

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Безопасность технологического процесса обслуживания и
эксплуатации экскаваторов

Студент

А.А. Гуркин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент Н.Е. Данилина

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

Консультанты

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

В работе рассмотрена безопасность технологического процесса обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

В разделе 1 предоставлена технологическая схема обслуживания и эксплуатации экскаваторов и технологическая карта процесса технического процесса обслуживания экскаваторов.

В разделе 2 проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста экскаватора.

В разделе 3 отражены результаты анализа безопасности объекта с точки зрения производственной безопасности и охраны труда на соответствие требованиям ГОСТ, СН, ПОТ, ППБ и т.д.

В разделе 4 проведен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организации, анализ средств защиты на рабочем месте машиниста экскаватора.

В соответствии с выявленными опасными и вредными производственными факторами предложено техническое решение проблемы.

В разделе 6 представлена процедур расследования профессиональных заболеваний в организации.

В разделе 7 проведен анализ мероприятий по экологической безопасности в организации, разработана регламентированная процедура очистки стоков.

В разделе 8 разработана регламентированная процедура по организации противопожарных тренировок.

В разделе 9 произведен расчет эффективности предложенного мероприятия.

Бакалаврская работа состоит из: 80 страницы, 14 рисунков, 8 таблиц, 27 источников используемой литературы.

Содержание

Введение	4
1 Анализ опасного технологического процесса на производстве	5
2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне.....	15
3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей	18
4 Контроль состояния средств защиты работника от опасностей.....	22
5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям	28
6 Охрана труда.....	51
7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	55
8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	59
9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	64
Заключение	74
Список используемой литературы	75

Введение

В настоящее время строительные работы и, используемая при этом спецтехника, к которой относится и экскаватор, разнообразны и масштабны. Экскаваторы дают возможность осуществлять строительство домов, дорог, а также перевозить материалы, не говоря уже о прокладывании канав, укладке коммуникаций, подъеме тяжестей и так далее. В этой связи аспект безопасной эксплуатации и обслуживания экскаваторов актуален.

Объектом исследования является технологический процесс обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

Предмет исследования – процесс обеспечения безопасности эксплуатации и обслуживания экскаваторов.

Цель бакалаврской работы – поиск систем обеспечения безопасности технологического процесса обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

Задачи бакалаврской работы:

- Провести анализ технологического процесса эксплуатации и обслуживания экскаваторов.
- Провести идентификацию источников опасностей в рабочей зоне.
- Провести анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей.
- Осуществить контроль состояния средств защиты работника от опасностей.
- Выбрать систему защиты работника применительно к конкретным условиям.
- Провести анализ организации ООО «Стройтрест-Поволжье» в области охраны труда; охраны окружающей среды и экологической безопасности; защите в чрезвычайных и аварийных ситуациях
- Произвести расчет эффективности предложенного мероприятия.

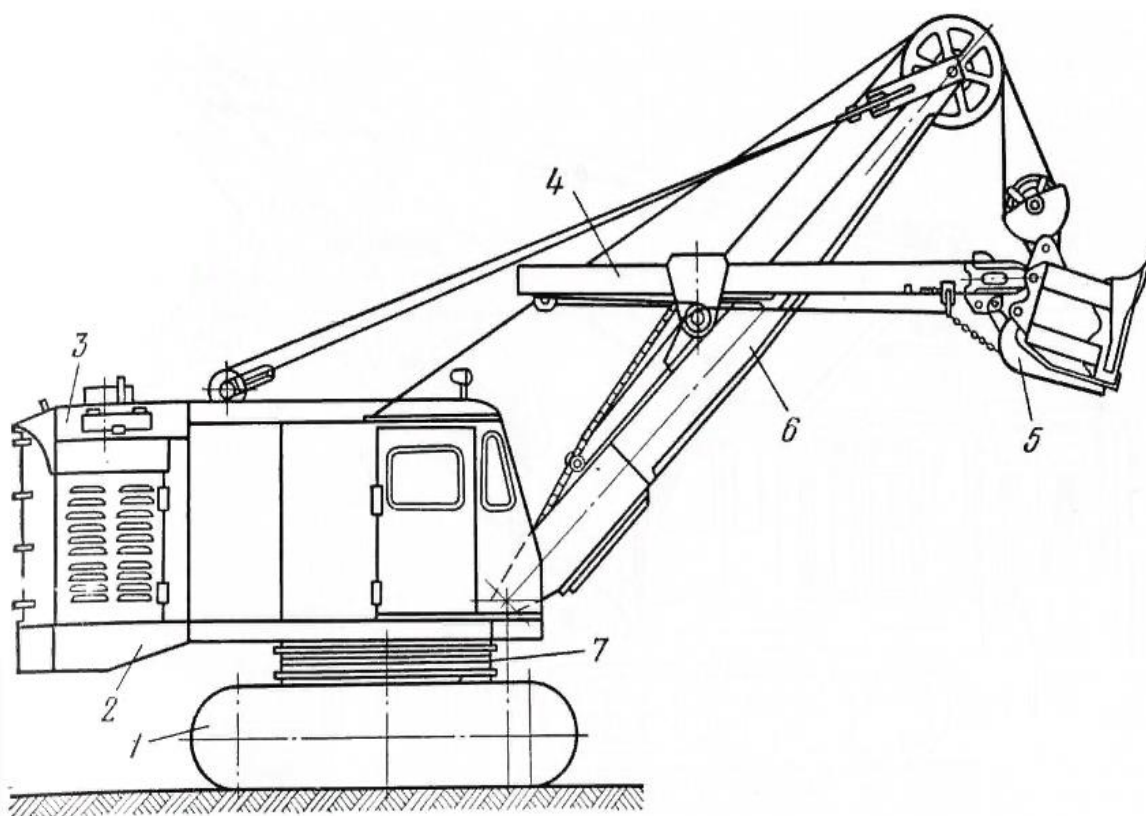
1 Анализ опасного технологического процесса на производстве

Бакалаврская работа выполнена на базе ООО «Стройтрест-Поволжье». Фактический адрес местонахождения ООО «Стройтрест-Поволжье»: 443087, Самарская область, город Самара, проспект Карла Маркса, 360-а, офис 2.

Основной вид деятельности - Строительство жилых и нежилых зданий (41.20). Дополнительные виды деятельности: Строительство автомобильных дорог и автомагистралей (42.11), Строительство мостов и тоннелей (42.12), Производство земляных работ (43.12.3), Производство прочих строительномонтажных работ (43.29) и другие.

В данной работе рассматривается процесс обеспечения безопасности обслуживания и эксплуатации экскаваторов. Экскаваторы – это специализированная землеройная техника, используемая в различных строительном-производственных отраслях. На балансе ООО «Стройтрест-Поволжье» имеется 21 единица данной спецтехники, преимущественно марок Komatsu и Hyundai на гусеничном ходу.

На рисунке 1 схематично представлены основные элементы экскаватора на гусеничном ходу.



1 - гусеничный ход, 2 - поворотная платформа, 3 - кузов с кабиной, 4 - рукоять, 5 - ковш, 6 - стрела, 7 - опорно-поворотное устройство

Рисунок 1 – Схема экскаватора на гусеничном ходу

В таблице 1. представлена технологическая схема обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

Таблица 1 - Технологическая схема обслуживания и эксплуатации экскаваторов

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, конструкция	Виды работ
1	2	3	4
Ежедневные работы по обслуживанию экскаватора по двигателю	Радиатор, топливные баки, картер пускового двигателя, картер компрессора, коробка редуктора пускового двигателя, трубопроводы, спускные пробки	Двигатель гусеничного экскаватора	1. Проверить уровень воды в радиаторе и топлива — в расходном и основном топливных баках; в случае необходимости добавить недостающее количество. 2. Проверить уровень масла в картерах

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			<p>пускового двигателя и дизеля, а также в коробке редуктора пускового двигателя; в случае необходимости долить в них масло.</p> <p>3. Убедиться в отсутствии течи топлива, масла и воды, проверить состояние всех трубопроводов, спускных пробок и т. п. Устранить неисправности.</p> <p>4. Проверить давление масла в системе смазки и температуру воды после прогрева дизеля.</p> <p>5. Проверить уровень масла в картере компрессора и в случае необходимости добавить его в картер.</p>
<p>Ежемесячные работы обслуживания экскаватора по трансмиссии</p>	<p>Масляные баки, системы пневмоуправления, система гидравлического управления, центральная цапфа</p>	<p>Трансмиссия гусеничного экскаватора</p>	<p>1. Проверить уровень масла в ваннах, картерах и масляных баках гидравлического управления: в случае необходимости долить недостающее.</p> <p>2. Спустить конденсат из системы пневмоуправления.</p> <p>3. Проверять исправность системы управления механизмами и плавность при включении. Устранить неисправности.</p> <p>4. Проверять давление в системе гидравлического управления.</p> <p>5. Осмотреть ограждения и другие устройства по технике безопасности и устранить выявленные дефекты.</p> <p>6. Смазать детали, согласно карте смазки (центральную цапфу,</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			втулки блоков в кронштейна направляющего устройства тягового каната, втулку (блока ковша драглайна в др.).
Профилактические работы, проводимые через каждые 60—64 часа работы	Подшипники, реверсы, поворот главной лебедки, гусеничные ленты, цепная передача, ремни вентилятора и компрессора, системы пневмоуправления, сальник водяного насоса дизеля, насос системы гидравлического управления, компрессор, маховик дизеля, валы главной лебедки	Гусеничный экскаватор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Очистить от старой смазки и пыли открытые зубчатые передачи и нанести на них новую смажу. 2. Смазать подшипники скольжения нижнего ходового механизма хода и гусеничного хода. 3. Смазать шарниры и подшипники рычагов управления основными механизмами. 4. Проверять натяжение гусеничных лент и цепной передачи на ведущие колеса гусеничного хода. 5. Проверить натяжение ремней вентилятора и компрессора. 6. Проверить состояние сальника водяного насоса дизеля. 7. Проверить состояние узла крепления и привода насоса системы гидравлического управления. 8. Проверить натяжение ремней компрессора. 9. Спустить отстой из корпуса топливного фильтра и топливного бака пускового двигателя. 10. Промыть фильтр горловины топливного бака. 11. Спустить отстой из отстойника масляной ванны поворотной платформы. 12. Осмотреть канаты и в

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			<p>случае необходимости заменить отдельные из них другими.</p> <p>13. Проверить крепление ведущего диска главной муфты к маховику дизеля. В случае необходимости закрепить диск.</p> <p>14. Проверить крепление крышек подшипников валов главной лебедки, реверса и при необходимости закрепить их.</p>
<p>Обслуживание экскаватора через каждые 100—120 часов работы</p>	<p>Система дизеля, картер трубопровода, корпуса фильтров, подшипники, опорно-поворотный круг, цепные передачи, аккумуляторные батареи, рычаги и педали управления механизмами, фрикционные муфты, передние и задние упоры рукоятки, тормозная система, корпус кузова</p>	<p>Гусеничный экскаватор</p>	<p>1. Сменить масло в системе дизеля, промыть картер трубопровода и корпуса фильтров, а также очистить фильтр грубой очистки.</p> <p>2. Проверить работу топливного насоса дизеля и в случае выявления неисправностей передать его в мастерские для регулировки и ремонта.</p> <p>3. Произвести смазку осей роликов опорно-поворотного круга.</p> <p>4. Смазать подшипники периодически работающих рычагов управлений механизмами.</p> <p>5. Произвести чистку открытых цепных передач.</p> <p>6. Сменить масло в поддоне воздухоочистителя и промыть сетей.</p> <p>7. Проверить натяжение цепной передачи редуктора и отрегулировать ее.</p> <p>8. Проверить напряжение аккумуляторных батарей и плотность электролита.</p> <p>9. Отрегулировать ход</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			<p>рычагов и педалей управления механизмами.</p> <p>10.Отрегулировать величину осевого перемещения дисков конусных фрикционных муфт.</p> <p>11.Проверить крепление передних и задних упоров рукоятки.</p> <p>12.Проверить зазор между рукоятью и седлом.</p> <p>13.Отрегулировать величину отхода ленточных фрикционных муфт и тормозов.</p> <p>Проверить равномерность прилегания лент.</p> <p>14.Осмотреть металлоконструкции, выявить и устранить дефекты.</p>
<p>Обслуживание через каждые 200—240 часов работы</p>	<p>Подшипники, лебедка подъема стрелы, бак системы циркуляционной смазки, фильтры системы гидравлического управления, топливопроводы и баки, фрикционные колодки, коллектор, кузов, пальцы, оси</p>	<p>Гусеничный экскаватор</p>	<p>1.Заменить элементы тонкой очистки масла системы смазки дизеля.</p> <p>2.Смазать подшипники двуногой стойки и лебедки подъема стрелы.</p> <p>3.Промыть бак системы циркуляционной смазки.</p> <p>4.Промыть фильтры системы гидравлического управления.</p> <p>5.Прочистить и промыть масловлагоотделитель, а также системы пневматического управления.</p> <p>6.Промыть и очистить топливопроводы и баки.</p> <p>7.Проверить состояние всех уплотнений; в случае необходимости — сменить.</p> <p>8.Проверить состояние фрикционных колодок.</p> <p>9.Проверить состояние щеток генератора и</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			<p>зачистить коллектор. Проверить состояние всей осветительной аппаратуры и проводки и устранить выявленные дефекты. 10.Проверить крепление листов кузова, пальцев и осей. Подтянуть болтовые соединения и стопорные устройства. 11.Отремонтировать детали металлоконструкций, вышедшие из строя в процессе работы. 12.Отрегулировать ход и работу золотников и клапанов систем управления.</p>
<p>Обслуживание экскаватора через каждые 800 часов работы</p>	<p>Подшипники качения, зубчатые передачи, редуктор, тормоза и фрикционные муфты, фрикционные колодки, каток-захват</p>	<p>Гусеничный экскаватор</p>	<p>1.Проверить состояние подшипников качения, очистить уплотнения, проверить их состояние, заменить смазку. 2.Проверить работу зубчатых передач, износ зубьев и отрегулировать зацепление. 3.Проверить крепление деталей и заменить негодные крепежные детали. 4.Осмотреть цепь редуктора, заменить изношенные звенья; отрегулировать натяжение. 5.Осмотреть тормоза и фрикционные муфты, в случае необходимости промыть рабочие поверхности. Заменить изношенные фрикционные колодки. 6.Проверить зазоры между катком-захватом и плоскостью нижней рамы. 7.Провести все</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
			требующиеся ремонтные работы.
Обслуживание через каждые 1600 часов работы	Зубчатые и цепные передачи, бак системы гидравлического управления, фрикционные колодки	Гусеничный экскаватор	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слить масло из всех картеров и ванн, зубчатых и цепных передач, бака системы гидравлического управления, промыть их и заполнить новым маслом. 2. Сменить детали, срок службы которых истек. 3. Проверить крепление деталей и заменить негодные. 4. Заменить изношенные фрикционные колодки. 5. Провести все требующиеся ремонтные работы.

Технологическая карта обслуживания экскаваторов перед выпуском на линию представлена в таблице 2. В ООО «Стройтрест-Поволжье» установлена рекомендуемая последовательность выполнения технического осмотра (ТС) спецтехники, и, экскаваторов, в том числе, перед выездом на линию, которая обеспечивает исключение пропуска контрольных операций, минимальную затрату времени. Объем контрольного осмотра в основном типичен для различных ТС и гарантирует обеспечение выхода на линию спецтехники, которое соответствует требованиям технической эксплуатации ТС.

Таблица 2 - Технологическая карта обслуживания экскаваторов перед выпуском на линию

№ п/п	Наименование и содержание работы	Место работы	Технические требования	Инструменты, приборы
1	2	3	4	5
1.	Проверить состояние и крепление грузовой платформы, навесного оборудования, облицовки, поверхности кузова, кабины, дверей, наружных зеркал и состояние государственных регистрационных знаков.	Снаружи	На облицовочной поверхности не должно быть свежих разрывов, трещин, вмятин. Грузовая платформа не должна иметь повреждений. Стекла и зеркала не должны иметь трещин.	Визуально и молоток с длинной ручкой
2.	Проверить состояние и действие приборов освещения и световой сигнализации.	Снаружи и в кабине	Все приборы освещения и световой сигнализации должны быть чистыми, исправными и не иметь повреждений	Визуально
3.	Проверить действие стеклоочистителя, омывателя стекол и звукового сигнала.	Снаружи и в кабине	Щетки должны перемещаться по стеклу без заеданий, плотно прилегать к стеклу, после выключения должны остановиться в крайнем нижнем положении. Звуковой сигнал должен издавать гармоничный сигнал без дребезжания. Омыватель должен подавать струю жидкости в зону работы стеклоочистителя	Визуально

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
4.	Проверить крепление ковша	Снаружи	Отсутствие или ослабление гаек не допускается. Не допускаются местные повреждения.	Визуально и молоток с длинной ручкой, комплект слесарного инструмента
5.	Проверить наличие огнетушителя документов по страхованию ТС, чистоту салона, кабины.	В кабине, салоне	Должно быть все в наличии	Визуально

Для эксплуатации такой спецтехники, как экскаватор, необходимо проводить регулярное техническое обслуживание и сервисные проверки. В обязанности машиниста экскаватора входит ежесменное техническое обслуживание согласно инструкции по эксплуатации экскаватора. Профилактические и ремонтные работы выполняют слесари по ремонту дорожно-строительных машин и тракторов и операторы подрядных организаций. Выпуск на линию осуществляет дежурный механик.

Каждая из указанных проверок выполняется вручную, и в некоторых случаях ее выполнение может занимать час или более. В своей работе мы будем рассматривать профессию машиниста экскаватора.

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

В разделе представлена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста экскаватора по ГОСТ 12.0.003-2015 [2] (таблица 3).

Таблица 3 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста экскаватора

Наименование операции	Наименование оборудования	Обрабатываемый материал, деталь, конструкция	Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы
1	2	3	5
Ежесменные работы по обслуживанию экскаватора по двигателю	Радиатор, топливные баки, картер пускового двигателя, картер компрессора, коробка редуктора пускового двигателя, трубопроводы, спускные пробки	Двигатель гусеничного экскаватора	На машиниста экскаватора действуют производственные факторы (по сфере происхождения), следующих групп: - факторы производственной среды; - факторы трудового процесса. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами физического воздействия на организм человека: 1) действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность; 2) неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и
Ежесменные работы обслуживания экскаватора по трансмиссии	Масляные баки, системы пневмоуправления, система гидравлического управления,	Трансмиссия гусеничного экскаватора	
Обслуживание экскаватора через каждые 100—120 часов работы	Система дизеля, картер трубопровода, корпуса фильтров, подшипники, опорно-поворотный круг, цепные передачи, аккумуляторные батареи, рычаги и педали управления механизмами, фрикционные муфты, передние и задние упоры рукоятки, тормозная система, корпус кузова	Гусеничный экскаватор	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	5
Обслуживание через каждые 200—240 часов работы	Подшипники, лебедка подъема стрелы, бак системы циркуляционной смазки, фильтры системы гидравлического управления, топливопроводы и баки, фрикционные колодки, коллектор, кузов, пальцы, оси	Гусеничный экскаватор	шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним; 3) движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;
Обслуживание экскаватора через каждые 800 часов работы	Подшипники качения, зубчатые передачи, редуктор, тормоза и фрикционные муфты, фрикционные колодки, каток-захват	Гусеничный экскаватор	4) опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха; 5) повышенный уровень и другие неблагоприятные характеристики шума; 6) опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического
Обслуживание через каждые 1600 часов работы	Зубчатые и цепные передачи, бак системы гидравлического управления, фрикционные колодки	Гусеничный экскаватор	Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического

Продолжение таблицы 3

1	2	3	5
			<p>воздействия на организм человека: по характеру результирующего химического воздействия на организм человека: токсические (ядовитые); раздражающие; сенсibiliзирующие. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами биологического воздействия на организм человека: по характеру результирующего воздействия на организм человека на вызывающие: хронические заболевания, причина которых может быть так или иначе связана с условиями труда. Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса; 2) динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза.

Виды деятельности машиниста экскаватора указаны в Приказ Минтруда России от 21.11.2014 № 931н «Об утверждении профессионального стандарта «Машинист экскаватора» [1].

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

Инструкция по охране труда для машинистов одноковшовых гусеничных и пневмоколесных экскаваторов представлена в «ТОИ Р-218-25-94. «Типовая инструкция по охране труда для машинистов одноковшовых гусеничных и пневмоколесных экскаваторов» [3].

Особые условия допуска к работе машиниста экскаватора, согласно Постановлению Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2 «О Своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.03.2003 N 4321) п. 5.38. Машинист экскаваторов одноковшовых [4]: к работе на экскаваторы допускаются мужчины не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки для работы машинистами; прошедшие обязательные предварительные и периодических медицинских осмотров, а также внеочередных медицинских осмотров в порядке, установленном законодательством Российской Федерации [5]; прошедшие инструктаж по охране труда [6].

При поступлении на работу машинист экскаватора допускается к самостоятельной работе только после прохождения вводного инструктажа по безопасности труда, экологическим требованиям и первичного инструктажа на рабочем месте, о чем должны быть сделаны записи в соответствующих журналах с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего [3].

Первичный инструктаж на рабочем месте проводится с каждым машинистом экскаватора индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

Все машинисты экскаваторов после первичного инструктажа на рабочем месте и проверки знаний в течение 2 - 5 смен (в зависимости от стажа, опыта и характера работы) выполняют работу под наблюдением

бригадира или мастера, после чего оформляется допуск их к самостоятельной работе. Допуск к самостоятельной работе фиксируется датой и подписью инструктирующего в журнале регистрации инструктажа [3].

Повторный инструктаж машиниста экскаватора проводится не реже одного раза в 3 месяца.

Машинист экскаватора должен проходить периодическую проверку знаний по безопасности труда один раз в 12 месяцев, о чем делается соответствующая отметка в удостоверении. Результаты проверки знаний требований безопасности оформляются протоколом заседания комиссии.

Каждый экскаватор закрепляется приказом за обслуживающим персоналом, один из машинистов назначается старшим.

Машинист экскаватора контролирует работу своего помощника при погрузке, отвечает за действия прикрепленного к нему для прохождения стажировки ученика и за нарушение требований безопасности по управлению и обслуживанию экскаватора, изложенных в инструкции завода-изготовителя, инструкции по охране труда и наряде-допуске.

Согласно ТОИ Р-218-25-94, запрещается иметь в кабине экскаватора предметы размером более 1,5 м, хранить в кабине легковоспламеняющиеся вещества. В кабине не должно быть посторонних предметов. Кабина машиниста должна содержаться в чистоте и рабочем состоянии. Заправлять двигатель экскаватора топливом и смазкой следует только при естественном освещении и лишь при крайней необходимости ночью при электроосвещении от сети или аккумулятора. Освещенность места заправки должна быть не менее 10 лк. Во время заправки двигателя экскаватора запрещается курить, пользоваться спичками, керосиновыми фонарями и другими источниками открытого огня. После заправки все детали, облитые топливом или смазкой, необходимо насухо вытереть ветошью, а пролитое топливо тщательно засыпать песком, а ветошь положить в установленное место.

Перед началом работы машинист должен получить задание, точные и конкретные указания по его выполнению, безопасным приемам и методам

организации труда. Изучить условия и место производства работ. Ознакомить персонал, обслуживающий экскаватор, с заданием и условиями его выполнения.

После получения задания машинист обязан:

- произвести ежесменное техническое обслуживание согласно инструкции по эксплуатации экскаватора;
- перед запуском двигателя убрать все посторонние предметы на платформе машины и убедиться в отсутствии их на вращающихся деталях двигателя;
- после запуска двигателя опробовать работу механизмов на холостом ходу;
- перед установкой экскаватора на место работы убедиться, что грунт спланирован, экскаватор расположен за пределами призмы обрушения, имеется достаточное место для маневрирования, уклон местности не превышает допустимый по паспорту экскаватора.

Машинист не должен приступать к работе при следующих нарушениях требований безопасности: неисправности механизмов, а также дефектах металлоконструкций, канатов гидросистемы экскаватора, при которых согласно требованиям инструкции завода-изготовителя, запрещается его эксплуатация; несоответствии места работы экскаватора требованиям безопасности; наличии в зоне работы экскаватора посторонних людей.

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это машинист обязан сообщить о них лицу, ответственному за техническое состояние экскаватора, и руководителю работ.

Машинисту экскаватора при обслуживании экскаватора запрещается:

- заводить перегретый пусковой двигатель;
- касаться выхлопной трубы при запуске и работе пускового двигателя и дизеля;
- устранять неисправности при работающем двигателе;

- работать, находиться в кабине экскаватора или около него, а также в зоне кабельной сети во время грозы;
- открывать бочку с бензином, ударяя по пробке металлическими предметами.

Чистку, смазку и ремонт экскаватора производить только после его остановки. При этом двигатель должен быть выключен, а все движущиеся и ходовые части экскаватора застопорены.

Во время работы экскаватора пребывание посторонних лиц и предметов на поворотной платформе или в радиусе его действия, равном максимальной длине его стрелы плюс 5 метров, запрещается.

Машинист экскаватора обязан следить за состоянием забоя.

Транспортировать экскаваторы своим ходом разрешается в дневное время при полной их исправности и после проверочного осмотра на расстояние до 20 км. При движении экскаватора его стрела должна быть установлена строго по направлению хода, а ковш приподнят над землей на 0,5 - 0,7 м. При перемещении экскаватора собственным ходом скорость передвижения экскаватора на гусеничном ходу - 3 км/час.

Машинисты обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: падающие предметы; движущиеся машины и их рабочие органы; опрокидывание машин, падение их частей [6].

Находясь на территории производственной площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

4 Контроль состояния средств защиты работника от опасностей

Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте машиниста экскаватора в ООО «Стройтрест-Поволжье» выполнен на основе Приказа Минздравсоцразвития России от 22.06.2009 № 357н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», п.4 и представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте машиниста экскаватора в ООО «Стройтрест-Поволжье»

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
1	2	3	4
Машинист экскаватора	Приказ Минздравсоцразвития России от 22.06.2009 № 357н (ред. от 20.02.2014) «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», п.4	Костюм хлопчатобумажный для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1 шт. Ботинки кожаные с жестким подноском – 1 пара. Перчатки трикотажные с полимерным покрытием – 12 пар. Каска защитная – 1 на 3 года. Подшлемник под каску – 1 шт. Очки защитные – до износа. Вкладыши противозумные – до износа.	выполняются

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
		Жилет сигнальный 2 класса защиты – 1 шт. Зимой дополнительно: Костюм на утепляющей прокладке – по поясам. Валенки с резиновым низом - по поясам. Ботинки кожаные утепленные с жестким подноском – по поясам. Подшлемник утепленный (с однослойным или трехслойным утеплителем) – 1 шт. Перчатки с защитным покрытием, морозостойкие с шерстяными вкладышами – 1 пара. Жилет сигнальный 2 класса защиты – 1.	выполняются

Анализ средств коллективной и индивидуальной защиты на рабочем месте машиниста экскаватора в ООО «Стройтрест-Поволжье» показал, что требования по обеспечению индивидуальных средств защиты машиниста экскаватора выполняются.

Анализ травматизма, несчастных случаев и профессиональных заболеваний представлен на рисунках 2 – 6, исходя из анализа ситуации, как в ООО «Стройтрест-Поволжье», так и по отрасли в целом.

На рисунке 2 представлена статистика по видам работ, выполняемых машинистом экскаватора.

Из рисунка 2 видно, что наибольший процент травматизма в ООО «Стройтрест-Поволжье» происходили в процессе дорожно-строительных и погрузо-разгрузочных работах.

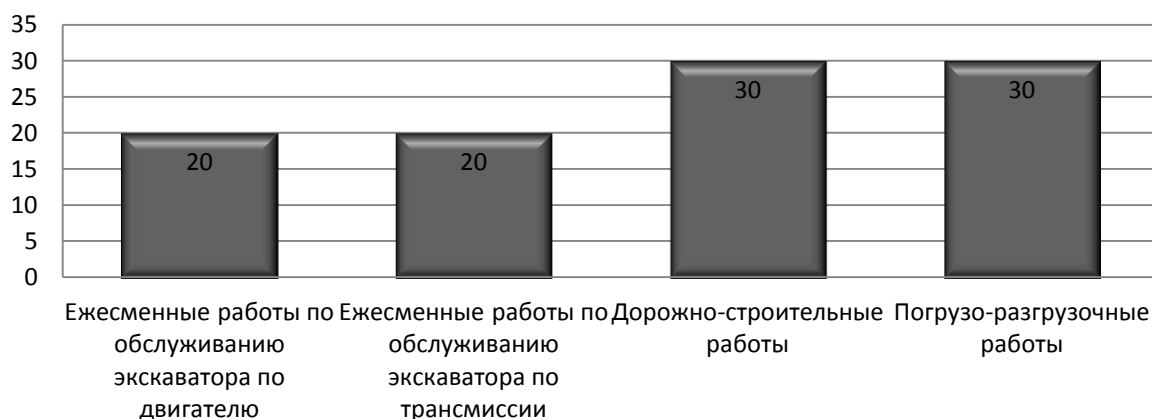


Рисунок 2 – Статистика травматизма по видам работ, выполняемых машинистом экскаватора в ООО «Стройтрест-Поволжье» за 2015-2019гг., в %

На рисунке 3 представлены причины произошедших несчастных случаев, произошедших с машинистами экскаваторов за последние 5 лет.

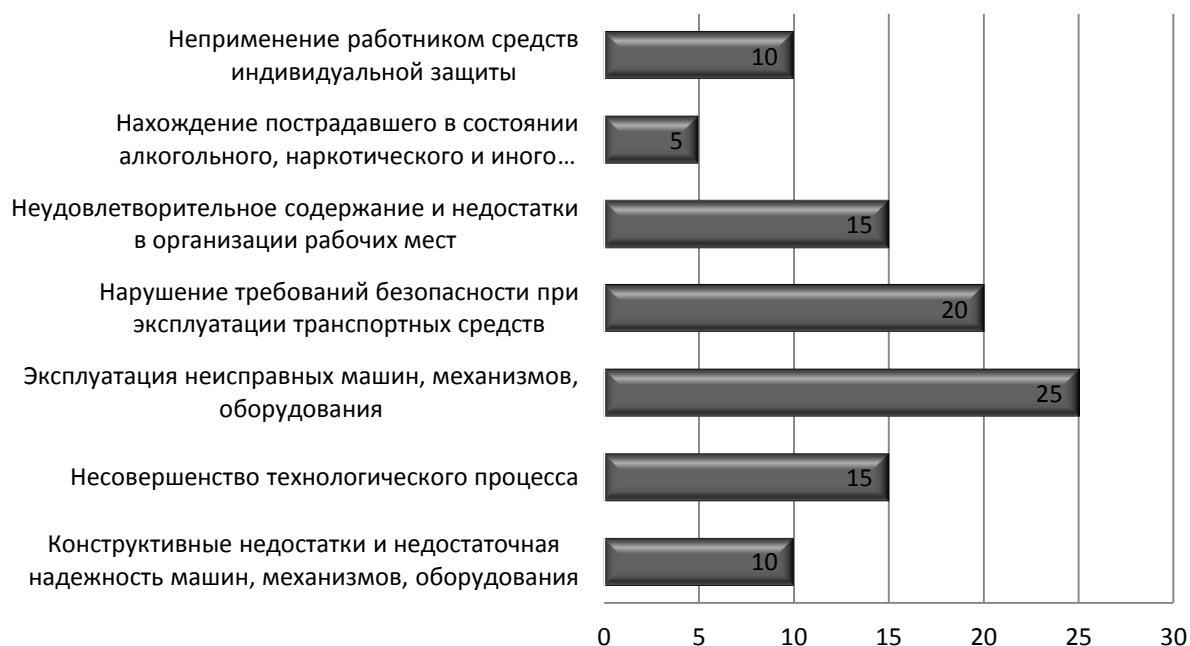


Рисунок 3 – Статистика травматизма по причинам произошедших несчастных случаев, произошедших с машинистами экскаваторов в ООО «Стройтрест-Поволжье» за последние 5 лет, в %

Из рисунка 3 видно, что основными причинами несчастных случаев, произошедших с машинистами экскаваторов за последние 5 лет в ООО «Стройтрест-Поволжье» стали: эксплуатация неисправных машин,

механизмов, оборудования; нарушения требований безопасности при эксплуатации транспортных средств. В целом же, профессия «машинист экскаватора» не является лидирующей по числу несчастных случаев в ООО «Стройтрест-Поволжье», эта информация представлена на рисунке 4.

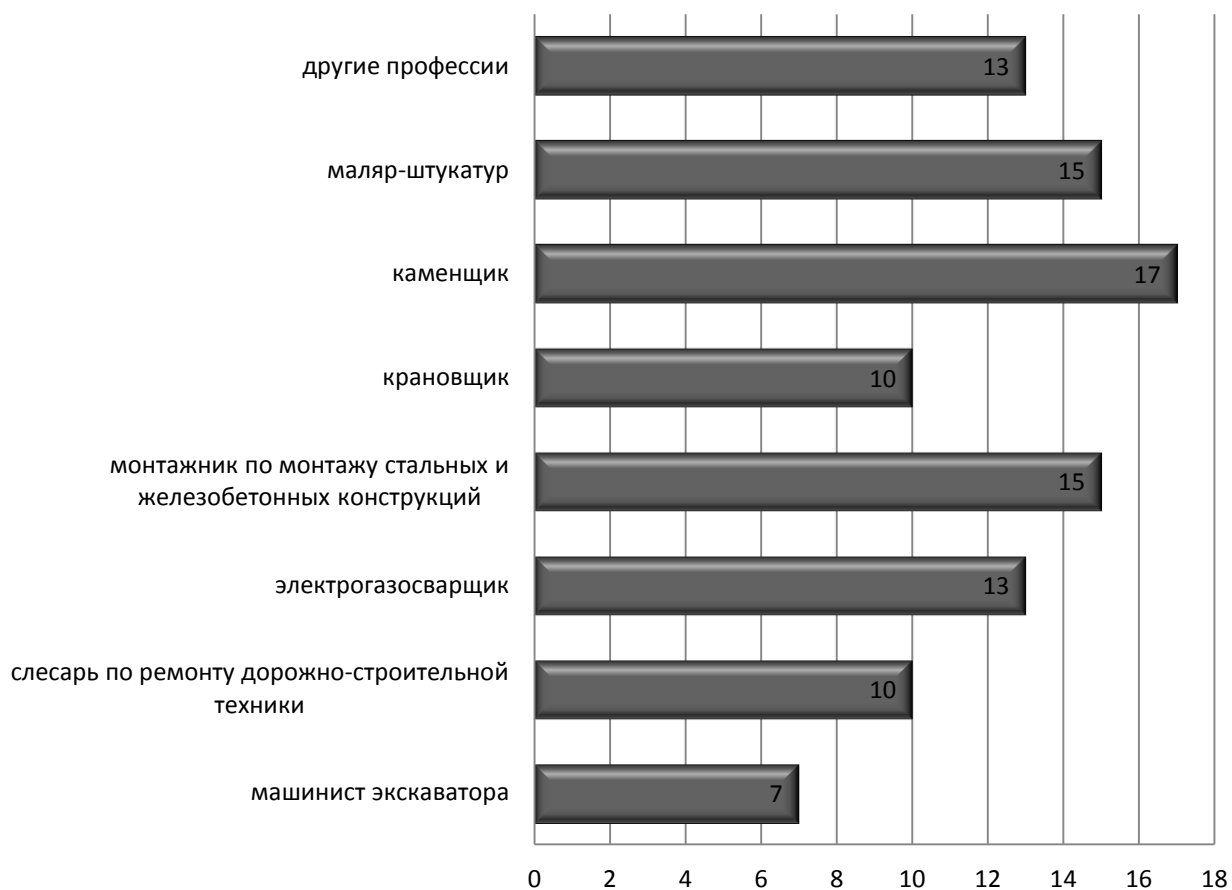


Рисунок 4 – Статистика травматизма по профессиям в ООО «Стройтрест-Поволжье» за 2015-2019 гг., в %

Строительная отрасль, в целом является одной из лидирующей по травмоопасности, на рисунке 5 представлена статистика пострадавших в зависимости от возрастной группы, что касается статистики по половому признаку, то можно отметить, что 85% несчастных случаев в ООО «Стройтрест-Поволжье» происходит с мужчинами.

Из рисунка 5 видно, что наибольшее количество несчастных случаев и травматизма происходит с работниками в возрасте от 30 до 40 лет.

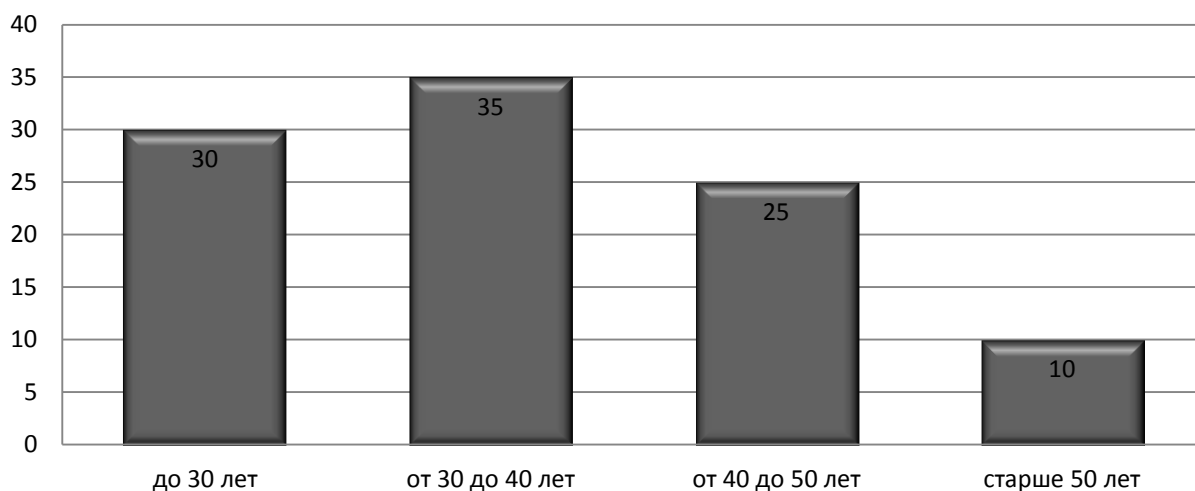


Рисунок 5 – Статистика пострадавших в зависимости от возрастной группы в ООО «Стройтрест-Поволжье» за 2015-2019гг., в %

На рисунке 6 представлена статистика по профессиональным заболеваниям среди машинистов экскаваторов.

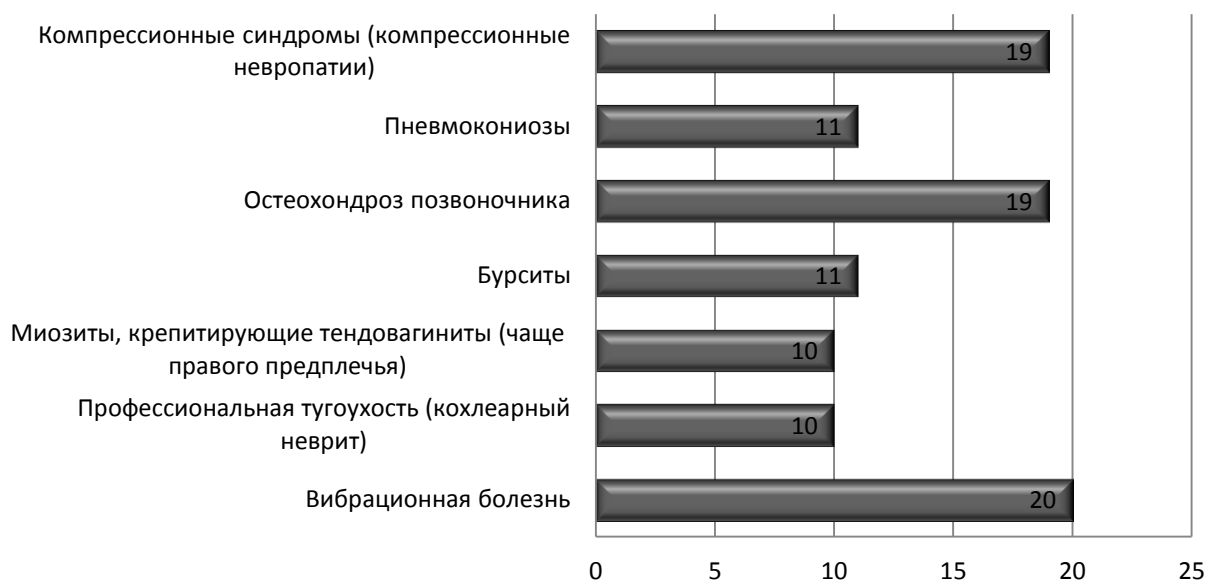


Рисунок 6 – Статистика по профессиональным заболеваниям среди машинистов экскаваторов, в %

Стоит отметить, что профессиональные заболевания машинистов экскаваторов возникают в результате воздействия на организм неблагоприятных факторов производственной среды, клинические проявления часто не имеют специфических симптомов, и только сведения об

условиях труда заболевшего, позволяют установить принадлежность выявленной патологии к категории профессиональных болезней.

Как видно из рисунка 6 больший процент занимают такие заболевания, как: вибрационная болезнь, остеохондроз позвоночника, компрессионные синдромы (компрессионные невропатии).

Вибрационная болезнь обусловлена длительным (не менее 3 - 5 лет) воздействием вибрации в условиях производства.

Компрессионные синдромы встречаются довольно часто поскольку профессиональная деятельность машинистов экскаваторов связана с длительным напряжением отдельных групп мышц.

Остеохондроз позвоночника это полиэтиологическое заболевание, обусловленное дегенеративно-дистрофическим поражением межпозвонковых дисков и других тканей позвоночника, связано со статической позой машиниста в условиях работы.

5 Выбор систем защиты работника применительно к конкретным условиям

В соответствии с выявленными опасными и вредными производственными факторами, и анализом производственной безопасности, предложено техническое решение проблемы на основе патентного поиска «Автоматизированная система обслуживания рабочей машины и способ обслуживания», авторов Шерлок Лэнс Р., Ниппер Джейсон Дж., Брек Джесс М. [8]

Изобретение относится к системе и способу технического обслуживания рабочей машины и, в частности, к автоматизированной системе обслуживания для выполнения и отображения обследования рабочей машины. Способ включает в себя этап, на котором обеспечивают монитор отображения в кабине машины, выключатель зажигания для запуска машины, множество измерительных устройств и контроллер для управления машиной. Способ также включает в себя этапы, на которых обнаруживают включение выключателя зажигания, обнаруживают текущее состояние машины каждым из множества измерительных устройств и сравнивают результат каждого обнаруженного состояния с соответствующим пороговым значением. Кроме того, способ включает в себя этап, на котором отображают результат каждого обнаруженного состояния на мониторе отображения относительно порогового значения и обеспечивают кнопку подтверждения на мониторе отображения. Техническим результатом является возможность автоматизированной проверки технического состояния.

Предлагаемое изобретение относится к системе технического обслуживания рабочей машины и, в частности, к автоматизированной системе обслуживания для выполнения и отображения обследования рабочей машины.

Для множества обычных рабочих машин, таких как экскаватор, необходимо проводить регулярное техническое обслуживание и сервисные

проверки каждый раз перед приведением машины в действие. Каждая из данных проверок выполняется вручную, и в некоторых случаях ее выполнение может занимать у слесарей час или более.

Когда машина работает на ежедневной основе, машинисту необходимо проводить каждое техническое обслуживание и сервисную проверку ежедневно. Более того, если в течение дня существует множество смен, каждый машинист должен проводить техническое обслуживание и сервисные проверки в начале своей соответствующей смены. Частота проверок может определяться государственными правилами техники безопасности. Например, при применении в горном деле, операторам машин или специалистам по обслуживанию оборудования необходимо регистрировать и отслеживать ежедневное техническое обслуживание и сервисные проверки для выполнения правил техники безопасности. В результате машинист или специалист по обслуживанию оборудования может затрачивать значительное количество времени каждый день, проводя данные ручные проверки перед тем, как машину можно приводить в действие.

Кроме безопасности и состояния машины, машинистам часто необходимо забираться на большую высоту на машине для достижения уровней текучей среды и выполнения множества задач. Вследствие заботы о безопасности, машины часто конструируют и строят с поручнями и ограждениями для защиты специалистов по обслуживанию оборудования при выполнении данных проверок. Однако это может добавлять машине значительную стоимость.

Таким образом, при том, что техническое обслуживание и сервисные проверки могут обеспечить должное обслуживание машины и ее безопасность для работы, данные ручные проверки, тем не менее, могут понизить производительность машины для данной смены. Вследствие этого, было бы желательно обеспечить лучшее средство для выполнения данного технического обслуживания и сервисных проверок, которое позволяет оператору проводить больше времени, работая на машине. Кроме того, было

бы желательно исключить или ограничить количество ручных проверок, которые необходимо выполнить, а также обеспечить лучшее средство для отслеживания ежедневного технического обслуживания и сервисных проверок.

В иллюстративном варианте осуществления предложенного изобретения предусмотрен способ автоматического выполнения проверок технического состояния рабочей машины. Способ содержит этап, на котором обеспечивают монитор отображения в кабине машины, выключатель зажигания для запуска машины, множество измерительных устройств и контроллер для управления машиной. Способ также содержит этап, на котором обнаруживают включение выключателя зажигания, определяют текущее состояние машины каждым из множества измерительных устройств и сравнивают результат каждого обнаруженного состояния с соответствующим пороговым значением. Кроме того, способ содержит этап, на котором отображают результат каждого обнаруженного состояния на мониторе отображения относительно порогового значения и обеспечивают кнопку подтверждения на мониторе отображения.

В одном аспекте способ содержит этап, на котором обнаруживают уровень текучей среды или качество текучей среды по меньшей мере одним из измерительных устройств. В еще одном аспекте способ содержит этап, на котором обеспечивают автоматическую систему смазки, соединенную с машиной, и отображают кнопку включения автоматической смазки на мониторе отображения с результатом каждого обнаруженного состояния. В другом аспекте способ содержит этап, на котором отображают результат каждого обнаруженного состояния и кнопки подтверждения на одном экране на мониторе отображения. Кроме того, этап отображения содержит этап, на котором отображают диагностические коды неисправностей на мониторе отображения. В соответствующем аспекте способ содержит этап, на котором обнаруживают активный диагностический код неисправности одним из множества измерительных устройств, отображают активный

диагностический код неисправности на мониторе отображения и сохраняют диагностический код неисправностей в блоке памяти контроллера.

В дополнительном связанном аспекте способ содержит этап, на котором инициируют оповещение, когда одно обнаруженное состояние не удовлетворяет своему соответствующему пороговому значению, и отображают диагностический символ на мониторе отображения, когда инициировано оповещение. В еще одном дополнительном аспекте способ может содержать этап, на котором определяют качество текучей среды на основании ее плотности, диэлектрических свойств и вязкости, сравнивают плотность, диэлектрические свойства и вязкость текучей среды с первым пороговым значением и вторым пороговым значением и отображают текущий уровень и качество текучей среды на одном экране на мониторе отображения. Качество текучей среды отображают на мониторе отображения в виде первого визуального индикатора, второго визуального индикатора и третьего визуального индикатора, при этом первый визуальный индикатор соответствует удовлетворению первого и второго пороговых значений, второй визуальный индикатор соответствует удовлетворению только одного из первого и второго пороговых значений, а третий визуальный индикатор соответствует отсутствию удовлетворения и первого, и второго пороговых значений.

В еще одном варианте осуществления предусмотрен способ управления зажиганием рабочей машины, при этом рабочая машина содержит двигатель, кабину с монитором отображения, выключатель зажигания для зажигания двигателя, контроллер и множество измерительных устройств. Способ содержит этапы, на которых обнаруживают приведение в действие выключателя зажигания, измеряют различные состояния машины каждым из множества измерительных устройств, передают электрическим способом результат каждого состояния в контроллер, сравнивают результат каждого состояния с пороговым значением и отображают каждый результат на мониторе отображения. В данном случае каждый результат отображают

на одном экране и показывают его относительно порогового значения. Способ также содержит этапы, на которых обеспечивают кнопку подтверждения на мониторе отображения и управляют зажиганием рабочей машины, при этом контроллер блокирует зажигание до срабатывания кнопки подтверждения.

В одном аспекте способ содержит этап, на котором измеряют текущий уровень текучей среды относительно минимального уровня и максимального уровня, измеряют текущее качество текучей среды на основании ее плотности, диэлектрических свойств и вязкости, сравнивают текущую плотность, диэлектрические свойства и вязкость текучей среды с первым пороговым значением и вторым пороговым значением и отображают текущий уровень текучей среды относительно минимального и максимального уровней, а текущее качество текучей среды относительно первого порогового значения и второго порогового значения. Результаты уровня текучей среды и качества текучей среды показывают на одном экране на мониторе отображения. Текущее качество текучей среды отображают в виде первого визуального индикатора, второго визуального индикатора и третьего визуального индикатора, при этом первый визуальный индикатор соответствует удовлетворению первого и второго пороговых значений, второй визуальный индикатор соответствует удовлетворению только одного из первого и второго пороговых значений, а третий визуальный индикатор соответствует отсутствию удовлетворения и первого, и второго пороговых значений.

В еще одном аспекте способ может содержать этап, на котором обеспечивают автоматическую систему смазки, соединенную с машиной, и отображают кнопку включения автоматической смазки на мониторе отображения с результатом каждого обнаруженного состояния. В еще одном дополнительном варианте осуществления этап отображения содержит этап, на котором отображают диагностические коды неисправностей на мониторе отображения. В другом аспекте способ может содержать этап, на котором

обнаруживают активный диагностический код неисправности посредством одного из множества измерительных устройств, отображают активный диагностический код неисправности на мониторе отображения и сохраняют диагностический код неисправности в блоке памяти контроллера. В дополнительном аспекте способ может содержать этап, на котором инициируют оповещение, когда по меньшей мере один результат не удовлетворяет своему соответствующему пороговому значению, и отображают диагностический символ на мониторе отображения, когда инициировано оповещение. В связанном аспекте способ может содержать этап, на котором отключают зажигание двигателя, когда по меньшей мере одно из обнаруженных состояний не удовлетворяет своему соответствующему пороговому значению.

В другом варианте осуществления предложенного изобретения машина содержит раму и двигатель, соединенный с рамой, взаимодействующий с землей механизм, расположенный с возможностью поддержки рамы, и кабину, соединенную с рамой. Кабина содержит монитор отображения для приведения в действие машины и управления зажиганием для запуска двигателя, при этом монитор отображения выполнен с возможностью отображения экрана проверки технического состояния. Машина дополнительно содержит контроллер, установленный с электрической связью с монитором и управлением зажиганием, и множество измерительных устройств, соединенных электрической связью с контроллером. Каждое из множества измерительных устройств выполнено с возможностью обнаружения уровня текучей среды, состояния текучей среды или диагностического состояния машины. При включении управления зажиганием контроллер автоматически принимает сигналы из каждого из множества измерительных устройств и отправляет выходные сигналы на монитор отображения, при этом монитор отображения выполнен с возможностью отображения каждого из выходных сигналов на экране проверки технического состояния.

В одном аспекте данного варианта осуществления множество измерительных устройств содержит ограничительный датчик воздушного фильтра, датчик уровня охлаждающей жидкости двигателя, датчик уровня масла двигателя, датчик воды в топливном фильтре для тяжелых условий работы, датчик воды в топливном фильтре, ограничительный датчик масляного фильтра контура управления, ограничительный датчик фильтра гидравлического масла, датчик уровня гидравлического масла и датчик уровня дизельного топлива. В еще одном аспекте на экране проверки технического состояния монитора отображения отображают кнопку подтверждения. В другом аспекте машина содержит автоматизированный смазочный узел, соединенный с рамой и выполненный с возможностью распределения смазки в различных местах на машине. Автоматизированной системой смазки при функционировании управляет контроллер. На экране проверки технического состояния также отображается кнопка включения, так что приведение в действие кнопки включения инициирует сигнал контроллеру управления функцией автоматической смазки из автоматизированного смазочного узла.

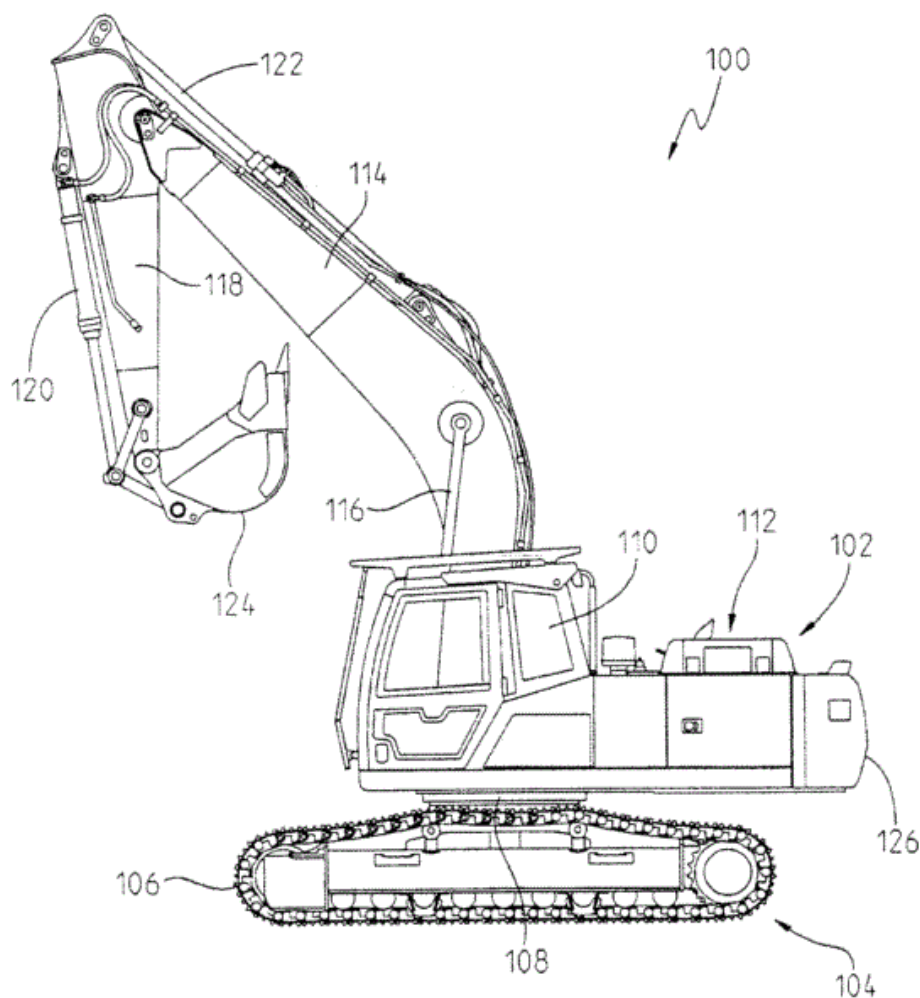
В дополнительном аспекте экран проверки технического состояния выполнен с возможностью отображения множества указателей индикации для обеспечения визуальной индикации по меньшей мере уровня дизельного топлива, уровня масла двигателя, уровня охлаждающей жидкости двигателя и уровня гидравлического масла. Экран также может отображать множество визуальных индикаторов для индикации текущей плотности, диэлектрических свойств и вязкости по меньшей мере для дизельного топлива, масла двигателя, уровня охлаждающей жидкости двигателя и уровня гидравлического масла и изображения любых активных диагностических кодов неисправностей и любых сохраненных диагностических кодов неисправностей. Экран дополнительно может отображать множество диагностических оповещений, выполненных с возможностью отображения по меньшей мере одного из двух состояний, при

этом первое состояние указывает на удовлетворительное состояние, а второе состояние указывает на неудовлетворительное состояние. На экране также могут отображаться кнопка подтверждения и кнопка включения, при этом кнопка подтверждения становится действующей, как только на экране проверки технического состояния отображаются выходные сигналы, а кнопка включения выполнена с возможностью активации функции автоматической смазки.

Варианты осуществления настоящего изобретения, описанные ниже, не подразумеваются исчерпывающими или ограничивающими объем изобретения конкретными формами, раскрытыми в нижеследующем подробном описании. Вместо этого, варианты осуществления выбраны и описаны таким образом, чтобы специалисты в данной области техники могли оценить и понять принципы и примеры применения настоящего изобретения.

На рисунке 7 показан иллюстративный вариант осуществления рабочей машины. Машина выполнена в виде экскаватора 100. Однако настоящее изобретение не ограничено экскаватором и может распространяться на другие рабочие машины, которые имеют один или более сервисных люков. В связи с этим, несмотря на то, что чертежи и дальнейшее описание могут относиться к экскаватору, следует понимать, что объем испрашиваемой правовой охраны настоящего изобретения распространяется за пределы экскаватора, и, где применимо, вместо этого будет использоваться термин «машина» или «рабочая машина». В контексте настоящего изобретения термин «машина» или «рабочая машина» подразумевается более широким и кроме экскаватора охватывает также другие транспортные средства.

Как показано на рисунке 7, экскаватор 100 содержит верхнюю раму 102, шарнирно установленную на шасси 104. Верхняя рама 102 может быть шарнирно установлена на шасси 104 посредством поворотной опоры 108. Верхняя рама 102 способна поворачиваться на поворотной опоре 108 приблизительно на 360° относительно шасси 104.



- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 100 – экскаватор; | 116 – стрела; |
| 102 - верхняя рама; | 118 - рукоять или рычаг ковша; |
| 104 – шасси; | 120 - гидравлический цилиндр; |
| 106 – гусеницы; | 122 - гидравлический цилиндр; |
| 108 - поворотная опора; | 124 – ковш; |
| 110 - кабина; | 126 – противовес. |
| 114 - большая стрела; | |

Рисунок 7 - Иллюстративный вариант осуществления рабочей машины

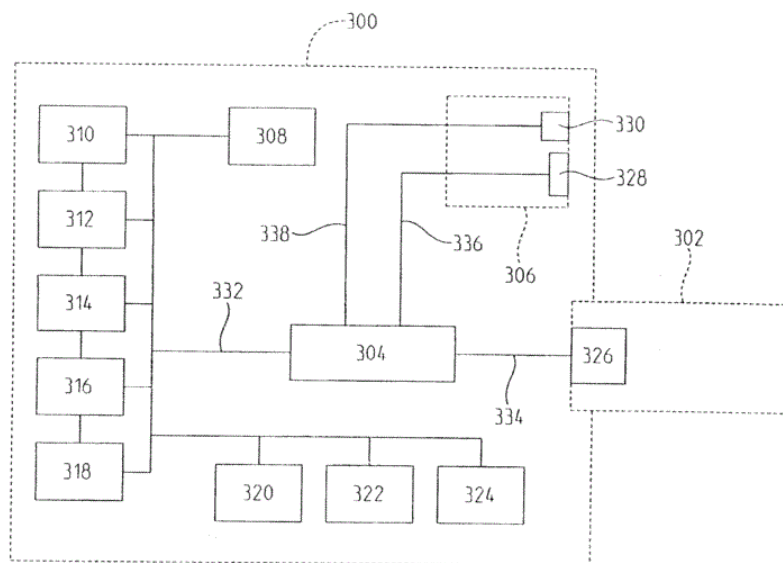
Для поворота верхней рамы 102 вокруг поворотной опоры 108 гидравлический двигатель (не показан) может приводить в действие зубчатую передачу (не показана). Для передвижения по земле шасси 104 может содержать на противоположных сторонах шасси 104 пару взаимодействующих с землей гусениц 106. В качестве альтернативы, для сцепления с землей экскаватор 100 может содержать колеса. Верхняя рама

102 содержит кабину 110, в которой машиной управляет оператор машины. Кабина 110 может содержать систему управления (не показана), содержащую, не ограничиваясь, рулевое колесо, рычаг управления, педали управления или кнопки управления. С целью управления экскаватором 100 оператор может приводить в действие одно или более средств управления системы управления.

Экскаватор 100 также содержит большую стрелу 114, которая продолжается от верхней рамы 102 рядом с кабиной 110. Стрела 114 может поворачиваться вокруг вертикальной дуги путем приведения в действие пары цилиндров 116 стрелы. Рукоять или рычаг 118 ковша установлен с возможностью поворота на одном конце стрелы 114, и его положением управляет гидравлический цилиндр 122. Противоположный конец стрелы 114 соединен с верхней рамой 102. На конце, противоположном стреле 114, рукоять или рычаг 118 ковша прикреплен к ковшу 124 экскаватора, который может поворачиваться относительно рычага 118 посредством гидравлического цилиндра 120.

Верхняя рама 102 экскаватора 100 содержит наружный кожух корпуса для защиты узла 112 двигателя. На конце, противоположном кабине 110, верхняя рама 102 содержит корпус 126 противовеса. Противовес 126 содержит корпус, наполненный материалом для добавления машине массы и компенсации груза, собранного в ковше 124. Уравновешивающая масса может улучшать производительность рытья экскаватора 100.

На рисунке 8, показана еще одна иллюстративная машина 300. Машина 300 может быть выполнена с возможностью содержания соединенного с ней рабочего орудия или инструмента 302 для выполнения требуемой функции машины. Кабина 306 также соединена или установлена на машине 300 таким образом, чтобы оператор машины мог управлять различными функциями машины 300 из кабины 306.



- | | |
|---|---|
| 300 – система управления машины; | 320 - датчик фильтра гидравлического масла; |
| 302 - рабочее орудие или инструмент; | 322 - датчик уровня гидравлического масла; |
| 304 – контроллер; | 324 - датчик уровня дизельного топлива; |
| 306 – кабина; | 326 - автоматизированная система смазки; |
| 308 - датчик | 328 - монитор; |
| 310 – датчик охлаждающей жидкости двигателя; | 330 - выключатель зажигания; |
| 312 – датчик масла двигателя; | 332 – линия связи; |
| 314 – датчик воды в топливе для тяжелых условий работы; | 336 - первая линия связи; |
| 316 – датчик воды в топливе; | 338 - вторая линия связи. |
| 318 - датчик масляного фильтра контура управления; | |

Рисунок 8 - Часть системы управления машины

На рисунке 8 показана часть системы управления машины 300. Система управления может содержать по меньшей мере один контроллер 304 для управления работой машины 300. Контроллер 304 может быть основан на микропроцессоре и содержать блок памяти. В данном примере блок памяти может содержать сохраненные в нем команды, которые могут выполняться контроллером 304 для управления работой машины 300. Однако

должно быть понятно, что настоящее изобретение предусматривает другие варианты осуществления, в которых контроллер 304 не основан на микропроцессоре, но выполнен с возможностью управления работой машины 300 на основании одного или более наборов аппаратных команд и/или команд программного обеспечения, хранящегося в блоке памяти.

Хотя на рисунке 7 отдельно не показано, машина 300 может содержать один или более двигателей для создания мощности с целью приведения в действие машины 300. Один или более двигателей могут запускаться за счет приведения в действие выключателя 330 зажигания из кабины 306. Также в кабине 306 может быть расположен монитор 328 отображения для показа различных рабочих аспектов машины 300 (например, скорости, диапазона, уровней текучей среды, пробега, часов работы и т.д.). Монитор 328 отображения также может быть выполнен с возможностью отображения диагностических кодов неисправностей, перечней проверок технического состояния, оповещений и т.д. Для этого монитор 328 отображения и выключатель 330 зажигания могут быть электрическим образом соединены с контроллером 304 посредством первой линии 336 связи и второй линии 338 связи, соответственно. В одном аспекте данные линии связи могут осуществлять трансляцию по сети, такой как, например, локальная сеть интеллектуальных контроллеров. В любом случае, контроллер 304 может быть выполнен с возможностью получения входных данных и выходных данных и их передачи с помощью монитора 328 отображения в кабине 306.

Машина 300 также может быть выполнена с возможностью содержания автоматизированной системы проверки технического состояния. Автоматизированная система проверки технического состояния может находиться в электрическом сообщении с контроллером 304, который, в свою очередь, может посылать выходные сигналы на монитор 328 отображения с целью отображения оператору в кабине 306 состояния данных проверок. В данном варианте осуществления автоматизированная система проверки технического состояния может отслеживать и обеспечивать обновления

текущего состояния для пропускной способности воздушного фильтра, уровня и качества охлаждающей жидкости двигателя, уровня и качества масла двигателя, притока воды в топливо в тяжелых условиях работы, притока воды в топливо, пропускной способности масляного фильтра контура управления, пропускной способности фильтра гидравлического масла, уровня и качества гидравлического масла и уровня и качества дизельного топлива. Для различных машин могут быть другие проверки, и те, что показаны и описаны в настоящем описании, не подразумевают исчерпывающего перечня. Скорее настоящее изобретение обеспечивает средство автоматизации системы проверки технического состояния и обеспечивает монитор отображения в кабине механизма для представления текущего состояния каждой проверки для просмотра оператором, независимо от количества и типа проверок технического состояния, требующихся для конкретной машины.

Для того чтобы автоматизировать упомянутые выше проверки технического состояния в машине 300, множество измерительных устройств может быть электрическим образом соединено с контроллером 304 и каждое измерительное устройство может быть выполнено с возможностью выполнения одной или более проверок технического состояния. Например, машина 300 может содержать ограничительный датчик 308 воздушного фильтра, который электрическим образом соединен с контроллером 304 посредством линии 332 связи. Датчик 308 может быть выполнен с возможностью измерения разности давлений, например, в воздушном фильтре, и определения, фильтрует ли фильтр должным образом мусор и другие загрязняющие вещества.

Датчик 308 может непрерывно отслеживать разность давлений, или он может запускаться контроллером 304 для выполнения измерения разности давлений и передавать результат в контроллер 304 по линии 332. В этом смысле, контроллер 304 может быть запрограммирован автоматически посылать сигнал запроса в ограничительный датчик 308 воздушного фильтра

каждый раз, когда включается выключатель 330 зажигания. Более того, контроллер 304 может содержать встроенный таймер или часы (не показано), которые срабатывают, когда отключается выключатель 330 зажигания. Если оператор включает выключатель 330 зажигания, контроллер 304 может выключить таймер или часы, и если время, прошедшее между включением и выключением, больше, чем предварительно заданное пороговое значение времени, контроллер 304 может посылать запрос в ограничительный датчик 308 воздушного фильтра. Данная логическая схема может храниться в блоке памяти контроллера 304 так, чтобы контроллер 304 посылал аналогичные сигналы запроса в один или более из множества измерительных устройств.

Другие измерительные устройства могут включать в себя датчик 310 охлаждающей жидкости двигателя, датчик 312 масла двигателя, датчик 314 воды в топливе для тяжелых условий работы, датчик 316 воды в топливе, ограничительный датчик 318 масляного фильтра контура управления, ограничительный датчик 320 фильтра гидравлического масла, датчик 322 уровня гидравлического масла и датчик 324 уровня дизельного топлива. Каждый из данных датчиков может быть электрическим образом соединен с контроллером 304 посредством линии 332 связи. Датчик 310 охлаждающей жидкости двигателя, датчик 312 масла двигателя, датчик 322 уровня гидравлического масла и датчик 324 уровня дизельного топлива могут содержать один датчик для определения уровня соответствующей текучей среды и второй датчик, помещенный в текучей среде, для определения ее качества. Например, второй датчик может определять плотность, диэлектрические свойства и вязкость текучей среды. В результате, датчики могут определять уровень и качество текучей среды и передавать данную информацию на контроллер 304 для отображения на мониторе 328 отображения машины 300.

Также машина 300 может содержать автоматизированную систему 326 смазки. Автоматизированные системы смазки известны в данной области, и может быть задействована любая известная система смазки, соединенная с

машиной 300 для смазки соединений, приборов и т.д. Автоматизированная система 326 смазки может также быть электрическим образом соединена с контроллером 304 посредством еще одной линии 334 связи. Если оператор хочет выполнить операцию автоматического смазывания, оператор может включить управление с целью дать команду контроллеру 304 активизировать автоматизированную систему 326 смазки. По меньшей мере в одном примере данное управление может быть запущено с монитора 328 отображения в кабине 306.

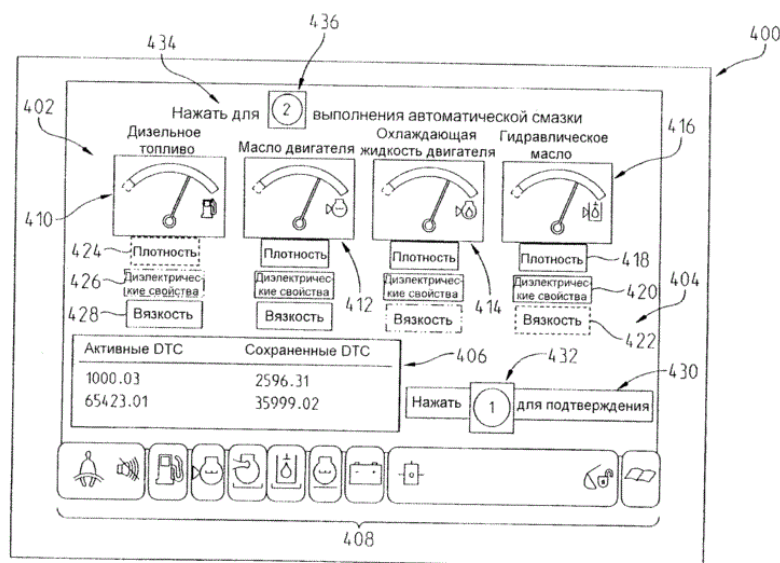
Согласно настоящему изобретению автоматизированную проверку технического состояния машины 300 может выполнять контроллер 304. Она может запускаться, например, после того, как оператор машины включил выключатель 330 зажигания в кабине 306. После того как зажигание включено, по линии 338 может быть передан сигнал для оповещения контроллера 304, что был включен выключатель 330 зажигания. В свою очередь, контроллер 304 может иметь задание запрашивать состояния проверок из каждого из множества измерительных устройств. В связи с этим, каждое измерительное устройство может по линии 332 подавать на контроллер сигнал, соответствующий измерению или обнаружению. Контроллер 304 может взаимодействовать с монитором 328 отображения для отображения результатов каждого измерения или обнаружения на экране для просмотра оператором. В действительности, это может значительно уменьшить количество времени, требующегося, в противном случае, на общепринятые ручные проверки технического состояния. Это также может улучшить безопасность машины за счет устранения необходимости выполнения оператором каждой проверки технического состояния. Кроме того, возможно, чтобы любой диагностический код неисправностей (DTC) взаимодействовал с контроллером 304, который может отображать обозначенный DTC на мониторе 328 отображения для просмотра оператором. Это может быть связано с вопросом безопасности (например,

ремень сиденья надежно не закреплен), вопросом технического обслуживания (например, низкий уровень масла двигателя) и т.д.

В одном иллюстративном аспекте данного варианта осуществления контроллер 304 может содержать множество предварительно заданных пороговых значений, хранящихся в его блоке памяти. Данные пороговые значения могут быть в виде минимального значения и максимального значения (т.е. предпочтительного диапазона) или единственного порогового значения. Каждое из множества пороговых значений может соответствовать одной или более проверок технического состояния (например, пороговому значению уровня масла двигателя). Более того, множество пороговых значений может быть сохранено в одной или более справочных таблицах, кривых профиля и т.д. Некоторые из данных пороговых значений могут быть основаны на температуре жидкости, рабочем состоянии, пробеге, времени работы, времени использования и т.д. В любом случае контроллер 306 может содержать выполняемые команды, хранящиеся в его блоке памяти, для возможности извлекать подходящее пороговое значение или значения для каждой из проверок технического состояния, выполняемых машиной 300.

Для этого контроллер 304 может быть выполнен с возможностью получения сигнала измерения или обнаружения из каждого из множества измерительных устройств. В зависимости от сигнала и того, какое из множества измерительных устройств посылает сигнал, контроллер 304 может извлекать подходящее пороговое значение или значения из своего блока памяти и проводить сравнение между сигналом и соответствующим пороговым значением или значениями. В одном аспекте контроллер 304, кроме того, может быть выполнен с возможностью сохранения результата каждого сравнения в течение периода времени (например, собирать историю измерений проверки технического состояния и сохранять указанные значения в течение периода времени). Оператор или владелец машины 300 может иметь возможность редактировать период времени, в течение которого данные значения сохраняются контроллером 304. В результате,

оператор, владелец или другой пользователь может иметь возможность извлекать историю результатов проверки технического состояния за любой требуемый период времени.



- | | |
|---|--|
| 400 – иллюстративный экран проверки технического состояния; | 416 – прибор измерения уровня гидравлического масла; |
| 402 – приборы измерения текущей среды; | 418 – качество гидравлического масла по отношению к его плотности; |
| 404 – множества состояний качества текущей среды; | 420 – качество гидравлического масла по отношению к его диэлектрическим свойствам; |
| 406 – множества диагностических кодов неисправностей; | 422 – качество гидравлического масла по отношению к его вязкости; |
| 408 – множества диагностических оповещений; | 430 – первая команда; |
| 410 – прибор измерения уровня дизельного топлива; | 432 – первая кнопка включения; |
| 412 – прибор измерения уровня масла двигателя; | 434 – вторая команда; |
| 414 – прибор измерения уровня охлаждающей жидкости двигателя; | 436 – вторая кнопка включения; |

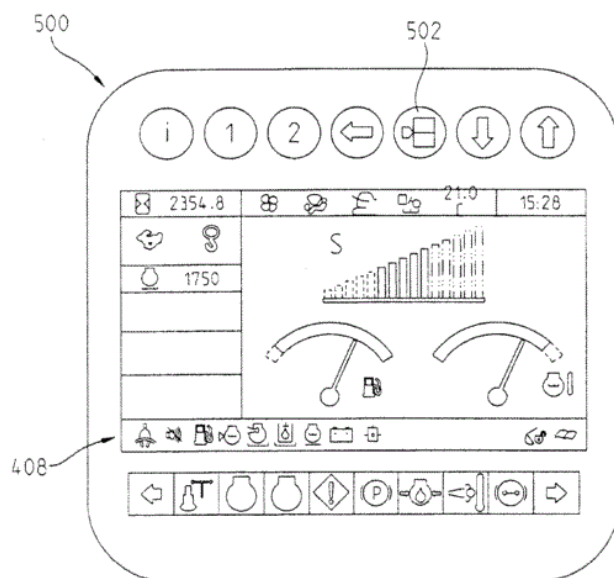
Рисунок 9 - Схематичное изображение иллюстративного экрана проверки технического состояния на мониторе отображения

Контроллер 304 также может отправлять результаты каждого измерения или обнаружения на монитор 328 отображения, чтобы оператор или владелец мог быть уверен, что машина 300 находится в должном рабочем состоянии. На рисунках 9 и 10 более подробно показан пример того, в каком формате это может быть выполнено.

Сперва, как показано на рисунке 9, в кабине может быть обеспечен монитор 500 отображения, аналогичный монитору 328. В данном случае монитор 500 отображения может отображать множество опций меню, рабочий экран, измерительные приборы, одометр или время работы, скорости и т.д. В данном варианте осуществления монитор 500 отображения может обеспечивать кнопку 502 опций меню в виде кнопки сенсорного экрана, посредством которой оператор может включать или нажимать кнопку 502 для получения второго экрана, который обеспечивает список опций меню. Одна из опций меню может содержать экран проверки технического состояния, который визуальнo представляет результаты проверки технического состояния, полученные из контроллера 304. В альтернативном варианте осуществления оператор может включать или нажимать кнопку 502 опций меню для автоматической загрузки и отображения экрана проверки технического состояния.

На рисунке 10 показан иллюстративный экран 400 проверки технического состояния. Данный экран 400 отображения не предназначен для ограничения, и должно быть понятно, что признаки, показанные на данном дисплее 400, могут быть продемонстрированы в различных конфигурациях. В дополнение, признаки, показанные в экране 400 отображения, могут зависеть от типа машины и типа, и количества проверок технического состояния, которые выполняются автоматически.

Например, одна или более проверок технического состояния, показанных на рисунке 10, на некоторых машинах могут быть выполнены вручную, тогда как на других машинах одна или более данных проверок не могут быть выполнены совсем.



408 - диагностические оповещения;
 500 – монитор отображения;
 502 - кнопка опций меню.

Рисунок 10 - Схематичное изображение иллюстративного монитора отображения, отображающего главный экран

Более того, другие машины могут требовать дополнительных проверок технического состояния, которые могут быть автоматически выполнены посредством автоматизированной системы, и вследствие этого экран 400 отображения может быть модифицирован для включения данных дополнительных проверок.

В варианте осуществления, показанном на рисунке 9, экран 400 отображения может быть выполнен с возможностью отображения множества приборов 402 измерения текучей среды, множества состояний 404 качества текучей среды, множества диагностических кодов 406 неисправностей и множества диагностических оповещений 408. Множество приборов 402 измерения текучей среды может включать прибор 410 измерения уровня дизельного топлива, прибор 412 измерения уровня масла двигателя, прибор 414 измерения уровня охлаждающей жидкости двигателя и прибор 416 измерения уровня гидравлического масла. Как показано, измерительные приборы могут отображать текущий уровень текучей среды относительно

различных диапазонов пороговых значений (например, один визуальный индикатор может иметь красную цветовую маркировку для обозначения низкого уровня текучей среды, а второй визуальный индикатор может иметь зеленую цветовую маркировку для обозначения нормального или удовлетворительного уровня текучей среды). Хотя данные уровни текучей среды показаны в виде приборов измерений, также могут использоваться другие средства, такие как цифровые дисплеи. Текущий уровень текучей среды может соответствовать сигналу измерения или обнаружения, посылаемому из соответствующего измерительного устройства на контроллер 304, как описано со ссылкой на рисунке 9.

Множество состояний 404 качества текучей среды, показанных на экране 400 отображения, может обеспечивать оператора пониманием текущего состояния или качества текучей среды. Состояние или качество текучей среды может быть измерено в показателях ее плотности, диэлектрических свойств и вязкости. Как описано выше, контроллер 304 может иметь хранящиеся в нем пороговые значения для каждого из данных измерений качества и вследствие этого экран 400 отображения может отображать каждое из множества состояний 404 качества текучей среды в показателях соотношения со своим соответствующим пороговым значением. Например, качество гидравлического масла в машине может быть отображено по отношению к его плотности 418, диэлектрическим свойствам 420 и вязкости 422. То же самое может быть справедливо для дизельного топлива, масла двигателя и охлаждающей жидкости двигателя.

Более того, экран 400 отображения может обеспечить визуальную индикацию, удовлетворяет ли измеренное качество или состояние текучей среды состоянию или значению соответствующего порогового значения. На рисунке 10, например, плотность дизельного топлива показана квадратом 424 с первой цветовой маркировкой, указывающей на первое состояние. Аналогичным образом, диэлектрические свойства дизельного топлива показаны квадратом 426 со второй цветовой маркировкой, указывающей на

второе состояние, а вязкость дизельного топлива показана квадратом 428 с третьей цветовой маркировкой, указывающей на третье состояние. В данном варианте осуществления первое состояние может относиться к нежелательному состоянию, второе состояние может относиться к промежуточному состоянию, а третье состояние может относиться к удовлетворительному состоянию. Несмотря на то, что данные состояния имеют цветовую маркировку или визуально свидетельствуют о качестве текучей среды, в других вариантах осуществления также возможно обеспечить для них цифровые измерения, графические данные или любые другие, известные способы для отображения качества текучей среды относительно порогового значения или значений.

Дисплей 406 диагностического кода неисправностей (DTC) может отображать один или более активных DTC и один или более сохраненных DTC. Активными DTC могут быть коды, которые зарегистрированы вследствие активного состояния, тогда как сохраненные DTC могут относиться к предшествующему вызванному коду, который более не является активным. Сохраненные DTC могут обеспечивать оператору или техническому специалисту историю прошлых DTC таким образом, что, если код появляется повторно, оператор или технический специалист может иметь возможность решить соответствующую проблему с устранением проблемного состояния (например, неисправного электрического переключателя или соединения).

Когда один из пунктов проверки технического состояния не соответствует предварительно заданному пороговому значению, может включаться множество диагностических оповещений 408. Например, если воздушный поток через фильтр воздушного потока ограничен вследствие мусора и других загрязняющих веществ, датчик 308 воздушного фильтра может обнаружить данное состояние вследствие увеличенной разности давлений на фильтре. В данном примере датчик 308 может передавать данную измеренную разность давлений на контроллер 304 посредством

линии 332 связи, а контроллер 304 может сравнивать измеренную разность давлений с одним или более пороговыми значениями. На основании данного сравнения контроллер 304 может включать одно из множества диагностических оповещений 408 на экране 400 отображения для обозначения возможной проблемы с воздушным фильтром. В одном аспекте соответствующее диагностическое оповещение 408 может быть высвечено на экране 400 отображения для обозначения возможной проблемы. В качестве альтернативы, диагностическое оповещение 408 может мерцать или мигать, когда обнаруживается возможная проблема. Другое средство обеспечения визуального индикатора оператору может быть встроено в дисплей и функции множества диагностических оповещений 408. Другие диагностические оповещения 408 могут обеспечивать визуальные индикаторы на основании измерений и обнаружений относительно датчика 314 воды в топливе в тяжелых условиях работы, датчика 316 воды в топливе, датчика 318 масла в контуре управления и датчика 320 фильтра гидравлического масла.

Экран 400 отображения также может обеспечивать первую команду 430 и вторую команду 434. Первая команда 430 может содержать первую кнопку 432 включения, а вторая команда 434 может содержать вторую кнопку 436 включения. Первая команда 430 может дать указание оператору подтвердить, что каждая проверка технического состояния, отображаемая на экране 400 отображения, была просмотрена и оценена. За счет нажатия или включения первой кнопки 432 включения оператор может утвердительно показать, что оператор просмотрел каждый пункт, отображаемый на экране 400 отображения проверки технического состояния. Это может требовать или не требовать от оператора корректировки или решения вопросов на экране 400 отображения, которые требуют решения (например, добавления дизельного топлива до тех пор, пока уровень дизельного топлива не будет соответствовать пределу порогового значения). Вторая команда 434 может показать оператору возможность операции выполнения автоматической

смазки. За счет включения второй кнопки 436 включения автоматизированная система 326 смазки на машине 300 может быть активирована для выполнения операции смазки.

В одном неограничивающем примере, оператор может включить или инициировать выключатель 330 зажигания. Для этого каждое из множества измерительных устройств может посылать сигналы измерений на контроллер 304, который может сравнивать каждый сигнал с соответствующим пороговым значением или значениями, и отображать результаты на мониторе 328 отображения. При инициировании выключателя зажигания экран 400 отображения технического обслуживания может автоматически отображаться на мониторе 328. Результаты каждого измерения или обнаружения могут аналогичным образом отображаться на экране 400 отображения. После того как оператор просмотрел каждый пункт проверки технического состояния на экране 400, оператор может включить первую кнопку 432 включения для подтверждения просмотра экрана 400. Как только первая кнопка 432 включения приведена в действие, то двигатель может запуститься так, чтобы машина была способна работать.

В еще одном неограничивающем примере, если одна или более позиций проверки технического состояния требуют обслуживания, имеется активный DTC или срабатывает диагностическое оповещение, контроллер 304 может быть запрограммирован выключить запуск двигателя до тех пор, пока позиция обслуживания, DTC или оповещение не будут выключены или удовлетворены. Это может быть необходимо для предотвращения работы машины, когда уровень текучей среды, например, слишком низкий, или имеется засоренный фильтр. Другими словами, данная функция может улучшать долговечность и производительность машины. Дополнительно может быть возможно допускать или выключать данную особенность посредством команд программного обеспечения, хранящихся в контроллере 304, так, чтобы оператор машины, владелец или технический специалист при необходимости мог регулировать настройки.

6 Охрана труда

Согласно ГОСТ 12.0.230-2007 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования», положительное воздействие внедрения систем управления охраной труда на уровне организации, выражающееся как в снижении воздействия опасных и вредных производственных факторов, и рисков» [9].

Основные элементы системы управления охраной труда в ООО «Стройтрест-Поволжье» представлены на рисунке 11.



Рисунок 11 - Основные элементы системы управления охраной труда в ООО «Стройтрест-Поволжье»

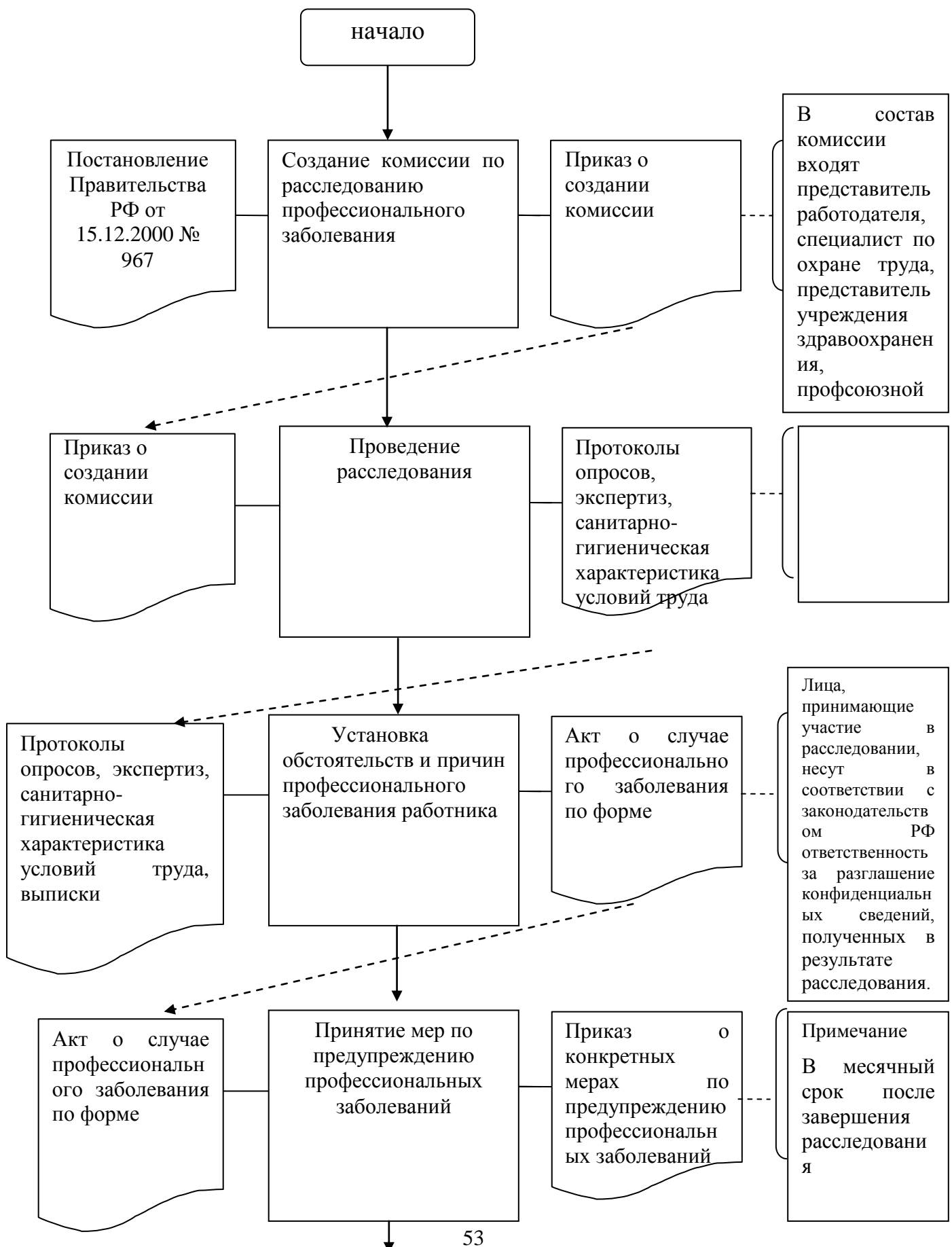
СУОТ ООО «Стройтрест-Поволжье», как часть общего маркетинга организации, соответствует принципам ISO и включает: концепцию развития ОТ на предприятии, политику и стратегию; план мероприятий, меры по его реализации и контроле исполнения; оценку работоспособности системы; совершенствование и дальнейшее развитие. В ООО «Стройтрест-Поволжье» разработано Положение о охране труда, утвержденное от 15.09.2019 года (с изменениями). В Положении представлены:

- структура управления охраной труда;
- политика в области охраны труда;
- цели в области охраны труда;
- обеспечение функционирования СУОТ (обязанности в сфере ОТ);
- процедуры, направленные на достижение целей;
- планирование мероприятий по охране труда;
- контроль функционирования СУОТ;
- планирование улучшений в области охраны труда;
- реагирование на несчастные случаи и профессиональные заболевания;
- управление документами СУОТ;

Положение разработано на основе Приказа Минтруда России от 19.08.2016 № 438н «Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда» [11]. При проведении аудита используют ГОСТ Р 12.0.008-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда в организациях (СУОТ). Проверка (аудит)» [10]. Анализ основных элементов системы управления охраной труда обеспечивает в организации соответствие требованиям нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод, что все необходимые элементы системы управления охраной труда в ООО «Стройтрест-Поволжье» осуществляют эффективную работу и соответствуют законодательным и нормативным актам. Следующим заданием, в рамках данного раздела является разработка процедуры расследования профессиональных заболеваний в организации. Процедура расследования профессиональных заболеваний в организации выполнена на основании Постановления Правительства РФ от 15.12.2000 № 967 (ред. от 24.12.2014) «Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний» [12] и представлена на рисунке 12.

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Комментарий
----------------	-------------------	-----------------	-------------



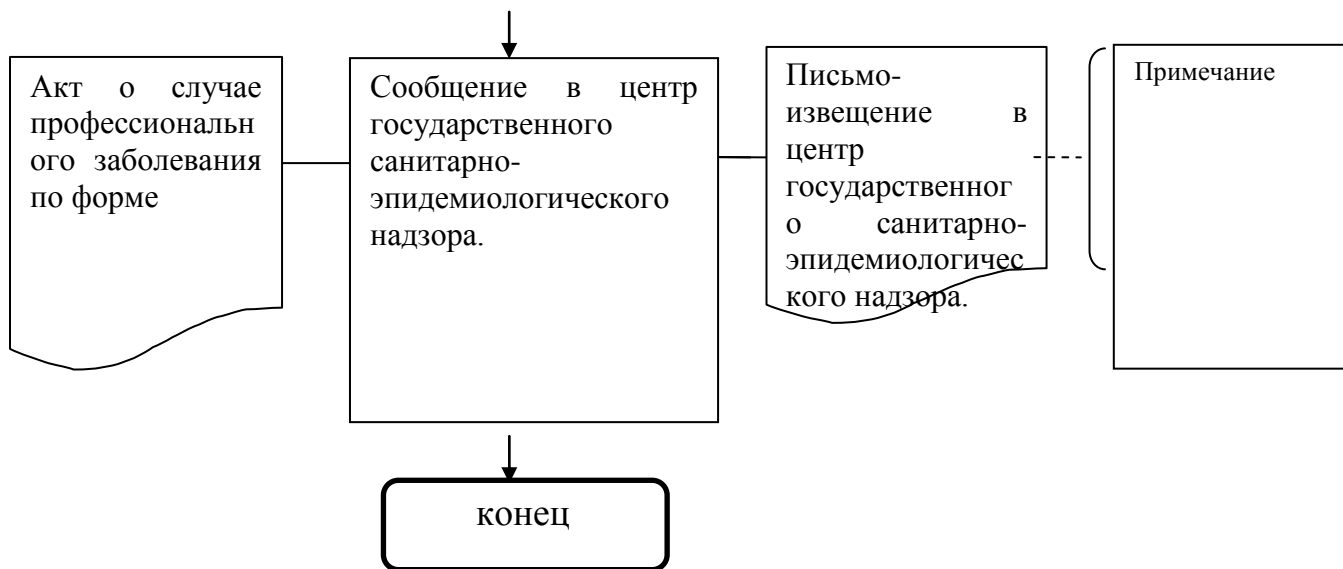


Рисунок 12 – Процедура расследования профессиональных заболеваний

По итогам расследования оформляется «акт о случае профессионального заболевания, он является документом, устанавливающим профессиональный характер заболевания, возникшего у работника на данном производстве» [12].

«Акт составляется в 3-дневный срок по истечении срока расследования в пяти экземплярах, предназначенных для работника, работодателя, центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора, центра профессиональной патологии (учреждения здравоохранения) и страховщика» [12].

«Акт подписывается членами комиссии, утверждается главным врачом центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора и заверяется печатью центра» [12].

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

По сравнению с другими видами транспорта спецтехника наиболее агрессивна по отношению к окружающей среде. При обслуживании и эксплуатации экскаваторов происходит загрязнение атмосферного воздуха, почвы, а также шумовое, механического загрязнение.

Основными источниками токсичных веществ при обслуживании и эксплуатации экскаваторов в процессе дорожно-строительных работ являются: отработавшие газы (СО, СН, NO_x и др.), картерные газы и топливные испарения (СН).

В таблице 5 представлены основные компоненты (источники загрязнений) отработавших газов автомобильных двигателей.

Таблица 5 - Основные компоненты отработавших газов экскаваторов

Компоненты	Количество
Азот N, % объема	76...78
Кислород O ₂ , % объема	2...18
Пары воды H ₂ O, % объема	0,5...10,0
Углекислый газ CO ₂ , % объема	1...12,0
Углеводороды, СН (суммарно), % объема	0,01...0,50
Угарный газ СО, % объема	0,01...0,30
Оксид азота NO _x , % объема	0,005...0,200
Альдегиды, % объема	0,0...0,06
Оксиды серы (суммарно), % объема	0,0...0,015
Сажа, мг/м ³	0,0...20 000
Бенз(а)пирен, мг/м ³	0,0...10,0

Ремонтные работы сопровождаются загрязнением почвы, накоплением металлических, пластмассовых и резиновых отходов.

В строительных и автотранспортных организациях образуется значительное количество промышленных отходов. Большая часть из них представляет собой вторичное сырье, которое целесообразно перерабатывать.

При техническом обслуживании и ремонте экскаваторов требуется большое количество воды в результате чего образуются сточные воды. Сточные воды возвращаются обратно в окружающую среду, главным образом в объекты гидросферы и суши.

Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ (ред. от 01.04.2020) «О водоснабжении и водоотведении», Статья 30.1. предъявляет требования к составу сточных вод, сбрасываемых абонентами в централизованные системы водоотведения (канализации).

Согласно Российскому законодательству сброс очищенных сточных вод на грунт запрещен. В связи с этим для отведения очищенного стока используют ближайшие водные объекты: реки, ручьи, озера, пруды и т.д.

Заботясь об охране окружающей среды и соблюдении качества воды, государство строго регламентирует нормы предельно допустимых значений сбросов и требует от предприятий и организаций расчета и согласования в надзорных инстанциях точки сброса сточных вод.

Таковыми надзорными инстанциями являются: Департамент Росприроднадзора и территориальное управление Росрыболовства.

Промышленные стоки предварительно очищаются в комплексах предприятий - так называемых локальных очистных сооружениях. На рисунке 13 представлена регламентированная процедура очистки стоков. Расчет и согласование точки сброса – это многоэтапный процесс.

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Комментарий
----------------	-------------------	-----------------	-------------

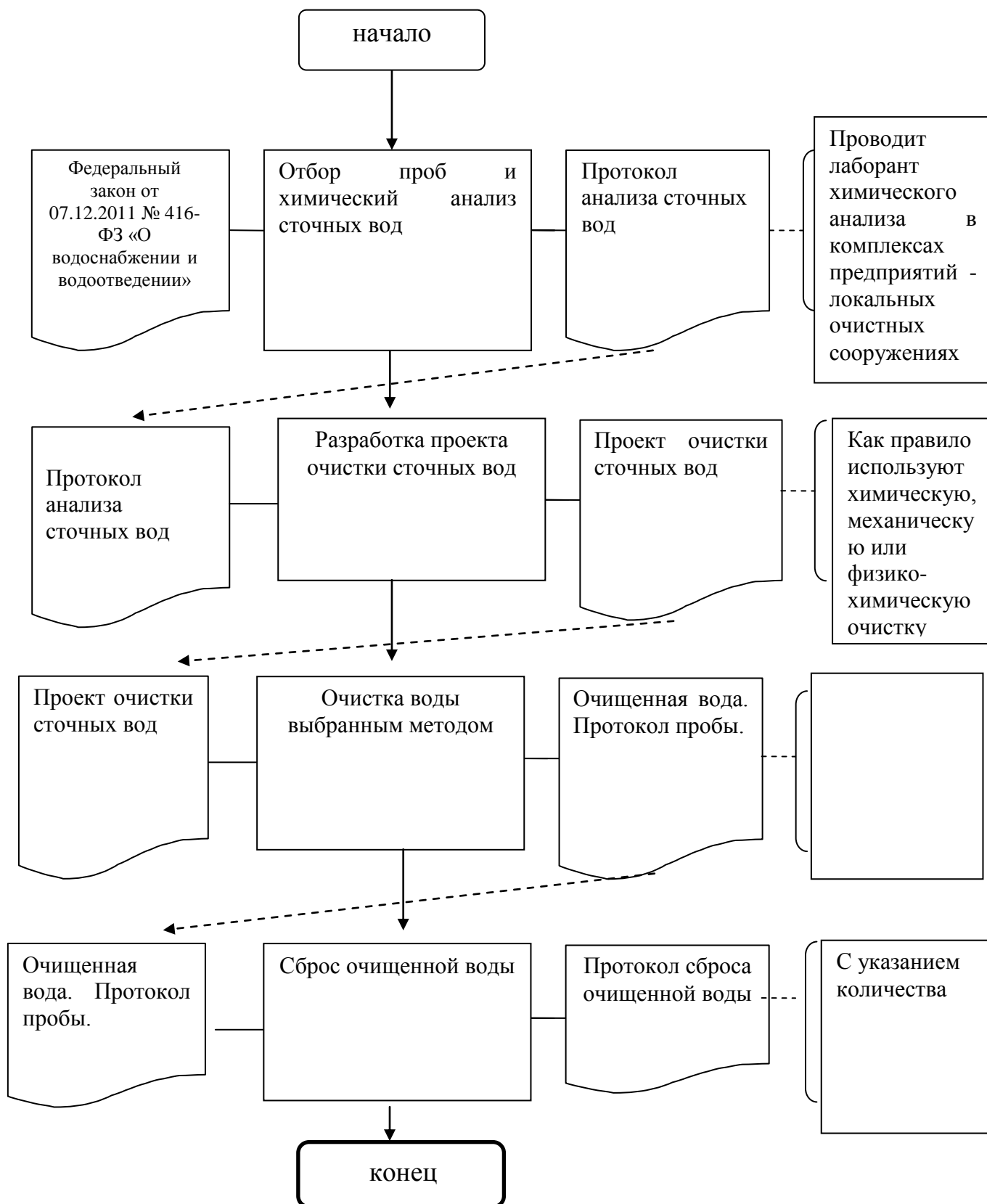


Рисунок 13 – Регламентированная процедура очистки стоков

Проект для сброса сточных вод (проект обоснования точки сброса) определяет возможность использования данного водного объекта для сброса сточной воды и представляет собой технический отчет, включающий в себя следующие этапы:

- оценка расстояния от очистных сооружений до водного объекта и экономической составляющей прокладки сети трубопровода;
- получение выписки из водного реестра о водном объекте, на основании которой формируется информация по состоянию водного объекта и фактической цели его использования;
- гидрологическая характеристика водного объекта (оценивается возможность принятия необходимого количества очищенного стока водным объектом);
- обследование состояния берега и бассейна водного объекта для строительства водовыпускного устройства (оголовка);
- получение Рыбохозяйственной характеристики водного объекта;
- сбор информации о том относится ли водный объект к источникам водоснабжения и определение зоны санитарной охраны источника питьевого водоснабжения, в которую попадает проектируемая точка сброса;
- получение информации о том является ли водный объект притоком первого порядка источника питьевого водоснабжения;
- оценка возможного воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду;
- согласование точки сброса требуется при проектировании и строительстве очистных сооружений хозяйственно-бытовой канализации, ливневых и промышленных стоков;
- срок разработки и получения согласований — до 3-х месяцев с момента предоставления всех необходимых материалов (исходных данных).

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В ООО «Стройтрест-Поволжье» разработаны организационно-технические мероприятия по защите персонала и предприятий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, они разработаны на основе нормативных и законодательных актов. Согласно, Постановления Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2 «О Своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда», указаны требования безопасности для машинистов экскаваторов в аварийных ситуациях:

- «при обнаружении в забое не указанных руководителем кабелей электропередач, трубопроводов, взрывоопасных или других неизвестных предметов работу экскаватора следует незамедлительно остановить до получения разрешения от соответствующих органов надзора» [4];

- «при просадке или сползании грунта машинисту следует прекратить работу, отъехать от этого места на безопасное расстояние и доложить о случившемся руководителю работ» [4].

В «ТОИ Р-218-25-94. Типовая инструкция по охране труда для машинистов одноковшовых гусеничных и пневмоколесных экскаваторов» [3]. также указаны требования безопасности в аварийных ситуациях.

В случае аварийной обстановки или несчастного случая при производстве экскаваторных работ необходимо немедленно:

- остановить двигатель;
- выключить подачу топлива;
- включить декомпрессию у двигателей, имеющих декомпрессионный механизм;
- у карбюраторных двигателей выключить зажигание;
- поставить в известность лицо, ответственное за безопасное ведение работ, и ответственного за исправное состояние экскаватора.

В случае возникновения на экскаваторе пожара машинист обязан немедленно приступить к его тушению с помощью огнетушителя, вызвав одновременно через одного из членов обслуживающей экскаватор бригады пожарную охрану.

«Транспортные средства и люди, не принимающие участия в тушении пожара, должны быть удалены от места пожара на расстояние не менее 50 метров.

При воспламенении топлива около машины необходимо пользоваться огнетушителем, который должен быть всегда в кабине экскаватора, а также песком, грунтом, брезентом. Гасить топливо водой запрещается» [3].

При обнаружении в процессе производства работ в грунтах электрического кабеля, подземного трубопровода и других коммуникаций немедленно прекратить работу и поставить в известность мастера или прораба о причинах прекращения работы.

Продолжать работу только по разрешению ответственных лиц после принятия мер по охране труда и сохранности коммуникаций.

«При возникновении опасности обрушения забоя немедленно прекратить работу и отвести экскаватор в безопасное место, подавая предупреждающие сигналы, пути отхода экскаватора должны быть постоянно свободными и содержаться в проезжем состоянии» [3].

При транспортировке пневмоколесного экскаватора своим ходом или на прицепе-тяжеловозе в случае вынужденной остановки на железнодорожном перегоне машинист экскаватора обязан немедленно принять все зависящие от него меры для освобождения пути.

«Мастер, механик, не дожидаясь освобождения пути, должны немедленно:

- поставить в известность дежурного по перегону (если перегон охраняемый);
- при имеющейся возможности послать двух человек вдоль путей в обе стороны от перегона на 1000 м (если одного, то в сторону худшей

видимости пути), объяснив, как подавать сигнал остановки машинисту поезда (сигналом остановки служит круговое движение руки с каким-либо хорошо видимым предметом);

- подавать сигналы общей тревоги (серии из одного длинного и трех коротких звуковых сигналов);

- при появлении поезда (локомотива, дрезины) бежать навстречу вдоль пути, подавая сигнал остановки» [3].

При транспортировке пневмоколесного экскаватора своим ходом или на прицепе-тяжеловозе по автомобильной дороге в случае вынужденной остановки машинист экскаватора должен принять меры для перемещения экскаватора на правую обочину дороги, оградить экскаватор красными флажками. Сопровождающие лица должны немедленно поставить в известность руководителя работ для принятия решения по оказанию технической помощи. До принятия решения оставлять экскаватор без присмотра запрещается.

На предприятии разработан комплекс мероприятий, к которым относятся локальные акты, практические занятия, которые необходимо выполнять персоналу и руководящему составу предприятия.

Согласно задания в данном разделе разработана регламентированная процедура по организации противопожарных тренировок, на основании методических рекомендаций «Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре» и Приказа МЧС РФ от 12.12.2007 № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций», и представлена на рисунке 14.

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Комментарий
----------------	-------------------	-----------------	-------------



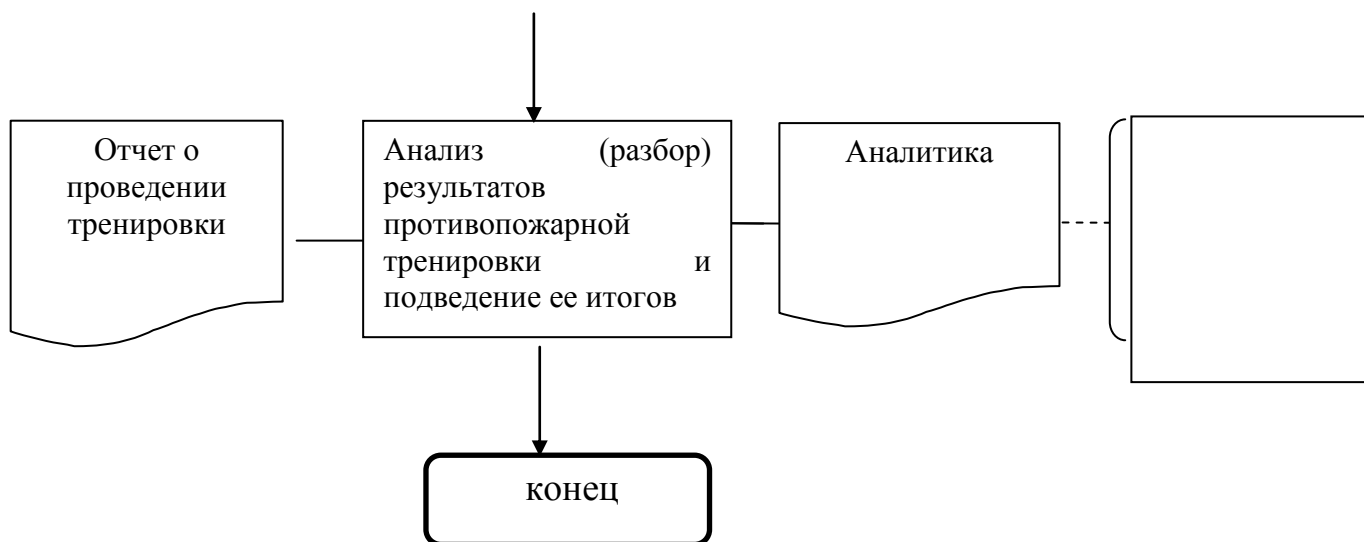


Рисунок 14 – Регламентированная процедура по организации противопожарных тренировок

В ООО «Стройтрест-Поволжье» разработан план ликвидации аварий в соответствии с «Постановлением Правительства РФ от 26.08.2013 № 730 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [16].

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по улучшению условий труда, представлен в таблице 6.

Таблица 6 - План мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Наименование рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6
Машина экскаватора	Установка автоматизированной системы обслуживания рабочей машины и способ обслуживания	Исключение или ограничения количества ручных проверок, которые необходимо выполнить, а также обеспечение лучшего средства для отслеживания ежедневного технического обслуживания и сервисных проверок	1 квартал 2021 года	Специалист по ОТ, отдел закупок, руководитель автотранспортного участка, АХО	выполняются

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

Основной код ОКВЭД, согласно Приказа Минтруда России от 30.12.2016 № 851н ООО «Стройтрест-Поволжье» - Строительство жилых и нежилых зданий (41.20). Дополнительные виды деятельности: Строительство автомобильных дорог и автомагистралей (42.11), Строительство мостов и

тоннелей (42.12), Производство земляных работ (43.12.3), Производство прочих строительного-монтажных работ (43.29) и другие.

Класс профессионального риска - 8, соответственно, размер страхового тарифа – 0,9%.

В таблице 7 представлены данные для расчета размера скидки (надбавки).

Таблица 7 – Данные для расчета размера скидки (надбавки)

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	Данные по годам		
			2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Среднесписочная численность работников	N	чел	1700	1750	1800
Количество страховых случаев за 1 год	K	шт.	11	12	9
Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом	S	шт.	10	11	8
Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем	T	дн	350	400	300
Сумма обеспечения по страхованию	O	руб	700 000	700 000	600 000
Фонд заработной платы за год	ФЗП	руб	47 600 000	52 500 000	54 000 000
Число рабочих мест, на которых проведена спец оценка раб мест	q11	шт	800	900	1000
Число рабочих мест, подлежащих оценке	q12	шт.	1600	1650	1700
Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам оценки	q13	шт.	1000	1000	900
Число работников, прошедших медицинские осмотры	q21	чел	1400	1400	1600
Число работников, подлежащих направлению на медицинские осмотры	q22	чел	1700	1750	1700

Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по формуле 9.1:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (9.1)$$

$$V = \Sigma \Phi \text{ЗП} \cdot t_{\text{стр}}, \quad (9.2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – 7,4%, страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

$$V = \sum \Phi \text{ЗП} \cdot t_{\text{стр}} = 154\,100\,000 \cdot 0,9\% = 1\,386\,900$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V} = \frac{14\,600\,000}{1\,386\,900} = 10,53$$

Показатель $b_{\text{стр}}$ - количество страховых случаев у страхователя, на 1000 работающих:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (9.3)$$

где N – среднесписочная численность за 3 года, предшествующих текущему (чел.);

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N} = \frac{32 \cdot 1000}{5250} = 6,1$$

Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по формуле:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} \quad (9.4)$$

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S} = \frac{1050}{32} = 32,82$$

Коэффициент $q1$ проведения спец оценки условий труда у страхователя рассчитывается по следующей формуле:

$$q1 = (q11 - q13)/q12 \quad (9.5)$$

$$q1 = \frac{(1000 - 900)}{1700} = 0,06$$

Коэффициент $q2$ проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя рассчитывается по формуле:

$$q2 = q21/q22 \quad (9.6)$$

$$q2 = 1600/1700 = 0,94$$

Поскольку все получившиеся данные больше значений трех аналогичных показателей по виду экономической деятельности, устанавливается надбавка.

Рассчитываем размер надбавки:

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right) 3 - 1 \right\} \cdot (1 - q1) \cdot (1 - q2) \cdot 100 \quad (9.7)$$

$$P(\%) = \left\{ \left(\frac{\left(\frac{10,53}{0,08} + \frac{6,1}{1,1} + \frac{32,82}{98,47} \right)}{3 - 1} \right) \right\} \cdot (0,94) \cdot (0,06) \cdot 100 = 38,77$$

Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом надбавки:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t_{\text{стр}}^{2018} + t_{\text{стр}}^{2018} \times P \quad (9.8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 0,9 + 0,9 \times 38,77\% = 0,69$$

Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году:

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} \times t_{\text{стр}}^{2019} = 52\,500\,000 \times 0,69 = 362\,250$$

$$V^{2018} = \PhiЗП^{2017} \times t_{стр}^{2019} = 47\,600\,000 \times 0,69 = 328\,440$$

Определяем размер роста страховых взносов в следующем году:

$$\Delta = V^{2019} - V^{2018} = 362\,250 - 328\,440 = 33\,810$$

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

Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 8.

Таблица 8 - Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	Чі	чел.	70	60
годовая среднесписочная численность	ССЧ	чел.	1750	1800
Число пострадавших от несчастных случаев	Чнс	чел.	12	9
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Днс	дн	400	300
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	265	265
Время оперативное	t _о	мин	100	100
Время обслуживания рабочего места	t _{ом}	мин	30	20
Время на отдых	t _{отл}	мин	60	60
Ставка рабочего	T _{чс}	руб/час	250	250
Коэффициент доплат	k _{допл.}	%	20	20
Продолжительность рабочей смены	T	час	12	12
Количество рабочих смен	S	шт	1	1
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ		2	2
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,9	0,9
Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности	Ен		2	2
Единовременные затраты	Зед	руб.	2 500 000	2 000 000

Уменьшение численности занятых (ΔЧ), работающих в условиях,

которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (9.9)$$

$$\Delta\text{Ч} = \frac{70 - 60}{17750} \times 100\% = 0,56 = 1$$

Коэффициент частоты травматизма:

$$\text{К}_\text{ч} = \frac{\text{Ч}_\text{нс} \times 1000}{\text{ССЧ}} \quad (9.10)$$

$$\text{К}_{\text{ч}1} = \frac{12 \times 1000}{1750} = 6,86$$

$$\text{К}_{\text{ч}2} = \frac{9 \times 1000}{1800} = 5$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$\text{К}_\text{т} = \frac{\text{Д}_\text{нс}}{\text{Ч}_\text{нс}} \quad (9.11)$$

$$\text{К}_{\text{т}1} = \frac{400}{12} = 33,33$$

$$\text{К}_{\text{т}2} = \frac{300}{9} = 33,33$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta\text{К}_\text{ч}$):

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{\text{К}_{\text{ч}2}}{\text{К}_{\text{ч}1}} \times 100 \quad (9.12)$$

$$\Delta\text{К}_\text{ч} = 100 - \frac{5}{6,86} \times 100 = 27,11$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма ($\Delta\text{К}_\text{т}$):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \times 100 \quad (9.13)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{33,33}{33,33} \times 100 = 0$$

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \times D_{нс}}{ССЧ} \quad (9.14)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \times 400}{1750} = 22,86$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \times 300}{1800} = 16,67$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - ВУТ \quad (9.15)$$

$$\Phi_{\text{факт}1} = 265 - 22,86 = 242,14$$

$$\Phi_{\text{факт}2} = 265 - 16,67 = 248,33$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт}2} - \Phi_{\text{факт}1} \quad (9.16)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 248,33 - 242,14 = 6,19$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт}1}} \times Ч_1 \quad (9.17)$$

$$\mathcal{E}_q = \frac{22,86 - 16,67}{242,14} \times 70 = 1,8 = 2$$

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

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{мз} + \mathcal{E}_{усл\ тр} + \mathcal{E}_{страх} \quad (9.18)$$

Среднедневная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \times T \times S \times (100\% + k_{допл}) \quad (9.19)$$

$$ЗПЛ_{дн1} = 250 \times 12 \times 1 \times (100\% + 20) = 3600$$

$$ЗПЛ_{дн2} = 250 \times 12 \times 1 \times (100\% + 20) = 3600$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{мз} = ВУТ \times ЗПЛ_{дн} \times x \times \mu \quad (9.20)$$

$$P_{мз1} = 22,86 \times 3600 \times 2 \times 2 = 329\ 184$$

$$P_{мз2} = 16,67 \times 3600 \times 2 \times 2 = 240\ 048$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{мз} = P_{мз2} - P_{мз1} \quad (9.21)$$

$$\mathcal{E}_{мз} = 329\ 184 - 240\ 048 = 89\ 136$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{план}} \quad (9.22)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 3600 \times 265 = 954\,000$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 3600 \times 265 = 954\,000$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = \text{Ч}_1 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{Ч}_2 \times \text{ЗПЛ}_{\text{год2}} \quad (9.23)$$

$$\text{Э}_{\text{усл тр}} = 70 \times 954\,000 - 60 \times 954\,000 = 9\,540\,000$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование ($\text{Э}_{\text{страх}}$).

$$\text{Э}_{\text{страх}} = \text{Э}_{\text{усл.тр}} \times t_{\text{страх}} \quad (9.24)$$

$$\text{Э}_{\text{страх}} = 9\,540\,000 \times 0,9 = 85\,860$$

$$\text{Э}_r = 89\,136 + 9\,540\,000 + 85\,860 = 9\,714\,996$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$\text{T}_{\text{ед}} = \frac{\text{З}_{\text{ед}}}{\text{Э}_r} \quad (9.25)$$

$$\text{T}_{\text{ед}} = \frac{2\,000\,000}{9\,714\,996} = 0,2 \text{ года}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$\text{Е}_{\text{ед}} = \frac{1}{\text{T}_{\text{ед}}} \quad (9.26)$$

$$\text{Е}_{\text{ед}} = \frac{1}{0,21} = 4,8$$

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

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \times 100\% \quad (9.27)$$

$$t_{\text{шт1}} = 100 + 30 + 60 = 190$$

$$t_{\text{шт2}} = 100 + 20 + 60 = 180$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{190 - 180}{190} \times 100 = 5,3$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\text{эч}} = \frac{\text{эч} \times 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{эч}} \quad (9.29)$$

$$П_{\text{эч}} = \frac{2 \times 100\%}{1800 - 2} = 0,11$$

Заключение

В рамках выполнения бакалаврской работы рассмотрена безопасность технологического процесса обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

Цель бакалаврской работы – поиск систем обеспечения безопасности технологического процесса обслуживания и эксплуатации экскаваторов. В работе предоставлена технологическая схема обслуживания и эксплуатации экскаваторов и технологическая карта процесса технического процесса обслуживания экскаваторов. Проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте машиниста экскаватора. Отражены результаты анализа безопасности объекта с точки зрения производственной безопасности и охраны труда на соответствие требованиям ГОСТ, СН, ПОТ, ППБ и т.д. Проведен анализ несчастных случаев и профессиональных заболеваний в организации, анализ средств защиты на рабочем месте машиниста экскаватора. Представлена процедура расследования профессиональных заболеваний в организации. Проведен анализ мероприятий по экологической безопасности в организации, разработана регламентированная процедура очистки стоков. Разработана регламентированная процедура по организации противопожарных тренировок. Произведен расчет эффективности предложенного мероприятия.

В работе предложено техническое решение проблемы – «Автоматизированная система обслуживания рабочей машины и способ обслуживания», которое позволит минимизировать ручной труд и обеспечит лучшее средства для отслеживания ежедневного технического обслуживания и сервисных проверок экскаватора. Способ включает в себя этап, на котором обеспечивают монитор отображения в кабине машины, выключатель зажигания для запуска машины, множество измерительных устройств и контроллер для управления машиной, что обеспечит безопасность технологического процесса обслуживания и эксплуатации экскаваторов.

Список используемой литературы

1. Об утверждении профессионального стандарта «Машинист экскаватора [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 21.11.2014 № 931н (Зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2014 № 35216). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=174179&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6936987105873642#04558063763104683>

(дата обращения: 08.04.2020).

2. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 08.04.2020).

3. Типовая инструкция по охране труда для машинистов одноковшовых гусеничных и пневмоколесных экскаваторов» (утв. Федеральным дорожным департаментом Минтранса РФ 24.03.1994) [Электронный ресурс] : ТОИ Р-218-25-94. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=80365&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47377838862627875#06098177512598828>

(дата обращения: 08.04.2020).

4. О Своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.03.2003 № 4321) п. 5.38. Машинист экскаваторов одноковшовых [Электронный ресурс] : Постановление Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=41787&fld=134&dst=103152,0&rnd=0.8962798698315886#022304094440719968> (дата обращения: 08.04.2020).

5. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры

(обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда» (Зарегистрировано в Минюсте России 21.10.2011 № 22111) [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 13.12.2019). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=342280&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.5189029312971563#05236326111712024> (дата обращения: 08.04.2020).

6. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ и Минобразования РФ от 13 января 2003 г. № 1/29. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/185522/paragraph/225:0> (дата обращения: 08.04.2020).

7. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Зарегистрировано в Минюсте России 01.09.2009 № 14683), п.4 [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 22.06.2009 № 357н (ред. от 20.02.2014). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=163437&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6181061662586567#06025208850677655> (дата обращения: 08.04.2020).

8. Автоматизированная система обслуживания рабочей машины и способ обслуживания [Электронный ресурс] : Заявка: 2013136196, 01.08.2013. Автор(ы): Шерлок Лэнс Р. (US), Ниппер Джейсон Дж. (US), Брек Джесс М. (US) Патентообладатель(и): ДИР ЭНД КОМПАНИ (US) URL:

<https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=bf40e1eaff921047c0b3e523c3557f88> (дата обращения: 08.04.2020).

9. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 08.04.2020).

10. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда в организациях. Проверка (аудит) [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.008-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200073864> (дата обращения: 08.04.2020).

11. Об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда (Зарегистрировано в Минюсте России 13.10.2016 № 44037) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 19.08.2016 № 438н URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=205968&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.6590238371068704#010429637474402509> (дата обращения: 08.04.2020).

12. Об утверждении Положения о расследовании и учете профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 15.12.2000 № 967 (ред. от 24.12.2014) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=173366&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.8465944594003096#02185479287380232> (дата обращения: 08.04.2020).

13. О водоснабжении и водоотведении», Статья 30.1. [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 07.12.2011 № 416-ФЗ (ред. от 01.04.2020) URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122867/3b5940e96bb9dd47cddedb008bbb5050e1e97f18/ (дата обращения: 08.04.2020).

14. Положение о системе управления охраной труда «Стройтрест-Поволжье» от 15.09.2019 года (с изменениями). 2019 – 97с.

15. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности от 22.07.2008 № 123-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс] : Федеральный закон URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=314824&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7975171035265785#06165173021121375> (дата обращения: 08.04.2020).

16. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 26.08.2013 № 730. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=151198&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.05122581289668915#07113719627231982> (дата обращения: 08.04.2020).

17. Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре» [Электронный ресурс] : Методические рекомендации утв. МЧС РФ 04.09.2007 № 1-4-60-10-19. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=102659&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.677224136525687#02356101805108346> (дата обращения: 08.04.2020).

18. Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 21.01.2008 № 10938) [Электронный ресурс] : Приказ МЧС РФ от 12.12.2007 № 645 (ред. от 22.06.2010) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=102829&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7984029308776324#011603971383175127> (дата обращения: 08.04.2020).

19. Фрезе Т.Ю. Методические указания по выполнению раздела «Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»/ Т.Ю. Фрезе. - ТГУ, 2020 – 14 с.

20. Об утверждении Правил финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.12.2012 № 26440) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 10.12.2012 N 580н (ред. от 03.12.2018). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=316128&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.47160729465910456#07487266192390885> (дата обращения: 08.04.2020).

21. Об утверждении Классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска» (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2017 № 45279) [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 30.12.2016 № 851н URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=211247&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.08357840221650115#01624263030809745> (дата обращения: 08.04.2020).

22. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2017 год [Электронный ресурс] : Постановление ФСС РФ от 31.05.2016 № 61 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.06.2016 № 42604) URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=200035&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7825287832148928#07703384910161788> (дата обращения: 08.04.2020).

23. Michał Pałęga, Work safety and ergonomics at the workplace an excavator operator/ Michał Pałęga, Dariusz Rydz// «International scientific journal «Trans motauto world». URL: <https://stumejournals.com/journals/tm/2018/1/25/pdf> (дата обращения: 01.05.2020).

24. Site «The Safety of excavation works». URL: <https://worksafe.govt.nz/topic-and-industry/excavation/excavation-safety-gpg/> (дата обращения: 01.05.2020).

25. Site «Health and Safety»/ Excavators. URL: <https://www.hse.gov.uk/construction/safetytopics/excavators.htm> (дата обращения: 01.05.2020).

26. B. Jayant Baliga. Science direct/ B. Jayant Baliga. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/excavators> (дата обращения: 01.05.2020).

27. Joosung Lee. Joosung Lee, Development of Unmanned Excavator Vehicle System for Performing Dangerous Construction Work† Byeol Kim, Dongik Sun, Changsoo Han and Yonghan Ahn. URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/22/4853> (дата обращения: 01.05.2020).