

**GREEN  
ZOOM**

**2019**

**Книга 1**

**ПРАКТИЧЕСКИЕ  
РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО СНИЖЕНИЮ  
ЭНЕРГОЕМКОСТИ  
И ПОВЫШЕНИЮ  
ЭКОЛОГИЧНОСТИ  
ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ  
ОБЪЕКТОВ  
ПРОМЫШЛЕННОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА**

**1.1**

**С СЕРТИФИКАЦИОННЫМ  
КОМПОНЕНТОМ**



**GREEN  
ZOOM**

# БЛАГОДАРНОСТЬ

Настоящий документ появился благодаря совместной работе профессионалов и сотрудников Института, специально созданной рабочей группе, включившей в себя многочисленных участников проектно-строительной практики.

Выражаем большую благодарность за ваши неустанные усилия и добровольный вклад в развитие энергоэффективности.

Институт выражает особую признательность тем, кто поддерживает Институт путем применения методов (методик) принципов, политик, разрабатываемых Институтом, и способствует устойчивому развитию в промышленном строительстве.

**УТВЕРЖДЕНО: 30 августа 2019г.**

**ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ: 2 сентября 2019г.**

## Условия предоставления информации

Настоящий документ является собственностью Автономной некоммерческой организации «Научно-исследовательский институт устойчивого развития в строительстве» – АНО «НИИУРС» (далее – Институт), его воспроизведение допускается исключительно в личных целях, а также в информационных, научных, учебных или культурных целях с обязательным указанием имени автора источника заимствования.

Использование данного документа для обучения, оценки, сертификации должно производиться в соответствии с процедурами Института и с учетом консультаций его экспертов. Любое лицо, желающее использовать или воспроизводить настоящий документ для целей обучения, оценки, сертификации, должно обратиться в Институт для получения разрешения; допускается взимание определенной платы за использование. Институт рассматривает поступившие заявления с должным вниманием. При отказе в предоставлении разрешения указываются обоснованные причины такого отказа. Институт не несет ответственности за любое незаконное, неправомерное использование или распространение другими лицами настоящего документа и может воспользоваться всеми предоставленными ему способами защиты своих прав для предотвращения такому незаконному, неправомерному использованию или распространению.

## Авторское право

Информация и изображения, используемые в настоящем документе, принадлежат на праве собственности Институту, если иное прямо не предусмотрено в указанных документах, и охраняются авторским правом. Информация, изображения, используемые в настоящем документе, могут быть сохранены на компьютер и распечатаны без предоставления специального разрешения, но остаются охраняемыми результатами интеллектуальной деятельности Института и подлежат защите согласно действующему законодательству. Данная информация, изображения не могут быть использованы в незаконных, неправомерных целях, в целях введения в заблуждение или в коммерческих целях. В случае если информация, изображения предоставляются, используются третьими лицами, они обязаны указать источник получения информации, web-адрес и знак охраны авторского права в таком документе.

Мы можем попросить вас зарегистрироваться в системе (с указанием персональных данных и подписанием соглашения о предоставлении права на обработку персональных данных) перед сохранением определенной информации или документации.

## Товарные знаки

Названия GREEN ZOOM®, GZ® являются зарегистрированными товарными знаками Института и не могут быть использованы без письменного разрешения Института. Распечатанная копия настоящего документа действительна только на дату его печати. Действующие версии документа находятся на интернет-платформе и/или сайте Института.

## GREEN ZOOM сертификационный знак



Распространение настоящего документа в Интернете или иным способом строго запрещено, даже в случае предоставления данного документа без взимания платы. Пользователь настоящего документа не может изменять, распространять, публиковать его полностью или частично и не имеет права использовать его в коммерческих целях, включая сохраненные или иные копии настоящего документа.

## Оглавление

**Введение 12**

**Вводный раздел. Создание рабочей группы 15**

**Ограждающие конструкции здания 17**

**Энергоэффективность и снижение вредных выбросов в атмосферу 29**

**Водоэффективность 45**

**Качество внутренней среды 53**

**Прилегающая территория 63**

**Возобновляемые источники энергии 75**

**Инновации 86**

# **ВСТУПЛЕНИЕ**

## О системе GREEN ZOOM

GREEN ZOOM ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫЕ ЗДАНИЯ — это комплекс рекомендаций, направленных на реализацию целей устойчивого развития и повышению энергоэффективности, водозффективности и экологичности зданий производственного назначения.

Первая версия системы GREEN ZOOM Новое строительство была выпущена в 2014 году. По ней были сертифицированы десятки объектов. Учитывая практический опыт реализации, тенденции времени и появление новых технологических решений, была разработана версия системы GREEN ZOOM INDUSTRIAL, предоставляющая возможности сертификации промышленных эксплуатируемых зданий.

Система GREEN ZOOM является открытой и гибкой, в ней заложено стремление к саморазвитию и самосовершенствованию, причем движущая сила этих процессов — профессиональная общественная Среда.

## О целях устойчивого развития

Всемирные цели в области устойчивого развития содержатся в документе «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», принятом 25 сентября 2015 года в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке. Он содержит 17 целей и 169 глобальных задач, важнейшей из которых является Цель №13 «Борьба с изменением климата». Отвечая мировым трендам, система GREEN ZOOM уделяет самое пристальное внимание различным мероприятиям по повышению энергоэффективности объектов и снижению объемов выбросов парниковых газов, связанных с выработкой энергоресурсов.

Поэтому GREEN ZOOM уделяет самое пристальное внимание различным мероприятиям по повышению энергоэффективности объектов и снижению объемов выбросов парниковых газов.

## Система GREEN ZOOM отвечает следующим условиям:

- улучшает параметры микроклимата рабочей зоны;
- не противоречит нормативным документам РФ;
- легко применима на практике;
- учитывает функционал и специфику эксплуатирующегося объекта;
- стимулирует развитие инновационных технологий.

## Функции GREEN ZOOM

GREEN ZOOM сочетает в себе две функции:

**Первая функция.** GREEN ZOOM — это инструмент современной проектно-строительной практики, который повышает энергоэффективность, водозффективность и экологичность любого эксплуатируемого производственного здания по пяти направлениям:

- улучшение теплотехнических параметров ограждающих конструкций;
- энергоэффективность;
- водозффективность;
- улучшение параметров микроклимата производственной среды;
- экологичный подход к прилегающей территории.

После определения для конкретного объекта перечня рекомендаций, предназначенных для внедрения, квалифицированным специалистом по устойчивому развитию — разрабатываются Специальные технические задания на проектирование, которые реализовываются силами Заказчика.

**Вторая функция.** GREEN ZOOM — это система оценки энергоэффективности и экологичности эксплуатируемых промышленных зданий. Если в проекте реализуется та или иная рекомендация и соблюдены все требования, которые должны быть исполнены в обязательном порядке, то проект получает определенное количество баллов (максимум — 90) и, в соответствии с этим количеством, зданию присваивается сертификат:

**Бронзовый сертификат – от 35 баллов**

**Серебряный сертификат – от 45 баллов**

**Золотой сертификат – от 55 баллов**

**Платиновый сертификат – от 70 баллов**

Сертифицирующим органом является Автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский Институт устойчивого развития в строительстве» (АНО «НИИУРС»).

## ВВЕДЕНИЕ

Действующие производства (цеха металлообработки и сварочно-заготовительные, механосборочные и инструментальные, достроечные и испытательные и др.), построенные до 80-х годов прошлого века, обладают инженерными системами, абсолютно не учитывающими современные требования к энергоэффективности и водозащитности. Это обстоятельство генерирует владельцу производства избыточно высокие расходы, усугубляемые ежегодным и неуклонным ростом тарифов на ресурсы жизнеобеспечения.

Провести малозатратную и инвестиционно эффективную модернизацию существующих в зданиях систем освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха невозможно. Основной выход – создать новые инженерные системы и отключить, заглушить существующие.

Повысить энергоэффективность эксплуатируемого здания – это значит полностью заменить его энергопотребляющие системы, т.е. системы отопления, вентиляции и общего освещения.

Целью данной работы является разработка комплекса энергоэффективных инженерных решений и оборудования, обеспечивающие новым системам отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и освещения окупаемость в 3 года, что дает условную инвестиционную доходность в ~ 33% годовых.

Комплекс решений обеспечивает нормативные требования к воздуху рабочей зоны производственных помещений в холодный и теплый период года с возможностью широкого зонального регулирования параметров.

Действующий Указ Президента №889 (2008г.) о снижении энергоемкости экономики не менее чем на 40% и Указ Президента №752 (2013г.) о снижении выбросов парниковых газов не менее чем на 25% не могут быть выполнены в том числе и в связи с отсутствием энергоэффективного и экологичного оборудования для производственных зданий страны, рисунок 1-2.



Рисунок 1. Завод АвтоВАЗ, Тольятти



Рисунок 2. Завод КАМАЗ, Набережные Челны

Данные Указы являются правовой основой к модернизации инженерных систем зданий с целью сокращения потребления энергоресурсов.

Системный рост тарифов на ресурсы жизнеобеспечения зданий сейчас и в последующие периоды является побудительным экономическим мотивом к модернизациям и снижению расходов энергоресурсов, а значит и операционных затрат предприятия.

## Нормативное обоснование

- Указ Президента РФ от 4 июня 2008 г. №889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», созданный в целях снижения к 2020 году энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40 процентов по сравнению с 2007 годом, обеспечения рационального и экологически ответственного использования энергии и энергетических ресурсов.
- Указ Президента РФ от 30 сентября 2013 г. №752 «О сокращении выбросов парниковых газов», созданный в целях реализации Климатической доктрины Российской Федерации и требующий сокращения выброса парниковых газов не менее чем на 25% к 2020 г.

**ВВОДНЫЙ РАЗДЕЛ**

**СОЗДАНИЕ  
РАБОЧЕЙ ГРУППЫ**



(1)

## ВВОДНЫЙ РАЗДЕЛ

### Создание рабочей группы

#### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Достичь наиболее эффективного взаимодействия и реализации мероприятий в ходе совместной работы. Определить цели будущего проекта в социальном, экологическом и экономическом аспектах с определением пользы для социума, экологии и местности, экономии ресурсов и возможностей дальнейшего развития предприятия. Осуществлять совместную работу над проектом, обмен информацией и накопленным опытом.

#### ОПИСАНИЕ

##### Создание Рабочей группы

1. Руководитель предприятия своим приказом формирует и утверждает Рабочую группу (РГ), в которую должны войти: Главный инженер, Главный энергетик, представитель службы финансового директора, консультант в области устойчивого развития.
2. На первом рабочем совещании РГ разрабатывает план мероприятий, в котором необходимо учесть потенциальные возможности для повышения энергоэффективности, водоэффективности и экологичности с учетом уровня инвестиционных затрат.
3. Консультант анализирует специфику объекта и создает на основе системы GREEN ZOOM Промышленные здания — перечень рекомендаций.
4. Рабочая группа анализирует каждую рекомендацию в перечне, учитывая инвестиции, экономию, сложность реализации и т.д. Согласованный перечень является основой для разработки плана первоочередных мероприятий.
5. Все решения РГ закрепляются протоколом.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Создать рабочую группу. Провести комплексную оценку ограждающих конструкций здания.

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Письмо, составленное Заказчиком, с указанием ФИО, должностей, контактных данных и сферы ответственности членов РГ

#### РАЗДЕЛ № 1

# ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ

# 1.1

(2)

## Инструментальное обследование ограждающих конструкций

### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Получение объективной информации о состоянии ограждающих конструкций с целью разработки плана необходимых улучшений

#### ОПИСАНИЕ

Детальное (инструментальное) обследование ограждающих конструкций включает в себя:

- работы по обмеру необходимых геометрических параметров зданий, конструкций, их элементов и узлов, в том числе с применением геодезических приборов;
- инструментальное определение параметров дефектов и повреждений;
- определение фактических прочностных характеристик материалов основных несущих конструкций и их элементов;
- измерение параметров эксплуатационной среды, присущей технологическому процессу в здании и сооружении;
- определение реальных эксплуатационных нагрузок и воздействий, воспринимаемых обследуемыми конструкциями с учетом влияния деформаций грунтового основания;
- определение реальной расчетной схемы здания и его отдельных конструкций;
- определение расчетных усилий в несущих конструкциях, воспринимающих эксплуатационные нагрузки;
- расчет несущей способности конструкций по результатам обследования;
- камеральная обработка и анализ результатов обследования и поверочных расчетов;
- анализ причин появления дефектов и повреждений в конструкциях;
- тепловизионное обследование ограждающих конструкций;
- составление итогового документа (акта, заключения, технического расчета) с выводами по результатам обследования;
- разработка рекомендаций по обеспечению требуемых величин прочности и деформативности конструкций с рекомендуемой, при необходимости, последовательностью выполнения работ.

Некоторые из перечисленных работ могут не включаться в программу обследования в зависимости от специфики объекта обследования, его состояния и задач, определенных техническим заданием.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Провести инструментальное обследование ограждающих конструкций. По результатам обследования составить отчет.

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам инструментального обследования ограждающих конструкций

# 1.2

(3)

## Оценка технического состояния ограждающих конструкций (визуальное обследование)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **10**

#### ЦЕЛЬ

Оценка состояния ограждающих конструкций для своевременного выявления и правильной оценки обнаруженных дефектов и повреждений.

#### ОПИСАНИЕ

Обследование ограждающих конструкций зданий проводится в три связанных между собой этапа:

- подготовка к проведению обследования;
- предварительное (визуальное) обследование;
- детальное (инструментальное) обследование.

При обследовании производственных зданий объектами рассмотрения являются следующие основные несущие конструкции:

- светопрозрачные конструкции;
- дверные заполнения;
- цветовая схема наружных стен и кровли;
- фундаментные основания;
- кровля и стеновые конструкции.

Визуальное обследование ограждающих конструкций выполняется как правило, с поверхностей пола, кровли, рабочих площадок и окружающей здание территории. Обследование проводится поэлементно.

При проведении обследования должны учитываться степень ответственности конструкции, местные природно-климатические и другие территориальные условия, степень агрессивного воздействия на конструкцию производственных сред, режим работы мостовых кранов и технологического оборудования, продолжительность эксплуатации здания и прочие специфические факторы.

Результаты работ по обследованию ограждающих конструкций оформляются в виде технических отчетов, содержащих информацию о выявленных дефектах, со схемами и эскизами, результатами фотофиксаций.

Все измерения должны соответствовать нормам, прописанным в СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».

#### ТРЕБОВАНИЕ

Провести оценку технического состояния ограждающих конструкций по каждому из перечисленных типов. По результатам обследования составить отчет. За каждый обследованный элемент будут начислены баллы.

## НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Светопрозрачные конструкции	2
Дверные заполнения	2
Цветовая схема наружных стен и кровли	2
Фундаментные основания	2
Кровля и стеновые конструкции	2

## ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам обследования ограждающих конструкций

### Светопрозрачные конструкции

Визуальное обследование проводится с целью выявления видимых дефектов и повреждений, влияющих на безопасность эксплуатации или на параметры микроклимата, уточнения программы дальнейших работ по детальному обследованию с применением измерительных инструментов и приборов.

Объектами обследования технического состояния СПК являются оконные блоки, и их составные части: рамные элементы (профильные системы), стекла и стеклопакеты, фурнитура, оконные проемы, монтажные швы, узлы крепления, узлы примыкания, элементы отделки оконных блоков, в том числе сливы, подоконники.

Основные эксплуатационные характеристики светопрозрачных конструкций, оцениваемые при обследовании в натуральных условиях:

- Приведенное сопротивление теплопередаче;
- Звукоизоляционные характеристики;
- Воздухопроницаемость, водопроницаемость;
- Количественные параметры дефектов и повреждений;
- Показатели внешнего вида поверхностей;
- Правильность установки и плотность прилегания уплотняющих прокладок створок и стеклопакетов;
- Фурнитура, оконные приборы;
- Идентификация стеклопакетов;
- Качество установки стеклопакетов;

Во время проведения обследования проводится установление наличия дефектов заполнений оконных проемов, обусловленных конструктивными недостатками изделия, определение признаков этих дефектов, а также способов их выявления и фиксации. В холодное время года необходимо осмотреть поверхность откосов прилегающих к окну на предмет наличия конденсата и наледи. В теплое время года необходимо внимательно осмотреть откосы и поверхность профиля коробок оконного блока на наличие следов плесени, так же обратить внимание на угловые и застойные зоны помещения, на наличие плесени, сырости. При обнаружении признаков повышенной влажности, эксперт определяет потребность проведения исследования микроклимата помещения.

После определения видимых недостатков окна необходимо приступить к опросу лиц, постоянно находящихся в этом помещении (если таковые есть), цель опроса — уточнить претензии потребителей и суждение области обследования.

По итогам предварительного обследования составляется дефектная ведомость конструкции СПК, узлов примыкания.

## Дверные заполнения

Оценка состояния дверных заполнений играет ключевую роль при обеспечении комфорта и соблюдении температурного режима в помещении.

Основными дефектами и повреждениями дверей являются:

- неплотное или тугое закрывание полотен вследствие их перекоса;
- погнутости металлических элементов, коробления, рассыхания или разбухания деревянных элементов;
- поражения древесины гнилью или насекомыми;
- коррозия металла элементов;
- механические и коррозионные повреждения железобетонных элементов обрамлений;
- дефекты и повреждения элементов уплотнения, а также приборов открывания, закрывания и фиксации полотен в открытом или закрытом положении;

При эксплуатации зданий необходимо обеспечивать исправное состояние дверных заполнений, а также их нормативные воздухо-, тепло- и звукоизоляционные качества. Звукоизолирующая способность внутренних дверей имеет большое значение в звукоизоляции помещений и должна быть примерно равна звукоизолирующей способности перегородок. Для этого двери оснащают уплотняющими прокладками, обивают плотным материалом или выполняют другие звукоизоляционные мероприятия.

Производить замеры геометрических характеристик следует в соответствии с ГОСТ 26433.0-95 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения». Целью обмерных работ является уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проек-

### Цветовая схема наружных стен и кровли

Кровля испытывает значительный нагрев и большие суточные (до 60-70°C) и годовые (до 100°C) колебания температуры, кровля подвергается существенным знакопеременным деформациям, что нередко приводит к разрыву ковра и нарушению сцепления его с основанием. В целях уменьшения вредного влияния атмосферных воздействий и предохранения от прямых механических повреждений поверх рулонных кровель, имеющих уклон менее 10%, устраивают защитный слой. Его выполняют из гравия светлых тонов с крупностью зерен 5-15 мм. Возможно устройство мембранных кровель светлых тонов из материалов, имеющих высокий коэффициент SRI. Уменьшить нагрев кровли можно ее окраской в светлый тон. Однако окраска кровель не долговечна, особенно в районах с загрязненной атмосферой.

Коэффициент отражения солнечного света (Solar Reflectance Index — SRI) является величиной, указывающей на способность материала отражать солнечное тепло. Он рассчитывается из значений коэффициента отражения солнца и теплового излучения. Чем выше значение SRI, тем поверхность менее нагревается остается на солнце. Значения SRI принимает от 0 до 100.

При этом для стандартного черного (SR = 0.05, TE = 0.9) SRI = 0,

а для стандартного белого (SR = 0.80, TE = 0.90) SRI = 100.

Например, стандартный черный нагревается на 50°C на солнце, а стандартный белый — только на 8,1°C, выше температуры воздуха окружающей среды.

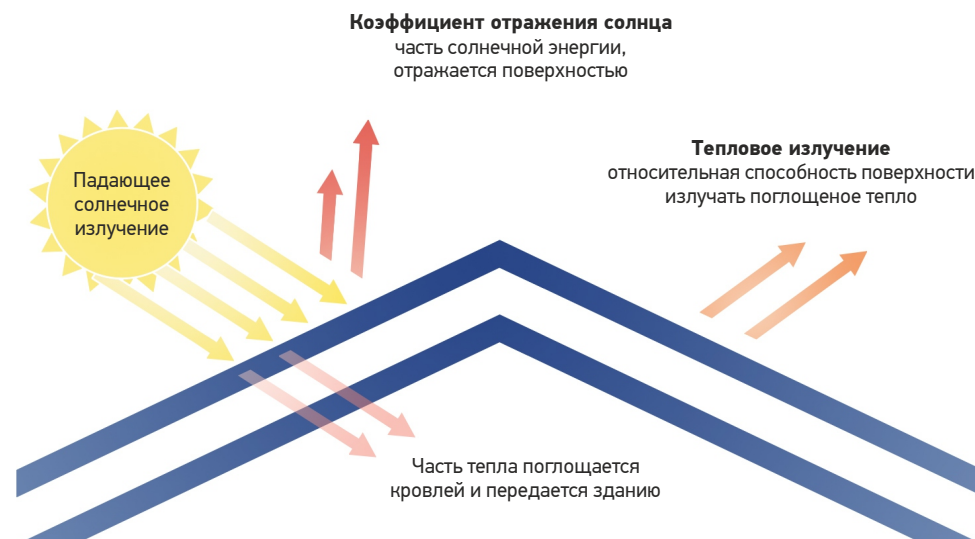


Рисунок 1. Параметры поверхности

Именно наружные покрытия кровли делают их прохладными, защищая здание от передачи солнечного тепла от кровли. Для этого применяются соответствующие материалы, светлых цветов или с специальными отражающими пигментами, которые позволяют отражать солнечный свет. Чаще всего такие покрытия похожи на очень густую краску, защищающую поверхность от ультрафиолетового света, химического повреждения и защита от воздействия воды. Покрытия существуют практически для любого типа кровли.

Цвет особенно важен для отражения солнечного излучения. Более светлые материалы естественным образом отражают солнечную энергию лучше темных цветов. На рисунке 2 представлены цветные кровельные материалы, где  $SR=R$ . В нижнем ряду показаны традиционные материалы, в верхнем — материалы сделаны для лучшего отражения солнечного света.

R=0,41	R=0,44	R=0,44	R=0,48	R=0,46	R=0,41
black	blue	gray	terracotta	green	chocolate
R=0,04	R=0,18	R=0,21	R=0,33	R=0,17	R=0,12

Рисунок 2. Отражение солнечного света цветными материалами

Тепло естественным образом перетекает из более теплого пространства в более холодное. Тепло, которое перетекает в здание называется теплопоступлениями, а тепло, которое уходит из здания зовется теплопотерями. При избыточных теплопоступлениях в здании включается система кондиционирования для обеспечения комфортных параметров пространства.

Большое количества тепла может поступать или же теряться через кровлю. Грамотно спроектированные кровли снижают теплопоступления в течении года. Они позволяют экономить энергию на кондиционировании, но в то же время повышают потребность в отоплении. Обычно, средняя денежная экономия на кондиционировании превышает дополнительную стоимость тепла.

Таблица 1. Минимальные требования к прохладным крышам

Тип кровли	Solar Reflectance (3-х летний)	Thermal Emittance (новая или состареная)	ИЛИ	Solar Reflectance Index (SRI)
Пологая кровля	0,55	0,75		65
Круглая кровли	0,20	0,75		10

Выбор цвета наружных стен является важным фактором ограничения или усиления теплопритоков. В расчетах учитывается определенный коэффициент поглощения тепла, который может достигать 0,9 для стены темного цвета, 0,7 для цвета серого и 0,5 для стены светлого цвета.

Солнечное излучение, направленное на стену, проявляется в виде избыточного тепла, поступающего в помещение в течение некоторого времени, количество этого тепла зависит от характеристик самой стены. Солнечное излучение повышает температуру наружной поверхности, но так как температуры внутренней поверхности ниже, возникает интенсивный тепловой поток.

## Фундаментные основания

Фундамент, как подземная часть строения, непосредственно взаимодействует с грунтами. Поэтому перед закладкой основания проводится изучение характеристик грунтов. Осадки и колебания в структуре подосновы могут привести к значительным разрушениям фундамента. Взаимодействие с грунтами является ключевым фактором, влияющим на состояние основания конструкции.

Фундамент подвергается воздействиям со стороны окружающей среды: перепады температуры, как суточные, так и годовые, приводят к микроразрушениям структуры материала и снижают его прочность. Прежде всего, это вызвано расширением влаги внутри фундамента.

Постоянное воздействие большой нагрузки веса всего объекта на фундамент требует периодического контроля за его состоянием. Обследование технического состояния фундаментов производится с целью установления категории их состояния и степени износа, определения возможности восприятия ими дополнительных нагрузок, деформаций или других воздействий на существующие здания и сооружения от влияния вблизи них нового строительства или реконструкций, а также для последующего мониторинга и разработки, в случае необходимости, мероприятий по усилению их конструкций, укреплению грунтов оснований и усилению фундаментов.

- ознакомление с проектно-технической документацией;
- изучение архивных материалов по планировке застройки, предшествующих обследований о состоянии грунтов и конструкций здания, составление программы обследования оснований и фундаментов, частей и элементов заглубленных и подземных сооружений;
- визуальное (общее) обследование конструкций здания;
- детальное (техническое) обследование фундаментов зданий, конструкций подземных сооружений и изучение грунтов основания;
- определение прочности и трещиностойкости конструкций фундаментов с проведением соответствующих испытаний и расчетов;
- оценка технического состояния конструкций фундаментов по результатам обследования.

Главным параметром, который определяется и анализируется при обследовании фундаментов, как существующих зданий, так и вновь возводимых, служит прочность бетона.

Обследование оснований и фундаментов производится специализированной организацией, имеющей лицензию на проведение данных работ, в соответствии со специальным разделом общей программы обследования здания, составляемой на основании технического задания заказчика или проектной организации.

До начала работ по обследованию грунтов оснований и фундаментов от соответствующих организаций в установленном порядке должно быть получено разрешение (ордер) на проходку шурфов, бурение скважин, зондирование и геофизические работы.

Обследование грунтов оснований включает следующий комплекс работ:

- проходку шурфов, преимущественно вблизи фундаментов;
- бурение скважин с отбором образцов грунта и воды, с определением уровня подземных вод;
- зондирование грунтов;
- испытание грунтов штампами или прессиометрами (статическими нагрузками);
- исследования грунтов геофизическими методами;
- лабораторные исследования физико-механических свойств грунтов и химический анализ подземных вод;
- камеральную обработку материалов;
- составление технического отчета, включающего заключение об изменении инженерно-геологических условий с момента предыдущих изысканий.

## Кровля и стеновые конструкции

Техническое обследование кровли и стеновых конструкций проводят с целью сохранения защитной функции зданий, для определения их фактического состояния и выявления дефектов, включая нарушения строительных норм. Уровень физического износа влияет на скорость принятия решения о капитальном или частичном ремонте

Осмотр кровли следует проводить по следующей схеме:

- общий осмотр кровли, следуя по челночной схеме от одного парапета до противоположного, с оценкой сохранности кровли на основной площади покрытия; выявление мест протечек и повреждений; измерение уклонов кровли и сравнение их с нормативными;
- осмотр внутренних водостоков;
- определение состояния гидроизоляции у мест примыканий рулонного ковра к вертикальным конструкциям (парапетам, вытяжным трубам, поверхностям вентиляционных шахт, выходам на кровлю, мест установки опор радио- и телеантенн и т.д.) и на карнизах;
- осмотр чердачных помещений с оценкой состояния утеплителя и пароизоляции;
- отбором, при необходимости, их проб; визуальной оценкой состояния бетонных конструкций;
- осмотр потолков и стен верхнего этажа здания;
- замеры необходимых параметров для расчета и оценки температурно-влажностного режима помещений, теплопроводности конструкций.

Перед проведением обследования необходимо запросить у службы эксплуатации документацию, в которой зафиксированы все изменения, произведенные в конструкции стен и кровли, отдельных ее элементах при ремонтах в процессе эксплуатации.

При обследовании учитываются также сообщения работников об увлажнении, промерзании потолка, протечках, пониженной температуре, перегреве помещений и других недостатках, ухудшающих условия трудовой деятельности.

Обследование стеновых конструкций производится в целях выявления реальной несущей способности и теплофизических свойств ограждения в случае повреждения при эксплуатации элементов и узлов конструкций, а также при наличии отступлений от проекта. При этом изучаются особенности работы конструкций ограждения в специфических условиях воздействия различных технологических, атмосферных и других факторов, выясняются преимущества и недостатки различных типов конструкций и их отдельных узлов и элементов, уточняется характер воздействия на конструкции ограждения различных факторов, которые при разработке проекта не учитывались либо возникли в процессе эксплуатации.

В состав работ по определению теплозащитных качеств наружных стен включают:

- получение от эксплуатирующей службы списка помещений с дефектами (промерзание и отсыревание стен, неудовлетворительная работа вентиляции, низкая температура воздуха в отопительный период, дождевые протечки и др.);
- визуальные обследования ограждающих конструкций с указанием мест выпадения конденсата, образования плесени и т.п.; измерения температуры, относительной влажности и температуры точки росы воздуха помещений; измерения температуры внутренней поверхности в местах дефектов и на "глади" наружной стены;
- опрос эксплуатационных служб о времени и повторяемости появления дефектов и т.п.;
- расчеты влажностного режима ограждающих конструкций.

Оценка технического состояния стеновых ограждающих конструкций производится путем сопоставления результатов обследований (с выполнением необходимых расчетов и испытаний) с требованием действующих нормативных документов применительно к прогнозируемым условиям эксплуатации.

# 1.3

(4)

## Моделирование естественного освещения

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Обеспечить максимальное использование естественного освещения

### ОПИСАНИЕ

Одним из основных факторов, определяющих качество среды в помещении, является естественное освещение. Создание оптимального светового режима в помещениях способствует благоприятным условиям для работы человека, повышает качество работ и производительность труда. Существуют следующие виды естественного освещения:

- боковое;
- верхнее;
- комбинированное освещение.

Верхнее и комбинированное освещение применяется в основном в промышленных одноэтажных многопролетных зданиях. Боковое освещение применяется в многоэтажных промышленных зданиях.

Систему естественного освещения здания (боковое, верхнее или комбинированное) следует выбирать с учетом следующих факторов:

- назначения и принятого архитектурно-планировочного, объемнопространственного и конструктивного решения здания;
- требований к естественному освещению помещений, вытекающих из особенностей технологии производства и зрительной работы;
- климатических и светоклиматических особенностей места строительства;
- экономичности естественного освещения (по энергетическим затратам).

Наличие в помещениях с естественным освещением визуальной связи с окружающей природой и внешним пространством через световые проемы, а также динамика естественного света, несущие информацию о состоянии погоды и времени суток, положительно действует на самочувствие, настроение и работоспособность людей.

Существует достаточное количество программных продуктов, позволяющих производить детальное моделирование естественной освещенности. При моделировании возможно оценить влияние дневного света во внутренних и наружных сценах. Предусмотреть включение в модель и оценку влияния на результат, различных моделей неба (ясно, пасмурно, частично пасмурно).

Дополнительно учесть местоположение объекта, время и ориентацию, а также преграды для дневного света.

Как основа для расчета использовать международные нормативы DIN 5034 и CIE 110. Современные нормативы требуют освещенность рабочей зоны в ~ 400 Лк.

В результате моделирования получается обычный расчет, включая визуализацию, в этом случае существует возможность показать результат влияния дневного света на освещенность рабочей плоскости. Если необходимо знать влияние дневного света в других положениях, следует вставить соответствующие расчетные поверхности или расчетные точки.

### ТРЕБОВАНИЕ

С помощью люксметра оценивается естественная освещенность в рабочей зоне цеха в 09.00, 12.00, 14.00, 16.00. Анализируя площадь светопрозрачных заполнений оценить вклад естественного освещения в общее освещение цеха. Используя простой программный продукт, создать симуляционную модель естественной освещенности и соотнести результат модели и физических замеров. Сделать вывод о вкладе естественного освещения в общую освещенность. Оценить уровень эффективности существующих систем общего электрического освещения и индивидуального освещения на рабочих местах.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Провести замеры уровня освещенности на рабочей плоскости и создать симуляционную модель естественной освещенности при помощи специализированного программного продукта – сравнить результаты	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам инструментальных замеров уровня естественной освещенности;
2. Отчет по результатам разработки симуляционной модели.

**РАЗДЕЛ № 2**

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВ-  
НОСТЬ И СНИЖЕНИЕ  
ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ  
В АТМОСФЕРУ**

## 2.1 (5)

### Достижение минимального значения энергоэффективности

#### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Определить энергоэффективность здания при помощи процедуры энергомоделирования, обеспечить минимальное значение энергоэффективности.

#### ОПИСАНИЕ

Энергоэффективность здания — это процентное снижение годового потребления энергоресурсов при эксплуатации проектируемого здания, полученное как результат использования энергосберегающих решений в сравнении с базовым вариантом этого здания (текущее состояние ограждающих конструкций и инженерных систем).

Базовая модель здания — это прототип существующего здания. Модель проектируемого (энергоэффективного) здания — это прототип здания по выпущенной ПД, содержащей энергосберегающие решения.

В программном продукте рассчитывается годовое потребление энергоресурсов  $\mathcal{E}_6$  и  $\mathcal{E}_п$  и энергоэффективность (E):

$$E = ((\mathcal{E}_6 - \mathcal{E}_п) / \mathcal{E}_6) \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\mathcal{E}_6$  - годовое потребление энергоресурсов базовым вариантом здания;

$\mathcal{E}_п$  - годовое потребление энергоресурсов проектируемым (энергоэффективным) зданием (по текущей ПД с учетом мероприятий по повышению энергоэффективности и экологичности).

Для снижения экономического и экологического вреда, связанного с чрезмерным использованием энергии, необходимо достичь минимум 10%-го значения энергоэффективности проектируемого здания по сравнению с базовым вариантом этого здания, то есть должно выполняться условие:

$$E = ((\mathcal{E}_6 - \mathcal{E}_п) / \mathcal{E}_6) \cdot 100\% \geq 25\%,$$

где 25% — минимальное значение энергоэффективности,

Для построения базовой модели здания необходимо создать энергомодель существующего здания.

Для построения модели проектируемого здания необходимо создать энергомодель здания по проектной документации (по нормам текущего года) при применении мероприятий по повышению энергоэффективности и экологичности.

В энергомодели здания учитывается энергопотребление следующими системами и элементами систем:

- внутреннее освещение;
- наружное освещение;
- отопление;
- охлаждение воздуха;
- насосы;
- утилизация тепла системой охлаждения;
- вентиляторы;
- горячее водоснабжение (ГВС);
- бытовое и технологическое оборудование;
- прочее.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Провести процедуру энергомоделирования и подтвердить достижение минимального значения энергоэффективности

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам энергомоделирования



## 2.2

(6)

### Система учета энергоресурсов

#### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

1. Снижение эксплуатационных затрат за счет оперативного контроля расхода энергоресурсов, непрерывного контроля технологических потерь и несанкционированного отбора.
2. Стимулирование резидентов здания к рациональному пользованию энергоресурсами.

#### ОПИСАНИЕ

Система интеллектуального учета энергоресурсов опирается на сеть интеллектуальных счетчиков и обладает рядом преимуществ по сравнению с традиционной системой:

- автоматическое снятие показаний;
- автоматизированная обработка и хранение больших объемов информации;
- гибкий и удобный пользовательский интерфейс;
- отслеживание состояния приборов учета, режимов их работы и аварийных ситуаций;
- информирование диспетчера тревожными и диагностическими сообщениями об изменениях в состоянии или режимах работы.

Система является открытой и гибкой и допускает возможность внесения изменений непосредственно эксплуатационным персоналом, а также возможность ее функционального расширения с учетом перспектив развития и адаптации к изменяющимся технологическим условиям.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Внедрить на объекте автоматизированный учет энергоресурсов

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Раздел система автоматизации в РД
2. Информация о типе и характеристиках выбранного оборудования с указанием мест расположения
3. Технические паспорта установленного оборудования

### Комиссинг инженерных систем

## 2.3

(7)

#### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Обеспечение на всем протяжении реализации проекта полного соответствия проектных решений

#### ОПИСАНИЕ

Проверка эксплуатационных характеристик здания на предмет соответствия здания заявленному уровню энергоэффективности и экологичности

#### ТРЕБОВАНИЕ

Осуществить процедуру комиссинга – процесс сторонней проверки и документирования проектных решений, строительно-монтажных и пусконаладочных работ, эксплуатационных характеристик здания на предмет соответствия здания заявленному уровню энергоэффективности и экологичности.

Заказчик должен заключить договор на проведение комиссинга со специалистом по комиссингу или с компанией, которая имеет в штате соответствующего специалиста Специалист/компания, осуществляющие комиссинг, не должны являться генпроектировщиком или генподрядчиком, а должна напрямую сотрудничать с Заказчиком, способствуя взаимодействию проектировщиков, строителей и инженеров для достижения общей цели.

При заключении договора сторонами формируется и утверждается Техническое задание на проведение работ по комиссингу (с описанием процедуры комиссинга; систем, подлежащих комиссингу; указанием частоты проведения проверок и пр.).

Процедура комиссинга включает:

1. Проверку проектной документации на наличие мероприятий по повышению энергоэффективности и экологичности.
2. Проверку реализации проектных решений на объекте.
3. Проведение инструментального аудита инженерных систем совместно с представителями Заказчика с целью проверки соответствия проектной документации.
4. Разработку отчета о проведенной работе, выводы и рекомендации по устранению замечаний.

Системы, подлежащие комиссингу:

- отопления, вентиляции, кондиционирования, холодоснабжения (механические и естественные системы и системы их регулирования);
- искусственного освещения и устройства регулирования дневного света;
- ГВС, ХВС и соответствующие системы управления;
- альтернативного энергоснабжения (ветрогенераторы, солнечные батареи, солнечные коллекторы).

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам проведения процедуры комиссинга

## 2.4 (8)

# Система отопления - Распределенные инфракрасные системы отопления зданий (РИСО)

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Снижение инерционности системы обогрева и сокращение энергетических затрат

### ОПИСАНИЕ

Сопоставительный анализ работы систем отопления, построенных на радиаторных решениях, воздушных и радиационных схемах показывает, что распределенные инфракрасные системы отопления (далее РИСО) отдадут в основной функционал до 75% потребляемого энергоресурса. Это много больше, чем у воздушных систем, а тем более радиаторных.

Распределенные инфракрасные системы применяются в производственных и общественных зданиях. Однако их эффективность будет выше, а затраты ниже, если в систему будет интегрироваться до ~ 30 теплогенераторов, построенных, например, на атмосферных газовых горелках. Тепловая мощность единичной инфракрасной системы увеличивается до 1500 кВт, а дымовой газ теплогенераторов заводится на всасывание пластинчатому рекуператору приточно-вытяжной установки, осуществляющей вентиляцию отапливаемого цеха. Такое решение дает возможность полезно использовать конденсационную компоненту дымового газа, что может повысить КПД системы на 10–12%. Принципиальная схема представлена на рисунке 3.

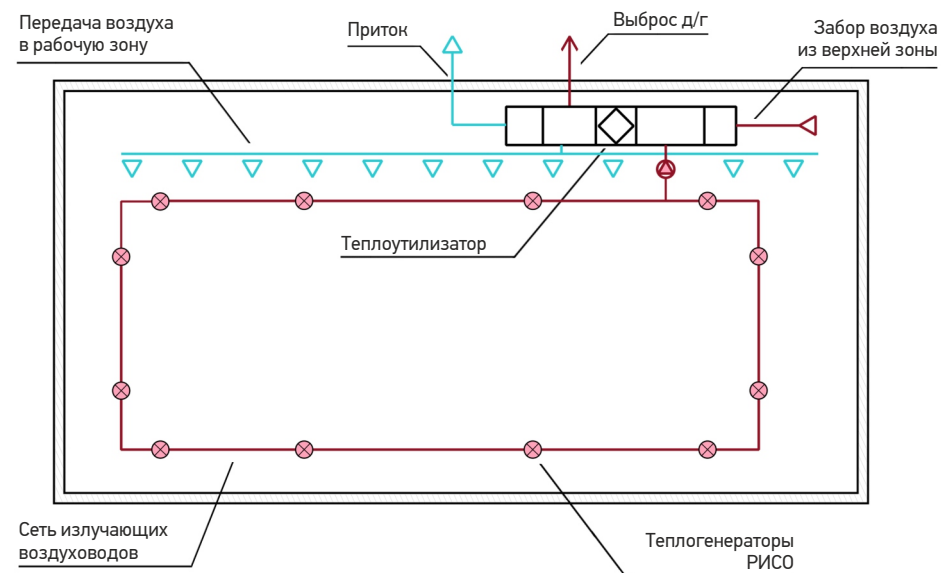


Рисунок 3. Принципиальная схема РИСО

Горячие газы выходят из теплогенератора и поступают в сеть сборных навивных воздуховодов. Верхняя половина воздуховодов имеет теплоизоляцию из минеральной ваты (~ 80 мм), а нижняя, окрашенная в темный цвет, обращена к рабочей зоне цеха.

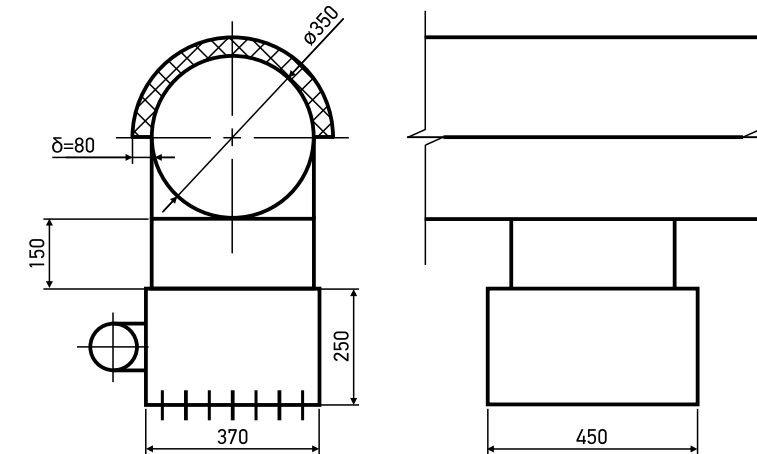


Рисунок 4. Схема теплогенератора и его включение в сеть излучающих воздуховодов

Дымовые газы двигаются по воздуховоду и отдают теплоту его стенкам. Неизолированная часть воздуховодов излучает радиационную теплоту на рабочую зону. Газы остывают и в концевой части излучающего воздуховода их забирает вентилятор-дымосос и направляет в вытяжной канал вентиляционной приточно-вытяжной установки на всасывание в пластинчатый рекуператор теплоты. Эта увязка работы РИСО и приточно-вытяжной вентиляционной системы позволяет дополнительно получить 12-15% теплоты за счет конденсации водяного пара, образовавшегося при сгорании природного газа в теплогенераторах, на поверхностях рекуператора. РИСО достаточно проста, по пожарным соображениям она может применяться в цехах общетехнического назначения.

### ТРЕБОВАНИЕ

Оценить уровень эффективности существующих систем отопления.  
Внедрить РИСО при соответствующей оценке технико-экономической целесообразности внедрения.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить РИСО	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения РИСО
2. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений». Подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»

# 2.5

(9)

## Системы вентиляции

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Обеспечение нормативных параметров микроклимата при наименьших капитальных вложениях в систему вентиляции.

### ОПИСАНИЕ

Для снижения стоимости вентиляционной системы, приточно-вытяжные установки (ПВУ) размещают вдоль длинной стороны цеха на металлокаркасе на отметке 3,5-4,0 м от уровня пола. Рекуператор теплоты конструируется из листов алюминиевой фольги. Воздухоохладитель для данной ПВУ не предусмотрен. Воздухонагреватель предполагается либо водяной, либо на дымовых газах сжигаемого в ПВУ природного газа. Воздушные фильтры предусмотрены с байпасированием воздуха в периоды дождей и снегопадов. Используемые вентиляторы низконапорные с лопатками, загнутыми назад (КПД>70%, сеть воздуховодов короткая), инвертор для управления расходом. В составе ПВУ возможна установка увлажнителя воздуха для работы в холодный период года.

В теплый период года отработанный воздух уходит через открытые световые фонари цеха, а в холодный - удаляется из верхней зоны цеха в рекуператор теплоты, входящий в состав приточно-вытяжной установки. Подогрев наружного воздуха в ПВУ осуществляется за счет сгорания природного газа (или водяного воздухонагревателя).

Строительная стоимость ПВУ не высока, а ее энергоэффективность развита.



Рисунок 5. Модель ПВУ

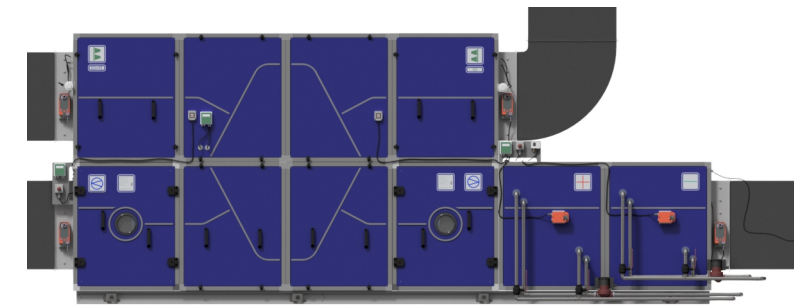


Рисунок 6. Модель ПВУ

Система вентиляции будет создавать в объеме рабочей зоны цеха кратность воздухообмена не менее 3 г<sup>1</sup>, что обеспечит эффективную ассимиляцию технологических вредностей, выделяющихся по площади цеха. Схема организации воздухообмена заключается в подаче воздуха через специальные воздухоораспределители-генераторы детерминированного хаоса — низкоскоростными потоками непосредственно в рабочую зону. Математические модели полей концентраций вредностей (СОЖ, СО<sub>2</sub> и др.) показывают реальную картину, которая будет наблюдаться физически в цехе. Обеспечено распределение свежего воздуха по цеху, обеспечен отвод вредных веществ из рабочей зоны.

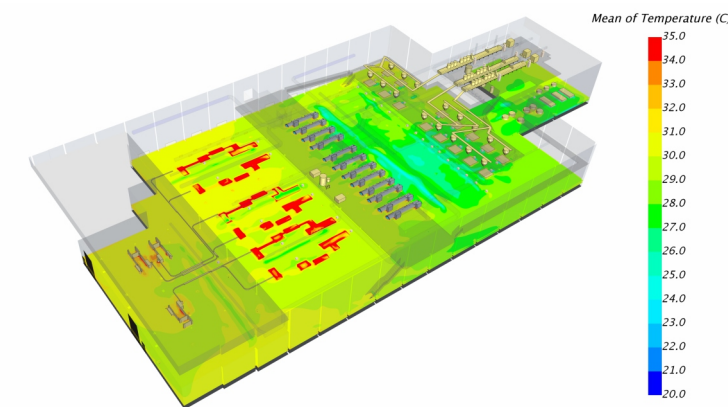


Рисунок 7. Распределение концентрации CO<sub>2</sub>

### ТРЕБОВАНИЕ

Оценить уровень эффективности существующих систем вентиляции. Внедрить современные ПВУ, обеспечивающие максимальную энергоэффективность, при соответствующей оценке технико-экономической целесообразности внедрения.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить современные ПВУ	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения ПВУ
2. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений". Подраздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"

# 2.6

(10)

## Системы общего освещения

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Обеспечение параметров освещенности при наименьших капитальных вложениях в систему искусственного освещения.

### ОПИСАНИЕ

При работе цеховых подъемных кранов исключается размещение осветительных приборов на отметках ниже зоны работы крана.

Кроме того, даже в отсутствии кранов наличие ярких источников света на высотах в 5-7 м. создает световой дискомфорт для работающих людей, так как эти яркие источники всегда будут попадать в зону бокового зрения человека. Предлагается решение для общего освещения цеховых пространств с отраженным светом, см. рис. 8.

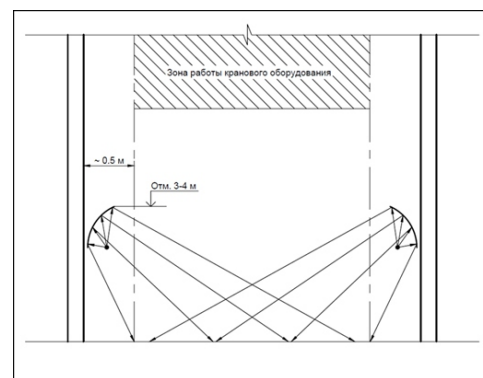


Рисунок 8. Схема работы систем отраженного света

Вдоль колонн цеха (опоры крана) проходит система из криволинейных отражателей (модулей) молочного либо светло-серого цвета, которые освещаются восходящим световым потоком от линейных светодиодных систем. Излучение от светодиодов падает на криволинейную поверхность и отражаясь от нее равномерно освещает площадь между несущими колоннами.

Источники освещения, расположенные в верхней зоне, отключаются. Новые источники, выполненные в виде светодиодных лент и отражателей света, размещаются на высоте 4 – 6 м между опорами цеховых кранов. Энергопотребление LED-источников снизится не менее чем в 5 раз, а продолжительность работы осветительных приборов возрастет в 6–7 раз.

Достижение нормативной освещенности с высоким уровнем равномерности доказывается математическими моделями и физическим экспериментом. Отражатель разумно изготавливать из оцинкованной стали  $\Delta=0,5$  мм с прокаткой ребер жесткости и порошковой окраской.

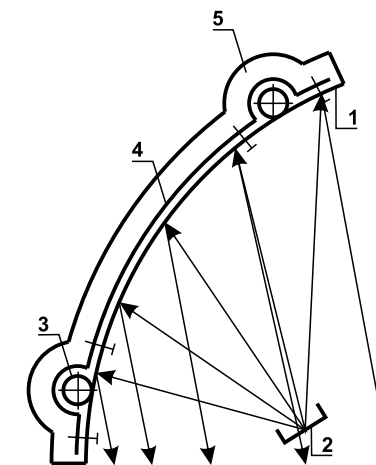
Под отражателем на жесткой связи размещен ЛСТК - профиль в виде швеллера, куда закладывается лента светодиодов; или с определенным шагом закладываются точечные источники света.

Персонал цеха имеет возможность зонального регулирования освещенности в своих рабочих зонах (не ниже минимального уровня).

Не исключено, что окажется целесообразным на обратной стороне отражателей закрепить полимерные трубы диаметром 20 – 25 мм, обеспечив передачу теплоты от них через накладки из алюминия, толщиной 2 – 3 мм, с креплением заклепками. Тогда лист отражает не только свет, но излучает на поверхность пола радиационную теплоту (вода имеет температуру ~ 60°C).

Обратная сторона отражателя и системы труб закрыта каучуковой (полиэтиленовой) теплоизоляцией  $\Delta=15-20$  мм.

В результате для производственных цехов получаем комбинированный осветительный и отопительный прибор малой строительной стоимости.



1. отражатель света и инфракрасного излучения
2. LED-источник (линейный)
3. полимерная труба с теплоносителем
4. теплопровод из Al-сплава
5. теплоизоляция

Рисунок 9. Схема осветительно-отопительного модуля

Отражающие модули, размещенные на высоте ~ 5 м позволяют достаточно просто очищать их от СОЖ, аэрозоль которого присутствует в воздухе цехов металлообработки, или от пыли сварочных аэрозолей (сварочно-заготовительные цеха).

### ТРЕБОВАНИЕ

Оценить уровень эффективности существующих систем освещения рабочей зоны. Внедрить системы отраженного света, обеспечивающие нормативный и максимально комфортный уровень освещенности, при соответствующей оценке технико-экономической целесообразности внедрения.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить системы отраженного света	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения систем отраженного света
2. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержания технологических решений". Подраздел "Система электроснабжения"

# 2.7

(11)

## Системы локального кондиционирования

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Обеспечение нормативных параметров микроклимата в рабочей зоне при наименьших капитальных вложениях в систему кондиционирования.

### ОПИСАНИЕ

В теплый период года температура воздуха в цехе растет как результат воздействия солнечной радиации на кровлю и стены здания. Заметим, что напряженность солнечной радиации для средней полосы России составляет ~ 800 Вт/м<sup>2</sup>. Внутренние теплопоступления создаются работающим технологическим оборудованием в цехе и системам общего освещения.

Одежда работника должна отвечать требованиям техники безопасности, то есть закрывать тело человека плотной тканью, защищая его от возможных негативных воздействий при этом она существенно ухудшает теплоотдачу от человека в атмосферу.

Таким образом, кондиционирование воздуха носит не столько комфортный, то есть опциональный, а технологический, обязательный характер.

Солнечная радиация и технологические теплопритоки приводят к нарушению Сан-ПиН 2.2.4.548 перегревая воздух цеха выше 27°C. Возникают обоснованные протесты персонала, особенно если учесть плотность рабочей одежды людей, защищающей их от негативных технологических воздействий.

В результате производительность труда снижается, качество продукции падает, а недовольство людей растет.

Устраивать в цехах полномасштабное кондиционирование невозможно по экономическим и энергетическим соображениям.

Выход в изготовлении местного испарительного кондиционера для промышленных помещений представляющий собой конструкцию, рис.10.

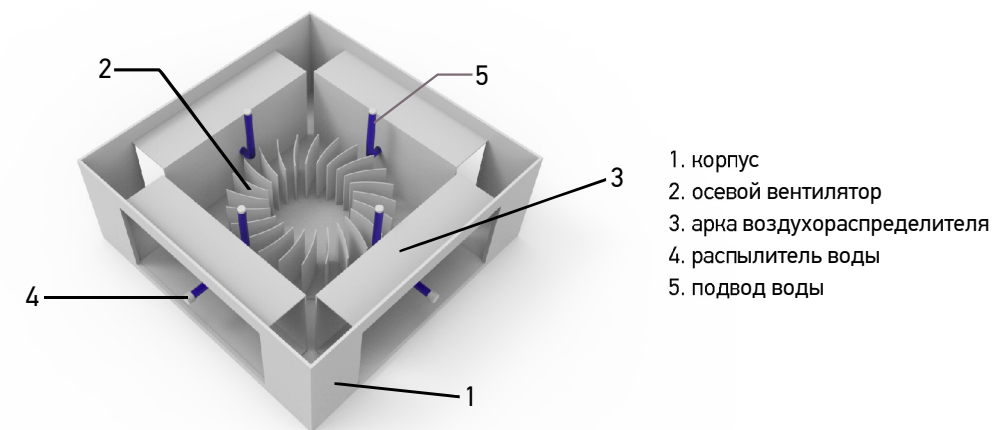


Рисунок 10. Испарительный конденсатор для производственных и общественных зданий и открытых пространств

На боковой поверхности корпуса выполнены четыре отверстия 150x250, перекрытые с внутренней стороны арочными элементами. В корпус, через фильтр класса G4, вентилятором подается воздух, который истекает через воздуховыпускные отверстия. Заметим, что частота автоколебаний воздуха на выходе из отверстий составляет 8–14 Гц, а угол раскрытия воздушного потока ~120°.

На выходе воздуха установлены четыре распылителя воды, питание их водой идет от установки обратного осмоса, в которой отделяются все бактерии и соли кальция и магния.

Кондиционер размещают на высоте 2,7 – 3,5 метра над обслуживаемой рабочей зоной. Зона обслуживания пола цеха составляет примерно 10x10 м, а холодопроизводительность кондиционера Q0 = 29,5 кВт.

Возможно сделать односторонние кондиционеры, двухсторонние, придать им длину (как у охлаждающих балок) до 3 м с шириной ~300 мм.

Рабочие (а точнее бригадир), ориентируясь на свои ощущения, могут уменьшать/увеличивать подвижность воздуха в зоне своих рабочих мест, могут регулировать температуру в обслуживаемой зоне за счет управления скважностью диспергии

### ТРЕБОВАНИЕ

Оценить уровень эффективности существующих параметров микроклимата рабочей зоны. Внедрить системы локального кондиционирования, обеспечивающие нормативный и максимально комфортный уровень параметров микроклимата, при соответствующей оценке технико-экономической целесообразности внедрения.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить системы локального кондиционирования рабочей зоны	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения локального кондиционирования
2. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений". Подраздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"

# 2.8

(12)

## Системы горячего водоснабжения

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Снижение эксплуатационных затрат, установочной мощности оборудования и типоразмеров трубопроводов и арматуры

### ОПИСАНИЕ

Для снижения установочной мощности источника теплоснабжения и теплообменного оборудования на системах ГВС целесообразно предусматривать гидроаккумуляторы горячей воды. Данное решение позволит снять пиковые нагрузки на систему и тем самым повысить ее гидравлическую устойчивость и надежность работы. То же самое предлагается выполнять для систем холодного водоснабжения.

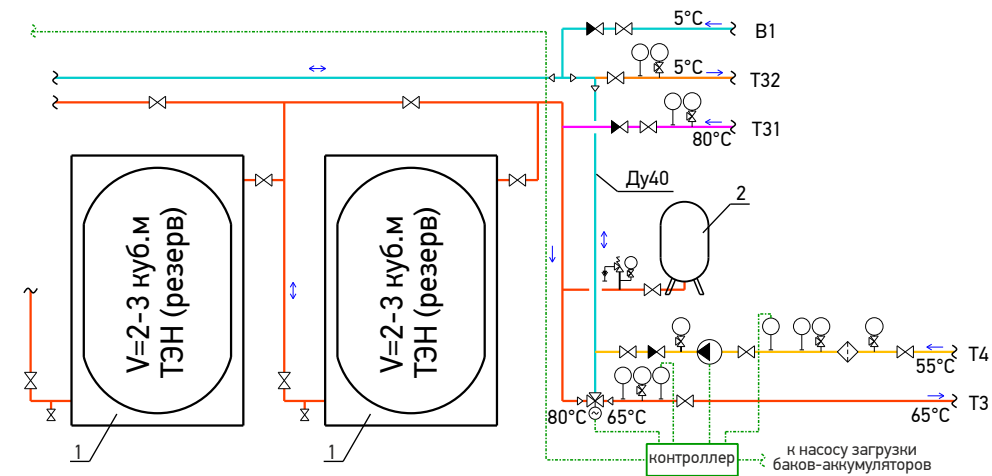


Рисунок 11. Принципиальная схема Баки-аккумуляторы системы ГВС

- Импульсная линия
- T31 Подающий трубопровод загрузки бойлеров системы ГВС, t=80°C
- T32 Обратный трубопровод загрузки бойлеров системы ГВС, t=5°C
- B1 Трубопровод холодной воды
- T3 Трубопровод горячей воды подающий
- T4 Трубопровод горячей воды обратный (циркуляционный)
- 1 Емкостной накопитель горячей воды Reflex "LS" V=2000л
- 2 Расширительный бак V=500л

В районе душевых цеха устанавливают бытовые газовые водонагреватели малой мощности. За время ~ 6 часов водонагреватели готовят заданное количество горячей воды в гидроаккумуляторе (теплоизолированный бак). По завершении смены работники принимают душ расходуя запасенную воду.

### ТРЕБОВАНИЕ

Внедрить системы горячего водоснабжения на базе гидроаккумуляторов.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить системы горячего водоснабжения на базе гидроаккумуляторов	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения системы горячего водоснабжения на базе гидроаккумуляторов
2. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержания технологических решений". Подраздел "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети"

# 2.9

(13)

## Оптимизация использования энергоресурсов и достижение максимального повышения энергоэффективности

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **12**

### ЦЕЛЬ

Увеличить энергоэффективность проектируемого здания. Энергоэффективность и сопутствующее снижение выбросов CO<sub>2</sub> – одна из основных мер борьбы с глобальным потеплением.

### ОПИСАНИЕ

Реализовать дополнительных мероприятий по повышению энергоэффективности и экологичности, к примеру:

- энергоэффективные источники света, управление освещением;
- улучшенные теплотехнические характеристики ограждающих конструкций;
- пониженный коэффициент пропускания солнечной радиации светопрозрачных ограждающих конструкций ( $g\text{-value} \leq 0.4$ );
- утилизация тепла удаляемого воздуха с коэффициентом эффективности  $E > 0,7$ ;
- подача наружного воздуха по датчикам CO<sub>2</sub>.

Определить энергоэффективность модели проектируемого здания с учетом используемых дополнительных мероприятий:

$$E = \left( \frac{\text{Э}_6 - \text{Э}_п}{\text{Э}_6} \right) \cdot 100\% = x\% \text{ - энергоэффективность, где}$$

$\text{Э}_6$  - годовое потребление энергоресурсов базовым вариантом здания (по нормативам);

$\text{Э}_п$  - годовое потребление энергоресурсов проектируемым (энергоэффективным) зданием (по текущей ПД с учетом мероприятий по повышению энергоэффективности и экологичности).

### БАЛЛЫ

%	29%	31%	33%	35%	38%	41%	44%	47%	52%	56%	60%	65%
Баллы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам энергомоделирования

## РАЗДЕЛ № 3

# ВОДОЭФФЕКТИВНОСТЬ

# 3.1

(14)

## Аудит системы водоснабжения и рационализация расхода воды

### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Структуризация поданных и реализованных объемов воды для производственных зданий, на основании которой разрабатывается индивидуальная программа внедрений водозэффективных решений

#### ОПИСАНИЕ

Процедура водного аудита, является первым шагом на пути к пониманию общего принципа использования воды на объекте. Данное мероприятие ставит перед собой задачу, проследить весь путь использования воды, с момента поступления воды на объект, до ее сброса в канализацию. На основании данного исследования, составляется список рекомендаций по сокращению объема использования водных ресурсов на объекте и подготавливается экономическое обоснование.

Общая структура аудита выглядит следующим образом:

1. Идентификация всех водопотребителей на объекте.  
Каждая точка где используется вода, должна быть идентифицирована по назначению, месторасположению и расходу. В некоторых случаях, дополнительно указывается где и какая вода проходит специальную обработку, нагрев или фильтрацию. Особое внимание уделяется градирням, бойлерам, ирригационным системам.
2. Измерение расходов по компонентам систем.  
Зачастую, количество счетчиков воды установленных на объекте недостаточно для контроля расходов потребления воды по функциональному назначению отдельными компонентами системы. Поэтому в зависимости от конструкции водопроводной системы необходимо устанавливать дополнительные счетчики по зонам обслуживания.  
  
Показания расходов дополнительно установленных счетчиков необходимо регулярно фиксировать с периодичностью не менее одного раза в месяц, для того, чтобы обнаружить аномальные высокие значения расходов воды (если они есть) и понять с чем они могут быть связаны.
3. Анализ существующих и разработка новых профилактических мер по водосбережению.  
Первым и одним из наиболее эффективным способом сокращения потребления, является разработка комплекса профилактических мероприятий на объек-

К данным мероприятия относятся:

- Периодический контроль за правильной работой систем (например, контроль за качеством воды в контурах оборотного водоснабжения блочных градирен);
- Наладка системы о своевременном оповещении о неполадках, связанных с чрезмерным использованием воды;
- Обучение сотрудников способам простой экономии;
- Запрет на использование воды не по назначению;
- Назначение ответственного за контроль утечек.

4. Рационализация расходов воды.  
Вода на производственных объектах используется не только в технологических процессах, но также и для санитарно-технических потребностей людей.

Обычно эта сфера ускользает при анализе водопотребления объекта, однако простая замена стандартных санитарно-технических приборов на водосберегающие позволит эффективно экономить воду. Сокращение использования горячей воды также снижает потребности в ее подогреве, а значит снижает и затраты энергетических ресурсов.

Создание культуры бережного отношения к водным ресурсам позволит добиться существенных успехов в сокращении использования воды, тем самым обеспечивая себе не затратный способ экономии средств.

### ТРЕБОВАНИЕ

- | Провести аудит системы водоснабжения и водоотведения

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам аудита системы водоснабжения
2. Технико-экономическое обоснование внедрения системы горячего водоснабжения на базе гидроаккумуляторов
3. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений". Подраздел "Система водоснабжения"



# 3.2

(15)

## Использование серой и дождевой воды

### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Снизить потребление воды питьевого качества на хозяйственные и технические нужды.

#### ОПИСАНИЕ

Серая вода зачастую остается неиспользованным ресурсом. Это вода от душевых, умывальников и стиральных машин. Благодаря малой степени загрязнённости серой воды ее легко очистить и использовать повторно для полива или при на смыв в санитарных узлах.

*Серые сточные воды – неочищенные сточные воды, не содержащие серьезных загрязняющих веществ, собранные из определенных источников для повторного использования.*

Повторное использование сточных серых вод является устойчивым подходом к управлению водными ресурсами и может быть экономически эффективным в долгосрочной перспективе. Рециркуляция серых вод способствует повышению доступности воды, снижению спроса на воду со стороны коммунального водоснабжения и снижению нагрузки локальные очистительные сооружения.

Помимо того использование серой воды снижает потребности в энергоресурсах на транспортировку и перекачку воды и канализационных стоков, улучшает ландшафт. Возможности использования серой воды включают, но не ограничиваются

	Источник	Потребитель
Возможные варианты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Душевые ванны;</li> <li>• Раковины; смесители в санузлах.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подземная ирригация: прикорневой полив, подземный капельный полив; Только при соответствующей обработке воды:</li> <li>• Смыв в унитазах;</li> <li>• Наземный полив;</li> <li>• Технические нужды.</li> </ul>
НЕ рекомендуется	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прачечная: вода от стирки, загрязненной химикатами одежды;</li> <li>• Туалеты, писсуары, биде;</li> <li>• Раковины для стирки;</li> <li>• Кухни.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Без соответствующей обработки воды:</li> <li>• Смыв в туалетах;</li> <li>• Стирка белья;</li> <li>• Наземный полив.</li> </ul>

Возможные варианты реализации:

### 1. Использование серой воды без предварительной подготовки

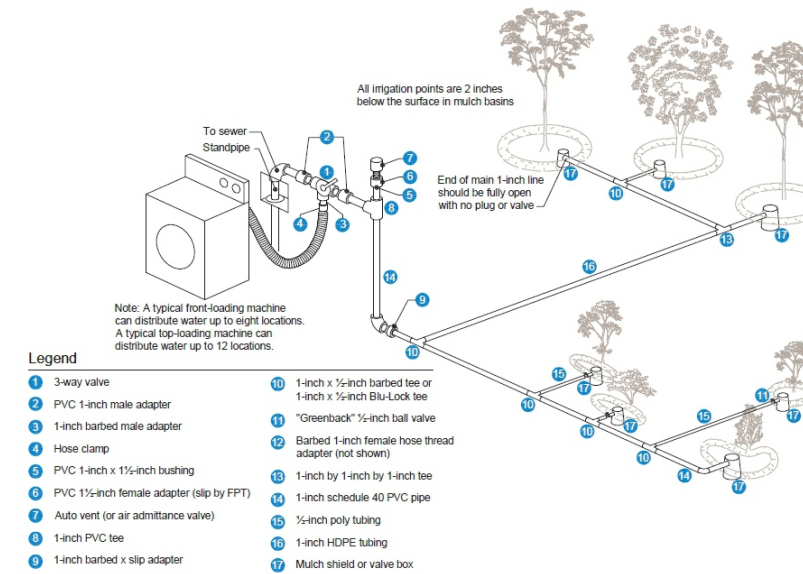


Рисунок 12. Использование серой воды без предварительной подготовки

### 2. Подготовка серой воды к использованию на технические нужды

Опыт применения данных систем показывает, что сточной воды, образующейся от мытья в душевых и ваннах, достаточно для покрытия требуемого расхода воды на смыв в унитазах.

Решение по сбору так называемых серых вод от ванн и душевых, последующей их очистке и дезинфекции с целью дальнейшего использования для полива территории, подпитки системы оборотного водоснабжения автомойки и в других технических целях и хозяйственно-бытовых нуждах.

#### Схемное решение

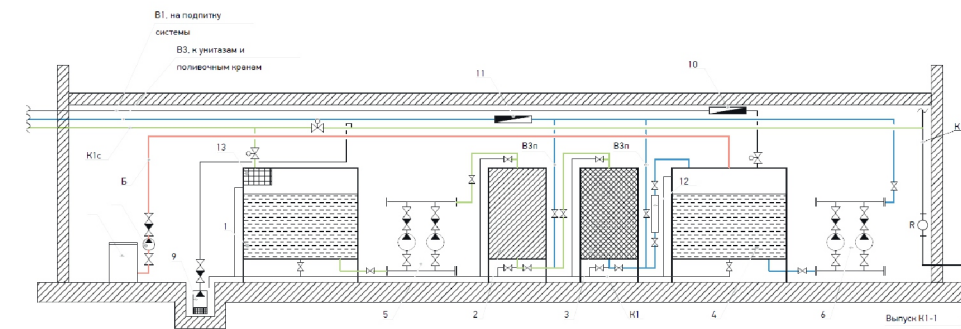


Рисунок 13. Подготовка серой воды к использованию на технические нужды

Также в качестве технически несложного и эффективного мероприятия для экономии водных ресурсов используют сбор дождевой воды. Собранная дождевая вода после механической обработки применяется для полива территории, подпитки системы оборотного водоснабжения автомойки и в других технических целях и хозяйственно-бытовых нуждах, в том числе для смыва в унитазах.

*Дождевые сточные воды – вода, собранная с кровли, и накапливаемая для последующего использования на нужды смыва, стирки белья и другого использования воды вне здания.*

Возможности использования дождевой воды включают, но не ограничиваются следующим:

	Источник	Потребитель
Возможные варианты	Кровля здания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Наружное использование: ирригация, мытье автомобилей и колес, и т.п.;</li> <li>• Смыв в унитазах;</li> <li>• Системы охлаждения;</li> <li>• Системы пожаротушения;</li> <li>• Установки пылеподавления</li> </ul>

При проектировании необходимо учесть:

Поверхность сбора.

Первое с чем соприкасается дождевая вода – это поверхность кровли. От материала поверхности кровли зависит количество собранной воды и ее качество. Материал кровли должен быть не токсичен и с гладкой поверхностью. Для того, чтобы отразить количество осадков, которое задерживается на поверхности в результате инфильтрации, разбрызгивания или просто испаряется используется коэффициент стока.

Площадь поверхности для сбора дождевой воды определяется вертикальной проекцией кровли на горизонтальную поверхность.

Система сбора и транспортировки.

Система состоит из желобов, водостоков и труб, направляющих сток в резервуары для хранения. Размер и уклон труб определяется исходя из интенсивности проектного дождя. Рекомендуются использовать трубы из алюминия или оцинкованной стали.

Резервуар для хранения.

Резервуар для хранения дождевой воды один является наиболее важным и дорогим элементом системы сбора дождевой воды.

При выборе резервуара рекомендуется учитывать, что наземный резервуар должен быть устойчив к воздействию внешней среды и ультрафиолетовому излучению.

### ТРЕБОВАНИЕ

| Внедрить использование серой или дождевой воды

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Технико-экономическое обоснование внедрения системы использования серой или дождевой воды
2. Постановление №87. Раздел 5 “Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений”. Подраздел “Система водоснабжения”

## Системы водоотведения и автономные ЛОС

3.3  
(16)

МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

2

### ЦЕЛЬ

Снижение нагрузки на централизованную систему водоотведения путем применения безопасных для окружающей среды методов очистки сточных вод. Повторное использование очищенных сточных вод для технологических нужд промышленного объекта

### ОПИСАНИЕ

Современные станции биологической очистки эффективно перерабатывают стоки «черных» вод. Они достаточно удобны в эксплуатации, полностью автономны и пригодны для установки в любые виды грунта.

Активационные очистительные установки (станции биологической очистки), работают по принципу очистки сточных вод с помощью активного ила во взвешенном состоянии. Конструкция такой станции содержит приемный резервуар (денитрификатор) с подводом сточных вод, активационный резервуар (нитрификатор), вторичный отстойник. Откачка избыточного ила из вторичного отстойника в активационную емкость, а также перекачка его обратно в аккумулирующую емкость (при необходимости) производится автоматически.

Песчаный фильтр, установленный перед резервуаром очищенной воды, позволяет добиться высокой степени очистки «черной» воды и использовать эту воду для ирригации и мытья улиц и тротуаров (Рисунок 14).



Рисунок 14. Применение воды с активационной очистительной установкой

Предварительно обработанная вода после биологической обработки активированным илом во взвешенном состоянии и механической очистки песочным фильтром, с установленным дополнительным микромембранным фильтром позволяет использовать воду для хозяйственных нужд внутри здания.

В исключительных случаях вода удовлетворяет требованиям по качеству к питьевой, тем не менее ее нельзя рассматривать как пригодную в пищу.

Рекомендуемый список компаний производителей:

- Topol Water (Чехия)
- Топол-Эко (Россия)
- Или аналоги

Подобные сооружения защищают локальные территории предприятий и заводов от загрязнения окружающей среды примесями природного (частиц песка и глины, продуктов эрозии почв, бактерий, вирусов и пр.) и техногенного происхождения (нефтепродуктов, соединений тяжелых металлов и пр.)

Водным законодательством РФ запрещено сбрасывать в водные объекты неочищенные дождевые, талые и поливочные воды, организованно отводимые с селитебных территорий и площадок предприятий. Наличие локальных очистных сооружений ливневых стоков является обязательным.

#### **ТРЕБОВАНИЕ**

| Предусмотреть использование серой или дождевой воды

#### **НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ**

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить автономные локальные очистные сооружения	2

#### **ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА**

1. Технико-экономическое обоснование внедрения системы локальных очистительных сооружений
2. Постановление №87. Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений". Подраздел "Система водоснабжения"

## **РАЗДЕЛ № 4**

# **КАЧЕСТВО ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ**

# 4.1

(17)

## Инструментальные замеры параметров микроклимата

### ТРЕБОВАНИЕ

#### ЦЕЛЬ

Определение источников негативного воздействия на работников здания

#### ОПИСАНИЕ

Замеры параметров микроклимата проводить согласно - МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений».

Замеры проводятся с целью оценки соответствия параметров микроклимата производственных помещений санитарно-гигиеническим требованиям, направленным на предотвращение неблагоприятного влияния микроклимата на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Частота измерений определяется стабильностью производственного процесса, функционированием технологического и санитарно-технического оборудования.

При выборе времени измерения необходимо учитывать все факторы, влияющие на микроклимат рабочего места (фазы технологического процесса, функционирование систем вентиляции и отопления). Измерения показателей микроклимата следует проводить не менее 3 раз в смену (в начале, середине и в конце).

Инструментальный контроль должен проводиться по заранее составленному плану, который включает в себя:

- 1) планировку обследуемого производства, цеха, участка, территории;
- 2) общие сведения о производственном объекте, размещении производственного, технологического и санитарно-технического оборудования;
- 3) план схемы размещения всех исследуемых контрольных зон.

Проверка качества внутреннего воздуха является обязательным мероприятием, цель которого – улучшить внутреннюю экологию объекта. Необходимо использовать все методы контроля:

1. Анализ истории хода строительства здания.
2. Физический осмотр объекта. Силами специализированных компаний необходимо рассмотреть возможные источники вредного воздействия. В пределах объекта необходимо обратить внимание на места расположения вытяжной вентиляции. Проверить, есть ли на объекте неприятные запахи или следы.
3. Замеры качества воздуха. Силами специализированных компаний провести полное обследование качества воздуха в помещении; также необходимо произвести замеры температуры, влажности, CO и CO<sub>2</sub> для выявления проблем, связанных с неправильной или загрязнённой вентиляцией.

Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, прошедшими государственную аттестацию и имеющими свидетельство о поверке.

При проведении измерений должны учитываться допустимые пределы измеряемых показателей и пределы допустимых колебаний температурно-влажностных параметров для данного типа средств измерений.

Результаты инструментального контроля фиксируются в рабочем журнале, а выводы и заключения по ним оформляются протоколом инструментального контроля параметров микроклимата.

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Провести инструментальное исследование параметров микроклимата внутренней среды цеха

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам обследования качества внутренней среды

## 4.2 (18)

# Параметры воздушной среды рабочей зоны (нормативные и фактические)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **1**

#### ЦЕЛЬ

Проверить соответствие фактических значений параметров воздушной среды нормативным для обеспечения нормальных условий пребывания работников.

#### ОПИСАНИЕ

Оценка параметров воздушной среды рабочей зоны проводится с последующей разработкой корректирующих действий проводится для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Нормируемые параметры воздуха следует определять в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей\*;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Принимать значения необходимо согласно таблицы 1 СанПиН 2.2.4.548-96.

Оптимальные параметры микроклимата соответствуют условиям «теплового комфорта» человека. Это такое сочетание параметров микроклимата, которое обеспечивает нормальный уровень физиологических функций, в том числе и функционирование системы терморегуляции организма, и создает предпосылки для высокого уровня работоспособности. Оптимальные величины параметров микроклимата обеспечиваются на рабочих местах производственных помещений, где выполняются работы, связанные с нервно - эмоциональным и интеллектуальным напряжением (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, на рабочих местах пользователей персональной электронно-вычислительной техникой и др.).

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Принимать значения необходимо согласно таблицы 2 СанПиН 2.2.4.548-96.

Допустимые параметры микроклимата при сочетанном воздействии в течение рабочей смены могут вызывать изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся дискомфортными ощущениями и временным снижением работоспособности.

Однако работа в этих условиях при 8-часовой продолжительности смены в течение всего трудового стажа нарушений состояния здоровья не происходит.

Как оптимальные, так и допустимые параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл.1,2 СанПиН 2.2.4.548-96 применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Исследование фактических параметров микроклимата дает определенную картину климатических условий. На основании полученных данных делается вывод о состоянии климатических условий и необходимости их корректирования. Отклонение хотя бы по одному из параметров требует внесения изменений в существующий производственный цикл и приведение условий труда к оптимальным.

Нормализация показателей микроклимата производится за счет рационального подхода к планированию рабочего пространства, грамотно подобранному климатическому оборудованию и его корректному размещению.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Провести оценку параметров микроклимата, полученных по результатам мероприятия 4.1, на соответствие нормативным значениям. В случае отклонения параметров микроклимата от нормативных значений, разработать мероприятия, направленные на улучшение этих параметров

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Провести оценку фактических параметров микроклимата. В случае необходимости разработать план улучшений	1

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам оценки параметров микроклимата
2. План мероприятий для улучшения параметров микроклимата

## Акустическая оценка производственного шума

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество  
баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Определить уровни шумов, исходящих от производственного оборудования и инженерных систем, и проверить на соответствие нормативным документам. Предусмотреть меры для снижения уровня шума

### ОПИСАНИЕ

Большое влияние на качество внутренней среды производственного объекта оказывает производственный шум. Под производственным шумом понимают совокупность звуков, возникающих в ходе работы производственного предприятия, носящая хаотичный и беспорядочный характер, изменяющаяся во времени, и вызывающая дискомфорт у работающих.

Видами производственного шума являются:

- Механические производственные шумы;
- Аэродинамические и гидродинамические производственные шумы;
- Электромагнитные шумы.

Нормируемые параметры допустимого уровня шума на рабочих местах принять согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)».

Для оценки и последующего снижения акустической нагрузки на работников следует проводить акустический расчет. Акустический расчет должен производиться в следующей последовательности:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор точек в помещениях и на территориях, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);
- определение путей распространения шума от его источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;
- определение требуемого снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми уровнями шума;
- разработка мероприятий по обеспечению требуемого снижения уровней шума;
- проверочный расчет достаточности выбранных шумозащитных мероприятий для обеспечения защиты объекта или территории от шума.

Провести не менее 3-х измерений фактического уровня шума в цехе. Соотнести расчеты и физический эксперимент.

На основании проведенной акустической оценки следует разработать план с мероприятиями, направленными на улучшение акустической среды. Мероприятия по защите от шума на рабочих местах промышленных предприятий должны предусматривать:

**1.Рациональное с акустической точки зрения решение генерального плана промышленного объекта и рациональное объемно-планировочное решение производственных зданий;**

### 2. Применение при строительстве и реконструкции производственных зданий:

- ограждающих конструкций зданий с требуемой звукоизоляцией;
- звукопоглощающих конструкций (звукопоглощающих облицовок, кулис, штучных поглотителей);
- звукоизолирующих кабин наблюдения и дистанционного управления;
- звукоизолирующих кожухов на шумных агрегатах;
- акустических экранов (выгородок);
- глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха и в аэродинамических установках.

### ТРЕБОВАНИЕ

Провести акустическую оценку производственных шумов на рабочих местах

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Провести акустическую оценку производственных шумов на рабочих местах	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам оценки акустических шумов
2. План мероприятий для улучшения акустических параметров

## 4.4 (20)

### Проведение опросов для оценки качества микроклимата

#### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов 1

#### ЦЕЛЬ

Опрос проводится для понимания общей удовлетворенности работой инженерными системами здания и выявления проблем, связанных с микроклиматом с дальнейшей работой по улучшению параметров воздушной среды

#### ОПИСАНИЕ

Необходимо внедрить систему опроса о комфорте работников и реагирования на жалобы, чтобы собирать анонимные ответы о следующих факторах производственной среды:

- Раздел 1 – Общая информация.
- Раздел 2 – Тепловой комфорт.
- Раздел 3 – Акустический комфорт.
- Раздел 4 – Качество освещения.
- Раздел 5 – Качество воздуха.
- Раздел 6 – Чистота и техобслуживание вашего рабочего места и здания в целом.

Опрос должен быть взят из репрезентативной выборки работников, составляющих не менее 30% от общего числа работников, и должен включать оценку общей удовлетворенности работой здания и выявление любых проблем, связанных с параметрами микроклимата.

Обязательным условием является документирование результатов опроса и корректирующих действия для решения проблем микроклимата, выявленных в ходе опросов.

Опрос следует проводить не менее 4-х раз в год.

Условия проведения опроса:

- опрос не менее 30% от общего количества работников;
- если 25% не довольны определенным параметром - необходимо провести корректирующие действия;
- опрос следует проводить не менее 4-х раз в год.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Провести опрос работников для оценки качества микроклимата

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Провести опрос работников для оценки качества микроклимата	1

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам опроса работников для оценки качества микроклимата
2. План мероприятий для улучшения параметров микроклимата

## 4.5 (21)

### Математическое моделирование распределения параметров микроклимата по площади и высоте рабочей зоны

#### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов 4

#### ЦЕЛЬ

Математическое моделирование (CFD) – современный инструмент, который используется для проверки проектных инженерных решений на их соответствие функциональной задаче. Он позволяет на раннем этапе выявить потенциальные проблемы работы инженерных систем и комфорта присутствующих людей, а также разработать меры по устранению этих негативных воздействий, чтобы затем внести их в проектную документацию и реализовать на практике.

#### ОПИСАНИЕ

Математическое моделирование внутренних процессов включает (но не ограничивается) следующие варианты:

- Математическое моделирование внутреннего микроклимата позволяет;
- Моделирование системы дымоудаления;

1. Провести математическое моделирование внутреннего микроклимата либо работы системы дымоудаления (в зависимости от приоритетов конкретной ситуации).
2. Подтверждение квалификации специалиста, проводившего моделирование, обязательно.
3. Внедрить в проект и реализовать на практике выводы и рекомендации, полученные в отчете по математическому моделированию.

#### ТРЕБОВАНИЕ

- Провести математическое моделирование температурных и скоростных полей внутренних помещений.
- Обязательным является подтверждение квалификации специалиста.
- Проводившего моделирование.
- Внедрить в проект и реализовать на практике выводы и рекомендации, полученные в отчете по математическому моделированию.

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Выполнение требований п. 1,2,3	4

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Отчет по результатам математического моделирования

**РАЗДЕЛ № 5**

**ПРИЛЕГАЮЩАЯ  
ТЕРРИТОРИЯ**



# 5.1

(22)

## Велосипедная инфраструктура

МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Снизить выбросы, создаваемые автомобильным транспортом

### ОПИСАНИЕ

Стимулировать использование велосипедного транспорта, создавая доступную и комфортную велосипедную инфраструктуру

### ТРЕБОВАНИЕ

**Вариант 1.** Организовать зоны для временного хранения велосипедного транспорта не менее, чем для 5% от общего количества рабочих в максимальную смену, но не менее 2 велопарковочных мест возле каждого входа в административное здание. Организовать не менее 2 велопарковочных мест для долгосрочного хранения.

**Вариант 2.** Выполнить Вариант 1 и одну из двух опций:

**Опция 1.** Организовать на территории объекта велосипедную дорожку.

**Опция 2.** Организовать не менее 1 душевой и раздевалки на каждые 50 рабочих, работающих в максимальную смену.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1	1
Вариант 2	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление № 87:  
Раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка"  
Раздел 3 "Архитектурные решения"
2. Фотофиксация

# 5.2

## Защита и восстановление растительного покрова

(23)

МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

### ЦЕЛЬ

Защита существующего и восстановление затронутые в процессе строительства растительного покрова

### ОПИСАНИЕ

Наличие зеленых зон на территории промышленных объектов не только позволяют улучшить экологическую обстановку вокруг них, но и повысить корпоративные имидж, привлечь работников комфортными условиями труда

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Предусмотреть озеленение территории местными видами растений или видами, адаптированными к климатическим условиям данной территории, площадью не менее 25% от площади территории без учета застройки.
2. Предусмотреть наличие мер, поддерживающих биоразнообразие.
3. Организовать водозащитную систему ирригации.

Вариант исполнения	Отношение площади озеленения к площади участка, за исключением площади застройки не менее	Система ирригации и виды озеленения
Вариант № 1	20%	Растения не местные и не адаптивны, применяется водозащитная система полива
Вариант № 2	25%	Часть растений местные или адаптивны, для остальных применяется водозащитная система полива
Вариант № 3	35%	Все растения местные или адаптивны, полив не требуется

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1	1
Вариант 2	2
Вариант 3	3

## ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление № 87. Раздел 2 “Схема планировочной организации земельного участка”
2. Ведомость озеленения
3. Проект организации системы ирригации
4. Политика/руководство ухода и поддержания благоустройства и территории объекта в надлежащем порядке

## Открытые пространства

# 5.3

(24)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество  
баллов

2

### ЦЕЛЬ

Повысить здоровье работников, обеспечивая их возможностью проведения времени на открытом воздухе

### ОПИСАНИЕ

Открытые пространства повышают дружелюбность территории предприятия

### ТРЕБОВАНИЕ

Следующие варианты:

**Опция 1.** Создать зоны для спокойного отдыха с сидячими местами и урнами.

**Опция 2.** Создать на участке дорожки для прогулок. Предусмотреть вдоль них элементы благоустройства, повышающие визуальную привлекательность участка.

**Опция 3.** Предусмотреть зоны для физической активности работников.

**Вариант 1.** Выполнение двух любых опций.

**Вариант 2.** Выполнение всех трех опций

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1	1
Вариант 2	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление № 87. Раздел 2 “Схема планировочной организации земельного участка”

# 5.4

(25)

## Сокращение локального перегрева

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

#### ЦЕЛЬ

Сократить влияние объекта на создаваемый локальный перегрев

#### ОПИСАНИЕ

Уменьшение локального перегрева способствует комфорту пользователей

#### ТРЕБОВАНИЕ

Предусмотреть снижения локального перегрева с помощью следующих мер:

1. Не менее 75% общей площади кровли имеют:
  - Зеленую кровлю;
  - Солнечные батареи;
  - Материалы кровли имеют коэффициент отражения солнечного света не менее 65 – для горизонтальных кровель, и не менее 30 для скатных кровель.
2. Не менее 75% площади твердых поверхностей выполнены из материалов светлых цветов, или содержат светоотражающие пигменты;
3. Не менее 30% твердых поверхностей (тротуаров, пешеходных дорожек) имеют затенение, созданное с помощью:
  - Озеленения;
  - Навесов и других затеняющих конструкций (пергол, маркиз, и т.п.) над твердыми поверхностями.
4. Предусмотрено озеленение стен.

**Вариант 1.** Выполнено 2 опции из 4.

**Вариант 2.** Выполнено 3 опции из 4.

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1	1
Вариант 2	2

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. План территории с указанием объектов инфраструктуры и расстояния вдоль пешеходных путей

# Экологический менеджмент

# 5.5

(26)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

#### ЦЕЛЬ

Поддержание мер по охране окружающей среды и предотвращение ее загрязнения при сохранении баланса с интересами организации

#### ОПИСАНИЕ

Исполнение стандарта обеспечивает контроль за деятельностью организации, ее продукцией и взаимодействием с окружающей средой. Наличие системы экологического менеджмента можем повысить жизнеспособность организации и стоимость ее активов

#### ТРЕБОВАНИЕ

1. Разработать и внедрить систему экологического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001:2016

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ:

Вариант исполнения	Баллы
1. Наличие экологической политики	1
2. Разработка и внедрение системы экологического менеджмента	2

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Сертификат соответствия ГОСТ Р ИСО 14001:2016
2. Заявление о соответствии ГОСТ Р ИСО 14001:2016
3. Экологическая политика предприятия

# 5.6

(27)

## Нормирование наружного освещения

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

2

### ЦЕЛЬ

Снизить световое загрязнение и сократить энергетические затраты на распространение бесполезного света в ночные часы.

### ОПИСАНИЕ

Продуманная система наружного освещения необходимую освещенность только на тех участках территории, где свет необходим.

### ТРЕБОВАНИЕ

#### 1. Контроль светового загрязнения.

- Освещенность на границах участка. Осветительные приборы наружного освещения и архитектурной подсветки должны создавать горизонтальную и вертикальную освещенность не более 1 лк, и 0,3 лк на 3 м за границей участка.
- Световое загрязнение неба. Световой поток в верхнюю полусферу от всех наружных осветительных приборов не должен превышать 5% общего светового потока.

#### 2. Контроль работы системы наружного освещения.

- Учет энергопотребления. Организовать технический учет энергопотребления системы наружного освещения.
- Дистанционное управление. Организовать дистанционное управление наружным освещением.
- Автоматическое управление. Как минимум в период с 00:00 до 06:00 предусмотреть:
  - автоматическое выключение всех светильников наружного освещения, не служащих для нужд безопасной эксплуатации предприятия (ландшафтное освещение, архитектурная подсветка, рекламные вывески, и т.п.);
  - автоматическое выключение или снижение освещенности до минимальных действующих норм для остальных светильников наружного. Применить датчики присутствия/движения.

Требования мероприятия не распространяются на светильники специального назначения (аварийное, сигнальное, и т.п.).

**Вариант 1. Выполнение не менее 3 опций.**

**Вариант 2. Выполнение всех 5 опций.**

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1	1
Вариант 2	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений». Подраздел 1 «Системы электро-снабжения».
2. Проект системы автоматизации освещения;
3. Фотометрический расчет;
4. Ведомость осветительных приборов;
5. Результаты расчета светового потока в верхнюю полусферу.

## Контроль за источниками загрязнения

### ЧАСТЬ №1

Объекты промышленного производства, как правило, ответственны за значительную долю выбросов всех образующихся вредных веществ. Для регулирования вредного воздействия объектами промышленных производств, а также обеспечения оптимальных энергетических и сырьевых затрат разрабатываются технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Применение таких технологий позволяет добиться высокой продуктивности производства с одновременным снижением негативного воздействия на окружающую среду.

#### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

2

#### ЦЕЛЬ

Снизить оказываемое негативное воздействие объектом на окружающую среду

#### ОПИСАНИЕ

Используя наилучшие доступные технологии обеспечить требуемые концентрации загрязняющих веществ, объемы (или массу) выбросов и сбросов загрязняющих веществ

#### ТРЕБОВАНИЕ

1. Осуществлять контроль за соблюдением установленных нормативов предельно допустимых выбросов, предельно допустимых концентраций и предельно допустимых сбросов в соответствии с ежегодно утверждаемыми графиками контроля.

2. Выполнить один из следующих вариантов:

**Вариант 1.** Подтвердить достижение нормативных показателей ПДВ, ПДК, ПДС в течении предыдущих 3 лет эксплуатации объекта.

**Вариант 2.** В случае превышения нормативных показателей обеспечить одновременное выполнение следующих условий:

Не более 5 различных загрязняющих веществ имеют превышение годовых значений действующих нормативов качества (Примечание: превышение нормативов качества для этих веществ составляет не более 3%);

Предусмотреть проведение природоохранных мероприятий и модернизацию системы, способствующей снижению выбросов загрязняющих веществ в течение 1 года.

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Вариант 1 или Вариант 2	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Проект Предельно допустимых выбросов;
2. Программа производственного экологического контроля;
3. Отчет об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля на объекте негативного воздействия.

### Термины

Нормативы допустимых выбросов — нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для выброса в атмосферный воздух стационарными источниками.

Нормативы допустимых сбросов — нормативы сбросов загрязняющих веществ в составе сточных вод в водные объекты, которые определяются как объем или масса химических веществ либо смеси химических веществ, микроорганизмов, иных веществ, как показатели активности радиоактивных веществ, допустимые для сброса в водные объекты стационарными источниками.

Наилучшая доступная технология (НДТ) — технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) — утверждённый в законодательном порядке санитарно-гигиенический норматив, такая концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений.

Предельно допустимые выбросы (ПДВ) — это норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учётом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха, при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы и других экологических нормативов.

Предельно допустимый сброс (ПДС) — количество вещества, выраженное в массовой доле и находящееся в объеме сточных вод, максимально допустимое к отведению с принятым порядком в данную точку водного бассейна в единицу времени с целью обеспечения качества воды в конечной точке, основанное на предельно допустимой концентрации (ПДК) веществ в объектах водопользования.

#### **Дополнительные пояснения к выполнению**

Справочники по наилучшим доступным технологиями устанавливают диапазоны уровней выбросов/сбросов, достижимые при внедрении НДТ.

Контроль за достижением и соблюдением установленных нормативных выбросов и сбросов загрязняющих веществ включает следующее:

Определение количества выброшенных (сброшенных) вредных веществ в течении определенного периода от каждого источника загрязнения;

Оценка соблюдения нормативных выбросов и сбросов;

Оценка эффективности работы очистных установок;

Оценка других факторов, влияющих на соблюдение ПДВ и ПДС.

Контроль за соблюдением нормативов ПДВ, ПДК и ПДС осуществляется как непосредственно на источниках, так и на границе санитарно-защитной зоны.

При контроле выбросов в атмосферу могут применяться следующие методы:

1. Инструментальный метод;
2. Инструментально-лабораторный метод;
3. Индикаторный метод;
4. Расчетный метод;
5. Метод контроля выбросов по результатам анализа фактического загрязнения атмосферы.

## **РАЗДЕЛ № 6**

# **ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

# 6.1

(29)

## Использование солнечной энергии

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **4**

### ЦЕЛЬ

Использование природного энергетического потенциала для удовлетворения потребностей в электроэнергии. Использование экологически чистой энергии означает отсутствие выбросов парниковых газов и снижение интенсивности наступления глобального потепления.

### ОПИСАНИЕ

Сетевые промышленные солнечные электростанции являются одним из разновидностей электрических станций, которые генерируют электроэнергию из преобразованных солнечных излучений.

Схема солнечной электростанции включает следующие составляющие:

- солнечные батареи, которые вырабатывают постоянный ток под воздействием излучения солнца;
- сетевые инверторы, выступающие преобразователем постоянного тока (DC), который генерируется солнечными панелями, в ток переменный (AC);
- счётчики, созданные для отслеживания производительности системы и реализации электрической энергии по так называемому «зеленому» тарифу;
- мониторинговая система, которая позволяет контролировать техпараметры функционирования солнечной электростанции;
- металлоконструкции для поддержания солнечных батарей на земной поверхности или вершине здания, а также подвижные солнечные трекеры;
- потребители электрической энергии (промышленные приборы);
- централизованная сеть (ЛЭП), подсоединяющая электростанцию.

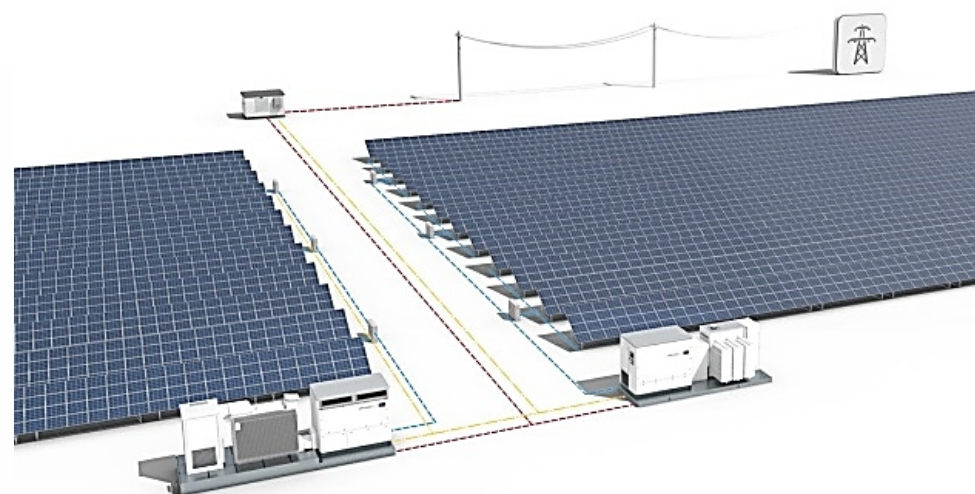


Рисунок 15. Составляющие солнечной электростанции

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Учитывается годовое потребление вырабатываемой энергии. Высчитывается количество выработанной энергии с помощью возобновляемых источников. Использование возобновляемой энергии рассчитывается как процент от общего потребления анализируемого типа ресурсов за год.
2. Необходимо использовать данные о годовом энергопотреблении зданием, представленные в математической модели.
3. Предусмотреть установку источников возобновляемой энергии проектной документацией.

### БАЛЛЫ

%	1%	3%	5%	7%
Баллы	1	2	3	4

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Пояснительная записка со сведениями об использовании возобновляемых источников энергии.
2. Информация о типе и характеристиках выбранного оборудования с указанием места расположения на генплане.
3. Технико-экономическое обоснование использования СЭС на объекте.

Необходимо провести технико-экономическое обоснование целесообразности использования на объекте источников возобновляемой энергии в зависимости от характеристик участка застройки (климатические особенности – солнечная доступность, направление и скорость ветра, территориальное местоположение объекта; технические особенности проекта – ориентация здания по отношению к сторонам света и др.; экономические и региональные особенности – тарифы на энергию, стоимость источников возобновляемой энергии, стоимость подключения ресурсов от городских сетей в данном регионе, наличие централизованных источников).

# 6.2

(30)

## Использование геотермальных источников

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **4**

### ЦЕЛЬ

Использование природного энергетического потенциала для удовлетворения потребностей в теплоснабжении. Использование экологически чистой энергии означает отсутствие выбросов парниковых газов и снижение интенсивности наступления глобального потепления.

### ОПИСАНИЕ

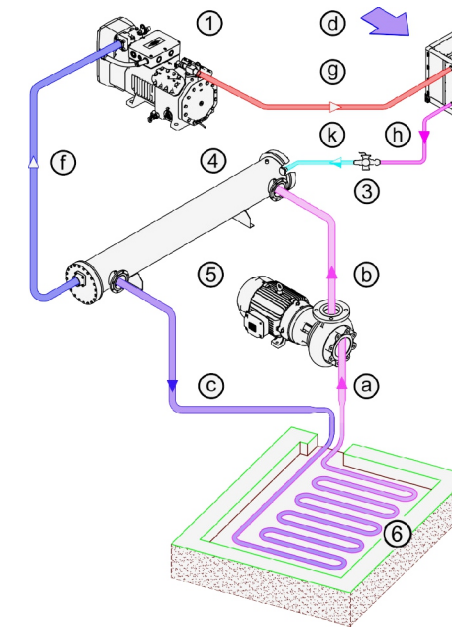
На промышленных объектах — большие тепловые мощности и нагрузки. Тепло для предприятий сферы обслуживания и производства должно поступать непрерывно.

Промышленные и общественные объекты имеют большие теплотери и требуют от источников тепла мощности в десятки и сотни кВт. Источники отопления должны обеспечивать непрерывную подачу тепла. Преимущества технологий теплохладоснабжения, использующих геотермальные источники энергии, в сравнении с их традиционными аналогами связаны не только со значительными сокращениями затрат энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, но и с их экологической чистотой, а также новыми возможностями в области повышения степени автономности систем теплоснабжения.

Тепловые насосы — это универсальные и безопасные источники тепла большой мощности и высокой отказоустойчивости, используемые на промышленных и общественных объектах для производства тепла и холода. Земные недра и грунтовые воды являются практически неисчерпаемым теплоисточником, поддерживающим одинаковую температуру круглый год. Наличие таких источников тепловой энергии позволяет создавать на базе тепловых насосов энергоэффективные отопительные комплексы, снижая эксплуатационные затраты этих объектов. Сокращение эксплуатационных затрат и повышение энергоэффективности достигается за счёт того, что тепловой насос не генерирует тепло самостоятельно, а перерабатывает и распределяет уже имеющиеся низкопотенциальные тепловые ресурсы. Посредством конденсации насос преобразовывает полученное низкопотенциальное природное тепло в тепловой ресурс высокого потенциала.

- Обеспечивают отопление промышленных помещений, цехов, складов и административных офисов;
- Решают проблему догрева приточного воздуха;
- Дают возможность утилизации тепла, выделяемого при технологических процессах;
- Минимизируют затраты на сушку материалов;
- Снижают траты на эксплуатацию.

Геотермальный тепловой насос состоит из следующих компонентов:



На рисунке 17:  
 1. Компрессор  
 2. Конденсатор воздушный в составе кондиционера центрального секционного  
 3. Вентиль терморегулирующий  
 4. Испаритель  
 5. Насос промежуточного хладагителя  
 6. Коллектор грунтовый

Коллекторы неглубокой закладки можно классифицировать по их геометрической конфигурации:

- коллекторы змеевикового и улиточного типа;
- кольцевые коллекторы;
- спиральные коллекторы;
- коллекторы в виде корзинки.

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Учитывается годовое потребление вырабатываемой энергии. Высчитывается количество выработанной энергии с помощью возобновляемых источников. Использование возобновляемой энергии рассчитывается как процент от общего потребления анализируемого типа ресурсов за год.
2. Необходимо использовать данные о годовом энергопотреблении зданием, представленные в математической модели.
3. Предусмотреть установку источников возобновляемой энергии проектной документацией.

### БАЛЛЫ

%	1%	3%	5%	7%
Баллы	1	2	3	4

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Пояснительная записка со сведениями об использовании возобновляемых источников энергии.
2. Информация о типе и характеристиках выбранного оборудования с указанием места расположения на генплане.
3. Техничко-экономическое обоснование использования СЭС на объекте.



# 6.3

(31)

## Использование ветрового потенциала

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов **4**

### ЦЕЛЬ

Использование природного энергетического потенциала для удовлетворения потребностей в электроэнергии. Использование экологически чистой энергии означает отсутствие выбросов парниковых газов и снижение негативного влияния на окружающую среду.

### ОПИСАНИЕ

Ветроэнергетика — отрасль альтернативной энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию. Ветроэнергетике присущи все преимущества, характерные для альтернативной энергетики в целом — экологическая чистота, возобновляемость, низкие эксплуатационные затраты.



Рисунок 16. Составляющие солнечной электростанции

Рекомендуется использовать ветрогенератор как источник электроэнергии в местах, характеризующихся хорошими ветрами (среднегодовая скорость ветра должна превышать 5 м/с), а также в местах, где подключение к существующим электросетям затруднено или невозможно. В таких случаях, использование гибридных систем, включающих в себя ветрогенератор и солнечные панели, будет являться наиболее выгодным.

### Основные преимущества ветряных электростанций:

1. Отсутствие загрязнения окружающей среды — производство энергии из ветра не приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу или образованию отходов.
2. Использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии, экономия на топливе, на процессе его добычи и транспортировки.
3. Территория в непосредственной близости может быть полностью использована для сельскохозяйственных целей.
4. Стабильные расходы на единицу полученной энергии, а также рост экономической конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками энергии.
5. Минимальные потери при передаче энергии — ветряная электростанция может быть построена как непосредственно у потребителя, так и в местах удаленных, которые в случае с традиционной энергетикой требуют специальных подключений к сети.
6. Простое обслуживание, быстрая установка, низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Учитывается годовое потребление вырабатываемой энергии. Высчитывается количество выработанной энергии с помощью возобновляемых источников. Использование возобновляемой энергии рассчитывается как процент от общего потребления анализируемого типа ресурсов за год.
2. Необходимо использовать данные о годовом энергопотреблении зданием, представленные в математической модели.
3. Предусмотреть установку источников возобновляемой энергии проектной документацией.

### БАЛЛЫ

%	1%	3%	5%	7%
Баллы	1	2	3	4

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Пояснительная записка со сведениями об использовании возобновляемых источников энергии.
2. Информация о типе и характеристиках выбранного оборудования с указанием места расположения на генплане.
3. Технично-экономическое обоснование использования СЭС на объекте.

## Использование биомассы, древесных отходов

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

4

### ЦЕЛЬ

Использование биомассы, кородревесных отходов, отходов деревообрабатывающей промышленности, образующихся в технологическом цикле предприятия, а также пеллетлв. для удовлетворения потребностей в электроэнергии и теплоснабжении. Использование растительных отходов является нейтральными по отношению к балансу углекислого газа (CO<sub>2</sub>) в атмосфере. То есть при их сжигании выделяется такое же его количество, какое было поглощено в процессе роста растений

### ОПИСАНИЕ

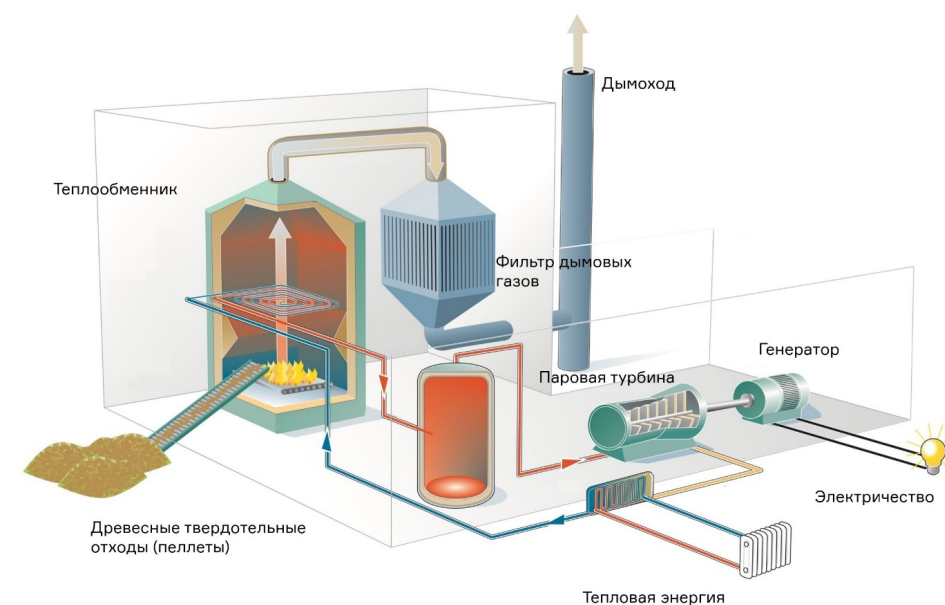
Одним из основных направлений утилизации древесных отходов является их использование для выработки тепловой и электрической энергии. Для снижения себестоимости тепловой энергии, уменьшения влияния факторов внешней среды на устойчивость и стабильность развития предприятия, а также для комплексного снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду, целесообразно эксплуатировать котельные, работающие на кородревесных отходах, отходах деревообрабатывающей промышленности, образующихся в технологическом цикле предприятия, а также на пеллетах и биомассе.

В промышленности, образуется большое количество кородревесных отходов, которые уже непригодны для вторичной переработки и сваливаются в отвалы. Использование таких отходов в качестве энергетического топлива, в исходном виде или в виде пеллет, имеет ряд преимуществ: данный ресурс является возобновляемым; минимальные затраты на его доставку от поставщика; исчезает необходимость утилизации отходов в отвалах.

Для снижения себестоимости тепловой энергии, уменьшения влияния факторов внешней среды на устойчивость и стабильность развития предприятия, а также для комплексного снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду, целесообразно эксплуатировать котельные, работающие на кородревесных отходах, отходах деревообрабатывающей промышленности, образующихся в технологическом цикле предприятия, а также на пеллетах.

Котлы на древесных отходах незаменимы на предприятиях, которые по роду своей деятельности занимаются деревообработкой, выращиванием сельскохозяйственных растений, поскольку предприятие решает сразу несколько задач вместо одной:

- производство тепловой энергии;
- производство электроэнергии;
- использование пара в технологических процессах;
- утилизация отходов производства.



Следует отметить, что подобное оборудование можно устанавливать и отдельно, и в составе групп в схеме так называемого каскадного включения, когда котлы работают параллельно, а также в виде модульной котельной в контейнерном исполнении.

Отдельно котлы устанавливают, как правило, в помещениях с небольшой отапливаемой площадью, в основном в малоэтажных частных домах. Такой вариант является самым бюджетным в сравнении с каскадным включением нескольких (чаще всего от трех до пяти котлов) или модульной котельной, когда требуются немалые расходы, ведь, помимо больших затрат на покупку и установку самих котлов, необходимо инвестировать и в сложную систему обвязки, в дымоходы и автоматику.

Поэтому систему котлов для каскадного включения и модульные котельные устанавливают в больших зданиях, на промышленных объектах — там, где есть значительные колебания объемов потребления тепловой энергии. Каскадное включение пеллетных котлов, помимо надежности (в случае аварии, например, выходе из строя одного котла, система, в составе которой есть несколько котлов, будет продолжать работать), позволяет в весьма больших пределах регулировать генерацию тепла: от включения в пиковую нагрузку всех котлов до работы только одного котла на неполную мощность для обеспечения объекта ГВС в летний период.

### ТРЕБОВАНИЕ

1. Учитывается годовое потребление вырабатываемой энергии. Высчитывается количество выработанной энергии с помощью возобновляемых источников. Использование возобновляемой энергии рассчитывается как процент от общего потребления анализируемого типа ресурсов за год.
2. Необходимо использовать данные о годовом энергопотреблении зданием, представленные в математической модели.
3. Предусмотреть установку источников возобновляемой энергии проектной документацией.

### **БАЛЛЫ**

%	1%	3%	5%	7%
Баллы	1	2	3	4

### **ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА**

1. Пояснительная записка со сведениями об использовании возобновляемых источников энергии
2. Информация о типе и характеристиках выбранного оборудования с указанием места расположения на генплане
3. Техничко-экономическое обоснование использования СЭС на объекте

## **РАЗДЕЛ № 7**

# **ИННОВАЦИИ**

# 7.1

(33)

## Управление расходом наружного воздуха по датчикам CO<sub>2</sub>

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Снижение энергетических затрат системами вентиляции, контроль уровня CO<sub>2</sub>

### ОПИСАНИЕ

Оптимальным и наиболее энергоэффективным является способ управления по концентрации CO<sub>2</sub> с помощью датчиков концентрации CO<sub>2</sub>, установленных в вытяжном воздуховоде, и установки частотного регулятора на двигатель вентилятора. Частотный регулятор позволит снижать количество оборотов (скорость вращения) вентилятора и менять его характеристики в зависимости от требуемого расхода, при этом сохраняя максимальный КПД.

Алгоритм работы такой системы следующий: скорость вращения вентиляторов регулируется с помощью частотного преобразователя. Значение регулирующего воздействия зависит от аналогового сигнала датчика содержания CO<sub>2</sub> в воздухе вытяжного воздуховода. Сигнал с датчика поступает на регулятор частоты. С увеличением значения CO<sub>2</sub> скорость вращения вентилятора увеличивается, и, наоборот, с уменьшением CO<sub>2</sub> скорость вращения уменьшается.

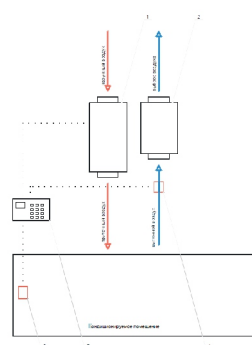


Рисунок 19.

Применение такой системы значительно снижает нерациональные потери энергии при нецелевом и невостробованном использовании систем вентиляции. Повышается качество воздуха, создаются комфортные условия для работников.

### ТРЕБОВАНИЕ

Внедрить системы управления вентиляцией по датчикам CO<sub>2</sub>

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить системы управления вентиляцией по датчикам CO <sub>2</sub>	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Техничко-экономическое обоснование внедрения систем управления вентиляцией по датчикам CO<sub>2</sub>
2. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений». Подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»

# 7.2

(34)

## Вертикальная теплоизоляция типа стена в грунте

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Снижение тепловых потерь зданием и увеличение жизненного цикла здания

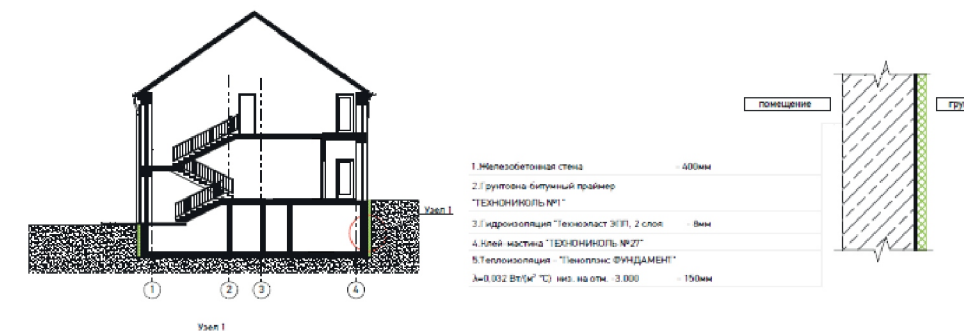
### ОПИСАНИЕ

Основания и фундаменты являются важнейшими элементами зданий и сооружений. В общем объёме строительства они имеют значительный удельный вес как по стоимости, так и по трудоёмкости строительных работ. Прочность, устойчивость и деформативность оснований и фундаментов во многом определяют долговечность зданий и нормальные условия их эксплуатации. Как показывает анализ статистических данных, ошибки изысканий и проекта фундаментов, некачественное выполнение строительных работ являются основной причиной большинства аварий.

Ситуация усугубляется, когда в образовавшуюся микротрещину попадает влага и при отрицательных температурах замерзает, вызывая еще большее расширение бетона и тем самым разрушая конструкцию. Поэтому фундаменты на уровнях отмоктки и глубже не только тщательно гидроизолируют, но и утепляют. В качестве утеплителя необходимо использовать жесткий, не гигроскопичный материал, который не сминается и может выдержать большую нагрузку, а также не пропускает влагу — например, экструдированный пенополиуретан.

Добавим, что при утеплении фундамента наряду с основной функцией его защиты выполняется также снижение потерь тепла зданием через фундамент в отопительный период — тем самым повышается энергоэффективность объекта. Математическое моделирование трансмиссионных потерь в грунт через стены фундамента показало, что установленный по периметру фундамента слой тепловой изоляции (Пеноплекс - 45) уменьшает величину тепловых потерь через конструкцию пола на 15%.

Наиболее неблагоприятным воздействиям окружающей среды подвержен фундамент на уровне выполнения отмостки и на глубине 1-1,5 метра (как правило, на глубине промерзания), так как на него влияют грунтовые и поверхностные воды, а также изменение температуры наружного воздуха, особенно при резком ее колебании (например, в межсезонье, когда есть периоды колебания температуры через «0» — так называемые циклы оттайки и заморозки). Поэтому каждый архитектор при создании проекта здания защищает фундамент не только от проникновения влаги, но и от резкого колебания температуры, чтобы исключить образование микротрещин и пор вследствие температурного расширения и сужения бетона.



Стоимость фундаментов в среднем составляет 10–12 % от стоимости строительства объекта, однако при сложных инженерно-геологических условиях может достигать 30 % и более. Поэтому всегда при проектировании фундаментов производят сравнение их вариантов на основе ряда технико-экономических показателей. Фундамент является одним из важнейших элементов здания, который требует детального и периодического инспектирования.

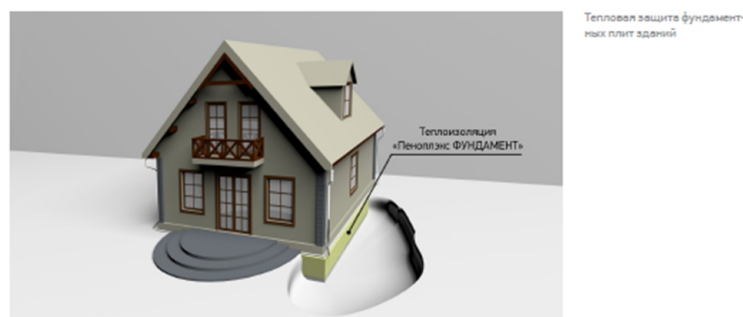


Рисунок 21. Тепловая защита фундаментных плит зданий

### ТРЕБОВАНИЕ

Реализовать вертикальную теплоизоляцию типа стена в грунте

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Реализовать вертикальную теплоизоляцию типа стена в грунте	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений». Подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»
  - Раздел 3 «Архитектурные решения»
  - Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

## Солнцезащитная и энергоэффективная пленка на светопрозрачных конструкциях

**7.3**  
(35)

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Снижение энергетических затрат на систему охлаждения и систему отопления

### ОПИСАНИЕ

Выбор правильной системы остекления — одно из наиболее важных решений для архитектора и заказчика при определении ими концептуального проекта здания.

Говоря об энергоэффективных пленках, можно иметь в виду две разные технологии. Существует мембрана (также именуемая пленкой), которая устанавливается внутри самого стеклопакета между стеклами, образуя два отсека, которые заполняются газом. В результате формируется стеклопакет с двумя независимыми камерами, который по весу сравним с однокамерным, однако обладает несопоставимо более высокими коэффициентами теплозащиты и сопротивления теплопередаче.

Также существует пленка, которая приклеивается непосредственно на стекло, повышая его энергоэффективные показатели. Такая технология представляет собой «твердое» или «мягкое» покрытие. Покрытие стекла исключает потерю тепла, излучаемого отопительным оборудованием в длинноволновом диапазоне, тогда как солнечный свет в коротковолновом диапазоне без труда проникает сквозь такое покрытие. Таким образом, помещение тепло не теряет – в частности, не происходит отдача тепла в участках оконного остекления.

При заполнении межстекольного пространства аргоном или криптоном возможно достичь коэффициента теплопередачи:

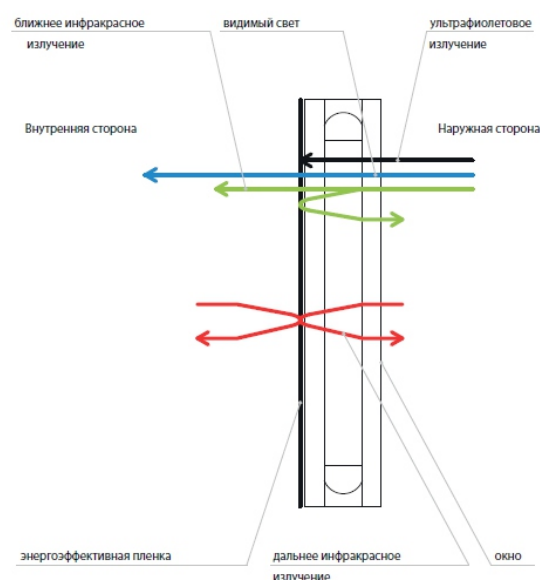
$$K = 0,5 \text{ Вт/м}^2.$$

Установка стеклопакетов или пленки с низким коэффициентом пропускания солнечной энергии (солнечный фактор) позволяет предотвратить значительные тепlopоступления от солнечной радиации в здание, тем самым снизив нагрузку на систему охлаждения, а следовательно — и уменьшив ее энергопотребление.

Снижение нагрузки от солнечной радиации иногда позволяет вообще отказаться от охлаждения.

Теплоотражающие неселективные покрытия отражают солнечную радиацию во всем спектре солнечного излучения, включая видимый свет.

Теплоотражающие селективные покрытия пропускают видимый свет и отражают ИК излучение. Это так называемые атермальные пленки.



- Энергоэффективная пленка на внутренней стороне окна
1. Полностью гасится ультрафиолетовое излучение
  2. Пропускается видимый свет
  3. частично отражается ближнее инфракрасное излучение солнца
  4. полностью отражается дальнее инфракрасное излучение солнца

Преимущества использования оконных энергоэффективных пленок:

- возможность оптимального выбора стекла в зависимости от типа помещения и ориентации фасада для обеспечения комфортного пребывания внутри помещений;
- сниженные теплопотери через светопрозрачные конструкции;
- защита от проникновения УФ-лучей – 99,5%;
- защита от образования конденсата;
- защита от солнечной радиации (снижение нагрузки на кондиционеры).

### ТРЕБОВАНИЕ

| Предусмотреть использование энергоэффективных пленок

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Предусмотреть использование энергоэффективных пленок	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление №87
  - Раздел 3 «Архитектурные решения»
  - Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»

## Орошение кровли и стен серой/дождевой водой

**7.4**  
(36)

**МЕРОПРИЯТИЕ**

количество баллов

**2**

### ЦЕЛЬ

Снижение нагрузки на рабочую зону, снижение мощностей холодильных установок по кондиционированию воздуха в летнее время

### ОПИСАНИЕ

Локальное наружное орошение кровли фасадов здания следует применять для снятия части нагрузки от солнечной радиации. Техническая реализация данного решения предусматривает установку распылителей в виде прямоугольных отверстий и перекрытых со стороны набегающего потока арочным элементом, на фасаде здания на уровне технических этажей (рис. 23).

Благодаря применению системы орошения фасадов становится возможным:

- поддержание прозрачности и чистоты стекла;
- снижение процента прохождения солнечной радиации в объем;
- охлаждение стекла здания.

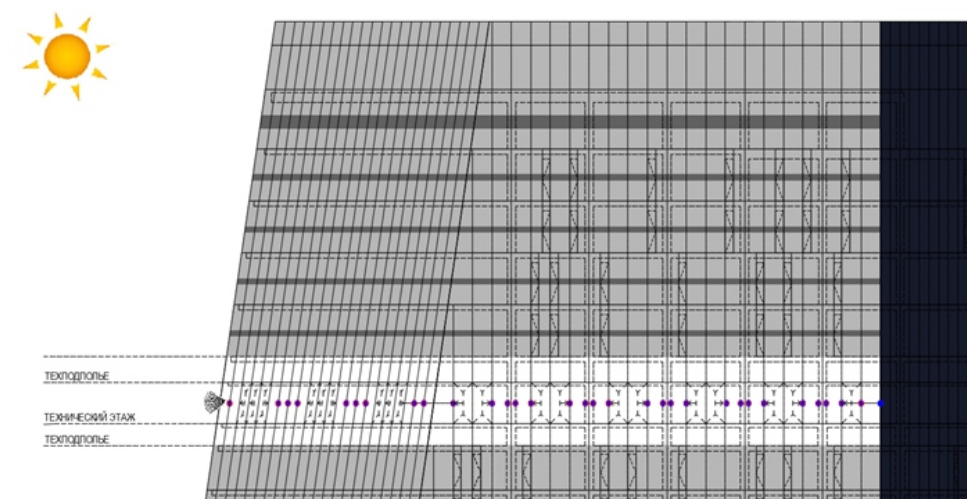


Рисунок 23. Схема установки оросительной системы

Скважность работы системы орошения:  $\tau \Sigma / \tau p = 3-5$ . Благодаря чему достигается высокая водозащитность.

Особенностью применяемой испарительной системы охлаждения является применение распылителей в виде прямоугольных отверстий и перекрытых со стороны набегающего потока арочным элементом. При выходе воды из прямоугольных отверстий, перекрытых арками после обтекания кромок выходных отверстий под аркой происходит попеременное поджатие одного течения другим, что генерирует срыв вихревых структур, приводя к появлению устойчивого автоколебательного результирующего течения, направленного попеременно в разные стороны по оси арки.

При выходе воды из прямоугольных отверстий, перекрытых арками после обтекания кромок выходных отверстий под аркой происходит попеременное поджатие одного течения другим, что генерирует срыв вихревых структур, приводя к появлению устойчивого автоколебательного результирующего течения, направленного попеременно в разные стороны по оси арки. При этом размер капель при давлении 10 бар будет иметь медианное значение 15 микрон (Рис. 2), что подтверждено отчетом кафедры Физической механики МФТИ УДК 532.5, 53.086 «Определение диаметров капель водяной форсунки» от 01.06.2015 года. Такое мелкодисперсное распыление позволяет каплям воды почти моментально испаряться значительно, понижая температуру окружающего воздуха.

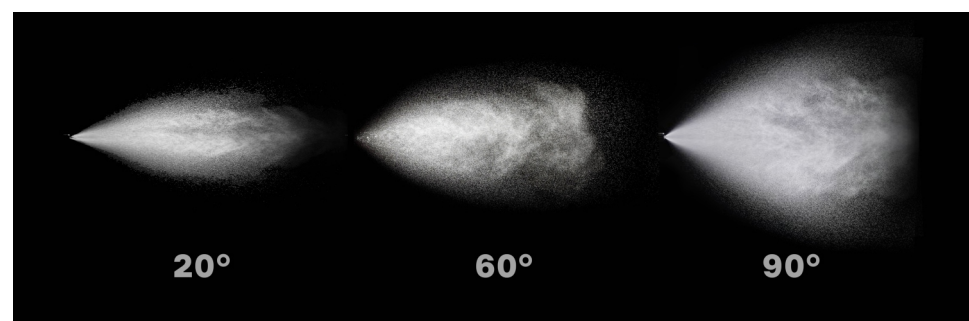
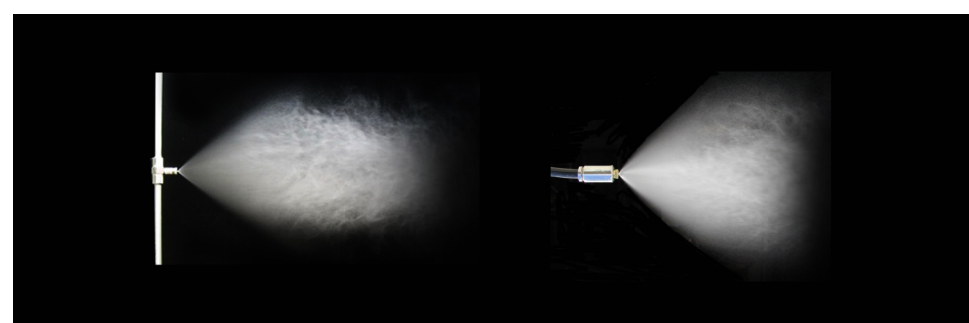


Рисунок 24. Принцип работы форсунки

Варианты размещения сопла форсунки:



На боковой поверхности

В виде насадки

Рисунок 25. Варианты размещения

### ТРЕБОВАНИЕ

Предусмотреть орошение кровли и стен серой/дождевой водой

### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Предусмотреть орошение кровли и стен серой/дождевой водой	2

### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержания технологических решений». Подраздел «Система водоснабжения»

## Дооснащение приточных установок системами испарительного охлаждения

7.5  
(37)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

2

### ЦЕЛЬ

Снижение энергетических затрат на процессы увлажнения и охлаждения воздуха

### ОПИСАНИЕ

Адиабатное увлажнение позволяет не только повысить влажность воздуха, но и понизить его температуру, тем самым совместив воедино процессы увлажнения и охлаждения. При этом для реализации адиабатного увлажнения практически не требуется затрат электроэнергии — расходуется только вода. Таким образом, стоимость охлажденного и увлажненного воздуха низка, что при правильном его использовании может существенно повысить энергоэффективность различных систем.

В теплый период года температура воздуха в цехе растет как результат воздействия солнечной радиации на кровлю и стены здания. Заметим, что напряженность солнечной радиации для средней полосы России составляет ~ 800 Вт/м<sup>2</sup>. Внутренние тепlopотупления создаются работающим технологическим оборудованием в цехе и системам общего освещения.

Таким образом, система вентиляции носит не столько комфортный, а технологический, обязательный характер.

Эффективным решением для системы вентиляции, является система, построенная на испарительном охлаждении. Технически это реализуется дооснащением приточных установок секциями испарительно охлаждения на базе форсуночной камеры. Общий вид представлен на рисунке 26.

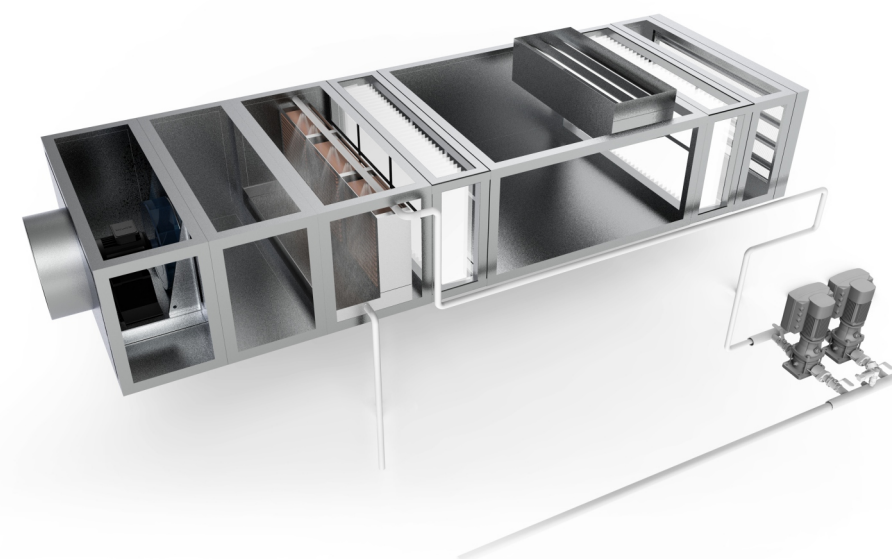


Рисунок 26. система вентиляции, построенная на испарительном охлаждении

Адиабатическое охлаждение обусловлено уникальными свойствами воды, которая имеет одно из наибольших среди жидкостей значение скрытой теплоты парообразования (2500 кДж/кг). Принцип его состоит в распылении воды в виде мельчайших капель — с энергетической точки зрения это значительно эффективнее механического охлаждения.

Прямое охлаждение осуществляется путем распыления воды на стороне притока. Охлажденный за счет испарения взвешенных в воздухе капелек воды приточный воздух подается непосредственно во внутренний объем обслуживаемого объекта.

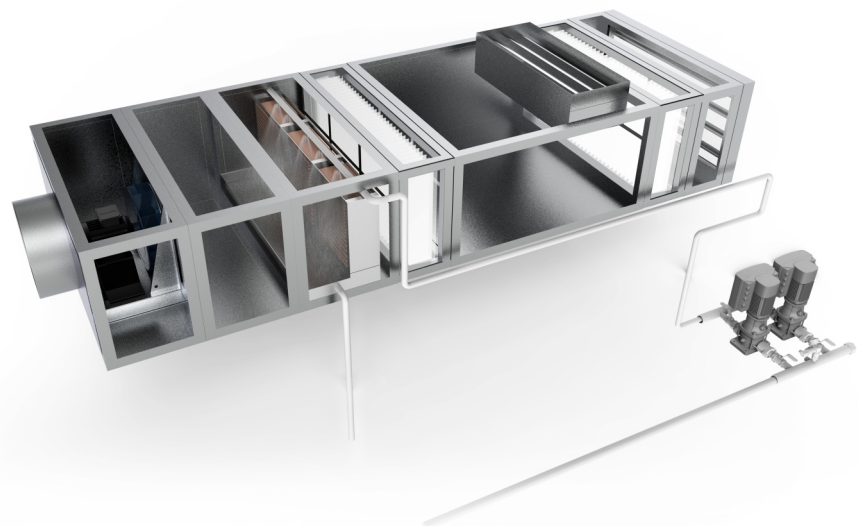


Рисунок 27. Принцип работы форсунки

В секции испарительного охлаждения, для получения наибольшего эффекта, предусмотрено использование форсунок с RU-эффектом. Установлено, что при избыточном давлении в 6 атм средний диаметр капель составляет 20 мкм. Капли почти полностью испаряются в потоке воздуха, снижая его температуру. Применение адиабатического охлаждения позволяет понизить температуру приточного воздуха в среднем на 8-9 °С.

Дополнительно следует отметить, что окончательный выбор систем охлаждения должен определяться такими условиями, как холодильная нагрузка, требования к микроклимату и технико-экономическая оценка инженерного решения.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Предусмотреть ПВУ с системами испарительного охлаждения

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Предусмотреть ПВУ с системами испарительного охлаждения	2

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений». Подраздел «Система водоснабжения»

## Использование теплоты серой воды для первичного подогрева ГВС

**7.6**  
(38)

#### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов

2

#### ЦЕЛЬ

Использование теплоты серой воды для первичного подогрева ГВС

#### ОПИСАНИЕ

Серая вода, подобно внешнему воздуху, являются низкотемпературным источником тепла, который особенно удобен для использования тепловыми насосами. Серая вода – это вода от душевых при температуре около +35 °С и зимой и летом имеется, как правило, во всех производственных зданиях. В очищенном либо необработанном виде они могут использоваться как источник тепла.

Тепловые насосы, предназначенные для извлечения тепла серых вод, целесообразно размещать либо вблизи емкости чистой серой воды, либо в больших зданиях, где имеется большое количество относительно чистых сточных вод. Коэффициент преобразования тепла таких установок весьма высок ~ 5, и, соответственно, экономические показатели достаточно хорошие. Теоретически количество утилизированного тепла может быть сопоставлено с полным энергопотреблением на производство горячей воды.

#### ТРЕБОВАНИЕ

Предусмотреть использование теплоты серой воды для первичного подогрева ГВС

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Предусмотреть использование теплоты серой воды для первичного подогрева ГВС	2

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Постановление №87. Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий содержание технологических решений». Подраздел «Система водоснабжения»



## Энергетический менеджмент (ISO 50 001)

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

#### ЦЕЛЬ

Сокращение издержки на потребление энергии и снижение негативного воздействия на окружающую среду

#### ОПИСАНИЕ

Международный стандарт ISO 50001:2011 является добровольным стандартом энергетического менеджмента. Он предоставляет международной признанную модель энергоменеджмента для управления энергопотреблением в целях повышения энергетической эффективности.

Стандарт устанавливает требования к системе энергетического менеджмента, на основе которых организация может разработать и внедрить энергетическую политику, осуществить постановку целей, задач и разработку планов мероприятий с учетом законодательных требований, и информации, относящейся к аспектам, связанным со значительным использованием энергии.

Стандарт ISO 50001:2011 предназначен для:

- оказания помощи организациям в более эффективном использовании энерго-ресурсов;
- создания прозрачности и облегчения связи по рациональному использованию энергетических ресурсов;
- содействия во внедрении передовых методов управления и укрепления культуры и мотивации энергосбережения;
- определения и всесторонней оценке приоритетов внедрения новых энерго-сберегающих технологий;
- для повышения энергоэффективности по всей цепочке поставок.

Энергетическая политика является движущей силой, обеспечивающей внедрение и улучшение системы энергетического менеджмента и энергетических результатов в рамках установленной области применения и границ данной системы. Такая политика может представлять собой краткое заявление, которое сотрудники организации могут легко понять и выполнять применительно к своей работе. Распространение энергетической политики организации и доведение ее до сведения заинтересованных сторон может быть использовано в качестве рычага для управления организационной деятельностью.

#### ТРЕБОВАНИЕ

| Внедрить систему энергетического менеджмента

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Внедрить систему энергетического менеджмента	2

#### ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

1. Политика энергетического менеджмента

## Создание информационной модели здания

### МЕРОПРИЯТИЕ

количество баллов **2**

#### ЦЕЛЬ

Внедрение цифрового моделирования — инструмента для создания интеллектуального здания т.е. комплекса программных средств и инженерных технологий проектирования для создания энергоэффективного здания с пониженными инвестиционными затратами.

#### ОПИСАНИЕ

Разрабатываемая BIM-модель является результатом процесса информационного моделирования объекта строительства (BIM), соответствующего стадиям жизненного цикла эксплуатируемого объекта. Разработка BIM-модели проводится в среде современных САПР. На протяжении всего жизненного цикла объекта происходит изменение и дополнение BIM-модели.

Наличие совмещенной модели всех инженерных сетей позволяет нам на этапе проектирования избежать таких проблем, как пересечение магистральных участков и отдельных элементов сетей, перегруженность некоторых зон здания, удобство дальнейшего обслуживания смонтированных систем.

Комплексный подход с применением BIM проектирования даёт возможность увязать между собой проектную документацию, график поставки материалов, график производства строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, значительно сократить объем неликвидных материалов, а также объем материала на складах, расположенных недалеко от объекта.

Благодаря такой всесторонней проработке объекта на стадии проектирования, удастся оптимизировать строительно-монтажные затраты с помощью следующих средств:

1. Разделение инженерных систем на блоки (кластеры) с привязкой к архитектуре здания, строительной готовности для дальнейшего поэтапного монтажа.
2. Разработка комплексного графика производства работ с разделением на блоки (кластеры), включающего систему локального планирования с учетом сроков поставки материалов и оборудования, а также определением сдерживающих факторов на различных этапах последующего монтажа.
3. Разработка графиков поставки материалов и оборудования по блокам для своевременного снабжения строительно-монтажного контура, исходя из утвержденного ГПР.
4. Разработка графика финансирования всех этапов строительства.
5. Постоянный контроль за ходом СМР, визуализация выполненных работ.

#### ТРЕБОВАНИЕ

| Разработать информационную модель здания

#### НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

Вариант исполнения	Баллы
Разработать информационную модель здания	2

## ДОКАЗАТЕЛЬНАЯ БАЗА

### 1. Информационная модель здания

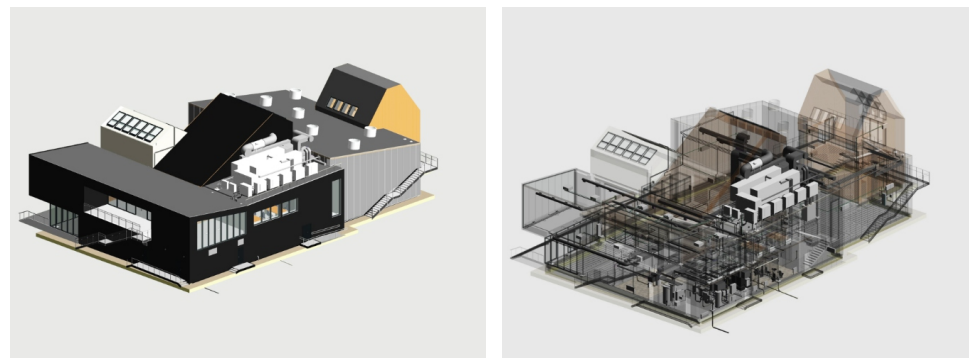


Рисунок 28. ВДНХ

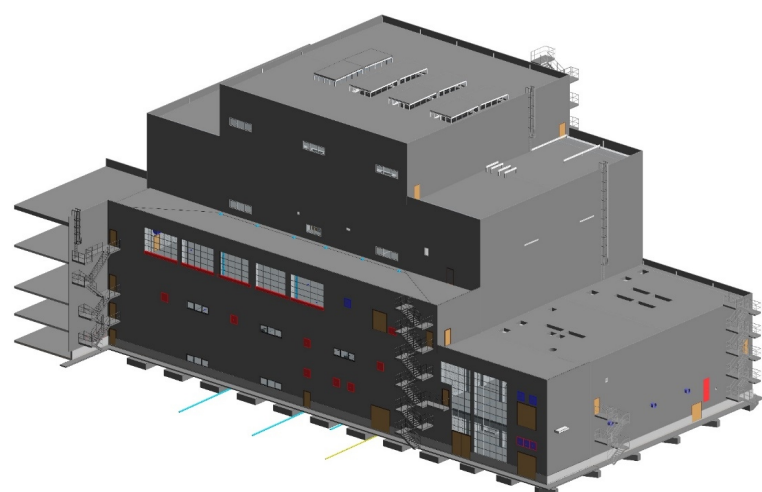


Рисунок 29. Завод Nestle

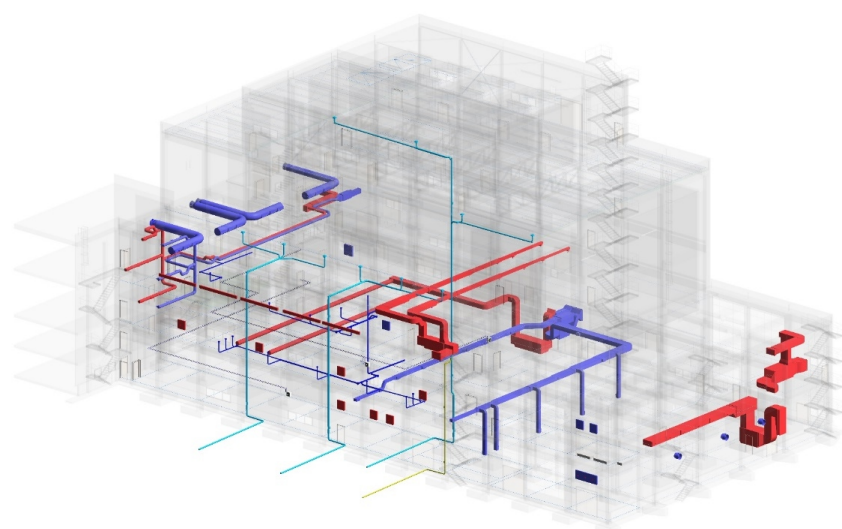


Рисунок 30. Завод Nestle

## Список нормативно – правовых документов

1. Постановление Правительства РФ №87 от 16.02.2008 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» СП 30.13330.2016.
2. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменениями N 1, 2)
3. ГОСТ Р EN 13779-2007 «Вентиляция в нежилых зданиях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования»
4. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1)»
5. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменениями N 1, 2)»
6. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением N 1)»
7. МУК 4.3.2756-10 «Методические указания по измерению и оценке микроклимата производственных помещений»
8. СанПиН 2.2.4.1294-03 «Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений»
9. ГОСТ EN 378-2014 «Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды»
10. ISO 5149:2014 (ГОСТ 33662.2-2015 (ISO 5149-2:2014) «Холодильные системы и тепловые насосы. Требования безопасности и охраны окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, изготовление, испытания, маркировка и документация»
11. ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности»
12. СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)»
13. Указ Президента РФ № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»
14. ГОСТ 26433.0-95 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения»
15. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»
16. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95»
17. Приказ Минстроя № 1550/пр «Об утверждении Требований энергетической эффективности зданий, строений, сооружений»
18. СП 254.1325800.2016 «Здания и территории. Правила проектирования защиты от производственного шума»

# Бланк Сертификационной таблицы GREEN ZOOM

№ п/п	№ ПР	Название требования	Industrial
1	<b>Вводный раздел</b>	<b>Создание рабочей группы</b>	<b>ТР</b>
	<b>1</b>	<b>Ограждающие конструкции здания</b>	<b>12</b>
2	1.1	Инструментальное обследование ограждающих конструкций	ТР
3	1.2	Оценка технического состояния ограждающих конструкций (Визуальное обследование)	ТР
		Светопрозрачные конструкции	2
		Дверные заполнения	2
		Цветовая схема стен и кровли	2
		Фундаментные основания	2
		Кровля	2
4	1.3	Моделирование естественного освещения	2
	<b>2</b>	<b>Энергоэффективность</b>	<b>22</b>
5	2.1	Достижение минимального значения энергоэффективности	ТР
6	2.2	Система учета энергоресурсов	ТР
7	2.3	Комиссинг инженерных систем	ТР
8	2.4	Системы отопления - Распределенные инфракрасные системы отопления зданий (РИСО)	2
9	2.5	Системы вентиляции	2
10	2.6	Системы общего освещения	2
11	2.7	Системы локального кондиционирования	2
12	2.8	Системы горячего водоснабжения	2
13	2.9	Оптимизация использования энергоресурсов и достижение максимального повышения энергоэффективности	12
	<b>3</b>	<b>Водоэффективность</b>	<b>2</b>
14	3.1	Аудит системы водоснабжения и рационализация расхода воды	ТР
15	3.2	Использование серой и дождевой воды	ТР
16	3.3	Системы водоотведения и автономные ЛОС	2
	<b>4</b>	<b>Качество внутренней среды</b>	<b>8</b>
17	4.1	Инструментальные замеры параметров микроклимата	ТР
18	4.2	Параметры воздушной среды рабочей зоны (нормативные и фактические)	1
19	4.3	Акустическая оценка производственного шума	2
20	4.4	Проведение опросов для оценки качества микроклимата	1
21	4.5	Математическое моделирование распределения параметров микроклимата по площади и высоте рабочей зоны	4

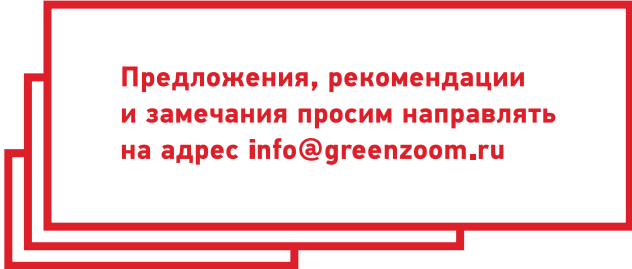
№ п/п	№ ПР	Название требования	Industrial
	<b>5</b>	<b>Прилегающая территория</b>	<b>14</b>
22	5.1	Велосипедная инфраструктура	2
23	5.2	Защита и восстановление растительного покрова	2
24	5.3	Открытые пространства	2
25	5.4	Сокращение локального перегрева	2
26	5.5	Экологический менеджмент	2
27	5.6	Нормирование наружного освещения	2
28	5.7	Контроль за источниками загрязнения	2
	<b>6</b>	<b>Возобновляемые источники энергии</b>	<b>16</b>
29	6.1	Использование солнечной энергии	4
30	6.2	Использование геотермальных источников	4
31	6.3	Использование ветрового потенциала	4
32	6.4	Использование древесных отходов	4
	<b>7</b>	<b>Инновации</b>	<b>16</b>
33	7.1	Управление расходом наружного воздуха по датчикам CO <sub>2</sub>	2
34	7.2	Вертикальная теплоизоляция типа стена в грунте	2
35	7.3	Солнцезащитная и энергоэффективная пленка на светопрозрачных конструкциях	2
36	7.4	Орошение кровли серой/дождевой водой	2
37	7.5	Дооснащение приточных установок системами испарительного охлаждения	2
38	7.6	Использование теплоты серой воды для первичного подогрева ГВС	2
39	7.7	Энергетический менеджмент (ISO 50 001)	2
40	7.8	Создание информационной модели здания	2
<b>Максимально возможное</b>			<b>90</b>



**GREEN  
ZOOM**

The logo consists of the words "GREEN" and "ZOOM" stacked vertically in a bold, red, sans-serif font. The text is contained within a red rectangular border that is slightly offset to the right and bottom from the text itself, creating a layered effect.

**GREEN  
ZOOM**

A red rectangular border, similar to the one in the logo, is positioned around the text. It is offset to the left and bottom, creating a layered effect.

**Предложения, рекомендации  
и замечания просим направлять  
на адрес [info@greenzoom.ru](mailto:info@greenzoom.ru)**