

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте</b>

УДК 614.822.084:331.452-047.23

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ71	Александров Георгий Юрьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД ИШНКБ	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН, ШБИП	Фадеева В.Н.	к.ф.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель ООД, ШБИП	Гуляев М.В.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		

Томск – 2019 г.

## Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные компетенции</i>		
Р1	<i>Использовать на основе глубоких и принципиальных знаний необходимое оборудование, инструменты, технологии, методы и средства обеспечения безопасности человека и окружающей среды от техногенных и антропогенных воздействий в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений</i>	Требования ФГОС (ПК-3–7; ОПК-1–3, 5; ОК-4–6) <sup>1</sup> , Критерий 5 АИОР <sup>2</sup> (пп.5.2.1, 5.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	Проводить <i>инновационные</i> инженерные исследования опасных природных и техногенных процессов и систем защиты от них, включая <i>критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, формулировку выводов в условиях неоднозначности</i> с применением <i>глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов</i> в области современных информационных технологий, современной измерительной техники и методов измерения.	Требования ФГОС (ПК-8–13; ОПК-1–3, 5; ОК-4, 9, 10, 11, 12), критерии АИОР Критерий 5 АИОР (пп. 5.2.2, 5.2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р3	Организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания и безопасному размещению и применению технических средств в регионах, осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях, находить и принимать управленческие решения с соблюдением профессиональной этики и норм ведения <i>инновационной инженерной деятельности</i> с учетом юридических аспектов в области техносферной безопасности	Требования ФГОС (ПК-4, 6, 14–18; ОПК-1–5; ОК-1, 7, 8), Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5, 5.3.1–2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р4	Организовывать мониторинг в техносфере, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации на основе его результатов с использованием <i>глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности</i> , анализировать и оценивать потенциальную опасность объектов экономики для человека и среды обитания и разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности	Требования ФГОС (ПК-2, 19, 21, 22; ОПК-1–5; ОК-2), Критерий 5 АИОР (п.5.2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р5	Проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных	Требования ФГОС (ПК-20, 23–25; ОПК-1–3, 5),

<sup>1</sup> Указаны коды компетенций по ФГОС ВО (направление 20.04.01 – Техносферная безопасность).

<sup>2</sup> Критерии АИОР (Ассоциации инженерного образования России) согласованы с требованиями международных стандартов *EUR-ACE* и *FEANI*

	предприятий и территориально-производственных комплексов, аудит систем безопасности, осуществлять мероприятия по надзору и контролю на объекте экономики, территории в соответствии с действующей нормативно-правовой базой	Критерий 5 АИОР (пп.5.2.5–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Общекультурные компетенции</i>		
P6	Работать в интернациональной профессиональной среде, включая разработку документации, презентацию и защиту результатов <i>инновационной инженерной деятельности с использованием иностранного языка</i>	Требования ФГОС (ОК-5, 6, 10–12; ОПК-3), Критерий 5 АИОР (п.5.3.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P7	Эффективно работать индивидуально, а также в качестве <i>руководителя группы</i> с ответственностью за работу коллектива при решении инновационных инженерных задач в области техносферной безопасности, демонстрировать при этом готовность следовать профессиональной этике и нормам, понимать необходимость и уметь <i>самостоятельно учиться</i> и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВО (ОК-1-3, 5, 8, 11, 12, ОПК 1-4, ПК-18) Критерий 5 АИОР (пп.5.3.3–6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
20.04.01 Техносферная  
безопасность  
\_\_\_\_\_ В.А. Перминов  
04.02.2019 г.

**ЗАДАНИЕ  
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

магистерской диссертации

Студенту:

	<b>ФИО</b>
1EM71	Александрову Георгию Юрьевичу

Тема работы:

Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте

Утверждена приказом директора (дата, номер)

№10395/с от 26.11.2018

Срок сдачи студентом выполненной работы:

27.05.2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b> <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i>	Методика практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. Основанием для разработки является Приказ Минтруда и соцзащиты РФ от 28.03.2014 г. №155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b> <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов,</i>	Изучить нормативную базу в области работ на высоте; постановка задач исследования, обсуждение результатов; разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

<i>подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Социальная ответственность	Гуляев Милий Всеволодович
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Фадеева Вера Николаевна
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Основные принципы обеспечения безопасности при выполнении работ на высоте	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	04.02.2019 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		04.02.2019 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ71	Александров Георгий Юрьевич		04.02.2019 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность  
 Уровень образования магистратура  
 Отделение контроля и диагностики  
 Период выполнения весенний семестр 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

магистерская диссертация

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	27.05.2019 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
11.03.2019 г.	Основные принципы обеспечения безопасности при выполнении работ на высоте	20
08.04.2019 г.	Практические занятия как обязательная часть обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте	20
22.04.2019 г.	Проверка эффективности методики обучения	30
10.05.2019 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
27.05.2019 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Анищенко Ю.В.	к.т.н.		04.02.2019

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Перминов В.А.	д.ф.-м.н.		04.02.2019

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1EM71	Александрову Георгию Юрьевичу

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	20.04.01 Техносферная безопасность

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

<p>1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i></p>	<p>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах и изданиях, нормативно-правовых документах; наблюдение.</p>
<p>2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i></p>	
<p>3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i></p>	

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

<p>1. <i>Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i></p>	<p>Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ, определение возможных альтернатив проведения научных исследований</p>
<p>2. <i>Разработка устава научно-технического проекта</i></p>	
<p>3. <i>Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i></p>	<p>Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета</p>
<p>4. <i>Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i></p>	<p>Оценка сравнительной эффективности проекта</p>

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. *Сегментирование рынка*
2. *Оценка конкурентоспособности технических решений*
3. *Матрица SWOT*
4. *График проведения и бюджет НТИ*
5. *Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НТИ*

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН, ШБИП	Фадеева В.Н.	к.ф.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1EM71	Александров Георгий Юрьевич		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1EM71	Александрову Георгию Юрьевичу

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОКД</b>
<b>Уровень образования</b>	Магистратура	<b>Направление</b>	20.04.01 Техносферная безопасность

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования.	Объектом исследования является разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте на базе учебного центра ООО «Деловой партнер ОТ».
---	--

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <b>Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.</b>	Рассмотреть специальные правовые нормы трудового законодательства; организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.
2. <b>Профессиональная социальная ответственность</b>	Анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов: <ul style="list-style-type: none"> <li>– повышенный уровень шума на рабочем месте;</li> <li>– недостаточная освещенность рабочей зоны;</li> <li>– неудовлетворительный микроклимат</li> <li>– поражение электрическим током.</li> </ul>
2. <b>Экологическая безопасность</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы, утилизация компьютерной техники и периферийных устройств);</li> <li>– решение по обеспечению экологической безопасности.</li> </ul>
3. <b>Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ возможных ЧС при разработке методики;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> <li>– Пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

### Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Старший преподаватель отделения общетехнических дисциплин	Гуляев Милий Всеволодович			

### Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1EM71	Александров Георгий Юрьевич		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 96 страниц, 32 рисунка, 28 таблиц, 30 источников.

Ключевые слова: МЕТОДИКА, РАБОТА НА ВЫСОТЕ, СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ, ОХРАНА ТРУДА.

Целью работы является разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить нормативно-правовую базу в области охраны труда при работе на высоте;
- Разработать структуру методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте;
- Разработать комплект ситуационных задач по различным видам работ на высоте.
- Провести пробное внедрение методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте в образовательный процесс учебного центра и получить обратную связь от слушателей.

В ходе работы была разработана методика практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, позволяющая получить практические навыки безопасного выполнения работ на высоте в полном объеме. Разработанная методика рекомендуется к применению в учебных центрах дополнительного профессионального образования, организациях, осуществляющих работы на высоте по роду деятельности, учебных заведениях среднего профессионального образования.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ВЫСОТЕ.....	15
1.1 Понятие работ на высоте.....	15
1.2 Требования, предъявляемые к работникам, выполняющим работы на высоте .....	16
1.3 Основы организации и обеспечения безопасности работ на высоте .....	18
1.4 Средства индивидуальной защиты от падения с высоты, использующиеся при работах на высоте .....	21
2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДАМ И ПРИЕМАМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ВЫСОТЕ.....	28
2.1 Обзор деятельности учебных центров.....	28
2.2 Разработка методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте .....	29
2.3 Структура методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.....	32
3 ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ .....	35
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	50
4.1 ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ .....	50
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	50
4.1.2 SWOT-анализ.....	50
4.1.3 Устав проекта .....	52

4.2	Бюджет научного исследования .....	57
4.3	Организационная структура проекта .....	60
4.4	Матрица ответственности .....	60
4.5	План управления коммуникациями проекта.....	60
4.6	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследований.....	61
4.6.1	Оценка сравнительной эффективности исследования.....	61
5	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	63
5.1.	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	64
5.1.1.	Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства .....	64
5.1.2.	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	65
5.2.	Производственная безопасность .....	66
5.2.1.	Анализ потенциально возможных опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.....	66
5.2.2.	Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов .....	67
5.3.	Экологическая безопасность .....	71
5.3.1.	Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду	71
5.3.2.	Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду .....	73
5.4.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	73
5.4.1.	Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС.....	73

5.4.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при проведении исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. BASIC PRINCIPLES OF ENSURING SAFETY WHEN PERFORMING WORKS AT A HEIGHT. ....	85

## ВВЕДЕНИЕ

В современном мире работы на высоте занимают важное место при проведении строительства и обслуживания зданий, сооружений и производственных объектов. С ростом городов и увеличением этажности зданий потребность в проведении работ на высоте, в частности при помощи техники промышленного альпинизма, сильно возросла. В связи с этим нельзя забывать о правильной подготовке кадров для выполнения различных видов работ на высоте, так как повышение уровня безопасности при проведении подобных работ способствует увеличению производительности и уровня безопасного труда посредством снижения производственного травматизма. Безопасность выполнения работ также влияет на снижение затрат на расследование несчастных случаев, связанных с падением с высоты, выплату штрафов и компенсаций. Правила по охране труда при работе на высоте устанавливаются Приказом Минтруда и соцзащиты РФ от 28.03.2014 г. №155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Разработка универсальной методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте является необходимым мероприятием в учебном процессе. От качества преподавания зависит уровень подготовленности работника к выполнению трудовых обязанностей в новых условиях труда и, как следствие, безопасность труда обученного работника. При наличии универсальной методики обучения, слушатели курса получают необходимые знания и навыки в области безопасного выполнения работ на высоте, применимые в трудовой деятельности.

Целью работы является разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Изучить нормативно-правовую базу в области охраны труда при работе на высоте;
- Разработать структуру методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте;
- Разработать комплект ситуационных задач по различным видам работ на высоте.
- Провести пробное внедрение методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте в образовательный процесс учебного центра и получить обратную связь от слушателей.

# **1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ НА ВЫСОТЕ.**

## **1.1 Понятие работ на высоте**

Согласно пункта 3 Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. №155н (с изменениями на 20.12.2018 г.) «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте» к работам на высоте относятся работы, при которых:

а) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 м и более, в том числе:

- при осуществлении работником подъема на высоту более 5 м, или спуска с высоты более 5 м по лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности составляет более 75°;

- при проведении работ на площадках на расстоянии ближе 2 м от неогражденных перепадов по высоте более 1,8 м, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 м;

б) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 м, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами. [1]

Данное определение обладает широким спектром действия на различные виды трудовой деятельности. Во многих профессиях, трудовая деятельность которых по большей части ведется на уровне земли, часто возникают задачи, требующие выполнения на определенной высоте. Например, сварщики, маляры, монтажники могут выполнять трудовые задачи не поднимаясь выше уровня перекрытия. Но в то же время, есть задачи, для выполнения которых требуется подъем на средства подмащивания, конструкции или использование системы канатного доступа. Также, в зависимости от характера работ, могут возникать аварийные

ситуации, для ликвидации которых или для эвакуации и спасения персонала, требуются навыки безопасного ведения работ на высоте. Например, выполнение работ в замкнутых пространствах (колодцах, емкостях, резервуарах, технологических шахтах) может быть сопряжено с использованием средств подмащивания, собираемых внутри замкнутого пространства или использованием средств индивидуальной защиты от падения с высоты, в том числе и снаряжением для промышленного альпинизма.

Согласно пункту 5 Приложения №1 ПОТ РО 14000-005-98 от 19.02.1998 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения» [2] работы на высоте относятся к примерному перечню работ с повышенной опасностью с формулировкой «Ремонтные, строительные и монтажные работы на высоте более 2 м от пола без инвентарных лесов и подмостей».

Следовательно, при наличии на производстве работ с повышенной опасностью, сопряженных с выполнением работ на высоте, работодатель обязан составить их перечень и в соответствии с ним направить работников на обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

## **1.2 Требования, предъявляемые к работникам, выполняющим работы на высоте**

Работники, претендующие на выполнение работ на высоте, должны удовлетворять следующим требованиям:

- возраст не младше 18 лет;
- наличие квалификации, соответствующей характеру выполняемых работ. Уровень квалификации подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации;

- наличие положительных результатов предварительного и периодических медицинских осмотров в соответствии с действующим законодательством;
- прохождение обучения и проверки знаний требований охраны труда;
- прохождение обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте проводится до начала выполнения работ на высоте. Организация обучения является обязанностью работодателя.

По окончании обучения работники получают удостоверения, рекомендуемый образец которых указан в приложениях №2, 3 Правил по охране труда при работе на высоте. [1]

В зависимости от видов работ на высоте работники делятся на две группы:

- Работники, допускаемые к выполнению работ с применением средств подмащивания, а также работы, выполняемые на площадках с защитными ограждениями высотой 1,1 м и более;
- Работники, допускаемые к выполнению работ без применения средств подмащивания, выполняемых на высоте 5 м и более, а также работ, выполняемых на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте более 5 м на площадках при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений, составляющей менее 1,1 м.

Работники, выполняющие работы без применения средств подмащивания, в свою очередь делятся на три группы:

1 группа - работники, допускаемые к работам в составе бригады или под непосредственным контролем работника, назначенного приказом работодателя (далее - работники 1 группы);

2 группа - мастера, бригадиры, руководители стажировки, а также работники, назначаемые по наряду-допуску ответственными исполнителями работ на высоте (далее - работники 2 группы);

3 группа - работники, назначаемые работодателем ответственными за организацию и безопасное проведение работ на высоте, а также за проведение инструктажей, составление плана мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ; работники, проводящие обслуживание и периодический осмотр средств индивидуальной защиты; работники, выдающие наряды-допуски; ответственные руководители работ на высоте, выполняемых по наряду-допуску; должностные лица, в полномочия которых входит утверждение плана производства работ на высоте.

К работникам 3 группы относятся также специалисты, проводящие обучение работам на высоте, а также члены аттестационных комиссий организаций, проводящих обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, и работодатели. [1]

### **1.3 Основы организации и обеспечения безопасности работ на высоте**

До начала выполнения работ на высоте, работодатель должен по возможности исключить работы на высоте для обеспечения безопасности работников. Сделать это можно посредством устройства различных площадок безопасного доступа для выполнения работ, применения систем для дистанционного выполнения работ, изменением технологического процесса [3]. В случае, когда исключить выполнение работ на высоте невозможно, работодатель обязан обеспечить максимально безопасное выполнение работ на высоте, а именно: правильную установку подмостей, организацию систем индивидуальной и коллективной защиты и применение средств индивидуальной и коллективной защиты.

Для выполнения работ на высоте с применением средств подмащивания могут использоваться вышки-туры, подмости, лестницы с рабочими площадками, приставные лестницы, опорные и приставные леса различных типов.

Для выполнения работ на высоте без применения средств подмащивания используются системы индивидуальной защиты, выполненные в соответствии с ГОСТ Р 58208-2018/EN 363:2008 и предназначенные для защиты работника от падения с высоты [4]. К таким системам относятся конструкции из отдельных компонентов, включающие устройство для поддержания тела и соединительную систему, которая присоединяется к надежной точке закрепления. Системы индивидуальной защиты от падения с высоты призваны защищать работника от падения предотвращая либо безопасно останавливая свободное падение. Безопасной остановкой падения является такая остановка, при которой нагрузка, передающаяся на тело человека, не превышает 6 кН.

Различают системы индивидуальной защиты следующих типов:

1. Удерживающая система - система индивидуальной защиты от падения, препятствующая доступу пользователя в места, в которых существует риск падения. Означает, что данная система не позволяет пользователю достичь опасной зоны ближе двух метров от неогражденных перепадов по высоте более 1,8 м (или менее 1,8 м. если под этим перепадом расположены движущиеся машины, механизмы, водная поверхность, сыпучие вещества или выступающие предметы). Используя удерживающую систему пользователь находится на фиксированном расстоянии от опасной зоны и не имеет возможности упасть, поскользнувшись на поверхности или совершив ошибку [5].

2. Система позиционирования на рабочем месте - система индивидуальной защиты от падения, которая позволяет пользователю работать с упором на элементы системы или в подвешенном состоянии в системе таким образом, что свободное падение предотвращается. Данная

система исключает свободное падение работника посредством зависания в системе, опираясь на различные виды опор с использованием стропов позиционирования. Часто требует дополнительного применения страховочной системы.

3. Страховочная система - система индивидуальной защиты от падения, ограничивающая силу, действующую на тело пользователя при остановке падения. Данная система не удерживает работника от состояния свободного падения, но выполняет функцию остановки дрящегося падения с обязательным снижением итоговой нагрузки на тело пользователя до 6 кН.

4. Система канатного доступа - система индивидуальной защиты от падения, позволяющая пользователю занять или покинуть рабочее место с применением рабочего и страховочного канатов, которые присоединены отдельно друг от друга к надежным анкерным точкам таким образом, что предотвращается или останавливается свободное падение. Система канатного доступа позволяет занимать рабочее место вдоль рабочего каната на любой высоте в зоне работ или перемещаясь по наклонным поверхностям. Пользователь, выполняющий работы с применением системы канатного доступа, полностью или частично опирается только на элементы системы. Данная система чаще всего используется при работах в безопорном пространстве.

5. Спасательная система - система индивидуальной защиты от падения, которая позволяет человеку каким-либо образом спасти себя или других людей и предотвращает свободное падение. Подобные системы применяются при эвакуации работников из опасной зоны, находящейся выше уровня земли, при спасении зависшего работника, а также при спасении работников, получивших травмы в ситуациях, не связанных с падением и находившихся выше уровня земли. К спасательным системам также относятся грузоподъемные системы, позволяющие извлечь пострадавшего из замкнутых пространств, таких как колодцы, резервуары, емкости и т.д.

При выполнении работ на высоте, выбор системы индивидуальной защиты от падения с высоты является ключевым фактором обеспечения безопасного производства работ. При организации систем индивидуальной защиты от падения с высоты, работодатель обязан использовать только разрешенные средства индивидуальной защиты от падения с высоты, имеющие сертификацию в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты» [6].

#### **1.4 Средства индивидуальной защиты от падения с высоты, используемые при работах на высоте**

Подбор средств индивидуальной защиты от падения с высоты осуществляется в соответствии с видами выполняемых работ. К примеру, если работы выполняются на горизонтальных площадках, имеющих гибкие или жесткие горизонтальные анкерные линии с каретками, установленные на уровне выше головы работника, то в таком случае возможно использовать блокирующие страховочные устройства втягивающего типа. Отсутствие анкерной линии с кареткой накладывает ограничение на использование данного СИЗ по причине появления фактора маятника при изменении положения работника. У большинства подобных устройств допустимый безопасный угол отклонения троса или полиамидной ленты от вертикали составляет не более 40°.

Средства индивидуальной защиты от падения с высоты различаются по своему назначению. Существуют СИЗ, выполняющие функции удерживания пользователя – привязи. В свою очередь привязи делятся на страховочные, для удержания и позиционирования и для позиционирования в положении сидя. Различаются данные привязи наличием или отсутствием дополнительных элементов, таких как D-образные полукольца на уровне пояса по бокам и/или спереди, страховочная точка на спине, кушак, позволяющий снижать нагрузку на поясничный отдел позвоночника при

позиционировании или использовании привязи в безопасном пространстве.  
[7]

При выполнении работ на высоте используются следующие типы средств индивидуальной защиты [8]:

Привязь страховочная (удерживающая, для позиционирования, для позиционирования в положении сидя) – система ремней, лямок, регулировочных элементов, страховочных точек и точек иного назначения, удерживающая работника и позволяющая ему быть соединенным с системой индивидуальной защиты от падения с высоты. В случае падения, привязь удерживает пользователя и равномерно распределяет нагрузку от остановки падения по телу человека (Рис. 1.1). [9, 10, 11, 12]



Рисунок 1.1 – Страховочная привязь

Каска защитная промышленная (Рис. 1.2) – средство защиты головы от ударов о конструкцию или падающих предметов. Защищает голову пользователя при работе на высоте во избежание травм, сильных ударов, приводящих к потере сознания. [13]



Рис. 1.2 – Защитная каска

Строп страховочный с амортизатором (Рис. 1.3) – страховочная подсистема, используя которую пользователь имеет возможность перемещаться по конструкциям или высотным объектам, площадкам, лестницам с использованием техники самостраховки. В случае срыва, строп с амортизатором останавливает свободное падение пользователя, снижая нагрузку от остановки падения на тело человека до 6 кН. [14,15]



Рисунок 1.3 – Строп с амортизатором двухплечевой

Страховочное устройство блокирующее втягивающего типа (Рис. 1.4) – автоматическое страховочное устройство, позволяющее пользователю свободно перемещаться в допустимой конструкцией устройства зоне (чаще вверх-вниз), но блокирующееся при увеличении скорости падения тела. Срабатывание устройства происходит при скорости падающего тела более 1,5-2,5 м/с. [16]



Рисунок 1.4 – Страховочное устройство блокирующее втягивающего типа

Страховочное устройство блокирующее ползункового типа (Рис. 1.5) – страховочное устройство, устанавливаемое и перемещающееся по анкерной линии, изготовленной из синтетического каната или стального троса. При остановке падения данное устройство пережимает канат или фиксируется на канате иным образом, блокируя перемещение вниз по тросу. Применяется с амортизатором рывка для снижения пиковой нагрузки при остановке падения. [17]



Рисунок 1.5 – Страховочное устройство блокирующее ползункового типа

Строп для удержания или позиционирования (Рис. 1.6) – строп из каната, цепи или стального троса, позволяющий занять рабочее место на опоре или конструкции для освобождения рук пользователя и исключения возможности свободного падения. Также строп удержания возможно использовать на горизонтальных площадках без ограждений с перепадом высот более 1,8 м для ограничения перемещения пользователя и исключения свободного падения. [12]



Рисунок 1.6 – Строп для удержания или позиционирования веревочный регулируемый

Анкерная линия (Рис. 1.7) – канат, трос или жесткая направляющая, жестко закрепленная на двух концах, выполняющая роль направляющей для мобильной анкерной точки или блокирующего страховочного устройства ползункового типа. [18]



Рисунок 1.7 – Гибкая анкерная линия

Зажим (ручной, грудной, ножной) (Рис. 1.8) – устройство, позволяющее занять рабочее место на канате, осуществить подъем по канату. Механизм с шипами позволяет свободно продвигать зажим вверх по канату и ограничивает его перемещение вниз. [17]



Рисунок 1.8 – Зажим ручной

Устройство для спуска (Рис. 1.9) – устройство, основанное на фрикционном способе, пропускающее синтетический канат по веревочному каналу эксцентрикового механизма. Таким образом, контролируя механизм вручную, пользователь может спускаться по канату [17].



Рисунок 1.9 – Устройство для спуска и позиционирования на канатах

Спасательная система (устройство) (Рис. 1.10) – система, позволяющая освободить пострадавшего из состояния зависания, допускающая контролируемый спуск пострадавшего со скоростью не более 1 м/с. Должна быть сконструирована таким образом, чтобы избежать перерезания стропов, на которых завис пострадавший. Может включать в себя устройство для спуска с обязательным полным контролем со стороны спасателя. [4]



Рисунок 1.10 – Спасательно-эвакуационная система

Эвакуационная система (Рис. 1.11) – система, позволяющая покинуть рабочее место в случае аварийной ситуации. Включает в себя трос или канат, соединительные элементы и механизм, обеспечивающий контролируемый спуск. Может быть встроена в блокирующее устройство втягивающего типа как дополнительная функция. Также может сочетать в себе функции спасательного и эвакуационного устройства. [4]



Рисунок 1.11 – Страховочно-эвакуационная система

## **2 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ КАК ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ОБУЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫМ МЕТОДАМ И ПРИЕМАМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА ВЫСОТЕ**

### **2.1 Обзор деятельности учебных центров**

Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, как дополнительное профессиональное обучение, регламентируется Приказом Минобрнауки РФ от 1 июля 2013 года №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» [19]. В этом документе указывается минимальное количество часов для программ повышения квалификации – 16 часов. Так как обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте является программой повышения квалификации, методика практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте также должна быть рассчитана не менее чем на 16 часов. Содержание программы обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте нормативно-правовыми документами не регламентируется.

На данный момент в большинстве учебных центров России ситуация с обучением безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте не удовлетворяет необходимому уровню полученных знаний. В отличие от теоретических знаний, которые чаще всего излагаются в понятном и доступном виде, практическая составляющая курсов не позволяет в полной мере усвоить курс обучения.

Если условно разделить учебные центры на группы по практической составляющей курса «Безопасные методы и приемы выполнения работ на высоте», то получится следующее:

1 группа – учебные центры, не проводящие практические занятия при обучении;

2 группа – учебные центры, проводящие практические занятия при обучении с применением стендов, учебно-методического материала и оборудования, минимального набора снаряжения, которые не позволяют применить средства защиты на практике.

3 группа – учебные центры, проводящие практические занятия при обучении, используя только анкерные точки (зачастую установленные в потолке учебного класса), которые позволяют применить часть средств защиты на практике, но процесс обучения проходит не в полном объеме.

4 группа – учебные центры, проводящие практические занятия при обучении с применением учебно-тренировочных полигонов, зданий и сооружений, позволяющих в полной мере усвоить практические навыки.

Наличие материально-технического обеспечения на балансе учебного центра не всегда означает, что практическое обучение будет проводиться в полной мере. Чаще всего это связано с отсутствием понимания, какие виды работ будет выполнять слушатель, возможны ли в его работе различные виды работ на высоте или его стоит готовить только по одному-двум приоритетным направлениям. Так, например, работники в сфере электроснабжения чаще всего поднимаются на опоры ЛЭП и крыши зданий. Эти работники не будут использовать в своей работе системы канатного доступа или подъем по металлоконструкциям, если обслуживание антенно-мачтовых сооружений не входит в их обязанности. Исходя из этой информации, мы можем выбрать те виды работ на высоте, которые выполняет работник и в соответствии с его трудовыми задачами проводить практическое обучение.

## **2.2 Разработка методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте**

Разработанная методика практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте представляет собой комплект ситуационных задач, разработанных в соответствии с Приказом Минтруда и

соцзащиты РФ от 28.03.2014 г. №155н «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте».

Так как основная задача методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте состоит в том, чтобы слушатели курса получили определенные знания и навыки, результатами обучения будут являться нижеизложенные показатели.

Слушатели после прохождения обучения должны знать: требования правил по охране труда при работе на высоте; принципы организации систем индивидуальной и коллективной защиты и способы их применения; типы средств индивидуальной защиты от падения с высоты, правила работы с ними, основные характеристики, меры предосторожности.

Слушатели после прохождения обучения должны уметь: подбирать под конкретную рабочую ситуацию и использовать по назначению средства индивидуальной защиты; проводить ежедневный осмотр СИЗ для осуществления постоянного контроля за состоянием СИЗ; выполнять необходимые задачи при работе на высоте максимально безопасным образом, с использованием систем индивидуальной и коллективной защиты.

При разработке методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте учитывалось, что входящие в состав учебно-методического материала задания будут использоваться частично, в зависимости от потребностей слушателей. Поэтому были выделены несколько основных направлений в работах на высоте, в которых необходимы определенные практические навыки. А именно:

- Работы на высоте с применением средств подмащивания – вышки-туры, леса, подмости, производственные площадки и т.д;
- Работы на высоте без применения средств подмащивания – системы канатного доступа, применяемые для работ в безопорном пространстве, перемещение по металлоконструкциям с использованием самостраховки и других видов страховочных систем, и т.д.

В соответствии с этими направлениями в работах на высоте были разработаны ситуационные задачи, для решения которых работникам приходится применять навыки безопасного ведения работ на высоте.

Форма проведения практических занятий с решением ситуационных задач является оптимальной и приоритетной по причине качественного усвоения материала, одновременной отработкой навыков и обретением понимания принципов безопасного проведения работ на высоте.

Перед выполнением задания работники слушают инструктора, наблюдают за правильным выполнением тех или иных элементов задания. После усвоения условий ситуационной задачи, работники делятся на бригады в зависимости от количества человек и решают ситуационную задачу. Каждая из бригад выполняет задания отдельно, если в ситуационной задаче не предусматривается выполнение задания двумя и более бригадами. Такой формат обучения позволяет выявить большее количество разнообразных ошибок, которые возникают у разных бригад. Успешное исправление ошибок формирует у работающей бригады понимание как нужно делать правильно, а бригады, которые ждут своей очереди, понимают, как не стоит делать, чтобы не повторить чужую ошибку. Исправление ошибок обязательно сопровождается объяснениями инструктора, пояснениями различных моментов, на которые стоит обратить внимание, чтобы не допустить ошибку в дальнейшем.

После выполнения упражнения всеми бригадами, инструктор проводит разбор ошибок, выясняет, насколько слушатели усвоили требования безопасности при решении ситуационной задачи, при необходимости повторно ставит эту ситуационную задачу или переходит к следующей задаче.

На данный момент методика насчитывает 14 ситуационных задач, при выполнении которых работники отрабатывают навыки перемещения по вертикальным лестницам, металлоконструкциям, перемещения и работы на

площадках с защитным ограждением и без него, работы с применением систем удержания и позиционирования на рабочем месте.

Данные ситуационные задачи являются гибкими в плане использования средств индивидуальной защиты от падения с высоты. Это значит, что, используя различные модели средств защиты одного типа, работник может выполнить одну и ту же задачу. Это касается и различных видов устройств. Например, при перемещении по лестницам работник может использовать блокирующее устройство тягивающего типа, блокирующее устройство ползункового типа на гибкой анкерной линии или двухплечевое блокирующее устройство тягивающего типа. Стоит заметить, что использование средств индивидуальной защиты от падения с высоты должно происходить в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

### **2.3 Структура методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте**

Для лучшего усвоения практической составляющей программы обучения работам на высоте соблюдена следующая структура:

1. Общие требования по охране труда при работе на высоте.
2. Перечень СИЗ, необходимых для выполнения упражнений
3. Перечень ситуационных задач:

3.1 Требования по охране труда, касающиеся выполняемого упражнения (по виду работ);

3.2 Описание ситуационной задачи;

3.3 Варианты выполнения данной задачи;

3.4 Оценочный материал.

На каждый из разделов выделяется различное время на усвоение. Распределение времени на каждый из разделов зависит от общего уровня подготовленности обучающихся, наличия практических и теоретических знаний или их отсутствия, количества обучающихся в одной группе, и т.п.

В таблице 2.1 представлен план обучения с применением методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Таблица 2.1 – План обучения с применением методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте

№ п/п	Наименование раздела	Кол-во часов
1	Общие требования по охране труда при работе на высоте.	10
2	Перечень СИЗ, необходимых для выполнения упражнений	10
3	Практическая часть, решение ситуационных задач	20

Кратко рассмотрим содержание методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Общие требования по охране труда при работе на высоте – раздел методики, содержащий в себе те требования, которые обязательны к соблюдению при выполнении любых работ на высоте, вне зависимости от их вида.

Перечень СИЗ, необходимых для выполнения упражнений. Перечень средств индивидуальной защиты от падения с высоты, необходимых для выполнения упражнений, позволяет определить, какой комплект СИЗ должен быть в распоряжении инструктора для полного освоения упражнений обучающимися.

Перечень ситуационных задач – совокупность различных сценариев ситуационных задач, которые необходимо решить работникам, обучающимся безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. Включает в себя следующие виды работ:

- Перемещение по вертикальным лестницам с использованием двухплечевого блокирующего устройства втягивающего типа, блокирующего устройства втягивающего типа, вертикальной анкерной линии (жесткой или гибкой) с зажимом ползункового типа;

- Перемещение по конструкциям с использованием двухплечевого блокирующего устройства втягивающего типа, горизонтальной анкерной линии (жесткой или гибкой);
- Работы на площадках при наличии ограждений высотой более 1,1 м.;
- Работы с применением систем канатного доступа;
- Работы с применением систем эвакуации и спасения с конструкцией или высотных объектов;
- Работы с применением систем обеспечения безопасности и спасения из замкнутых пространств (триподы, грузоподъемные механизмы, блокирующие устройства втягивающего типа, и т.д.);
- Работы на высоте с применением лесов и средств подмащивания;
- Работы с использованием систем позиционирования и удержания на рабочем месте.

Требования по охране труда, касающиеся выполняемого упражнения, позволяют работнику определить, какие именно требования Правил по охране труда при работе на высоте относятся к выполняемым им видам работ. К примеру, в случае выполнения работ с применением систем канатного доступа требования по эксплуатации лесов и подмостей в большинстве случаев применяться не будут.

Описание ситуационной задачи содержит информацию об основных задачах, которые стоят перед обучающимися.

Варианты выполнения данной задачи. Каждая ситуационная задача имеет несколько вариантов решения при помощи различных подходов в организации систем индивидуальной и коллективной защиты, использования различных средств индивидуальной защиты, техник.

Оценочный материал. Этот раздел содержит в себе таблицу оценивания ситуационной задачи, а именно перечень штрафных баллов за те или иные нарушения требований правил по охране труда при работе на высоте.

### 3 ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ

Рассмотрим пример ситуационной задачи.

Наименование подраздела: «Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам»

Извлечения из «Правил по охране труда при работе на высоте» 155н:

#### **Требования по охране труда при организации и проведении работ на высоте**

Обеспечение безопасности работ на высоте

17. Работодатель до начала выполнения работ на высоте должен организовать проведение технико-технологических и организационных мероприятий:

а) технико-технологические мероприятия, включающие в себя разработку и выполнение плана производства работ на высоте (далее - ППР на высоте), выполняемых на рабочих местах с меняющимися по высоте рабочими зонами (далее - нестационарные рабочие места), или разработку и утверждение технологических карт на производство работ; ограждение места производства работ, вывешивание предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков), использование средств коллективной и индивидуальной защиты;

б) организационные мероприятия, включающие в себя назначение лиц, ответственных за организацию и безопасное проведение работ на высоте, за выдачу наряда-допуска, составление плана мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ, а также проводящих обслуживание и периодический осмотр СИЗ.

Требования к применению систем обеспечения безопасности работ на высоте:

89. Работодатель в соответствии с типовыми нормами выдачи СИЗ и на основании результатов оценки условий труда обеспечивает работника системой обеспечения безопасности работ на высоте, объединяя в качестве элементов, компонентов или подсистем совместимые СИЗ от падения с высоты.

### **Специальные требования по охране труда, предъявляемые к производству работ на высоте**

Требования по охране труда работников при перемещении по конструкциям и высотным объектам:

127. Для обеспечения безопасности работника при перемещении (подъеме или спуске) по конструкциям на высоте в случаях, когда невозможно организовать страховочную систему с расположением ее анкерного устройства сверху (фактор падения 0), могут использоваться, согласно графическим схемам 1 и 2 системы обеспечения безопасности работ на высоте, предусмотренных приложением № 15 к Правилам, самостраховка или обеспечение безопасности снизу вторым работником (страхующим), согласно графической схеме 3 систем обеспечения безопасности работ на высоте, предусмотренной приложением № 15 к Правилам.

128. При использовании самостраховки работник должен иметь 2 группу по безопасности и обеспечивать своими действиями непрерывность страховки.

**Упражнение №6.** Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам.

Вариант 1: Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам с использованием предустановленной системы безопасности с использованием штанги телескопической.

Состав бригады: бригадир – 2 группа по безопасности работ на высоте, члены бригады - 1 группа по безопасности работ на высоте.

Сложность упражнения - 5 баллов (для бригады из 3-х человек).

Контрольное время выполнения задачи одним членом бригады - 5 мин.

Выполнение упражнения:

Бригадир надевает привязь, каску, устанавливает на штангу телескопическую специальный карабин, присоединяет к нему верхний конец гибкой анкерной линии и, раздвинув штангу, закрепляет специальный карабин за верхний ригель конструкции (штанга отсоединяется от специального карабина) (рис. 3.1-3.2).

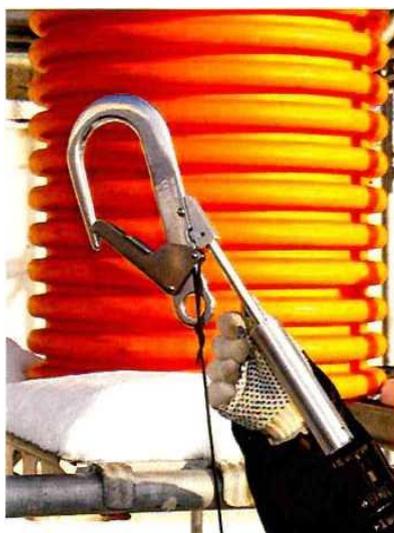


Рисунок 3.1 – Специальный карабин телескопической штанги

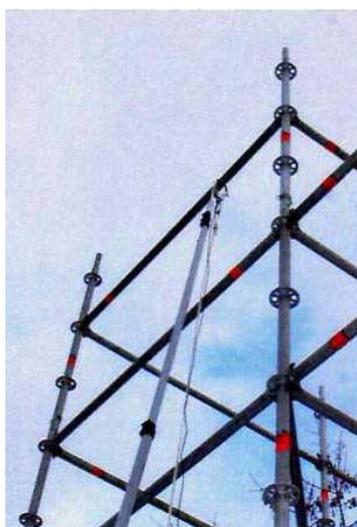


Рисунок 3.2 – Процесс установки специального карабина при помощи телескопической штанги

Бригадир охватывает нижний ригель конструкции крепежной текстильной анкерной петлей и присоединяет к ней нижнюю часть гибкой анкерной линии с помощью узла «восьмерка» на канате и карабина так, чтобы гибкая анкерная линия получилась натянутой (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Процесс натяжки гибкой анкерной линии

Обучающийся пристегивает к точке «А» строп ползункового захвата на гибкой анкерной линии и перемещается по конструкции до отметки 4 м и обратно (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Присоединение страховочной подсистемы к привязи  
пользователя

В процессе движения запрещается перемещать ползунковый захват за его обойму или строп захвата. Допустимо перемещение ползункового захвата по гибкой анкерной линии удерживая его за присоединенный к нему карабин, как показано на рис. 3.5.



Рисунок 3.5 – Перемещение ползункового захвата по гибкой анкерной линии

Перемещение по конструкции выполняется с соблюдением следующих мер безопасности:

1. При перемещении по конструкции обучающийся всегда должен иметь три точки опоры, то есть должен переставлять руки и ноги последовательно, но не одновременно, например, руку и ногу (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Процесс перемещения по конструкциям или лестницам

2. При перемещении запрещается расположение стропа устройства ползункового типа (захвата) на гибкой анкерной линии под рукой обучающегося во избежание травмирования при возможном срыве.

Вариант 2: Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам с использованием предустановленной бригадиром системы безопасности.

Состав бригады: бригадир – 2 группа по безопасности работ на высоте, члены бригады - 1 группа по безопасности работ на высоте.

Задача: бригадиру - выполнить предварительную установку страховочной системы с использованием гибкой анкерной линии, членам бригады - подняться по конструкции со страховкой ползунковым захватом по гибкой анкерной линии и спуститься в нижнюю зону.

Сложность упражнения - 9 баллов (для бригады из 3-х человек). Контрольное время выполнения упражнения членом бригады - 5 мин. Выполнение упражнения: Бригадир надевает привязь, каску, присоединяет к привязи металлическую анкерную петлю, канат гибкой анкерной линии и поднимается по конструкции с самостраховкой с использованием двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой до верхней точки конструкции. Достигнув верха конструкции, бригадир закрепляет на конструкции с помощью металлической анкерной петли верхний конец гибкой анкерной линии. Присоединив к точке «А» на привязи ловитель гибкой анкерной линии, бригадир отсоединяет специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой от конструкции и спускается в нижнюю зону (рис. 3.7-3.8). В нижней зоне бригадир отсоединяет от своей привязи ползунковый захват гибкой анкерной линии, охватывает элемент конструкции крепежной текстильной анкерной петлей и закрепляет к ней с помощью карабина и узла «восьмерка» нижний конец гибкой анкерной линии (рис. 3.9).



Рисунок 3.7 – Смена страховочного устройства



Рисунок 3.8 – Спуск с использованием страховочного устройства ползункового типа на гибкой анкерной линии



Рисунок 3.9 – Закрепление нижнего конца гибкой анкерной линии

Член бригады надевает привязь, каску, присоединяет к точке «А» привязи ползунковый захват гибкой анкерной линии и поднимается по конструкции с соблюдением следующих правил безопасности:

1. При перемещении по конструкции обучающийся всегда должен иметь три точки опоры, то есть он должен переставлять руки и ноги последовательно, но не одновременно, например, руку и ногу (рис. 3.10).



Рисунок 3.10 – Подъем по лестнице с соблюдением требований по охране труда

2. Строп ползункового захвата всегда должен быть выше руки (недопустимо расположение стропа под рукой обучающегося во избежание получения травмы при возможном срыве) (рис. 3.11-3.12)



Рисунок 3.11 – Правильное положение стропа ползункового захвата



Рисунок 3.12 – Правильное положение захвата и гибкой анкерной линии

3. При перемещении по конструкции недопустимо придерживаться за канат гибкой анкерной линии или за строп ползункового захвата

4. В процессе движения запрещается перемещать ползунковый захват за его обойму. Допустимо перемещение ползункового захвата на гибкой анкерной линии, удерживая его за присоединенный к нему карабин, как показано на рис. 3.13.



Рисунок 3.13 – Правильное перемещение страховочного устройства ползункового типа

Вариант 3: Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам с самостраховкой с использованием компактного двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой.

Состав бригады: обучающиеся на 2-ю группу по безопасности.

Сложность упражнения - 9 баллов (для бригады из 3-х человек).

Контрольное время выполнения упражнения членом бригады - 10 мин.

Выполнение упражнения:

Обучающийся надевает страховочную привязь, каску и присоединяет компактное двухплечевое блокирующее устройство с втяжной лентой (двухплечевое) к точке «А» привязи на спине (рис. 3.14).



Рисунок 3.14 – Присоединение двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой к привязи

Задача: подъем, горизонтальные перемещения и спуск с самостраховкой с использованием компактного двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой с соблюдением следующих правил безопасности:

1. При перемещении обучающийся всегда должен иметь три точки опоры, то есть он должен переставлять руки и ноги последовательно, но не одновременно, например, руку и ногу (рис. 3.15).



Рисунок 3.15 – Правильное перемещение с двухплечевым блокирующим устройством с втяжной лентой

2. Верхний специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой всегда должен быть закреплен за конструкцию выше точки прикрепления двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой к привязи (фактор падения менее единицы) (рис. 3.16).



Рисунок 3.16 – Правильное положение втяжной ленты при работе с двухплечевым блокирующим устройством с втяжной лентой

Один из специальных карабинов двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой всегда должен быть прикреплен к конструкции (попеременное перемещение специальных карабинов с целью соблюдения непрерывности страховки) (рис. 3.17).



Рисунок 3.17 – Организация самостраховки при перемещении по конструкциям

3. Втяжная лента двухплечевого блокирующего устройства всегда должна быть выше руки (недопустимо расположение ленты под рукой обучающегося во избежание получения травмы при возможном срыве) (рис. 3.17).

4. При перемещении по конструкции недопустимо удерживаться за специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой (рис. 3.18).



Рисунок 3.18 – Неправильное использование анкерных соединительных элементов

5. При горизонтальном перемещении рекомендуется присоединять специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой к ригелям длиной не более 2,07 м (при срыве и зависании на элементах конструкции большей длины возможна их деформация при остановке падения, рис. 3.19).

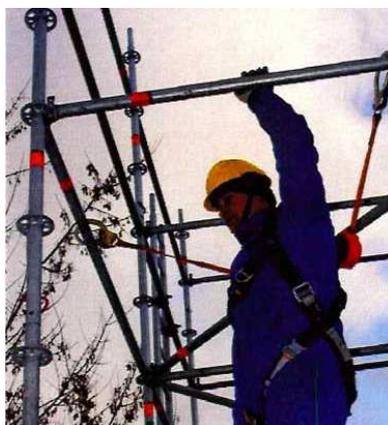


Рисунок 3.19 – Выбор правильной анкерной точки для закрепления анкерного соединительного элемента

### Оценка выполнения задачи.

Качество выполнения задачи оценивается сложностью упражнения в баллах, из которых вычитаются штрафные баллы при наличии ошибок. При отрицательном результате задача считается не выполненной.

В качестве основы системы оценивания ситуационной задачи использовались нарушения требований по охране труда при работе на высоте и требований по эксплуатации конкретных типов СИЗ, которые применяются при решении ситуационной задачи. За нарушение этих требований предусмотрены штрафные баллы, которые указаны в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценивание правильности прохождения этапа

Обеспечение безопасности при перемещении по конструкциям и высотным объектам		
Ошибка	Штрафные баллы	Общий результат
Превышение контрольного времени на 1 мин	1	
Отсутствует защитная каска или не застегнут ее подбородочный ремень	5	
Работа без СИЗ рук	1	
Не обеспечивается одновременно три точки опоры на конструкцию	2	
Спрыгивание на землю до завершения спуска	2	
Удерживание за специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой, за строп ползункового захвата на гибкой анкерной линии или за трос устройства с втяжным тросом	2	
Спуск ползункового захвата на гибкой анкерной линии, удерживая его за обойму	5	
Верхний специальный карабин двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой присоединен к конструкции ниже точки его закрепления на привязи	2	

Нахождение ленты двухплечевого блокирующего устройства с втяжной лентой под рукой	2	
Нарушение правила непрерывности страховки при перестежке	5	
Неправильно завязанный узел	1	
	ИТОГО	

Перед обучением и во время решения ситуационных задач чаще всего работниками совершаются следующие ошибки: нарушение непрерывности само страховки, отсутствие страховки, отсутствие СИЗ головы и рук, использование различных систем и средств индивидуальной защиты не в соответствии с инструкцией по эксплуатации и требованиями ГОСТ.

#### **Обратная связь.**

После проведения практических занятий по разработанной методике практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте собиралась обратная связь в виде устного диалога.

Обучающиеся могли поделиться своими впечатлениями и дать рекомендации по улучшению процесса практического обучения по разработанной методике практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. В результате сбора обратной связи были получены следующие ответы:

1. «При обучении используются СИЗ, которые не применяются работниками в ежедневной трудовой деятельности». Появление подобных отзывов связано не только с широкой материально-технической базой при обучении работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, но и с полным отсутствием СИЗ на предприятии работодателя или несоответствием СИЗ выполняемой работе на высоте. Решить данную проблему только силами учебного центра невозможно.

2. «Правильное и безопасное применение технических приемов сильно снижает эффективность трудовой деятельности». Данный отзыв характеризуется отсутствием опыта работы у обучающихся с определенными видами СИЗ, и как следствие, низкой эффективностью, высоким уровнем дискомфорта работника, нежеланием использовать СИЗ. Эту проблему можно решить наличием необходимых соответствующих СИЗ у каждого работника, выполняющего определенные рабочие операции. Также обязательно проведение стажировки силами работодателя с применением СИЗ, используемых в рабочем процессе, на площадках, обслуживании которых входит в обязанности обучающихся.

3. «Часть приемов из практической части обучения не пригодится в работе». Действительно, в методике практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте присутствуют элементы, которые не встречаются в повседневной трудовой деятельности работников. Однако, не стоит забывать, что при выполнении работ с повышенной опасностью, работник может оказаться в различных стрессовых и критических ситуациях, выйти из которых он сможет только в случае уверенного владения практическими навыками безопасных методов и приемов выполнения работ на высоте. Большое количество отработанных упражнений повышает общую безопасность выполнения работ.

## **4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

### **4.1 ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ**

#### **4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Методика практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте позволяет повысить качество образовательных услуг, повысить усвоение материала и уровень профессиональных навыков работников, благодаря которым труд работников будет более безопасным. С экономической точки зрения, повышение безопасности труда позволяет снизить расходы на расследование несчастных случаев, страховые выплаты пострадавшим сотрудникам, выплаты штрафов за нарушения требований охраны труда, остановку производственных процессов в связи с несчастными случаями, маркетинговые затраты, связанные с обнародованием масштабных несчастных случаев, влияющие на бренд компании и т.д.

Целевым рынком, подходящим для реализации методики практического обучения является сфера охраны труда, а именно:

А) учебные центры, в образовательной программе которых имеется курс «Обучение безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте»;

Б) Предприятия и организации, в рамках производственных процессов которых выполняются работы на высоте.

#### **4.1.2 SWOT-анализ**

Для определения качеств и характеристик необходимо провести комплексный анализ исследований необходимо провести SWOT-анализ, основанный на четырех показателях: сильные стороны проекта, слабые стороны, возможности и угрозы.

Для этого опишем каждый из показателей, опираясь на процесс и итог разработки.

Таблица 4.1 – Матрица SWOT

	<p><b>Сильные стороны проекта:</b></p> <p>С1. Практикоориентированный подход к обучению</p> <p>С2. Возможность применять методику различными учебными центрами и организациями с низким порогом вхождения</p> <p>С3. Применимость к различным видам работ на высоте</p> <p>С4. Получение работниками обширных практических навыков</p> <p>С5. Разнообразии использования средств индивидуальной защиты для выполнения упражнений</p>	<p><b>Слабые стороны проекта:</b></p> <p>Сл1. Унифицированная форма методики</p> <p>Сл2. Малое количество ситуационных задач на конкретный вид работ</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Использование при проведении периодической проверки знаний в организации</p> <p>В2. Использование при подготовке инструкторского состава, проводящего практическое обучение</p>	В1В2С1С2С3С4С5	В2Сл1
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Частичная невозможность использования методики при отсутствии учебно-тренировочного полигона</p> <p>У2. Определенные требования к инструкторскому составу, проводящему практическое обучение</p>	У1С1С3С4С5	У1Сл1Сл2

Таблица 4.2 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Возможности		С1	С2	С3	С4	С5
	В1		+	+	+	+

	B2	+	+	+	+	+
Слабые стороны проекта						
Возможности		Сл1			Сл2	
	B1	-			-	
	B2	+			-	
Сильные стороны проекта						
Угрозы		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	+	-	+	+	+
	У2	-	-	+	-	+
Слабые стороны проекта						
Угрозы		Сл1			Сл2	
	У1	+			+	
	У2	-			-	

### 4.1.3 Устав проекта

Цели и результат проекта

Таблица 4.3 – Заинтересованные стороны проекта

Заинтересованные стороны проекта	Ожидания заинтересованных сторон
Заказчик	Получить готовый продукт: методику практического обучения
Общественность в сфере охраны труда	Получить применимую методику практического обучения, способствующую повышению качества обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте

Таблица 4.4 – Цели и результаты проекта

<b>Цели проекта:</b>	Создание методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте с использованием учебно-тренировочного полигона
<b>Ожидаемые результаты проекта:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Готовый экземпляр методики</li> <li>2. Опробованный процесс обучения на практике</li> <li>3. Получение отзывов о формате обучения</li> </ol>
<b>Критерии приемки результата проекта:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличие разработанной методики практического обучения</li> <li>2. Возможность применения методики в процессе практического обучения</li> <li>3. Положительные отзывы о применяемом процессе обучения</li> </ol>
<b>Требования к результату проекта:</b>	<b>Требования</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика практического обучения имеет в составе: теоретическую часть, как основу для ситуационной задачи; перечень ситуационных задач по видам работ на высоте; шкала оценивания этапов.</li> <li>2. Проведение 5-10 практических занятий с применением разработанной</li> </ol>

	<p>методики</p> <p>3. Обучающиеся дают положительные отзывы о проведенном занятии, инструкторскому составу комфортно проводить обучение, усвоение материала происходит плавно и качественно</p>
--	---

## Организационная структура проекта

Таблица 4.5 – Рабочая группа проекта

№	ФИО, основное место работы, должность	Роль в проекте	Функции	Трудозатраты, час.
1	Анищенко Юлия Владимировна, НИ ТПУ, доцент Отделения контроля и диагностики Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности	Руководитель проекта	Координация действий участников проекта, организация и контроль за исполнением проекта	30
2	Гулин Дмитрий Игоревич, ООО «Деловой партнер ОТ», зам.генерального директора	Эксперт проекта	Экспертная оценка проводимой работы, консультирование по направлению деятельности проекта	25
3	Александров Георгий Юрьевич, магистр 2 года обучения, гр. 1ЕМ71, ОКД ИШНКБ НИ ТПУ	Исполнитель проекта	Анализ имеющейся нормативно-правовой базы, практических наработок по теме проекта, реализация проекта	60

## Ограничения и допущения проекта

Таблица 4.6 – Ограничения проекта

Фактор	Ограничения/допущения
1. Бюджет проекта	Не ограничен
1.1. Источник финансирования	ООО «Деловой партнер ОТ»
2. Сроки проекта	
2.1. Дата утверждения плана управления проектом	28.01.19
2.2. Дата завершения проекта	20.05.2019
3. Прочие ограничения и допущения	

## Планирование управления научно-техническим проектом

## Иерархическая структура работ

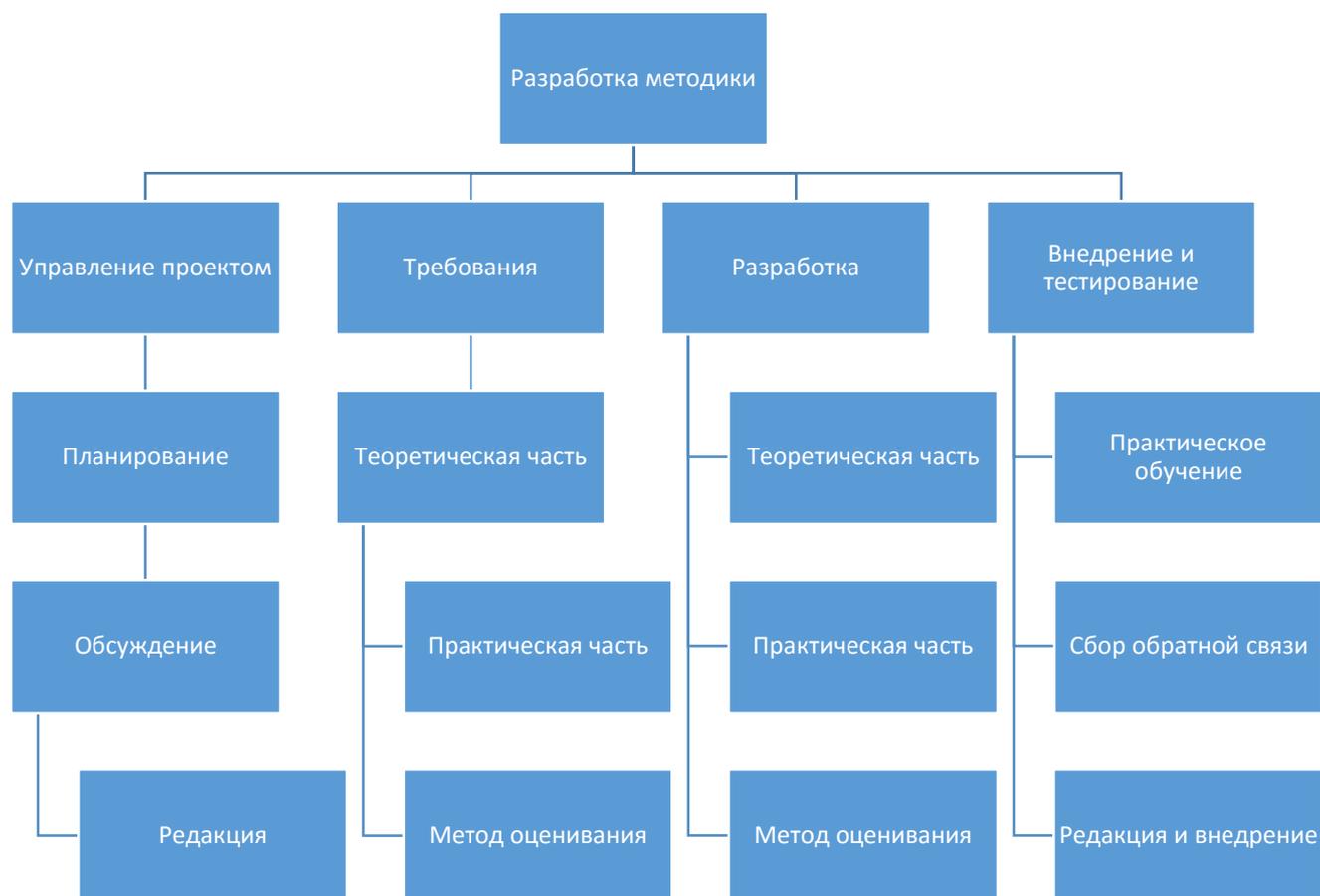


Рисунок 4.1 – Иерархическая структура работ

### Контрольные события проекта

Таблица 4.7 – Контрольные события проекта

№	Контрольное событие	Дата	Результат
1	Получен перечень ситуационных задач для практического обучения	28.01.19	Наличие перечня
2	Получен эффективный метод оценивания этапов	11.03.19	Наличие эффективного метода оценивания этапов (штрафная шкала)
3	Наличие полного комплекта методики практического обучения	22.04.19	Полностью готовый комплект методики практического обучения
4	Проведение практических занятий по разработанной методике	15.05.19	Проведены 5-10 практических занятий по разработанной методике обучения







Таблица 4.11 – Группировка затрат по статьям

Статьи										
Вид работ	Сырье, материалы (за вычетом возвратных отходов), покупные изделия и полуфабрикаты	Специальное оборудование для научных (экспериментальных работ)	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Отчисления на социальные нужды	Научные и производственные командировки	Оплата работ, выполняемых сторонними организациями и предприятиями	Прочие прямые расходы	Накладные расходы	Итого плановая себестоимость
Разработка методики	1176	0	358590,35	0	97177,98	0	0	0	251013,25	707957,575

Таблица 4.12 – Расчет основной заработной платы

№, П/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудоемкость, чел.-дни	Заработная плата, приходящаяся на 1 чел.-день	Всего заработная плата по тарифу (окладу), тыс. руб.
1	Разработка методики	Руководитель	93	1416,63	131746,59
2		Эксперт	72	2872,83	206843,76
3		Исполнитель	72	0	0
4	Производственная командировка	Исполнитель	5	4000	20 000
Общий итог:					358590,35

$$З_{\text{дн}} = \frac{34190 \cdot 10,4}{251} = 1416,63 \text{ - руководитель}$$

$$З_{\text{дн}} = \frac{57200 \cdot 11,2}{223} = 2872,83 \text{ - эксперт}$$

Таблица 4.13 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Эксперт	Исполнитель
Календарное число дней	365	365	365
Количество нерабочих дней:			
- выходные дни	52	104	104
- праздничные дни	14	14	14
Потери рабочего времени:			
- отпуск	48	24	0
- невыходы по болезни	0	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	251	223	247

$$С_{\text{внеб}} = 0,271 * 358590,35 = 97177,98 \text{ – отчисления в ПФР и ФСС}$$

$$С_{\text{накл}} = 0,7 * 358590,35 = 251013,25 \text{ – накладные расходы}$$

### 4.3 Организационная структура проекта

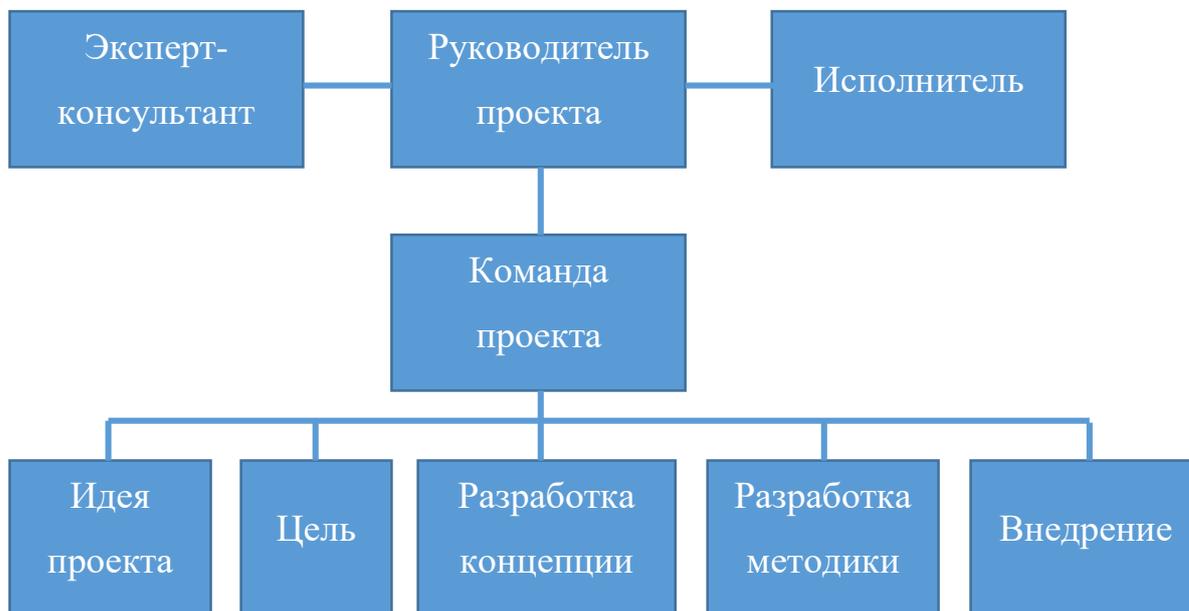


Рисунок 4.2 – Проектная структура

### 4.4 Матрица ответственности

Таблица 4.14 – Матрица ответственности

Этапы проекта	Руководитель проекта	Эксперт	Исполнитель
Идея проекта	О	С	И
Цель	О	С	И
Разработка концепции	О	С	И
Разработка методики	О	С	И
Внедрение	О	С	И

### 4.5 План управления коммуникациями проекта

Таблица 4.15 – План управления коммуникациями проекта

№ п/п	Какая информация передается	Кто передает информацию	Кому передается информация	Когда передает информацию
1	Статус проекта	Исполнитель	Руководитель проекта	Еженедельно
2	Обмен информацией о текущем состоянии проекта	Исполнитель	Эксперт	Еженедельно
3	Экспертная оценка направления проекта	Эксперт	Исполнитель	Еженедельно
4	О выполнении контрольной точки	Исполнитель	Руководитель проекта, эксперт	В день контрольного события или ранее

#### 4.6 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследований

##### 4.6.1 Оценка сравнительной эффективности исследования

Таблица 4.16 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

ПО Критерии	Весовой коэффициент параметра	Текущий проект	Аналог 1
1. Удобство в эксплуатации	0,1	4	3
2. Универсальность	0,2	5	3
3. Практическая применимость в работе	0,3	5	4
4. Вариативность использования	0,25	5	3
5. Простое освоение	0,15	4	3
6. Итого:	1		

$$I_{тп} = 4 * 0,1 + 5 * 0,2 + 5 * 0,3 + 5 * 0,25 + 4 * 0,15 = 4,75$$

$$\text{Аналог 1} = 3 * 0,1 + 3 * 0,2 + 4 * 0,3 + 3 * 0,25 + 3 * 0,15 = 3,3$$

$$I_{фпр} = 707957,575 / 707957,575 = 1$$

$$\text{Аналог 1} = 948322,43 / 707957,575 = 1,34$$

$$I_{финр} = 4,75 / 1 = 4,75$$

$$\text{Аналог } 1 = 3,3/1,34 = 2,46$$

$$\text{Эср} = 4,75/2,46 = 1,93$$

Таблица 4.17 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Разработка	Аналог
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	1,34
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,75	3,3
3	Интегральный показатель эффективности	4,75	2,46
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,93	

Таким образом, по полученным данным можно судить о высокой эффективности проведенной разработки по сравнению с другим предлагаемым аналогом. На этапе выбора структуры и принципов построения методики практического обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте предложенный аналог показал малоэффективные результаты.

## 5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Научно-исследовательская работа направлена на разработку и внедрение в процесс обучения методики проведения практических занятий для работников предприятий безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. Данные исследования проводятся для: а) повышения качества обучения работников при получении доступа к работам на высоте; б) установления стандарта обучения на предприятии; в) обеспечения предприятий квалифицированным персоналом, способным быстро и безопасно выполнять работы на высоте.

Методика проведения практического обучения позволяет структурировать и обозначить основные виды работ на высоте в соответствии с нормативными документами, донести правила по охране труда до обучающихся, выработать навыки безопасного проведения работ на высоте и проверить усвоение материала обучающимися.

Разработанная методика содержит в себе основные требования по охране труда при работе на высоте, комплекс ситуационных задач, позволяющих отработать навыки при выполнении кейсов, способ оценивания правильности выполнения задач, основанный на штрафных баллах.

## **5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **5.1.1. Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства**

При выполнении работ по разработке методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, согласно ТК РФ, N 197 - ФЗ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;
- внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра. [21]

Согласно ст.212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- применение прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании порядке средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья, предоставляемых им гарантиях, полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;
- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

[21]

### **5.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны**

Рабочее место специалиста по охране труда отдела охраны труда должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78. Оно должно

занимать площадь не менее 6 м<sup>2</sup>, высота помещения должна быть не менее 4 м, а объем - не менее 20 м<sup>3</sup> на одного человека. Высота над уровнем пола рабочей поверхности, за которой работает оператор, должна составлять 720 мм. Оптимальные размеры поверхности стола 1600 x 1000 кв. мм. Под столом должно иметься пространство для ног с размерами по глубине 650 мм. Рабочий стол должен также иметь подставку для ног, расположенную под углом 15° к поверхности стола. Длина подставки 400 мм, ширина - 350 мм. Удаленность клавиатуры от края стола должна быть не более 300 мм, что обеспечит удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами оператора и экраном видеодисплея должно составлять 40 - 80 см. Так же рабочий стол должен быть устойчивым, иметь однотонное неметаллическое покрытие, не обладающее способностью накапливать статическое электричество. Рабочий стул должен иметь дизайн, исключаящий онемение тела из-за нарушения кровообращения при продолжительной работе на рабочем месте. [22]

## **5.2. Производственная безопасность**

Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте подразумевает большое количество времени работы за ПЭВМ. В разделе проведен анализ потенциально возможных вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды.

### **5.2.1. Анализ потенциально возможных опасных факторов, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований**

Для выбора факторов использовался ГОСТ 12.0.003-2015 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [23. Перечень опасных

и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды представлен в виде таблицы:

Таблица 5.1. Вредные и опасные факторы, возникающие при выполнении работ по разработке методической документации.

Источник фактора, наименование вида работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-2015)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1) Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте 2) Работа с ПЭВМ	1) Недостаточная освещенность рабочей зоны; [2,3, 17] 2) Неудовлетворительный микроклимат [2, 17]	1 Поражение электрическим током 2 Пожаровзрывоопасность	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03  СанПиН 2.2.2.542-96  СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03  СП 52.13330.2011  СанПиН 2.2.4.548-96  СН 2.2.4/2.1.8.562-96  ГОСТ 30494-2011

### 5.2.2. Разработка мероприятий по снижению воздействия вредных и опасных факторов

При разработке методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте и использование оборудования в отделе охраны труда на рабочем месте специалиста по охране труда, основным источником потенциально опасных факторов является ПЭВМ и возможность поражения электрическим током.

К основной документации, которая регламентирует вышеперечисленные вредные факторы относится СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к электронно-вычислительным машинам и организации работы":

ПЭВМ должны соответствовать требованиям настоящих санитарных правил и каждый их тип подлежит санитарно-эпидемиологической экспертизе с оценкой в испытательных лабораториях, аккредитованных в установленном порядке [24].

#### Требования к электробезопасности при работе на ПЭВМ:

Для предотвращения поражения электрическим током, где размещаются рабочие места с ПЭВМ в отделе охраны труда, оборудование должно быть оснащено защитным заземлением, занулением в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации [25].

Для предупреждения электротравматизма необходимо проводить соответствующие организационные и технические мероприятия: 1) оформление работы нарядом или устным распоряжением; 2) проведение инструктажей и допуск к работе; 3) надзор во время работы. Уровень напряжения для питания ПЭВМ в данной аудитории 220 В, для серверного оборудования 380 В. По опасности поражения электрическим током помещение отдела охраны труда ООО «Деловой партнер ОТ» относится к первому классу – помещения без повышенной опасности (сухое, хорошо отапливаемое, помещение с токонепроводящими полами, с температурой 18-20°, с влажностью 40-50%) [25].

#### Общие требования к освещению:

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Искусственное освещение в помещениях для эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного освещения. В производственных и административно-общественных помещениях, в случаях преимущественной работы с документами, следует применять системы комбинированного освещения (к общему освещению дополнительно устанавливаются светильники местного освещения, предназначенные для освещения зоны расположения документов).

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк [26]. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк [26].

В качестве источников света при искусственном освещении следует применять преимущественно светодиодные светильники. При устройстве отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях допускается применение металлогалогенных ламп. В светильниках местного освещения допускается применение ламп накаливания, в том числе галогенные.

Таблица 5.4. Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений жилых зданий [26]

Помещение	Рабочая поверхность и плоскость	Естественное освещение	Совмещенное освещение	Искусственное освещение
		КЕО $e_n$ , %	КЕО $e_n$ , %	

	плоскость нормирован ия КЕО и освещенност и и высота плоскости над полом, м	При верхне м или комбин ирован ном освеще нии	При боково м освеще нии	При верхне м или комбин ирован ном освеще нии	При боково м освеще нии	Освещ енност ь рабочи х поверх ностей, лк	Показа тель дискон форт М, не более	Коэфф ициент пульса ции освеще нности , Кп, %, не более
Каби неты	Г-0,0	3,0	1,0	1,8	0,6	300	-	-

#### Микроклимат:

Для создания и автоматического поддержания в помещении отдела охраны труда независимо от наружных условий оптимальных значений температуры, влажности, чистоты и скорости движения воздуха, в холодное время года используется водяное отопление, в теплое время года применяется кондиционирование воздуха. Кондиционер представляет собой вентиляционную установку, которая с помощью приборов автоматического регулирования поддерживает в помещении заданные параметры воздушной среды.

Помещение отдела охраны труда является помещением I б категории. Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.) [27]

Таблица 5.6. Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Катег. работ по уровню энер-гозатрат	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относ. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Іб	21-23	20-24	40-60	0,1
Теплый	Іб	22-24	21-25	40-60	0,1

Таблица 5.7. Допустимые величины интенсивности теплового облучения

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м <sup>2</sup> , не более
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

В помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

### 5.3. Экологическая безопасность

В данном подразделе рассматривается характер воздействия проектируемого решения на окружающую среду. Выявляются предполагаемые источники загрязнения окружающей среды, возникающие в результате реализации предлагаемых в ВКР решений.

#### 5.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте велась на ПЭВМ. С точки

зрения влияния на окружающую среду можно рассмотреть влияние ПЭВМ при его утилизации.

Большинство компьютерной техники содержит бериллий, кадмий, мышьяк, поливинилхлорид, ртуть, свинец, фталаты, огнезащитные составы на основе брома и редкоземельные минералы. Это очень вредные вещества, которые не должны попадать на свалку после истечения срока использования, а должны правильно утилизироваться.

Утилизация компьютерного оборудования осуществляется по специально разработанной схеме, которая должна соблюдаться в организациях:

1. На первом этапе необходимо создать комиссию, задача которой заключается в принятии решений по списанию морально устаревшей или не рабочей техники, каждый образец рассматривается с технической точки зрения.

2. Разрабатывается приказ о списании устройств. Для проведения экспертизы привлекается квалифицированное стороннее лицо или организация.

3. Составляется акт утилизации, основанного на результатах технического анализа, который подтверждает негодность оборудования для дальнейшего применения.

4. Формируется приказ на утилизацию. Все сопутствующие расходы должны отображаться в бухгалтерии.

5. Утилизацию оргтехники обязательно должна осуществлять специализированная фирма.

6. Получается специальная официальной формы, которая подтвердит успешность уничтожения электронного мусора.

После оформления всех необходимых документов, компьютерная техника вывозится со склада на перерабатывающую фабрику. Все

полученные в ходе переработки материалы вторично используются в различных производственных процессах. [28]

### **5.3.2. Анализ влияния процесса исследования на окружающую среду**

Процесс исследования представляет из себя работу с информацией, такой как технологическая литература, статьи, ГОСТы и нормативно-техническая документация, а также разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте. Таким образом процесс исследования не имеет влияния негативных факторов на окружающую среду.

## **5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

### **5.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС**

Согласно ГОСТ Р 22.0.02-94 ЧС - это нарушение нормальных условий жизни и деятельности людей на объекте или определенной территории (акватории), вызванное аварией, катастрофой, стихийным или экологическим бедствием, эпидемией, эпизоотией (болезнь животных), эпифитотией (поражение растений), применением возможным противником современных средств поражения и приведшее или могущее привести к людским или материальным потерям".

С точки зрения выполнения проекта характерны следующие виды ЧС:

1. Пожары, взрывы;
2. Внезапное обрушение зданий, сооружений;
3. Геофизические опасные явления (землетрясения);
4. Метеорологические и агрометеорологические опасные явления;

Так как объект исследований представляет из себя разработку методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, то наиболее вероятной ЧС в данном случае можно назвать пожар в помещении с ПЭВМ. Возникновение пожаров чаще всего происходит из-за человеческого фактора, в частности, это несоблюдение правил пожарной безопасности. К примеру, замыкание электропроводки - в большинстве случаев тоже человеческий фактор. Соблюдение современных норм пожарной безопасности позволяет исключить возникновение пожара в серверной комнате.

- Согласно СП 5.13130.2009 предел огнестойкости помещения с ПЭВМ: перегородки - не менее EI 45, стены и перекрытия - не менее REI 45. Т.е. в условиях пожара помещение должно оставаться герметичным в течение 45 минут, препятствуя дальнейшему распространению огня.

- Помещение должно быть отдельным помещением, функционально не совмещенным с другими помещениями. К примеру, не допускается в помещении организовывать мини-склад оборудования или канцелярских товаров.

- При разработке проекта помещения необходимо учесть, что автоматическая установка пожаротушения (АУПТ) должна быть обеспечена электропитанием по первой категории (п. 15.1 СП 5.13130.2009).

- Согласно СП 5.13130.2009 в системах воздуховодов общеобменной вентиляции, воздушного отопления и кондиционирования воздуха защищаемых помещений следует предусматривать автоматически закрывающиеся при обнаружении пожара воздушные затворы (заслонки или противопожарные клапаны).

#### **5.4.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при проведении исследований и обоснование мероприятий по предотвращению ЧС**

При проведении разработки методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара в помещении отдела охраны труда. Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями.

Основные источники возникновения пожара:

1) Неисправное электрооборудование, неисправности в проводке, розетках и выключателях. Для исключения возникновения пожара по этим причинам необходимо вовремя выявлять и устранять неполадки, а также проводить плановый осмотр электрооборудования.

2) Электрические приборы с дефектами. Профилактика пожара включает в себя своевременный и качественный ремонт электроприборов.

3) Перегрузка в электроэнергетической системе (ЭЭС) и короткое замыкание в электроустановке.

Под пожарной профилактикой понимается обучение пожарной технике безопасности и комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров.

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий:

- обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);

- пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;
- обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования).

В соответствии с ТР «О требованиях пожарной безопасности» для административного жилого здания требуется устройство внутреннего противопожарного водопровода.

Согласно ФЗ-123, НПБ 104-03 «Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях» для оповещения о возникновении пожара в каждом помещении должны быть установлены дымовые оптико-электронные автономные пожарные извещатели, а оповещение о пожаре должно осуществляться подачей звуковых и световых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей.

Помещение отдела охраны труда оснащено первичными средствами пожаротушения: огнетушителями ОУ-3 1шт., ОП-3, 1шт. (предназначены для тушения любых материалов, предметов и веществ, применяется для тушения ПК и оргтехники, класс пожаров А, Е.).

Таблица 5.8 – Типы используемых огнетушителей при пожаре в электроустановках

Напряжение, кВ	Тип огнетушителя (марка)
До 1,0	порошковый (серии ОП)
До 10,0	углекислотный (серии ОУ)

Согласно НПБ 105-03 помещение отдела охраны труда относится к типу П-2а.

Таблица 5.9. Категории помещений по пожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
П-2а	Зоны, расположенные в помещениях, в которых обращаются твердые горючие вещества в количестве, при котором удельная пожарная нагрузка составляет не менее 1 мегаджоуля на квадратный метр.

В офисном помещении, где располагается отдел охраны труда, имеется пожарная автоматика, сигнализация. В случае возникновения загорания необходимо обесточить электрооборудование, отключить систему вентиляции, принять меры тушения (на начальной стадии) и обеспечить срочную эвакуацию сотрудников и посетителей в соответствии с планом эвакуации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте является важной частью организации обучения в учебном центре. От наличия и использования методики практического обучения напрямую зависит качество образовательного процесса и, как следствие, высокая профессиональная подготовка работников по программе «Безопасные методы и приемы выполнения работ на высоте». Для достижения данного результата необходимо использовать лучшие практики и разработки прошлых лет.

В представленной работе были выполнены задачи:

- Изучена нормативно-правовая база в области охраны труда при работе на высоте. Определены виды работ на высоте, по которым будет разрабатываться методика практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

- Разработана структура методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте, включающая в себя следующие разделы:

1. Общие требования по охране труда при работе на высоте.
2. Перечень СИЗ, необходимых для выполнения упражнений
3. Перечень ситуационных задач

- Разработан комплект ситуационных задач, включающий в себя следующие виды работ: перемещение по лестницам, конструкциям и высотным объектам с использованием страховочных систем, систем удержания и позиционирования; работы в замкнутом пространстве; организация систем спасения и эвакуации.

- Проведено пробное внедрение методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.

Методика позволила расширить практическую составляющую курса, увеличить вовлеченность слушателей в процесс обучения, повысить осознанность действий при решении ситуационных задач. Однако, по отзывам слушателей, наличия только методики практического обучения работников безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте не достаточно для повышения уровня безопасности работников на предприятии.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 28.03.2014 г. №155н (с изменениями на 20.12.2018 г.) «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте»
2. ПОТ РО 14000-005-98 от 19.02.1998 «Положение. Работы с повышенной опасностью. Организация проведения»
3. Хамидуллина Е.А., Толстихина Ю.А., Поветкина П.Н. Системный подход к обеспечению безопасности работ на высоте. XXI век. Техносферная безопасность. 2018. Т.3. № 3 (11). С.24-35.
4. ГОСТ Р 58208-2018/EN 363:2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Системы индивидуальной защиты от падения с высоты. Общие технические требования, 2018
5. Брацук А. А., Яншина Э. Р., Иванова Л. А. Средства индивидуальной защиты, повышающие безопасность работ на высоте / Брацук А. А., Яншина Э. Р., Иванова Л. А. // Научный журнал: мультидисциплинарное издание; Изд-во ООО «Олимп», 2016. — [С. 36-38]
6. ТР ТС 019/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности средств индивидуальной защиты".
7. Сенченко В. А. Требования к средствам индивидуальной защиты при работе на высоте на малых предприятиях строительной отрасли // Вестник Волгогр. гос. архит.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. 2013. Вып. 34(53). [С. 137—142].
8. Средства защиты от падения с высоты. [Электронный ресурс] / Средства защиты от падения с высоты CAMP – Электрон. дан. URL: <http://camp-russia.ru>, свободный, – Яз. рус. Дата обращения: 29.05.2019 г.

9. ГОСТ Р EN 361-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Страховочные привязи. Общие технические требования. Методы испытаний

10. ГОСТ EN 1497-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний

11. ГОСТ Р 58194-2018/EN 813:2018 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи для положения сидя. Общие технические требования. Методы испытаний

12. ГОСТ Р EN 358-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи и стропы для удержания и позиционирования. Общие технические требования. Методы испытаний

13. ГОСТ EN 397-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний

14. ГОСТ Р EN 354-2010 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Стropы. Общие технические требования. Методы испытаний

15. ГОСТ Р EN 355-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Амортизаторы. Общие технические требования. Методы испытаний

16. ГОСТ Р EN 360-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Средства защиты втягивающего типа. Общие технические требования. Методы испытаний

17. ГОСТ EN 12841-2014 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Системы канатного доступа. Устройства позиционирования на канатах. Общие технические требования. Методы испытаний

18. ГОСТ EN 795-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Устройства анкерные. Общие технические требования. Методы испытаний

19. Приказ Минобрнауки РФ от 1.07.2013 года №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»

20. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы магистра, специалиста и бакалавра всех направлений (специальностей) и форм обучения ТПУ, Томск 2019

21. Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018)

22. ГОСТ 12.2.032-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.

23. ГОСТ 12.0.003-2015 Опасные и вредные производственные факторы. Классификация, 2015

24. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы, 2003

25. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК. Седьмое издание, 2002

26. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий, 2003
27. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение, 2011
28. СанПиН 2.2.4.548–96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, 1996
29. НПБ 105-03, Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, 2003
30. Александров Г. Ю. Особенности нормативно-правовой базы в области организации и проведения работ на высоте / Г. Ю. Александров // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее (т. 2) : сборник научных трудов VII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, 8 -13 октября 2018 г., г. Томск. — Томск : Изд-во ТПУ, 2018. — [С. 12-16].

## **BASIC PRINCIPLES OF ENSURING SAFETY WHEN PERFORMING WORKS AT A HEIGHT.**

### **1.1 The Concept of work at height**

According to clause, 3 of the Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 155 n dated March 28, 2014 (as amended on December 20, 2018) “On the approval of the Rules on labor protection at work at height”, work at height includes works in which:

a) There are risks associated with the possible fall of an employee from a height of 1.8 m or more, including:

- when an employee makes a climb to a height of more than 5 m, or descend from a height of more than 5 m on a ladder, the angle of inclination to the horizontal surface is more than 75 °;

- when working on sites at a distance closer than 2 m from unprotected differences in height of more than 1.8 m, and also if the height of the protective fence of these sites is less than 1.1 m;

b) There are risks associated with the possible fall of the employee from a height of less than 1.8 m if the work is carried out on machines or mechanisms, the surface of liquid or loose fine materials, protruding objects.

This definition has a wide range of actions on various types of work. In many professions whose labor activity is mostly conducted at the ground level, tasks often arise that require performance at a certain height. For example, in such professions as a welder, painter, assembler, workers can perform labor tasks without rising above the level of overlap. However, at the same time, there are tasks that require the lifting of scaffolding, construction or use of the cable access system. In addition, depending on the nature of the work, emergencies may arise, for the elimination of which or for the evacuation and rescue of personnel, skills of

safe work at height are required. For example, performance of work in confined spaces — wells, tanks, tanks, technological mines — may be associated with the use of scaffolding tools collected inside the confined space or using personal protective equipment against falls from a height, including equipment for industrial mountaineering.

According to clause 5 of Appendix No. 1 POT RO 14000-005-98 of February 19, 1998, “Provision. Works with increased danger. The organization of the work at height refers to an exemplary list of works with increased danger with the wording “Repair, construction and installation work at a height of more than 2 m from the floor without inventory scaffolding and scaffolding”.

Consequently, if there are works with increased danger associated with performing work at heights, the employer must compile a list of them and, in accordance with it, send workers to training in safe methods and techniques for performing work at heights.

#### 1.1 Requirements for workers performing work at height

Workers applying for work at height must meet the following requirements:

- Age not less than 18 years;
- Availability of qualifications corresponding to the nature of the work performed. The qualification level is confirmed by the document on vocational education (training) and (or) on qualification;
- The presence of positive results of preliminary and periodic medical examinations in accordance with current legislation;
- passing training and testing knowledge of labor protection requirements;
- Training in safe methods and techniques for performing work at height.

Training in safe methods and techniques for performing work at heights is carried out before work begins at height. Training is the responsibility of the employer.

At the end of the training, employees receive certificates, the recommended sample of which is specified in Appendices 2, 3 of the Labor Protection Regulations when working at height.

Depending on the types of work at height, workers are divided into two groups:

- Employees who are allowed to perform work with the use of scaffolding, as well as work, as well as work performed on sites with protective fences with a height of 1.1 m and more;

- Workers allowed to perform work without the use of scaffolding, performed at a height of 5 m or more, as well as work performed at a distance of less than 2 m from unprotected differences in height of more than 5 m at sites in the absence of protective fences or at a height of protective fences, less than 1.1 m

Workers performing work without the use of scaffolding, in turn, are divided into three groups:

1st Group - employees who are allowed to work as part of a brigade or under the direct control of an employee appointed by order of the employer (hereinafter referred to as employees of group 1);

2nd group - foremen, foremen, internship managers, as well as employees appointed on a side-to-admission as responsible executors of work at height (hereinafter - employees of group 2);

3rd Group - employees appointed by the employer responsible for the organization and safe work at height, as well as for conducting briefings, drawing up a plan of measures for the evacuation and rescue of workers in the event of an emergency and during rescue work; employees performing maintenance and periodic inspection of personal protective equipment; Workers issuing work orders; responsible managers of work at heights performed on the side-to-admission; officials whose authority is to approve a plan for working at heights.

The employees of the 3rd group also include specialists at the height of training, as well as members of the attestation commissions of organizations conducting training in safe methods and techniques for performing work at height, and employers.

### **1.2 Basics of organization and safety of work at height**

Before starting work at height, the employer should, if possible, eliminate work at height, to ensure the safety of workers. This can be done by arranging various secure access sites for work, using systems for remote work, changing the process. In the case when it is impossible to exclude work at heights, the employer is obliged to ensure the safest work at heights, namely: proper installation of scaffolding, organization of individual and collective protection systems and use of personal and collective protection.

For performance of work at height with the use of scaffolding, towers, scaffolds, ladders with working platforms, ladders, supporting and ladders of various types can be used.

To perform work at height without the use of scaffolding, individual protection systems are used, made in accordance with GOST R 58208-2018 / EN 363: 2008 and designed to protect the worker from falling from a height. [2] Such systems include structures of individual components, including a device for supporting the body and a joint system that is attached to a secure anchorage point. Personal fall protection systems are designed to protect workers from falling, preventing or safely stopping a free fall. Safe stopping of a fall is such a stop, at which the load transmitted to the human body does not exceed 6 kN.

Distinguish systems of individual protection of the following types:

1. Restraint system - a system of individual protection against falling, which prevents the user from accessing places where there is a risk of falling. It means that this system does not allow the user to reach the danger zone closer than two meters from unprotected differences in height more than 1.8 m (or less than

1.8 m. If moving machines, mechanisms, water surface, loose substances or protruding objects are located under this difference). Using the restraint system, the user is at a fixed distance from the danger zone and is not able to fall, slipping on the surface or making a mistake.

2. Workplace positioning system - an individual fall protection system that allows the user to work with a focus on the elements of the system or in suspension in the system in such a way that free fall is prevented. This system eliminates the free fall of the employee by hanging in the system, relying on various types of supports using positioning lines. Often requires additional use of the safety system.

3. Safety system - a system of personal protection against falling, limiting the force acting on the user's body when the fall is stopped. This system does not keep the employee from the state of free fall, but performs the function of stopping the continuing fall with the mandatory reduction of the total load on the user's body to 6 kN.

4. The cable access system is an individual fall protection system that allows the user to take or leave the workplace using work and safety ropes, which are connected separately from each other to reliable anchor points in such a way that free fall is prevented or stopped. The cable access system allows you to occupy the workplace along the working rope at any height in the work area or moving along inclined surfaces. The user who performs work using the cable access system, fully or partially rely only on the elements of the system. Most often used when working in unsupported space.

5. Rescue system - an individual fall protection system that allows a person to save himself or other people in some way and prevents free fall. Such systems are used in the evacuation of workers from a danger zone located above ground level, while rescuing a suspended employee, as well as rescuing workers who were injured in situations not related to a fall and who were above ground level. Rescue

systems also include load-lifting systems that allow the victim to be removed from confined spaces, such as wells, tanks, tanks, etc.

When performing work at height, the choice of an individual fall protection system is a key factor in ensuring safe work performance. When organizing personal protection systems against falls from a height, the employer is obliged to use only authorized personal protective equipment against falls from a height that are certified in accordance with the Technical Regulations of the Customs Union TR TS 019/2011 “On safety of personal protective equipment”.

### **1.3 Personal protective equipment against falling from height, used when working at height**

Selection of personal protective equipment against falls from a height is carried out in accordance with the types of work performed. For example, if the work is performed on horizontal platforms that have flexible or rigid horizontal anchor lines with carriages installed at a level above the head of the worker, then in this case it is possible to use blocking safety devices of retractor type. The absence of the anchor line with the carriage imposes a restriction on the use of this PPE due to the appearance of the pendulum factor when the employee's position changes. For most such devices, the permissible safe angle of deflection of the cable or polyamide tape from the vertical is not more than 40 °.

Personal protective equipment against falls from a height differ in their purpose. There are PPEs that perform the user-tethering hold function. In turn, leashes are divided into safety, for holding and positioning and for positioning in a sitting position. The leash data is distinguished by the presence or absence of additional elements, such as D-shaped half-rings at the waist level on the sides and / or front, a safety point on the back, a sash, which allows reducing the load on the lumbar spine when positioning or using the leash in supportless space.

When performing work at height, the following types of personal protective equipment are used:

Safety harness (holding, for positioning, for positioning in the sitting position) - a system of belts, straps, adjusting elements, safety points and points for other purposes that holds the employee and allows him to be connected to the system of individual protection from a fall from a height. In the event of a fall, the leash keeps the user and evenly distributes the load from stopping the fall over the human body (Fig. 1.1).



Figure 1.1 – Safety harness

A protective helmet (Fig. 1.2) is a means of protecting the head against impacts against a structure or falling objects. Protects the user's head when working at height to avoid injuries, strong blows, leading to loss of consciousness.



Figure 1.2 – Protective helmet

A safety lanyard with a shock absorber (Fig. 1.3) is a safety subsystem, using which the user has the ability to navigate through structures or high-rise objects, platforms, and ladders using the self-insurance technique. In the event of a breakdown, the safety lanyard with a shock absorber stops the free fall of the user, reducing the load from stopping the fall on the human body to 6 kN.



Figure 1.3 – Safety lanyard with a shock absorber

A safety device that blocks a retractable type (Fig. 1.4) is an automatic safety device that allows the user to move freely in the allowable design of the device (often up and down), but blocked by increasing the speed of the body falling. The operation of the device occurs at a speed of a falling body more than 1.5-2.5 m / s.



Figure 1.4 – Retractable fall arrester

A slider-type fall arrester device (Fig. 1.5) is a safety device that is installed and moved along an anchor line made of synthetic rope or steel cable. When the fall is stopped, this device clamps the rope or is fixed on the rope in another way, blocking the movement down the cable. It is used with a shock absorber to reduce the peak load when the fall is stopped.



Figure 1.5 – Fall arrester device

A lanyard for holding or positioning (Fig. 1.6) is a lanyard from a rope, chain or steel cable, which allows you to occupy a working place on a support or structure to free the user's hands and prevent the possibility of a free fall. It is also possible to use a hold line on horizontal platforms without fences with a height difference of more than 1.8 m to restrict user movement and to prevent free fall.



Figure 1.6 – Lanyard for holding or positioning

The anchor line (Fig. 1.7) is a rope, cable or rigid guide rigidly fixed at two ends, acting as a guide for a mobile anchor point or a blocking slide-type fall arrester.



Figure 1.7 – Rope anchor line

Rope clamp (manual, chest, foot) (Fig. 1.8) - a device that allows you to take a job on the rope, to carry out the lifting on the rope. The spiked mechanism allows the clamp to move freely up the rope and limits its movement down.



Figure 1.8 – Manual rope clamp

The device for descent (descender) (Fig. 1.9) is a device based on the friction method, passing a synthetic rope through the rope channel of the eccentric mechanism. Thus, controlling the mechanism manually, the user can go down the rope.



Figure 1.9 – Descender

The rescue system (device) (Fig. 1.10) is a system that allows the victim to be released from a hang state, allowing the controlled descent of the victim at a speed not exceeding 1 m / s. It must be designed in such a way as to avoid cutting the lines on which the injured person hangs. It may include a descent device with mandatory full control by the rescuer.



Figure 1.10 – Rescue system

Evacuation system (Fig. 1.11) is a system that allows you to leave the workplace in case of an emergency. Includes a cable or rope, connecting elements and a mechanism that provides controlled descent. It can be integrated into an interlocking blocking device as an optional feature. It can also combine the functions of a rescue and evacuation device.



Figure 1.11 – Evacuation system