяжной производит его непосредственное очищение.

Виды воздухопроводов

Важной составной частью всей системы являются воздуховыводящие каналы, объединяющие в единое целое оборудование, из которого вентиляция.

Вентиляционные системы включают в себя различные комплектующие, объединённые каналами для вывода воздуха, являющимися незаменимой частью всей конструкции. Благодаря отводам, происходит циркуляция воздуха. При этом, на то, насколько эффективно работают отводы, влияют три основных фактора — их вид, материал, из которого они изготовлены и форма их сечения. В зависимости от материала, из которого они изготовлены, различают отводы из пластика — бытового применения, и отводы из металла — применяют для производств. По форме сечения их классифицируют на: прямоугольные и круглые. К тому же дополнительным классификационным признаком могут выступать их жесткость и гибкость.

Начертить схему вентиляции



Схемы механической вентиляции:

a — приточной; *б* — вытяжной; *в* — приточно-вытяжной с рециркуляцией:
 1 — воздухоприемник; 2 — воздуховод; 3 — фильтр; 4 — калорифер; 5 — вентилятор; 6 — приточное отверстие (насадка); 7 — вытяжная решетка или насадка; 8 — устройство очистки воздуха от пыли; 9 — устройство для выброса воздуха (вытяжная шахта); 10 — заслонки для регулирования притока и вытяжки воздуха; 11 — рециркуляционный воздуховод

Тема 6. Газоснабжение поселений и зданий

Практическая работа № 9: Рассмотрение принципиальных схем газоснабжения поселений и зданий.

Составить таблицу объектов и газопроводов газоснабжения, указанных в схеме централизованного газоснабжения природным газом в соответствии с указанными номерами объектов. Указать в таблице давление газа на входе и на выходе из объекта, а также давление в трубопроводах.

Перечень объектов и газопроводов в схеме газоснабжения:

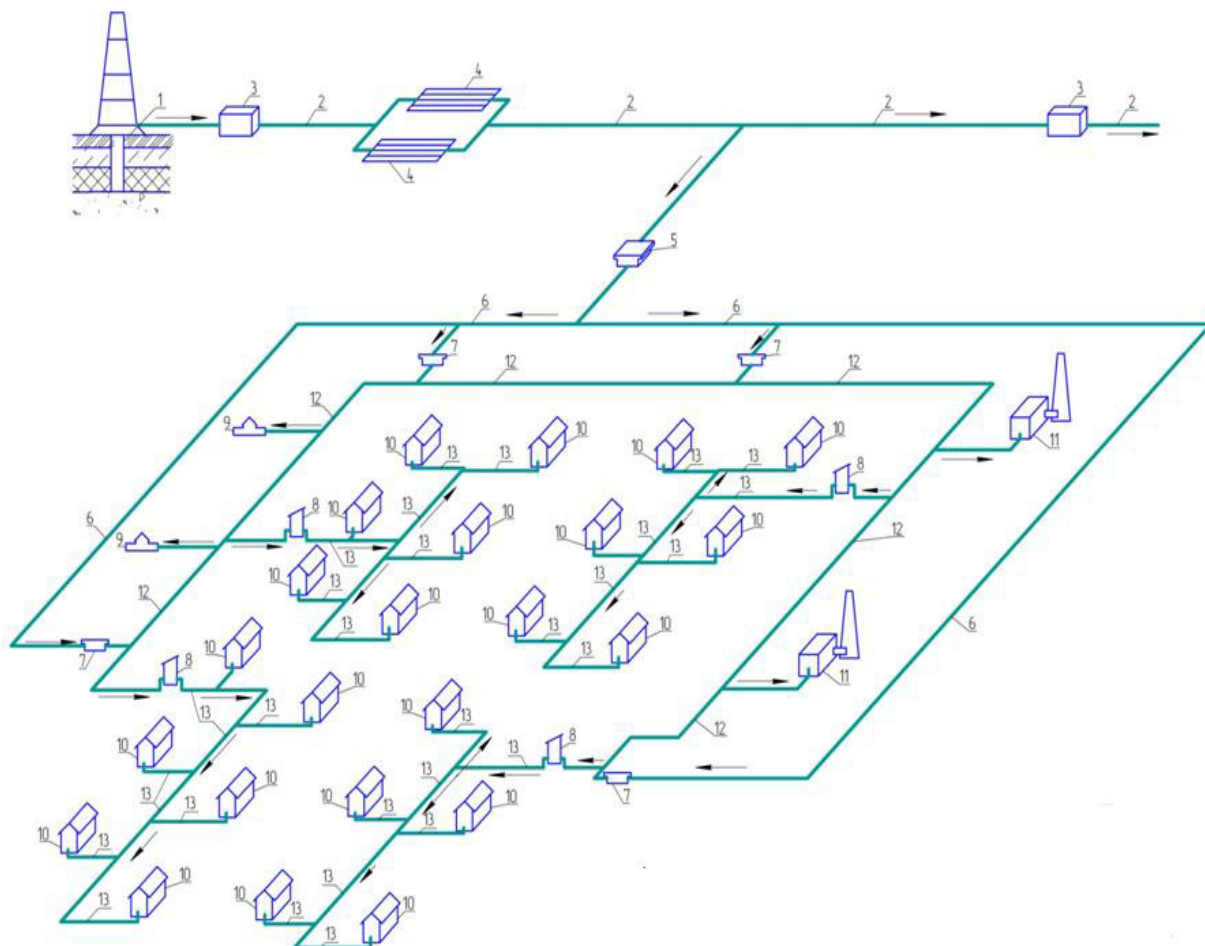
- здания селитебной зоны;

- газорегуляторный пункт со среднего на низкое давление (ГРП);
 - газорегуляторный пункт с высокого на среднее давление (ГРП);
 - крупное предприятие;
 - котельная;
 - газораспределительная станция (ГРС);
 - головные очистные сооружения;
 - газокompрессорная станция (ГКС);
 - скважина;
 - распределительный газопровод низкого давления;
 - распределительный газопровод среднего давления;
 - распределительный газопровод высокого давления;
 - магистральный газопровод.
1. Изучить схему централизованного газоснабжения природным газом
 2. Составить таблицу объектов и газопроводов газоснабжения, указанных в схеме централизованного газоснабжения природным газом в соответствии с нумерацией объектов.
 3. Указать в таблице давление газа на входе и на выходе из объекта, а также давление в газопроводах.

Студент группы _____ ФИО _____ Вариант _____
Таблицу объектов и газопроводов газоснабжения

	Наименование объектов и газопроводов	Давление газа на входе в объект, МПа	Давление газа на выходе из объекта, МПа
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Примечание. Давление газа в газопроводе указывать только на выходе из объекта в газопровод.



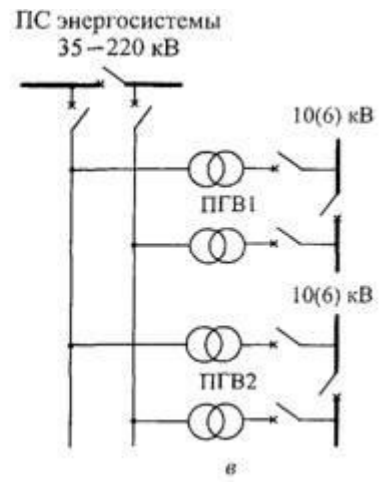
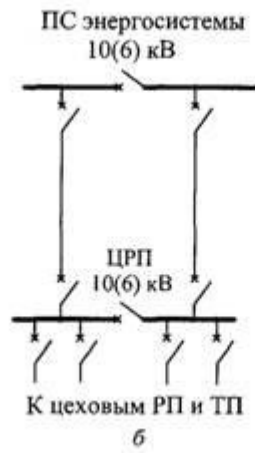
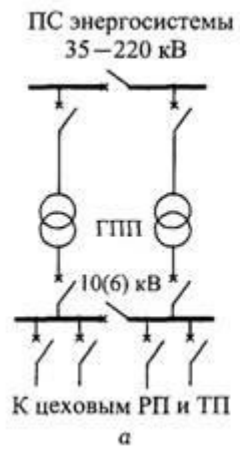
Тема 7. Электроснабжение поселений и зданий

Практическая работа № 10: Выполнение схем внешнего электроснабжения

Электроснабжение завода осуществляется от подстанции энергосистемы. При наличии одного источника питания в целях резервирования принимается схема внешнего электроснабжения по двум радиальным линиям (ГПП с двумя трансформаторами связи). Питающие линии выполняются воздушными. В нормальном рабочем режиме пропускная способность каждой из питающих линий составляет не менее половины расчетной нагрузки завода. В аварийном режиме

работы любая из питающих линий с учетом допустимой перегрузки (до 30 %) должна обеспечить электроэнергией потребители первой и второй категорий. ГПП размещается на территории завода в соответствии с расчетным центром электрических нагрузок с некоторым смещением в сторону источника питания. Выбор напряжения питающих и распределительных сетей зависит от мощности, потребляемой предприятием, его удаленности от источника питания, напряжения источника питания, количества и единичной мощности ЭП(электродвигателей, электрических печей, преобразователей и т.д.). Обычно величина напряжения выбирается на основе технико-экономического сравнения вариантов. Выполнение технико-экономических расчетов в каждом отдельном случае повышает трудоемкость проектирования электроснабжения. Для удобства проектирования можно использовать следующие основные рекомендации по выбору напряжения. Напряжение 35 кВ имеет экономические преимущества при передаваемой мощности не более 10 МВА. Напряжение 110 кВ целесообразно применять при потребляемой промышленным предприятием мощности 10-150 МВА. При мощностях, превышающих 120-150 МВА, для электроснабжения промышленных предприятий возможно применение напряжения 220 кВ. Мощность трансформаторов на ГПП определяется по формуле:
$$S_{\text{тр}} = \frac{S_{\text{р ГПП}}}{\beta_{\text{т}} \cdot 2} \quad (2.24)$$
 где $S_{\text{р.ГПП}}$ - полная расчетная мощность предприятия со стороны высшего напряжения трансформаторов ГПП; $\beta_{\text{т}}$ - коэффициент загрузки трансформаторов ГПП (принимается 0,7). 2 – число трансформаторов на ГПП. Полученное значение $S_{\text{н.тр}}$ округляется до ближайшего большего стандартного значения. С учетом того, что в нормальном режиме коэффициент загрузки трансформаторов ГПП принимается равным 0.7, в аварийном режиме любой из трансформаторов с учетом допустимой перегрузки (до 40 %) обеспечит полностью необходимую мощность завода, так как $S_{\text{р.ГПП}} S_{\text{н.тр}} < 1.4$ (2.25) Питающие линии выполняются проводом АС. Выбор сечения провода производится по нагреву расчетным током:
$$I_{\text{р ГПП}} = \frac{S}{U} \quad (2.26)$$
 В аварийном режиме:
$$I_{\text{р ГПП}} = \frac{S}{U_{\text{макс}}} \quad (2.27)$$
 Правильно выбранное сечение должно удовлетворять условиям:
$$I_{\text{доп}} \geq I_{\text{р.макс}} \quad (2.28)$$
 где $I_{\text{доп}}$ - допустимый ток, А, для выбранного сечения. Кроме этого, выбранное сечение провода проверяется: а) по условиям коронирования проводов; б) по условиям механической прочности; в) по допустимой потере напряжения:
$$l_{\text{доп}} \geq \frac{U_{\text{доп}}}{\Delta U} \quad (2.29)$$
 где $l_{\text{доп}}$ - длина линии при полной нагрузке на 1 % потери напряжения, км; $U_{\text{доп}}$ - допустимая потеря напряжения, %; ΔU - допустимая потеря напряжения, %; ГЛАВА 2 Методические указания 42 $U_{\text{доп}} = 5\%$, $U_{\text{доп.ав}} = 10\%$; $k_{\text{р доп}}$ - коэффициент загрузки линии; $l_{\text{доп}}$ - допустимая длина линии, км; l – фактическая длина линии, км

Выполнить схему внешнего электроснабжения.



Информационное обеспечение обучения

Перечень основных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

Основная литература

1. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учеб. пособие / Л.И. Соколов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 604 с. - ISBN 978-5-9729-0322-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053274> (дата обращения: 10.04.2024).

Дополнительная литература

Варфоломеев, Ю. М. Санитарно-техническое оборудование зданий : учебник / Ю.М. Варфоломеев, В.А. Орлов ; под общ. ред. проф. Ю.М. Варфоломеева. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 249 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/771. - ISBN 978-5-16-012602-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135973> (дата обращения: 10.04.2024).