

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Политехнический институт
Факультет «Механико-технологический»
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой БЖД
_____ / А.И. Сидоров /
«__» _____ 2019 г.

Анализ производственного травматизма
на угледобывающих предприятиях

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР

Руководитель работы, доцент
_____ / А.В. Кудряшов /
«__» _____ 2019 г.

Автор работы
студент группы П–459
_____ / Ю.В. Кошолкина /
«__» _____ 2019 г.

Нормоконтролер, доцент
_____ / А.В. Кудряшов /
«__» _____ 2019 г.

Челябинск 2019

АННОТАЦИЯ

Кошолкина Ю.В. Анализ производственного травматизма на угледобывающих предприятиях – Челябинск: ЮУрГУ, 2019г., 64 стр., 18 ил., 4 табл., библиогр. список – 20 наим., 1 прил., альбом иллюстраций – 18 листов.

В работе изучены основные вредные и опасные производственные факторы, которые действуют на работников угледобывающей промышленности. Так же приведены профессиональные заболевания, которые могут получить работники, трудясь в условиях, где присутствуют данные опасные и вредные факторы.

Выполнен анализ нормативной документации по расследованию несчастных случаев на производстве, изучен порядок их проведения. Так же были рассмотрены нормативные документы, которые устанавливают ПДК и ПДУ вредных факторов, которые присутствуют в данной отрасли промышленности.

На основе актов расследования несчастных случаев на производстве в период с 2006 по 2018 год был проведен анализ риска травмирования.

Приведены способы снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов. Наглядно представлены опасные производственные ситуации и описаны методы их решения.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Кошолкина Ю.В.			<i>Анализ производственного травматизма на угледобывающих предприятиях</i>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>		Кудряшов А.В.					3	64
<i>Н. контр.</i>		Кудряшов А.В.				ЮУрГУ Кафедра БЖД		
<i>Утв.</i>		Сидоров А.И.						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ	7
2 ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	15
3 АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	19
4 АНАЛИЗ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ	24
5 МЕРОПРИЯТИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА	35
5.1 Оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и состояния здоровья работников	35
5.2 Профилактические мероприятия производственного травматизма	41
5.3 Примеры опасных производственных ситуаций	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А	51

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

ВВЕДЕНИЕ

Россия является одной из ведущих стран в экспорте топлива среди стран мира. Страна полностью обеспечивает себя топливно-энергетическими ресурсами. Топливо-энергетический комплекс включает в себя нефтяную, газовую, угольную, торфяную промышленность и электроэнергетику.

Каустобиолиты – все горючие ископаемые: каменные и бурые угли, сланцы, торф, нефть, естественные горючие газы.

Уголь – высокоценное минеральное топливо.

Подвергая уголь нагреву до 1000° С в закрытых камерах, происходит его коксование, в результате которого уголь распадается на кокс – топливо для доменных печей, газ, масла и аммиачную воду.

При нагревании угля до 500-600° С, он разлагается на твердый остаток (полукокс), газ, масляные продукты и воду. Полукокс является ценным, не коптящим, активным бездымным топливом, а газ гораздо богаче, чем коксовый. Масляные продукты в этом случае служат для получения из них искусственного моторного топлива (бензина) и т. д.

Химическая переработка каменного угля может заключаться в его ожижении, превращая его в искусственный бензин или в переводе угля в газ для последующего получения из этого газа искусственных бензина, керосина, смазочных масел, парафина и пищевых жиров. Его растворением удастся извлечь горный воск [12].

Объёмы добычи угля растут с каждым годом. Это обусловлено большим спросом товара на экспорт.

Добыча угля идет как открытым способом (карьеры и разрезы), так и закрытым (шахты). Оценка условий ведения горных работ и их изменения на угледобывающих предприятиях России, показывает, что они и в дальнейшей перспективе будут оставаться потенциально опасными и вредными для работников. Это обусловлено стареющими основными фондами, технологическим несовершенством производства и относительно низкой автоматизацией процессов.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Цель работы – рассмотреть вредные и опасные факторы, которые действуют на работников угледобывающей промышленности. Описать возможные профессиональные заболевания, которые могут появиться у работников от воздействия вредных факторов. Изучить нормативные документы по предельно допустимым уровням вредных и опасных факторов, и расследованию несчастных случаев на производстве. Повести анализ риска травмирования на угледобывающих предприятиях за определенные промежутки времени и наглядно предоставить опасные производственные ситуации и методы их решения.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОПАСНЫХ И ВРЕДНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

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

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

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме [2].

Профессиональное заболевание – хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть [3].

Все опасные и вредные производственные факторы рассматриваются действующими в рабочей зоне, под которой понимают пространство высотой до 2 метров над уровнем поверхности, на которой расположены рабочие места [17].

Опасные и вредные производственные факторы могут привести к ухудшению здоровья и вызвать профессиональные заболевания. В таблице 1.1 рассмотрены подробно факторы, действующие на работников угледобывающей отрасли [8].

Таблица 1.1– Анализ вредных и опасных факторов

Фактор	Вредный/ опасный фактор	Источник возникновения	Характер действия на организм
Физические факторы	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов	Поверхности оборудования, инструментов, горных пород	Возможность получения механической травмы (ссадины, кровоподтеки, раны, переломы, скручивание, вывихи, удары)

Продолжение таблицы 1.1

Фактор	Вредный/ опасный фактор	Источник возникновения	Характер действия на организм
	Движущиеся твердые объекты (движущиеся механизмы; обрушивающиеся горные породы)	Конвейеры и механизированные крепи, устойчивое состояние массива горных пород	
	Повышение барометрического давления воздуха	Глубокие шахты	Обострение хронических сердечно-сосудистых заболеваний. Нервные и органические поражения психики. Заболевания опорно-двигательного аппарата.
	Повышенная и пониженная температура и влажность воздушной среды	Глубокие шахты, температура и состав пород	Интенсивное пототделение, обезвоживание организма, ослабление внимания, ухудшение координации движений, гипертермия (головная боль, тошнота, падение артериального давления)
		Работа в холодных сырых или водобильных забоях	Развитие нервно-мышечных заболеваний (радикулиты, невралгии и т. п.), гнойничковые, простудные заболевания
	Повышенный уровень общей и локальной вибрации	Комбайны, врубовые машины, отбойные молотки	Заболевания суставов, нарушение двигательных рефлексов человека

Продолжение таблицы 1.1

Фактор	Вредный/ опасный фактор	Источник возникновения	Характер действия на организм
	Повышенный уровень шума	Комбайны, врубовые машины, взрывные устройства	Значительная нагрузка на нервную систему; утомление, ослабление внимания и замедление психических реакций
	Действие электрического тока	Электрооборудование, электроприборы	Электрический ожог, электрический знак, механические повреждения
	Отсутствие или недостаток искусственного и естественного освещения	Глубокие шахты	Быстрая утомляемость и болезни глаз, снижение внимательности, уменьшение производительности труда
	Радиоактивное загрязнение воздуха рабочей зоны	Естественные радионуклиды (радон, торон)	Облучение организма, рак легких
Химические факторы	Газовые компоненты (Метан, окислы азота, сернистый газ, углекислота, окись углерода)	Глубокие шахты, взрывные работы	Раздражающее действие на слизистые оболочки, отравление
	Аэрозоли (угольная пыль)	Комбайны, врубовые машины, дробящие уголь, спуск, погрузка, закладка угля, взрывы	Пневмокониоз, антракоз, антракосиликоз, бронхит, эмфизема легких; раздражающее действие на верхние дыхательные пути, глаза, кожу

кремния в угле. Заболевание, вызванное сочетанным воздействием силикатов и угольной пыли, называется антракосиликоз.

При попадании в легкие происходит оседание и накопление угольной пыли. Скопление пыли приводит к развитию фиброза легких.

Пневмокониозы шахтеров можно выявить с помощью рентгенограмм. На снимках становятся видны пятна серого или белого затемнения, которые являются узелками пыли [17].

Кроме пыли на работников действуют такие физические факторы как шум, вибрация и микроклимат.

В угледобывающей отрасли механизмы являются источниками производственного шума. Наибольшей интенсивностью обладают и пневматические и буровые установки, вентиляторы и комбайны.

Шум неблагоприятно влияет на органы слуха. При постоянном воздействии шума возникает снижение трудоспособности, утомление, человек становится невнимательным. Так же шум может привести к тугоухости, глухоте, громкий шум (взрыв) может повредить барабанные перепонки. Данный фактор влияет не только на органы слуха, но и на центральную нервную систему.

Гипертоническая и язвенная болезни, неврозы, в ряде случаев желудочно-кишечные и кожные заболевания, связаны с перенапряжением нервной системы в процессе труда и отдыха.

При интенсивном и продолжительном воздействии шума так же может развиваться профессиональное заболевание, такое как шумовая болезнь.

Сильный шум в процессе производственной деятельности может стать причиной травматизма, так как на фоне шума не слышно сигналов и звуков транспорта, оборудования, других людей, взрывов и т.д. [20].

Вибрация делится на 2 вида в зависимости от того, как она действует на тело человека. Локальная вибрация характеризуется воздействием на отдельные участки тела. Например, локальная вибрация действует на руки человека при исполь-

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

зовании вращательного или ударного инструмента. При общей вибрации колебания передаются всему телу через пол, рабочую площадку или сидение.

Если вибрация воздействует на человека продолжительное время, то впоследствии, через несколько лет, развивается профессиональное заболевание – вибрационная болезнь.

Так же быстрому развитию способствуют другие неблагоприятные условия труда, такие как: физическое перенапряжение, пониженные температуры, повышенный уровень шума и т.д.

Наиболее подвергаются вибрации – костная и нервная ткани. Независимо от вида вибрации она воздействует на периферические рецепторы той части тела. Высокочастотную вибрацию слуховые рецепторы воспринимают как шум, это может привести к тугоухости. А низкочастотная вибрация (до 16 Гц) приводит к состоянию укачивания. Неблагоприятное воздействие вибрация оказывает на сердечно-сосудистую систему, так как она обеспечивает возбуждение нервных импульсов, то это приводит к сужению просвета сосудов.

Могут проявляться такие симптомы как: раздражительность, головные боли, головокружение, расстройство сна, общее недомогание, быстрая утомляемость.

Практически все симптомы от общей или локальной вибрации схожи, но вибрационная болезнь от локальной вибрации проявляется тянущими, ноющими болями в конечностях. Может проявляться онемение, ползания мурашек по коже или покалывания, повышенная зябкость кистей или стоп, побеление пальцев, повышение или понижение чувствительности конечностей. Так как вибрация действует на сердечно-сосудистую систему, то возможны тахикардия, боли в области сердца.

В случае общей вибрации – повышенная потливость и болями в конечностях. Так как происходят нарушения в центральной нервной системе, отмечается тремор век, дрожание пальцев вытянутых рук, иногда – разница в сухожильных рефлексах с правой и левой стороны.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Могут происходить нарушения в работе желудочно-кишечного тракта. Нарушается функция пищеварительных желез, происходит расстройство желудка [5].

На работников угледобывающей промышленности действует тяжесть и напряженность труда. Это проявляется в подъеме и перемещении тяжелых грузов, нахождение длительное время в неудобной позе, частых сгибаниях и разгибаниях туловища и поворотах.

Пониженное атмосферное давление, низкие температуры воздуха и систематическое перенапряжение приводят к развитию заболеваний опорно-двигательного аппарата.

При работе в холодных сырых забоях развиваются простудные заболевания, гнойничковые заболевания кожи, миозиты, грибковые заболевания.

Из-за поражения ЦНС наблюдается развитие невритов, судорожные подергивания глазных яблок.

Радиационная опасность угольных шахт связана с естественными радионуклидами, содержащимися в углях. Облучающие частицы – радон и торон, которые являются дочерними продуктами распада урана и тория. Они присутствуют в шахтной атмосфере в виде аэрозолей.

Так как содержание урана-238 и тория-232 в углях и вмещающих породах в основном не выходит за пределы колебаний естественного фона, то возможность получить радиоактивное облучение персоналом невозможно.

Но радиационная обстановка в шахте зависит от интенсивности проветривания и скорости выделения радона и торона. Если горные выработки, камеры и т.д. плохо проветриваются, то тогда происходит накапливание радона и торона. В таких объемах допустимый уровень в десятки и даже сотни раз и возможность получить радиационное облучение значительно возрастает [13].

Опасным производственным фактором является наличие в воздухе рабочей зоны метана. Этот газ не является токсичным, но он не имеет ни цвета, ни запаха, поэтому его наличие трудно распознать. Он не растворим в крови, не вступа-

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

ет во взаимосвязь с ее компонентами, не образует токсические комплексы. Поэтому, сам по себе он не является опасным.

Метан вытесняет кислород, необходимых для дыхания. Если вовремя не распознать его превышение в воздухе, то возможно отравление или удушье. При отравлении появляются такие симптомы как: рвота, мышечная слабость, сонливость, частое сердцебиение, головокружение, шум в ушах.

В угольных шахтах, при большом скоплении метана, возможен взрыв, который приводит к поднятию пыли и повторному взрыву. Это приводит к тяжелым экономическим потерям и производственному травматизму [17].

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

2 ПРИЧИНЫ ТРАВМАТИЗМА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Несчастные случаи, повлекшие травму рабочих, могут происходить на производстве по одной или нескольким причинам сразу. Они бывают:

- технические;
- организационные;
- экономические;
- санитарно-гигиенические.

Виды производственных травм:

- Порезы. Глубокие порезы могут быть вызваны трудом, связанным с частым обращением с режущими или колющими предметами;
- Ожоги. Химические ожоги возникают при попадании химических веществ на тело, связано с применением едких щелочей, а также кислот. Ожоги тела по причине контакта с высокой температурой образуются при производстве раскалённых горячих веществ. Электрические ожоги связаны с прохождением тока через организм человека (зачастую со смертельным исходом);
- Переломы. Переломы периодически встречаются на захламлённых, опасных для жизни рабочих местах, а так же, где существует шанс потери равновесия и падения с высоты;
- К ушибам на производстве приводят такие факты, как: работа на скользком полу, неисправность или устарелость инструментов, падение неустойчивых элементов, необдуманное и поспешное выполнение любых видов деятельности в производстве.

Следует понимать, что вид травмы существенно не влияет на возможность летального исхода. Если не продезинфицировать царапину, велика вероятность занесения любой инфекции. Такая халатность возможно приведёт к тяжёлым последствиям [19].

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Примеры опасных производственных ситуаций, которые могут привести к травме работающих:



Рисунок 2.1 – Расположение подставок

На рисунке 2.1 видно, что подставки не соответствуют массе оборудования, которое они поддерживают. В любой момент они могут начать сжиматься под действующей массой груза. Это приведет к опрокидыванию бульдозера, большим экономическим потерям, и возможно, к травме людей, которые находятся рядом. Фактор опасной производственной ситуации – организационный.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



Рисунок 2.2 – Поворот крана

На рисунке 2.2 наглядно видно, что человек, который наблюдает за процессом со стороны, пренебрежительно относится к собственной безопасности. Для того, чтобы не тратить время на передвижение во время поворота крана, он присел под кабину механика-оператора крана. Фактор опасной производственной ситуации – поведенческий.



Рисунок 2.3 – Выгрузка грунта

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

На рисунке 2.3 видно, как человек пытается взобраться на кабину крана по лестнице, которая слишком короткая. При этом он стоит на гусеницах крана, который в это время совершает выгрузку грунта в рядом стоящий БелАЗ. Фактор опасной производственной ситуации – поведенческий.



Рисунок 2.4 – Наблюдение за гружеными вагонами

На рисунке 2.4 показано, как девушке, которая должна наблюдать сверху за гружеными вагонами, приходится залезать выше на перекладины или свисать с железной лестницы. Рабочий процесс организован так, что она не может выполнять свою работу безопасно. Фактор опасной производственной ситуации – организационно-поведенческий.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3 АНАЛИЗ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1) Несчастные случаи, произошедшие на производстве, расследуются согласно статьям 227 – 231 Трудового Кодекса РФ:

- Статья 227. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету;
- Статья 228. Обязанности работодателя при несчастном случае;
- Статья 228.1. Порядок извещения о несчастных случаях;
- Статья 229. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев;
- Статья 229.1. Сроки расследования несчастных случаев;
- Статья 229.2. Порядок проведения расследования несчастных случаев;
- Статья 229.3. Проведение расследования несчастных случаев государственными инспекторами труда;
- Статья 230. Порядок оформления материалов расследования несчастных случаев;
- Статья 230.1. Порядок регистрации и учета несчастных случаев на производстве;
- Статья 231. Рассмотрение разногласий по вопросам расследования, оформления и учета несчастных случаев;

Травма считается производственной, если она получена:

- при исполнении трудовых обязанностей;
- при выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя).

Травма считается производственной, если она получена в период:

- рабочего времени на территории работодателя или ином предусмотренном работой месте;
- во время установленных документально в организации перерывов;
- при подготовительных действиях перед началом работы и по ее завершению;

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

- при выполнении работы в праздничные и выходные дни;
- если человек ехал на работу или с работы на рабочем транспорте;
- когда личный транспорт используется для работы по приказу, и на нем работник ехал на работу или с работы;
- с момента начала командировки и до ее завершения, независимо от средства передвижения;
- при междусменном отдыхе [2].

Формы документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, представлены в приложении № 1 Постановления Минтруда России от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

К ним относятся:

- Извещение о групповом несчастном случае (тяжелом несчастном случае, несчастном случае со смертельным исходом);
- Акт о несчастном случае на производстве;
- Акт о несчастном случае на производстве;
- Акт о расследовании группового несчастного случая (тяжелого несчастного случая, несчастного случая со смертельным исходом);
- Заключение государственного инспектора труда;
- Протокол опроса пострадавшего при несчастном случае (очевидца несчастного случая, должностного лица);
- Протокол осмотра места несчастного случая, происшедшего;
- Сообщение о последствиях несчастного случая на производстве и принятых мерах;
- Журнал регистрации несчастных случаев на производстве.

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях представлены в приложении № 2 [4].

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2) Статистическая отчетность

Форма для отчетности о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях и указания по ее заполнению утверждены приказом Росстата от 21.06.2017 № 417.

Отчет по травматизму – форма 7 подается ежегодно. За непредставление отчетных статистических форм в КоАП предусмотрены довольно высокие штрафы.

Кроме установленных форм, в документе есть указания по заполнению формы федерального статистического наблюдения [6].

3) Пыль

Предельно допустимая концентрация пыли, содержащей свыше 70 % свободной двуокиси кремния – 1 мг/м³.

Предельно допустимая концентрация в воздухе пыли, содержащей от 10 до 100 % свободной двуокиси кремния – 1 – 4 мг/м³ [11].

Однако запыленность воздуха нередко превышает эту величину во много раз, особенно при работе комбайнов [9].

4) Шум

На рабочих местах нормируемыми показателями шума являются:

- а) эквивалентный уровень звука А за рабочую смену;
- б) максимальные уровни звука А, измеренные с временными коррекциями S и I;
- в) пиковый уровень звука С.

Нормативным эквивалентным уровнем звука на рабочих местах является 80 дБА.

Максимальный уровень звука А, измеренный с временной коррекцией S не должен превышать 110 дБА, а для временной коррекции I – 125 дБА.

Пиковый уровень звука С не должен превышать 137 дБС [10].

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

При работе горных выработок, горных машин и механизмов возникают производственные шумы с интенсивностью от 90 (струговые установки) до 105 (взрыв) дБ [13].

5) Вибрация

Нормируемым показателем вибрации на рабочем месте является эквивалентное скорректированное виброускорение за рабочую смену, $A \cdot c^{-2}$

Нормативные эквивалентные скорректированные значения и уровни виброускорения зависят от вида вибрации, которая действует на человека. Для локальной – 126 дБ, для общей – от 115 до 80 [10].

При доставке горной массы одноковшовыми скреперными лебёдками возникает высокий уровень локальной вибрации от 111 до 115 дБ. При работе пневматической погрузочной машины скорректированный уровень виброскорости на рукоятках рычагов управления может составлять 120 дБ [16].

В данном стандарте так же нормируется микроклимат на рабочих местах.

б) Освещенность

Освещенность так же является нормируемым параметром для подземных горных выработок. На рисунке 3.1 представлены минимальные значения освещенности [7].

Переносные аккумуляторные светильники, которыми пользуются рабочие, при спуске в шахты и забои, дают маленький уровень освещенности, примерно от 7 до 12 лк [18].

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Участок выработки	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Минимальная освещенность, лк
Призабойное пространство стволов при проходке	Горизонтальная на забое	10
	Вертикальная на боковой поверхности ствола на расстоянии не менее 5 м от забоя	5
Проходческие подвесные полки	Горизонтальная на полке	5
Очистные выработки с механизированными комплексами	Вертикальная на груди забоя и горизонтальная на почве	5
Участки выработки, где производятся перегрузка и погрузка угля	Горизонтальная на уровне лотка конвейера	10
Разминовки в пределах околоствольных дворов, приемные площадки уклонов и бремсбергов, электромашинные установки, передвижные подстанции и распределители вне специальных камер	Горизонтальная на почве	5
Откаточные штреки и квершлагги, разминовки на вспомогательных выработках, заезды, камеры ожидания, пункты посадки и выхода людей из поездов	Горизонтальная на почве	2
Станции посадки и схода людей в транспортные средства (кроме поездов)	Горизонтальная на почве	15
Уклоны и бремсберги для транспортировки грузов, выработки для перевозки людей механизированными транспортными средствами	Горизонтальная на почве	1
Приемные площадки стволов	Горизонтальная на почве	10
	Вертикальная на сигнальных табло	20
Камеры опрокидов и разгрузки вагонеток (секционных поездов) в пределах околоствольных дворов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
Лебедочные камеры уклонов и бремсбергов	Горизонтальная на уровне 0,5 м от почвы	7
	Вертикальная на приборах	30
Камеры центральных подземных подстанций и водоотливов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
Локомотивные гаражи, зарядные камеры, склады горюче-смазочных материалов, заправочные пункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Горизонтальная на верстаках	20
Диспетчерские пункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Вертикальная на шкале приборов	30
Подземные здравпункты	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	75
Раздаточные камеры складов взрывных материалов	Горизонтальная на уровне 0,8 м от почвы	10
	Горизонтальная на рабочем столе	30

Рисунок 3.1 – Нормы освещенности в подземных горных выработках угольных шахт

4 АНАЛИЗ РИСКА ТРАВМИРОВАНИЯ

В таблице 4.1 представлен анализ актов расследования несчастных случаев и нарушений, выявленных на угледобывающих предприятиях за 13 лет. Указаны основные виды происшествий и причины, по которым произошли несчастные случаи. Всего проанализировано 110 актов.

Таблица 4.1 – Анализ актов расследования несчастных случаев и нарушений, выявленных на угледобывающих предприятиях за 13 лет

Год	Вид происшествия	Риск		
		Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
2006	ДТП		+	
2008	Пожар		+	
2009	Повреждение оборудования			+
2010	Травма			+
2010	Травма			+
2011	Травма			+
2011	Пожар			+
2011	Травма			+
2011	Травма		+	
2011	Повреждение оборудования		+	+
2012	Повреждение оборудования			+
2012	ДТП		+	
2012	Повреждение оборудования		+	
2012	ДТП		+	
2012	Повреждение оборудования		+	
2012	ДТП		+	
2012	Съезд за предохранительный вал		+	+
2012	Съезд за предохранительный вал		+	
2012	Пожар			+

Продолжение таблицы 4.1

Год	Вид происшествия	Риск		
		Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
2012	ДТП		+	
2012	Повреждение оборудования		+	+
2012	Повреждение оборудования		+	
2012	Смерть			+
2012	Травма		+	
2012	Пожар		+	
2012	Повреждение оборудования	+		
2013	ДТП		+	
2013	ДТП		+	
2013	ДТП		+	
2013	ДТП		+	
2013	Повреждение оборудования			+
2013	ДТП		+	
2013	ДТП		+	
2013	Повреждение оборудования		+	+
2013	Съезд в приемный бункер		+	
2013	Повреждение оборудования			+
2013	Пожар			+
2013	Травма		+	
2014	ДТП		+	
2014	Повреждение оборудования			+
2014	Повреждение оборудования		+	
2014	Съезд за предохранительный вал		+	
2014	Повреждение оборудования		+	+
2014	Травма		+	+
2014	Травма		+	

Продолжение таблицы 4.1

Год	Вид происшествия	Риск		
		Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
2014	Травма			+
2014	Травма		+	
2015	ДТП			+
2015	Травма		+	
2015	Повреждение оборудования			+
2015	Травма			+
2015	ДТП		+	
2016	Травма		+	
2016	Повреждение оборудования		+	
2016	ДТП		+	
2016	ДТП		+	+
2016	ДТП		+	
2016	Повреждение оборудования			+
2016	Повреждение оборудования			+
2016	ДТП		+	+
2016	Повреждение оборудования	+		
2016	Повреждение оборудования		+	
2016	Съезд за предохранительный вал			+
2016	Повреждение оборудования			+
2016	Наезд на предохранительный вал		+	
2016	Повреждение оборудования		+	+
2016	ДТП		+	+
2016	ДТП		+	+
2016	ДТП		+	+

Продолжение таблицы 4.1

Год	Вид происшествия	Риск		
		Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
2016	Наезд на предохранительный вал		+	
2016	ДТП	+	+	
2016	Повреждение оборудования		+	+
2016	ДТП		+	
2017	ДТП		+	+
2017	Повреждение оборудования		+	
2017	Повреждение оборудования		+	+
2017	Обрушение бетонных плит			+
2017	Моральный ущерб			+
2017	Обрыв оптоволоконного кабеля связи			+
2017	Занос			+
2017	ДТП		+	
2017	ДТП		+	+
2017	ДТП			+
2017	Повреждение оборудования		+	
2017	ДТП		+	
2017	ДТП		+	
2017	Повреждение оборудования			+
2017	Пожар			+
2017	Съезд за предохранительный вал		+	+
2017	Повреждение оборудования		+	+
2017	Пожар		+	
2017	ДТП		+	+

Продолжение таблицы 4.1

Год	Вид происшествия	Риск		
		Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
2018	Повреждение оборудования		+	
2018	Пожар			+
2018	ДТП		+	
2018	Съезд за предохранительный вал		+	+
2018	ДТП		+	
2018	Пожар		+	+
2018	ДТП		+	
2018	Повреждение оборудования			+
2018	Пожар			+
2018	Повреждение оборудования			+
2018	Пожар			+
2018	Пожар		+	+
2018	Повреждение оборудования			+
2018	Пожар		+	
2018	Пожар	+		
2018	Пожар	+		
2018	Повреждение оборудования			+
2018	Наезд на предохранительный вал		+	

Источником возникновения основного количества травм являются добавленные риски, обусловленные воспроизводимися нарушениями требований безопасности. Воспроизводимися нарушения являются следствием недостатков в основном в организационной системе предприятия. В этой системе формируются обстоятельства, которые вынуждают работников нарушать требования промышленной безопасности и охраны труда, отклоняться от регламентов и т.д. Основными дефектами организационной системы являются:

- отношение к безопасности персонала всех уровней управления шахтой как к необязательному условию выполнения работ;
- низкая мотивация персонала к безопасному труду из-за отсутствия адекватных критериев эффективности работы в данной области и механизма стимулирования;
- нерациональная организация работ, проявляющаяся в смене в нехватке рабочих при укомплектованности штата, нерациональной расстановке работников, несвоевременно поставке материалов.

Эти системные дефекты обуславливают повышение уровня риска травмирования операционного персонала угледобывающего предприятия.

Структурирование риска травмирования работников угледобывающего предприятия по данному признаку позволило установить три вида риска травмирования операционного персонала.

Фоновый (естественный) риск обусловлен конкретными горно-геологическими условиями отработки месторождений, способом добычи полезного ископаемого, уровнем развития горно-шахтного оборудования, технологии ведения горных работ, организации производства, а также средств коллективной и индивидуальной защиты. Как правило, предприятие не может этот риск устранить или снизить, поскольку он соответствует экономическому, технико-технологическому, организационному уровню развития общества в целом.

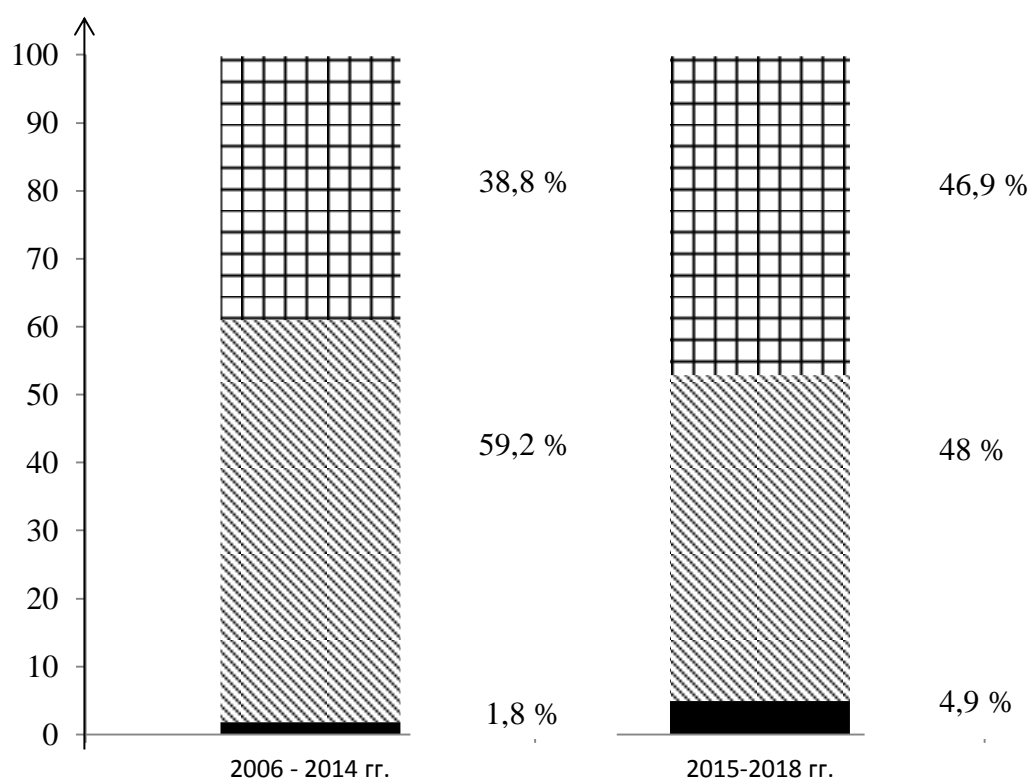
Добавленный риск обусловлен наличием нарушений (невыполнением или ненадлежащим выполнением) требования безопасности, допускаемых персоналом предприятия. Нарушения требований безопасности целесообразно разделить на две категории – возникшие вследствие низкой квалификации и дисциплины работников (добавленный индивидуальный риск) и вследствие несоответствий организационной системы угледобывающего предприятия внешним и внутренним условиям его функционирования, то есть дефектов системы (добавленный системный риск).

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Источники фонового риска травмирования более разнообразны, чем источники добавленного риска, который обусловлен наличием нарушений требований безопасности. Следовательно, каждый из видов риска травмирования требует собственных методов снижения [14].

На основании таблицы 4.1 удалось сформировать принципиальную схему влияния нарушений на повышение уровня риска травмирования (рисунок 4.1).

Структура риска, %



- Фоновый – риск, обусловленный существующим уровнем развития
- ▨ Добавленный индивидуальный риск, обусловленный нарушениями требований безопасности
- ▩ Добавленный системный риск, обусловленный нарушениями требований безопасности

Рисунок 4.1 – Структура риска травмирования на угледобывающих предприятиях России

Анализ показал, что фоновый риск обуславливает возникновение малого количества негативных событий (травм) в обоих исследуемых периодах.

Самым высоким показателем является добавленный индивидуальный риск.

На основании таблицы 4.1 можно наглядно представить виды происшествий, за 13 лет. Они представлены на рисунках 4.2 и 4.3.

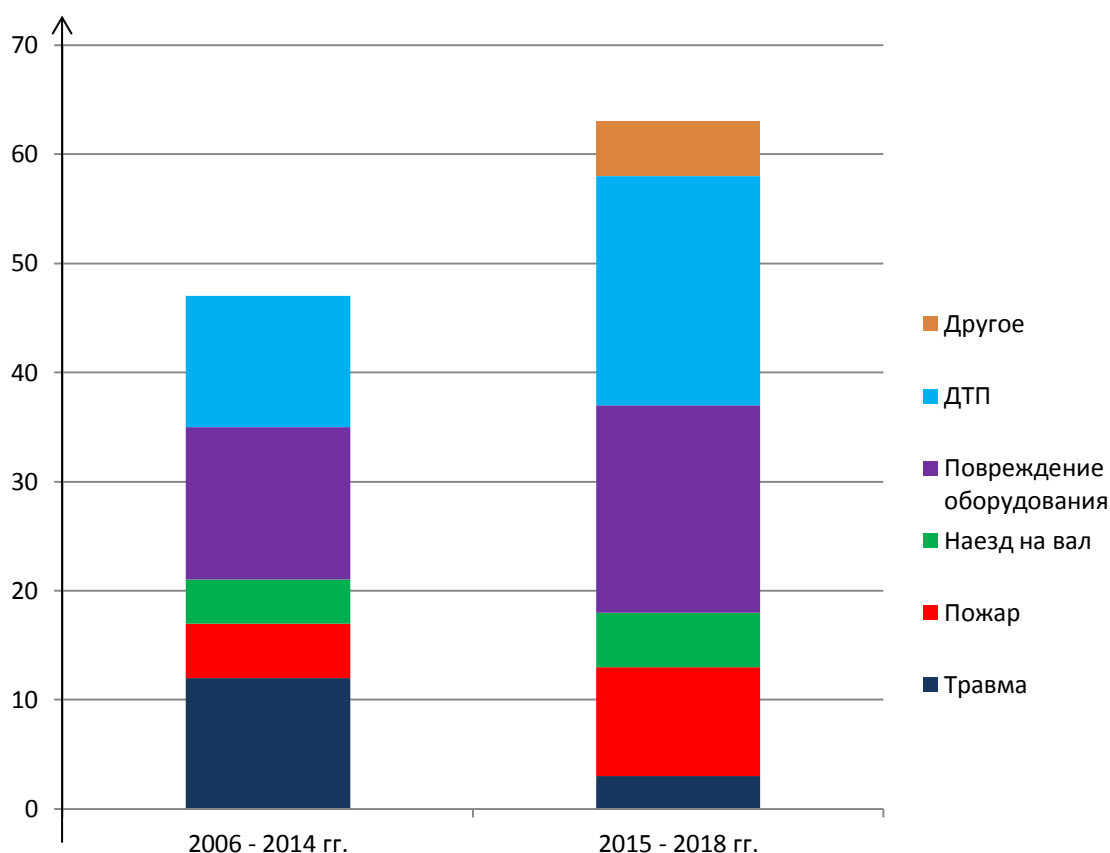


Рисунок 4.2 – Виды происшествий в зависимости от временного периода

На рисунке 4.2 представлены виды происшествий в периоды с 2006 по 2014 и с 2015 по 2018 года. Наглядно видно, что в период 2015-2018 гг. количество происшествий увеличилось, но, при этом, количество травмирования работников сократилось. Во втором периоде практически в 2 раза увеличилось количество пожаров и ДТП.

Так же появились такие виды происшествия, отнесенные к категории «Другое». К данной категории относятся такие случаи как: заносы оборудования на скользкой дороге, обрушение бетонных плит и т.д.

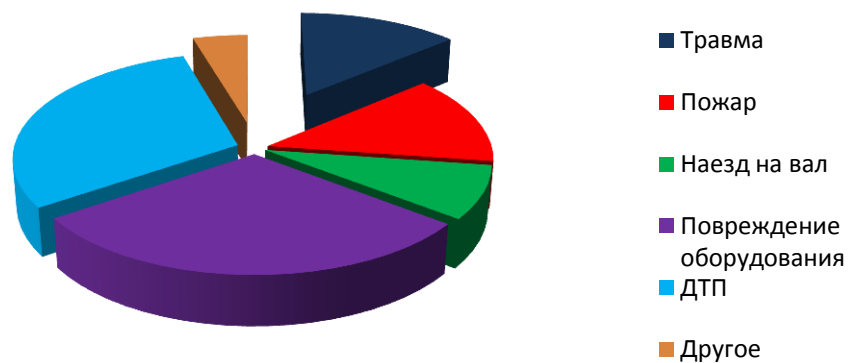


Рисунок 4.3 – Виды происшествии

Согласно рисунку 4.3, повреждение оборудования и ДТП являются самыми частыми видами происшествии.

В таблице 4.2 представлены несчастные случаи, в которых произошло повреждение оборудования в зависимости от вида риска.

Таблица 4.2 – Вид происшествии – повреждение оборудования

Риск	Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
Причины	- Недостаточная видимость при низких температурах воздуха из-за парения пород и задымленности от работающих дизелей карьерных самосвалов, что не позволило машинисту экскаватора уложить кусок породы точно в кузов самосвала.	- Водитель не воспользовался правом на отдых при возникновении чувства усталости, утомленности, влияющего на дальнейшее безопасное управление автомобилем. - Водитель карьерного самосвала не убедился в безопасности маневра, не согласовал свои действия с механиком. Машинист экскаватора Komatsu PC-4000	- Отсутствует техническая (технологическая) документация для безопасного ведения работ по загрузке и перевозки грузов. - Загрузка автомобиля производилась без технической документации и без учета удельного веса груза, а только по геометрическому объему заполнения кузова автомобиля. - Наряд на выполнение работ водителю выдавался в устной форме

Продолжение таблицы 4.2

Риск	Естественный	Добавленный индивидуальный	Добавленный системный
		№44 нарушил схему отработки забоя по высоте (по секторам), не проводил оборку навесей и козырьков, согласно требованиям по безопасному ведению горных работ Паспорта работы гидравлического экскаватора РС-4000.	без разъяснения безопасных приемов выполнения поручаемой работы. Регистрация наряда в книге нарядов проводилась без участия водителя, подпись водителя фальсифицирована (установлено идентификацией подписей в книге нарядов и в объяснительной). - Отсутствует подпись лица выдавшего и утвердившего наряд. - Форма книги выдачи нарядов не соответствует форме, необходимой для регистрации всего объема информации по наряду. - Фактическое место выполнения работ водителем погрузчика не соответствует месту, указанному в выданном ему наряд-допуске.

В таблице 4.3. представлены причины травмирования работников в зависимости от добавленного индивидуального и системного риска.

Таблица 4.3 – Причины травмирования работников

Добавленный индивидуальный риск	Добавленный системный риск
Отсутствие / недостаток практических или теоретических знаний (недостаточная квалификация)	Опасные и вредные производственные факторы: 1) производство в условиях плохого освещения;

Продолжение таблицы 4.3

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Добавленный индивидуальный риск	Добавленный системный риск
Пренебрежительное отношение к собственной безопасности: 1) Неприменение СИЗ; 2) Появление на работе в состоянии алкогольного / наркотического опьянения	2) недостаток кислорода на рабочем месте; 3) пыль; 4) неудобная рабочая поза
Несоблюдение предписаний рабочего договора	Неудобная рабочая одежда/ отсутствие СИЗ
	Загромождённость помещения
	Неисправная техника, отсутствие СКЗ
	Спешка по причине коротких сроков сдачи работы
	Возраст сотрудников
	Длительное рабочее время
	Отсутствие инструктажа по безопасности (недостаток в обучении персонала по охране труда)
	Неправильная организация работы

5 МЕРОПРИЯТИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Для того, чтобы снизить уровень производственного травматизма, необходимы профилактические мероприятия по его устранению. Так же необходимо заботиться о здоровье работников и улучшении условий труда на предприятии.

5.1 Оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и состояния здоровья работников

1) Организационные мероприятия

Для того чтобы предотвратить быстрое утомление работающих и поддержать высокий уровень необходимо:

- Сократить продолжительность рабочей смены (с 12 до 8 часов);
- Делать перерывы;
- Во время регламентированных перерывов применять активный отдых (использование тренажеров, массаж, гимнастика).

2) Технологические мероприятия

Комплексная механизация выемки угля позволит перейти на дистанционное управление агрегатами и машинами. Механизация этой операции имеет исключительно важное значение в отношении облегчения условий труда, его безопасности и повышения производительности труда.

3) Санитарно-технические мероприятия

Наряду с этим огромное значение имеет правильно оборудованная вентиляция шахт. При надлежащем устройстве вентиляции, а главное при правильном ее использовании можно обеспечить в шахтах содержание вредных газов в пределах допустимых концентраций, а также улучшение метеорологических условий шахты (температура, влажность и подвижность воздуха).

Для уменьшения пылеобразования при добыче угля следует применять:

- повышение эффективности систем пылеулавливания;

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

- увлажнение взрывае­мого массива или горной массы перед угле­добычей;
- распылительное орошение водой мест наиболь­шего пылеобразования;
- медленная выгрузка горной массы из ковша;
- невысокая скорость передвижения автомобилей, наполненных пылящим грузом;
- минимальная высота выгрузки и т.д.

В местах, машинах и механизмах, где происходит высокое выделение пыли необходимо устанавли­вать оросительные устройства. При откатке вагонеток следует орошать верхние слои угля и в дальнейшем производить повторное орошение в пути и при разгрузке вагонеток в бункерные камеры. При бурении для уменьшения пылеобразования применяют бурение с промывкой, добавляя к воде вещества, улучшающие смачивание. Жидкость в перфораторах для мокрого бурения подается по специальной трубке непосредственно в бур.

Для осаждения пыли, после взрывов, применяют распыление мелких капелек воды с помощью оросителей-туманообразователей.

4) Средства индивидуальной защиты

Работники угле­добывающей промышленности должны быть бесплатно обеспечены специальной одеждой и обувью, и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с действующими типовыми нормами. Так же должны быть предусмотрены средства коллективной защиты (СКЗ), которые должны быть расположены на производственном оборудовании или на рабочем месте.

Нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты имеют различия в зависимости от того, где работает человек – в шахте или на поверхности [15].

Должна быть организована ежедневная стирка нательного белья, стирка или химическая чистка спецодежды не реже двух раз в месяц, своевременная починка спецодежды и спецобуви, а также санитарная обработка противопылевых ре­спираторов, защитных касок, портянок (носков) и спецобуви.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Средством индивидуальной защиты органов слуха являются так называемые противошумы, в частности в виде специальных наушников – глушителей шума. Они представлены на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 – Наушники-противошумы 3М PELTOR ОПТИМ I H510A-401-GU

Бурение перфораторами, управление пневматическими лебедками, обслуживание компрессоров, нахождение в помещениях, где уровень шума превышает ПДУ, без применения СИЗ органов слуха, запрещается.

Действие на организм вибрации отбойных молотков ослабляется при работе в мягких теплых рукавицах с двойными прокладками на ладонной поверхности, которые смягчают удары и предохраняют руки от охлаждения, а также путем применения виброгасящих устройств (рисунок 5.2).

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37



Рисунок 5.2 – Противовибрационные рукавицы CERVA АТТИС

Для индивидуальной защиты шахтеров разработаны специальные виды касок, спецодежды и спецобуви. Каски имеют целью защищать голову от механических повреждений. Каска снабжена затыльником для защиты шеи и переднебоковых поверхностей лица. В холодное время года каску надевают поверх теплого наголовника в виде шапочки. При мокрых работах каски изготавливаются из водонепроницаемых материалов. Пример каски представлен на рисунке 5.3.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38



Рисунок 5.3 – Каска JSP MK7

Основным видом спецодежды шахтеров является брезентовый костюм (рисунок 5.4), состоящий из куртки и брюк. При работе с машинами более удобен и более безопасен комбинезон из плотной хлопчатобумажной ткани. В мокрых шахтах для надежной защиты от промокания спецодежда должна быть из водонепроницаемых тканей. Наибольшее применение на мокрых шахтах имеет спецодежда из прорезиненных тканей. В зимнее время под комбинезоны и куртки для защиты от холода в соответствующих случаях можно надевать телогрейки с рукавами.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39



Рисунок 5.4 – Брезентовый костюм ЗЕВС-3

Для защиты ног в сухих и полусухих шахтах применяют полусапоги специальной конструкции с накладками. В мокрых шахтах для защиты от промокания, охлаждения и механических повреждений служат резиновые сапоги с подкладкой из теплой фланели (рисунок 5.5).



Рисунок 5.5 – Сапоги резиновые для шахтеров С193-МТЗ

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Так же на шахтах используются противопылевые респираторы. Респиратор У-2К предназначен для защиты органов дыхания от различных видов пыли, в том числе угольной (рисунок 5.6).



Рисунок 5.6 – Противопылевой респиратор У-2К

5) Лечебно-профилактические мероприятия

В целях профилактики профзаболеваний для работников угольной промышленности введены обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медосмотры. Работающие на проходческих и очистных работах подвергаются медицинскому освидетельствованию один раз в 12 месяцев, остальные рабочие шахт – 1 раз в 24 месяца. Существует широкая сеть профилакториев, оснащенных необходимой аппаратурой и оборудованием для физиотерапевтических процедур, лечебной гимнастики, диетпитания [1].

5.2 Профилактические мероприятия производственного травматизма

- снизить количество несчастных случаев, поможет выявление ошибок в технике, путём полного тестирования рабочего оборудования. Если требуется

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

проверить знания рабочего персонала – это потребует периодические обязательные экзамены;

- работодатель должен следить за правильным исполнением приказаний, соблюдением закона, наличием квалифицированных кадров, порядком рабочих мест;
- поможет образование функционирующей системы, направленной на выполнение всех предписаний охраны труда, также проводящей работу по возможному обнаружению и устранению угроз здоровью трудящимся;
- стоит размещать устройства по предотвращению пожаров, устанавливаемые возле объектов с высокой вероятностью воспламенения;
- по возможности проводить модернизацию оборудования. Проводить генеральные уборки на регулярной основе;
- инструктаж для кадров о поведении при возникновении нештатных ситуаций;
- анализ аварийности используемого оборудования/оборудований, дальнейший ремонт или замена более практичными приспособлениями;
- следует максимально минимизировать производственный травматизм. Работодателю необходимо принимать соответствующие меры против недобросовестных служащих, нарушающих технику безопасности, вплоть до увольнения [19].

5.3 Примеры опасных производственных ситуаций

Примеры ОПС, основные причины, приводящие к формированию и развитию ОПС и необходимые мероприятия для их устранения представлены в приложении А.

На рисунке 5.7 представлена самодельная лестница, с помощью которой проводятся работы на высоте, не имеющая специальных зацепов и противоскользящих упоров. Возможная опасность – падение с высоты.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Основной причиной, приводящей к формированию и развитию опасной производственной ситуации (ОПС) является отсутствие оборудованных площадок и лестниц (стремянкок).

Для устранения данной опасной ситуации необходимо разместить на каждой отметке специальные стремянки и лестницы для работ на высоте, оборудовать места хранения. Если в настоящий момент это сделать невозможно, то необходимо оборудовать самодельные лестницы крючками для зацепа сверху.



Рисунок 5.7 – Самодельная лестница

На рисунке 5.8 показана транспортировка узла в вертикальном положении при отсутствии специального приспособления, позволяющего делать это безопасно. Возможная опасность – падающее с высоты крупногабаритное оборудование.

Основной причиной, приводящей к формированию и развитию ОПС, является использование для транспортировки самодельного приспособления, не имеющего достаточного для проведения таких работ запаса прочности. Так же отсутствует жесткий спрос со стороны персонала за нарушение требований безопасности процессов.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

это сделать невозможно, то необходимо проработать в присутствии линейного персонала и начальника цеха вместе со всеми работниками, имеющими допуск к работам на высоте, приемы страховки и места крепления страховочного пояса.



Рисунок 5.9 – Проведение работ на высоте при отсутствии специальных площадок и специальных страховочных приспособлений

На рисунке 5.10 показаны стропы, имеющие нарушение целостности. Они используются при перемещении груза. Возможная опасность – падение груза с высоты.

Основной причиной, приводящей к формированию и развитию ОПС, является отсутствие жесткого контроля за состоянием используемых строп.

Для устранения данной опасной ситуации необходимо изготовить запас всех видов строп и назначить ответственного за контроль состояния и своевременного вывода из эксплуатации отбракованных строп. Если в настоящий момент это сделать невозможно, то необходимо запретить работы с использованием строп, имеющих нарушение целостности.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45



Рисунок 5.10 – Испорченные стропы

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Опасные и вредные производственные факторы могут привести к травмированию, ухудшению здоровья, и вызвать профессиональные заболевания. На угледобывающих предприятиях на работников действуют такие вредные и опасные производственные факторы как: неподвижные и движущиеся части производственного оборудования, повышенная и пониженная температура и влажность, действие повышенного уровня шума и вибрации, недостаточная освещенность, действие электрического тока, запыленность воздуха и радиоактивное загрязнение воздуха. Особую опасность представляет скопившийся метан в шахте. Помимо этого, на работников так же действует тяжесть и напряженность трудового процесса.

Все перечисленные факторы при длительном и интенсивном воздействии могут привести к профессиональным заболеваниям работников, нарушению систем: сердечно-сосудистой, опорно-двигательной, ЦНС.

В данной работе были проанализированы 110 актов расследования несчастных случаев на угледобывающих предприятиях. Представлены виды происшествий в периоды с 2006 по 2014 и с 2015 по 2018 года. На основании построенных графиков можно сделать вывод, что в период 2015-2018 гг. количество происшествий увеличилось, но, при этом, количество травмирования работников сократилось. Во втором периоде практически в 2 раза увеличилось количество пожаров и ДТП.

Согласно проведенному анализу повреждение оборудования и ДТП являются самыми частыми видами происшествия.

Анализ показал, что фоновый риск обуславливает возникновение малого количества негативных событий в обоих исследуемых периодах.

Самым высоким показателем является добавленный индивидуальный риск.

Причин производственного травматизма на предприятии достаточно много. К ним относятся: технические, организационные, экономические, санитарно-гигиенические. Во многих случаях причинами травматизма становятся недо-

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

влетворительная организация работ, отсутствие должного обучения на рабочем месте, отсутствие СИЗ и СКЗ. Большую роль играет экономическое и техническое развитие страны, т.к. на предприятиях устаревает оборудование и нечем его заменить, поэтому людям приходится работать, подвергая себя опасности. Также, имеет место пренебрежительное отношение к собственной безопасности работников, когда созданы все условия для безопасного выполнения работы, недостаточная квалификация в выполнении работ и нарушение правил инструкций по охране труда и трудового договора.

В результате анализа, были сформулированы профилактические мероприятия по предупреждению производственного травматизма и оздоровительные мероприятия по улучшению условий труда и состояния здоровья работников.

Рассмотрены различные опасные производственные ситуации и необходимые мероприятия для их устранения.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Конституция Российской Федерации (с изменениями от 27 марта 2019 года).
2. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197–ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 24.07.1998 № 125–ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».
4. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях: Постановление Минтруда России № 73 от 24.10.2002.
5. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам действующих и строящихся шахт, разрезов и организаций угольной и сланцевой промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 341н от 2.08.2013.
6. Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за травматизмом на производстве и профессиональными заболеваниями: Приказ Росстата № 417 от 21.06.2017.
7. ГОСТ Р 55733–2013. Освещение подземных горных выработок. Основные требования и методы измерений. – М., 2014.
8. ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М., 2016.
9. ГН 2.2.5.3532–18. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М., 2018.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

10. СанПиН 2.2.4.3359–16. Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах. – М., 2016.

11. Методические указания по определению свободной двуокиси кремния в некоторых видах пыли, утверждены от 24 .04.1981 № 2391-81.

12. Зыков, Д. Д. Уголь и химия / Д. Д. Зыков, В. Л. Комаров. – М.: Академия наук СССР, 1940. – 209 с.

13. Радиационная опасность в угольных шахтах / В.С. Рогалис, М.В. Павленко, А.А. Шилов, О.П. Хитров // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М: Горная книга, 2017. – №1. С. 175–184.

14. Добровольский, А.И. Повышение эффективности производственного контроля на угледобывающих предприятиях на основе дифференцированного подхода к снижению риска травмирования персонала: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.26.01 / А. И. Добровольский. – Москва, 2012. – 22 с.

15. Вибрационная болезнь: https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/zabolevanija_neurology/vibration-disease .

16. Виброакустические факторы рабочей среды при подземной и открытой добыче твёрдых полезных ископаемых: <https://mining-media.ru/ru/article/anonsy/3038-vibroakusticheskie-factory-rabochej-sredy-pri-podzemnoj-i-otkrytoj-dobyche-tvjordyx-poleznykh-iskopaemykh>.

17. Качество окружающей среды и здоровье работников угольной промышленности: https://revolution.allbest.ru/life/00839529_0.html.

18. Медицинская энциклопедия. Шахты: <http://www.medical-enc.ru/24/shahty.shtml>.

19. Производственный травматизм: <https://businessizakon.ru/proizvodstvennyj-travmatizm.html>.

20. Профессиональные заболевания, вызываемые на человека шумом: <https://studfiles.net/preview/1495844/>.

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры опасных производственных ситуаций

					20.03.01.2019.375 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51