

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(институт)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»  
20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Системы управления производственной, промышленной и экологической  
безопасностью

(направленность (профиль))

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему Анализ и повышение эффективности санитарно-гигиенических мероприятий по охране труда (на примере ООО «Девятый трест – Екатеринбург»)

Студентка	<u>С.А. Корягина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Научный руководитель	<u>Н.Е. Данилина</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

Руководитель программы д.п.н., профессор Л.Н.Горина \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

**Допустить к защите**  
Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н.Горина \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Тольятти 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

Определения.....	3
Обозначения и сокращения.....	4
Введение.....	5
1 Изучение и анализ выполнения требований нормативных документов по безопасности в строительстве.....	8
1.1 Анализ основных нормативных документов, регламентирующих требования санитарно-гигиенической.....	8
безопасности при проведении строительного-монтажных работ	
1.2 Осуществление государственного строительного надзора при строительстве.....	40
1.3 Анализ производства работ безопасного монтажа системы вентиляции в ООО «Девятый трест-Екатеринбург».....	50
2 Разработка мероприятий по повышению санитарно-гигиенического комфорта работников при выполнении строительного-монтажных работ.....	61
2.1 Внедряемые нормативные санитарно-гигиенические мероприятия при строительстве.....	61
2.2 Методы и способы повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий при проведении строительных работ.....	67
2.3 Опытно-экспериментальная апробация новых методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий.....	95
Заключение.....	97
Список используемых источников.....	98

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Условия труда - совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

Вредный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

Опасный производственный фактор - производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Безопасные условия труда - условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Рабочее место - место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя.

Средства индивидуальной и коллективной защиты работников - технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

Система управления охраной труда - комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ППР – проект производства работ

ПОС – проект организации строительства

СНиП – строительные нормы и правила

СанПиН – санитарные правила и нормы

ТОН – типовые отраслевые нормы

ОТ – охрана труда

УТ – условия труда

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данного исследования обусловлена тем, что охрана труда – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Согласно статье 210 Трудового кодекса Российской Федерации одним из основных направлений государственной политики в области охраны труда является обеспечение приоритета сохранения жизни и здоровья работников. Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда согласно статье 212 ТК РФ возлагаются на работодателя, который обязан обеспечить соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте, что в условиях строительной площадки сделать сложно.

В рамках данного исследования нами были поставлены следующие задачи:

- a) Изучение теоретической, законодательной, нормативно-правовой литературы в области условий и охраны труда на строительных объектах.
- b) Анализ существующих методов организации и функционирования системы санитарно-гигиенических мероприятий на строительных объектах (на примере ООО «Девятый трест – Екатеринбург»).
- c) Организация патентного поиска и адаптация новых методов повышения эффективности системы санитарно-гигиенических мероприятий на строительных объектах (на примере ООО «Девятый трест – Екатеринбург»).
- d) Опытно-экспериментальная апробация новых методов повышения эффективности системы санитарно-гигиенических мероприятий на строительных объектах (на примере ООО «Девятый трест – Екатеринбург»).

Целью работы является повышение эффективности санитарно-гигиенических мероприятий (в условиях производства строительных работ).

Теоретической и методологической основой исследования явились:

фундаментальные, философские, экономические, научно-технические аспекты промышленной безопасности, отраженные в работах отечественных исследователей: Куликова О.Н., Коробко В.И., Сибикина Ю.Д., Девисилова В.А., Пчелинцева В.А., Фролова А.В., Шарикова Л.П., Белова С.В., Соловьева А.А., Сухачева А.А.;

правовые, законодательные, нормативные документы Российской Федерации в области охраны труда.

Научная новизна исследования заключается в предоставлении новых методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий. В процессе исследования проведен производственный контроль условий труда при строительномонтажных работах в ООО «Девятый трест – Екатеринбург».

Степень внедрения – предлагается внедрение воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений для работников при организации строительной площадки.

Теоретическая и практическая значимость работы состоит во внедрении санитарно-гигиенических мероприятий по оптимизации параметров производственного микроклимата. Выводы исследования могут быть использованы при организации строительных площадок при производстве строительномонтажных работ.

Положения, выносимые на защиту:

1. Выводы по изучению и анализу теоретической, законодательной, нормативно-правовой литературы в области охраны труда, санитарии и гигиены.
2. Результаты осуществления проверок государственного строительного надзора при строительстве.
3. Результаты анализа требований безопасности производства работ монтажа системы вентиляции в ООО «Девятый трест-Екатеринбург».

4. Результаты анализа существующих методов и способов оптимизации параметров микроклимата и санитарно-гигиенических мероприятий.

5. Результаты патентного поиска по внедрению новых способов и методов по повышению эффективности санитарно-гигиенических мероприятий при организации строительного производства.

6. Итоги апробации методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий при организации строительного производства.

Степень достоверности и апробация результатов достигается внедрением воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, а также технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений работников при организации строительного производства.

Опытно-экспериментальная апробация воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, а также технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений работников при организации строительного производства показала, что процент повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий составил 19% при внедрении воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, 24% при внедрении технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений (за счет снижения общего количества заболеваний работников).

Диссертация 102 с., 40 источников, 13 иллюстраций, 1 таблица.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1 Изучение и анализ выполнения требований нормативных документов по безопасности в строительстве

#### 1.1 Анализ основных нормативных документов, регламентирующих требования санитарно-гигиенической безопасности при проведении строительного-монтажных работ

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 11.06.2003 № 141 «О введении в действие Санитарных правил и нормативов СанПиН 2.2.3.1384-03» устанавливает «гигиенические требования к строительному производству и организации строительных работ, отдельным видам строительных работ, условиям труда и организации трудового процесса, организации работ на открытой территории в холодный период года и в условиях нагревающего микроклимата, вахтово-экспедиционному методу строительства, профилактическим мерам и охране окружающей среды, а также требования к проведению контроля за их выполнением.

Санитарные правила предназначены для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих организацию и производство строительных работ при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, капитальном ремонте зданий и сооружений.

Выполнение требований санитарных правил обязательно для юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан, осуществляющих:

- организацию и производство строительных работ;
- разработку и выпуск проектов строительства, машин, механизмов и оборудования для производства строительных работ;
- разработку проектов организации строительства и проектов производства работ при строительстве, реконструкции, техническом перевооружении, ремонте, сносе зданий и сооружений;

- медицинское обслуживание работников.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели в соответствии с осуществляемой ими деятельностью обязаны проводить санитарно-профилактические мероприятия по обеспечению безопасных условий труда и выполнению требований санитарных правил и иных нормативных правовых актов Российской Федерации к технологическим процессам и оборудованию, строительным машинам, организации рабочих мест, режимам труда, отдыха и санитарно-бытовому обслуживанию работников в целях предупреждения воздействия на здоровье работников вредных факторов, сопровождающих строительные работы, и профессиональных заболеваний.

Работодатель несет ответственность за выполнение требований, изложенных в настоящих санитарных правилах.

Работодатель обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям санитарных правил. При невозможности соблюдения предельно допустимых уровней и концентраций (ПДУ и ПДК) вредных производственных факторов на рабочих местах (в рабочих зонах) работодатель должен обеспечивать работников средствами индивидуальной защиты и руководствоваться принципом «защиты временем».

Работодатель в соответствии с действующим законодательством должен:

- обеспечить соблюдение требований санитарных правил в процессе организации и производства строительных работ;

- обеспечить организацию производственного контроля за соблюдением условий труда и трудового процесса по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности труда;

- разработать и внедрить профилактические мероприятия по предупреждению воздействия вредных факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работников с обеспечением инструментальных исследований и лабораторного контроля.

Действующие отраслевые правила, инструкции и другие документы, содержащие санитарно-гигиенические требования, не должны противоречить санитарным правилам.

Работники предприятий должны соблюдать требования санитарных правил, касающихся применения методов и средств предупреждения и защиты от воздействия вредных производственных факторов.

Гигиенические требования к организации строительной площадки.

До начала строительства объекта должны быть выполнены предусмотренные проектом организации строительства (ПОС) и проектом производства работ (ППР) подготовительные работы по организации стройплощадки.

Территория стройплощадки должна быть ограждена.

Строительная площадка до начала строительства объекта должна быть освобождена от старых строений и мусора, распланирована с организацией водоотведения.

На строительной площадке устраиваются временные автомобильные дороги, сети электроснабжения, освещения, водопровода, канализации.

На территории стройплощадки или за ее пределами оборудуются санитарно-бытовые, производственные и административные здания и сооружения.

На строительной площадке устанавливаются подкрановые пути, определяются места складирования материалов и конструкций, места для приема раствора и бетона.

Для строительных площадок и участков работ предусматривается общее равномерное освещение. Искусственное освещение строительных площадок и мест производства строительных и монтажных работ внутри зданий должно отвечать требованиям строительных норм и правил для естественного и искусственного освещения.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные

осветительные установки. Передвижные инвентарные осветительные установки располагают на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины оборудуются осветительными установками наружного освещения. В тех случаях, когда строительные машины не поставляются комплектно с осветительным оборудованием для наружного освещения, при проектировании электрического освещения предусматриваются установки наружного освещения, монтируемые на корпусах машин.

Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.

Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное).

Для участков работ, где нормируемые уровни освещенности должны быть более 2 лк, в дополнение к общему равномерному освещению следует предусматривать общее локализованное освещение. Для тех участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности могут быть снижены до 0,5 лк.

Для освещения строительных площадок и участков не допускается применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой.

Для освещения мест производства наружных строительных и монтажных работ применяются такие источники света, как лампы накаливания общего назначения, лампы накаливания прожекторные, лампы накаливания галогенные, лампы ртутные газоразрядные высокого давления, лампы ксеноновые, лампы натриевые высокого давления или другие источники света с аналогичными характеристиками.

Для освещения мест производства строительных и монтажных работ внутри здания следует применять светильники с лампами накаливания общего назначения.

Освещенность, создаваемая осветительными установками общего освещения на строительных площадках и участках работ внутри зданий, должна быть не менее нормируемой, вне зависимости от применяемых источников света.

Аварийное освещение следует предусматривать в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим.

Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси.

Эвакуационное освещение следует предусматривать в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Эвакуационное освещение обеспечивается внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк.

Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения. Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или вертикальную на плоскости ограждения.

Технологические процессы и оборудование.

Технологическая последовательность производства строительных работ на строительном объекте определяется проектом организации строительства и проектом производства работ.

Производство строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия или строящегося объекта следует осуществлять при выполнении следующих мероприятий:

- установление границы территории, выделяемой для производства;

- проведение необходимых подготовительных работ на выделенной территории.

Технологические процессы осуществляются в соответствии с гигиеническими требованиями к организации технологических процессов, производственному оборудованию и рабочему инструменту и настоящими санитарными правилами.

Перед началом производства строительных работ работодатель ознакомляет работников с проектом и проводит инструктаж о принятых методах работ; установленной последовательности их выполнения; необходимых средства индивидуальной защиты; мероприятиях по предупреждению неблагоприятного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса.

Оборудование и материалы, используемые при производстве строительно-монтажных работ, должны соответствовать гигиеническим, эргономическим требованиям, а также требованиям настоящих санитарных правил.

Новое оборудование без наличия положительного санитарно-эпидемиологического заключения на соответствие требованиям санитарных правил использоваться при производстве строительно-монтажных работ не допускается.

Гигиенические требования к строительным машинам и механизмам.

Строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование (машины мобильные и стационарные), средства механизации, приспособления, оснастка (машины для штукатурных и малярных работ, люльки, передвижные леса, домкраты, грузовые лебедки и др.), ручные машины и инструмент (электродрели, электропилы, рубильные и клепальные пневматические молотки, кувалды, ножовки и т.д.) должны соответствовать требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться в комплекте со всеми необходимыми

укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредных веществ. Укрытия должны иметь устройства для подключения к аспирационным системам (фланцы, патрубки и т.д.) для механизированного удаления отходов производства.

Машины, при работе которых выделяется пыль (дробильные, размольные, смесительные и др.), оборудуются средствами пылеподавления или пылеулавливания.

Машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие средства механизации используются по назначению и применяются в условиях, установленных заводом-изготовителем.

Эксплуатация строительных грузоподъемных машин и других средств механизации осуществляется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Монтаж (демонтаж) средств механизации производится в соответствии с инструкциями завода-производителя.

При использовании машин, транспортных средств в условиях, установленных эксплуатационной документацией, уровни шума, вибрации, запыленности, загазованности на рабочем месте машиниста (водителя), а также в зоне работы машин (механизмов) не должны превышать действующие гигиенические нормативы.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ обучается безопасным методам и приемам работ, согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

Эксплуатация ручных машин осуществляется при выполнении следующих требований:

- соответствие вибросиловых характеристик действующим гигиеническим нормативам;
- проверка комплектности и надежности крепления деталей, исправности защитного кожуха осуществляется при каждой выдаче машины в работу;

- ручные машины, масса которых, приходящаяся на руки работающего, превышает 10 кг, применяются с приспособлениями для подвешивания;

- проведение своевременного ремонта и послеремонтного контроля параметров вибрационных характеристик.

Рукоятки топоров, молотков, кирок и другого ударного инструмента выполняются из древесины твердых и вязких пород (молодой дуб, граб, клен, ясень, бук, рябина, кизил и др.) в форме овального сечения с утолщением к свободному концу.

Гигиенические требования к строительным материалам и конструкциям.

Используемые типы строительных материалов (песок, гравий, цемент, бетон, лакокрасочные материалы и др.) и строительные конструкции должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение.

Не допускается использование полимерных материалов и изделий с токсичными свойствами без положительного санитарно-эпидемиологического заключения, оформленного в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, допускается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные вещества, хранятся в герметически закрытой таре.

Порошкообразные и другие сыпучие материалы следует транспортировать в плотно закрытой таре.

Строительные материалы и конструкции должны поступать на строительные объекты в готовом для использования виде. При их подготовке к работе в условиях строительной площадки (приготовление смесей и растворов, резка материалов и конструкций и др.) необходимо предусматривать помещения, оснащенные средствами механизации, специальным оборудованием и системами местной вытяжной вентиляции.

Гигиенические требования к организации рабочего места.

Рабочие места при выполнении строительных работ при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом перевооружении, капитальном ремонте зданий и сооружений должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям санитарных правил.

Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных санитарных норм и гигиенических нормативов.

Параметры микроклимата должны соответствовать санитарным правилам и нормам по гигиеническим требованиям к микроклимату производственных помещений.

Участки, на которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов обеспечиваются аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием).

Управление затворами, питателями и механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, следует эксплуатировать таким образом, чтобы уровни звука на рабочих местах, на участках и на территории строительной площадки не превышали допустимых величин, указанных в санитарных нормах.

При эксплуатации машин, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума следует применять:

- технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звука на рабочих местах не превышают допустимые и т.д.);
- дистанционное управление;
- средства индивидуальной защиты;

- организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени воздействия шумовых факторов в рабочей зоне, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 80 дБА обозначаются знаками опасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты слуха не допускается.

Не допускается пребывание работающих в зонах с уровнями звука выше 135 дБА.

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям санитарных норм.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих следует предусматривать следующие мероприятия:

- снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами;
- уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения;
- дистанционное управление, исключающее передачу вибрации на рабочие места;
- средства индивидуальной защиты;
- организационные мероприятия (рациональные режимы труда и отдыха, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Рабочие места, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие вредные вещества, обеспечиваются проветриванием, а закрытые помещения оборудуются механической системой вентиляции.

Рабочие места при техническом обслуживании и текущем ремонте машин, транспортных средств, производственного оборудования и других средств механизации оборудуются грузоподъемными приспособлениями.

При выполнении строительно-монтажных работ, помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным

производством, организуется производственный контроль за соблюдением санитарных правил в установленном порядке.

Гигиенические требования к организации и производству строительных работ.

Организация и проведение работ в строительном производстве выполняются на основе проектов организации строительства и проектов производства работ, разработанных с учетом требований действующей нормативной документации и санитарных правил.

При выполнении отделочных или антикоррозийных работ в закрытых помещениях с применением вредных химических веществ предусматривается оборудование естественной и механической вентиляции, а также использование работниками средств индивидуальной защиты.

При выполнении строительных работ в условиях действия опасных или вредных производственных факторов санитарно-бытовые и производственные помещения размещаются за пределами опасных зон.

При организации строительных работ определяются все присутствующие неблагоприятные факторы производственной среды и трудового процесса, которые могут воздействовать на работников, и предусматривается выполнение конкретных профилактических мероприятий, направленных на их минимизацию или полное устранение.

Производство работ на строительном объекте следует вести в технологической последовательности, при необходимости совмещения работ проводятся дополнительные мероприятия по обеспечению условий труда, отвечающих требованиям настоящих санитарных правил.

Гигиенические требования к организации работ на открытой территории в холодный период года.

Работы в охлаждающей среде проводятся при соблюдении требований к мерам защиты работников от охлаждения.

Лиц, приступающих к работе на холоде, следует проинформировать о его влиянии на организм и мерах предупреждения охлаждения.

Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода с учетом климатического региона (пояса). При этом комплект СИЗ должен иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

Во избежание локального охлаждения работающих следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами применительно к конкретному климатическому региону (поясу). На рукавицы, обувь, головные уборы должны иметься положительные санитарно-эпидемиологические заключения с указанием величин их теплоизоляции.

При разработке внутрисменного режима работы следует ориентироваться на допустимую степень охлаждения работающих, регламентируемую временем непрерывного пребывания на холоде и временем обогрева в целях нормализации теплового состояния организма.

В целях нормализации теплового состояния работника температура воздуха в местах обогрева поддерживается на уровне 21 - 25 °С. Помещение следует также оборудовать устройствами, температура которых не должна быть выше 40 °С (35 - 40 °С), для обогрева кистей и стоп.

Продолжительность первого периода отдыха допускается ограничить 10 минутами, продолжительность каждого последующего следует увеличивать на 5 минут.

В целях более быстрой нормализации теплового состояния и меньшей скорости охлаждения организма в последующий период пребывания на холоде, в помещении для обогрева следует снимать верхнюю утепленную одежду.

Во избежание переохлаждения работникам не следует во время перерывов в работе находиться на холоде (на открытой территории) в течение более 10 минут при температуре воздуха до -10 °С и не более 5 минут при температуре воздуха ниже -10 °С.

Перерывы на обогрев могут сочетаться с перерывами на восстановление функционального состояния работника после выполнения физической работы.

В обеденный перерыв работник обеспечивается «горячим» питанием. Начинать работу на холоде следует не ранее, чем через 10 минут после приема «горячей» пищи (чая и др.).

При температуре воздуха ниже  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  не рекомендуется планировать выполнение физической работы категории выше Па. При температуре воздуха ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

Гигиенические требования к организации работ в условиях нагревающего микроклимата.

Работы в условиях нагревающего микроклимата следует проводить при соблюдении мер профилактики перегревания.

При работе в нагревающей среде следует организовать медицинское наблюдение в следующих случаях:

- при возможности повышения температуры тела свыше  $38\text{ }^{\circ}\text{C}$  или при ожидаемом быстром ее подъеме (класс вредности и опасности условий труда 3.4 и 4);
- при выполнении интенсивной физической работы (категория Пб или Ш);
- при использовании работниками изолирующей одежды.

В целях профилактики перегревания работников при температуре воздуха выше допустимых величин время пребывания на этих рабочих местах следует ограничить нормативными величинами, при этом среднесменная температура воздуха не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ, установленных санитарными правилами и нормами по гигиеническим требованиям к микроклимату производственных помещений.

Допускается перегревание работника выше допустимого уровня при регламентации периодов непрерывного пребывания на рабочем месте и периодов отдыха в условиях теплового комфорта. При температуре воздуха  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  -

40 °С допускается не более, чем трехкратное пребывание за рабочую смену указанной продолжительности.

Время непрерывного пребывания на рабочем месте, для лиц, не адаптированных к нагревающему микроклимату (вновь поступившие на работу, временно прервавшие работу по причине отпуска, болезни и др.), сокращается на 5 минут, а продолжительность отдыха увеличивается на 5 минут.

При работе в специальной защитной одежде, материалы которой являются воздухо- и влагонепроницаемыми, температура воздуха снижается из расчета 1,0 °С на каждые 10% поверхности тела, исключенной из тепломассообмена.

При наличии источников теплового излучения в целях профилактики перегревания и повреждения поверхности тела работника продолжительность непрерывного облучения должна соответствовать нормативным величинам.

Работники, подвергающиеся тепловому облучению в зависимости от его интенсивности, обеспечиваются соответствующей спецодеждой, имеющей положительное санитарно-эпидемиологическое заключение.

Используемые коллективные средства защиты должны отвечать требованиям действующих нормативных документов на средства коллективной защиты от инфракрасных излучений (ИК-излучений).

В целях уменьшения тепловой нагрузки на работников допускается использовать воздушное душирование. Температура душирующей струи и скорость движения воздуха должны соответствовать нормативным величинам.

Для интегральной оценки термической нагрузки среды, обусловленной комплексом факторов (температура воздуха, скорость его движения, относительная влажность, тепловое излучение), следует использовать индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс).

При проведении ремонтных работ во внутренних объемах производственного оборудования и агрегатов (печах, ковшах и др.) с

температурой воздуха до 40 °С и температурой ограждений до 45 °С следует регламентировать продолжительность работы и отдыха в течение часа.

В целях предупреждения тепловых травм температура поверхности технологического оборудования и ограждающих устройств должна соответствовать нормативным требованиям.

В качестве питьевых средств рекомендуются: газированная вода, чай и другие безалкогольные напитки с учетом особенностей и привычек местного населения.

Внутренняя планировка санитарно-бытовых помещений должна исключать смешивание потоков рабочих в чистой и загрязненной одежде.

Гардеробные уличной, домашней и специальной одежды следует устраивать отдельно для каждого вида одежды. Количество мест в гардеробных специальной одежды, независимо от способа хранения (открытый или закрытый), должно соответствовать списочному составу всех работающих, занятых на работах, сопровождающихся загрязнением одежды и тела. В гардеробных для уличной и домашней одежды при открытом способе хранения количество мест должно соответствовать числу работающих в двух смежных наиболее многочисленных сменах; а при закрытом способе хранения - количеству работающих во всех сменах. Под шкафами и вешалками в гардеробных должно оставаться свободное пространство высотой 30 см от пола для проведения ежедневной влажной уборки, дезинфекции и дезинсекции.

Устройство помещений для сушки специальной одежды и обуви, их пропускная способность и применяемые способы сушки должны обеспечивать полное просушивание спецодежды и обуви к началу рабочей смены.

Состав, площади и оборудование прачечных определяют с учетом проведения стирки используемых комплектов спецодежды не реже двух раз в месяц. При особенно интенсивном загрязнении спецодежды прачечные рассчитываются на более частую стирку спецодежды. У работающих, контактирующих с порошкообразными и токсичными веществами, спецодежду

стирают отдельно от остальной спецодежды после каждой смены, а зимнюю спецодежду подвергают химической чистке.

Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства нательного и постельного белья обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

Помещения для обеспыливания, обезвреживания, химической чистки и ремонта спецодежды проектируются обособленными и оборудованными автономной вентиляцией, исключающей попадание загрязненного воздуха в другие помещения.

При устройстве санитарно-бытовых помещений соблюдаются профилактические мероприятия по борьбе с грибковыми заболеваниями кожи. Стены, полы и оборудование гардеробных, душевых, а также ножные ванны подвергаются влажной уборке и дезинфекции после каждой смены. В преддушевых рекомендуется устройство ванночек для дезинфекции сандалей после каждого их употребления, а также ванночек для раствора формалина. Для больных с грибковыми поражениями следует оборудовать специальное помещение для ежедневной дезинфекции и просушивания рабочей обуви.

Пункты питания располагают отдельно от бытовых помещений, вблизи строительного участка на расстоянии не менее 25 м от санузлов, выгребных ям, мусоросборников.

Респираторная оборудуется установкой для очистки фильтров от пыли и контроля их сопротивления, столами для приема, выдачи и ремонта респираторов, для укладки полумасок после мойки, приспособлениями для мойки и сушки полумасок, ухода за обтюраторами, шкафами и гнездами для хранения респираторов.

Ингаляторий оснащается ингаляционными установками групповой аэрозольной профилактики (кислородной, щелочной и др.), обеспечивающими одновременное получение ингаляций 20 рабочими. Набор и размеры

помещений ингалятория определяются в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации.

Устройство и оборудование фотариев, организация ультрафиолетового облучения работающих осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами.

Здравпункты для обслуживания строительных рабочих располагают либо в отдельном помещении сборно-разборного или передвижного типа, либо в составе бытовых помещений с отдельным входом и удобным подъездом санитарных машин. Состав и размеры помещений здравпунктов должны соответствовать требованиям действующей нормативной документации.

Требования к медико-профилактическому обслуживанию работников.

В целях предупреждения возникновения заболеваний, связанных с условиями труда, работники, занятые в строительном производстве, должны проходить обязательные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры (освидетельствования).

Обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры (освидетельствования) работников, занятых в строительном производстве, проводятся в установленном порядке.

При проведении строительных работ на территориях, неблагоприятных по эпидемиологической обстановке, требуется проведение профилактических прививок.

Лечебно-профилактические и оздоровительные мероприятия для работающих, занятых в строительном производстве, проводятся с учетом специфики их трудовой деятельности и результатов проведенных медосмотров.

На всех участках и в бытовых помещениях оборудуются аптечки первой помощи. На участках, где используются токсические вещества, оборудуются профилактические пункты (пункты само- и взаимопомощи). Подходы к ним должны быть освещены, легкодоступны, не загромождены строительными материалами, оборудованием и коммуникациями. Обеспечивается

систематическое снабжение профилактического пункта защитными мазями, противоядиями, перевязочными средствами и аварийным запасом СИЗ.

Гигиенические требования к выполнению монтажных работ.

При совместной работе монтажников и машинистов подъемных механизмов следует использовать радиотелефонную связь.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи следует производить до их подъема.

Окраску и антикоррозийную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить до их подъема. После подъема производить окраску или антикоррозийную защиту следует только в местах стыков или соединения конструкций.

Распаковку и расконсервацию подлежащего монтажу оборудования следует производить в зоне, отведенной в соответствии с проектом производства работ, и осуществлять на специальных стеллажах или подкладках высотой не менее 100 мм.

Укрупнительную сборку и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков и тому подобные работы) следует выполнять на специально предназначенных для этого местах.

Производственный контроль.

В соответствии с действующими санитарными правилами при осуществлении производственного контроля за соблюдением санитарных правил администрацией строительства следует предусмотреть:

- Соответствие санитарным требованиям устройства и содержания объекта;
- Соответствие технологических процессов и оборудования нормативно-техническим документам по обеспечению оптимальных условий труда на каждом рабочем месте;

- Соблюдение санитарных правил содержания помещений и территории объектов, условий хранения, применения, транспортировки веществ I - II классов опасности, ядохимикатов;

- Соответствие параметров физических, химических, физиологических и других факторов производственной среды оптимальным или допустимым нормативам на каждом рабочем месте;

- Обеспечение оптимальных условий труда для женщин, подростков;

- Обеспечение работающих средствами коллективной и индивидуальной защиты, спецодеждой, бытовыми помещениями и их использование;

- Разработку и проведение оздоровительных мероприятий по улучшению условий труда, быта, отдыха работающих, по профилактике профессиональной и производственно-обусловленной заболеваемости;

- Организацию и проведение профилактических медицинских осмотров, выполнение мероприятий по результатам осмотров;

- Определение контингентов, подлежащих предварительным и периодическим медицинским осмотрам, флюорографическим обследованиям и др., участие в формировании планов медосмотров;

- Правильностью трудоустройства работающих (по заключению ЛПУ);

- Правильностью организации профилактического питания, лечебно-профилактических и оздоровительных процедур (например, при работе с виброинструментом, напряжением органов зрения и др.).

Кратность проведения производственного контроля, включая лабораторные и инструментальные исследования и измерения, планируется в соответствии с требованиями действующих нормативных документов» [1].

В соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» «Правила по охране труда в строительстве устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при проведении общестроительных и специальных строительных работ, выполняемых при новом строительстве, расширении, реконструкции, техническом

переворужении, текущем и капитальном ремонте зданий и сооружений (далее - строительное производство).

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями, являющимися индивидуальными предпринимателями, а также работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовой формы при организации и осуществлении ими строительного производства.

При проведении строительного производства на работников, занятых в строительном производстве, возможно воздействие следующих вредных и (или) опасных производственных факторов:

1) движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, передвигающихся заготовок и строительных материалов;

2) падающие предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений, оборудования, горных пород и грунтов;

3) расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,8 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м, а также при выполнении работ на высоте более 1,8 м при нахождении непосредственно на элементах конструкции или оборудования;

4) повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;

5) повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

6) повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах;

7) повышенная влажность воздуха;

8) повышенные уровни статического электричества;

9) повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

10) токсичные и раздражающие химические вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки;

11) физические перегрузки;

12) нервно-психические перегрузки.

При проведении работ в строительном производстве, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принять меры по их исключению или снижению до допустимого уровня воздействия.

Работодатели вправе устанавливать дополнительные требования безопасности при организации и проведении строительного производства, улучшающие условия труда работников.

При выполнении строительного производства на территории действующих производственных объектов работодатель обязан совместно со всеми привлекаемыми им по договорам юридическими и физическими лицами, соответствующими требованиям градостроительного законодательства Российской Федерации, участвующими в строительном производстве:

1) разработать график выполнения совместных работ, обеспечивающих безопасные условия труда, обязательный для участников строительного производства на данной территории;

2) осуществлять допуск участников строительного производства на производственную территорию в соответствии с требованиями Правил;

3) обеспечивать выполнение общих мероприятий охраны труда и координацию действий участников строительного производства по реализации мероприятий, обеспечивающих безопасность производства работ, согласно акту - допуску и графику выполнения совместных работ.

Работодатель обязан бесплатно предоставлять работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты, которые должны обеспечивать:

1) снижение уровня вредных производственных факторов до уровня, установленного требованиями санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации;

2) защиту работников от действия вредных и (или) опасных производственных факторов, сопутствующих применяемой технологии и условиям работы;

3) защиту работников от действия вредных и (или) опасных производственных факторов, возникающих при внезапных нарушениях производственных процессов.

Средства индивидуальной защиты должны предоставляться работникам в соответствии с Межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Работодатель с учетом мнения первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа должен разрабатывать и устанавливать режимы труда и отдыха работников.

Устанавливаемые режимы труда и отдыха должны соответствовать требованиям трудового законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и закрепляться в правилах внутреннего трудового распорядка, коллективных договорах и соглашениях.

Работникам, работающим в холодное время года на открытом воздухе или в закрытых необогреваемых помещениях, должны предоставляться специальные перерывы для обогрева и отдыха, которые включаются в рабочее время.

Продолжительность и порядок предоставления таких перерывов устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка с учетом мнения первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа.

Длительность непрерывной работы на открытом воздухе в холодный период года, в том числе по обслуживанию технологического оборудования, размещенного на открытой площадке, определяется руководителем работ.

Работодатель обязан обеспечить работников, занятых в строительном производстве, санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, туалетами, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева) и устройствами обогрева, снабжения питьевой водой, горячей водой в соответствии с требованиями строительных норм и правил, а также с учетом условий коллективного договора, соглашения.

Обустройство и подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств должны быть закончены до начала производства строительных работ. Не допускается производство работ на строительной площадке без оборудования ее санитарно-бытовыми помещениями и устройствами.

При организации и проведении строительства многоэтажных (высотных) домов работодатель должен дополнительно предусматривать возможность использования работниками, участвующими в строительном производстве, на строящихся верхних этажах зданий (начиная с 6 этажа) переносных биотуалетов, перемещаемых по мере продвижения основных строительных работ.

При реконструкции действующих зданий и сооружений санитарно-бытовые помещения должны устраиваться с учетом требований санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации, соблюдение которых обязательно при осуществлении производственных процессов реконструируемого объекта.

Для отдыха и приема пищи на участках строительного производства могут организовываться временные передвижные санитарно-бытовые помещения (вагончики) специального назначения.

Вагончики должны располагаться на расстоянии не более 75 м от мест проведения работы. В холодный период года вагончики могут использоваться также для обогрева работников и сушки рабочей одежды.

Работодатели обязаны обеспечить всех работников питьевой водой. Пользование водой из источников, расположенных на территории строительного объекта, допускается после проверки состава воды на соответствие требованиям санитарно-гигиенического законодательства Российской Федерации.

На объектах проведения строительного производства должны организовываться посты оказания первой помощи, обеспеченные аптечками для оказания первой помощи работникам, укомплектованными изделиями медицинского назначения.

На каждом строительном объекте распорядительным документом работодателя должен быть установлен соответствующий его пожарной опасности противопожарный режим» [2].

Строительные нормы и правила Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», утвержденные постановлением Госстроя России от 17.09.2002 № 123 (СНиП 12-04-2002) «устанавливают требования по безопасности организации работ по монтажу инженерного оборудования зданий и сооружений.

При монтаже инженерного оборудования зданий и сооружений (прокладке трубопроводов, монтаже сантехнического, отопительного, вентиляционного и газового оборудования) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; повышенная загазованность воздуха рабочей зоны; повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека; обрушающиеся горные породы.

При наличии опасных и вредных производственных факторов безопасность при монтаже инженерного оборудования зданий и сооружений должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда: организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, выполнения работ на высоте; методы и средства доставки и монтажа оборудования; меры безопасности при выполнении работ в траншеях и колодцах; особые меры безопасности при травлении и обезжиривании трубопроводов.

Заготовка и подгонка труб должны выполняться в заготовительных мастерских. Выполнение этих работ на подмостях, предназначенных для монтажа трубопроводов, запрещается.

Все работы по устранению конструктивных недостатков и ликвидации недоделок на смонтированном оборудовании, подвергнутом испытанию продуктом, следует проводить только после разработки и утверждения заказчиком и генеральным подрядчиком совместно с существующими субподрядными организациями мероприятий по безопасности работ. Установка и снятие перемычек (связей) между смонтированным и действующим оборудованием, а также подключение временных установок к действующим системам (электрическим, паровым, техническим и т.д.) без письменного разрешения генерального подрядчика и заказчика не допускаются.

Организация рабочих мест.

Монтаж трубопроводов и воздухопроводов на эстакадах производится с инвентарных подмостей, снабженных лестницами для подъема и спуска работников. Подъем и спуск по конструкциям эстакад не допускается.

Запрещается нахождение людей под устанавливаемым оборудованием, монтажными узлами оборудования и трубопроводов до их окончательного закрепления.

Опускание труб в закрепленную траншею следует производить с принятием мер против нарушения креплений траншеи. Не разрешается

скатывать трубы в траншею с помощью ломов и ваг, а также использовать распорки крепления траншей в качестве опор для труб.

В помещениях, где производится обезжиривание, запрещается пользоваться открытым огнем и допускать искрообразование.

Электроустановки в указанных помещениях должны быть во взрывобезопасном исполнении.

Работы по обезжириванию трубопроводов должны выполняться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией. При выполнении работ на открытом воздухе работники должны находиться с наветренной стороны.

Место, где проводится обезжиривание, необходимо оградить и обозначить знаками безопасности.

Работники, занятые на работах по обезжириванию трубопроводов, должны быть обеспечены соответствующими противогазами, спецодеждой, рукавицами и резиновыми перчатками.

Порядок производства работ.

Монтаж оборудования, трубопроводов и воздухопроводов вблизи электрических проводов (в пределах расстояния, равного наибольшей длине монтируемого узла или звена трубопровода) производится при снятом напряжении или при защите электропроводов от механического повреждения диэлектрическими коробами.

При невозможности снятия напряжения работы следует производить по наряду-допуску, утвержденному в установленном порядке.

При продувке труб сжатым воздухом запрещается находиться в камерах и колодцах, где установлены задвижки, вентили, краны и т.п.

При продувке трубопроводов необходимо установить у концов труб щиты для защиты глаз от окалины, песка. Запрещается находиться против или вблизи незащищенных концов продуваемых труб.

В процессе выполнения сборочных операций трубопроводов и оборудования совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых

деталях должны производиться с использованием специального инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

При монтаже оборудования должна быть исключена возможность самопроизвольного или случайного его включения.

При монтаже оборудования с использованием домкратов должны быть приняты меры, исключающие возможность перекоса или опрокидывания домкратов» [3].

Конвенция № 155 Международной организации труда «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» была принята в г. Женеве 22.06.1981 на 67-ой сессии Генеральной конференции МОТ.

«Для целей настоящей Конвенции:

а) термин «отрасли экономической деятельности» включает все отрасли, где трудящиеся работают по найму, в том числе государственную службу;

б) термин «трудящиеся» распространяется на всех работающих по найму, в том числе на работающих в государственном секторе;

с) термин «рабочее место» означает все места, где трудящимся необходимо находиться или куда им необходимо следовать в связи с их работой, и которые прямо или косвенно находятся под контролем предпринимателя;

д) термин «правила» включает все положения, которым компетентный орган или органы придали силу закона;

е) термин «здоровье» в отношении труда означает не только отсутствие болезни или недуга; он включает также влияющие на здоровье физические и психические элементы, которые имеют непосредственное отношение к безопасности и гигиене труда.

Мероприятия на уровне предприятия.

Предприниматели должны обеспечивать, насколько это обоснованно и практически осуществимо, чтобы находящиеся под их контролем рабочие

места, механизмы, оборудование и процессы были безопасными и не угрожали здоровью.

Предприниматели должны обеспечивать, насколько это обоснованно и практически осуществимо, чтобы находящиеся под их контролем химические, биологические и физические вещества и агенты были безопасными для здоровья, когда принимаются соответствующие защитные меры.

Предприниматели должны, в случае необходимости, предоставлять соответствующие защитные одежду и средства, чтобы предотвратить, насколько это обоснованно и практически осуществимо, возникновение несчастных случаев или вредных последствий для здоровья.

В случаях, когда два или более предприятия одновременно осуществляют деятельность на одном месте работы, они сотрудничают в деле применения положений Конвенции.

Предприниматели должны, когда это необходимо, принимать меры при возникновении аварийных ситуаций и несчастных случаев на производстве, в том числе надлежащие меры по оказанию первой помощи.

На уровне предприятия принимаются меры, в соответствии с которыми:

a) трудящиеся в ходе выполнения работы сотрудничают с предпринимателем в деле выполнения последним возложенных на него обязанностей;

b) представители трудящихся на предприятии сотрудничают с предпринимателем в области безопасности и гигиены труда;

c) представители трудящихся на предприятии получают надлежащую информацию о мерах по обеспечению их безопасности и охраны здоровья, принятых предпринимателем, и могут консультироваться со своими представительными организациями по такой информации при условии неразглашения коммерческой тайны;

d) трудящиеся и их представители на предприятии получают надлежащую подготовку в области безопасности и гигиены труда;

е) трудящиеся или их представители, или их представительные организации на предприятии наделяются в соответствии с национальным законодательством и практикой полномочиями рассматривать все аспекты безопасности и гигиены труда, связанные с их работой, и предприниматели консультируют их по этим аспектам; для этой цели по обоюдному согласию на предприятие могут быть приглашены внештатные технические советники;

ф) трудящийся немедленно извещает своего непосредственного начальника о любой ситуации, о которой у него есть достаточное основание полагать, что она создает непосредственную и серьезную угрозу его жизни или здоровью; до тех пор, пока предприниматель, в случае необходимости, не принял мер по ее устранению, он не может требовать, чтобы трудящиеся возобновили работу, где по-прежнему сохраняется непосредственная и серьезная опасность для жизни или здоровья.

Трудящиеся не несут никаких расходов в связи с мерами по технике безопасности и гигиене труда» [4].

Рассмотрим основные положения строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования», утвержденных постановлением Госстроя России от 23.07.2001 N 80 (СНиП 12-03-2001).

Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими государственными стандартами.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

Перед началом выполнения работ в местах, где возможно появление вредного газа, в том числе в закрытых емкостях, колодцах, траншеях и шурфах, необходимо провести анализ воздушной среды.

При появлении вредных газов производство работ в данном месте следует приостановить и продолжить их только после обеспечения рабочих мест вентиляцией (проветриванием) или применения работающими необходимых средств индивидуальной защиты. Работающие в местах с возможным появлением газа должны быть обеспечены защитными средствами (противогазами, самоспасателями).

Работы в колодцах, шурфах или закрытых емкостях следует выполнять, применяя шланговые противогазы, при этом двое рабочих, находясь вне колодца, шурфа или емкости, должны страховать непосредственных исполнителей работ с помощью канатов, прикрепленных к их предохранительным поясам.

При выполнении работ в коллекторах должны быть открыты два ближайших люка или двери с таким расчетом, чтобы работающие находились между ними.

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей. Укрытия должны иметь устройства для подключения к аспирационным системам (стланцы, патрубки и т.д.) для механизированного удаления отходов производства.

Полимерные материалы и изделия должны применяться в соответствии с перечнем, утвержденным в установленном порядке. При использовании таких материалов и изделий необходимо руководствоваться также паспортами на них, знаками и надписями на таре, в которой они находились.

Импортные полимерные материалы и изделия допускается применять только при наличии на них санитарно-эпидемиологического заключения о

соответствии санитарным правилам и инструкции по их применению, утвержденной в установленном порядке.

Запрещается использование полимерных материалов и изделий с взрывоопасными и токсичными свойствами без ознакомления с инструкциями по их применению, утвержденными в установленном порядке.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах.

При эксплуатации машин, производственных зданий и сооружений, а также при организации рабочих мест для устранения вредного воздействия на работающих повышенного уровня шума должны применяться:

технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования; применение технологических процессов, при которых уровни звукового давления на рабочих местах не превышают допустимые, и т.д.);

строительно-акустические мероприятия в соответствии со строительными нормами и правилами;

дистанционное управление шумными машинами; средства индивидуальной защиты;

организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Зоны с уровнем звука свыше 85 дБ должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Запрещается даже кратковременное пребывание в зонах с октавными уровнями звукового давления выше 130 дБ в любой октавной полосе.

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям государственных стандартов.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих должны применяться следующие мероприятия: снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами: уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения; дистанционное управление, исключающее передачу вибрации на рабочие места; средства индивидуальной защиты.

Производственные помещения, в которых происходит выделение пыли, должны иметь гладкую поверхность стен, потолков, полов и регулярно очищаться от пыли. Уборка пыли в производственных помещениях и на рабочих местах должна производиться в сроки, определенные приказом по организации, с использованием систем централизованной пылеуборки или передвижных пылеуборочных машин, а также другими способами, при которых исключено вторичное пылеобразование.

В организации должен быть организован контроль за отложениями производственной пыли на кровлях зданий и сооружений и своевременным безопасным их удалением.

Параметры микроклимата в производственных помещениях должны соответствовать требованиям соответствующих санитарных правил.

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов должны быть обеспечены аспирационными или вентиляционными системами (проветриванием). Управление затворами, питателями и

механизмами на установках для переработки извести, цемента, гипса и других пылевых материалов следует осуществлять с выносных пультов.

Полы в помещениях должны быть устойчивы к допускаемым в процессе производства работ механическим, тепловым или химическим воздействиям.

В помещениях при периодическом или постоянном стоке жидкостей по поверхности пола (воды, кислот, щелочей, органических растворителей, минеральных масел, эмульсий, нейтральных, щелочных или кислотных растворов и др.) полы должны быть непроницаемы для этих жидкостей и иметь уклоны для стока жидкостей к лоткам, трапам или каналам.

Уклоны полов, сточных лотков или каналов должны быть, %:

2-4 - при покрытиях из брусчатки, кирпича и бетонов всех видов;

1,2 - при покрытиях из плит;

3-5 - при смыве твердых отходов производства струей воды под напором.

Трапы и каналы для стока жидкостей на уровне поверхности пола должны быть закрыты крышками или решетками. Сточные лотки должны быть расположены в стороне от проходов и проездов и не пересекать их.

Устройства для стока поверхностных вод (лотки, кюветы, каналы, трапы и их решетки) необходимо своевременно очищать и ремонтировать.

Примечание - Требования данного пункта распространяются также на помещения, в которых уборка производится с поливом пола водой.

Элементы конструкции полов не должны накапливать или поглощать попадающие на пол в процессе производства работ вредные вещества. Покрытия полов должны обеспечивать легкость очистки от вредных веществ, производственных загрязнений и пыли.

1.2 Осуществление государственного строительного надзора при строительстве

Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 01.02.2006 № 54 «О государственном строительном надзоре в

Российской Федерации» осуществляется федеральный государственный строительный надзор при строительстве и реконструкции всех объектов, указанных в пункте 5.1 статьи 6 Градостроительного кодекса, за исключением тех объектов, в отношении которых осуществление государственного строительного надзора указами Президента Российской Федерации возложено на иные федеральные органы исполнительной власти.

Государственную функцию по осуществлению федерального государственного строительного надзора в соответствии с Административным регламентом по исполнению Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по осуществлению федерального государственного строительного надзора при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства, указанных в пункте 5.1 статьи 6 Градостроительного кодекса Российской Федерации, за исключением тех объектов, в отношении которых осуществление государственного строительного надзора указами Президента Российской Федерации возложено на иные федеральные органы исполнительной власти, утвержденным приказом Ростехнадзора от 31.01.2013 № 38, исполняет центральный аппарат Ростехнадзора - в части организации исполнения государственной функции, научно-методического обеспечения государственного строительного надзора в Российской Федерации, а также территориальные органы Ростехнадзора - в части непосредственного выполнения мероприятий и действий по осуществлению государственной функции.

Количество поднадзорных территориальным управлениям Ростехнадзора объектов капитального строительства, включая объекты, по которым выданы заключения о соответствии, на конец 2016 года составило 15225, из них 12825 объектов строительства, 2400 объектов реконструкции.

При осуществлении в 2016 году государственного строительного надзора территориальными управлениями Ростехнадзора проведено 12858 проверок деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей (9527

проверок объектов строительства, 3331 проверка объектов реконструкции), из них 4081 проверка проведена по программе проверок (2634 проверки объектов строительства, 1447 проверок объектов реконструкции). По иным основаниям проведено 8777 проверок (6888 проверок объектов строительства, 1889 проверок объектов реконструкции), а именно:

- 156 проверок по получении извещения о начале строительства (113 проверок объектов строительства, 43 проверки объектов реконструкции);

- 290 проверок объектов строительства, 92 проверки объектов реконструкции;

- 823 проверки по получении извещений об устранении нарушений;

- 5196 проверок по получении извещения об окончании строительства (4343 проверки объектов строительства, 853 проверки объектов реконструкции);

- 73 проверки по получении обращений и заявлений граждан, включая извещения, направляемые лицами, осуществляющими строительство, информации от органов государственной власти, органов местного самоуправления;

- 9 проверок руководителя (заместителя руководителя) органа государственного строительного надзора о проведении проверки, изданного в соответствии с поручением Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации либо на основании требования прокурора о проведении внеплановой проверки в рамках надзора за исполнением законов по поступившим в органы прокуратуры материалам и обращениям (3 проверки объектов строительства, 5 проверок объектов реконструкции);

- 10 проверок по объектам строительства по иным основаниям в соответствии с законодательством Российской Федерации.

По результатам проведения 5518 проверок (43% от общего количества) территориальными управлениями Ростехнадзора в отношении юридических лиц, индивидуальных предпринимателей в 2016 году было выявлено 55 112

нарушений (36 188 при строительстве объектов, 18 924 при реконструкции объектов), из них:

- 35 630 нарушений выявлено при проведении проверок по программе проверок (22 766 при строительстве, 12 864 при реконструкции);
- 19 482 нарушения выявлено при проведении проверок по иным основаниям (13 411 при строительстве, 6071 при реконструкции).

Соотношение количества проверок с выявленными нарушениями от общего числа проверок (в %), которое отражает результативность проводимых территориальными управлениями контрольнонадзорных мероприятий, представлено на рисунке 1. Наиболее результативны проверки, проводимые Межрегиональным технологическим управлением, Северо-Западным, Волжско-Окским, Енисейским, Приволжским, Северо-Кавказским управлениями. Наименьшее количество проверок, в результате которых выявлены нарушения, в 2016 году проведено Ленским и Северо-Уральским управлениями.

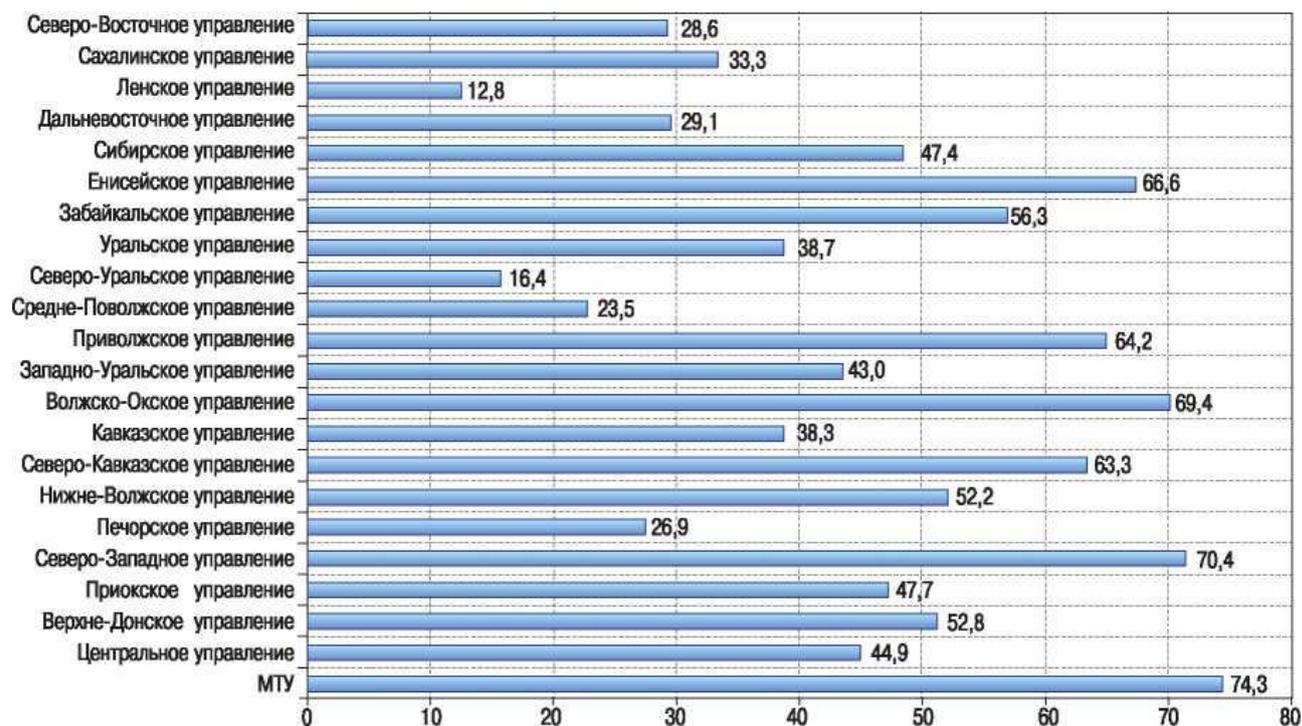


Рисунок 1 - Соотношение количества проверок с выявленными нарушениями к общему числу проверок в процентном соотношении

Среднее количество нарушений на одну результативную проверку по территориальным управлениям представлено на рисунке 2. Наибольшее количество нарушений при проведении контрольно-надзорных мероприятий выявляется Северо-Кавказским, Нижне-Волжским, Приволжским, Ленским управлениями. Наименьшее число нарушений выявляется Печорским, Северо-Восточным, Сибирским, Дальневосточным, Северо-Уральским, Кавказским управлениями.

Основными видами нарушений, выявленных в рамках федерального государственного строительного надзора, явились:

- получение допуска к строительству;
- отрицательное заключение государственной экспертизы документации по проекту;
- невыполнение пунктов проектной документации, которая получила положительное заключение госэкспертизы;
- отсутствие свидетельств саморегулируемой организации по разрешению на работы, влияющие на безопасность различных объектов капитального строительства, другой технической документации, разрешающей работы;

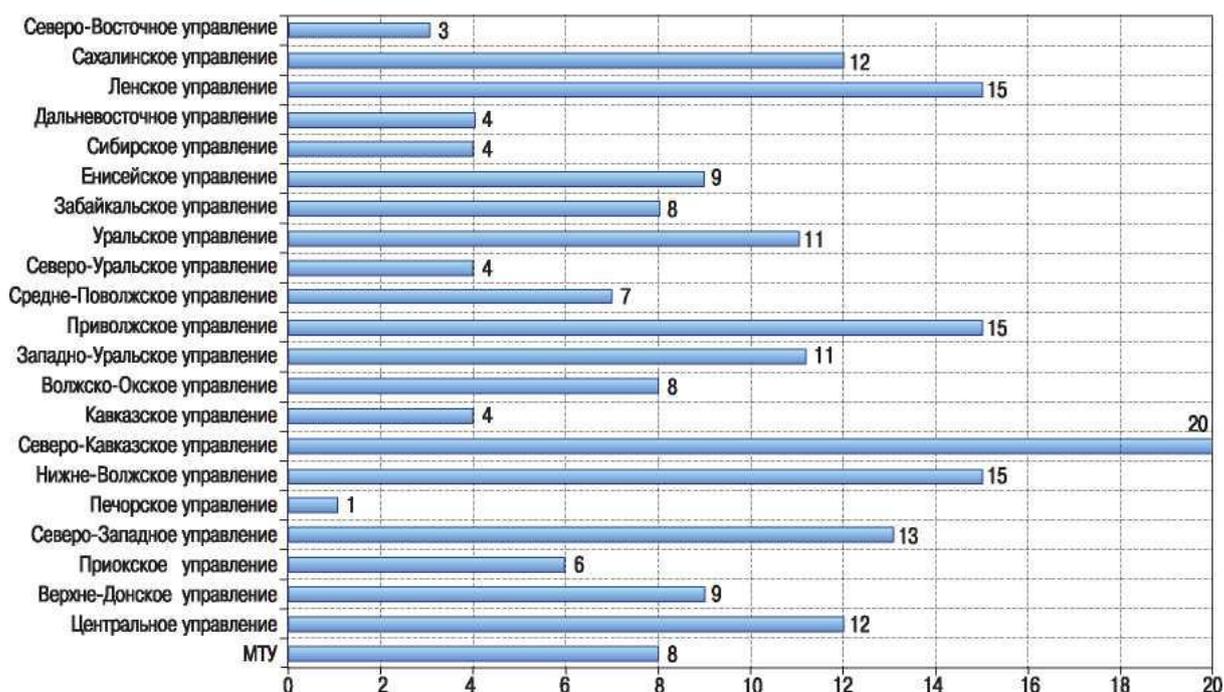


Рисунок 2 - Среднее количество нарушений на одну результативную проверку

- неисполнение даты отправления документа по началу строительства и по срокам окончания работ, которые подлежат проверке;
- неверные действия ведения документов для исполнения работ;
- недостаточный строительный контроль объекта;
- несоблюдение организационных мероприятий по строительству;
- несоблюдение технологического процесса строительных работ.

Количество выявленных нарушений при проверках в 2011-2016 годах показано на рисунке 3.

По результатам проведения проверок выдано 5510 предписаний об устранении выявленных правонарушений (3863 при строительстве, 1647 при реконструкции), из них:

- 3088 предписаний выдано при проведении проверок по программе проверок (2020 при строительстве, 1068 при реконструкции);
- 2422 предписания выдано при проведении проверок по иным основаниям (1843 при строительстве, 579 при реконструкции).

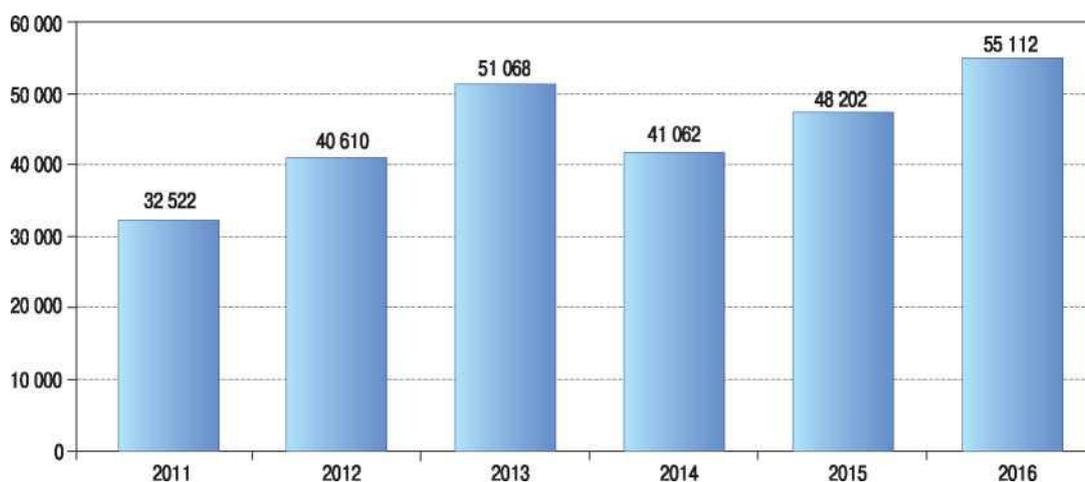


Рисунок 3 - Количество выявленных нарушений при проведении проверок в 2011—2016 гг.

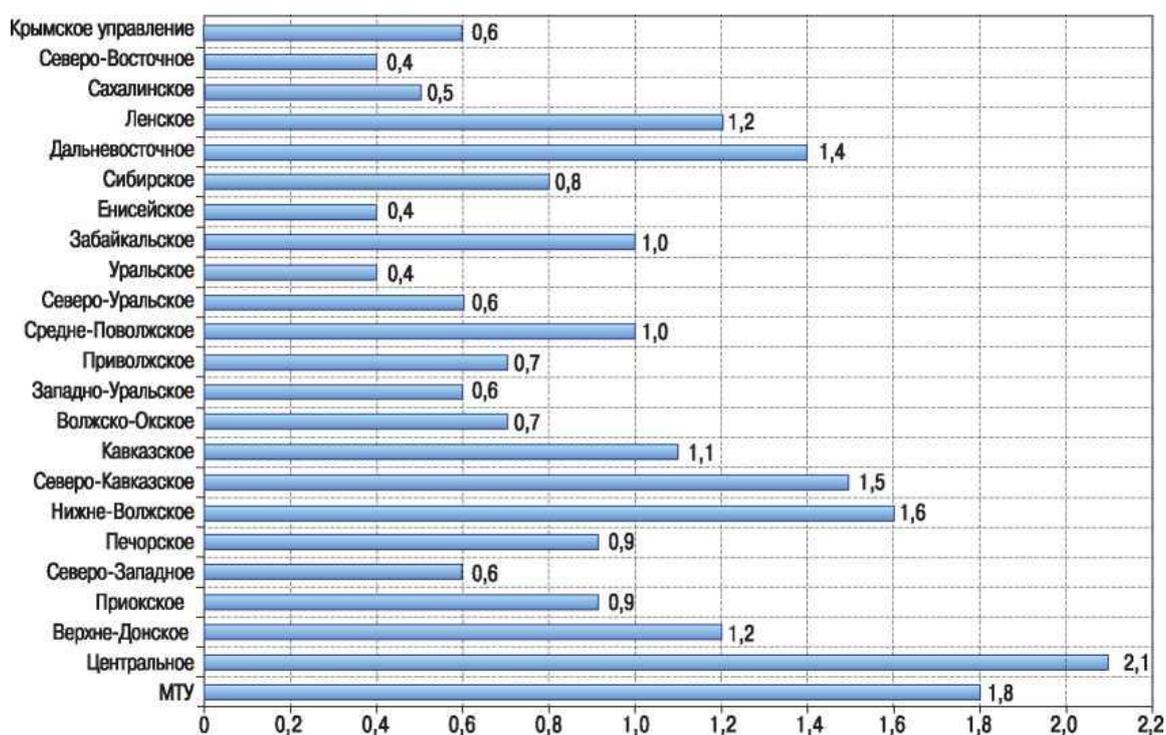


Рисунок 4 - Количество административных наказаний, приходящихся на одну проверку

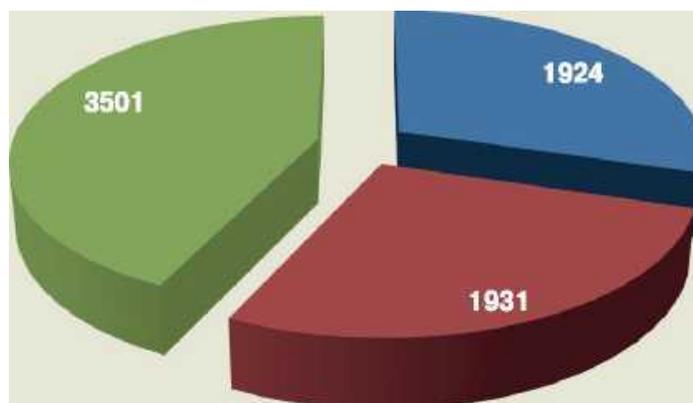
Сумма наложенных административных штрафов составила 461386,3 тыс. руб. Межрегиональным технологическим управлением Ростехнадзора наложены административные штрафы на общую сумму 139389 тыс. руб., Центральным управлением - 59634 тыс. руб., Приволжским управлением - 20 482 тыс. руб., Северо-Уральским управлением — 30 534 тыс. руб., НижнеВолжским управлением — 22 985,6 тыс. руб. Другими управлениями Ростехнадзора также наложены административные штрафы на значительные суммы.

Сумма уплаченных (взысканных) административных штрафов составила 361910,1 тыс. руб., т.е. почти 78 % от суммы наложенных административных штрафов.

Основные показатели осуществления экологического, санитарно-эпидемиологического и пожарного надзора при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства в рамках государственного строительного надзора.

В соответствии с пунктом 5 Положения об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 01.02.2006 № 54, если при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства предусмотрено осуществление государственного строительного надзора, то органом государственного строительного надзора в рамках государственного строительного надзора осуществляется федеральный государственный пожарный надзор, федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, а также, за исключением случаев, предусмотренных Градостроительным кодексом Российской Федерации, государственный экологический надзор.

Территориальными управлениями Ростехнадзора за 2016 год в рамках осуществления государственного строительного надзора выявлено 1924 нарушения в области экологии, 1931 нарушение в области санитарно-эпидемиологического благополучия, 3501 нарушение требований пожарной безопасности.



1924 – нарушения в области экологии;

1931 - нарушения в области санитарно-эпидемиологического благополучия; 3501 - нарушения требований пожарной безопасности

Рисунок 5 – Количество выявленных нарушений

По итогам осуществления территориальными управлениями Ростехнадзора федерального государственного строительного надзора за 2016 год в отношении 4672 объектов капитального строительства (3931 по объектам строительства, 741 по объектам реконструкции) выданы заключения о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации, в том числе требованиям в отношении энергетической эффективности и требованиям в отношении оснащённости объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов.

Количество выданных заключений о соответствии в 2011 - 2016 годах показано на рисунке 6.

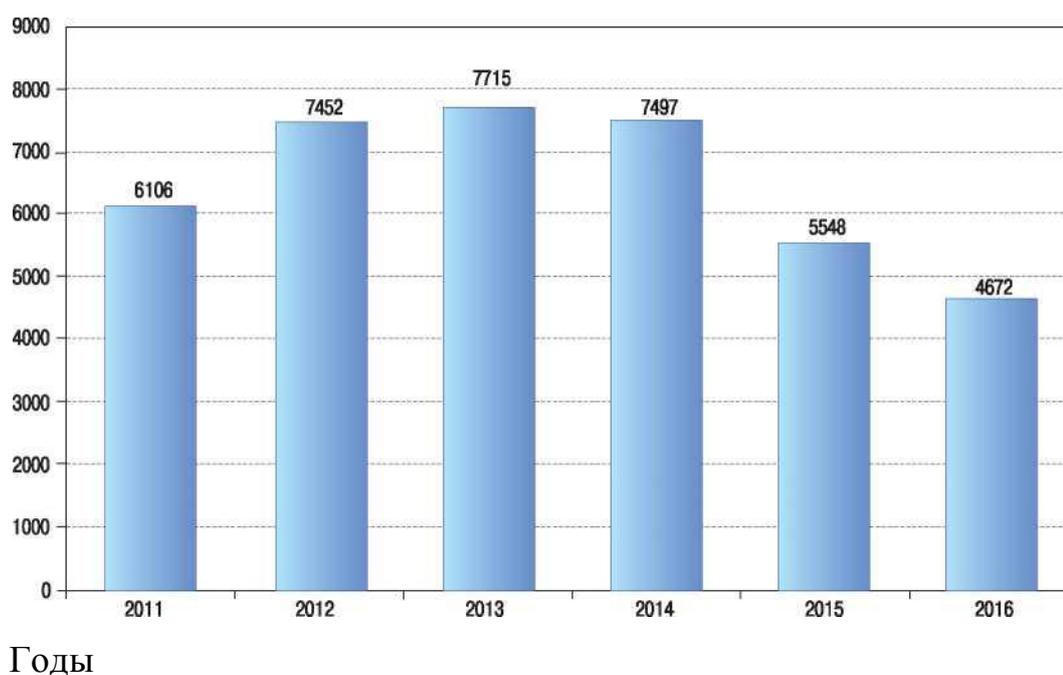


Рисунок 6 - Распределение количества выданных заключений о соответствии в 2011 - 2016 гг.

Градостроительным кодексом Российской Федерации установлена обязанность для лиц, осуществляющих строительство, извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций.

В случае причинения вреда жизни или здоровью физических лиц, имуществу физических или юридических лиц при технической аварии, обусловленной нарушениями законодательства о градостроительной деятельности при строительстве, реконструкции объектов, указанных в пункте 5.1 статьи 6 Градостроительного кодекса Российской Федерации, установление причин такого нарушения осуществляется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 20.11.2006 № 702.

По итогам установления причин нарушения законодательства утверждается заключение, содержащее выводы:

- о причинах невыполнения нормативных документов, в результате которого был причинен вред жизни или здоровью физических лиц, материальному имуществу физических или юридических лиц и его размерах;
- о причинах и обстоятельствах, указывающих на виновных лиц;
- о необходимых мероприятиях по восстановлению допустимых условий жизнедеятельности человека.

В ходе выполнения работ по надвижке металлоконструкции пролетного строения при строительстве уникального объекта, являющегося частью скоростной автодороги - Западный скоростной диаметр в г. Санкт-Петербурге (поднадзорно Северо-Западному управлению), 6 февраля 2016 года произошло разрушение соединения узла крепления тягового полиспаста к тяговой балке. Пролетное строение не было установлено в проектное положение, в результате чего откатилось назад, произведя при этом частичное разрушение стапеля и сброс ранее смонтированных укрупненных блоков.

Технической комиссией в ходе изучения рабочей и организационно-технологической документации, паспортов и сертификатов на примененное оборудование и механизмы при производстве работ установлено, что были внесены изменения в конструкцию полиспаста и соединительного элемента, который входит в комплект тяговой балки, отсутствовали предохранительные (аварийные) тормоза, необходимые для предотвращения неконтролируемого

обратного движения пролетного строения в случае возникновения нештатной или аварийной ситуации.

При строительстве стадиона на 45 000 зрительских мест в г. Волгограде (поднадзорно НижнеВолжскому управлению) 22 марта 2016 года произошло обрушение опалубки плиты перекрытия в секторе «D».

Технической комиссией установлено, что причиной аварии стало многократное превышение допустимого люфта в соединениях вертикальных стоек, а также недопустимых дефектов сварных соединений чашечных ригелей и изготовления деталей, подвергающихся износу из несоответствующих низкомарочных материалов. Обстоятельством, повлекшим аварийную ситуацию при строительстве, явилось некачественное изготовление ООО «Вертикаль Плюс» (г. Казань) металлоконструкций стоечно-чашечной опалубки под перекрытия.

Центральным аппаратом Ростехнадзора (Управлением государственного строительного надзора) в 2016 году разработан и издан приказ Ростехнадзора от 28.11.2016 № 507 «Об утверждении Порядка образования и работы технических комиссий, создаваемых Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору с целью установления причин нарушения законодательства о градостроительной деятельности» в соответствии с пунктом 16 Правил установления федеральными органами исполнительной власти причин нарушения законодательства о градостроительной деятельности, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 20.11.2006 № 702.

Данный порядок действует в части формирования состава технических комиссий, перечня наблюдателей, состава материалов, формируемых по результатам работы технических комиссий.

1.3 Анализ производства работ безопасного монтажа системы вентиляции в ООО «Девятый трест-Екатеринбург»

Проект производства работ на монтаж системы вентиляции и

теплоснабжения приточных установок.

Объект: «Двухуровневая подземная автостоянка в границах улиц Крауля - Репина - Мельникова в г. Екатеринбурге»

Общие данные.

Объектом работ является: Двухуровневая подземная автостоянка в границах улиц Крауля - Репина - Мельникова в г. Екатеринбурге.

Виды работ: монтаж оборудования и воздуховодов систем вентиляции, трубопроводов, арматуры, оборудования систем теплоснабжения приточных установок.

Рабочие отметки:

$h_{\min.} = -7,650$  м.  $h_{\max.} = 0,000$  м.

Состав воздушной среды: неагрессивный.

Наличие действующего технологического оборудования находящиеся вблизи объекта: техника и оборудование сторонних организаций.

Перечень работ:

проект номер 15-87/2015-01-1-ОВ раздел отопление, вентиляция.

Применяемое оборудование, инструмент, оснастка и приспособления.

Необходимое оборудование, инструмент, оснастка, приспособления:

Сигнальное ограждение.

Аппарат сварочный.

Машинка углошлифовальная.

Кабели сварочные.

Перфоратор.

Шуруповерт аккумуляторный.

Дрель электрическая.

Рулетка 5 м.

Удлинитель электрический.

Лестница разборная 6м.

Инвентарные трубчатые леса.

Прокладочный материал, болты, гайки, шайбы.

Огнетушители.

Асбестовое покрывало.

Каска строительная.

Пояс монтажный.

Молоток слесарный.

Отвес строительный.

Уровень строительный.

Кисть малярная.

Угольник 90° металлический.

Линейка металлическая.

Трубогиб гидравлический с ручным приводом.

Компрессор электрический.

Ручная установка алмазного бурения.

Подготовительные мероприятия перед началом работ.

Требования к Заказчику АО «ПСК «Урал-Альянс» предоставить:

- акт-допуск на производство строительно-монтажных работ на территории строительной площадки на срок выполнения необходимого объема данного вида работ;
- площадку для установки строительного вагончика и временного складирования материалов;
- точки подключения электроинструмента;
- помещение для санитарно-бытовых нужд.

Разработать совместно с Субподрядчиком график выполнения совмещённых работ, который будет обеспечивать безопасные условия труда.

Соблюдать обеспечение выполнения мероприятий по охране труда согласно акту-допуску и графику выполнения совмещённых работ. Допуск на территорию строительства осуществлять после получения Субподрядчиком акта - допуска. Назначить ответственное лицо для решения организационных и технических вопросов, возникающих в процессе производства работ.

Требования к Монтажной организации.

Приказом назначить лицо ответственное за организацию работ, соблюдение требований охраны труда и пожарной безопасности.

Мастеру получить акт-допуск и оформить наряд-допуск по форме НД-90 на работы с повышенной опасностью на основании акта-допуска с записью в журнале регистрации нарядов - допусков.

Собственным транспортом доставить на рабочую площадку материалы, инструмент, оборудование и механизмы, необходимые для выполнения работ.

Определить и согласовать с Заказчиком безопасные маршруты передвижения рабочих по территории строительной площадки к месту производства работ.

Организовать вводный инструктаж персонала ООО «Девятый трест-Екатеринбург» по ООТ и ПБ.

Перед началом работ необходимо определить и согласовать с Заказчиком место отдыха и курения для рабочих Субподрядчика, а также место хранения оборудования.

Производство работ. До начала монтажа вентиляционных систем должны быть полностью закончены и приняты заказчиком необходимые подготовительные строительные работы:

Зону производства работ оградить сигнальной лентой по ГОСТ 12.4.059-89 на расстоянии 3,5 метра от места производства работ.

При выполнении работ на высоте свыше 1,3 м, собрать и установить в рабочее положение инвентарные леса согласно паспорта завода изготовителя.

Производство работ вести согласно СНиП 3.05.01-85, СП 41-102-98.

Операции по доставке и монтажу вентиляционного оборудования, а также контроль качества процесса монтажа производить в соответствии с технологическими картами и картами операционного контроля данного ППР.

Разгрузку и складирование воздухопроводов, трубопроводов и оборудования из автотранспорта производить в месте, отведенном Заказчиком.

Ко всем используемым материалам должны прилагаться санитарно-эпидемиологические заключения и паспорта безопасности.

В процессе работ монтажная организация собственными силами ликвидирует все загрязнения, захламления, возникшие при производстве работ.

Монтажные работы для вентиляционных систем выполнять в следующей последовательности:

Подготовить рабочее место для монтажа, зону монтажных работ очистить от посторонних предметов и оградить сигнальной лентой.

Доставить воздуховоды, оборудование, инструмент на проектную отметку.

Установить подмости.

Подключить аппаратуру к точкам, указанным Заказчиком.

Разметить места и подготовить средства крепления для воздуховодов согласно рабочему проекту.

Установить вертикальные участки трубопроводов.

Горизонтальные участки воздуховодов временно закрепить на проектной отметке, соединить между собой, выверить уровнем и окончательно закрепить.

Установить оборудование и соединить его с воздуховодами.

Произвести изоляцию воздуховодов.

После запуска произвести испытания систем.

Монтажные работы для систем теплоснабжения выполнять в следующей последовательности:

Подготовить рабочее место для монтажа, зону монтажных работ очистить от посторонних предметов и оградить сигнальной лентой.

Доставить трубы, арматуру, оборудование, инструмент, электросварочный аппарат на проектную отметку.

Установить подмости.

Подключить аппаратуру к точкам, указанным Заказчиком.

Разметить места и подготовить средства крепления для трубопроводов согласно рабочему проекту.

Установить средства крепления с помощью перфоратора, ручного инструмента и анкеров.

В местах прохода трубопровода через стены и перегородки установить гильзы.

Сварочные соединения трубопроводов производить согласно прилагаемой технологической карте.

Проложить магистральные трубопроводы из стальных труб согласно отметкам, с уклоном, указанным в проекте.

Установить крепеж под вертикальные трубопроводы.

Смонтировать вертикальные трубопроводы из стальных труб и подсоединить их к смонтированным магистральным трубопроводам.

Смонтировать арматуру согласно проекта.

Запорно-регулирующая арматура присоединяются к трубопроводам фланцами. Вентили 3-х ходовые с электроприводом можно устанавливать только штоком вверх, вбок, расположение их вниз запрещено устанавливать из-за конструктивных особенностей.

В системе теплоснабжения используются обратные муфтовые клапана.

Установить насосы.

Промыть систему проточной водой до полного осветления.

Произвести гидравлическое испытание системы давлением, превышающим рабочее в 1,5 раза, но не менее 0,6 МПа, при постоянной температуре воды, с помощью электрического компрессора.

Подготовить сварные швы под антикоррозионную защиту. Произвести зачистку шва для визуального контроля наличия не проваров, видимых пор. Произвести зачистку околошовного пространства от капель сварки и наплавлений.

Нанести антикоррозионное покрытие на стальные трубопроводы.

Произвести теплоизоляционное покрытие трубопроводов.

После запуска произвести тепловое испытание системы.

Охрана труда и требования безопасности при производстве работ

При производстве работ руководствоваться следующими нормативными документами.

Все виды работ на строительной площадке производятся по наряду-допуску.

К процессу производства работ на высоте допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие стаж выполнения данных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го, а также:

в обязательном порядке прошедшие предварительный медицинский осмотр;

прошедшие обучение безопасности труда, производственной санитарии, пожаро- и электробезопасности;

прошедшие профессиональную подготовку;

имеющие удостоверения, позволяющие выполнять данные виды работ.

Руководитель работ ООО «Девятый трест-Екатеринбург», знакомит членов бригады с настоящим ППР с подписью в листе ознакомления, инструкциями по охране труда, действующими в ООО «Девятый трест-Екатеринбург».

Перечень инструкций:

Инструкция ООО «Девятый трест-Екатеринбург» №8 по охране труда для монтажника систем вентиляции и кондиционирования.

Инструкция ООО «Девятый трест-Екатеринбург» №28 по охране труда при эксплуатации ручных электрических машин и электрифицированного инструмента.

Инструкция ООО «Девятый трест-Екатеринбург» № 15 по охране труда для сварщика Факт ознакомления с инструкциями фиксируется в наряде-допуске на работы повышенной опасности (форма НД-90).

На объекте должна быть аптечка, содержащая в наличии перевязочный материал, кровоостанавливающий жгут, шины, средства от химических и тепловых ожогов кожи и глаз, бактерицидные средства.

К работе допускаются рабочие имеющие соответствующие средства индивидуальной защиты.

Спецодежда для защиты от пониженных температур ГОСТ Р 12.4.236-

2007. На каске и спец. одежде должен быть нанесён логотип ООО «Девятый трест-Екатеринбург».

При выполнении монтажных работ на рабочих воздействуют следующие факторы, требующие использования средств индивидуальной защиты:

Вибрация - для защиты рук от вибрации должны применяться перчатки, рукавицы. Шум - для защиты органа слуха должны применяться средства индивидуальной защиты (ушные вкладыши или беруши).

Мастер обязан постоянно контролировать выполнение рабочими требований инструкций по охране труда и СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, СНиП 12-04-2002 Строительное производство.

Допуск на строительную площадку работников в состоянии алкогольного или наркотического опьянения-строго ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

Зону погрузочно-разгрузочных работ выгородить сигнальной лентой и вывесить знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2001, «Проход запрещен», «Опасно - возможно падение груза».

Запрещается находиться под вывешенным грузом при проведении погрузочно-разгрузочных и монтажных работ.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Срок хранения и эксплуатации каски - 2 года со дня изготовления.

При выполнении работ на высоте 1,3 м ближе 2-х метров от перепада высот применять страховочную привязь или подмости с перилами. Места крепления предохранительного пояса должны быть указаны заранее мастером.

Конструкция приставных лестниц должна способствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86. Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницей на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкциям сооружения или к лестнице, при условии крепления ее к конструкциям.

Места установки приставных лестниц на участке движения транспортных средств или людей подлежит на время производства работ ограждать или охранять.

Электросварочные трансформаторы должны устанавливаться в стороне от проходов.

Подключение электросварочных трансформаторов должно производиться только электромонтером.

Металлические части электросварочных установок, а также свариваемые трубы, изделия должны быть заземлены. Заземление любых электроустановок должно выполняться до включения их в сеть.

При перемещении сварочных аппаратов их надлежит отключить от сети.

При производстве сварочных работ на высоте должны устраиваться леса и площадки из несгораемых (трудногораемых) материалов.

Электросварщик, работающий на высоте, должен быть снабжен пеналом, сумкой для электродов и ящиком для огарков.

Места для производства огневых работ очищаются от горящих материалов в радиусе не менее 5 метров, а от взрывоопасных материалов (газовых баллонов, газогенераторов и т.д.) не менее 10 метров.

Слесарю при работе с электросварщиком необходимо пользоваться защитной маской, и с газосварщиком- специальными очками со светофильтрами.

При складировании материалов, заготовок, труб, воздуховодов - площадки должны быть ровными, защищены от поверхностных вод, а в зимнее время очищены от снега и наледи.

Высота штабелей труб не должна превышать 2,5 м. при этом устанавливаются боковые опоры, предотвращающие раскатывание труб.

Электробезопасность.

Все электроприборы должны быть в исправном состоянии и использоваться согласно техническому паспорту завода изготовителя.

Кабель электрического инструмента предохранять от случайного

механического повреждения.

Не допускать натягивания, перекручивания и перегиба кабеля, установку на него грузов, пересечения его тросами, и другими кабелями.

Ответственность за безопасность производства работ с использованием электроинструмента, электросварочного и окрасочного оборудования возлагается на руководителя работ монтажной организации.

Подключение к электрическим сетям должно производиться только электриком предприятия Заказчика.

Запрещается работать с приборами, имеющими нарушенную изоляцию.

Работы по ремонту электроустановок проводит только, допущенный по приказу, электротехнический персонал Монтажной организации.

Пожарная безопасность.

При ведении работ для обеспечения требований пожарной безопасности следует руководствоваться нормативными требованиями.

Ответственность за противопожарную безопасность при производстве пожароопасных работ возлагается на ответственного руководителя работ от ООО «Девятый трест-Екатеринбург» и на исполнителей, которые непосредственно выполняют работы.

Перед началом работ должен быть проведен инструктаж для рабочих по правилам пожарной безопасности с оформлением инструктажа в специальном журнале. Лица, не прошедшие инструктаж к работе, не допускаются.

Места проведения огневых и сварочных работ следует обеспечить первичными средствами пожаротушения. Минимальный набор средств пожаротушения: огнетушитель; кошма.

Средства пожаротушения на площадке содержать в постоянной готовности к применению, использовать только по назначению, доступ к ним должен быть открыт в любое время, место установки пожарного инвентаря обозначить соответствующими знаками.

Запрещается загромождать противопожарные проходы.

Курить на территории объекта разрешается только в специально

отведённых местах.

С целью исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения все технологические, монтажные и иные проемы должны быть закрыты негорючими материалами.

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети.

По окончании работ вся аппаратура и оборудование должны быть убраны в специально отведенные помещения.

ИТР, ответственному за производство работ на строительном участке, бригадиру, рабочим, необходимо следить за исправностью аппаратуры, спецодеждой (отсутствием на ней следов масел, жиров, бензина, керосина и др. горючих жидкостей).

## 2 Разработка мероприятий по повышению санитарно-гигиенического комфорта работников при выполнении строительно-монтажных работ

### 2.1 Внедряемые нормативные санитарно-гигиенические мероприятия при строительстве

Перед началом строительного производства на территории действующего производственного объекта работодатель и руководство хозяйствующего субъекта, эксплуатирующего производственный объект, обязаны оформить акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории действующего производственного объекта.

Акт-допуск для производства строительно-монтажных работ систем отопления, теплоснабжения, кондиционирования, ХВС, ГВС, водоотведения, вентиляции ООО «Девятый трест – Екатеринбург» представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Акт-допуск для производства строительно-монтажных работ

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
Предоставить список ИТР и сотрудников для выполнения работ и прохождения вводного инструктажа по охране труда и противопожарной безопасности	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Руководителю предприятия и работникам пройти вводный инструктаж по охране труда у специалиста по охране труда в ООО «Екатеринбургская Градостроительная Компания». При себе иметь удостоверение по охране труда	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург» Специалист по охране труда Работники организации согласно списка

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
<p>Руководителю предприятия и работникам пройти вводный инструктаж по охране труда у специалиста по охране труда в ООО «Екатеринбургская Градостроительная Компания». При себе иметь удостоверение о прохождении пожарно-технического минимума</p>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург» Специалист по охране труда Работники организации согласно списка</p>
<p>Предоставить следующие Приказы на лицо, ответственное при производстве работ на строительном объекте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по охране труда и проведение инструктажа по противопожарной безопасности;</li> <li>2. по противопожарной безопасности и проведение инструктажа по противопожарной безопасности;</li> <li>3. по электробезопасности;</li> <li>4. при работе на высоте;</li> <li>5. по погрузочно-разгрузочным работам;</li> <li>6. по промышленной безопасности и подъемным сооружениям;</li> <li>7. за контроль, хранение и использование аптечки;</li> <li>8. за проведение своевременных осмотров и испытаний приставных лестниц, лестниц-стремянков, строительных лесов;</li> <li>9. за содержанием в исправном состоянии и пожарную безопасность электросварочного оборудования;</li> <li>10. по гражданской обороне</li> </ol>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
<p>Предоставить следующие копии протоколов аттестации и удостоверений на ответственного лица в соответствии с приказами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по охране труда;</li> <li>2. по противопожарной безопасности;</li> <li>3. по электробезопасности III или IV гр.;</li> <li>4. при работе на высоте;</li> <li>5. по погрузочно-разгрузочным работам;</li> <li>6. по промышленной безопасности и подъемным сооружениям;</li> <li>7. протокол обучения работника, назначенного ответственным за хранение и использование аптечки и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве;</li> <li>8. по гражданской обороне</li> </ol>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>
<p>Предоставить копии протоколов на работников:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по охране труда;</li> <li>2. по пожарно-техническому минимуму;</li> <li>3. по электробезопасности II или III гр.;</li> <li>4. при работе на высоте;</li> <li>5. по погрузочно-разгрузочным работам;</li> <li>6. по гражданской обороне;</li> <li>7. пожарно-технический минимум на проведение огневых работ</li> </ol>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
<p>Предоставить приказ на лицо, ответственное за выдачу наряда-допуска.</p> <p>Предоставить Перечень работ, связанных с повышенной опасностью, выполняемых с оформлением наряда-допуска.</p> <p>Оформить наряд-допуск на работы повышенной опасности в соответствии с ППР (техкартами).</p> <p>Наряд-допуск согласовать с генподрядчиком.</p>	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
<p>Предоставить на лицо, ответственное за электрохозяйство предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приказ;</li> <li>- протокол проверки знаний по электробезопасности.</li> </ul> <p>Ответственному лицу за электрохозяйство предприятия заключить балансовое разграничение по электробезопасности при подключении бытовых помещений с генподрядчиком.</p>	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Приказами и протоколами в соответствии с пунктами 4,5,6,7,8 настоящего акта-допуска	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Программой первичного инструктажа по охране труда на рабочем месте по профессиям	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Программой первичного противопожарного инструктажа по профессиям и видам работ	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Инструкцией по противопожарной безопасности при производстве работ на строительном объекте	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Инструкцией по пожарной безопасности при эксплуатации бытового помещения, склада-контейнера	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
<p>Журналами:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. журнал регистрации инструктажа на рабочем месте по охране труда;</li> <li>2. журнал регистрации целевого инструктажа по охране труда (по нарядам-допускам);</li> <li>3. журнал учета инструктажа по пожарной безопасности;</li> <li>4. журнал учета огнетушителей;</li> <li>5. журнал учета выдачи наряда-допуска на производство работ повышенной опасности;</li> <li>6. журнал распоряжений;</li> <li>7. журнал учета выдачи и содержания средств защиты;</li> <li>8. журнал осмотра технического состояния лесов, подмостей, других средств подмащивания;</li> <li>9. журнал осмотра технического состояния электроинструмента, электроустановок и временных сетей электроснабжения;</li> <li>10. журнал совмещенных работ;</li> <li>11. журнал административно-общественного контроля по охране труда;</li> <li>12. журнал регистрации и учета использования изделий медицинского назначения</li> </ol>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>
<p>Провести с работниками инструктаж по противопожарной безопасности на рабочем месте</p>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>
<p>Обеспечить первичными средствами пожаротушения бытовые помещения. Оборудовать места производства огневых работ средствами пожаротушения</p>	<p>До начала выполнения работ</p>	<p>Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»</p>

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
Обеспечить работников средствами индивидуальной защиты в соответствии с нормами выдачи средств индивидуальной защиты	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Ознакомить работников с ППР (техкартами). ППР и техкарты предоставить на контроль.	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Составить график совмещенных работ с генподрядчиком	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Для выполнения работ работников обеспечить лестницами, лестницами-стремянками, страховочной привязью и т. д.	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Обеспечить работников исправным оборудованием, инструментом	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Обеспечить наличие на объекте в бытовом помещении укомплектованных аптечек, носилки, шины для оказания первой помощи	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Обеспечить рабочим питьевой режим. Предоставить договор на поставку воды	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Предоставить договор на утилизацию строительных и бытовых отходов	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Предоставить копии медицинских заключений предварительного или периодического медицинского осмотра работников в соответствии с предоставленным списком работников	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
Предоставить копию сводной ведомости о проведении специальной оценки условий труда	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
На бытовом помещении закрепить табличку со следующими обозначениями:	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»

Продолжение таблицы 1

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Исполнитель
1. название организации; 2. номер помещения; 3. табличка ответственного за санитарное состояние; номер телефона ответственного; 4. табличка ответственного за пожарную безопасность; номер телефона ответственного; 5. знак «Курение запрещено»; 6. знак «Огнетушитель»; 7. знак «Аптечка». На склад-контейнере закрепить табличку со следующими обозначениями: 1. название организации; 2. номер помещения; 3. табличка ответственного за санитарное состояние; номер телефона ответственного; 4. табличка ответственного за пожарную безопасность; номер телефона ответственного; 5. знак «Курение запрещено»; 6. знак «Огнетушитель»		
Предоставить письмо на проведение работ в выходные и праздничные дни	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»
При передаче объема работ субподрядчику предоставить письмо генподрядчику согласно договора строительного подряда	До начала выполнения работ	Директор ООО «Девятый трест – Екатеринбург»

## 2.2 Методы и способы повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий при проведении строительных работ

Одним из результатов патентного поиска решений, позволяющих повысить эффективность санитарно-гигиенических мероприятий при производстве строительных работ является внедрение воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа.

Изобретение относится к устройствам для обогрева и вентиляции воздуха и применяется для обогрева и вентиляции производственных и бытовых помещений, а также в качестве передвижных установок. Техническим результатом изобретения является повышение эффективности нагрева теплоносителя и надежности работы воздухонагревателя в условиях применения при низких температурах окружающего воздуха. Это достигается тем, что воздухонагреватель содержит корпус цилиндрической формы с патрубками для входа и выхода воздуха, камеру горения в виде цилиндрического стакана с теплообменником, выполненным из труб, установленных в коллекторах и расположенных параллельно поверхности камеры горения, и дымовую трубу. Между корпусом и камерой горения установлены поперечные перегородки, входной коллектор соединен с камерой горения, а выходной коллектор расположен с противоположной стороны и соединен с дымовой трубой, причем в трубах теплообменника установлены турбулизаторы, выполненные в виде изогнутых лент, а выходной коллектор снабжен патрубком слива конденсата, расположенным внутри патрубка обогрева конденсата, соединенного с патрубком выходного воздуховода с нагретым воздухом.

Известен воздухоподогреватель, содержащий обечайку с патрубками для входа и выхода воздуха, расположенную внутри обечайки топку с горелочным устройством и дымовой трубой, конвективную часть, выполненную в виде труб, соединенных с торцов коллекторами (п. РФ № 2126942). Топка соединена с дымовой трубой, выполненной в виде трех горизонтально установленных труб, соединенных двойными отводами. Трубы дымового канала снабжены продольными ребрами, а вокруг каждой трубы размещена гофрированная сетка. Конвективная часть выполнена в виде соединенных с коллекторами труб с внутренними перегородками, расположенных параллельно воздушному потоку. Конвективная часть выполнена отдельно от топки с дымовой трубой.

Конструктивное расположение топки с дымовой трубой и конвективной части таково, что устройство растянуто по горизонтали и имеет большие

габариты. Расположение труб конвективной части параллельно воздушному потоку приводит к созданию ламинарного потока нагреваемого воздуха, что значительно снижает коэффициент теплоотдачи. Выполнение внутри плоских каналов перегородок, а снаружи дымовой трубы гофрированной сетки увеличивает турбулентность потока и приводит к увеличению теплоотдачи, но при этом значительно усложняется вся конструкция и увеличивается трудоемкость изготовления.

Известен воздухоподогреватель, содержащий корпус цилиндрической формы с патрубками для входа и выхода воздуха, камеру горения в виде цилиндрического стакана с теплообменником, выполненным из труб, установленных в коллекторах и расположенных параллельно цилиндрической поверхности камеры горения и дымовую трубу, между корпусом и камерой горения установлены поперечные перегородки, входной коллектор соединен с камерой горения, а выходной коллектор расположен с противоположной стороны и соединен с дымовой трубой (патент РФ №2296270). Воздухоподогреватель не обеспечивает достаточного нагрева воздуха при работе в условиях низких температур, а образования конденсата и его последующее возможное замерзание, препятствует нормальной работе устройства.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение эффективности нагрева теплоносителя и надежности работы воздухонагревателя в условиях применения при низких температурах окружающего воздуха.

Задача решается за счет того, что в воздухонагревателе рекуперативном револьверного типа, содержащем корпус цилиндрической формы с патрубками для входа и выхода воздуха, камеру горения в виде цилиндрического стакана с теплообменником, выполненным из труб, установленных в коллекторах и расположенных параллельно поверхности цилиндрической камеры горения, и дымовую трубу, между корпусом и камерой горения установлены поперечные перегородки, входной коллектор соединен с камерой горения, а выходной коллектор расположен с противоположной стороны и соединен с дымовой

трубой, согласно изобретению, в трубах теплообменника установлены турбулизаторы, выполненные в виде изогнутых лент, а выходной коллектор снабжен патрубком слива конденсата, расположенным внутри патрубка обогрева конденсата, соединенного с патрубком выходного воздуховода с нагретым воздухом.

Поперечные перегородки выполнены в виде полуколец, охватывающих камеру горения и разнесенных вдоль камеры горения, при этом они развернуты друг относительно друга на угол, по меньшей мере,  $180^\circ$  и связаны между собой продольными перегородками.

Технический результат достигается благодаря таким конструктивным особенностям, как: наличие патрубка слива конденсата, расположенного непосредственно в патрубке обогрева конденсата, соединенного с выходным воздуховодом, а также наличие турбулизаторов внутри теплообменных труб, что и обеспечивает повышение эффективности и надежности съема тепла теплоносителем воздухонагревателя при использовании его при низких температурах окружающего воздуха.

За счет расположения труб параллельно цилиндрической поверхности камеры горения, а также наличия поперечных перегородок, выполненных в виде полуколец, разнесенных вдоль камеры горения и повернутых друг относительно друга на угол, по меньшей мере,  $180^\circ$ , и связанных продольными перегородками, приводит к тому, что нагреваемый воздух движется по спирали, омывая все трубы теплообменника, что увеличивает коэффициент теплоотдачи, так как происходит смена режима движения воздуха с ламинарного на турбулентный, т.е. происходит интенсивное перемешивание слоев нагретого и холодного воздуха.

Наличие турбулизаторов внутри труб, выполненных в виде изогнутых лент, еще более увеличивают передачу тепла воздушной массе, т.е. эффективность теплоотдачи повышается за счет интенсивного перемешивания нагретого газа внутри труб. Образующийся конденсат в виде жидкости, при работе в климатических условиях с низкими температурами, склонен к

замерзанию. Снабжение выходного коллектора патрубком слива конденсата, расположенным внутри патрубка обогрева конденсата, соединенного с выходным воздуховодом с нагретым воздухом, приводит к решению данной проблемы, т.е. появилась возможность использовать данные воздухонагреватели при работе окружающей среды с низкими температурами.

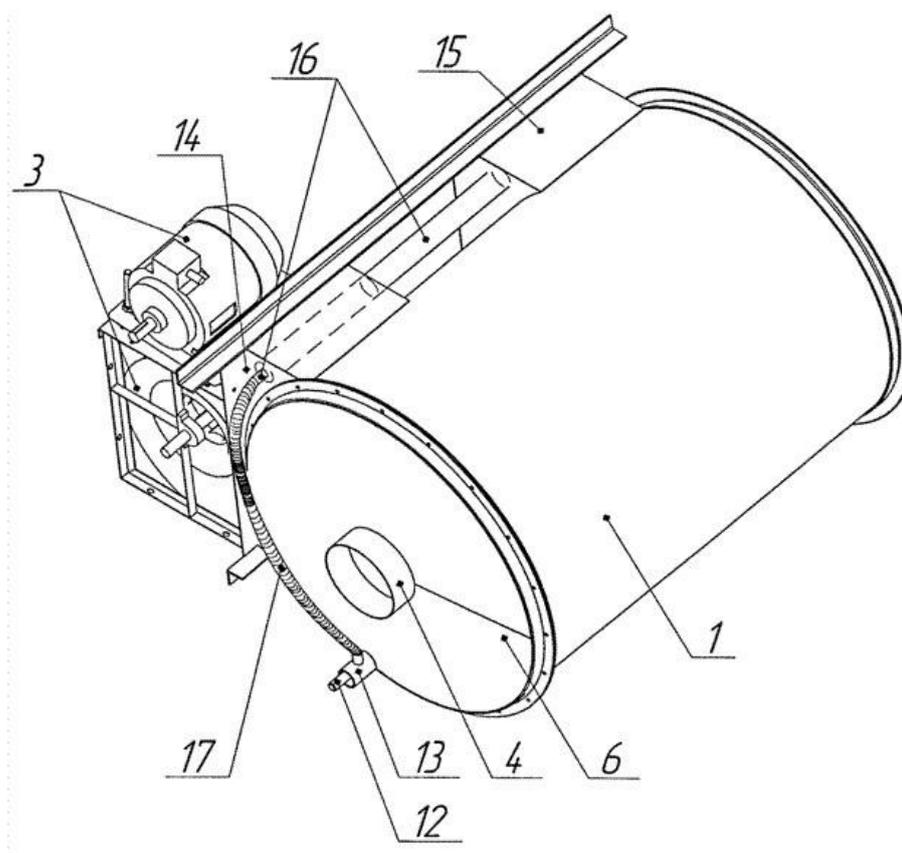
Сущность изобретения поясняется чертежами, где на рисунке 7 представлен общий вид воздухонагревателя; на рисунке 8 - схематично показано выполнение внутренней части; на рисунке 9 - сечение А-А на рисунок 8.

Воздухонагреватель рекуперативный револьверного типа содержит корпус 1, камеру горения 2, выполненную в виде цилиндрического стакана, расположенные снаружи корпуса 1 горелку (не показана), вентилятор с электродвигателем 3, дымовую трубу 4. Внутри корпуса 1 со стороны горелки примыкает входной коллектор 5, а со стороны дымовой трубы 4 - выходной коллектор 6. Вокруг камеры горения 2 параллельно ее поверхности посредством трубных решеток 7 и поперечных перегородок 8, расположены теплообменные трубы 9 с турбулизаторами 10 внутри, в виде изогнутых лент. Поперечные перегородки 8 выполнены в виде полуколец, разнесенных вдоль камеры горения 2 и развернутых друг относительно друга на угол, по меньшей мере,  $180^\circ$ . Поперечные перегородки 8 соединены между собой продольными перегородками 11. Входной коллектор 5 соединен с камерой горения 2 посредством трубной решетки 7 и имеет фланец (не показан) для соединения с корпусом 1 и отверстие для установки горелки. Выходной коллектор 6 крепится к корпусу 1 также посредством второй трубной решетки 7 и фланца (не показан) и включает дымовую трубу 4 и патрубок слива 12, расположенный внутри патрубка обогрева конденсата 13. Входной воздуховод 14 соединен с вентилятором с электродвигателем 5. Выходной воздуховод 15 расположен на корпусе 1 со стороны входного коллектора 5 и содержит патрубок отбора теплого воздуха 16, соединенный посредством гибкого шланга 17 с патрубком обогрева конденсата 13.

Устройство работает следующим образом.

Продукты сгорания - дымовые газы - поступают в камеру горения 2 через входной коллектор 5 в теплообменные трубы 9 и через выходной коллектор 6 в дымовую трубу 4. Холодный воздух по входному воздуховоду 14 поступает в пространство между корпусом 1 и камерой горения 2.

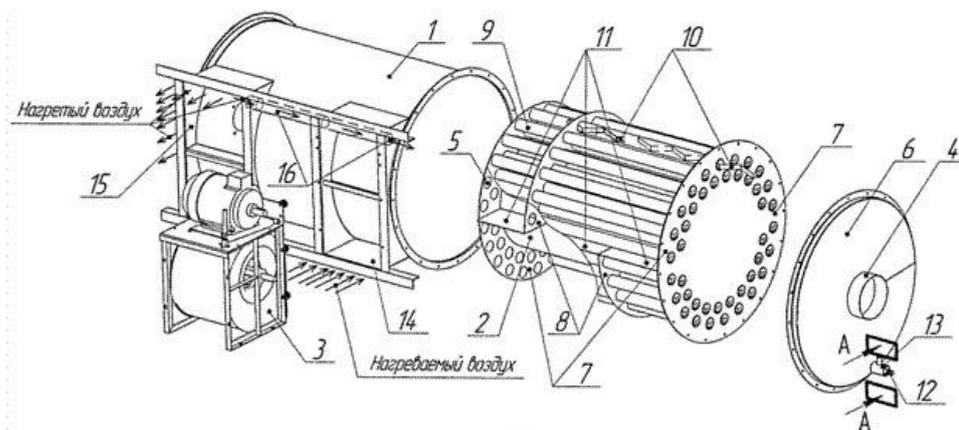
Омывая трубы 9 и огибая поперечные перегородки 8, связанные продольными перегородками 11, воздух, двигаясь по спирали, нагревается и выходит через выходной воздуховод 15.



1 – корпус; 2 - камера горения; 3 - вентилятор с электродвигателем; 4 - дымовая труба; 5 - входной коллектор; 6 - выходной коллектор; 7 - трубные решетки; 8 - поперечные перегородки; 9 - теплообменные трубы; 10 – турбулизаторы; 11 - продольные перегородки; 12 - патрубок слива; 13 - патрубок обогрева конденсата; 14 - входной воздуховод; 15 - выходной воздуховод; 16 - патрубок отбора теплого воздуха; 17 - гибкий шланг

Рисунок 7 - Воздухонагреватель рекуперативный револьверного типа

В образующемся турбулентном потоке осуществляется интенсивный перенос тепла между воздушной средой и стенками нагревательных элементов. Дымовые газы, дойдя до торцевой стенки камеры горения 2, возвращаются обратно и через входной коллектор 5, трубы 9, выходной коллектор 6 поступают в дымовую трубу 4. При такой схеме движения происходит дожигание газов в камере горения 2, что также повышает эффективность сгорания газов, а значит и повышает эффективность теплоотдачи.

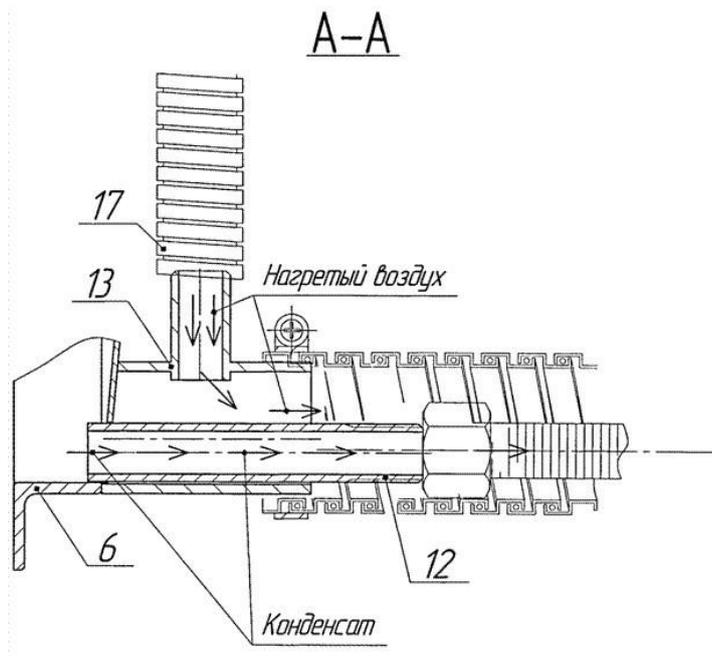


1 – корпус; 2 - камера горения; 3 - вентилятор с электродвигателем; 4 - дымовая труба; 5 - входной коллектор; 6 - выходной коллектор; 7 - трубные решетки; 8 - поперечные перегородки; 9 - теплообменные трубы; 10 – турбулизаторы; 11 - продольные перегородки; 12 - патрубок слива; 13 - патрубок обогрева конденсата; 14 - входной воздуховод; 15 - выходной воздуховод; 16 - патрубок отбора теплого воздуха

Рисунок 8 - Выполнение внутренней части воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа

Предлагаемая установка благодаря описанным выше конструктивным особенностям, позволит увеличить эффективность теплообмена при работе воздухонагревателя, особенно при низких температурах окружающей среды. Воздухонагреватель обеспечивает, нагрев воздуха до температуры от 90-200°C. Воздухоподогреватель экономичен, надежен и удобен в эксплуатации.

Так как корпус круглой формы, то допускается установка воздухонагревателя с ориентацией входных и выходных фланцев по мере необходимости.



6 - выходной коллектор; 12 - патрубок слива; 13 - патрубок обогрева конденсата; 17 - гибкий шланг

Рисунок 9 - Сечение А-А на внутреннюю часть воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа

Таким образом формула изобретения выглядит следующим образом:

1. Воздухонагреватель рекуперативный револьверного типа, содержащий корпус цилиндрической формы с патрубками для входа и выхода воздуха, камеру горения в виде цилиндрического стакана с теплообменником, выполненным из труб, установленных в коллекторах и расположенных параллельно поверхности цилиндрической камеры горения, и дымовую трубу, между корпусом и камерой горения установлены поперечные перегородки, входной коллектор соединен с камерой горения, а выходной коллектор расположен с противоположной стороны и соединен с дымовой трубой, отличающийся тем, что в трубах теплообменника установлены турбулизаторы, выполненные, в виде изогнутых лент, а выходной коллектор снабжен патрубком слива конденсата, расположенным внутри патрубка обогрева конденсата, соединенного с патрубком выходного воздуховода с нагретым воздухом.

2. Воздухонагреватель по п.1, отличающийся тем, что поперечные перегородки выполнены в виде полуколец, охватывающих камеру горения и разнесенных вдоль камеры горения, при этом они развернуты друг относительно друга на угол, по меньшей мере,  $180^\circ$  и связаны между собой продольными перегородками.

Модульный пункт обогрева – это одно из мероприятий, позволяющих при организации строительной площадки, улучшить условия труда работающих, повысить их производительность труда.

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована при производстве мобильных зданий и сооружений для объектов РЖД, строительства, нефтяной, газовой промышленности и сельского хозяйства. Задачей заявляемого технического решения является обеспечение здоровых и безопасных, комфортных условий отдыха и обогрева при наружной температуре окружающей среды от минус  $60^\circ\text{C}$  до плюс  $40^\circ\text{C}$ . В процессе решения поставленной задачи достигается технический результат, заключающийся в повышении пожарной безопасности мобильного пункта обогрева, снижение потерь тепла в пункте обогрева в процессе его использования, снижение времени на достижение в пункте обогрева комфортных условий, в повышении вандализационности пункта обогрева. Технический результат достигается модульным пунктом обогрева, включающим верхнее и нижнее перекрытия в виде жестких рам из продольных и поперечных гнутых металлических профилей покрытых антикоррозионным покрытием, соединенных между собой вертикальными угловыми стойками, имеющих антикоррозионное покрытие, стены, половой настил, потолок выполненные утепленными, дверь входную, утепленную, размером  $2000 \times 800$  мм, внутренние двери, выполненные из дерева, электрооборудование, электрическая осветительная и силовая сети выполненные в соответствии с ГОСТ Р 50669-94, при этом, стены пункта обогрева обшиты сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, половой настил выполнен из сэндвич-панелей с базальтовым

негорючим наполнителем и накрыт сверху стекломagneзитным листом с декоративным покрытием, потолок обшит сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, пункт имеет бытовое помещение, оборудованное системой освещения, приточно-вытяжной вентиляцией, отопления, состоящим из установленных на стенах обогревателей электроконвекционного типа сушилку и тамбур оборудованы тепловыми завесами, установленными над межкомнатными дверями, имеют освещение и приточно-вытяжную вентиляцию, наружная дверь выполнена из металлического каркаса обшитого сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, с внутренним замком, имеющим широкий ригель и штанговые запоры рычажного типа внизу и вверху двери.

Полезная модель относится к области строительства и может быть использована при производстве мобильных зданий и сооружений для объектов РЖД, строительства, нефтяной, газовой промышленности и сельского хозяйства.

Известен «Блок-контейнер» включающий верхнее и нижнее перекрытие в виде жестких рам из продольных и поперечных наружных гнутых профилей, соединенных между собой угловыми стойками, между которыми установлены стеновые панели, настил и элементы жесткости, при этом продольные профили верхнего перекрытия выполнены с вертикальным отгибом, выступающим над уровнем перекрытия, и соединены между собой посредством одной или более поперечных жестких связей, соединенных с настилом верхнего перекрытия, состоящим из сборных панелей, причем элементы жесткости продольных профилей рам перекрытий выполнены в виде поперечных ребер, а поверх настила верхнего перекрытия внахлест с образованием конькового выступа в поперечном сечении блок-контейнера уложена мягкая рулонная кровля, соединенная с отгибами продольных профилей посредством обжимного элемента.

Недостатком известной конструкции является невысокая теплоизоляция боковых поверхностей, обусловленная применением материалов с высокой теплопроводностью, невысокая устойчивость к внешним воздействиям, обусловленная отсутствием защитного покрытия на наружных частях блока, низкая вандалозащищенность блока.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению является «Модульный пункт обогрева» включающий верхнее и нижнее перекрытия в виде жестких рам из продольных и поперечных гнутых металлических профилей. Профили соединены между собой вертикальными угловыми стойками, между которыми расположены стеновые панели, половой настил, при этом на внешней стороне стен расположен оцинкованный профлист с полимерным покрытием. Средний слой выполнен из огнестойкого минераловатного утеплителя в пароизоляции, уложенный внутри деревянного каркаса из бруса. На внутренней стороне стен расположены облицовочные панели, применен брус размерами 50×100 мм в поперечном сечении. На внутренней стороне стен жилого помещения расположены облицовочные панели МДФ, жесткие рамы из продольных и поперечных гнутых металлических профилей снабжены антикоррозионным покрытием. В качестве минераловатного утеплителя используют URSA M-11-100 мм в пароизоляции, деревянный брус пропитан огнезащитным составом, половой настил составлен из половой доски 40 мм, на которую уложен слой фанеры, на который уложен линолеум. На стенах расположены ПВХ двухкамерные окна, поворотноткидные, с металлическими ставнями размером 1000×1000 мм. Двери входные выполнены металлическими, утепленными, размером 2000×800 мм. Внутренние двери выполнены из дерева. Потолок имеет структуру: верхний слой - оцинкованный лист 0,55 мм, средний слой - утепление огнестойкой минватой в пароизоляции, уложенной между балками из деревянного бруса 50×100 мм, пропитанного огнезащитным составом, нижний слой - пластиковые панели или панели МДФ.

Недостатком известной конструкции является длительный прогрев помещения для достижения комфортных условий обогрева, недостаточная вандалозащищенность пункта.

Задачей заявляемого технического решения является обеспечение здоровых и безопасных, комфортных условий отдыха и обогрева при наружной температуре окружающей среды от минус 60°С до плюс 40°С.

В процессе решения поставленной задачи достигается технический результат, заключающийся в повышении пожарной безопасности мобильного пункта обогрева, снижение потерь тепла в пункте обогрева в процессе его использования, снижение времени на достижение в пункте обогрева комфортных условий, в повышении вандалозащищенности пункта обогрева.

Технический результат достигается модульным пунктом обогрева, включающим верхнее и нижнее перекрытия в виде жестких рам из продольных и поперечных гнутых металлических профилей покрытых антикоррозионным покрытием, соединенных между собой вертикальными угловыми стойками, имеющих антикоррозионное покрытие, стены, половой настил, потолок выполненные утепленными, дверь входную, утепленную, размером 2000×800 мм, внутренние двери, выполненные из дерева, электрооборудование, электрическая осветительная и силовая сети выполненные в соответствии с ГОСТ Р 50669-94, при этом, стены пункта обогрева обшиты сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, половой настил выполнен из сэндвич-панелей с базальтовым негорючим наполнителем и накрыт сверху стекломagneзиевым листом с декоративным покрытием, потолок обшит сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, пункт имеет бытовое помещение, оборудованное системой освещения, приточно-вытяжной вентиляцией, отопления, состоящим из установленных на стенах обогревателей электроконвекционного типа сушилку и тамбур оборудованы тепловыми завесами, установленными над межкомнатными дверьми, имеют освещение и приточно-вытяжную вентиляцию, наружная дверь

выполнена из металлического каркаса обшитого сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, с внутренним замком, имеющим широкий ригель и штанговые запоры рычажного типа внизу и вверху двери.

Повышение пожарной безопасности мобильного пункта обогрева, снижение потерь достигается отоплением помещений обогревателями электроконвекционного типа и обшивкой всего пункта сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем толщиной не менее 120 мм. Повышение вандализационности достигается выполнением двери, с внутренним замком, имеющим широкий ригель и штанговые запоры рычажного типа внизу и вверху двери. Снижение времени на достижение в пункте обогрева комфортных условий достигается установкой в помещениях электроконвекционных обогревателей и тепловых пушек над дверьми.

Предлагаемый мобильный пункт обогрева, изготовлен на Камышловском электротехническом заводе с использованием стандартного оборудования и известных технологических процессов. Предлагаемое конструктивное исполнение мобильного пункта обогрева, позволит осуществлять его транспортировку в виде габаритного груза и монтаж на новом месте с минимальными затратами и в минимальные сроки.

Формула полезной модели регламентируется следующим образом.

Модульный пункт обогрева, включающий верхнее и нижнее перекрытие в виде жестких рам из продольных и поперечных гнутых металлических профилей, покрытых антикоррозионным покрытием, соединенных между собой вертикальными угловыми стойками, покрытых антикоррозионным покрытием, стены, половой настил, потолок, выполненные утепленными, дверь входную, утепленную, размером 2000×800 мм, внутренние двери, выполненные из дерева, электрооборудование, электрическую осветительную и силовую сети, выполненные в соответствии с ГОСТ Р 50669-94, отличающийся тем, что стены пункта обогрева обшиты сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, половой

настил выполнен из сэндвич-панелей с базальтовым негорючим наполнителем и накрыт сверху стекломagneвным листом с декоративным покрытием, потолок обшит сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, пункт имеет бытовое помещение, оборудованное системой освещения, приточно-вытяжной вентиляции, отопления, состоящей из установленных на стенах обогревателей электроконвекционного типа, сушилку и тамбур, оборудованные тепловыми завесами, установленными над межкомнатными дверьми, имеют освещение и приточно-вытяжную вентиляцию, наружная дверь выполнена из металлического каркаса, обшита сэндвич-панелями с базальтовым негорючим наполнителем, имеющим декоративное покрытие с обеих сторон, с внутренним замком, имеющим широкий ригель и штанговые запоры рычажного типа внизу и вверху двери.

Техническое устройство для комбинированной системы обогрева помещений с низкой теплоизоляцией является необходимым условием по обеспечению комфортного микроклимата в бытовых строительных помещениях в зимний период. Предлагаемая полезная модель относится к области электрического нагрева в бытовой электротехнике, в частности к бытовым отопительным приборам. Она предназначена для комбинированного обогрева помещений небольших объемов с неустойчивым тепловым режимом.

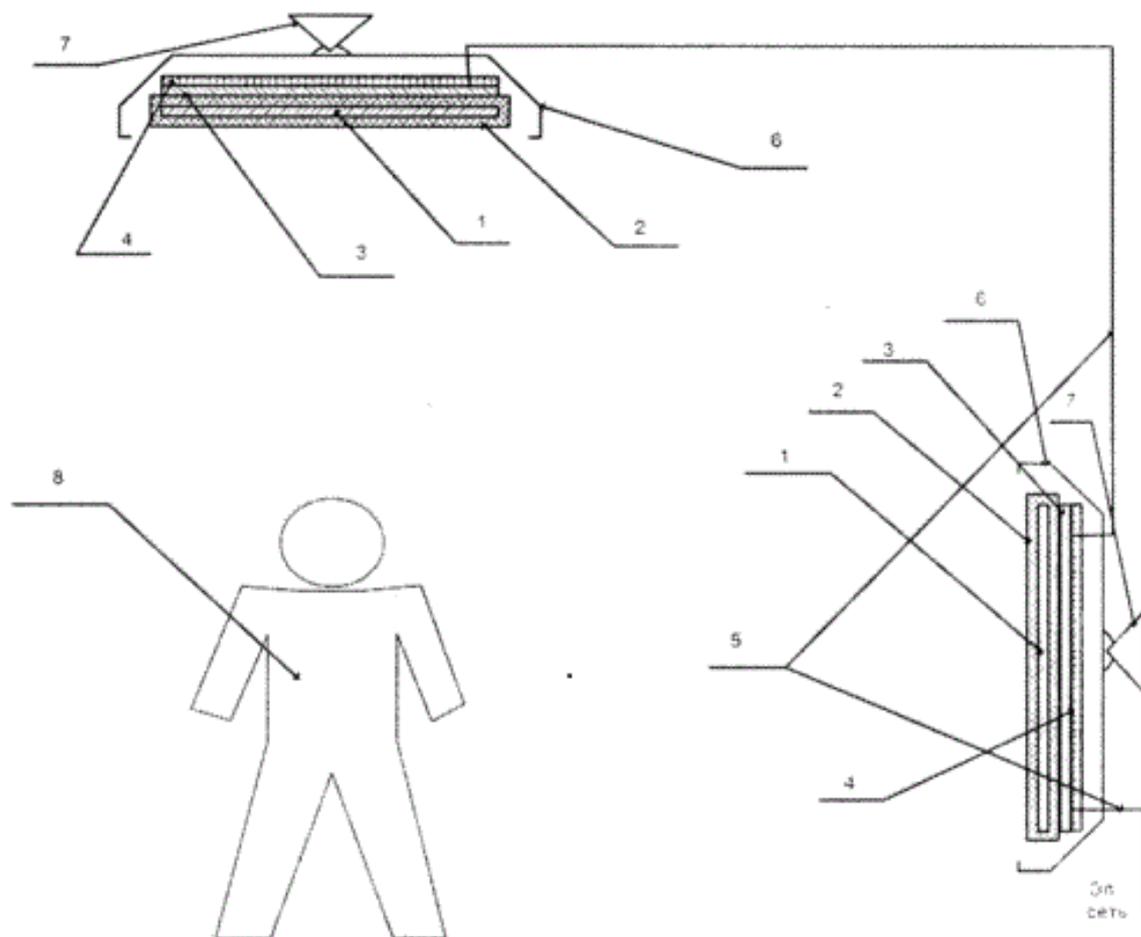
Технический эффект - уменьшение тепловых потерь, скорое восстановление показателей микроклимата за счет обеспечения саморегулирования и взаимного регулирования.

Нагревательный прибор состоит из двух плоских металлических панелей 1, на которых методом толсто пленочной технологии, описанной в патенте РФ 2463748, нанесены диэлектрический декоративный слой 2, резистивный слой 3 из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) с величиной от 5 до  $7 \times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$  и теплоизоляционный слой 4, причем оба нагревательных элемента подсоединены последовательно в электрическую

сеть 5. Нагревательные панели устанавливаются в корпуса 6 с подвижным кронштейном 7 и разносятся на расстояние не менее 2 метров друг от друга и направляются греющей стороной на обслуживаемую зону 8, где необходимо поддерживать оптимальный температурный режим с помощью радиационного теплового потока. Причем один прибор устанавливается в центральной части помещения, другой на ограждающей конструкции.

Предлагаемая полезная модель относится к области электрического нагрева в бытовой электротехнике, в частности к бытовым отопительным приборам, и предназначена для комбинированного обогрева помещений не больших объемов с неустойчивым тепловым режимом. Например, увеличился интерес к каркасным сооружениям малого объема, технологии каркасного домостроения применяются для изготовления дачных домиков, быстровозводимых сооружений для сельскохозяйственных и строительных работ. У Тюркских и Монгольских народов-кочевников данная технология реализована в виде юрты, надежность и удобство данных конструкций проверено веками.

Самый распространенный способ обогрева небольших каркасных сооружений, на текущий момент, происходит с помощью печки, которую обычно называют «буржуйка».



1 - две плоских металлических панели; 2 - диэлектрический декоративный слой;  
 3 - резистивный слой; 4 - теплоизоляционный слой; 5 - электрическая сеть; 6 –  
 корпуса; 7 - подвижный кронштейн; 8 - обслуживаемая зона

Рисунок 10 – Техническое устройство для комбинированной системы обогрева помещений с низкой теплоизоляцией

Обычно печь устанавливают в районе центральной части помещения, продукты горения удаляются через дымовую трубу. В жилых помещениях, обычно с таким отоплением идет процесс приготовления пищи, по окончанию которого, процесс горения в печи прекращается, дальнейшее поддержание температуры осуществляется электроотопительными приборами. На внутренние климатические условия очень сильно влияют два фактора: небольшой объем помещения и низкие теплоизоляционные свойства заградительных сооружений.

Известен электрический лучистый обогреватель /Патент РФ на полезную модель №75721, F24Н 3/04 2008 г./, состоящий из корпуса, который содержит

пазы для закрепления толсто пленочных нагревательных элементов, выполненных в виде металлической пластины с отгибами вдоль длинных и коротких сторон, которые служат ребрами жесткости и дополнительные отверстия в боковых сторонах для вентиляции, теплоизолятора, отражателя, который выполнен в виде выгнутой П-образно полированной металлической пластины, на внешнюю сторону которой нанесены последовательно электроизолирующий диэлектрический, резистивный и защитный диэлектрический слои, уложенной внутрь толсто пленочного нагревательного элемента с минимальными зазорами, и толсто пленочного нагревательного элемента.

Известен электронагревательный прибор для отопления помещений малых форм /Патент на ПМ РФ №119075, F24H 3/04 2012 г./, содержащее центральный нагревательный блок, отражатель и теплоизлучающие панели, которые выполнены автономными и расположены таким образом, чтобы тепловой поток излучался в сторону центрального нагревательного блока, который имеет форму, повторяющую форму помещения и на котором закреплен нагревательный элемент, покрытый сверху поочередно в виде полос с теплопоглощающим и теплоотражающим покрытием, нагревательный блок также снабжен экраном, для создания низкоскоростного конвекционного потока по принципу работы «плинтусных» электроконвекторов.

Известен электронагревательный прибор для отопления юрт /патент на ПМ РФ №143280, F24H 3/04, 2013 г./, содержащий металлический корпус, расположенные в нем теплоотражающий экран и теплоизлучающую панель, выполненную в виде плоского электронагревательного элемента, на внутренней стороне которой расположены диэлектрическое покрытие, нагревательные резистивные дорожки и защитное диэлектрическое покрытие, отличающийся тем, что теплоотражающий экран выполнен в виде подвижного модуля для изменения зазора между теплоизлучающей панелью и теплоотражающим экраном, а нагревательные резистивные дорожки

выполнены из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС), причем удельное сопротивление и температурный коэффициент сопротивления подобран так, чтобы температура на теплоизлучающей панели была равномерно распространена и не превышала 80°C в соответствии с ГОСТ Р МЭК 335-1-94, а нагревательные дорожки и сама теплоизлучающая панель покрыты защитным диэлектрическим покрытием.

Низкие теплоизоляционные свойства в ряде случаев обусловлены тем, что применение печного отопления требует осуществление постоянного притока свежего воздуха. Применение индивидуальных дистанционных регулирующих устройств увеличивает стоимость и не приносит желаемого эффекта потому, что режим их работы позиционный (включено/выключено), который характеризуется такими параметрами как время срабатывания, погрешность температуры срабатывания, температура возврата (гистерезис), поэтому их применение целесообразно только в стационарных системах в помещениях с хорошей теплоизоляцией. Применение электронных регуляторов не целесообразно, так как их стоимость выше стоимости нагревательного прибора, поэтому их в основном применяют для управления группой нагревательных приборов для поддержания усредненных параметров.

Задачей предполагаемой полезной модели является создание не дорогой комбинированной электрической системы обогрева для помещений с не достаточными теплоизоляционными свойствами. При этом будет обеспечено уменьшение тепловых потерь, скорое восстановление показателей микроклимата путем обеспечения саморегулирования и взаимного регулирования.

Поставленная задача достигается тем, что в нагревательном приборе для комбинированной системы обогрева помещений с низкой теплоизоляцией, содержащая нагревательный элемент в виде плоской металлической нагревательной панели, заключенной в корпус, на греющую сторону которой методом толстопленочной технологии нанесен резистивный слой из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления, на

резистивный слой нагревательного элемента нанесен изоляционный слой с низким коэффициентом теплопроводности, что обеспечивает направление теплового потока на внешнюю сторону панели, обращенную на обслуживаемую зону. Система снабжена дополнительной плоской металлической нагревательной панелью, заключенной в корпус, панели электрически соединены между собой последовательно и установлены на подвижных кронштейнах с возможностью направления на обслуживаемую зону, при этом на обе стороны каждой панели нанесен диэлектрический декоративный слой, и они разнесены друг от друга на расстояние не менее 2-х метров.

Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что диэлектрический декоративный слой состоит из диэлектрического стекла марки С52-1 и наполнителя из мелкодисперсного порошка нефрита в органическом связующем в соотношении: 40 мас. % - С52-1:60 мас. % - наполнитель.

Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что резистивный слой изготовлен из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) с величиной от 5 до  $7 \times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$ , в которой проводниковым элементом является суспензия мелкодисперсного порошка борида никеля (Ni<sub>3</sub>B) и диэлектрического стекла марки С52-1 в органическом связующем в соотношении: 80 мас. % - Ni<sub>3</sub>B; 5 мас. % - Сг; 15 мас. % - С52-1.

Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что изоляционный слой изготовлен из тонкомолотого порошка политетрафторэтилена (Фторопласт-4ТМ) в качестве связующего используются кремнийорганические лаки марок КО-85, КО-915 с растворителями в соотношении: 60-70 мас. % - кремнийорганический лак, 25-35 мас. % - политетрафторэтилен, 5 мас. % - растворитель.

Общий вид устройства показан на рисунке 10.

Устройство состоит из основной плоской металлической и дополнительной плоской металлической панелей 1, разнесенных друг от друга, на которых методом толсто пленочной технологии нанесены диэлектрический

декоративный слой 2, резистивный слой 3 из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) с величиной от  $5$  до  $7 \times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$  и теплоизоляционный слой 4, причем оба нагревательных элемента подсоединены последовательно в электрическую сеть 5.

Нагревательные панели установлены в корпуса 6 с подвижным кронштейном 7 и разносятся на расстояние не менее 2 метров друг от друга и направляются греющей (теплоизлучающей) стороной на обслуживаемую зону 8, где необходимо поддерживать оптимальный температурный режим с помощью радиационного теплового потока. Причем, один прибор устанавливается в центральной части помещения, другой на ограждающей конструкции.

Диэлектрический декоративный слой наносится на обе стороны панели, он состоит из диэлектрического стекла марки С52-1 и наполнителя из мелкодисперсного порошка нефрита в органическом связующем на основе ланолина марки ПРН 1.7. Диэлектрическая декоративная паста готовится в соотношении: 40 мас. % - С52-1; 60 мас. % - наполнитель, в качестве наполнителя могут использоваться также другие минералы, например, чароид, лазурит и т.д.

На греющую сторону панели наносится резистивный слой из резистивной пасты, в которой проводниковым элементом является суспензия мелкодисперсного порошка бориды никеля ( $\text{Ni}_3\text{B}$ ) и диэлектрического стекла марки С52-1 в органическом связующем на основе ланолина марки ПРН 1.7. Паста готовится в соотношении: 80 мас. % -  $\text{Ni}_3\text{B}$ ; 5 мас. % - Сг; 15 мас. % - С52-1, состав диэлектрического стекла по марке С52-1. Омическое сопротивление резистивного слоя задается топологическим рисунком так, чтобы температура на теплопередающей поверхности была не более  $95^\circ\text{C}$  в соответствии СНиП 41-01-2003.

В связи с тем, что нагревательные панели относятся к низкотемпературным нагревательным приборам панельного типа по ГОСТ 16617-87 то, особые требования к теплоизоляционному слою не предъявляются.

При изготовлении изоляционного слоя использовался тонкомолотый порошок политетрафторэтилена (Фторопласт-4ТМ) в качестве связующего использовались кремнийорганические лаки марок КО-85, КО-915 с растворителями, которые рекомендуют производители. Соотношение компонентов: 60-70 мас. % -кремнийорганический лак, 25-35 мас. % - политетрафторэтилен, 5 мас. % - растворитель.

Устройство работает следующим образом:

В помещениях не больших объемов с низкой теплоизоляцией внутренние климатические условия меняются из-за холодных потоков воздуха, поступающего в помещение через дверной проем и ограждающих конструкций. Одна панель (основная) устанавливается в центре помещения, а другая (дополнительная) на ограждающей конструкции. В стационарном режиме, когда количество холодных потоков воздуха является постоянной величиной, в зависимости от температуры воздуха меняется температура на теплопередающей поверхности нагревательных панелей, тем самым меняется их выделяемая мощность. При понижении температуры уменьшается электрическое сопротивление резистивного слоя, соответственно увеличивается выделяемая мощность. При повышении температуры увеличивается электрическое сопротивление резистивного слоя, соответственно уменьшается выделяемая мощность. Процесс длится до момента равновесия (стационарного состояния), когда на нагревательных панелях установится выделяемая мощность, при которой не происходит изменение температуры в помещении. При возникновении не стационарного режима, например, когда в помещении открывается дверь, то холодные потоки воздуха первоначально поступают в центр помещения, постепенно распространяясь по всему объему помещения в направлении ограждающих конструкций. При этом понижается температура на теплопередающей поверхности панели (основной), которая установлена в центральной части помещения, происходит уменьшение электрического сопротивления, а так как панели соединены последовательно, то увеличивается напряжение,

которое поступает на панель (дополнительную), установленную на ограждающей конструкции. Фактически, нагревательная панель, которая находится в зоне понижения температуры, управляет выделяемой мощностью панели, к которой движутся холодные потоки воздуха, при этом снижается инерционность системы и осуществляется пропорциональное регулирование, так как изменение электрического сопротивления пропорционально температуре воздуха. При понижении или увеличении внешней температуры, усилении или ослаблении ветра, процесс идет в обратном направлении. Нагревательная панель, установленная на ограждающей конструкции, управляет работой панели, установленной в центральной части, увеличивая или уменьшая напряжение на ней.

По сравнению с известными приборами, на данных панелях, взаимное регулирование уменьшает время выхода помещения на стационарный режим, снижается инерционность системы отопления, происходит быстрое восстановление параметров микроклимата, а соответственно снижаются энергетические затраты и тепловые потери.

Формула полезной модели выглядит определяется следующими выводами.

1. Нагревательный прибор для комбинированной системы обогрева помещений с низкой теплоизоляцией, содержащий нагревательный элемент в виде плоской металлической нагревательной панели, заключенной в корпус, на греющую сторону которой методом толсто пленочной технологии нанесен резистивный слой из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления, на резистивный слой нагревательного элемента нанесен изоляционный слой с низким коэффициентом теплопроводности, что обеспечивает направление теплового потока на внешнюю сторону панели, обращенную на обслуживаемую зону, отличающийся тем, что снабжен дополнительной плоской металлической нагревательной панелью, заключенной в корпус, панели электрически соединены между собой последовательно и установлены на подвижных

кронштейнах с возможностью направления на обслуживаемую зону, при этом на обе стороны каждой панели нанесен диэлектрический декоративный слой и они разнесены друг от друга на расстояние не менее 2-х метров.

2. Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что диэлектрический декоративный слой нанесен на обе стороны панелей и состоит из диэлектрического стекла марки С52-1 и наполнителя из мелкодисперсного порошка нефрита в органическом связующем в соотношении: 40 мас. % - С52-1; 60 мас. % - наполнитель.

3. Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что резистивный слой изготовлен из пасты с положительным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС) с величиной от 5 до  $7 \times 10^{-3} 1/^\circ\text{C}$ , в которой проводниковым элементом является суспензия мелкодисперсного порошка бориды никеля (Ni<sub>3</sub>B) и диэлектрического стекла марки С52-1 в органическом связующем в соотношении: 80 мас. % - Ni<sub>3</sub>B; 5 мас. % - Сг; 15 мас. % - С52-1.

4. Нагревательный прибор по п. 1, отличающийся тем, что изоляционный слой изготовлен из тонкомолотого порошка политетрафторэтилена (Фторопласт-4ТМ), в качестве связующего используются кремнийорганические лаки марок КО-85, КО-915 с растворителями в соотношении: 60-70 мас. % - кремнийорганический лак, 25-35 мас. % - политетрафторэтилен, 5 мас. % - растворитель.

Рассмотрим еще одно устройство для обогрева помещений.

Полезная модель относится к отопительным устройствам, в частности к печам, используемым как в промышленности (в том числе в судостроительной и нефтегазовой), так и при сушке сельхозпродукции, отоплении птице-, скотоводческих и др. комплексов, отоплении гаражей, парников, теплиц, складских и производственных помещений и т.д.

Устройство для обогрева помещений включает корпус, размещенные в нем камеру сгорания, топливный бак, вентилятор обдува, чашу сгорания топлива, узел подачи топлива в камеру сгорания и теплообменник. Теплообменник с дымоотводом снабжен перегородкой и связан с камерой

сгорания, в ней же смонтирован нагнетатель воздуха, выполненный в виде трубы, с множеством отверстий по периметру и по длине и снабжен вентилятором поддува воздуха в трубу.

Полезная модель позволяет повысить КПД обогревательного устройства за счет уменьшения потерянной теплоты вырабатываемой печью и соответственно улучшить тепловой баланс печи.

Полезная модель относится к отопительным устройствам, в основном к устройствам обогрева помещений, в частности к печам, используемым как в промышленности (в том числе в судостроительной и нефтегазовой), так и при сушке сельскохозяйственной продукции, отоплении птице-, свино- и кролиководческих комплексов, строительстве, отоплении гаражей и автосервисов, обогрева тентовых конструкций, парников и теплиц, складских и производственных помещений и так далее.

Общеизвестны бытовые переносные, стационарные или разборные (туристические) печи, используемые для обогрева помещений, приготовления пищи или комбинированные - различного назначения, в которых для получения тепла используется твердое топливо (дрова, уголь, торф и т.п.), жидкое топливо (мазут, солярка и т.п.); или же газ: магистральный, бытовой, биогаз. Подавляющее большинство подобных печей как изготавливаемых в промышленных масштабах, так и изготавливаемые кустарно («буржуйки») предназначено для использования только одного вида топлива - твердого, жидкого или газообразного, что часто ограничивает возможность их использования, например, при перемещении строительных бригад и т.п.

Указанные выше печи также могут быть использованы для целей утилизации бытовых и промышленных отходов - использование бытовых и промышленных отходов в качестве топлива очевидно при использовании обогревательных печей в деревообрабатывающих отраслях, на нефтепромыслах, газодобыче и т.п.

Однако такие печи обладают невысоким диапазоном регулировок процессов горения, как по мощности, так и по качеству смеси, что приводит к

различным негативным последствиям. А именно: громадный перерасход топлива, очень высокий процесс не прореагировавших углеводородов в качестве копоти и иных вредных веществ попадает в воздух в районе работы отопления; задымление помещения, перегрев печи, разрушение трубы дымохода и т.п. (Информация из Пат. RU 2475678, F24C 1/00, 08.08.2001).

Известны печи испарительного типа, содержащие металлический корпус, камеру сгорания, дымоход, устройство для подачи жидкого топлива капельным методом на чашу сгорания, канал с дополнительным вентилятором для подачи наружного воздуха в камеру сгорания.

Недостатком печи является неполное сгорание топлива, что снижает ее эффективность. Кроме того, теплоотдающая поверхность печи используется не полностью.

Наиболее близким техническим решением является устройство для сжигания топлива, например, обогревательная печь, которая включает осе симметричный корпус, образующий камеру сгорания, конструкция которой предусматривает создание естественной тяги, подвижный поршень, расположенный в камере сгорания, средства подачи/хранения топлива, выполненные в виде съемной испарительной полости жидкого топлива, расположенную ниже камеры сгорания. Камера сгорания связана дымоотводом с атмосферой. (Пат. RU 2475678, F24C 1/00, 08.08.2001). Вместе с тем, конструкция этой печи конструктивно сложна, а зона обогрева не высока, так как обогревает только близлежащую территорию с естественным распространением подогретого воздуха.

Столб пламени формируется в центре камеры сгорания и не эффективно отдает тепло ее стенкам по высоте камеры.

В основу настоящей полезной модели поставлена задача уменьшения потерянной теплоты вырабатываемой печью и соответственно улучшения теплового баланса печи.

Поставленная задача достигается тем, что устройство для обогрева помещений включает корпус, камеру сгорания,

топливный бак, вентилятор обдува, чашу сгорания топлива, узел подачи топлива в камеру сгорания, снабжена дополнительным теплообменником с дымоотводом, связанным с камерой сгорания, нагнетателем воздуха, смонтированным в камере сгорания, а также перегородкой, установленной в дополнительном теплообменнике.

Другой особенностью устройства является то, что нагнетатель воздуха выполнен в виде трубы с множеством отверстий, расположенных по периметру и по длине и снабжен вентилятором надува воздуха в упомянутую трубу.

Конструкция печи поясняется рисунком 11.

Устройство для обогрева помещений включает корпус 1, в котором смонтированы камера сгорания 2 и теплообменник 3, связанные между собой патрубком 4 и вентилятор обдува 5. Корпус 1 установлен на топливном баке 6. Камера сгорания 2 и теплообменник 3 имеют предпочтительно цилиндрическую форму. Над камерой сгорания 2 смонтирован нагнетатель 6 воздуха, выполненный предпочтительно в виде трубы 7 с множеством отверстий 8, расположенных по периметру трубы в ее поперечном сечении и по длине трубы. В верхней части нагнетателя 6 смонтирован вентилятор 9 наддува воздуха в камеру 2, связанный с атмосферой. В основании камеры 2 установлена чаша сгорания 10. Теплообменник 3 разделен перегородкой 11 не до его основания, оставляя просвет для прохода нагретого воздуха. Камеры 2 и 3 закрыты крышками 12 и 13. Камера 3 дымоотводом 14 связана с атмосферой. Печь снабжена топливным насосом 15, связанного трубопроводом 16 с чашей сгорания 10. Корпус закрыт крышкой 17. Передняя панель 18 имеет перфорационные отверстия для выхода подогретого воздуха. Теплообменник 3 разделен перегородкой 11 на объем предварительной отдачи тепла 19 и окончательной 20.

Печь работает следующим образом.

Предварительно нагревают чашу сгорания 10 от независимого источника нагрева. Затем насосом 15 по трубопроводу 16, топливо, в качестве которого может быть жидкое топливо (мазут, солярка, отработанные масла и т.п.)

подается в чашу горения 10, где оно воспламеняется. Горячие газы за счет принудительного наддува воздуха поднимают его по камере сгорания 2, где он сгорая отдает тепло стенкам камеры сгорания, далее раскаленные продукты горения переходят по патрубку 4 в теплообменник 3 сначала в объем предварительной 19 отдачи тепла и затем в окончательный 20 объем по просвету под перегородкой 11.

При отсутствии принудительного наддува воздуха в камеру сгорания 2 печь может работать на естественной тяге в аварийном режиме.

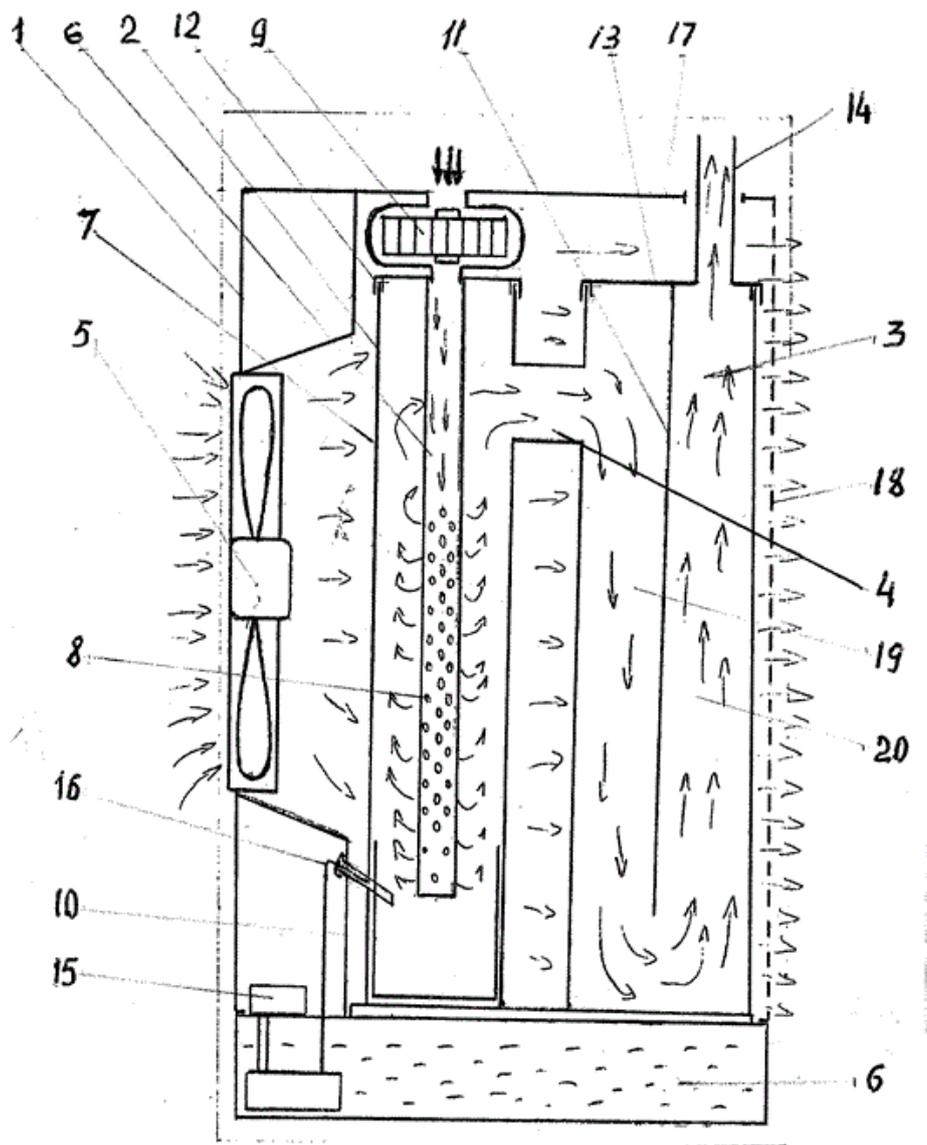
Вентилятором 5 атмосферный воздух помещения прогоняется через корпус 1, обтекает поверхности 2 и 3, нагревается и поступает в отапливаемое помещение.

Наличие теплообменника 3 значительно повышает коэффициент полезного действия печи.

#### Формула полезной модели

1. Устройство для обогрева помещений, включающее корпус, камеру сгорания, топливный бак, вентилятор обдува, чашу сгорания топлива и узел подачи топлива в камеру сгорания, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительным теплообменником с дымоотводом, связанным с камерой сгорания, нагнетателем воздуха, смонтированным над камерой сгорания и перегородкой, установленной в дополнительном теплообменнике.

2. Устройство для обогрева помещений по п. 1, отличающееся тем, что нагнетатель воздуха выполнен в виде трубы с множеством отверстий, расположенных по периметру и по длине, и снабжен вентилятором наддува воздуха в упомянутую трубу.



1 – корпус; 2 - камера сгорания; 3 – теплообменник; 4 – патрубок; 5 - вентилятор обдува; 6 - топливный бак; 7 – труба; 8 - множество отверстий; 9 - вентилятор наддува; 10 - чаша сгорания; 11 – перегородка; 12 – крышка; 13 – крышка; 14 – дымоотвод; 15 - топливный насос; 16 – трубопровод; 17 – крышка; 18 - передняя панель; 19 - объем предварительной отдачи тепла; 20 - объем окончательной отдачи тепла

Рисунок 11 - Устройство для обогрева помещений

### 2.3 Опытнo-экспериментальная апробация новых методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий

Опытнo-экспериментальная апробация новых методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий на строительных объектах показала, что повышение эффективности санитарно-гигиенических мероприятий составило 19% при внедрении воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, 24% при внедрении технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений (за счет снижения общего количества респираторных и профессиональных заболеваний работников).

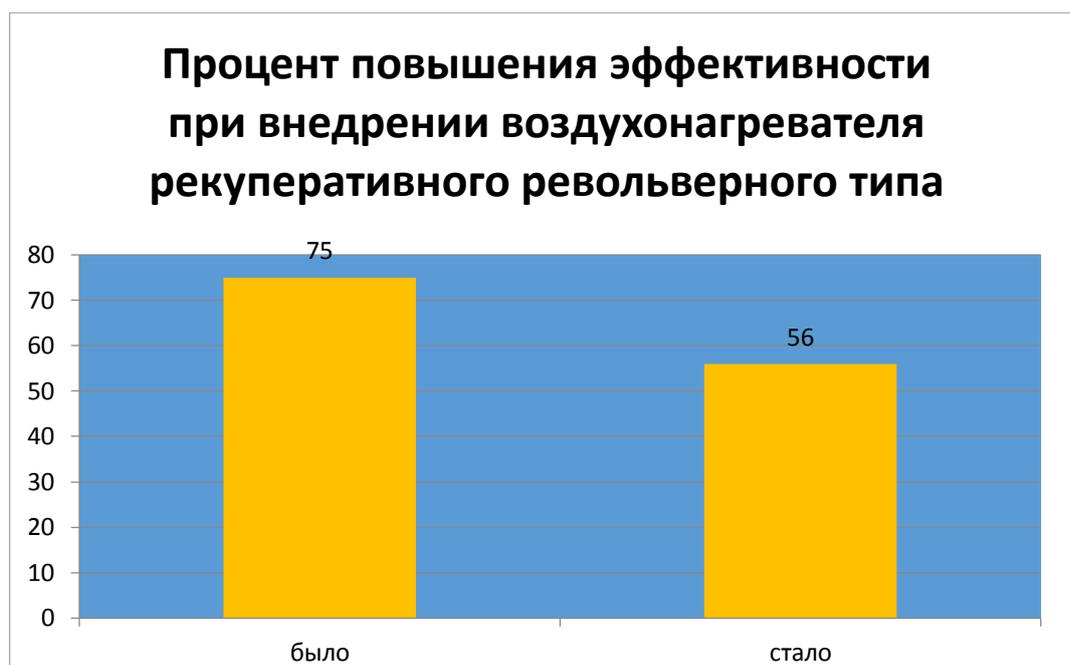


Рисунок 12 – Диаграмма повышения эффективности при внедрении воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа



Рисунок 13 – Диаграмма повышения эффективности при внедрении технических устройств вентиляции и обогрева

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройство и оборудование санитарно-бытовых зданий и помещений, предусмотренных в проектах организации строительства и производства работ вновь строящихся и реконструируемых объектов, должно быть завершено до начала строительных работ.

В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальни, санузлы, курительные, места для размещения полудушей, устройств питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи спецодежды. В соответствии с ведомственными нормативными документами допускается предусматривать в дополнение к указанным и другие санитарно-бытовые помещения, и оборудование.

Состав санитарно-бытовых помещений следует определять с учетом группы производственного процесса и их санитарной характеристики.

Одним из результатов патентного поиска решений, позволяющих повысить эффективность санитарно-гигиенических мероприятий при производстве строительных работ является внедрение воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа.

Техническим результатом изобретения является повышение эффективности нагрева теплоносителя и надежности работы воздухонагревателя в условиях применения при низких температурах окружающего воздуха.

Опытно-экспериментальная апробация новых методов повышения эффективности санитарно-гигиенических мероприятий на строительных объектах показала, что повышение эффективности санитарно-гигиенических мероприятий составило 19% при внедрении воздухонагревателя рекуперативного револьверного типа, 24% при внедрении технических устройств для обогрева и вентиляции бытовых помещений (за счет снижения общего количества респираторных и профессиональных заболеваний работников).

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 11.06.2003 № 141 (ред. от 03.09.2010) "О введении в действие Санитарных правил и нормативов СанПиН 2.2.3.1384-03" (вместе с "СанПиН 2.2.3.1384-03. 2.2.3. Гигиена труда. Предприятия отдельных отраслей промышленности, сельского хозяйства, связи. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_42957/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_42957/) (дата обращения 06.05.18)
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. № 336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве» [Электронный ресурс]. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/71164436/paragraph/786:0> (дата обращения 06.05.18)
3. Строительные нормы и правила Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», утвержденные постановлением Госстроя России от 17.09.2002 № 123 (СНиП 12-04-2002) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901829466> (дата обращения 06.05.18)
4. Конвенция № 155 Международной организации труда «О безопасности и гигиене труда и производственной среде» (принята в г. Женеве 22.06.1981 на 67-ой сессии Генеральной конференции МОТ) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121449/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121449/) (дата обращения 06.05.18)
5. Строительные нормы и правила Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования», утвержденные постановлением Госстроя России от 23.07.2001 N 80 (СНиП 12-03-2001) [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/901794520> (дата обращения 06.05.18)

6. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/78f36e7afa535cf23e1e865a0f38cd3d230eecf0/) (дата обращения 12.05.18)
7. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2012. - 572 с.
8. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Г.И. Беляков. - М.: Юрайт, 2013. - 572 с.
9. Воронкова, Л.Б. Охрана труда в нефтехимической промышленности: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / Л.Б. Воронкова, Е.Н. Тароева. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 208 с.
10. Графкина, М.В. Охрана труда в непроизводственной сфере: учебное пособие / М.В. Графкина. - М.: Форум, 2013. - 320 с.
11. Графкина, М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности: Автомобильный транспорт: Учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / М.В. Графкина. Автомобильный транс. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 192 с.
12. Гридин, А.Д. Безопасность и охрана труда в сфере гостиничного обслуживания: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.Д. Гридин. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 224 с.
13. Девисилов, В.А. Охрана труда: Учебник / В.А. Девисилов. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 512 с.
14. Докторов, А.В. Охрана труда в сфере общественного питания: Учебное пособие / А.В. Докторов, Т.И. Митрофанова, О.Е. Мышкина. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
15. Докторов, А.В. Охрана труда на предприятиях автотранспорта: Учебное пособие / А.В. Докторов, О.Е. Мышкина. - М.: Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.

16. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2012. - 108 с.
17. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 112 с.
18. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я: Практическое пособие / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 672 с.
19. Калинина, В.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности: Учебник для студ. сред. проф. образования / В.М. Калинина. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 320 с.
20. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2011. - 380 с.
21. Карнаух, Н.Н. Охрана труда: Учебник для бакалавров / Н.Н. Карнаух. - М.: Юрайт, 2013. - 380 с.
22. Кланица, В.С. Охрана труда на автомобильном транспорте: Учебное пособие для нач. проф. образования / В.С. Кланица. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 176 с.
23. Коробко, В.И. Охрана труда: Учебное пособие для студентов вузов / В.И. Коробко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 239 с.
24. Куликов, О.Н. Охрана труда в металлообрабатывающей промышленности: Учебное пособие для нач. проф. образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 224 с.
25. Куликов, О.Н. Охрана труда в строительстве: Учебник для нач. проф. образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 416 с.
26. Куликов, О.Н. Охрана труда при производстве сварочных работ: Учебник для начального профессионального образования / О.Н. Куликов, Е.И. Ролин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 224 с.
27. Минько, В.М. Охрана труда в машиностроении: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Минько. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 256 с.

28. Минько, В.М. Охрана труда в строительстве: Учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Минько, Н.В. Погожева. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 208 с.
- Михайлов, Ю.М. Охрана труда в образовательных учреждениях: Практическое пособие / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2011. - 184 с.
29. Обливин, В.Н. Охрана труда на деревообрабатывающих предприятиях: Учебное пособие для нач. проф. образования / В.Н. Обливин, Л.И. Никитин, Н.В. Гренц. - М.: ИЦ Академия, 2007. - 256 с.
30. Рогожин, М.Ю. Охрана труда в организациях, осуществляющих образовательную деятельность / М.Ю. Рогожин. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 400 с.
31. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. - М.: Радио и связь, 2012. - 408 с.
32. Сухачев, А.А. Охрана труда в строительстве: Учебник / А.А. Сухачев. - М.: КноРус, 2013. - 272 с.
33. Тургиев, А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве: Учебное пособие для студентов средне профессионального образования / А.К. Тургиев. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 256 с.
34. Туревский, И.С. Охрана труда на автомобильном транспорте : Учебное пособие / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ, ИНФРА-М, 2010. - 240 с.
35. Фролов, А.В. Безопасность жизнедеятельности и охрана труда в строительстве: Учебное пособие / А.В. Фролов, В.А. Лепихова, Н.В. Ляшенко. - Рн/Д: Феникс, 2010. - 704 с.
36. Catherine E. Rudder / APSA Minority Programs Addressing the Pipeline Problem / Journal: PS: Political Science & Politics / Volume 23 / Issue 2 / June 2013 / Published online: 01 September 2013, pp. 229-232.
37. Jan Kruyer, P. J. Redberger, H. S. Ellis/ The pipeline flow of capsules. Part 9/ Journal: Journal of Fluid Mechanics / Volume 30 / Issue 3 / Published online: 28 March 2016, pp. 513-531.

38. Kristen Renwick Monroe. The Alaska Pipeline/ Journal: Polar Record / Volume 8 / Issue 52 / January 2014 - Published online: 27 October 2009, p. 43.
39. Sanjoy Chanda / Pipeline Construction / Book: Petroleum Pipelines / Published by: Foundation Books / Online publication: 05 September 2013, pp 70-126.
40. Sanjoy Chanda/ Petroleum Pipelines/A Handbook for Onshore Oil and Gas Pipelines/ Published by: Foundation Books/ Print publication: 12 March 2013.