

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

В.С. Солдаткин

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

Учебное пособие

Томск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»  
(ТУСУР)

Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга  
(РЭТЭМ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий каф. РЭТЭМ  
\_\_\_\_\_ В.И. Туев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ  
Учебное пособие

Разработал:  
  
Доцент каф. РЭТЭМ  
\_\_\_\_\_ В.С. Солдаткин

Томск 2017

Солдаткин В.С. Безопасность технологических процессов и производств: Учебное пособие – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. – 81 с.

Настоящее учебное пособие составлено с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для магистров, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» содержит описание основных разделов лекционного курса дисциплины «Безопасность технологических процессов и производств» и направлено на формирования у студентов следующих компетенций:

*ОК-6* – способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений;

*ПК-14* – способностью организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме чрезвычайной ситуации;

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать*** основы контроля, мониторинга и анализа ситуации в части безопасности технологических процессов и производств, основные нормы и правила, основы предупреждения чрезвычайных ситуаций, основы организации и руководства подразделениями по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также основы организации и руководства предприятия в режиме чрезвычайной ситуации.

***Уметь*** проводить мониторинг, анализировать и принимать меры для обеспечения безопасности технологических процессов и производств, организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятия в режиме

чрезвычайной ситуации.

**Владеть** навыками контроля, анализа и организации безопасности технологических процессов и производств, навыками организации и руководства подразделениями по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также основы организации и руководства предприятия в режиме чрезвычайной ситуации.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения по безопасности технологических процессов и производств .....	6
1.1 Термины и определения .....	6
1.2 Общие требования безопасности к производственным процессам.....	8
1.3 Перечень типовых видов опасных производственных объектов для целей регистрации в государственном реестре.....	10
2. Безопасность электроустановок.....	14
2.1 Основные понятия в электробезопасности.....	14
2.2 Классификация помещений по электробезопасности.....	15
2.3 Буквенно-цифровые и цветовые обозначения шин в электроустановке.....	17
2.4 Классификация электроприёмников.....	19
2.5 Плакаты по электробезопасности.....	20
2.6 Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках.....	24
2.7 Классификация электротехнического персонала.....	26
3. Безопасность тепловых сетей.....	29
3.1 Термины и определения.....	29
3.2 Потребители тепла.....	38
3.3 Безопасность тепловых сетей.....	39
4. Безопасность внутреннего водопровода и канализации зданий.....	42
4.1 Термины и определения.....	42
4.2 Общие требования.....	46
4.3 Качество и температура воды в системе водопровода.....	49
4.4 Требования к системам водопровода холодной и горячей воды.....	50
4.5 Системы противопожарного водопровода.....	53
4.6 Системы канализации.....	53
5. Безопасность вентиляционных систем.....	61

5.1 Термины и определения.....	61
5.2 Требования к вентиляционным системам при монтаже.....	75
5.3 Требования к вентиляционным системам при эксплуатации.....	77
5.4 Требования к вентиляционным системам при ремонте.....	78
Список литературы.....	80

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

## 1.1 Термины и определения

**Производственный процесс:** Совокупность технологических и иных необходимых для производства процессов; рабочих (производственных) операций, включая трудовую деятельность и трудовые функции работающих.

**Технологический процесс:** Совокупность целенаправленных действий по изменению и определению состояния предметов труда.

**Трудовой процесс:** Совокупность рабочих (производственных) операций простого процесса труда.

**Рабочая (производственная) операция:** Элементарная часть производственного процесса, за выполнение которой отвечает работающий человек, характеризующаяся постоянством места выполнения, неразрывностью времени выполнения, несменяемостью предмета и орудия труда (оборудования, инструмента, приспособлений).

**Безопасность производственного процесса:** Свойство производственного процесса соответствовать требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности на всех стадиях его применения, включая приведение его в соответствие с установленными технологическими документами и требованиями охраны труда.

**Безопасное производственное оборудование:** Производственное оборудование, обладающее свойством сохранять соответствие требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности при его использовании в условиях, установленных инструкциями и руководствами по эксплуатации, технологическими регламентами и иными нормативными документами, требованиями охраны труда.

**Опасное происшествие:** Происшествие, которое создало опасную ситуацию, которая могла завершиться, но не завершилась несчастным случаем или аварией.

**Опасная ситуация:** Закономерно или случайно создавшаяся ситуация, которая может привести к нежелательным неблагоприятным последствиям: к несчастному случаю или к аварии.

**Авария:** Внезапное разрушение оборудования, технических устройств и транспортных средств, зданий и сооружений, взрыв или выброс опасных веществ, нарушение течения технологических и иных производственных процессов, включая движение автотранспорта, плавательных средств, летательных аппаратов, железнодорожного подвижного состава.

**Опасная зона:** Зона возможного воздействия на работающего при его нахождении в ней опасных производственных факторов и (или) вредных производственных факторов, риск воздействия или экспозиция которых может превысить предельно допустимую.

**Безопасное расстояние:** Наименьшее расстояние между работающим и источником опасности/вредности, при котором отсутствует возможность неблагоприятного воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов на работающего, т.е. такое расстояние, когда работающий находится вне опасной зоны.

**Предельно допустимое значение вредного производственного фактора:** Нормативно утверждаемая граница уровня воздействия на организм работающего при ежедневной и/или еженедельной регламентируемой продолжительности рабочего времени в течение всего трудового стажа, при которой допускается работать, поскольку это не приводит к производственно-обусловленному или профессиональному заболеванию как в период трудовой деятельности, так и после ее окончания, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомства.

Примечание - Предельно допустимое значение вредного производственного фактора является основным интегральным показателем в рамках концепции порогового воздействия и имеет медико-юридический характер, основанный на обобщении прямых и косвенных лабораторных



исследований и оценке влияния на потомство работающего с учетом социально-экономической приемлемости поддержания этих значений для рентабельного производства. Наиболее известны предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые уровни (ПДУ), предельно допустимые дозы (ПДД). Конкретные предельно допустимые значения могут иметь разные названия и величины в разных странах из-за различий в национальных законодательствах.

## **1.2 Общие требования безопасности к производственным процессам**

1.2.1 Безопасность производственных процессов в течение всего цикла их функционирования обеспечивается поддержанием допустимого уровня риска возникновения опасной ситуации и достигается путем:

а) применения таких технологий, при которых:

1) исключен непосредственный контакт работающих с вредными и (или) опасными производственными факторами, как при нормальном (предназначенном) течении производственного процесса, так и в аварийных ситуациях;

2) риск аварий снижен до минимального уровня, определяемого развитием техники, технологий и экономической целесообразностью;

3) во время аварийных ситуаций риск воздействия возникших в связи с аварийной ситуацией и по ее причине вредных и (или) опасных производственных факторов не превышает допустимый;

4) повышение уровня защиты работающих и строгое соблюдение ими требований без опасности труда вели бы к явному повышению производительности труда;

б) применения производственных зданий и сооружений и их объектов инженерного обеспечения, позволяющих при осуществлении конкретных производственных процессов поддерживать производственную среду в производственных помещениях, на производственных площадках и на территории в пределах установленных гигиенических и пожарных норм;

в) применения безопасного производственного оборудования, обеспечивающего безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), предусмотренных эксплуатационной документацией;

г) рационального размещения производственного оборудования, рациональной организации рабочих мест и трудового процесса, соблюдения требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса:

д) соблюдения оптимальных режимов труда и отдыха, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины;

е) применения исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов) и т.п., применение которых по назначению в рамках установленных технологических регламентов не приводит к недопустимому риску воздействия на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов.

ж) применения способов хранения и транспортирования исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов), готовой продукции и отходов производства соответствующих требованиям безопасности:

и) применения эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты работающих, соответствующих характеру проявления возможных вредных и (или) опасных производственных факторов:

к) выделения и обозначения опасных зон производства работ;

л) профессионального отбора и профессионального обучения работников, инструктажа, стажировки, периодической проверки их знаний требований охраны труда и навыков по безопасному выполнению приемов труда;

м) применения эффективных методов и средств мониторинга

безопасности процесса и/или отдельных его операций, состояния зданий и сооружений, работы производственного оборудования, исправности инструмента и приспособлений, средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе осуществление контроля измеряемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов с целью их коррекции.

1.2.2 Производственные процессы не должны сопровождаться загрязнением окружающей среды (воздуха, почвы, водоемов) и распространением вредных и (или) опасных производственных факторов за пределы опасных зон такой интенсивности и длительности, которые не соответствуют установленным для этого случая предельно допустимым нормам.

1.2.3 Требования безопасности к конкретным производственным процессам разрабатываются на основе настоящего стандарта и иных нормативных правовых документов с учетом анализа данных производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, опасных происшествий, аварийных ситуаций, аварий и инцидентов, а также прогнозирования возможности предупреждения возникновения вредных и (или) опасных производственных факторов во вновь разрабатываемых или модернизируемых процессах.

### **1.3 Перечень типовых видов опасных производственных объектов для целей регистрации в государственном реестре**

В соответствии с ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» все опасные производственные объекты, в зависимости от степени опасности для жизни и здоровья людей и окружающей среды, делятся на 4 класса опасности ОПО:

- I класс опасности – объекты чрезвычайно высокой опасности;
- II класс опасности – объекты высокой опасности;
- III класс опасности – объекты средней опасности;
- IV класс опасности – объекты низкой опасности.

Основные типы опасных производств:

1. Опасные производственные объекты угольной, сланцевой и торфяной промышленности
2. Опасные производственные объекты горнорудной и нерудной промышленности
3. Опасные производственные объекты, на которых хранятся, получают и используются взрывчатые вещества
4. Опасные производственные объекты нефтегазодобывающего комплекса
5. Опасные производственные объекты магистрального трубопроводного транспорта
6. Опасные производственные объекты геологоразведочных и геофизических работ при разработке и разведке месторождений
7. Опасные производственные объекты химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также других взрывопожароопасных и вредных производств
8. Опасные производственные объекты нефтепродуктообеспечения
9. Опасные производственные объекты систем водоподготовки
10. Опасные производственные объекты пищевой и масложировой промышленности
11. Опасные производственные объекты газоснабжения
12. Опасные производственные объекты тепло- и электроэнергетики, другие опасные производственные объекты, использующее оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С.
13. Опасные производственные объекты металлургической промышленности
14. Опасные производственные объекты производства черных и цветных металлов (межотраслевые)

15. Опасные производственные объекты, использующие стационарно установленные грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги и фуникулеры

16. Опасные производственные объекты хранения, переработки и использования растительного сырья

17. Опасные производственные объекты, связанные с транспортировкой опасных грузов

18. Опасные производственные объекты при добыче минеральных вод.

Таблица 1.

Вид ОПО	Класс опасности	Признаки опасности ОПО
Химически опасные объекты	I	- объекты хранения и уничтожения химического оружия, объекты спецхимии
Объекты добычи нефти и газа, включая бурение	II	- выброс продукции с содержанием сернистого водорода свыше 6% объема такой продукции
	III	- выброс продукции с содержанием сернистого водорода 1-6% объема такой продукции
	IV	- выброс продукции с содержанием сернистого водорода менее 1%
Газораспределительные сети и сети газопотребления	II	- транспортировка природного газа под давлением свыше 1,2 МПа или сжиженного углеводородного газа под давлением свыше 1,6 МПа;
	III	- для опасных производственных объектов, предназначенных для транспортировки природного газа под давлением свыше 0,005 МПа до 1,2 МПа включительно или сжиженного углеводородного газа под давлением свыше 0,005 МПа до 1,6 МПа включительно
Объекты котлонадзора	III	- для объектов, осуществляющих теплоснабжение населения и социально значимых категорий потребителей, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации в сфере теплоснабжения, а также иных опасных производственных объектов, на которых применяется оборудование, работающее под избыточным давлением 1,6 МПа и более или при температуре рабочей среды 250 градусов Цельсия и более
	IV	- применение оборудования, работающего под давлением от 0,07 до 1,6 МПа и температуре рабочей среды от 115 до 250 °С
Подъемные сооружения и механизмы	III	для подвесных канатных дорог
	IV	иные стационарные подъемные сооружения
Металлургия	II	используется оборудование, рассчитанное на максимальное количество расплава 10 тонн и более

	III	используется оборудование, рассчитанное на максимальное количество расплава от 0,5 тонн до 10 тонн
Объекты угольной и горнорудной промышленности	I	для шахт угольной промышленности, а также иных объектов ведения подземных горных работ на участках недр, где могут произойти: - взрывы газа и (или) пыли; - внезапные выбросы породы, газа и (или) пыли; - горные удары; - прорывы воды в подземные горные выработки
	II	- для объектов ведения подземных горных работ, не указанных в подпункте 1 настоящего пункта; - для объектов, на которых ведутся открытые горные работы, объем разработки горной массы которых составляет 1 млн кубометров в год и более; - для объектов переработки угля (горючих сланцев)
	III	- для объектов, на которых ведутся открытые горные работы, объем разработки горной массы которых составляет от 100 тыс. до 1 млн. кубометров в год; - для объектов, на которых ведутся работы по обогащению полезных ископаемых, за исключением объектов переработки угля (горючих сланцев)
	IV	- для объектов, на которых ведутся открытые горные работы, объем разработки горной массы которых составляет менее чем 100 тыс. кубометров в год
Объекты хранения и переработки растительного сырья	III	- для элеваторов, - для объектов мукомольного, крупяного и комбикормового производства
	IV	- иные объекты

## **2. БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

### **2.1 Основные понятия в электробезопасности**

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другие виды энергии.

Открытые или наружные электроустановки – электроустановки, не защищенные зданием от атмосферных воздействий.

Электроустановки, защищенные только навесами, сетчатыми ограждениями и т.п., рассматриваются как наружные.

Закрытые или внутренние электроустановки – электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий.

Электропомещения – помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала.

Квалифицированный обслуживающий персонал – специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок.

Номинальное значение параметра – указанное изготовителем значение параметра электротехнического устройства.

Напряжение переменного тока – действующее значение напряжения.

Напряжение постоянного тока – напряжение постоянного тока или напряжение выпрямленного тока с содержанием пульсаций не более 10 % от действующего значения.

Для обозначения обязательности выполнения требований ПУЭ применяются слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от

них. Слова «как правило» означают, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано. Слово «допускается» означает, что данное решение применяется в виде исключения как вынужденное (вследствие стесненных условий, ограниченных ресурсов необходимого оборудования, материалов и т.п.). Слово «рекомендуется» означает, что данное решение является одним из лучших, но не обязательным. Слово «может» означает, что данное решение является правомерным.

Принятые в ПУЭ нормируемые значения величин с указанием «не менее» являются наименьшими, а с указанием «не более» – наибольшими.

Все значения величин, приведенные в Правилах с предлогами «от» и «до», следует понимать как «включительно».

## **2.2 Классификация помещений по электробезопасности**

1. Сухие помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60 %.

При отсутствии в таких помещениях условий, указанных в 5 – 7, они называются нормальными.

2. Влажные помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60 %, но не превышает 75 %.

3. Сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает 75 %.

4. Особо сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к 100 % (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой).

5. Жаркие помещения – помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура постоянно или периодически (более 1 суток) превышает +35 °С (например, помещения с сушилками, обжигательными печами, котельные).

6. Пыльные помещения – помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на



токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т.п.

Пыльные помещения разделяются на помещения с токопроводящей пылью и помещения с не токопроводящей пылью.

7. Помещения с химически активной или органической средой – помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

В отношении опасности поражения людей электрическим током различаются:

1) помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (см. пп. 2) и 3));

2) помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

сырость или токопроводящая пыль (см. 3 и б);

токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);

высокая температура (см. 5);

возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям), с другой;

3) особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

особая сырость (см. 4);

химически активная или органическая среда (см. 7);

одновременно два или более условий повышенной опасности (см. пп. 2));

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным

помещениям.

### **2.3 Буквенно-цифровые и цветовые обозначения шин в электроустановке**

Буквенно-цифровые и цветовые обозначения одноименных шин в каждой электроустановке должны быть одинаковыми.

Шины должны быть обозначены:

1) при переменном трехфазном токе: шины фазы А - желтым, фазы В - зеленым, фазы С - красным цветами;

2) при переменном однофазном токе шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, - красным цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, - желтым цветом.

Шины однофазного тока, если они являются ответвлением от шин трехфазной системы, обозначаются как соответствующие шины трехфазного тока;

3) при постоянном токе: положительная шина (+) - красным цветом, отрицательная (-) - синим и нулевая рабочая М - голубым цветом.

Цветовое обозначение должно быть выполнено по всей длине шин, если оно предусмотрено также для более интенсивного охлаждения или антикоррозионной защиты.

Допускается выполнять цветовое обозначение не по всей длине шин, только цветовое или только буквенно-цифровое обозначение либо цветовое в сочетании с буквенно-цифровым в местах присоединения шин. Если неизолированные шины недоступны для осмотра в период, когда они находятся под напряжением, то допускается их не обозначать. При этом не должен снижаться уровень безопасности и наглядности при обслуживании электроустановки.

При расположении шин «плашмя» или «на ребро» в распределительных устройствах (кроме комплектных сборных ячеек одностороннего

обслуживания (КСО) и комплектных распределительных устройств (КРУ) 6-10 кВ, а также панелей 0,4-0,69 кВ заводского изготовления) необходимо соблюдать следующие условия:

1. В распределительных устройствах напряжением 6-220 кВ при переменном трехфазном токе сборные и обходные шины, а также все виды секционных шин должны располагаться:

а) при горизонтальном расположении:

одна под другой: сверху вниз А-В-С;

одна за другой, наклонно или треугольником: наиболее удаленная шина А, средняя - В, ближайшая к коридору обслуживания - С;

б) при вертикальном расположении (в одной плоскости или треугольником):

слева направо А-В-С или наиболее удаленная шина А, средняя - В, ближайшая к коридору обслуживания - С;

в) ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания (при наличии трех коридоров - из центрального):

при горизонтальном расположении: слева направо А-В-С;

при вертикальном расположении (в одной плоскости или треугольником): сверху вниз А-В-С.

2. В пяти- и четырехпроводных цепях трехфазного переменного тока в электроустановках напряжением до 1 кВ расположение шин должно быть следующим:

при горизонтальном расположении:

одна под другой: сверху вниз А-В-С-N-РЕ(PEN);

одна за другой: наиболее удаленная шина А, затем фазы В-С-N, ближайшая к коридору обслуживания - РЕ (PEN);

при вертикальном расположении: слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN) или наиболее удаленная шина А, затем фазы В-С-N, ближайшая к коридору обслуживания - РЕ (PEN);

ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора

обслуживания:

при горизонтальном расположении: слева направо А-В-С-N-РЕ (PEN);

при вертикальном расположении: А-В-С-N-РЕ (PEN) сверху вниз.

3. При постоянном токе шины должны располагаться:

сборные шины при вертикальном расположении: верхняя М, средняя (-), нижняя (+);

сборные шины при горизонтальном расположении: наиболее удаленная М, средняя (-) и ближайшая (+), если смотреть на шины из коридора обслуживания;

ответвления от сборных шин: левая шина М, средняя (-), правая (+), если смотреть на шины из коридора обслуживания.

В отдельных случаях допускаются отступления от требований, приведенных в пп. 1-3, если их выполнение связано с существенным усложнением электроустановок (например, вызывает необходимость установки специальных опор вблизи подстанции для транспозиции проводов воздушных линий электропередачи - ВЛ) или если на подстанции применяются две или более ступени трансформации.

## **2.4 Классификация электроприёмников**

Электроприемники первой категории – электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушение функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи и телевидения.

Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов и пожаров.

Электроприемники второй категории – электроприемники, перерыв

электроснабжения которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Электроприемники третьей категории – все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий.

## **2.5 Плакаты по электробезопасности**

### ***Запрещающие знаки***

Запрещающие плакаты используются для запрета действий с коммутационными аппаратами (включение/отключение), чтобы во время работы на электрооборудовании на него ошибочно не было подано напряжение.

«Работа под напряжением повторно не включать!» – знак запрещает повторное ручное включение выключателей ВЛ без согласования с руководителем работ после того, как они были автоматически отключены. Такие плакаты вывешиваются на ключи управления выключателей ВЛ, когда выполняются ремонтные работы под напряжением.

Размеры плаката 100 × 500 мм, ширина красной каймы 5 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

«Не включать! работают люди» – плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения. Должен вывешиваться на ключи, кнопки и привода управления коммутационных аппаратов, при включении которых напряжение может быть подано на линию. Применяется для электроустановок как до 1000 В, так и выше.

Плакат выполняется размерами 200 × 100 или 100 × 50 мм, ширина красной каймы составляет соответственно 10 и 5 мм. Надпись выполняется буквами красного цвета на белом фоне.

«Не включать! работа на линии» – плакат переносной, запрещающий

подачу на линию напряжения. Вывешивается на ключах и приводах управления коммутационных аппаратов, включение которых может подать на линию напряжение.

Размеры плаката  $200 \times 100$  или  $100 \times 50$  мм. Надпись выполняется белыми буквами на красном фоне.

«Не открывать работают люди» – запрещающий плакат, который необходимо вывешивать на задвижках и вентилях, перекрывающих подачу воздуха к пневматическим коммутационным аппаратам (выключатели, разъединители), ошибочное открытие которых может привести ко включению аппарата на котором работают люди.

«Не открывать работают люди» – вывешивается на газовых баллонах или трубопроводах (водородных, кислородных и т.п.) открытие которых может привести к травмам работающих людей.

Данный запрещающий плакат относится к переносным. Размеры плаката  $200 \times 100$ , ширина красной каймы 5 мм.

### ***Предупреждающие знаки***

Предупреждающие знаки предупреждают о приближении на опасное расстояние к находящимся под напряжением токоведущим частям.

«Стой! напряжение» – предупреждает об опасности приближения к токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением. Плакат применяется в электроустановках с напряжением до 1000 В и выше. Знак относится к переносным.

Размеры плаката  $300 \times 150$  мм. Стрела красная выполнена по ГОСТ 12.4.026. Ширина красной каймы 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«Не влезай! убьет» – этот плакат предупреждает о возможном приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, при подъеме по конструкции.

Размеры знака  $300 \times 150$  мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«Испытание опасно для жизни» - плакат предупреждает об опасности поражения действием электрического тока при проведении высоковольтных испытаний. Такие знаки вывешиваются на ограждениях рабочих мест во время проведения высоковольтных испытаний.

Размеры знака 300 × 150 мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы 21 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

«Опасное электрическое поле без средств защиты проход запрещен» – плакат, предупреждающий о возможности опасного воздействия электрического поля на обслуживающий персонал, а также запрещает передвижение людей без применения средств защиты. Устанавливается в ОРУ, в которых напряжение превышает 330 кВ на высоте 150 - 200 см на ограждениях участков, где напряженность электрического поля превышает 15 кВ/м.

Размеры плаката 200 × 100 мм. Ширина красной каймы 10 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

«Осторожно электрическое напряжение» - знак электробезопасности, предупреждающий об опасности поражения действием электрического тока. Вывешивается в электроустановках любого класса и подкласса подстанций и электростанций.

Знак выполняется в виде равностороннего треугольника со стороной 300 мм для размещения на дверях помещений. Если для размещения на оборудовании, машинах, механизмах и таре может быть со сторонами: 25, 40, 50, 80, 100, 150 мм. Стрела и кайма черного цвета, фон желтого.

«Осторожно электрическое напряжение» - знак может наноситься черной краской на бетонных поверхностях (плиты, заборы, ограждения ОРУ, ж/б опоры и т.д.) с помощью трафарета.

### ***Предписывающие знаки***

Предписывающие знаки используются для указания рабочих мест (мест проведения работ) в электроустановках, а также безопасных подходов к ним.

«Работать здесь» – знак указывает рабочее место.

Размеры предписывающего плаката  $100 \times 100$  или  $250 \times 250$  мм. Выполнен в виде белого квадрата со сторонами соответственно 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата. Плакат переносной.

«Влезать здесь» – знак является предписывающим плакатом и применяется при расположении рабочего места на высоте, указывает безопасный путь подъема на рабочее место.

Размеры плаката  $100 \times 100$  или  $250 \times 250$  мм. Как и плакат «Работать здесь» выполнен в виде белого квадрата со сторонами 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата.

#### ***Указательный плакат***

«Заземлено» – знак указывает, что определенный участок электроустановки заземлен и о недопустимости подачи на него напряжения. Вывешивается на приводах коммутационных аппаратов. В случае применения указательного и запрещающего плакатов одновременно, указательный плакат вывешивается поверх запрещающих.

Размеры плаката  $200 \times 100$  мм или  $100 \times 50$  мм с шириной белой каймы 13 мм и 5 мм соответственно. Надпись выполнена белыми буквами на синем фоне.



## 2.6 Основные и дополнительные средства защиты в электроустановках

Все электрозащитные средства делятся на 2 группы: основные, дополнительные.

Основные электрозащитные средства – это изолирующие электрозащитные средства, у которых изоляция долгое время способна выдерживать рабочее напряжение сети, и с помощью которых разрешено производить работы под напряжением на токоведущих частях.

Дополнительные электрозащитные средства – это изолирующие электрозащитные средства, которые не защищают человека от поражения электрическим током, а только являются дополнением к основным средствам защиты. Также они предназначены для защиты работающего от шагового напряжения и напряжения прикосновения.

По классу напряжения электрозащитные средства разделяются: до 1000 В и выше 1000 В.

К основным электрозащитным средствам до 1000 В относятся:

- ✓ изолирующие штанги;
- ✓ изолирующие клещи;
- ✓ указатели низкого напряжения;
- ✓ электроизмерительные клещи;
- ✓ диэлектрические перчатки;
- ✓ ручной инструмент (изолирующий).

К основным электрозащитным средствам выше 1000 В относятся:

- ✓ различные изолирующие штанги;
- ✓ изолирующие клещи;
- ✓ указатели высокого напряжения;
- ✓ различные устройства для электрических измерений и испытаний в распределительных устройствах (указатели напряжения для фазировки, устройства для прокола кабелей, электроизмерительные клещи и другое);

✓ различные устройства и специальные средства защиты, необходимые для работ в электроустановках выше 110 (кВ), сюда не относятся штанги для выравнивания и переноса потенциала.

К дополнительным электрозащитным средствам до 1000 В относятся:

- ✓ диэлектрические галоши;
- ✓ диэлектрический коврик;
- ✓ изолирующая подставка;
- ✓ изолирующие колпаки, покрытия и накладки;
- ✓ штанги для выравнивания и переноса потенциала;
- ✓ изолирующие стеклопластиковые (диэлектрические) стремянки и приставные лестницы.

К дополнительным электрозащитным средствам выше 1000 В относятся:

- ✓ диэлектрические перчатки;
- ✓ диэлектрические боты;
- ✓ диэлектрический коврик;
- ✓ изолирующая подставка;
- ✓ изолирующие колпаки и накладки;
- ✓ штанги для выравнивания и переноса потенциала;
- ✓ изолирующие стеклопластиковые (диэлектрические) стремянки и приставные лестницы.

## 2.7 Классификация электротехнического персонала

Персонал предприятия по допуску к электрооборудованию можно разделить на электротехнический, электротехнологический, неэлектротехнический.

Электротехнический персонал подразделяется на:

✓ административно-технический (руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках);

✓ оперативный (персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации));

✓ ремонтный (ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утверждённом объёме закреплённых за ним электроустановок),

✓ оперативно-ремонтный (персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования).

### ***Группы по электробезопасности:***

Группа I. Неэлектротехнический персонал, выполняющий работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током. (Понимание опасности электрического тока. Знание правила безопасного обращения с электроприборами. Умение оказывать первую помощь при поражении электрическим током).

Группа II. Персонал организации, непосредственно работающий в действующих электроустановках и имеющих к ним доступ. (Перечень должностей, требующих присвоение группы определяет руководитель Потребителя. Обязательный минимум I группы. Элементарные технические знания об электроустановке и её оборудовании. Отчётливое представление

опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям. Знание основных мер предосторожности при работах с электроустановками).

Группа III. Электротехнический и электротехнологический персонал организации. Перечень должностей, требующих присвоение группы определяет руководитель Потребителя (Элементарные познания в электротехнике. Знание электроустановки и порядка её технического обслуживания. Знание правил безопасности при эксплуатации электроустановок, в том числе правил допуска к работе, правил пользования и испытаний средств защиты и специальных требований касающихся выполняемой работы. Умение обеспечить безопасное ведение работы и вести надзор за работающими в электроустановках. Знание правил освобождения от действия электрического тока, оказания первой помощи и умение практически оказывать её пострадавшему).

Группа IV. Электротехнический персонал, эксплуатирующий электроустановки Потребителей (Знание электротехники в объёме специализированного профессионально-технического училища. Полное представление об опасности при работах в электроустановках. Знание МПОТ, ПУЭ, ПТЭЭ, ППР в объёме занимаемой должности. Знание схем электроустановок и электрооборудования обслуживаемого участка, знание технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ. Умение проводить инструктаж, организовывать безопасное проведение работ, осуществлять надзор за членами бригады. Знание правил освобождения от действия электрического тока, оказания первой помощи и умение практически оказывать её пострадавшему).

Группа V. Электротехнический персонал, эксплуатирующий электроустановки Потребителей (Знание схем электроустановок, компоновки оборудования технологических процессов производства. Знание МПОТ, правил пользования и испытаний средств защиты, чёткое представление о том, чем вызвано то или иное требование. Знание ПТЭЭ, ППР в объёме занимаемой

должности. Умение организовывать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения. Умение чётко обозначать и излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работникам. Умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приёмам оказания первой медицинской помощи.

### 3. БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

#### 3.1 Термины и определения

**Авария:** Разрушение сооружений и (или) технических устройств, на опасном производственном объекте - неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

авария тепловых сетей СЦТ: Разрушение и (или) повреждение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на тепловых сетях:

- нанесших тяжкий вред здоровью или повлекших гибель людей, вследствие неконтролируемого выброса теплоносителя (пара или горячей воды) с параметрами опасными для людей и окружающей среды,

- повреждение магистрального трубопровода тепловой сети в период отопительного сезона, если это привело к перерыву теплоснабжения потребителей на срок 36 часов и более;

- повреждение трубопроводов тепловой сети, вызвавшее перерыв теплоснабжения потребителей I категории (по отоплению) на срок более 8 часов.

**Арматура запорная:** Арматура, предназначенная для перекрытия потока рабочей среды с заданной герметичностью.

**Арматура обратная (обратный клапан):** Арматура, предназначенная для автоматического предотвращения обратного потока рабочей среды.

**Арматура предохранительная (клапан):** Арматура, предназначенная для автоматической защиты оборудования и трубопроводов от недопустимого превышения давления посредством сброса избытка рабочей среды.

**Арматура трубопроводная (арматура):** Техническое устройство, устанавливаемое на трубопроводах, технологическом оборудовании и ёмкостях, предназначенное для управления (перекрытия, регулирования, распределения, смешивания, фазоразделения) потоком рабочей среды, путем изменения площади проходного сечения.

**Бак-аккумулятор:** Емкость, предназначенная для накопления и

хранения:

- сетевой воды - в целях выравнивания гидравлического режима в системах теплоснабжения;

- горячей воды - в целях восполнения горячей воды и выравнивания гидравлического режима в системах горячего водоснабжения.

**Безотказность:** Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки.

**Ввод в эксплуатацию тепловой сети:** Событие, фиксирующее готовность тепловой сети, оборудования и теплопотребляющих установок к использованию по назначению и документально оформленное в установленном порядке.

**Вероятность безотказной работы:** Вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникнет.

**Вода сетевая:** Специально подготовленная вода, которая используется в водяной системе теплоснабжения в качестве теплоносителя.

**Вода техническая:** Вода, не удовлетворяющая требованиям санитарных норм на питьевую воду (как правило, вода поверхностных источников и очищенные сбросные воды).

**Восстановление:** Процесс перевода объекта в работоспособное состояние из неработоспособного состояния.

**Водоподогреватель:** Устройство, находящееся под давлением выше атмосферного, служащее для преобразования параметров сетевой воды.

**Время восстановления:** Продолжительность восстановления работоспособного состояния объекта.

**Давление пробное:** Избыточное давление, при котором следует проводить гидравлическое испытание на прочность и герметичность (плотность), которое не должно превышать, установленного в НТД на трубопроводы, его элементы и оборудование тепловых сетей.

**Давление рабочее:** Максимальное избыточное давление необходимое для обеспечения заданного режима теплоснабжения в СЦТ и/или элементах.

**Давление разрешенное:** Максимальное допустимое избыточное давление, установленное по результатам технического освидетельствования или контрольного расчета на прочность, установленное в НТД на данное оборудование.

**Дефект:** Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.

**Задвижка:** Тип арматуры, у которой запирающий элемент перемещается перпендикулярно оси потока рабочей среды.

**Защиты технологические:** Устройства, контролирующие ход технологического процесса и состояние технологического оборудования и автоматически вступающие в действие в случае возникновения недопустимых технологических режимов эксплуатации и/или для предотвращения аварийной ситуации.

**Изоляция тепловая трубопровода:** Теплоизоляционные конструкции и материалы, служащие для уменьшения тепловых потерь и обеспечения допустимой температуры изолируемой поверхности трубопровода

**Инцидент-отказ:** Повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, если они не содержат признаков аварии.

**Испытания эксплуатационные:** Испытания, проводимые в период эксплуатации с целью определения количественных и качественных характеристик объекта, в том числе для последующего нормирования.

**Источник теплоснабжения:** Теплогенерирующая энергоустановка или их совокупность, в которой производится нагрев теплоносителя за счёт теплоты сжигаемого топлива, а также путём электронагрева или другими, в том числе нетрадиционными способами, участвующими в теплоснабжении потребителей.

**Качество тепловой энергии:** Термодинамические показатели теплоносителя (температура и давление) с установленными отклонениями от договорных величин, обуславливающие степень их пригодности для



нормальной работы систем теплоснабжения в соответствии с их назначением.

**Качество теплоносителя:** Физико-химические показатели теплоносителя (прозрачность, жесткость и т.п.), обуславливающие степень их пригодности для длительной нормальной работы систем теплоснабжения в соответствии с их назначением.

**Клапан:** Тип арматуры, у которой запирающий или регулирующий элемент перемещается параллельно оси потока рабочей среды.

**Консервация:** Комплекс эксплуатационных мероприятий по обеспечению определенного технической документацией срока хранения или временного бездействия тепловых сетей (оборудования, запасных частей, материалов и др.) путем предохранения от коррозии, механических и других воздействий человека и внешней среды.

**Контроль технический:** Проверка соответствия объекта установленным техническим требованиям.

**Коррозия металла труб и элементов трубопровода:** Коррозионное разрушение (окисление) металла труб и элементов трубопровода, вследствие их химического или электрохимического взаимодействия с коррозионной средой.

**Котельная:** Предназначенный для выработки теплоты комплекс технологически связанных тепловых энергоустановок, расположенных в обособленных производственных зданиях, встроенных, пристроенных или надстроенных помещениях с котлами, водонагревателями (в т.ч. установками нетрадиционного способа получения тепловой энергии) и котельно-вспомогательным оборудованием.

**Нагрузка тепловая:** Максимальное тепловое потребление объекта(ов), присоединенных к источнику теплоснабжения, в единицу времени.

**Надежность:** Свойства объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения,

технического обслуживания, хранения и транспортирования.

***Наработка на отказ:*** Продолжительность или объем работы объекта от начала эксплуатации до возникновения первого отказа.

***Обслуживание техническое:*** Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности оборудования при использовании по назначению, нахождении в резерве, консервации, хранении и транспортировании.

***Организация эксплуатирующая:*** Специализированная организация, ведущая подготовку к использованию (наладку и испытания), использование по назначению, техническое обслуживание, ремонт и консервацию оборудования.

***Организация энергоснабжающая:*** Хозяйствующий субъект, осуществляющий на коммерческой основе продажу потребителям (абонентам) тепловой энергии и теплоносителей.

***Освидетельствование техническое:*** Оценка технического состояния и определение комплекса мер для обеспечения установленного ресурса оборудования.

***Осмотр технический:*** Контроль, осуществляемый в основном при помощи органов чувств и, в случае необходимости, средств контроля, номенклатура которых установлена соответствующей документацией.

***Отказ:*** Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

***Отказ деградационный:*** Отказ, обусловленный естественными процессами старения, изнашивания, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации.

***Отказ скрытый:*** Отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностики.

**Период отопительный:** Период времени за год (в часах или сутках), в течение которого производится отпуск тепловой энергии на отопление

**Персонал оперативно-ремонтный:** Категория работников из числа ремонтного персонала с правом непосредственного воздействия на органы управления энергоустановок.

**Повреждение:** Событие, заключающееся в локальном нарушении исправного состояния объекта при сохранении работоспособного состояния объекта в целом.

**Потери сетевой воды:** Безвозвратно израсходованная сетевая вода на утечки и слив в тепловой сети, в т.ч. технологические потери на промывку системы теплоснабжения: оборудования источников, сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения.

**Потребитель тепловой энергии (абонент):** Хозяйствующий субъект, осуществляющий пользование тепловой энергией и теплоносителем.

**Пункт тепловой:** Комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплоснабжения, преобразование по видам теплоснабжения и регулирование параметров теплоносителя, учёт количества тепловой энергии и теплоносителя, распределение теплоносителя по присоединенным объектам.

**Пункт тепловой индивидуальный:** Тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплоснабжения одного здания или его части.

**Пункт тепловой центральный:** Тепловой пункт, предназначенный для присоединения систем теплоснабжения двух и более зданий.

**Расход сетевой воды расчетный:** Расход сетевой воды, необходимый для обеспечения заданного гидравлического режима теплоснабжения при расчётной температуре.

**Резервирование:** Способ обеспечения надежности объекта за счет использования дополнительных технических средств и (или) возможностей,

избыточных по отношению к минимально необходимым для выполнения требуемых функций.

Комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

**Ремонт текущий:** Ремонт установки, выполняемый для поддержания ее технико-экономических характеристик в заданных пределах или восстановления работоспособности изделия, с заменой и (или) восстановлением отдельных быстроизнашивающихся составных частей и деталей.

**Ресурс:** Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновление после ремонта до перехода в предельное состояние.

**Ресурс назначенный:** Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

**Сбой:** Кратковременное самоустраняющееся или однократное нарушение технологического режима теплоснабжения, не приведшее к отказу, устраняемое незначительным вмешательством обслуживающего персонала или диспетчера.

**Система теплоснабжения:** Комплекс тепловых энергоустановок с соединительными трубопроводами, которые предназначены для обеспечения одного или нескольких видов тепловой нагрузки потребителя или группы потребителей.

**Система теплоснабжения закрытая:** Водяная система теплоснабжения, в которой не предусматривается использование сетевой воды потребителями путем ее отбора из тепловой сети.

**Система теплоснабжения открытая:** Водяная система теплоснабжения, в которой вся сетевая вода или ее часть используется для удовлетворения нужд потребителей в горячей воде путем ее отбора из тепловой сети

**Система централизованного теплоснабжения (СЦТ):** Совокупность источников теплоснабжения, тепловых сетей, тепловых пунктов и систем теплоснабжения, связанных между собой единым процессом производства, передачи и потребления тепловой энергии.

**Состояние исправное:** Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

**Состояние неисправное:** Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации при котором не возможна его дальнейшая эксплуатация.

**Состояние предельное:** Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима, а восстановление его работоспособного состояния невозможно.

**Состояние техническое:** Совокупность свойств объекта, подверженных изменению в процессе производства или эксплуатации, характеризуемая в определенный момент времени признаками, установленными технической документацией на этот объект.

**Средство измерений:** Техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики.

**Срок службы трубопровода расчетный:** Срок службы в календарных годах со дня ввода в эксплуатацию, по истечении которого следует провести экспертное обследование технического состояния трубопровода, с целью определения допустимости, параметров и условий дальнейшей эксплуатации трубопровода или необходимости его демонтажа (перекладки).

**Стойкость коррозионная:** Способность металла противостоять коррозии.

**Схема присоединения систем отопления зависимая:** Схема присоединения, при которой вода из тепловой сети непосредственно поступает в систему отопления через водоструйные смесители (элеваторы)

или с помощью подмешивающих насосов

**Схема присоединения систем отопления независимая:** Схема присоединения, при которой вода из тепловой сети в теплообменниках нагревает вторичный теплоноситель, поступающий в отопительную систему

**Схема теплоснабжения:** Совокупность предпроектных разработок, обеспечивающих обоснование эффективного и безопасного развития теплоснабжения населенного пункта. Схемы теплоснабжения предназначены для обоснования оптимального развития систем теплоснабжения городов (населенных пунктов и межселенных территорий) и обеспечивают их безопасное развитие, надежность, работоспособность, ремонтпригодность, управление режимами отпуска теплоты потребителям, преобразование и регулирование параметров теплоносителя.

**Сеть тепловая:** Совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения теплоносителя и тепловой энергии.

**Сеть тепловая магистральная (м.т.с.):** Совокупность теплопроводов (прямой, обратный и ответвления м.т.с.), выполняющих функцию транспорта теплоносителя от источника теплоснабжения до теплового пункта и его возврат. (Для однетрубных систем - без возврата).

**Сеть тепловая распределительная:** Совокупность теплопроводов, выполняющих функцию транспорта тепла от теплового пункта (в т.ч. от ЦТП до ИТП) или непосредственно от источника теплоснабжения до зданий и сооружений потребителей с параметрами (температурой и давлением), обеспечивающими безопасный транспорт тепла по внутридомовым системам отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения.

**Температура расчетная:** Максимальная температура рабочей среды в теплопроводах, принимаемая при проектировании тепловых сетей.

**Теплоноситель:** Вещество, используемое для передачи тепловой энергии (теплоты) или для непосредственного использования потребителем.

**Теплопровод:** Трубная конструкция, имеющая тепловую изоляцию,

предназначенная для передачи тепловой энергии (теплоты) путём транспортировки теплоносителя.

**Теплоснабжение:** Деятельность хозяйствующих субъектов по обеспечению (производству, купле-продаже, передаче и распределению) потребителей тепловой энергией (теплотой) и/или теплоносителями.

**Учёт тепловой энергии коммерческий:** Определение на основании измерений и других регламентированных процедур количества тепловой энергии (тепловой мощности) и теплоносителей, с целью осуществления коммерческих взаиморасчётов между энергоснабжающими организациями и потребителями.

**Эксплуатация:** Этап жизненного цикла объекта, включающий подготовку к использованию (наладка и испытания), использование по назначению, техническое обслуживание, ремонт и консервацию.

**Элемент основной:** Элемент объекта, необходимый для выполнения требуемых функций без использования (при отсутствии) резерва.

**Элемент резервный:** Элемент, предназначенный для выполнения функции основного элемента.

**Элемент трубопровода:** Сборочная единица трубопровода: прямолинейный участок, фасонные части, арматура, компенсаторы и др.

**Энергоустановка теплопотребляющая:** Комплекс устройств, предназначенных для использования теплоты и теплоносителя на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и технологические нужды.

### **3.2 Потребители тепла**

Потребители тепла по надежности теплоснабжения делятся на три категории:

**Первая категория** – потребители, не допускающие перерывов в подаче расчетного количества тепла и снижения температуры воздуха в помещениях ниже +18 °С (больницы с операционными и реанимационными отделениями,

родильные дома, детские дошкольные учреждения с круглосуточным пребыванием детей, картинные галереи, химические и специальные производства, шахты, и т.п.). Перечень потребителей 1-ой категории определяется требованиями НТД и утверждается местным органом исполнительной власти.

**Вторая категория** – потребители, допускающие временное снижение температуры в отапливаемых помещениях на период ликвидации аварии, но не более 54 ч:

- жилых и общественных зданий до +12 °С;
- промышленных зданий до +8 °С;

**Третья категория** – остальные потребители.

Категории потребителей устанавливаются в задании на проектирование и согласовываются с энергоснабжающей организацией.

### **3.3 Безопасность тепловых сетей**

Тепловые сети, работающее под давлением теплоносителя более 0,07 МПа или при температуре воды более 115 °С являются "опасными производственными объектами".

При эксплуатации тепловых сетей основными причинами возникновения опасностей для населения и окружающей среды являются:

неконтролируемый выход (разлив) теплоносителя за пределы тепловой сети, как фактор непосредственной угрозы жизни и здоровью людей, нанесения ущерба окружающей среде (загрязнение водных бассейнов, тепловое воздействие и тепловое загрязнение) и имуществу (зданиям и сооружениям),

потеря функции теплоснабжения, как фактор ухудшения условий существования жизни и/или нанесения ущерба здоровью (потери трудоспособности) людей.

При создании и утилизации тепловых сетей должны быть исключены



процессы и работы, приводящие:

а) к вредному воздействию на окружающую среду токсичных и вредных для населения, персонала и окружающей среды веществ или их недопустимой концентрации на объектах тепловых сетей;

б) аварийному и/или технологическому сбросу теплоносителя в природные водоемы без дополнительных мер, обеспечивающих безопасность для окружающей среды;

в) к стойкому нарушению естественного (природного) теплового режима для растительного покрова (кустарников, деревьев);

г) при ликвидации тепловых сетей необходимо предусмотреть мероприятия по предотвращению провалов грунта по участкам прохождения их трасс, с обязательным удалением и утилизацией безопасными методами элементов конструкций, и последующей рекультивацией земель на освобождённых участках.

Трубопроводы, сооружения и оборудование тепловых сетей, а также их элементы, должны в течение расчетного срока выдерживать без повреждений расчетные механические нагрузки как технологического характера, так и от воздействий окружающей среды при строительстве и эксплуатации в соответствии с требованиями строительных норм и правил, утверждённых Госстроем РФ.

Устройства, используемые при создании, эксплуатации и утилизации элементов тепловых сетей и представляющие механическую опасность должны отвечать соответствующим требованиям по безопасности.

Конструкция тепловых сетей и организация их эксплуатации должны исключать возможность пожарного и взрывоопасного воздействия на окружающие объекты, включая смежные коммуникации в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

Термическая безопасность в тепловых сетях должна обеспечиваться системой организационных и технических мер для защиты людей (персонала тепловых сетей и населения, не связанного с обслуживанием тепловых сетей)

от вредного и опасного воздействия высокой температуры.

При проектировании, строительстве и эксплуатации, а также при производстве работ и осуществлении другой деятельности вблизи тепловых сетей, в т.ч. сторонними организациями, должны быть установлены и соблюдаться охранные зоны вокруг объектов и сооружений тепловых сетей для обеспечения сохранности оборудования, создания нормальных условий эксплуатации и предотвращения несчастных случаев.

Электрическая безопасность в тепловых сетях должна обеспечиваться системой организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электрических и магнитных полей. Требования по электрической безопасности в тепловых сетях должны соответствовать требованиям, предъявляемым к электротехническому оборудованию и установкам.

При работе электромеханического оборудования тепловых сетей должны быть обеспечены исключение или ограничение электромагнитных помех, неблагоприятных электромагнитных воздействий на биологические объекты или ограничение уровня таких воздействий, предотвращение нарушений функционирования технических средств при воздействии на них электромагнитных помех.

## 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ВНУТРЕННЕГО ВОДОПРОВОДА И КАНАЛИЗАЦИИ ЗДАНИЙ

### 4.1 Термины и определения

**Абонент:** Юридическое лицо, а также предприниматели без образования юридического лица, имеющие в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении объекты, системы водоснабжения и (или) канализации, которые непосредственно присоединены к системам коммунального водоснабжения и (или) канализации, заключившие с организацией водопроводно-канализационного хозяйства в установленном порядке договор на отпуск (получение) воды и (или) прием (сброс) сточных вод;

**Авария инженерных систем:** Повреждение или выход из строя систем водоснабжения, канализации или отдельных сооружений, оборудования, устройств, повлекшие прекращение либо существенное снижение объемов водопотребления и водоотведения, качества питьевой воды или причинение ущерба окружающей среде, имуществу юридических или физических лиц и здоровью населения;

**Баланс водопотребления:** Используемый объем воды за год для питьевых, санитарно-технических, противопожарных, производственных нужд и удовлетворение их из всех источников водоснабжения, в том числе из водопровода воды питьевого качества, оборотного водоснабжения, сбора и очистки ливневых стоков и т.д.;

**Внутренняя система канализации (внутренняя канализация):** Система трубопроводов и устройств в границах внешнего контура здания и сооружений, ограниченная выпусками до первого смотрового колодца, обеспечивающая отведение сточных, дождевых и талых вод в сеть канализации соответствующего назначения населенного пункта или предприятия;

**Внутренняя система водопровода (внутренний водопровод):** Система

трубопроводов и устройств, обеспечивающая подачу воды к санитарно-техническим приборам, технологическому оборудованию и к пожарным кранам в границах внешнего контура стен одного здания или группы зданий и сооружений и имеющая общее водоизмерительное устройство от наружных сетей водопровода населенного пункта или предприятия. В особых природных условиях граница внутреннего водопровода считается от ближайшего к зданию (сооружению) контрольного колодца;

***Водопроводные и канализационные устройства и сооружения для присоединения к системам водоснабжения и канализации (водопроводный ввод или канализационный выпуск):*** Устройства и сооружения, через которые абонент получает питьевую воду из системы водоснабжения и(или) сбрасывает сточные воды в систему канализации;

***Водопотребление:*** Использование воды абонентом (субабонентом) на удовлетворение своих нужд;

***Водоснабжение:*** Технологический процесс, обеспечивающий забор, подготовку, транспортировку и передачу абонентам питьевой воды;

***Водоотведение:*** Технологический процесс, обеспечивающий прием сточных вод абонентов с последующей передачей их на очистные сооружения канализации;

***Водопроводная сеть:*** Система трубопроводов и сооружений на них, предназначенных для водоснабжения;

***Гарантированное давление:*** Давление на вводе абонента, которое гарантированно обеспечивает водоснабжающая организация по техническим условиям;

***Канализационная сеть:*** Система трубопроводов, коллекторов, каналов и сооружений на них для сбора и отведения сточных вод;

***Канализационный вентилируемый стояк:*** Стояк, имеющий вытяжную часть и через нее - сообщение с атмосферой, способствующее воздухообмену в трубопроводах канализационной сети;

***Клапан вентилируемый:*** Устройство, пропускающее воздух в одном

направлении - вслед за движущейся в трубопроводе жидкостью и не пропускающее воздух в обратном направлении;

**Канализационный неветилируемый стояк:** Стояк, не имеющий сообщения с атмосферой. К неветилируемым стоякам относятся:

стояк, не имеющий вытяжной части;

стояк, оборудованный вентиляционным клапаном;

группа (не менее четырех) стояков, объединенных поверху сборным трубопроводом, без устройства вытяжной части;

**Локальные очистные сооружения:** Сооружения и устройства, предназначенные для очистки сточных вод абонента (субабонента) перед сбросом (приемом) в систему коммунальной канализации или для использования в системе оборотного водоснабжения;

**Лимит водопотребления (водоотведения):** Установленный абоненту техническими условиями предельный объем отпущенной (полученной) питьевой воды и принимаемых (сбрасываемых) сточных вод за определенный период времени;

**Организация водопроводно-канализационного хозяйства ("Водоканал"):** Предприятие (организация), осуществляющее отпуск воды из системы водоснабжения и (или) прием сточных вод в систему канализации и эксплуатирующее эти системы;

**Питьевая вода:** Вода после подготовки или в естественном состоянии, отвечающая гигиеническим требованиям санитарных норм и предназначенная для питьевых и бытовых нужд населения и (или) производства пищевой продукции;

**Пропускная способность устройства или сооружения для присоединения:** Возможность водопроводного ввода (канализационного выпуска) пропустить расчетное количество воды (сточных вод) при заданном режиме за определенное время;

**Расчетные расходы воды:** Обоснованные исследованиями и практикой эксплуатации нормы потребления с учетом основных влияющих факторов

(числа потребителей, количества санитарных приборов, заселенности квартир жилых зданий, объема выпуска продукции и др.);

расчетные расходы воды и нормы потребления не могут быть использованы для определения фактического объема потребления воды и коммерческого расчета;

**Расчетные расходы стоков:** Обоснованные исследованиями и практикой эксплуатации значения расходов, прогнозируемых для объекта канализования в целом или его части с учетом влияющих факторов (числа потребителей, количества и характеристик санитарных приборов и оборудования, емкости отводных трубопроводов и др.);

**Разрешительная документация:** Разрешение на присоединение к системам водоснабжения (канализации), выдаваемое органами местного самоуправления по согласованию с местными службами Роспотребнадзора, и технические условия на присоединение, выдаваемые организацией водопроводно-канализационного хозяйства;

**Режим отпуска (получения) питьевой воды:** Гарантированный расход (часовой, секунднй) и свободный напор при заданном характерном водопотреблении на нужды абонента;

**Система открытого горячего водоразбора:** Разбор горячей воды непосредственно из сети системы теплоснабжения;

**Система закрытого горячего водоразбора:** Подогрев воды для горячего водоснабжения в теплообменниках и водонагревателях;

**Система оборотного водоснабжения:** Система очистки в локальных очистных сооружениях и повторного использования сточных вод для хозяйственных и технологических нужд;

**Состав сточных вод:** Характеристика сточных вод, включающая перечень загрязняющих веществ и их концентрацию;

**Средство измерений (прибор):** Техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер

которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение определенного интервала времени, и разрешенное к использованию для коммерческого учета. По заданию на проектирование прибор также должен обладать возможностью дистанционной передачи данных;

**Сточные воды:** Воды, образующиеся в результате хозяйственной деятельности человека (бытовые сточные воды) и абонентов после использования воды из всех источников водоснабжения (питьевого, технического, горячего водоснабжения, пара от теплоснабжающих организаций);

**Узел учета потребляемой питьевой воды и сбрасываемых сточных вод (узел учета):** Совокупность приборов и устройств, обеспечивающих учет количества потребляемой (получаемой) воды и сбрасываемых (принимаемых) сточных вод;

**Централизованная система водоснабжения:** Комплекс инженерных сооружений населенных пунктов для забора, подготовки, транспортирования и передачи абонентам питьевой воды;

**Централизованная система канализации:** Комплекс инженерных сооружений населенных пунктов для сбора, очистки и отведения сточных вод в водные объекты и обработки осадков сточных вод.

## 4.2 Общие требования

Трубопроводы систем водопровода (в том числе, наружного пожаротушения) и канализации, прокладываемые вне зданий, должны соответствовать нормам на наружные сети водоснабжения и канализации (СП 31.13330 и СП 32.13330).

Приготовление горячей воды следует предусматривать в соответствии с нормами на тепловые сети СП 124.13330.

В зданиях любого назначения, возводимых в канализованных районах, следует предусматривать внутренние системы водоснабжения и канализации.

Качество сточных вод после очистки в локальных установках должно

соответствовать техническим условиям приема их в сети наружной канализации и ведомственным нормам.

В неканализованных районах населенных пунктов системы внутреннего водоснабжения с устройством местных поквартирных и/или коллективных систем доочистки питьевой воды и системы канализации с устройством местных очистных сооружений следует предусматривать в жилых зданиях высотой более двух этажей, гостиницах, домах-интернатах для инвалидов и престарелых, больницах, родильных домах, поликлиниках, амбулаториях, диспансерах, санэпидстанциях, санаториях, домах отдыха, пансионатах, физкультурно-оздоровительных учреждениях, дошкольных образовательных учреждениях, школах-интернатах, учреждениях начального и среднего профессионального образования, общеобразовательных школах, кинотеатрах, клубных и досугово-развлекательных учреждениях, предприятиях общественного питания, спортивных сооружениях, банях и прачечных.

В неканализованных районах населенных пунктов по согласованию с местными органами Роспотребнадзора допускается оборудовать люфт-клозетами или биотуалетами (без устройства вводов водопроводов) следующие здания:

производственные и вспомогательные здания промышленных предприятий при числе работающих до 25 чел. в смену;

жилые здания высотой 1-2 этажа;

общежития высотой 1-2 этажа не более чем на 50 чел.;

объекты физкультурного и физкультурно-досугового назначения не более чем на 240 мест, используемые только в летнее время;

клубные и досугово-развлекательные учреждения;

открытые плоскостные спортивные сооружения;

предприятия общественного питания не более чем на 25 посадочных мест.

Необходимость устройства внутренних водостоков устанавливается архитектурно-строительной частью проекта.



Трубы, арматура, оборудование и материалы, применяемые при устройстве внутренних систем холодного и горячего водоснабжения, канализации и водостоков, должны соответствовать требованиям настоящих норм, национальных стандартов, санитарно-эпидемиологических норм и других документов, утвержденных в установленном порядке.

Для транспортирования и хранения воды питьевого качества следует применять трубы, материалы и антикоррозионные покрытия, прошедшие санитарно-эпидемиологическую экспертизу и имеющие соответствующие разрешения и сертификаты для применения в хозяйственно-питьевом водоснабжении.

Для гидравлического расчета водопроводов и выбора оборудования следует использовать следующие расчетные расходы горячей и холодной воды:

суточные расходы воды (общий, горячей, холодной), за расчетное время потребления воды, для которого установлен средний часовой расход,  $\text{м}^3/\text{сут}$ ;  
максимальные часовые расходы воды (общий, горячей, холодной),  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  
минимальные часовые расходы воды (общий, горячей, холодной),  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  
максимальные секундные расходы воды (общий, горячей, холодной), л/с.

Расчетные расходы воды в водопроводах холодной воды следует определять в зависимости от:

а) удельного среднего часового расхода воды, л/ч, отнесенного к одному потребителю или санитарно-техническому прибору;

б) вида и общего числа потребителей воды и/или от вида и общего числа санитарно-технических приборов (для водопровода в целом или для отдельных участков расчетной схемы сети водопровода). При неизвестном числе санитарно-технических приборов (мест водоразбора) допускается принимать число приборов, равным числу потребителей.

Расчетные расходы воды в водопроводах горячей воды следует определять:

для режима водоразбора - с учетом остаточного циркуляционного расхода на участках от места нагрева до места первого отбора воды;

для режима циркуляции - при теплогидравлическом расчете.

### **4.3 Качество и температура воды в системе водопровода**

Качество холодной и горячей воды (санитарно-эпидемиологические показатели), подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать СанПиН 2.1.4.1074 и СанПиН 2.1.4.2496. Качество воды, подаваемой на производственные нужды, определяется заданием на проектирование (технологическими требованиями).

Температура горячей воды в местах водоразбора должна соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074 и СанПиН 2.1.4.2496 и независимо от применяемой системы теплоснабжения должна быть не ниже 60 °С и не выше 75 °С.

В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

Выбор схемы приготовления горячей воды и при необходимости ее обработки следует выполнять в соответствии с СП 124.13330.

В системах горячего водоснабжения предприятий общественного питания и других, потребителям которых необходима вода с температурой выше указанной во втором абзаце, следует предусматривать дополнительный нагрев воды в местных водонагревателях.

В населенных пунктах и на предприятиях, с целью экономии воды питьевого качества, при технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами Роспотребнадзора допускается подводить воду непитьевого качества к писсуарам и смывным бачкам унитазов.

### **4.4 Требования к системам водопровода холодной и горячей воды**

Системы холодного водоснабжения могут быть централизованными или

местными. Выбор системы внутреннего водоснабжения здания (централизованное или местное) следует производить в зависимости от санитарно-гигиенических и противопожарных требований, требований технологии производства, а также с учетом принятой схемы наружного водопровода.

Систему горячего водоснабжения следует принимать, как правило, с закрытым водоразбором с приготовлением горячей воды в теплообменниках и водонагревателях (водо-водяных, газовых, электрических, солнечных и др.). По заданию на проектирование допускается предусматривать в здании систему горячего водоснабжения с открытым (непосредственно из тепловой сети) водоразбором.

В зданиях (сооружениях) в зависимости от их назначения надлежит предусматривать системы внутренних водопроводов:

хозяйственно-питьевого;

горячего;

противопожарного;

оборотного;

производственного.

Систему противопожарного водопровода в зданиях, имеющих системы хозяйственно-питьевого или производственного водопровода, следует, как правило, объединять с одной из них при условии обеспечения требований СП 10.13130 и настоящего свода правил:

хозяйственно-питьевой водопровод с противопожарным водопроводом (хозяйственно-противопожарный водопровод);

производственный водопровод с противопожарным водопроводом (производственно-противопожарный водопровод).

сети систем холодного и горячего хозяйственно-питьевого водопровода не допускается объединять с сетями систем водопроводов, подающих воду не питьевого качества.

Системы внутреннего водопровода (хозяйственно-питьевого, горячего

водоснабжения, производственного, противопожарного) включают: вводы в здания, узлы учета потребления холодной и горячей воды, разводящую сеть, стояки, подводки к санитарным приборам и технологическим установкам, водоразборную, смесительную, запорную и регулирующую арматуру. В зависимости от местных условий, технологии производства в системе внутреннего водопровода допускается предусматривать запасные (аккумуляторные) и регулирующие емкости.

Выбор схемы подогрева и обработки воды для систем централизованного горячего водоснабжения следует предусматривать согласно СП 124.13330.

В системах централизованного горячего водоснабжения при необходимости поддержания в местах водоразбора температуры воды не ниже указанной в 5.1.2 следует предусматривать систему циркуляции горячей воды в период отсутствия водоразбора.

В системах горячего водоснабжения с регламентированным по времени потреблением горячей воды циркуляцию горячей воды допускается не предусматривать, если температура ее в местах водоразбора не будет снижаться ниже установленной.

Полотенцесушители, устанавливаемые в ванных и душевых комнатах для поддержания в них заданной температуры воздуха согласно СП 60.13330 и СанПиН 2.1.2.2645, следует подключать к подающим трубопроводам системы горячего водоснабжения или к системе электроснабжения потребителя. При обосновании полотенцесушители допускается подключать к циркуляционным трубам системы горячего водоснабжения при условии установки отключающей арматуры и замыкающего участка.

В жилых и общественных зданиях высотой более 4-х этажей водоразборные стояки следует объединять кольцующими перемычками в секционные узлы с присоединением каждого водоразборного узла одним циркуляционным трубопроводом к сборному циркуляционному трубопроводу системы.

В секционные узлы следует объединять от трех до семи водоразборных стояков. Кольцующие перемычки следует прокладывать: по теплому чердаку, по холодному чердаку при условии теплоизоляции труб, под потолком верхнего этажа при подаче воды в водоразборные стояки снизу или по подвалу при подаче воды в стояки сверху.

В системе горячего водоснабжения присоединение водоразборных устройств к циркуляционным трубопроводам не допускается.

Трубопроводы систем горячего водоснабжения, кроме подводок к приборам, следует изолировать для защиты от потерь тепла. Трубопроводы системы холодного водоснабжения (кроме тупиковых пожарных стояков), прокладываемых в каналах, шахтах, санитарно-технических кабинах, тоннелях, а также в помещениях с повышенной влажностью, следует изолировать для предотвращения конденсации влаги согласно СП 61.13330.

Гидростатическое давление в системе хозяйственно-питьевого или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора должно быть не более 0,45 МПа (для зданий, проектируемых в сложившейся застройке не более 0,6 МПа), на отметке наиболее высоко расположенных приборов - по паспортным данным этих приборов, а при отсутствии таких данных не менее 0,2 МПа.

В системе хозяйственно-противопожарного водопровода на время тушения пожара допускается повышать давление до 0,6 МПа на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора.

В двухзонной системе хозяйственно-противопожарного водопровода (в схемах с верхней разводкой трубопроводов), в которой пожарные стояки используются для подачи воды на верхний этаж, гидростатическое давление не должно превышать 0,9 МПа на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора.

При расчетном давлении в сети, превышающем давление, необходимо предусматривать устройства (регуляторы давления), снижающие давление.

Регуляторы давления, устанавливаемые в системе хозяйственно-питьевого водопровода, должны обеспечивать после себя расчетное давление как при статистическом, так и при динамическом режиме работы системы. В зданиях, где расчетное давление воды у санитарно-технических приборов, водоразборной и смесительной арматуры превышает допустимые величины, допускается применение арматуры со встроенными регуляторами расхода воды.

#### **4.5 Системы противопожарного водопровода**

Для жилых, общественных, а также административно-бытовых зданий промышленных предприятий, а также для производственных и складских зданий необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода, а также минимальный расход воды на пожаротушение следует определять согласно требованиям СП 10.13130.

Для объединенных систем хозяйственно-противопожарного водопровода сети трубопроводов следует принимать по наибольшему расчетному расходу и давлению воды:

на нужды водопотребления согласно настоящему своду правил;

на нужды пожаротушения согласно СП 10.13130.

#### **4.6 Системы канализации**

В зависимости от назначения здания и сооружения и предъявляемых требований к отведению сточных вод необходимо предусматривать следующие системы внутренней канализации:

санитарно-бытовую - для отведения сточных вод от санитарно-технических приборов (унитазов, умывальников, ванн, душей и др.);

производственную - для отведения производственных сточных вод;

объединенную - для отведения бытовых и производственных сточных вод при совмещении их транспортирования и очистки;

внутренние водостоки - для отведения дождевых и талых вод с кровли

здания.

В производственных и многофункциональных зданиях допускается предусматривать несколько систем канализации, предназначенных для отвода сточных вод, отличающихся по составу, агрессивности, температуре и другим показателям, с учетом которых смешение их недопустимо, а разделение целесообразно для экономии расходов воды питьевого качества.

Раздельные сети производственной и бытовой канализации следует предусматривать:

для производственных зданий, производственные сточные воды которых требуют очистки или обработки и организации производственного оборотного водоснабжения;

для зданий бань и прачечных при устройстве теплоутилизирующих установок или при наличии местных очистных сооружений;

для крупных многофункциональных комплексных зданий магазинов, предприятий общественного питания и предприятий по переработке пищевой продукции.

Производственные сточные воды, подлежащие совместному отведению и очистке с бытовыми водами, должны отвечать требованиям территориальных правил приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов.

Для снижения нагрузки на окружающую среду необходимо произвести расчет баланса водоотведения с определением экономически обоснованного объема сброса сточных вод с учетом максимально возможного использования оборотного водоснабжения, сбора, очистки и использования дождевых стоков и талых вод.

Сети внутренней канализации

Отвод сточных вод в сети приема стоков следует предусматривать по закрытым самотечным трубопроводам.

Производственные сточные воды, не имеющие неприятного запаха и не выделяющие вредные газы и пары, если это вызывается технологической

необходимостью, допускается отводить по открытым самотечным лоткам с устройством общего гидравлического затвора.

Участки канализационной сети рекомендуется прокладывать прямолинейно. Изменять направление прокладки и присоединять приборы следует с помощью соединительных деталей.

Изменять уклон прокладки на участке отводного (горизонтального) трубопровода не допускается.

Устройство отступов на канализационных стояках, к которым ниже отступов присоединены санитарные приборы, допускается, если гидравлические затворы этих приборов гарантированы от срыва (если расположенный ниже отступа участок стояка может работать как невентилируемый, а также в случае устройства вентиляционного трубопровода, вентиляционного клапана и т.п.).

Для присоединения к стояку отводных трубопроводов следует предусматривать, как правило, косые крестовины и тройники. Исключение составляют двухплоскостные крестовины.

Двустороннее присоединение отводных труб от ванн к одному стояку на одной отметке допускается только с применением косых крестовин. Присоединять санитарные приборы, расположенные в разных квартирах на одном этаже, к одному трубопроводу не допускается.

Применять прямые крестовины при расположении их в горизонтальной плоскости не допускается.

Безнапорные и напорные системы канализации должны выполняться из труб и соединительных деталей, срок службы которых не менее 25 лет, при этом гидравлические сопротивления должны оставаться неизменными в течение всего срока эксплуатации.

Предпочтение следует отдавать трубам и соединительным деталям из полимерных материалов (полиэтилена, поливинилхлорида, полипропилена, сшитого полиэтилена, полибутена, стеклопластика и т.п.).

Прокладку канализационных сетей надлежит предусматривать:



открыто - в подпольях, подвалах, цехах, подсобных и вспомогательных помещениях, коридорах, технических этажах и в специальных помещениях, предназначенных для размещения сетей, с креплением к конструкциям зданий (стенам, колоннам, потолкам, фермам и др.), а также на специальных опорах;

скрыто - с заделкой в строительной конструкции, под полом (в земле, каналах), панелях, бороздах стен, под облицовкой колонн (в приставных коробах у стен), в подшивных потолках, в санитарно-технических кабинах, в вертикальных шахтах, под плинтусом в полу.

Допускается прокладка трубопроводов канализации с использованием труб из полимерных материалов в земле, под полом здания с учетом возможных нагрузок.

В зданиях и сооружениях различного назначения при применении труб из полимерных материалов для систем внутренней канализации и водостоков необходимо соблюдать следующие условия:

а) прокладка стояков предусматривается скрытая в монтажных коммуникационных шахтах, штрабах, каналах и коробах, ограждающие конструкции которых выполняются из негорючих материалов, за исключением лицевой панели, обеспечивающей доступ к стоякам;

б) лицевая панель изготавливается в виде двери из горючих материалов, группы горючести не ниже Г2.

в) в подвалах зданий при отсутствии в них производственных складских и служебных помещений, а также на чердаках и в санузлах жилых зданий прокладку канализационных и водосточных трубопроводов из полимерных материалов допускается предусматривать открыто;

г) места прохода стояков через перекрытия должны быть заделаны цементным раствором на всю толщину перекрытия;

д) участок стояка выше перекрытия на 8-10 см (до горизонтального отводного трубопровода) следует защищать цементным раствором толщиной 2-3 см;

е) перед заделкой стояка раствором трубы следует обертывать рулонным

гидроизоляционным материалом без зазора.

Открытая или скрытая прокладка внутренних канализационных сетей не допускается:

под потолком, в стенах и в полу: жилых комнат, кухонь, спальных помещений детских учреждений, гостиниц, больничных палат, лечебных кабинетов, обеденных залов, рабочих и офисных комнат административных зданий общественного назначения, залов заседаний, зрительных залов, библиотек, учебных аудиторий, помещений электрощитовых и трансформаторных, пультов управления автоматики, для приточного вентиляционного оборудования и производственных помещений, требующих особого санитарного режима;

под потолком помещений предприятий общественного питания, торговых залов, складов пищевых продуктов и ценных товаров, вестибюлей, помещений, имеющих ценное художественное оформление, производственных помещений в местах установки производственного оборудования, на которое не допускается попадание влаги, помещений, где производятся ценные товары и материалы, качество которых снижается от попадания на них влаги.

Примечание - В помещениях приточного вентиляционного оборудования допускается пропуск водосточных стояков при размещении их вне зоны воздухозабора.

Отвод воды в систему канализации следует предусматривать с разрывом струи (не менее 20 мм от верха приемной воронки) - по заданию на проектирование от:

технологического оборудования для приготовления и переработки пищевой продукции;

оборудования и санитарно-технических приборов для мойки посуды, устанавливаемых в общественных и производственных зданиях;

спускных трубопроводов бассейнов;

от вентиляционного оборудования (воздухоохладителей, камер

орошения, сплит-систем и др.).

Стояки бытовой канализации, проходящие через помещения предприятий общественного питания и другие помещения, следует предусматривать в коммуникационных шахтах без установки ревизий.

Трубопроводы производственных сточных вод в производственных и складских помещениях предприятий общественного питания, в помещениях для приема, хранения и подготовки товаров к продаже и в подсобных помещениях магазинов допускается размещать в коробах без установки ревизий.

От сетей производственной и бытовой канализации магазинов и предприятий общественного питания допускается присоединение двух отдельных выпусков к одному колодцу наружной канализационной сети.

От всех помещений жилых и общественных зданий следует предусматривать отдельные выпуски канализации.

Против ревизий на стояках при скрытой прокладке следует предусматривать люки размером не более 0,1 м<sup>2</sup>.

Для взрывопожароопасных цехов следует предусматривать отдельную производственную канализацию с самостоятельными выпусками, вентиляционными стояками и гидрозатворами на каждом из них с учетом требований правил техники безопасности, приведенных в технологических нормах.

Вентиляцию сети необходимо предусматривать через вентиляционные стояки, присоединяемые к высшим точкам трубопроводов.

Присоединять производственную канализацию, транспортирующую сточные воды, содержащие горючие и легковоспламеняющиеся жидкости, к сети бытовой канализации и водостокам не допускается.

Вытяжная часть канализационного стояка выводится через кровлю или сборную вентиляционную шахту здания на высоту:

от плоской неэксплуатируемой и скатной кровли - 0,2 м;

обреза\* сборной вентиляционной шахты - 0,1 м и должна быть удалена

от открываемых окон и балконов не менее чем на 4 м.

Диаметр вытяжной части одиночного стояка должен быть равен диаметру его сточной части.

При объединении группы стояков единой вытяжной частью ее диаметр и диаметры участков сборного вентиляционного трубопровода следует принимать равными наибольшему диаметру стояка из объединяемой группы. Участки сборного вентиляционного трубопровода следует прокладывать с уклоном в стороны стояков, обеспечивая сток конденсата. В неотапливаемых чердаках эти трубопроводы следует теплоизолировать.

Установка в устье вытяжной части стояка сопротивлений в виде дефлекторов (флюгарка, простой колпак и т.п.) запрещается.

При соответствующем обосновании допускается устраивать вытяжную часть для объединяемой поверху группы из 4-х и более стояков.

Высота вытяжной части на эксплуатируемых кровлях должна быть не менее 3 м, но при этом вытяжка должна объединять не менее 4-х стояков. При невозможности выполнить это условие канализационные стояки не следует выводить выше кровли, в этом случае каждый стояк должен оканчиваться вентиляционным клапаном (пропускающим воздух только в одну сторону - в стояк), устанавливаемым в устье стояка над полом этажа, где установлены самые высокорасположенные приборы и оборудование. Требования к этим клапанам.

Аналогичные решения следует принимать во всех случаях, когда канализационные газы от стояков необходимо отвести из зоны пребывания людей.

Количество вытяжных частей канализационных стояков, обеспечивающее заданную кратность воздухообмена на расчетном участке наружной сети канализации, следует определять по формуле (2) СП 30.13330.2012 СНиП 2.04.01-85.

В зданиях и сооружениях допускается устройство невентилируемых канализационных стояков при условии сохранения режима вентиляции

наружной канализационной сети, к которой присоединяются выпуски из этих зданий и сооружений.

На сетях внутренней бытовой и производственной канализации следует предусматривать установку ревизий или прочисток:

на стояках при отсутствии на них отступов - в нижнем и верхнем этажах, а при наличии отступов - также и в вышерасположенных над отступами этажах;

в жилых зданиях высотой 5 этажей и более - не реже чем через три этажа;

в начале участков (по движению стоков) отводных труб при числе присоединяемых приборов 3 и более, под которыми нет устройств для прочистки;

на поворотах сети - при изменении направления движения стоков, если участки трубопровода не могут быть прочищены через другие участки;

в проходных туннелях.

## 5. БЕЗОПАСНОСТЬ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

### 5.1 Термины и определения

**Кондиционер воздуха в помещении:** Агрегат для кондиционирования воздуха в помещении.

Примечание. Кондиционер воздуха, работающий на наружном воздухе, называется прямоточным, на внутреннем воздухе - рециркуляционным, на смеси наружного и внутреннего воздуха - с рециркуляцией.

**Местный кондиционер воздуха:** Кондиционер воздуха, конструкция которого предусматривает установку его в обслуживаемом помещении или рядом с ним.

**Центральный кондиционер воздуха:** Кондиционер воздуха, конструкция которого предусматривает установку его вне обслуживаемого помещения и возможность обслуживания одного или нескольких помещений.

**Кондиционер-теплоутилизатор:** Агрегат, конструктивно состоящий из блоков центрального кондиционера с включением блока теплоутилизации.

**Блок теплообмена:** Теплообменный аппарат для тепло-влажностной обработки воздуха в составе центрального кондиционера, состоящий из увлажнителя воздуха и поверхностного воздухоохладителя.

**Приемный блок кондиционера:** Воздухоприемное устройство в составе центрального кондиционера.

**Присоединительный блок кондиционера:** Совокупность элементов центрального кондиционера для соединения вентиляторного агрегата с другими элементами кондиционера.

**Камера обслуживания кондиционера:** Вспомогательный блок центрального кондиционера для соединения блоков между собой и обслуживания функциональных элементов кондиционера.

**Неавтономный кондиционер воздуха:** Кондиционер воздуха, снабжаемый холодом от отдельно установленного источника.

**Автономный кондиционер воздуха:** Кондиционер воздуха со

встроенным источником холода.

Примечание. Автономные кондиционеры воздуха бывают с воздушным, водяным или испарительным охлаждением конденсатора.

***Раздельный кондиционер воздуха:*** Автономный кондиционер воздуха, конструкция которого предусматривает возможность самостоятельной установки входящих в него агрегатов.

***Секционный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха, конструкция которого позволяет располагать функциональные элементы в желаемой последовательности согласно принятой схеме приготовления воздуха.

***Вертикальный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха, функциональные элементы которого расположены по вертикали в едином корпусе.

***Горизонтальный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха, функциональные элементы которого расположены по горизонтали в едином корпусе.

***Напольный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха для установки на полу.

***Настенный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха для навешивания на стену.

***Оконный кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха для установки в оконном блоке.

***Подвесной кондиционер воздуха:*** Кондиционер воздуха для установки в конструкции перекрытия или для подвешивания к потолку.

Совокупность функциональных элементов кондиционера, имеющая конструктивную автономность.

***Вентиляционно-приточный агрегат:*** Вентиляционный агрегат для подачи в помещение наружного воздуха.

Примечание. Вентиляционно-приточный агрегат может осуществлять очистку и нагрев наружного воздуха до температуры воздуха в помещении.

***Вентиляционно-вытяжной агрегат:*** Вентиляционный агрегат для

удаления внутреннего воздуха помещения.

**Вентилятор:** Вращающаяся лопаточная машина, передающая механическую энергию газа в одном или нескольких рабочих колесах, вызывая таким образом непрерывное течение газа при его относительном максимальном сжатии 1,3.

**Радиальный вентилятор:** Вентилятор, у которого направление меридиональной скорости потока газа на входе в рабочее колесо параллельно, а на выходе из рабочего колеса перпендикулярно оси его вращения.

Примечание. В зависимости от конструкции рабочего колеса вентиляторы могут быть одностороннего или двустороннего всасывания.

**Осевой вентилятор:** Вентилятор, у которого направление меридиональной скорости потока газа на входе и выходе из рабочего колеса параллельно оси его вращения.

**Диаметральный вентилятор:** Вентилятор, у которого направление меридиональной скорости потока газа на входе и выходе из рабочего колеса перпендикулярно оси его вращения.

**Диагональный вентилятор:** Вентилятор, у которого направление меридиональной скорости потока газа на входе в рабочее колесо параллельно оси его вращения, а на выходе из рабочего колеса - под углом, образующим с осью его вращения около 45°.

**Вентилятор для обычных сред:** Вентилятор для перемещения неагрессивного газа или воздуха с температурой не более 80 °С и запыленностью не более 100 мг/м<sup>3</sup>, не содержащего липких и волокнистых веществ.

**Коррозионностойкий вентилятор:** Вентилятор для перемещения агрессивного газа или воздуха с температурой не более 80 °С и запыленностью не более 100 мг/м<sup>3</sup>.

**Взрывозащищенный вентилятор:** Вентилятор, для перемещения взрывоопасных смесей, не содержащих взрывчатых, волокнистых и липких веществ, конструкция которого исключает возможность возникновения в нем



взрыва при нормальной работе.

**Пылевой вентилятор:** Вентилятор для перемещения газа с температурой не более 80 °С, с запыленностью более 100 мг/м<sup>3</sup> или для пневматического транспортирования сыпучих и волокнистых материалов.

**Вентилятор теплостойкого исполнения:** Вентилятор для перемещения газа с температурой от 80 до 200 °С.

**Крышный вентилятор:** Вентилятор, конструктивно приспособленный для установки на крыше.

Примечание. Крышные вентиляторы могут быть радиальные и осевые.

**Осевой вентилятор с меридиональным ускорением:** Вентилятор, у которого статическое давление за рабочим колесом приблизительно равно статическому давлению перед рабочим колесом.

**Осевой вентилятор с постоянной меридиональной скоростью:** Вентилятор, у которого статическое давление за рабочим колесом значительно выше, чем перед рабочим колесом.

**Одноступенчатый вентилятор:** Вентилятор с одним рабочим колесом.

**Многоступенчатый вентилятор:** Вентилятор с несколькими рабочими колесами, конструкцией которого предусмотрена возможность прохождения потока газа последовательно через все колеса.

Примечание. В зависимости от направления вращения рабочих колес многоступенчатые вентиляторы могут быть одинакового или встречного вращения.

**Реверсивный вентилятор:** Осевой вентилятор, конструкция которого позволяет при необходимости направлять поток газа от всасывающего фланца к нагнетательному фланцу и наоборот.

**Радиальный вентилятор одностороннего всасывания:** Радиальный вентилятор с односторонним рабочим колесом.

**Радиальный вентилятор двухстороннего всасывания:** Радиальный вентилятор с двухсторонним рабочим колесом.

**Вентилятор правого вращения:** Вентилятор, рабочее колесо которого вращается по часовой стрелке - вид со стороны всасывания.

Примечание. У радиального вентилятора двухстороннего всасывания и диаметрального вентилятора вид со стороны всасывания - противоположный по отношению к приводу.

**Вентилятор левого вращения:** Вентилятор, рабочее колесо которого вращается против часовой стрелки - вид со стороны всасывания.

Примечание. У радиального вентилятора двухстороннего всасывания и диаметрального вентилятора вид со стороны всасывания - противоположный по отношению к приводу.

**Горизонтальный вентилятор:** Вентилятор, у которого ось вращения рабочего колеса при работе должна находиться в горизонтальном положении.

**Вертикальный вентилятор:** Вентилятор, у которого ось вращения рабочего колеса при работе должна находиться в вертикальном положении.

**Нерегулируемый вентилятор:** Вентилятор, у которого отсутствует специальное регулирующее устройство и не предусмотрена возможность поворота лопаток рабочего колеса.

**Регулируемый вентилятор:** Вентилятор с регулирующим устройством или вентилятор, у которого предусмотрена возможность поворота лопаток рабочего колеса.

Примечания:

1. Регулируемый вентилятор может быть с ручным или автоматическим регулированием.

2. Различают вентиляторы с регулированием только во время остановки и вентиляторы с регулированием во время работы.

**Рабочее колесо вентилятора:** Вращающаяся часть вентилятора, в которой механическая энергия передается воздуху посредством динамического действия лопаток.

**Нагнетательное отверстие вентилятора:** Часть вентилятора, через которую воздух выходит из вентилятора.

**Всасывающее отверстие вентилятора:** Часть вентилятора, через которую воздух входит в вентилятор.

**Направляющий аппарат вентилятора:** Устройство для регулирования производительности вентилятора изменением угла входа потока на рабочее колесо вентилятора.

**Спрямяющий аппарат вентилятора:** Устройство для раскручивания воздушного потока за рабочим колесом.

**Корпус вентилятора:** Часть вентилятора, в которой вращается рабочее колесо.

**Спиральный корпус вентилятора:** Корпус радиального вентилятора спиральной формы, конструкция которого позволяет направлять поток воздуха от рабочего колеса к нагнетательному отверстию.

**Воздушно-отопительный агрегат:** Агрегат, осуществляющий перемещение и нагрев, рециркуляционного воздуха.

**Отопительно-вентиляционный агрегат:** Агрегат для нагрева и подачи в помещение наружного воздуха.

**Отопительный прибор:** Прибор для передачи в обслуживаемое помещение установленного количества тепла.

Примечание. Отопительный прибор с преобладанием теплоотдачи естественной конвекцией относится к отопительным приборам конвективного типа, с преобладанием теплоотдачи излучением - к отопительным приборам радиационного типа.

**Вентиляторный конвектор:** Отопительный прибор конвективного типа с искусственным перемещением воздуха, осуществляемым вентилятором.

**Воздухонагреватель:** Теплообменное устройство непосредственно для нагрева воздуха.

Примечание. По виду энергоносителя воздухонагреватель может быть водяным, паровым, электрическим или газовым.

**Поверхностный воздухонагреватель:** Воздухонагреватель, в котором

передача тепла осуществляется через стенку, разделяющую теплоноситель и нагреваемый воздух.

Примечание. Теплоотдача воздухонагревателя осуществляется преимущественно за счет вынужденной конвекции.

**Воздухоохладитель:** Теплообменное устройство непосредственно для понижения температуры воздуха, а также для снижения влагосодержания воздуха.

Примечание. Через воздухоохладитель может протекать холодная вода или холодный агент.

**Поверхностный воздухоохладитель:** Воздухоохладитель, в котором отвод тепла осуществляется через стенку, разделяющую холодоноситель или хладагент и охлаждаемый воздух.

Примечание. Теплоотдача поверхностного воздухоохладителя осуществляется преимущественно за счет вынужденной конвекции.

**Воздухоохладитель непосредственного охлаждения:** Поверхностный воздухоохладитель, в котором в качестве охлаждающей среды используется кипящий хладагент.

**Воздухоувлажнительный агрегат:** Агрегат для приготовления воздуха заданной относительной влажности, осуществляющий перемещение и увлажнение воздуха.

**Увлажнитель воздуха:** Теплообменник непосредственно для повышения влагосодержания воздуха.

Примечание. В зависимости от вида увлажняющей среды воздухоувлажнитель может быть водяной или паровой.

**Форсуночный увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором вода распыляется форсунками под напором воздуха.

**Роторный увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором вода распыляется вращающимся диском.

**Пленочный увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором увлажнение воздуха происходит при соприкосновении со смоченной

поверхностью насадки.

**Пористый увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором увлажнение воздуха происходит вследствие испарения воды с поверхности влажного пористого материала.

**Кипятильный увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором увлажнение воздуха происходит вследствие испарения и кипения воды, организованного с помощью нагревательного элемента.

**Паровой увлажнитель воздуха:** Увлажнитель воздуха, в котором водяной пар от центрального или собственного источника подается непосредственно в поток воздуха.

**Воздухоосушительный агрегат:** Агрегат для приготовления воздуха заданной относительной влажности, в котором осуществляется перемещение и осушение воздуха.

**Осушитель воздуха:** Теплообменник непосредственно для понижения влагосодержания воздуха.

**Абсорбционный осушитель воздуха:** Осушитель воздуха, в котором снижение влагосодержания воздуха происходит за счет поглощения водяных паров раствором абсорбента.

**Адсорбционный осушитель воздуха:** Осушитель воздуха, в котором снижение влагосодержания воздуха происходит за счет поглощения водяных паров с последующей их капиллярной конденсацией в пористом адсорбенте.

**Конденсационный осушитель воздуха:** Осушитель воздуха, в котором снижение влагосодержания происходит за счет конденсации, водяного пара на поверхности холодильника.

**Камера орошения:** Контактный теплообменный аппарат для охлаждения, нагрева, увлажнения и осушения воздуха непосредственным соприкосновением с водой или раствором солей.

Примечание. По виду фазового контакта различают камеры орошения разбрызгивающие - форсуночные, роторные и пленочные - насадочные, пенные.

**Доводчик:** Агрегат или прибор, предназначенный для доведения параметров приточного воздуха до требуемых значений для каждого помещения или зоны.

**Прямоточный доводчик:** Доводчик, осуществляющий без рециркуляции нагрев и (или) охлаждение воздуха, предварительно прошедшего обработку в центральном кондиционере воздуха.

**Эжекционный доводчик:** Элемент высокоскоростной одноканальной системы кондиционирования воздуха, осуществляющий эжекцию вторичного воздуха из помещения, который предварительно прошел обработку в теплообменнике установки, потоком приточного воздуха.

**Вентиляторный доводчик:** Доводчик, осуществляющий с помощью встроенного вентилятора местную рециркуляцию и подачу в помещение смеси внутреннего воздуха с наружным воздухом, предварительно прошедшим обработку в центральном кондиционере воздуха, а также нагрев и (или) охлаждение воздуха.

**Вентиляторный агрегат:** Агрегат, состоящий из вентилятора с регулирующими и виброизолирующими устройствами.

**Теплоутилизатор:** Теплообменный аппарат для утилизации бросового тепла или холода технологического процесса или выбрасываемого воздуха в целях его дальнейшего использования для нагрева или охлаждения воздуха.

**Блок теплоутилизации:** Теплоутилизатор, снабженный функциональными элементами центрального кондиционера.

**Воздушный фильтр:** Фильтр для очистки воздуха от взвешенных частиц.

**Рулонный воздушный фильтр:** Ленточный воздушный фильтр с периодически перемещающимся с катушки на катушку фильтрующим материалом по мере его загрязнения.

**Ячейковый воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, фильтрующим элементом которого является одна или несколько сменных ячеек, неподвижно закрепленных в установочной раме.

**Карманный воздушный фильтр:** Воздушный фильтр с неподвижно смонтированным фильтрующим материалом в форме глубоких карманов.

**Самоочищающийся воздушный фильтр:** Ленточный воздушный фильтр с непрерывно движущимся в замкнутом контуре и непрерывно регенерируемым фильтрующим материалом.

**Электрический воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, осуществляющий ионизацию и осаждение пыли при прохождении воздуха через просветы между коронирующими и осадительными электродами.

**Сухой воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, в котором очищаемый воздух пропускается сквозь сухой фильтрующий материал.

**Смоченный воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, в котором очищаемый воздух пропускается сквозь фильтрующий материал, смачиваемый жидкостью.

**Многослойный воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, в котором фильтрующие элементы состоят из слоев фильтрующего материала одинакового состава, но различной структуры, или фильтрующего материала различного состава.

**Складчатый воздушный фильтр:** Ячейковый воздушный фильтр, фильтрующие ячейки которого размещены таким образом, чтобы максимальная поверхность фильтрующего материала уместилась в минимальном объеме.

**Электростатический воздушный фильтр:** Воздушный фильтр, функциональным элементом которого является диэлектрический фильтрующий материал, расположенный в электростатическом поле.

**Фильтрующая ячейка:** Функциональная часть фильтра, заполненная фильтрующим материалом и представляющая собой самостоятельный сменный элемент.

**Дезодоратор воздуха:** Устройство для искусственного устранения из воздуха или маскировки неприятно пахнущих газов и паров, содержащихся в воздухе.

**Парфюмеризатор воздуха:** Устройство, подающее в воздух вещества для создания определенных ароматов.

**Дезинфекатор воздуха:** Устройство для обеззараживания воздуха.

**Аэроионизатор:** По ГОСТ 19471.

**Воздуховод:** Замкнутый по периметру канал, предназначенный для перемещения воздуха или смеси воздуха с примесями под действием разности давлений на концах канала.

Примечание. По форме поперечного сечения воздуховод может быть прямоугольным или круглым.

**Фасонная часть воздуховода:** Часть воздуховода, которая обеспечивает изменение направления, слияние или разделение, расширение или сужение воздушного потока.

**Отвод воздуховода:** Фасонная часть воздуховода, которая обеспечивает изменение направления воздушного потока; внутренний и внешний контуры - криволинейны, центры кривизны, как правило, идентичны.

**Колено воздуховода:** Фасонная часть прямоугольного воздуховода, которая обеспечивает изменение направления воздушного потока; внутренние и внешние стенки в месте соединения должны быть выполнены без скругления; в большинстве случаев в колене устанавливают направляющие лопатки.

**Смеситель воздуха:** Элемент высокоскоростной двухканальной системы кондиционирования воздуха, предназначенный для смешения в требуемой пропорции потоков воздуха.

**Выравниватель потока:** Устройство, которое обеспечивает выравнивание скорости воздушного потока в сечении воздуховода.

**Воздухоприемное устройство:** Устройство для забора наружного и (или) внутреннего воздуха.

**Воздушный клапан:** Устройство, обеспечивающее регулирование расхода воздуха.



**Воздухораспределитель:** Концевой элемент для выпуска или отвода в обслуживаемое помещение требуемого количества воздуха.

Примечания:

1. Виды воздухораспределителей по конструктивному признаку: решетка, насадок, перфорированная панель.

2. По месту установки воздухораспределители могут быть: потолочные, пристенные, напольные.

3. По характеру организации приточной струи воздухораспределители могут быть: с подачей компактной струи, с подачей неполной веерной струи, с подачей полной веерной струи, с подачей плоской струи, с двухструйной подачей.

**Эжекционный воздухораспределитель:** Воздухораспределитель для подачи в обслуживаемое помещение воздуха, в котором под действием приточного воздуха происходит интенсивное подмешивание комнатного воздуха.

**Воздуховытяжное устройство:** Устройство для отвода из помещения заданного количества воздуха и выброса его в атмосферу.

**Местный отсос:** Концевой элемент системы, отсасывающий воздух, содержащий вредные вещества непосредственно в месте их выделения.

**Вытяжной зонт:** Отсос, установленный непосредственно над источником вредных веществ, плотность которых меньше плотности воздуха.

**Бортовой отсос:** Отсос, применяемый в большинстве случаев в ваннах, причем отношение его сторон не больше 10:1.

Примечание. Виды воздуховытяжных устройств: для удаления воздуха при общеобменной вентиляции - решетка, насадок, перфорированная панель; для удаления воздуха в местах выделения вредных веществ - вытяжной шкаф, вытяжной зонт, бортовой отсос, насадок; для выброса воздуха в атмосферу - вытяжная шахта, дефлектор, воздуховод с факельным выбросом

**Дефлектор:** Воздуховытяжное устройство для усиления тяги под воздействием ветра.

**Шумоглушитель:** Устройство для снижения уровня аэродинамического шума.

**Трубчатый шумоглушитель:** Шумоглушитель, состоящий и воздуховода, внутренняя поверхность которого покрыта звукопоглощающим материалом.

Примечание. По форме поперечного сечения различают прямоугольные и квадратные шумоглушители

**Пластинчатый шумоглушитель:** Шумоглушитель, состоящий из набора шумопоглощающих пластин, расположенных параллельно потоку воздуха, и конструктивных элементов.

**Сотовый шумоглушитель:** Шумоглушитель, состоящий из набора шумопоглощающих ячеек, расположенных параллельно потоку воздуха.

**Камерный шумоглушитель:** Шумоглушитель, состоящий из последовательного ряда шумопоглощающих камер.

**Светильник-воздухораспределитель:** Светильник, совмещенный с воздухораспределительным и (или) воздуховытяжным устройством.

**Воздухотехническое оборудование:** Технические средства, обеспечивающие перемещение, а в большинстве случаев и кондиционирование воздуха, когда перемещение воздуха производит вентилятор или оно вызвано разностью его удельных масс, а в некоторых случаях - воздействием ветра.

Примечания:

1. К воздухотехническому оборудованию относят: вентиляционное оборудование и оборудование для кондиционирования воздуха, газоочистное и пылеулавливающее оборудование.

2. Под понятием «воздух» следует понимать воздухопаровые смеси, газы и в некоторых случаях их смеси с взвешенными частицами.

**Вентиляционное оборудование:** Воздухотехническое оборудование, обеспечивающее регулируемый воздухообмен в помещении с искусственным перемещением удаляемого или приточного воздуха, а также их комбинации.

**Оборудование для кондиционирования воздуха:** Воздухотехническое оборудование, обеспечивающее в помещении установленный температурно-влажностный и воздушный режим, с более чем одной термодинамической обработкой приточного воздуха.

Примечание. Оборудование для кондиционирования воздуха может обеспечивать: скорость движения, скорость изменения давления, а также газовый, ионный и бактериологический состав воздуха.

**Отсасывающее оборудование:** Оборудование для задержания и отвода вредных веществ воздухом от места их выделения и обеспечивающее в некоторых случаях сепарацию, сорбцию или нейтрализацию примесей.

**Пылеотсасывающее оборудование:** Отсасывающее оборудование для задержания и отвода пыли от места ее выделения и предусматривающее, последующую сепарацию.

**Аспиратор:** Система элементов, обеспечивающих задержание и отвод вредных веществ, в некоторых случаях проводится последующая сепарация.

**Пылесос:** Аспиратор с пылеуловителем для задержания и отвода пыли.

**Отсасывающий стол:** Аспиратор, составленный из рабочего стола и элементов отсасывающего оборудования.

**Отсасывающий бокс:** Аспиратор, составленный из рабочего шкафа и элементов отсасывающего оборудования.

**Промышленный пылесос:** Система элементов для отсоса пыли с пола, с промышленного оборудования или с конструкций в производственных цехах.

## **5.2 Требования к вентиляционным системам при монтаже**

Несущие конструкции для крепления воздуховодов вентиляционных систем должны быть надежными, не вибрировать и не передавать вибрации.

Местные отсосы должны крепиться к невибрирующим или наименее вибрирующим частям технологического оборудования.

Воздуховоды должны устанавливаться на несгораемых креплениях или подвесках.

Материалы и конструкции прокладок фланцевых соединений воздуховодов вентиляционных систем должны выбираться с учетом температуры, химических и физико-механических свойств транспортируемой среды.

Стыки воздуховодов вентиляционных систем не должны располагаться в толще стен, перегородок и перекрытий.

Детали и узлы монтируемого вентиляционного оборудования и элементов вентиляционных систем перед подъемом и установкой должны быть очищены от ржавчины, грязи, снега и посторонних предметов.

Прокладка в воздуховодах и помещениях для вентиляционного оборудования трубопроводов, транспортирующих вредные, ядовитые, взрывоопасные, горючие и с неприятными запахами газы и жидкости, не допускается.

Размещение на воздуховодах вентиляционных систем и крепление к ним газопроводов, предназначенных для транспортирования горючих жидкостей, не допускается.

Оборудование вентиляционных систем должно быть выверено и прочно закреплено на опорных конструкциях.

Элементы вентиляционных систем, транспортирующие воздух с температурой выше плюс 70°С, не должны окрашиваться нетермостойкими и горючими красками.

Вентооборудование должно поставляться в зону монтажа в полной заводской готовности в комплекте с виброизоляторами. Технические

характеристики его должны соответствовать паспортным данным.

Требования к вентиляционным системам при пуско-наладочных работах

Пуско-наладочные работы (наладка на проектные расходы воздуха и комплексное опробование) всех систем вентиляции должны производиться в соответствии с требованиями строительных норм и правил.

Перед выполнением указанных работ должны проводиться индивидуальные испытания оборудования вентиляционных систем в соответствии с требованиями строительных норм и правил.

Выполнение пуско-наладочных работ по системам вентиляции до устранения недостатков, выявленных при их индивидуальных испытаниях, не допускается.

Пуско-наладочные работы по вентиляционным системам, непосредственно связанным с технологическим оборудованием (в том числе и по местным отсосам) после окончания их монтажа должны выполняться при работе технологического оборудования. По требованию заказчика допускается выполнять пуско-наладочные работы на холостом ходу технологического оборудования.

Системы вентиляции должны вводиться в эксплуатацию после окончания пусконаладочных работ и оформления технических паспортов наладки систем на проектные расходы воздуха, а также актов о выполнении комплексного опробования.

Изменение конструкций вентиляционных систем и их отдельных элементов без предварительного согласования с организациями, выполнившими проект, не допускается.

Для всех вновь строящихся и реконструируемых объектов в процессе освоения проектной мощности объекта при необеспечении ассимиляции расчетного количества выделяемых вредных веществ, избыточного тепла и влаги должна быть выполнена наладка систем вентиляции на санитарно-гигиенические условия воздушной среды вентилируемых помещений, которые должны соответствовать ГОСТ 12.1.005-88, строительных нормам и

правилам и технологическому процессу с момента ввода объекта в эксплуатацию.

### **5.3 Требования к вентиляционным системам при эксплуатации**

К эксплуатации допускаются вентиляционные системы, полностью прошедшие пусконаладочные работы и имеющие инструкции по эксплуатации по ГОСТ 2.601-95, паспорта, журналы ремонта и эксплуатации.

В инструкции по эксплуатации вентиляционных систем должны быть отражены вопросы взрыво- и пожароопасной безопасности.

Плановые осмотры и проверки соответствия вентиляционных систем требованиям настоящего стандарта должны проводиться в соответствии с графиком, утвержденным администрацией объекта.

Профилактические осмотры помещений для вентиляционного оборудования, очистных устройств и других элементов вентиляционных систем, обслуживающих помещения с помещениями категорий А, Б и В, должны проводиться не реже одного раза в смены с занесением результатов осмотра в журнал эксплуатации. Обнаруженные при этом неисправности подлежат немедленному устранению.

Помещения для вентиляционного оборудования должны запираются, и на их дверях -вывешиваться таблички с надписями, запрещающими вход посторонним лицам.

Не допускается хранение в этих помещениях материалов, инструментов и других посторонних предметов.

В процессе эксплуатации вытяжных вентиляционных систем, транспортирующих агрессивные среды, необходимо производить периодическую проверку толщины стенок воздуховодов вентиляционных устройств и очистных сооружений. Периодичность и способы проверки толщины стенок устанавливаются в зависимости от конкретных условий работы вентиляционных систем. Проверка должна производиться не реже одного раза в год.

Вентиляционные системы, располагающиеся в помещениях с агрессивными средами, должны проходить проверку состояния и прочности стенок и элементов крепления воздуховодов, вентиляционных устройств и очистных сооружений в сроки, устанавливаемые администрацией объекта, но не реже одного раза в год.

Ревизия огнезадерживающих клапанов, самозакрывающихся обратных клапанов в воздуховодах вентиляционных систем и взрывных клапанов очистных сооружений должна проводиться в сроки, устанавливаемые администрацией объекта, но не реже одного раза в год. Результаты оформляются актом и заносятся в паспорта установок.

Эксплуатация электрооборудования вентиляционных систем, токоведущих частей и заземлений должна проводиться согласно требованиям "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и ПУЭ».

Смазка подвижных деталей механизмов вентиляционных систем должна осуществляться только после полной их остановки. К местам смазки должен быть обеспечен безопасный и удобный доступ.

При составлении планов реконструкции производства, связанных с изменением принятых технологических схем, производственных процессов и оборудования, должны одновременно рассматриваться вопросы о необходимости измерения существующих вентиляционных систем или о возможности их пользования в новых условиях.

При изменении количества выделяющихся вредных веществ, тепла и влаги вентиляционные системы должны быть реконструированы и наложены на параметры в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 и строительными нормами и правилами.

#### **5.4 Требования к вентиляционным системам при ремонте**

Все виды ремонта вентиляционных систем должны выполняться в соответствии с графиком планово-предупредительных работ по ремонту, утверждаемыми администрацией объекта.

Ремонт местных вытяжных вентиляционных систем следует производить одновременно с плановым ремонтом технологического оборудования, обслуживаемого этими системами.

Если намеченные к ремонту вентиляционные системы связаны с другими производствами или помещениями, их выключение допускается только после взаимного согласования сроков ремонта.

Ремонт и чистка вентиляционных систем должны производиться способами, исключающими возможность возникновения взрыва и пожара.

Производство ремонтных работ, работ по переоборудованию и чистке вентиляционных систем, обслуживающих или расположенных в помещениях с помещениями категорий А, Б и В, разрешается только после того, как концентрация взрывоопасных веществ в воздуховодах этих помещений и помещениях для размещения вентиляционного оборудования будет снижена до уровня, не превышающего допустимых величин, установленных нормами.

Ремонт взрывозащищенного электрооборудования вентиляционных систем, замена и восстановление его деталей должны производиться только на специальных предприятиях или в цехах других предприятий, имеющих на это разрешение соответствующих организаций. Отремонтированное взрывозащищенное электрооборудование должно пройти контрольное испытание на соответствие техническим условиям с занесением результатов испытаний и характера ремонта в паспорт по ГОСТ2.601-95.

Проверка контрольно-измерительных приборов вентиляционных систем должна производиться в соответствии с ГОСТ 8.513-84.

Чистка вентиляционных систем должна производиться в сроки, установленные инструкциями по эксплуатации. Отметка о чистке заносится в журнал ремонта и эксплуатации системы.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" // СПС КонсультантПлюс
2. Приказ Ростехнадзора от 25.04.2006 N 389 (ред. от 11.01.2008) "Об утверждении Перечня типовых видов опасных производственных объектов для целей регистрации в государственном реестре" // СПС КонсультантПлюс
3. Федеральный закон от 02.07.2013 N 185-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу законодательных актов (отдельных положений законодательных актов) Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017) // СПС КонсультантПлюс
4. СП 124.13330.2012. Свод правил. Тепловые сети. Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003 (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 280) // СПС КонсультантПлюс
5. СП 30.13330.2012. Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 626) // СПС КонсультантПлюс
6. ГОСТ 22270-76 (СТ СЭВ 2145-80). Государственный стандарт Союза ССР. Оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляции и отопления. Термины и определения (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 22.12.1976 N 2799) (ред. от 01.09.1989) // СПС КонсультантПлюс
7. Изменение N 1 ГОСТ 12.4.021-75 "Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования" (утв. и введено в действие Постановлением Госстандарта СССР от 24.12.1987 N 4884) // СПС КонсультантПлюс