

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Профиль «Безопасность технологических процессов и производств»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Анализ безопасности технологического процесса при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания на ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (филиал в г. Сызрань, Самарская область).

Студент(ка)

Д.В. Машанов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.А. Краснова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 20 _____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Объектом исследования в работе является технологический процесс при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания.

Актуальность настоящего исследования обоснована тем, что технологический процесс консоли стабилизатора вертолета является достаточно трудоемким и длительным процессом, но современные технологии позволяют применить новые технологии, которые выведут техническое обслуживание летных аппаратов на качественно новый уровень, снижая трудоемкость проведения работ. Снижение трудоемкости за собой в свою очередь влечет снижение усталости работников, производящих ремонт и снижение риска ошибок при обслуживании летной техники, что существенно повысит уровень безопасности полетов в ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (филиал в г. Сызрань, Самарская область).

Целью данной бакалаврской работы является анализ технологического процесса при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания, а также разработка технологического решения, направленного на улучшение производственной безопасности во время исследуемого процесса.

Объектом исследования в работе является технологический процесс при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания. Предмет исследования - разработка технологического решения, направленного на улучшение производственной безопасности во время исследуемого процесса.

Пояснительная записка данной работы состоит из восьми разделов, выполненных на 54 страницах, в работе содержится 7 таблиц, 8 иллюстрация, графическая часть выполнена на 10 листах формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Характеристика производственного объекта	7
1.1 Расположение	7
1.2 Производимые виды услуг	7
1.3 Технологическое оборудование	7
1.4 Виды выполняемых работ	7
2 Технологический раздел	9
2.1 План размещения основного технологического оборудования	9
2.2 Описание технологического процесса	10
2.3 Анализ производственной безопасности на участке	12
2.4 Анализ средств защиты работающих	13
2.5 Анализ травматизма на производственном объекте	14
3. Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов	21
3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на объекте	21
3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов	21
4 Научно-исследовательский раздел	23
4.1 Выбор объекта исследования, обоснование	23
4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности	24
4.3 Рекомендуемое изменение	24
4.4 Выбор технического решения	24
5 Охрана труда	26
5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда	26
6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	31
6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	34
6.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000	35
7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	37
7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов технических систем на данном объекте	37
7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах	39
7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов	39
7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС	41
7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации	42
7.6 Использование средств индивидуальной защиты	43
8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	45
8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности	45
8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам	45
8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий	46
8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации	47
8.5 Оценка производительности труда	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	52

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования в работе является технологический процесс при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания.

Технологическое развитие продуктов мирового вертолетостроения будет осуществляться в направлении решения следующих основных задач:

- повышение ресурса и эффективности агрегатов трансмиссии;
- снижение уровня вибраций и акустического воздействия;
- повышение скорости крейсерского полета;
- повышение транспортных возможностей;
- повышение надежности и живучести;
- обеспечение безопасных работ при техническом обслуживании воздушных судов.

Ожидается, что в краткосрочной перспективе применение новых технологий в процессе их сборки позволит добиться сорокапроцентного повышения энерговооруженности вертолетов при снижении уровня производимого шума на 15 дБ, а также создать новые, более безопасные и удобные условия труда для сборщиков. Указанные улучшения преимущественно будут являться следствием применения новых технологий в процессе сборки, а также применения оптимально скомплексированных элементов конструкции вертолета.

Опыт развития вертолетной техники показывает, что указанные изменения, прежде всего, отразятся на перспективном облике вертолетов военного назначения, при этом процесс развития гражданской вертолетной техники можно считать производным.

В «Военно-Воздушной Академии имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (филиал в г. Сызрань, Самарская область) осуществляется лётная эксплуатация воздушных судов. Поэтому актуальность настоящей темы обусловлена тем, что при наличии воздушных судов крайне необходимо грамотное и безопасное техническое обслуживание.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ технологического процесса при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания, а также разработка технологического решения, направленного на улучшение производственной безопасности во время исследуемого процесса. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать характеристику филиала ВУНЦ ВВС;
- изучить технологический процесс при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания;
- подобрать техническое решение, направленное на модернизацию проведения технологического, которое повлечет за собой повышение уровня промышленной безопасности;
- проанализировать систему охраны труда и окружающей среды на объекте;
- охарактеризовать возможные аварийные ситуации;
- рассчитать экономическую выгоду от предлагаемого решения.

Объектом исследования в работе является технологический процесс при сборке консоли стабилизатора вертолета в процессе его обслуживания. Предмет исследования - разработка технологического решения, направленного на улучшение производственной безопасности во время исследуемого процесса.

1 Характеристика производственного объекта

1.1 Расположение

ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (филиал в г. Сызрань, Самарская область) находится по адресу: 446007, Самарская область, г. Сызрань, ул. Маршала Жукова, д. 1.

1.2 Производимые виды услуг

В Военно-воздушной академии осуществляется обучение офицеров - слушателей оперативно-тактического уровня подготовки (магистратура), а также курсантов - будущих офицеров (специалитет).

1.3 Технологическое оборудование, режим работы

В Сызранском филиале применяется следующее оборудование: летательные аппараты, электрооборудование, оптико-электронные системы, инерциальные навигационные системы, учебно-тренировочные тренажеры.

1.4 Виды выполняемых работ

На участке авиационного оборудования ведутся следующие виды работ:

- определение облика перспективных информационных систем для проектирования, анализа и оценки работоспособности элементов оборудования воздушных судов;
- оценка качества элементов оборудования воздушных судов;
- разработка теории управляемых инерциальных навигационных систем;
- анализ проблем повышения защиты экипажа воздушного судна от неблагоприятных факторов полета;
- автоматизация управления полетом воздушного судна;
- имитационное моделирование физических процессов и технических систем;

- алгоритмическое обеспечение автоматических процессов управления АО;
- информационное и математическое обеспечение управления организационно техническими системами;
- применение автоматизированных систем оценивания качества пилотирования летчиков;
- спутниковая навигация;
- информационное обеспечение учебного процесса;
- применение оптико-электронных измерительных систем;
- анализ методов технической эксплуатации воздушных судов [19].

2 Технологический раздел

2.1 План расположения основного технологического оборудования

Участок для технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов представлен на рисунке 2.1.

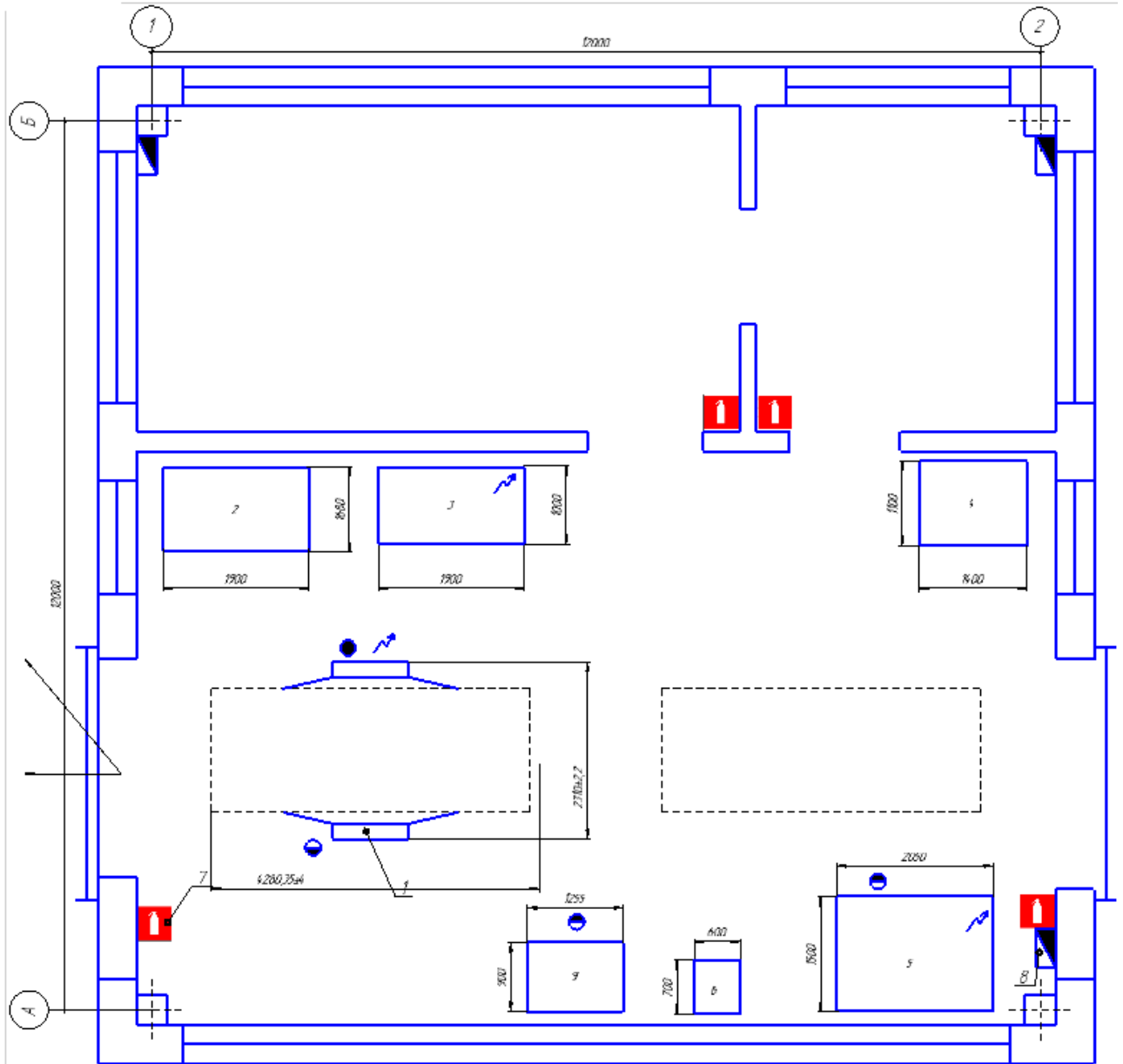


Рисунок 2.1 - Участок для технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов

Маршрут осмотра воздушного судна, как и его объем определяется требованиями инструкций по каждому типу вертолета.

2.2 Описание технологического процесса

Безопасность труда в ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» будем рассматривать на примере технологического процесса сборки консоли стабилизатора вертолета. Конструкция узла и отдельной сборочной единицы должна предусматривать возможность сборки без повторной разборки, максимальное применение стандартных деталей, сокращение объема пригоночных работ, наличие мест для удобного захвата сборочных единиц.

Консоль стабилизатора собирается в главном хвостовом стапеле, внешний вид представлен на рисунке 2.2. Такое технологическое решение было принято из-за применяемой схемы сборки - последовательной. Сборочная единица имеет достаточно несложную геометрическую конфигурацию, которая состоит из подложки и профилей.

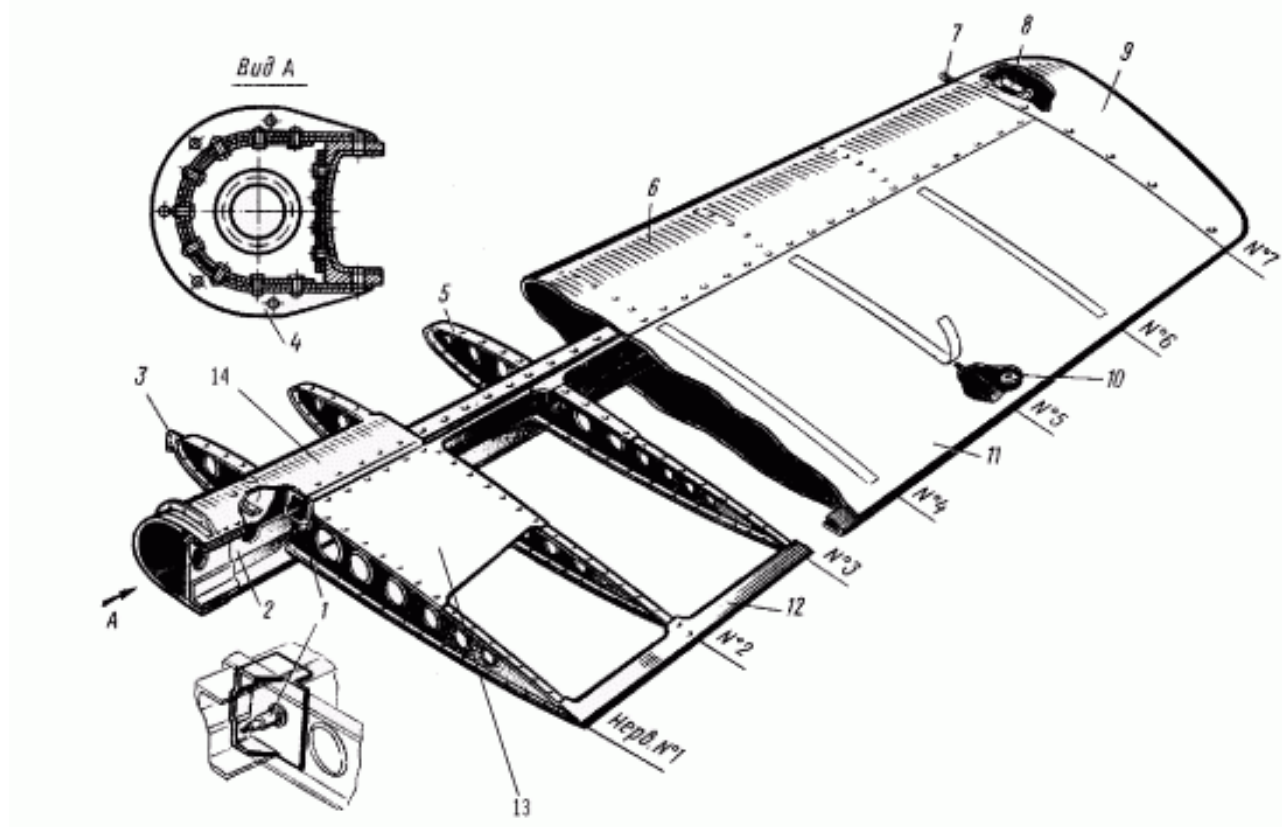


Рисунок 2.2 - Стабилизатор

На рисунке 2.2:

- 1 - ось навески стабилизатора;
- 2 - лонжерон;
- 3 - скоба;
- 4 - стыковочный фланец;
- 5 - нервюра;
- 6 - лобовая обшивка;
- 7 - узел крепления антенны;
- 8 - балансирующий груз;
- 9 - концевой обтекатель;
- 10 - дренажное отверстие;
- 11 - полотняная обшивка;
- 12 - хвостовой стрингер;
- 13 - дюралюминиевый лист;
- 14 - диафрагма [18].

«Стабилизатор состоит из двух половин, расположенных симметрично на хвостовой балке. Каждая из половин включает лонжерон, нервюры, хвостовой стрингер, диафрагму, лобовой обтекатель из дюралюминиевого листа, съемный концевой обтекатель из стеклоткани и обшивку стабилизатора, по крайней мере, с одним дренажным отверстием. Обшивка выполнена из металлического листа и соединена с полками лонжерона, нервюр и хвостовым стрингером посредством заклепок встык с лобовым и концевым обтекателями. Дренажные отверстия выполнены в каждом отсеке, образованном между нервюрами» [21].

Обшивка может быть выполнена из дюралюминиевого листа толщиной 0,5 мм. Хвостовой стрингер может быть выполнен плоским и быть расположен в плоскости хорды стабилизатора за хвостовой частью нервюр. Обшивка за хвостовой частью нервюр может быть выполнена с подсечками, образующими полки, параллельные плоскости хвостового стрингера, ориентирующими последний посредством соединения его с обшивкой. В комлевых отсеках стабилизатора параллельно лонжерону могут быть установлены дополнительные диафрагмы, полки которых соединены с обшивкой и стенками

нервюр. Хвостовой стрингер может быть изготовлен из композитного материала. Подсечки обшивки могут быть выполнены так, чтобы заклепочное соединение обшивки с хвостовым стрингером вписывалось в аэродинамический профиль стабилизатора.

Данный вариант сборки имеет некоторые недостатки:

- сборочный процесс достаточно трудоемкий и длительный;
- взаимозаменяемость сборки практически невозможна;
- ограниченные пространственные подступы к выполнению сборочных работ (клепка, сварки, нанесение герметиками т.п.);
- высокая квалификация рабочих.

Также имеются достоинства:

- низкие затраты на оснастку и измерительный инструмент;
- малый срок подготовки производства.

Для упрощения сборочных работ (клепки) и подготовки к ним (открытие отверстий под клепку), изготовить специализированное сборочное приспособление для данной СЕ, сверлить отверстия по кондуктору.

Сущность этого метода заключается в уменьшение трудоемкости сборочных работ и более благоприятные подходы для выполнения сборки. При помощи кондуктора, сверление отверстий под клепку в консоли стабилизатора, значительно уменьшит время подготовки производства.

2.3 Анализ производственной безопасности на участке

Таблица 2.1 отражает процесс идентификации опасных и вредных производственных факторов на рассматриваемом участке согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [5].

Таблица 2.1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на участке сборки консоли стабилизатора вертолета

Технологический процесс сборки консоли стабилизатора вертолета			
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы
1	2	3	4
Входной контроль, сборка клепка, монтаж	Стойка для монтажа, линейка штангенциркуль	Консоль стабилизатора	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [5].
Зачистка	Стойка для монтажа, зенкер	Консоль стабилизатора	
Сборочный монтаж, сверление	Стойка для монтажа, пневмолоток, вертикально-сверлильный станок	Консоль стабилизатора	
Выходной контроль	Стойка для монтажа, линейка штангенциркуль	Консоль стабилизатора	

2.4 Анализ средств защиты работающих

Технологический процесс сборки консоли стабилизатора вертолета на рассматриваемом участке требует применения специализированных СИЗ, которые представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Средства индивидуальной защиты

Профессия	НПА	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты
Механик	Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н [8]	Защитный костюм	выполняется
		Перчатки с точечным покрытием	выполняется
		Защитные очки	выполняется
		Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее	выполняется
		Сапоги	выполняется

Трудовая деятельность работника при осуществлении им функций на опасных производствах должна производиться при наличии соответствующих средств защиты. Согласно законодательству РФ, выдаются они работнику совершенно бесплатно, и руководителю вменена обязанность их обеспечением. Помимо этого, работодатель может дополнительно увеличить выдачу СИЗ по своему желанию, либо основываясь на предписаниях профсоюза. Все СИЗ выдаются строго индивидуально, с учетом пола работника, его размеров и характера выполняемой работы.

Все выданные СИЗ регистрируются:

- карточке учёта МБП по форме №МБ-2;
- в акте выбытия МБП по форме №МБ-4;
- в ведомости учёта выдачи работникам предприятия спецодежды, спецобуви по форме №МБ-7;
- в акте на списание МБП по форме №МБ-8 [8].

СИЗ необходимо использовать только при выполнении трудовых обязанностей, в нерабочее время никакими защитными приспособлениями пользоваться нельзя, все они должны храниться на рабочем месте.

Законодательство возлагает на работодателя также обязанности по замене, стирке, ремонту, очистке СИЗ. В случае отсутствия подобной возможности возможно привлечение сторонних организаций.

Правила пользования СИЗ объявляются на первом инструктаже по ТБ, если работник не знает, как пользоваться специализированными СИЗ ему может грозить увольнение.

После того, как защитные средства были выданы, работодатель обязан контролировать их сроки годности и эксплуатации; проверять наличие сертификата на них; проводить ревизии.

2.5 Анализ травматизма на производственном объекте

Под производственным травматизмом понимается совокупность производственных травм за определенный период. Производственной является

травма, полученная на рабочем месте и вызванная несоблюдением требований охраны труда. Классифицировать такие повреждения принято на основании их источника. Таким образом, травмы бывают:

- механическими (переломы, вывихи, ушибы);
- термическими (ожоги, обморожения);
- химическими (отравления, ожоги);
- электрическими (остановка дыхания, фибрилляция сердца, ожоги);
- лучевыми [13].

Перечисленные повреждения могут быть получены в силу разнообразных причин. Все их можно объединить в две большие группы: технические и организационные. Первые вызваны несовершенствами технического оснащения трудового процесса (оборудования, освещения, средств защиты). Вторые обусловлены несоблюдением охраны труда из-за низкой трудовой дисциплины. Указанные моменты затрагивает анализ травматизма на предприятии.

Уровень травматизма продолжает оставаться значительной проблемой для всех стран мира, травматизм достаточно распространен и несет тяжелые последствия. Определить главные причины получения травм и выработать предупреждающие меры позволяют статистические данные.

Статистика производственного травматизма важна для каждой страны. Она позволяет отследить, сколько предприятий не обеспечивает своим сотрудникам безопасность труда. Травматизм на производстве наносит ущерб здоровью нации и экономике страны. На основе статистических данных, специалисты разрабатывают нормы для организации рабочих мест на производствах, спецодежду и приспособления для предохранения.

Также они устанавливают ограничения для той или иной должности по возрастному или половому признаку, размеры компенсации, длительность отпусков, возраст выхода на пенсию, режим рабочего дня. За травматизмом на производстве государство осуществляет строгий контроль.

Наша страна занимает одно из первых мест по количеству аварий на рабочих местах из-за не соответствующей системы охраны труда. Работодатели

экономят финансы, не заботясь о здоровье и жизни своих сотрудников. Однако количество пострадавших на производстве в Российской Федерации постепенно уменьшается [23]. На рисунке 2.3 представлен график снижения пострадавших на производстве в Российской Федерации в 2010-2017 гг.

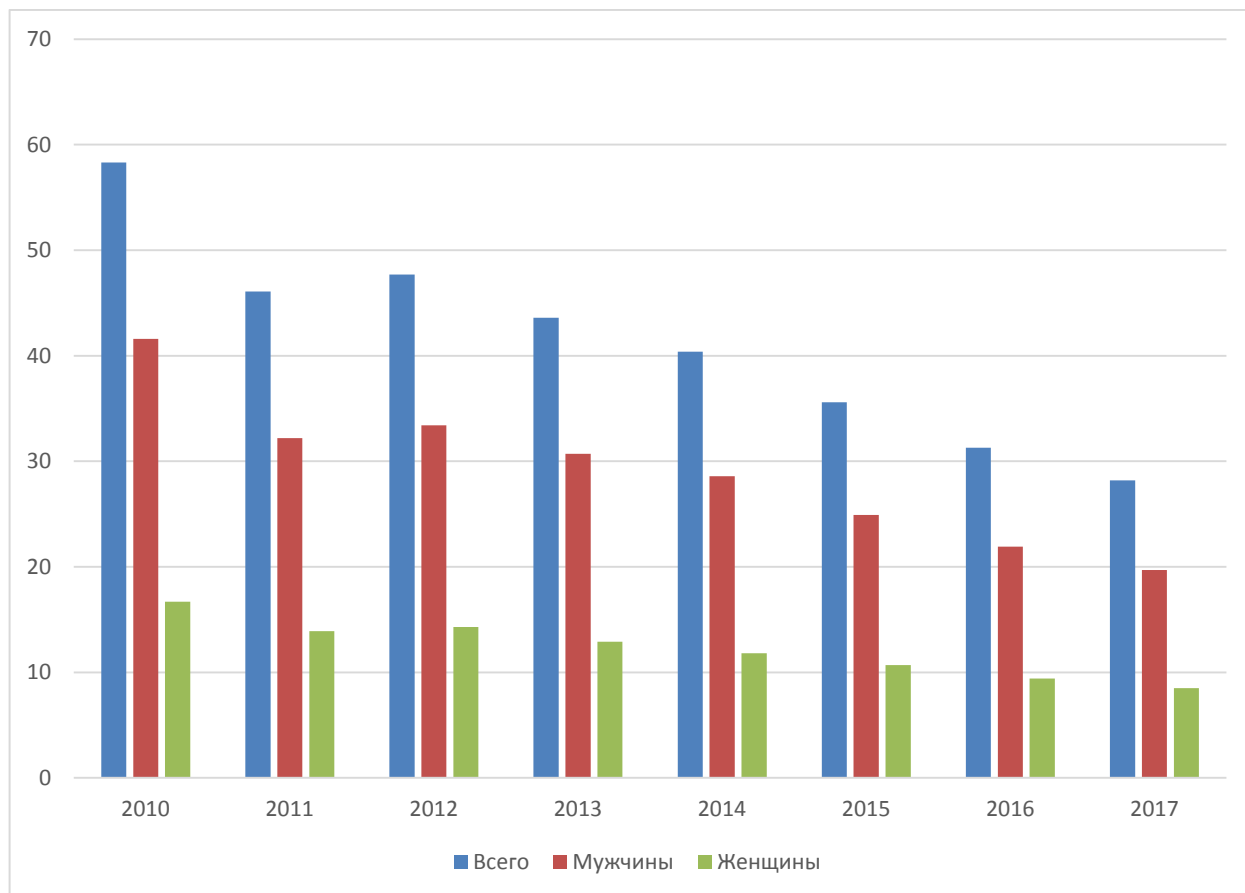


Рисунок 2.3 - Количество пострадавших на производстве в Российской Федерации в 2010-2017 гг.

Причины производственного травматизма отражены на рисунке 2.4.



Рисунок 2.4 - Основные причины происшествий на производстве

Все причины, которые представлены на рисунке 2.4 можно объединить следующей классификацией:

- техническая причина. Определяется недостатками в конструкции приспособлений, оборудования; устаревшим или недостаточно совершенным технологическим процессом;
- организационная причина. Определяется плохой организацией безопасности труда, не соблюдением условий эксплуатации, технических регламентов;
- санитарно-гигиеническая причина. Определяется не соблюдением режимов труда и отдыха для работающего персонала;
- психологическая причина. Определяется недостаточным уровнем мотивирования исполнения ТБ, наличием стрессовых ситуаций, высокой степенью утомления [23].

Уровень производственного травматизма в нашей стране достаточно высок, он гораздо выше травматизма, полученного в быту. За год регистрируется более 120 миллионов травм, среди которых около 22000

случаев заканчиваются летальным исходом.

Отдельные отрасли экономики имеют высокий уровень травматизма сотрудников при исполнении ими своих обязанностей. Так за 2017 год из общего количества травм с летальным исходом было зарегистрировано по отраслям:

22% - строительство промышленных и гражданских объектов;

17% -на предприятиях обрабатывающей промышленности;

14% -транспорт и предприятия связи;

10% -в сельском хозяйстве РФ;

7% -в сфере добычи полезных ископаемых [23].

За последние годы количество смертельных исходов в общем по России снизилось на 11%. Статистика производственного травматизма в России за 2017 год отображает приблизительно 28 тыс. аварий на предприятиях [23].

Анализ конкретно в ВУНЦ ВВС проведем по состоянию травматизма в целом в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Динамика травматизма в целом в Военно-Воздушной Академии

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Итого
1	2	3	4	5	6	7
Общее количество	3	3	2	2	1	11
Разделение по причинам						
Случаи, приведшие к нарушению процесса	1	1	0	0	0	2
Нарушение требований ОТ	2	1	1	0	1	5
Неосторожное поведение персонала	0	1	1	2	0	4

Представим наглядно данные таблицы 2.3 на диаграмме, отображенной на рисунке 2.5.

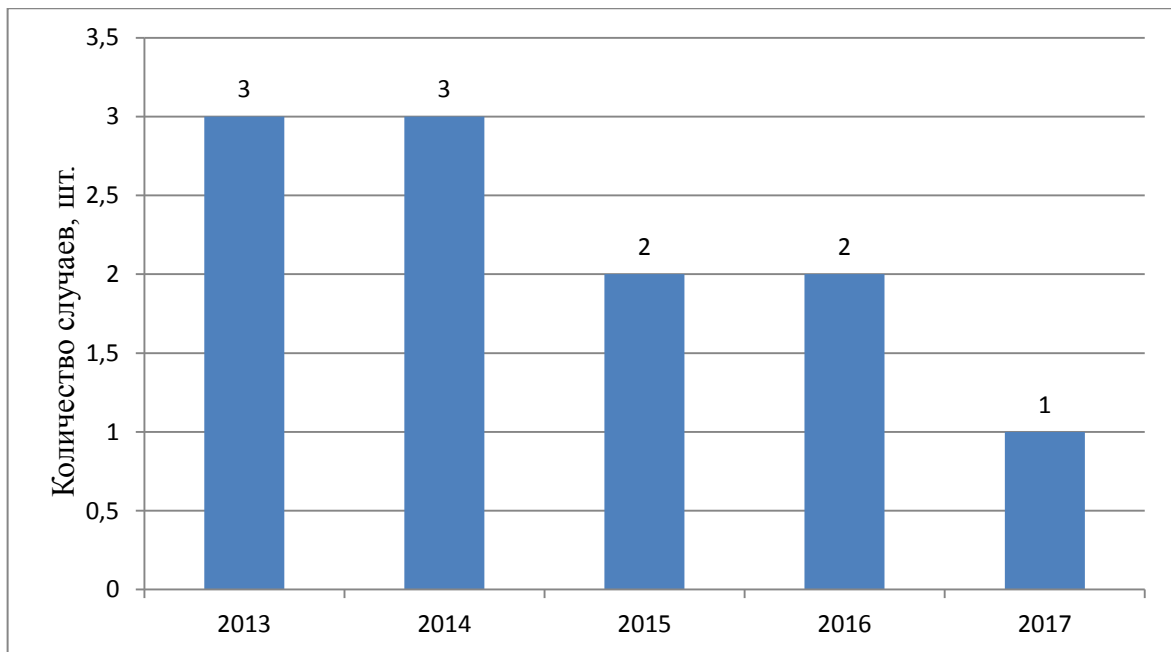


Рисунок 2.5 - Динамика травматизма в целом ВУНЦ ВВС

Итак, в целом на рассматриваемом объекте за последние пять лет произошло одиннадцать случаев происшествий, преобладающими причинами являлись как нарушение требований охраны труда, так и проявляемая неосторожность персонала.

Основные причины получения травм на рабочих места в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС представлены на рисунке 2.6.

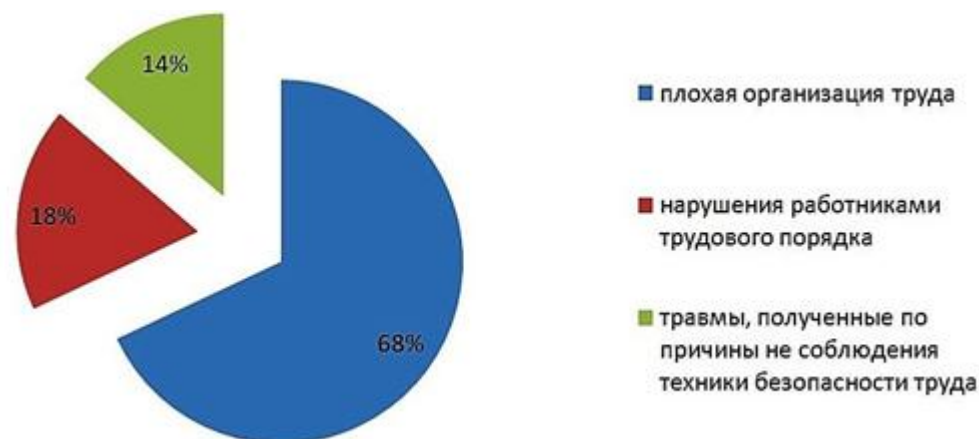


Рисунок 2.5 - Причины производственного травматизма в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС

Перечислим их:

- неполадки в оборудовании, приспособлениях, предохраняющих устройств;
- нарушения норм освещенности рабочего места;
- нарушения микроклимата (параметры влажности и температуры) в помещениях;
- создание высокой интенсивности трудовых операций;
- нарушения правил ТБ;
- индивидуальное состояние сотрудника (физическое и психологическое состояние).

3 Мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов

3.1 Идентификация опасных и вредных производственных факторов на установке

В таблице 2.1 представлен процесс идентификации ОВПФ на рассматриваемом участке согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [5].

3.2 Разработка мероприятий по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов, обеспечения безопасных условий труда

На основе изученных ОВПФ согласно ГОСТ 12.0.003-2015 [5] в таблице 3.2 отразим необходимые мероприятия, применение которых позволит уменьшить совокупный вред от ОВПФ на рассматриваемом участке.

Таблица 3.2 - Разработка мероприятий по снижению воздействия ОВПФ, обеспечения безопасных условий труда

Технологический процесс сборки консоли стабилизатора вертолета				Мероприятия
Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал	Наименование опасного и вредного производственного фактора, и группы	Применение заземления и зануления при производстве работ, обязательное использование СИЗ, приведение к нормам местного освещения, компенсация шумовой нагрузки, нормированные перерывы в трудовой деятельности персонала
1	2	3	4	
Входной контроль, сборка клепка, монтаж	Стойка для монтажа, линейка штангенциркуль	Консоль стабилизатора	«Физические: повышенная температура поверхности оборудования, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны. Химические: токсические. Психофизиологические: динамические нагрузки» [5].	
Зачистка	Стойка для монтажа, зенкер	Консоль стабилизатора		
Сборочный монтаж, сверление	Стойка для монтажа, пневмолоток, вертикально-сверлильный станок	Консоль стабилизатора		

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5
Выходной контроль	Стойка для монтажа, линейка штангенциркуль	Консоль стабилизатора		

Специфика работ с вредными условиями труда заключается в том, что для данной специальности характерно наличие производственных факторов, оказывающих отрицательное воздействие на физическое и психологическое состояние работника. Регулярное воздействие этих факторов может спровоцировать у сотрудника развитие разного вида заболеваний, в том числе, профессиональных [13].

4 Научно-исследовательский раздел

4.1 Выбор объекта исследования, обоснование

Технологический процесс обслуживания стабилизатора консоли вертолета был выбран в качестве объекта исследования. Процесс является трудоемким для обслуживающего персонала, занимает много рабочего времени. Но применение новых технологий позволяет оптимизировать рассматриваемый процесс с точки зрения снижения трудоемкости, что снимает усталость обслуживающего персонала, а значит минимизирует риск ошибок при техническом обслуживании вертолета, который является потенциально опасным объектом.

Недостатки технологического процесса сборки консоли стабилизатора:

- длительный и трудоемкий сборочный процесс;
- нет взаимозаменяемости элементов сборочного процесса;
- подступы к выполнению сборочных работ достаточно ограничены в пространстве;
- требуется высокая квалификация рабочих.

Достоинства также имеются:

- оснастка и измерительный инструмент требуют низких затрат;
- подготовка производства осуществляется в кратковременные сроки.

Упрощению проводимых работ способствует применение специализированного сборочного приспособления [24].

Сущность этого метода заключается в уменьшение трудоемкости сборочных работ и более благоприятные подходы для выполнения сборки. При помощи кондуктора, сверление отверстий под клепку в консоли стабилизатора, значительно уменьшит время подготовки производства.

4.2 Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности

На данный момент технологический процесс обслуживания стабилизатора консоли вертолета проводится по закрепленному в регламенте процессу, при этом сборочный процесс достаточно трудоемкий и длительный, практически невозможно осуществить взаимозаменяемость сборки, пространственные подступы к выполнению сборочных работ достаточно ограничены, что ухудшает условия труда работников и снижает производительность, требуется высокая квалификация рабочих.

4.3 Рекомендуемое изменение

Для более точного изготовления сборочного приспособления необходимо разработать техническое задание на проектирование [18].

Приспособление проектируется с целью оснащения технологического процесса сборки и предназначено для:

- установки с высокой точностью, деталей и сборочных единиц;
- надежной фиксации сборочных элементов в процессе общей сборки;
- обеспечения точностных параметров соединений;
- снижения трудоемкости (нанесение разметки, доработки).

4.4 Выбор технического решения

Для облегчения технологического процесса обслуживания стабилизатора консоли вертолета предлагается применение сборочного приспособления согласно патенту RU2220882 [21]. Эскиз сборочного приспособления представлен на рисунке 4.1.

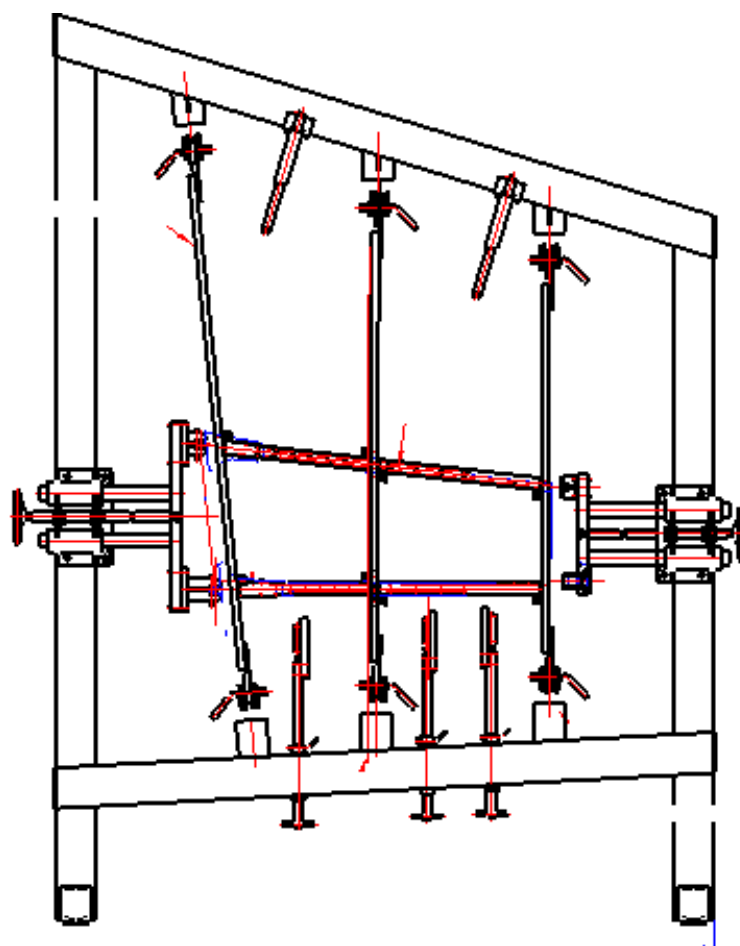


Рисунок 4.1 - Эскиз сборочного приспособления

Элементы, входящие в сборочное приспособление:

Сборочные единицы: рама; рубильники; ложементы; кронштейны; кондуктор фиксаторы. Детали: плита; фиксатор; втулка.

Применение предлагаемого сборочного приспособления позволяет широко применять разделение труда, автоматизировать и механизировать процесс, сократить сроки производства ремонтных работ. Для сборщиков создаются более комфортные условия труда, транспортировка и обслуживание упрощается.

5 Охрана труда

В списке обязанностей работодателей есть такое общее понятие, как создание и внедрение системы управления охраной труда на предприятии. Закреплена эта обязанность в 212 статье ТК РФ [1]. Она состоит из целого комплекса элементов. Каждый из этих элементов существует для достижения основной цели - обеспечение полной безопасности и сведение к минимуму рисков происхождения чрезвычайных ситуаций. При создании СУОТ в ВУНЦ ВВС опирались на несколько ГОСТов - ГОСТ 12.0.003-2015 [5] и ГОСТ Р 12.0.007-2009 [6]. В Военно-Воздушной Академии, где уже внедрена СУОТ, влияние вредных факторов является минимальным, а потому снижается травматизм.

При разработке политики в области охраны труда (ОТ), руководители филиала в г.Сызрань позаботились о создании полноценной системы. Сегодня данные требования регламентируются в ТК РФ [1], типовых стандартах и законах России. У СУОТ Военно-Воздушной Академии есть ключевые функции и задания.

5.1 Разработка документированной процедуры по охране труда

Система управления охраной труда в Военно-Воздушной Академии решает следующие основные задачи:

- обеспечивает полную безопасность для сотрудников на рабочих местах;
- гарантирует безопасную работу технического оборудования;
- обеспечивает безопасность на каждом этапе производственного процесса;
- нормализует санитарные условия;
- ведет пропаганду безопасной работы;
- обеспечивает наличие всех средств, которые служат индивидуальной защитой персонала;

- обеспечивает оптимальный режим работы/отдыха.

К функциям СУОТ в Сызранском филиале относят оценку показателей ОТ, организацию нужных работ в рассматриваемой отрасли, функционирование основных правил безопасности и стимулирование работников, соблюдающих требования.

СУОТ Сызранского филиала ВУНЦ ВВС представляет собой набор взаимосвязанных правил, норм, процедур и процессов, которые в конечном итоге должны сформировать безопасные условия работы на местах. Примерную схему и содержание всех составляющих системы управления охраной труда следует описывать, начиная с верхушки - органа управления. Им является начальник отдела охраны труда Военно-Воздушной Академии, у которого в распоряжении есть такие инструменты, как законодательство и управленческие решения. При их помощи обеспечивается деятельность по ОТ во всех структурных подразделениях.

Вторая ступень в структуре - это организационно-методический орган. Он помогает вышестоящему руководству в разработке правил и требований, а также контролирует их реализацию на местах. Чаще всего речь идет об отделе ОТ. Помогает ему в осуществлении своих функций представители профкома, а также сотрудники медсанчасти предприятия.

Далее идет информационный орган ВУНЦ ВВС, который обрабатывает, обобщает и представляет информацию по конкретной отрасли. При различных изменениях в нормативной базе именно этот орган сообщает, какие новые правила вступили в действие, а какие - перестали действовать.

Последний составной уровень в структуре - это объект управления Сызранского филиала Военно-Воздушной Академии. Это понятие подразумевает под собой деятельность различных организационных служб по обеспечению безопасности на рабочих местах.

Если говорить о требованиях, то ВУНЦ ВВС, а точнее его руководство, позаботилось об оформлении СУОТ. После чего были созданы специальные органы, которые следят за внедрением и поддержкой СУОТ в Сызранском

филиале. Иногда эти функции добавляются к обязанностям отдельных сотрудников. Так как свод правил уже внедрен, его нужно постоянно совершенствовать, опираясь на изменения в законодательных актах. Именно требования, содержащиеся в законах и стандартах, являются основой для формирования СУОТ.

При проверке условия соответствия производственного контроля происходит обследование рабочей зоны работника, оборудования и инструментов. Далее работник опрашивается, после сбора всех данных делается вывод о необходимости и целесообразности внедрения каких-либо новых мероприятий по улучшению условий труда.

Если при обследовании рабочей зоны была выявлена опасность, потенциально угрожающая производственному процессу и возникновению последующей аварийной ситуации, то работу данного технологического участка необходимо остановить до вынесения соответствующего решения по ее устранению.

На сегодняшний день в РФ действует достаточное количество нормативных актов, касающихся этой области. Один из определяющих это - ГОСТ 12.0.007-2009 система управления охраной труда в организации [6]. После основных положений он информирует о том, как правильно разрабатывать СУОТ на различных промышленных предприятиях. Далее следует раздел о разработке политики организации, касающейся данного вопроса. Важнейшей нормой является проведение работ по организации политики ОТ. Кроме того, планирование и применение ОТ - еще один ключевой раздел в ГОСТе. Заключительные разделы - это оценивание и усовершенствование СУОТ.

Таблица 5.1 - Документированная процедура обеспечения работников СИЗ в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС

Наименование процесса	Документ на входе	Документ на выходе	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Примечание
1	2	3	4	5	6
Оформление приказа по обеспечению работников СИЗ	«Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 декабря 2009 г. № 970н, п. 85» [8].	План-проект Приказа по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС	Работодатель	Специалист по охране труда	Срок подготовки - 2 дня
Согласование и подписание приказа по обеспечению работников СИЗ	План-проект Приказа по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС «Приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н» [8]	Приказ по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС	Работодатель	Специалист по охране труда	Срок согласования и подписания - 3 дня (профком, ОМТС, бухгалтерия, ООТ)
Ознакомление работников с приказом по обеспечению работников СИЗ	Приказ по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС	Лист ознакомления работников к приказу по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки ознакомления - 5 календарных дней
Оформление личной карточки учета выдачи СИЗ	Приказ по обеспечению работников СИЗ в ВУНЦ ВВС	Оформленная Личная карточка учета выдачи СИЗ	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки исполнения - 5 рабочих дней
Получение СИЗ работником	Оформленная Личная карточка учета выдачи СИЗ	Оформленная Личная карточка учета выдачи СИЗ с росписью работника	Работодатель	Специалист по охране труда	Сроки исполнения - 3 рабочих дня

Итак, делая выводы по представленной в таблице 5.1 документированной процедуре обеспечения работников СИЗ в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС, можно перечислить основные документы, которые образуются в результате мероприятия:

- Приказ по обеспечению работников СИЗ в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС;

- Лист ознакомления работников к приказу по обеспечению работников СИЗ в Сызранском филиале ВУНЦ ВВС;

- Личная карточка учета выдачи СИЗ работника Сызранского филиала ВУНЦ ВВС.

6 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

6.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

К вредным факторам при работе двигателей, средств наземного обслуживания и технологического оборудования вертолетной площадки относят, конкретно:

- шум и вибрацию;
- отходы, образующиеся от выхлопных газов авиадвигателей;
- воздействие пролитых горюче-смазочных материалов;
- ядохимикаты, распыляемые на вертолетной площадке;
- аэрозоли в воздушном пространстве от материалов при лакокрасочных работах;
- сброс отходов от моющих средств;
- электромагнитные излучения;
- ионизирующее воздействие аппаратуры [22].

На рисунке 6.1 отображена структурная составляющая вредных факторов при работе двигателей вертолетов.



Рисунок 6.1 - Структурная составляющая вредных факторов при работе двигателей вертолетов

Наибольшее загрязнение окружающей среды происходит в зоне взлетно-посадочной площадки. Здесь производится запуск двигателей, взлёт и посадка вертолетов, то есть, операции при которых в атмосферу поступают вредные продукты выхлопов авиационных двигателей.

Рассмотрим характеристику этих веществ согласно учебному пособию:

«Двуокись углерода (углекислый газ) CO_2 . Бесцветный газ со слабым кисловатым запахом. Диоксид углерода не токсичен, но не поддерживает дыхание. Большая концентрация в воздухе вызывает удушье. Вызывает гипоксию (длительностью до нескольких суток), головные боли, головокружение, тошноту. При концентрации выше 61% теряется работоспособность, появляется сонливость, ослабление дыхания, сердечной деятельности, возникает опасность для жизни. CO_2 поглощает испускаемые Землёй инфракрасные лучи и является одним из парниковых газов, вследствие чего принимает участие в процессе глобального потепления» [22].

«Окись углерода CO (угарный газ). Класс опасности - 4. ПДКсс - 0,05. ПДКмр - 0,15. Газ без цвета и запаха. Токсичен. При острых отравлениях головная боль, головокружение, тошнота, слабость, одышка, учащенный пульс. Возможна потеря сознания, судороги, кома, нарушение кровообращения и

дыхания. При хронических отравлениях появляются головная боль, бессонница, возникает эмоциональная неустойчивость, ухудшаются внимание и память. Возможны органические поражения нервной системы, сосудистые спазмы. Углерода окись образуется в результате неполного сгорания углерода в топливе. В частности, при горении углерода или соединений на его основе (например, бензина) в условиях недостатка кислорода. Подобное образование происходит в печной топке, когда слишком рано закрывают печную заслонку (пока окончательно не прогорели угли)» [22].

«Образующийся при этом монооксид углерода, вследствие своей ядовитости, вызывает физиологические расстройства («угар») и даже смерть, отсюда и одно из названий - угарный газ» [22].

«Основным антропогенным источником СО в настоящее время служат выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания автомобилей и летательных аппаратов. Оксид углерода образуется при сгорании углеводородного топлива в двигателях внутреннего сгорания при недостаточных температурах или плохой настройке системы подачи воздуха» [22].

«Оксид азота (окись азота) NO. Класс опасности - 2. ПДКсс - 0,06. ПДКмр - 0,4. Бесцветный газ со слабым сладковатым запахом, известен под названием «веселящий газ», т.к. значительные количества его возбуждающе действуют на нервную систему. В смеси с кислородом применяют для наркоза в легких операциях. Соединение обладает положительным биологическим действием. NO является важнейшим биологическим проводником, способным вызывать на клеточном уровне большое количество позитивных изменений, что приводит к улучшению кровообращения, иммунной и нервной систем. Оксид азота образуется при горении угля, нефти и газа. Он образуется при взаимодействии азота N_2 и кислорода O_2 воздуха при высокой температуре: чем выше температура горения угля, нефти и газа, тем больше образуется оксида азота. Далее при обычной температуре NO окисляется до NO_2 который уже является вредным веществом» [22].

«Сернистый ангидрид (диоксид серы) SO_2 . Класс опасности - 3. ПДКсс -

0,05. ПДК_{мр} - 0,5. Бесцветный газ с характерным резким запахом. Токсичен. В лёгких случаях отравления сернистым ангидридом появляются кашель, насморк, слезотечение, чувство сухости в горле, осиплость, боль в груди; при острых отравлениях средней тяжести, кроме того, головная боль, головокружение, общая слабость, боль в подложечной области; при осмотре - признаки химического ожога слизистых оболочек дыхательных путей. Длительное воздействие сернистого ангидрида может вызвать хроническое отравление. Оно проявляется атрофическим ринитом, поражением зубов, часто обостряющимся токсическим бронхитом с приступами удушья. Возможны поражение печени, системы крови, развитие пневмосклероза» [22].

«Особенно высокая чувствительность к диоксиду серы наблюдается у людей с хроническими нарушениями органов дыхания, с астмой. Диоксид серы образуется при использовании резервных видов топлива предприятиями теплоэнергетического комплекса (мазут, уголь, газ низкого качества) и выбросов дизельного автотранспорта» [22].

6.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства

Для минимизации негативного влияния загрязнения почвы вблизи вертолетных взлетно-посадочных площадок рекомендуется к использованию способ очистки от авиационного топлива и других нефтепродуктов согласно патенту RU2429089 [20].

Очистка почв от загрязнений авиационным топливом и нефтепродуктами является актуальной и сложной задачей защиты окружающей среды. Одним из направлений решения этой задачи является очистка загрязненных почв с помощью биологических препаратов (биодеструкторов), при обработке которыми происходит разрушение углеводов за счет интродукции в загрязненную экосистему нефтеокисляющих микроорганизмов.

Способ очистки почвы от авиационного топлива и нефтепродуктов заключается в обработке почвы жидкой формой биопрепарата, включающего аэробные нефтеокисляющие бактерии. Перед обработкой почвы упомянутым

биопрепаратом непосредственно в почву вносят азот-фосфорно-калийное минеральное удобрение и дополнительно - рыбную муку.

Наилучший результат достигается при использовании препарата «Нафтокс» с бактериальной культурой *Mycobacterium* [20]. В качестве минерального удобрения в загрязненную почву рекомендуется вносить азофоску в количестве 50-100 г/м², рыбную муку - в количестве 150-300 г/м². Способ позволяет повысить эффективность очистки почвы от загрязнений нефтепродуктами при использовании жидкой формы биопрепарата посредством стимуляции роста числа бактерий, вносимых в загрязненную почву.

Известно, что главным фактором заселения почвы интродуцируемыми микроорганизмами является скорость их размножения в данной среде. Однако выживаемость (сохранность) конкретного штамма в почве, как правило, не коррелируется со скоростью размножения. При использовании микробиологического метода очистки почв от нефтяных загрязнений важно сохранить жизнеспособность бактерий на возможно длительный срок (рисунок 6.2).

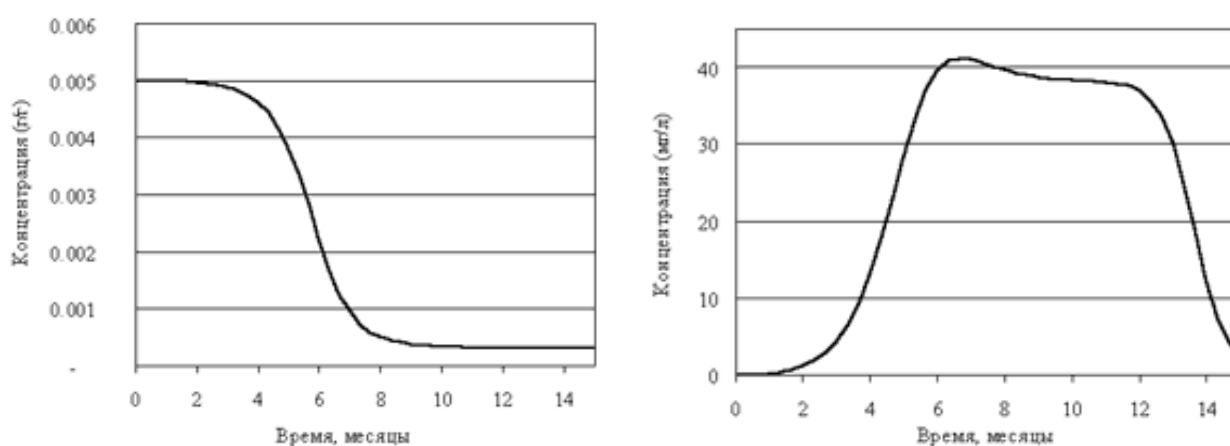


Рисунок 6.2 - Снижение концентрации нефтепродукта в слое грунта (г/г), а также попадающего в подземные воды (мг/л)

Поскольку основу для жидкой и твердой форм биопрепарата составляет штамм одной и той же бактерии, то речь может идти только о скорости их

размножения в загрязненной почве.

Задача, решаемая изобретением, - повышение эффективности очистки почвы от загрязнений нефтепродуктами при использовании жидкой формы биопрепарата. Достижимый технический результат - обеспечение стимуляции роста числа бактерий, вносимых в почву.

6.3 Разработка документированной процедуры

На рисунке 6.3 рассмотрим схему процесса управления отходами в Военно-воздушной академии.



Рисунок 6.3 - Порядок управления отходами в Военно-воздушной академии

7 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

7.1 Анализ возможных аварийных ситуаций на данном объекте

Рассмотрим перечень возможных причин аварий на производственных объектах:

- техногенные причины (изношенность либо ненадежность оборудования, недостаточный контроль вредных и опасных факторов производства, некомпетентность персонала, несовершенство мер по предупреждению аварий, отсутствие систем мгновенного оповещения об источнике угрозы);

- технические причины (изъяны технологических процессов, недостатки конструкций и зданий, низкая прочность используемых материалов, низкое качество предохранительных материалов, несовершенство ограждений, опасные вещества в производстве);

- организационные причины (некорректное расположение оборудования, недостатки в обслуживании территорий, нарушение правил эксплуатации, плохая организация рабочих мест);

- санитарно-гигиенические (токсичные испарения, плохое освещение метеоусловия, излучение, пренебрежение СИЗ);

- личные причины (несоблюдение распорядка, нарушение правил ТБ, заболевания) [16].

Проведенный анализ факторов возникновения и развития аварийных ситуаций за несколько последних лет на территории России, имеющие большие материальные потери и человеческие жертвы, определил следующее: последние стадии развития имеют малую эффективность в предотвращение взрывов, локализации выбросов вредных газов, гашение пожаров на большой площади.

Таким образом, целесообразно в Военно-воздушной академии иметь списки с разработанными мероприятиями для предотвращения и локализации вероятных крупных аварийных ситуаций по предварительно проведенному анализу. Проводя системные исследования, следует выяснять факторы, которые

могут оказать влияние на возникновение аварийных ситуаций, подготовить предупреждающие действия и действия, которые способны уменьшить возможность их проявления.

В Военно-воздушной академии технологические процессы используют значительные объемы различных опасных и ядовитых веществ, высокогорючие материалы. Необходимо принимать во внимание вероятность появления опасных веществ в виде токсичных облаков, взрывоопасных облаков, возникновение которых обусловлено работой технологического оборудования с воспламеняющимися или горючими жидкостями (ЛВЖ, ГЖ), взрывоопасными веществами. Вследствие чего, безаварийная устойчивая деятельность в Военно-воздушной академии, обладает первостепенной ролью.

Требуется рассматривать реальную обстановку функционирования технологических устройств в Сызранском филиале Военно-воздушной академии, степень надежности, в каких условиях эксплуатируется оборудование, наличие причин появления опасных ситуаций, уровни формирования вероятных аварий и масштабы их результатов воздействия на окружающую среду, установку, цех, производство. На основании чего появляется необходимость проведения системного исследования по выявлению угрозы в работе производственных объектов и структур. В обязательном порядке учитываются показатели опасности взрывов и их мощность. Интенсивность вероятного разрушения и вероятные параметры участков, подвергающихся заражению токсичными соединениями в результате их выбросов, возгорания взрывоопасного вещества должны быть отражены в характеристиках угрозы технологическому оборудованию.

Проведенные анализы в Военно-воздушной академии должны завершаться прогнозом вероятного аварийного события, факторов его появления, опасного направления действия и возрастания, объема причиненного ущерба, приемлемых мероприятий для предотвращения аварийного события. Организационное и техническое обеспечение мероприятий должно повышать противоаварийную устойчивость производства

или организации, иметь современную систему информирования сотрудников и жителей близко расположенных территорий, создавать условия купирования и прекращения аварийного события.

7.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций

Любая совокупность обстоятельств аварии подразделяется на фазы поступательного движения. Комбинация конкретных обстоятельств аварии способна пройти в последующую стадию формирования и достичь разного уровня создания аварийной ситуации:

В первом уровне (назовем его - А) появление и развитие аварии возможно в рамках единого с точки зрения технологии участка и не оказывает воздействие на участок соседний. При такой ситуации купирование аварии можно с помощью производственных сотрудников, не привлекая специальные команды, а если необходимо, то привлекают профессиональные спасательные подразделения для устранения аварий или для предотвращения их развития и перехода на иные участки производства.

Во втором уровне (назовем его - Б) развитие аварии определяет выход её за границы технологической системы или цеха. Сосредоточение аварии на уровне «Б» происходит с участием профессиональных пожарных частей, газоспасательного подразделения, медицины катастроф. Принимают участие и сотрудники взаимосвязанных по технологии участков и цехов.

На третьем уровне (назовем его - В) распространение аварийной ситуации определяет её выход за территориальные границы компании.

7.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС

В состав процедур, обеспечивающих предупреждение аварийных ситуаций, должны входить такие функции:

- 1 Точно выполнять последовательность действий по имеющемуся регламенту технологии.

- 2 Точное выполнение режимов технологии с соблюдением всех

параметров и нормативов технологии производственной деятельности.

3 Устойчивая и непрерывная функционирование автоматических систем, приборов контроля и измерения, защитных систем и сигнализации.

4 Бесперебойное и высококачественное контролирование аналитики производственных процессов.

5 Точное соблюдение предписаний свода правил при эксплуатировании систем вентиляции, следование правилам противопожарного регламента своего объекта.

6 Непрерывное и безаварийное обеспечение электроэнергией, воздушными смесями и химреагентами.

7 Бесперебойное функционирование вентиляционной системы, обеспечивающей приток и вытяжку воздуха, гарантирование готовности вентиляционных систем при аварийной ситуации. Постоянное обеспечение вентилирования воздуха в производственных помещениях, в диспетчерских и операторных, в распределительных устройствах и др.

8 Планомерное контролирование механического состояния трубопроводов, запирающей арматуры, различного вида соединений на трубопроводе. Заблаговременно устранять выявленные нарушения.

9 Постоянное контролирование качества воздуха в производственных помещениях.

10 Планомерное контролирование механического состояния систем защиты заземлением трубопроводов, электродвигателей, аппаратуры.

11 Контролировать качество устройства заземления строго в соответствии графика, утвержденного главными специалистами предприятия, два раза в течении года в зимний и летний периоды. Результаты проведенной проверки отражать в требуемой документации [14].

Индивидуальные средства защиты, такие как фильтрующие маски, хранят в личных ящиках. Ликвидируют возникающие очаги возгорания с помощью огнетушителей, песка, пожарных кранов.

Чтобы предотвратить появление аварии требуется:

- проверять работоспособность и исправность предохраняющей аппаратуры и составлять надлежащие акты;
- проводить регулярно тренировочные занятия с сотрудниками участка, объекта, цеха по заранее подготовленному и утвержденному сценарию, проводить детальный разбор таких тренировок;
- контролировать состояние вентиляционных систем [14].

Наибольший процент аварий появления ЧС относятся к деятельности людей и чаще всего в следствии безответственного отношения к обязанностям или низкого профессионализма, неспособности своевременно и верно действовать в чрезвычайных условиях.

7.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

Защищая жизнь людей, иногда требуется эвакуировать сотрудников предприятия при возникшей аварии или ЧС. Это один более эффективных методов. Основа эвакуации - организовать перемещение сотрудников и материальных ценностей компании в районы безопасного пребывания.

Основанием осуществления эвакуации является наличие угрозы жизни или здоровью сотрудников. При этом степень угрозы определяется конкретными критериями риска. В основе эвакуации лежит территориально-производственная норма.

Иной способ, защищающий сотрудников производства, это рассредоточение. Такой способ защиты чаще всего используют при опасностях военных действий. Под рассредоточением понимается система процедур точно организованных действий перемещения персонала, производственных, материальных ценностей, из опасных территорий компании с возможным расположением в загородных районах. Функционирование предприятия при опасности военного свойства обеспечивают на других территориях.

Основная цель эвакуации – спасение людей. Экстренная эвакуация с аварийного участка производства осуществляется как самостоятельным ходом, так и выносом на руках спасательными формированиями пострадавших. До

прибытия медицинской помощи доврачебную помощь оказывают спасатели. Эвакуация до места сбора должна осуществляться на открытом воздухе, средства спасения располагать таким образом, чтобы они не мешали проходу.

7.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

Пожаром может быть вызвана аварийная ситуация, поскольку технологическая составляющая производства связана с токами высокого напряжения.

В качестве пожарного источника может быть:

- замыкание электрической сети из-за протекания жидких носителей;
- повреждения электрического оборудования;
- неисправности в осветительных приборах;
- отказы в работе автоматических систем;
- несоблюдение технологии производства [14].

Обязанности безопасного пожарного состояния производственного помещения в структуре подразделений ВУНЦ ВВС несут начальники подразделений. Они должны:

- контролировать и обеспечивать при выполнении производственных функций противопожарные меры и режимы работы;
- контролировать исправность промышленного оснащения; незамедлительно устранять обнаруженные повреждения, приводящие к возникновению пожара;
- предоставить непрерывную готовность к использованию находящиеся в распоряжении средства пожаротушения, связи и сигнализации.

В случае возгорания первый кто его обнаружил должен срочно передать сообщение в пожарную часть и руководству подразделения (цеха) или его заместителям. В случае, когда возгорание несет угрозу производственному оборудованию, требуется отключить оснащение аварийным порядком: отключить электропитание, выключить вентиляционные системы. Персоналу

необходимо покинуть помещение, представителям добровольных пожарных формирований в срочном порядке начать тушение возгорания имеющимися в наличии средствами.

7.6 Использование средств индивидуальной защиты

Средства индивидуальной защиты и необходимые ручные средства располагаются на виду и очень доступны во всех помещениях компании. Срочный вызов пожарной части в Сызранском филиале обеспечивают ручные извещатели, а также средства телефонии.

Все подразделения структуры ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (филиал в г.Сызрань, Самарская область) оснащены для защиты от возможных возгораний противопожарным оснащением в соответствии с действующими Правилами и нормами.

К данному инвентарю относятся:

- углекислотные огнетушители;
- порошковые огнетушители;
- внутренние пожарные краны;
- ящики с песком;
- лопаты;
- ведра.

В ВУНЦ ВВС (филиал в г.Сызрань) используются огнетушители вида:

- углекислотные, поскольку они применяются при возгораниях в электроустановках с использованием напряжения до тысячи вольт;
- порошковые, поскольку они применяются при возгораниях твёрдых веществ, ГЖ и ЛВЖ.

В ВУНЦ ВВС (филиал в г.Сызрань) защитные средства, которые могут понадобиться при чрезвычайной ситуации, хранятся в общедоступных местах. В основном это средства для защиты органов дыхания: фильтрующие, изолирующие противогазы, респираторы.

Применение даже простейших видов средств защиты поможет избежать негативного воздействия вредных веществ, содержащихся в воздухе, на дыхательные органы человека.

8 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

8.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

По результатам специальной оценки условий труда на предприятии разработаем план мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности.

Расчет размера финансового обеспечения:

$$\Phi^{2018} = (V^{2017} - O^{2017}) \cdot 0,2 = (52,2 - 5,8) \cdot 0,2 = 9,28 \text{ млн.руб.}, \quad (8.1)$$

где V^{2017} - страховые взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев и профессиональных заболеваний;

O^{2017} - выплата обеспечения по обязательному страхованию, руб.

8.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Рассмотрим исходные данные для расчета (таблица 8.1).

Таблица 8.1 - Данные для расчета размера скидки (надбавки) к страховому тарифу

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2015	2016	2017
1	2	3	4	5	6
Количество работающих	N	чел	101	103	104
Число страховых случаев за год	K	шт.	3	1	0
Число смертей на производстве	S	шт.	3	1	0
Временная нетрудоспособность, дн.	T	дн.	45	30	13
Страховое обеспечение	O	млн.руб.	5,7	5,8	5,8
Фонд заработной платы за год	ФЗП	млн.руб.	51,5	51,8	52,2

Размер экономии (роста) страховых взносов:

$$\Xi = V^{2017} - V^{2016} = 15,5 - 15,3 = 0,2 \text{ млн.руб.}, \quad (8.3)$$

где V^{2018} - страховые взносы в настоящем, 2018 году;

V^{2017} - страховые взносы в предыдущем, 2017 году.

8.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Применение предлагаемого сборочного соединения, а также мероприятия, направленного на очистку почвы согласно патенту RU2429089 [19] позволяет составить следующую смету затрат (таблица 8.2).

Таблица 8.2 - Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Разработка, согласование и утверждение документации	9 000
Организационные работы	350 500
Итого:	359 000

Определить изменение численности работников, условия труда которых на рабочих местах не соответствуют нормативным требованиям (ΔC_i):

$$\Delta C_i = C_i^{\delta} - C_i^n = 9 - 2 = 7 \text{ чел.}, \quad (8.3)$$

где C_i^{δ} - численность до внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

C_i^n - численность после внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками.

Поскольку существует такой фактор, как временная нетрудоспособность, то рассмотрим сколько из-за этого теряется рабочего времени:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 7}{11} = 63,6 \text{ дн.}, \quad (8.4)$$

где $D_{нс}$ - число нетрудоспособных дней из-за несчастного случая, дни;

$ССЧ$ - среднесписочная численность, чел.

Внедрение планируемого технического решения увеличит трудоспособность персонала:

$$\mathcal{E}_i = \frac{BUT^{\delta} - BUT^{np}}{\Phi_{факт}^{\delta}} \times Ч_{\phi}^{\delta} = \frac{63,6 - 20}{1120} \cdot 11 = 0,43, \quad (8.5)$$

где BUT^{δ} , BUT^{np} - потеря рабочего времени до и после внедрения мероприятия, дни.

$\Phi_{факт}^{\delta}$ - фонд рабочего времени в предыдущем, 2017 году;

$Ч_{\phi}^{\delta}$ - численность персонала в предыдущем, 2017 году.

8.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{\text{дн}} = T_{\text{чс}} \times T \times S \times (100\% + k_{\text{дон}}),$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^{\delta} = 104 \times 8 \times 1 \times (100\% + 48\%) = 1231,36 \text{ руб.}, \quad (8.6)$$

$$ЗПЛ_{\text{дн}}^n = 104 \times 8 \times 1 \times (100\% + 44\%) = 1198,08 \text{ руб.},$$

де $T_{\text{чс}}$ - количество смен;

T - количество часов в смене.

Годовая экономия фонда заработной платы:

$$\mathcal{E}_T = \PhiЗП_{\text{год}}^{\delta} - \PhiЗП_{\text{год}}^n \cdot (1 + k_{\text{д}} / 100\%) = \quad (8.7)$$

$$= 11082,24 - 2396,2 \cdot 1 + 10\% / 100\% = 9554,6 \text{ руб.},$$

$$\PhiЗП_{\text{год}} = ЗПЛ_{\text{год}} \times Ч_i,$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^{\delta} = 1231,36 \times 9 = 11082,24 \text{ руб.}, \quad (8.5)$$

$$\PhiЗП_{\text{год}}^n = 1198,08 \times 2 = 2396,2 \text{ руб.},$$

где $\PhiЗП_{\text{год}}^{\delta}$ - фонд заработной платы до внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

$\PhiЗП_{\text{год}}^n$ - фонд заработной платы после внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками.

Экономический эффект:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_z &= \mathcal{E}_3 + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_{осн} = \\ &= 200000 + 9554,6 + 214598,6 = 424153,2 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (8.9)$$

Срок окупаемости единовременных затрат ($T_{ед}$):

$$T_{ед} = Z_{ед} / \mathcal{E}_z = 359000 / 209554,6 = 1,71 \text{ г.}, \quad (8.10)$$

где $Z_{ед}$ - единовременные затраты на внедрение справочной системы оценки и управления профессиональными рисками;

\mathcal{E}_z - годовой эффект от внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками.

Коэффициент экономической эффективности единовременных затрат ($E_{ед}$):

$$E_{ед} = 1 / T_{ед} = 1 / 1,71 = 0,6, \quad (8.11)$$

где $T_{ед}$ - срок окупаемости единовременных затрат от внедрения справочной системы оценки и управления профессиональными рисками.

8.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Увеличение производительности труда:

$$P_{mp} = \frac{\mathcal{E}_q \times 100}{ССЧ^б - \mathcal{E}_q} = \frac{0,43 \cdot 100}{9 - 0,43} = 5,02, \quad (8.12)$$

где \mathcal{E}_q - эффективность, зависящая от численности;

ССЧ - среднесписочная численность, чел.

Годовые амортизационные отчисления:

$$A_{год} = \frac{C_{об} \cdot H_a}{100} = \frac{144000 \times 15\%}{100} = 21600 \text{ руб.}, \quad (8.13)$$

где H_a - норма амортизации.

Сумма в год на ремонт:

$$P_{m.p.} = \frac{C_{об} \times H_{mp}}{100} = \frac{144000 \times 35\%}{100} = 50400 \text{ руб.}, \quad (8.14)$$

где $C_{об}$ - себестоимость работ.

Итого: $21600 + 50400 = 72000$ руб.

Экономическая эффективность затрат от внедрения мероприятий:

$$\mathcal{E}_{p/p} = \frac{\mathcal{E}_z}{C} = \frac{424153,2}{359500} = 1,2, \quad (8.15)$$

где \mathcal{E}_z - годовой эффект;

C - сумма затрат.

Экономическая эффективность капитальных вложений на внедрение мероприятия:

$$\mathcal{E}_\kappa = \frac{(\mathcal{E}_z - C)}{K_{\text{общ}}} = \frac{(424153,2 - 359500)}{50667} = 1,28, \quad (8.16)$$

где \mathcal{E}_z - годовой эффект;

C - сумма затрат.

Данный показатель больше нормативного - вложения на внедрение мероприятия эффективны.

Срок окупаемости средств ($N_{\text{ок}}$):

$$N_{\text{ок}} = \frac{T}{\mathcal{E}_z / C} = \frac{12}{424153,2 / 359500} = 9,4 \text{ мес.}, \quad (8.17)$$

где T - число месяцев за рассматриваемый период внедрения мероприятий, мес.

Таким образом, применение предлагаемого технического решения на базе существующего патента окупится в течение 9,4 мес.

Значит применение предлагаемого сборочного соединения, а также мероприятия, направленного на очистку почвы согласно патенту RU2429089 - эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в данном исследовании проведен анализ технологического процесса сборки консоли стабилизатора вертолета в ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (филиал в г.Сызрань, Самарская область) и предложен способ его совершенствование.

Первая часть исследования посвящена характеристике изучаемого объекта - участку для технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов.

Во втором разделе изучен непосредственно сам технологический процесс технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов, рассмотрены применение СИЗ для работающих, соответствие их требуемым нормам. Отдельно проанализирован производственный травматизм пострадавших на производстве в Российской Федерации в 2010-2017 гг. и в частности в ВУНЦ ВВС.

В третьем разделе проведена идентификация групп и факторов ОВПФ на участке для технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов.

Четвертый раздел содержит информацию о внедряемом техническом решении на участке для технического осмотра и мелкосрочного ремонта узлов воздушных летательных судов - сборочном приспособлении.

Техническим результатом предлагаемого технического решения является разделение труда, автоматизация рассматриваемого технологического процесса, сокращение сроков производства ремонтных работ, упрощение транспортировки.

В качестве социального эффекта можно назвать создание более комфортных условий труда для сборщиков консоли стабилизатора.

В пятом разделе рассмотрены ключевые направления работы филиала

Военно-Воздушной Академии в области охраны труда.

Шестой раздел посвящен проблемам экологии вертолетных площадок.

В седьмом проанализированы причины аварийных ситуаций, которые могут иметь место в работе Сызранского филиала Военно-Воздушной Академии, способы их ликвидации.

Последний, восьмой раздел бакалаврской работы показал экономический эффект от предлагаемого технического решения. Итак, применение сборочного приспособления согласно патента RU2429089 - является эффективным мероприятием.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.02.2018) [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения 19.04.2018)
2. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ред. от 07.03.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/11900785/> (дата обращения 18.03.2018)
3. Федеральный закон от 28.12.2013 г. N 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (ред. от 01.05.2016) [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/499067392> (дата обращения 17.04.2018)
4. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 31.12.2017) [Электронный ресурс]. - URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения 15.04.2018)
5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 24.04.2018)
6. ГОСТ Р 12.0.007-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Система управления охраной труда в организации [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071037> (дата обращения 01.05.2018)
7. ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-22-3-03-94>. (дата обращения 09.04.2018)
8. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 9 декабря 2009 г. № 970н [Электронный ресурс]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902196442> (дата обращения 26.03.2018)
9. Афонин, А.В. Совершенствование бортового оборудования и

эксплуатационно-технических характеристик, их влияние на стоимость владения вертолетом (жизненного цикла) и безопасность полётов [Текст] // Молодой ученый. - 2016. - №25. - С. 10-17.

10. Говорков, А.С. Методика количественной оценки технологичности конструкции изделий авиационной техники. [Электронный ресурс] URL: <http://mai.ru/science/vestnik/publications.php?ID=42045> (дата обращения 28.05.2018)

11. Евдокимов, В.В. Методические основы оценки безопасности полетов и управления рисками в авиационных системах [Текст] // АвиаСоюз. - 2011. - № апрель-май. - С. 38-40.

12. Жмеренецкий, В.Ф., Полулях, К.Д., Акбашев, О.Ф. Активное обеспечение безопасности полета летательного аппарата [Текст] / В.Ф. Жмеренецкий, К.Д. Полулях, О.Ф. Акбашев. - М. : ЛЕНАНД, 2014. - 320 с.

13. Крамер-Агеев, Е.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Е.А. Крамер-Агеев : учебное пособие. - М. : НИЯУ МИФИ, 2011. - 172 с.

14. Куликов, В.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / В.В. Куликов : учебное пособие. - Екатеринбург : УрГУПС, 2015. - 108 с.

15. Лазарев, И.В., Шайденко, Н.А. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / И.В. Лазарев, Н.А. Шайденко. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2016. - 350 с.

16. Леканова, Т.Л. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Т.Л. Леканова : учебно-методический комплекс. - Сыктывкар : СЛИ, 2012. - 245с.

17. Лопанов, А.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / А.Н. Лопанов : учебное пособие. - Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 160 с.

18. Оперение. Стабилизатор вертолета // Вертолеты.ру [Электронный ресурс]. - URL: <http://wertolety.ru/fly/helicopter-296> (дата обращения 30.05.2018)

19. Официальный сайт ВУНЦ ВВС «Военно-Воздушная Академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» [Электронный ресурс]. - URL: <http://академия-ввс.рф/> (дата обращения 25.05.2018)

20. Патент RU2429089. Способ очистки почвы от авиационного топлива и нефтепродуктов. Рогозина Е.А., Орлова Н.А., Свечина Р.М. 20.09.2011. Бюлл.

№26. [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=42&docId=87e3528384092714510a4ed949727abc (дата обращения 27.05.2018)

21. Патент RU2220882. Стабилизатор вертолета. Агмалетдинов Х.Ф., Антохин В.А., Валеев М.М. 10.01.2014. Бюлл.№1 [Электронный ресурс]. - URL: http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#docNumber=47&docId=0af9dc68331affbb9b81e682a88d91ab (дата обращения 25.05.2018)

22. Постнов, И.Е. Экология [Текст] / И.Е. Постнов, Г.Б. Ионова : учебное пособие. - Н.Новгород, 2015. - 210 с.

23. Условия труда, производственный травматизм (по отдельным видам экономической деятельности) [Электронный ресурс] Федеральная служба государственной статистики. - URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/working_conditions/ (дата обращения 16.04.2018)

24. Чуянов, Г.А., Косьянчук, В.В., Сельвесюк, Н.И., Кравченко С.В. Направления совершенствования бортового оборудования для повышения безопасности полетов воздушного судна [Текст] // Известия Южного федерального университета. Технические науки. - 2014. - № 6. - С. 219-229.

25. Шишкин, В.Г. Безопасность полетов и бортовые информационные системы [Текст] / В.Г. Шишкин. - Иваново : МИК, 2015. - 239 с.