**РЕФЕРАТ**

несчастный случай, травматизм, статистический анализ, динамика показателей травматизма, коэффициент частоты травматизма, Коэффициент тяжести, СТАТИСТИЧЕСКИЙ МЕТОД, нЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Целью работы был анализ производственного травматизма в ОАО «Уралмашзавод» по данным, полученным в ходе преддипломной практики в службе заместителя технического директора по охране труда и промышленной безопасности (СЗТД по ОТ и ПБ) ОАО «Уралмашзавод».

Для анализа производственного травматизма в целях установления причин нечастных случаев использован статистический метод.

Выполнено исследование частоты и тяжести травмирования. Проведено ранжирование основных видов и причин несчастных случаев, распределение пострадавших по причинам, по полу.

Показана возможность применения метода нейросетевого моделирования для прогнозирования динамики производственного травматизма.

Проведен анализ производственного травматизма и затрат на мероприятия по улучшению условий и охраны труда на предприятии.

Дипломная работа состоит из 99 с., 8 разделов, 23 рисунков, 24 таблиц, 31 источника.

**СОДЕРЖАНИЕ**

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ.........................................................2

РЕФЕРАТ..............................................................................................................3

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ..................................6

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ..................................................................7

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………….......8

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА. ТРАВМООПАСНЫЕ ФАКТОРЫ.................................10
2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА.............................24
   1. Методы анализа производственного травматизма................................24
   2. Критерии оценки травматизма................................................................27
3. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОАО «Уралмашзавод».............................................................................................28
   1. Общие сведения об ОАО «Уралмашзавод»…………………………..28
   2. Динамика изменения основных показателей травматизма на предприятии..............................................................................................29
   3. Распределение несчастных случаев по видам и причинам.................35
4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА............................................................................................40
5. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ЗАТРАТ НА ОХРАНУ ТРУДА В ОАО «Уралмашзавод»................................................43
   1. Финансирование трудоохранных мероприятий...................................43
   2. Анализ затрат на мероприятия по охране труда..................................44

5.2.1. Применение программы STATISTICA 6.0 для анализа затрат на ОТ.....................................................................................................48

5.2.2. Прогнозирование динамики производственного травматизма с использованием искусственных нейронных сетей (программный пакет NEURO PRO).............................................................................53

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА............................................................58
   1. Информационная технология обеспечения безопасности производства.............................................................................................58
   2. Информационные потребности специалистов по охране труда.........60
   3. Структура и содержание основных информационных носителей.....61
2. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.............................................67
   1. Введение....................................................................................................67
   2. Безопасность проекта...............................................................................68
      1. Оценка условий труда на рабочем месте по степени травмобезопасности...........................................................................68
      2. Оценка условий труда на рабочем месте по степени вредности и опасности. Гигиеническая оценка условий труда...........................70
         1. Расчет уровня шума. Защита от шума.................................72
      3. Оценка условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса............................................................................76
      4. Электробезопасность......................................................................78
      5. Электромагнитное излучение........................................................79
      6. Пожарная безопасность..................................................................80
      7. Эргономические требования..........................................................81
   3. Природопользование и охрана окружающей среды............................81
   4. Чрезвычайные ситуации..........................................................................84
   5. Выводы......................................................................................................87

8.РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЕМ ОАО «Уралмашзавод».......................................................89

8.1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными объектами…………………………………………………….89

8.2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух передвижными объектами…………………………………………………….90

8.3. Плата за размещение отходов производства и потребления…………91

8.4.Плата за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты………….93

ЗАКЛЮЧЕНИЕ..................................................................................................95

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.........................................97

**ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Документ | Обозначение документа | Формат | Примечание |
| *Текстовые документы* |  |  |  |
| Пояснительная записка |  | А4 | 97 листов |
| Программная документация |  |  | Комплект слайдов для мультимедийной презентации |

# ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РФ – Российская федерация;

# ОТ - охрана труда;

н.с. – несчастный случай;

ВВП – валовый внутренний продукт;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СКЗ – средства коллективной защиты;

Кч – коэффициент частоты травматизма;

Кт – коэффициент тяжести травматизма;

Кобщ – коэффициент общего травматизма;

ССЧР – среднесписочная численность рабочих;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ПЭВМ – персональная электронно - вычислительная машина;

ПК – персональный компьютер;

СЗТД – служба заместителя технического директора;

ПДВ – предельно – допустимый выброс;

НДС – нормативно – допустимый сброс;

ВСВ – временно согласованный выброс;

ВСС – временно согласованный сброс;

ТБО – твердые бытовые отходы;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

К инф- коэффициент инфляции.

# ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вопросы охраны труда (ОТ) приобретают всё более острую социальную и экономическую значимость. Травматизм в совокупности с неудовлетворительными санитарно – гигиеническими условиями труда и профессиональными заболеваниями нарушают производственный процесс, наносят ущерб здоровью работающих, снижают финансово - экономические результаты и, в конечном счете – благополучие работников [1].

Современное состояние охраны труда в Российской Федерации трудно оценить как удовлетворительное. По данным Росстата, в течение 2000 – 2009 г.г. число работников, пострадавших на производстве, составило более 770 тыс. человек, в том числе со смертельным исходом более 31 тыс. чел, что примерно в два с половиной раза больше, чем в США.

Специалисты такое положение связывают с имевшей место в 90 – е годы прошлого столетия в период перехода к новому типу экономики общей тенденцией снижения внимания к вопросам охраны труда. Суть предпринимательской мотивации в этот период времени практически сводился лишь к желанию получить гарантированную прибыль. Отсюда низкий уровень инвестиций в охрану труда и производственную санитарию, недостаточное внимание к организационному обеспечению охраны труда, слабая законодательная и нормативно-правовая подготовка руководителей в области охраны труда. Сложившееся положение объясняется также высокой степенью физической изношенности оборудования, низкой трудовой и технологической дисциплиной работников.

Производственный травматизм наносит большой ущерб экономике. Хотя в последние годы уровень травматизма начал снижаться, но, по данным Роструда, на производстве ежегодно погибает более 4,5 тысяч человек и примерно вдвое больше получают тяжелые увечья [2].

Огромные экономические потери, связанные со смертностью, травматизмом и профессиональной заболеваемостью работников, по данным отечественных исследований, ежегодно составляют более 400 млрд. рублей – 1,9 % ВВП [1].

Проблемы, связанные с производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями актуальны не только для России, но и для всего мира в целом. В результате несчастных случаев на производстве ежегодно погибает, получает инвалидность значительное количество трудоспособного населения, ухудшается здоровье населения работающих во вредных и опасных условиях.

Анализ состояния здоровья работников свидетельствует о его существенном ухудшении за последние годы. Уровень смертности населения трудоспособного возраста от неестественных причин (несчастных случаев, отравлений и травм) в настоящее время соответствует аналогичным показателям в России столетней давности и почти в 2,5 раза превышает показатели, сложившиеся в развитых странах [3].

Более 20% среди всех впервые признанных инвалидами утратили трудоспособность в возрасте 45–50 лет. Инвалиды вследствие профессионального заболевания, как правило, лица трудоспособного возраста, и социально-экономическое возмещение вреда, нанесенного их здоровью, требует больших экономических затрат. В связи с вредными и особо вредными условиями труда в РФ ежегодно досрочно, раньше на 5–10 лет общеустановленного возраста, выходят на пенсию около 280 тыс. чел.

Потери рабочего времени в связи с несчастными случаями на производстве наносят организациям убыток в виде снижения объемов выпуска продукции, исчисляемой крупными суммами.

Однако руководители предприятий, несмотря на это, считают мероприятия по охране труда убыточными. На самом деле такие мероприятия приносят организации дополнительную прибыль.

1. **КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИЧИН ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА. ТРАВМООПАСНЫЕ ФАКТОРЫ**

**Производственный травматизм –** это сложное многофакторное явление, обусловленное действием на человека в процессе его трудовой деятельности опасных производственных факторов и характеризующееся совокупностью производственных травм [4].

По характеру повреждений различают следующие виды травм: рана, ушиб, вывих, растяжение, перелом, отрыв части тела или её размозжение, попадание инородного тела в глаз, ожог (термический, электрический, химический), отравление (газами или ядовитыми жидкостями), поражение электрическим током, тепловой удар или обморожение.

Травмы разделяют также на *индивидуальные* (при травмировании одного работника) и *групповые* (при травмировании одновременно двух и более работников).

По тяжести повреждения организма человека производственные травмы подразделяют на четыре группы:

* микротравмы – незначительные, обычно кожные повреждения, не вызывающие потери трудоспособности;
* травмы с временной утратой трудоспособности, полностью восстанавливаемой после окончания лечения без ухудшения общего состояния здоровья пострадавшего;
* травмы, связанные с тяжелыми телесными повреждениями, повлекшие за собой продолжительную утрату профессиональной трудоспособности или перевод на временную или постоянную инвалидность;
* травмы со смертельным исходом [7].

В целях социальной защиты трудящихся все несчастные случаи классифицируют следующим образом (рис. 1.1) [5]:

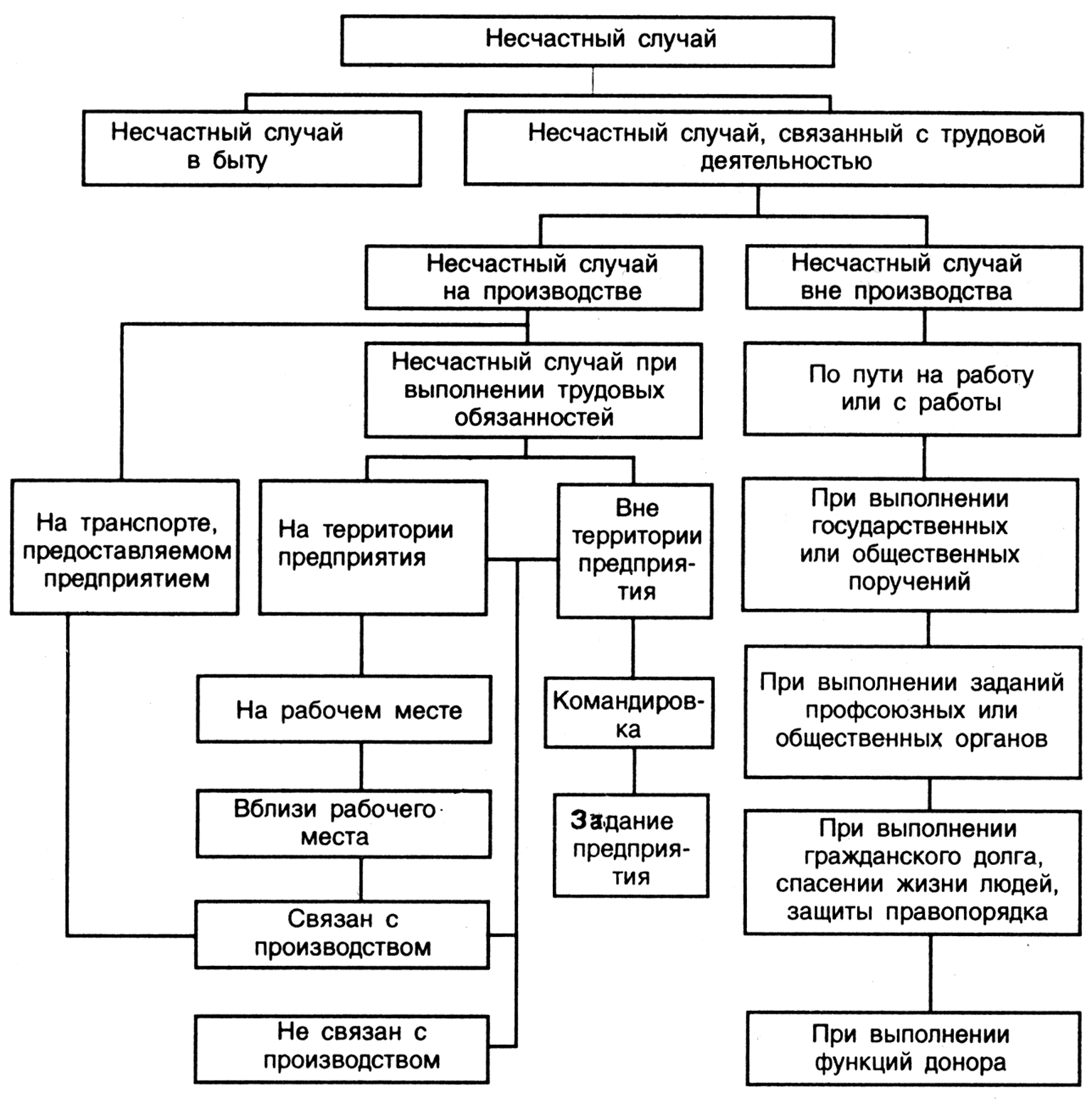


Рис.1.1: Схема классификации несчастных случаев

Все несчастные случаи, таким образом, делятся:

- по количеству пострадавших (в одних условиях) – индивидуальные (пострадал один человек) и групповые (пострадало одновременно два и более человека);

- по степени тяжести – смертельные (смерть человека на месте происшествия или т полученных травм); тяжелые; легкие;

- по юридическим последствиям - связанные с производством (несчастный случай произошел на территории предприятия или вне территории по заданию администрации); не связанные с производством, но связанные с работой (при следовании работающего к месту работы или с работы); бытовые несчастные случаи.

Анализ травматизма представляет собой одну из важнейших задач предприятия, обеспечивающих такие его экономические показатели как производительность труда и качество выпускаемой продукции.

Цели анализа производственного травматизма включают в себя:

1. Выявление причин несчастных случаев и их ранжирование по значимости;
2. Распределение несчастных случаев по подразделениям завода, предприятия, цехам, службам;
3. Распределение пострадавших по профессиям, по полу, по уровню квалификации и т.д.

Процесс предупреждения производственного травматизма является весьма важной производственной задачей и неразрывно связан с постоянным совершенствованием системы учета и анализа причин несчастных случаев на производстве. Основные этапы анализа несчастных случаев представлены ниже (рис. 1.2):

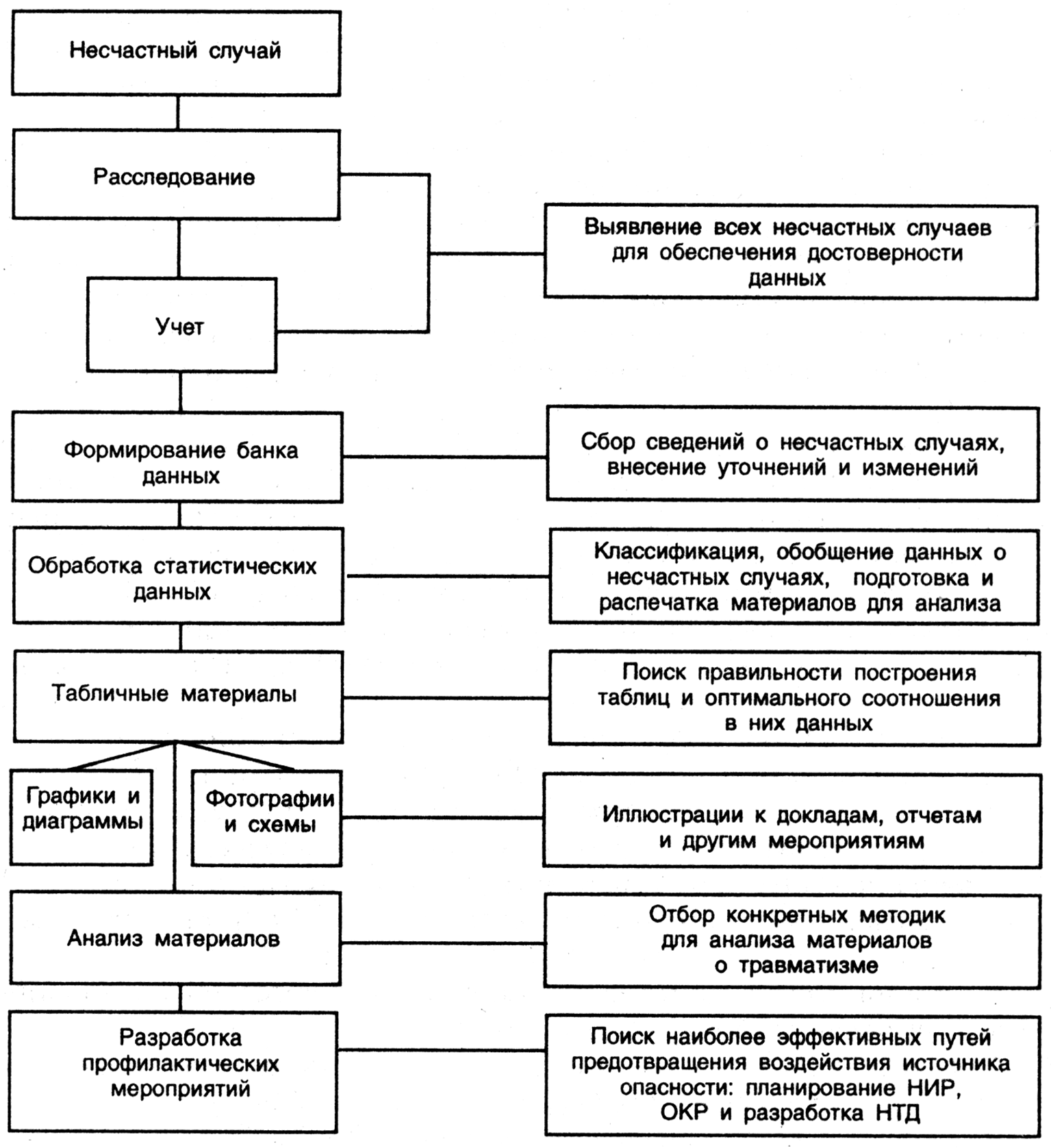


Рис. 1.2: Основные этапы анализа несчастных случаев

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения.

Целью анализа причин несчастных случаев на производстве является разработка конкретных мероприятий по их устранению. В результате анализа должны быть установлены причинные связи несчастных случаев с конструктивными недостатками производственного оборудования, с недостатками организации выполнения производственных процессов и обучения работающих безопасным приемам и методам труда.

Главная трудность при анализе производственного травматизма заключается в однозначном определении основных причин несчастных случаев, так как на практике подавляющее большинство н.с. происходит вследствие нескольких взаимосвязанных причин.

Анализ причин н.с. включает в себя следующие этапы:

* выявление всех причин несчастного случая, которые привели к травме;
* установление взаимосвязи тех причин, которые непосредственно привели к несчастному случаю;
* определение основной причины несчастного случая (технической), вызвавшей травмирование пострадавшего.

Схема анализа причин несчастных случаев приведена на рис. 1.3.

Анализируя причины производственного травматизма, нельзя не считаться с высокой значимостью и таких явлений, как:

* + старение основных производственных фондов;
  + заметное сокращение объемов капитального и профилактического ремонта промышленных зданий, сооружений, машин и оборудования;
  + прекращение разработок по созданию новой техники и технологий и технического обновления производства на этой основе;
  + интенсивное развитие и увеличение объемов выполняемых работ;
  + снижение обеспеченности работников СИЗ.

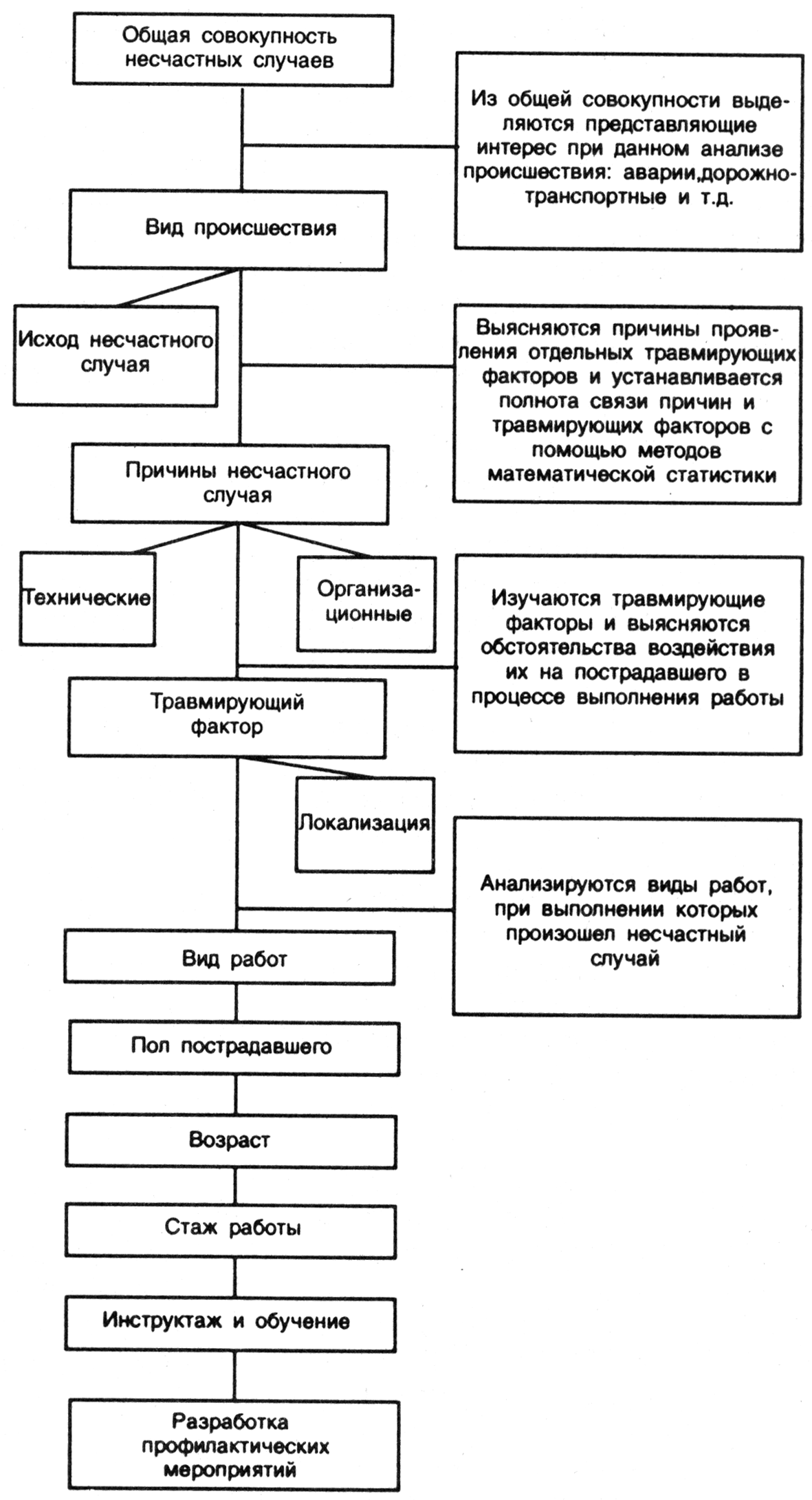


Рис. 1.3: Схема анализа причин несчастных случаев на производстве

Травмирование работников на рабочих местах может произойти вследствие различных причин, к ним относятся: организационные; проектно – конструкторские; технологические; причины, обусловленные техническим обслуживанием; причины, обусловленные состоянием производственной среды; психофизиологические (личностные) причины [8].

*Технические причины:*

1. Конструктивные недостатки машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов:

* конструктивные недостатки производственного оборудования (аппаратов, приборов, установок), транспортных средств, автомобильного транспорта, транспортно – технического оборудования, приспособлений и инструментов, оградительных и предохранительных устройств или их конструктивные недостатки, отсутствие жестких каркасов на тракторах;
* отсутствие или несовершенство устройств сигнализации, автоматического защитного отключения и тормозных устройств, несовершенство органов управления, устройство для защитного заземления, средств установки, съема, подачи заготовок и перемещение обрабатываемого материала;

1. Неисправность машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов:

* нарушения конструкций машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструментов или их узлов и деталей, происшедшее в процессе эксплуатации;
* разладка или износ устройств управления;
* неисправность изоляции электропроводки;
* разрушение или поломка деталей оборудования, инструмента, предохранительных или оградительных устройств и т. д.

1. Неудовлетворительное техническое состояние зданий, сооружений и их элементов. К этой группе причин следует относить:

* неудовлетворительное (неисправное, несоответствующее санитарным и строительным нормам и правилам) техническое состояние зданий, сооружений и их элементов – обрушение элементов производственных зданий: крыш, стен, потолков, полов, лестничных клеток, проходов и проездов; оползни и обвалы различных пород и др.

1. Несовершенство технологических процессов. К этой группе причин относятся:

* недостаточный учет требований системы безопасности труда при разработке прогрессивных технологических процессов;
* недостаточная механизация тяжелых и опасных операций (погрузочно – разгрузочных, транспортных и складских работ);
* отсутствие подъемно – транпортных средств для перемещения тяжелых деталей при установке их на оборудование или ремонте и монтаже оборудования и т. д.

*Организационные причины:*

1. Нарушение технологических процессов. К этой группе причин относятся:

* отсутствие необходимой технической документации;
* нарушение работающими технологических процессов, предусмотренных технологическими картами, правилами и нормами по охране труда (нарушение правил эксплуатации котлов и сосудов, работающих вод давлением, нарушение санитарных правил хранения, транспортировки и применения ядохимикатов);
* несоблюдение установленных нормативными документами требований безопасности к технологическим процессам;

1. Нарушение правил дорожного движения. Сюда относят:

* нарушение правил дорожного движения водителями всех видов транспорта и пешеходами (работающими);
* нарушение правил перевозки людей;
* отсутствие средств информации (знаков, разметки и др.).

1. Неудовлетворительная организация работ. К этой группе причин следует относить:

* нарушение режимов труда и отдыха со стороны администрации;
* неправильное принятие решений администрацией;
* нарушение правил техники безопасности администрацией (допуск без медицинского освидетельствования);
* нарушение правил техники безопасности при обслуживании котлов, теплогенерирующих установок и т.д.;
* неудовлетворительное содержание рабочих мест, территории, проездов и проходов (недостаточная освещенность, повышенная загазованность, запыленность, шум, вибрация);
* захламленность и загроможденность рабочих мест, проходов и проездов;
* неудобное расположение основного и вспомогательного оборудования;
* падение работающих на скользкой или неровной поверхности полов, тротуаров, проходов, мостиков.

1. Неприменение средств индивидуальной защиты. К этой группе причин относятся:

* неисправность, несоответствие или отсутствие спецобуви, спецодежды (например, повреждение рук, проколы концами проволочек стальных канатов из – за отсутствия или плохого состояния рукавиц) и других средств индивидуальной защиты – очков, щитков, масок и др. (например, травмы глаз осколками абразива, стружкой при заточке инструмента без защитных очков, облучение глаз ультрафиолетовыми лучами при выполнении электросварочных работ без применения специальных защитных очков);
* некачественный уход за средствами индивидуальной защиты (несвоевременная смена фильтров, респираторов и др.).

1. Недостатки в обучении и инструктировании работающих по безопасным приемам труда. Сюда необходимо относить:

* отсутствие или недостаточный инструктаж (вводный, на рабочем месте, повторный, периодический и др.), т. е. неполный, поверхностный, не охватывающий все темы или операции выполняемой работы, а также отсутствие или недостаточное курсовое и специальное обучение (по установленному списку), направленное на повышение безопасности работающих, обслуживающих сложные агрегаты, установки или механизмы;
* обучение по специальности, не имеющей отношение к выполняемой работе.

1. Использование работающих не по специальности. К этому виду причин должны относиться:

* использование работающих не в соответствии с их основной профессией, специальностью или квалификацией;
* неправильная расстановка рабочей силы, несоответствующая квалификация.

1. Нарушение трудовой дисциплины. К этой группе причин следует относить:

* использование транспортных средств, принадлежащих организации;
* хищение материалов, инструментов и других предметов;
* алкогольное опьянение, хулиганские действия.

*Причины, обусловленные состоянием производственной среды:*

* неблагоприятные метеорологические условия;
* повышенная концентрация вредных веществ (паров, газов, пыли) в воздухе рабочей зоны;
* наличие различных излучений выше допустимых значений;
* недостаточное и нерациональное освещение и др.

*Личностные (психофизиологические) причины:*

* неосторожность или невнимательность (из – за воздействия внешних факторов, усталости, психических или эмоциональных переживаний);
* ошибочные действия работающего персонала;
* несоответствие условий труда анатомно – физиологическим и психологическим особенностям организма человека;
* неудовлетворенность работой;
* недисциплинированность работников;
* неудовлетворительный психологический климат в коллективе;
* нарушение требований инструкций по ОТ;
* нервно – психические перегрузки работающего и пр.

Таким образом, классификацию причин производственного травматизма можно представить в виде следующих схем (рис. 1.4 и 1.5) [6]:

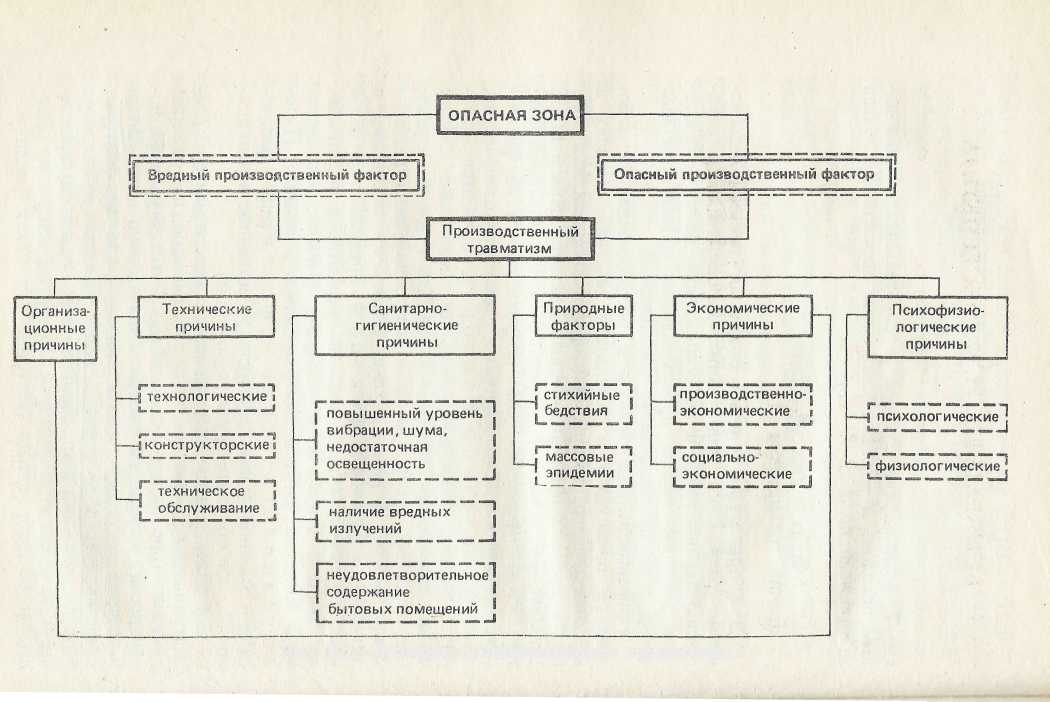


Рис. 1.4: Схема классификации причин несчастных случаев

**Причины производственного травматизма**

**технические**

**организационные**

**личностные**

конструктивные недостатки оборудования

неисправность и недостаточная надежность машин, инструментов и сооружений

несовершенство средств защиты

неправильная организация работ

отсутствие инструкций по охране труда

допуск к работе неподготовленных работников

физические, психические и эмоциональные перегрузки

несоответствие возможностей человеческого организма выполняемой работе

Рис. 1.5: Причины производственного травматизма

Травмирование тела человека может быть результатом воздействия на него целого ряда травмоопасных факторов:

* движущихся предметов, механизмов или машин, а также неподвижных элементов на рабочем месте (при механическом воздействии таких предметов как: зубчатые, цепные передачи, вращающиеся детали и т.п.);
* электрического тока (источником поражения могут быть незащищенные и неизолированные электропровода, поврежденные электродвигатели, незаземленное оборудование и др.);
* агрессивных и ядовитых химических веществ (химические ожоги сильными кислотами, едкими щелочами и ядовитыми химическими веществами при попадании их на кожу или в легкие при вдыхании);
* нагретых элементов оборудования (при термическом воздействии такими элементами являются горячие трубопроводы, корпуса оборудования, детали холодильных установок и т.д.);
* повреждений, полученных при падениях (падения подразделяются на 2 вида: падение на человека различных предметов и падения человека в результате поскальзывания, запинания, падения с высоты или внезапного ухудшения здоровья).

В общей структуре причин несчастных случаев (н.с.) на производстве с тяжелыми последствиями 70 – 75 % занимают типичные причины организационного характера (нарушение требований безопасности, неудовлетворительная организация производства работ, недостатки в обучении работников по охране труда, нарушение трудовой дисциплины и т. д.).

Только по причине неудовлетворительной организации производства работ происходит каждый четвертый н.с. на производстве с тяжелыми последствиями. В тоже время доля н.с., причинами которых являются технологические и технические (техногенные) факторы, составляет примерно 12 % [2].

В ряде случаев производственный травматизм зависит от человеческого фактора (табл. 1.1). Как правило, либо работник не в полной мере знает свои профессиональные обязанности или игнорирует требования безопасности, либо руководитель не дает соответствующих инструкций [9].

Таблица 1.1

**Работники, пострадавшие по причинам, связанным с несоблюдением правил безопасности труда (в 2009 году) в РФ [3]**

|  |  |
| --- | --- |
| Виды экономической деятельности | Количество работников, % |
| Всего по видам экономической деятельности | 28,1 |
| Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство | 29,7 |
| Добыча полезных ископаемых | 25,8 |
| Обрабатывающие производства | 29,5 |
| Химическое производство | 26,4 |
| Металлургическое производство | 29,9 |
| Производство машин и оборудования | 26,8 |
| Строительство | 30,7 |
| Транспорт и связь | 28,7 |

Многолетние наблюдения и практика показывают, что значительное число происшествий на промышленных предприятиях – это закономерный (а не случайный) результат нарушения элементарных правил по ОТ. Халатность и безответственность, неосторожность и неосмотрительность, беспечность, лихачество и недисциплинированность приводят к драматическим, а порой и трагическим последствиям со смертельным исходом.

**2. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**

**2.1. Методы анализа производственного травматизма**

Травмоопасность рабочих мест, производственных процессов и оборудования – свойство рабочих мест, производственных процессов и оборудования соответствовать требованиям безопасности труда, направленным на исключение травм в условиях, установленных нормативно – технической документацией.

Оценка травмоопасности заключается в определении степени соответствия фактического состояния требованиям безопасности.

Большое значение в системе обеспечения охраны труда имеет анализ состояния производственного травматизма. При этом учитывается воздействие на человека во время работы совокупности производственных, санитарно – гигиенических, эстетических и других факторов.

При анализе травматизма применяются различные методы, среди которых наиболее распространенным является *статистический*.Кроме того, используются *монографический*, *топографический,* *экономический* и другие методы.

**Статистический метод** позволяет получать общую картину состояния травматизма, определить его динамику, выявить связи, закономерности между обстоятельствами возникновения несчастных случаев.

Этот метод основан на изучении причин травматизма по документам, в которых регистрируются несчастные случаи (акты по форме Н-1, листки нетрудоспособности) за определенный период времени.

Помимо анализа динамики и причин травматизма рассматривается также распределение несчастных случаев по видам работ и опасным и вредным производственным факторам, характеру их воздействия на организм человека, изучаются сведения о пострадавших (профессия, стаж, возраст, пол) и данные о времени и месте происшествия (месяц, день, смена, час рабочего дня).

Разновидностями статистического метода являются групповой, эргономический и топографический.

*Групповой* метод изучения травматизма учитывает повторяемость несчастных случаев независимо от тяжести повреждений. Основной задачей группового метода является проведение анализа материалов расследования, выявление несчастных случаев, одинаковых по обстоятельствам, однотипному оборудованию, характеру повреждений. При этом несчастные случаи группируются по характерным признакам: травмирующему фактору, профессиям, стажу работы, возрасту, полу пострадавших, техническим и организационным причинам и т.д. Этот достаточно простой метод позволяет оперативно разрабатывать и реализовывать комплекс профилактических мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

*Эргономический метод* основан на комплексном изучении системы «человек – машина – производственная среда».

Изучается соответствие вида трудовой деятельности определенным физиологическим, психологическим и антропометрическим данным человека. Нарушение соответствия может привести к несчастному случаю, а соответствие всех данных обеспечит эффективную и безопасную работу.

*Топографический метод* состоит в изучении причин несчастных случаев по месту их происшествия. Все несчастные случаи систематически наносят условными знаками на планы цехов, в результате чего наглядно видны рабочие места, участки с повышенной травмоопасностью, требующие особого внимания, тщательного обследования и проведения профилактических мероприятий.

**Монографический метод** основан на детальном исследовании всей совокупности условий, при которых произошел несчастный случай: трудовой и технологический процессы, рабочие места, основное и вспомогательное оборудование, СИЗ и средства коллективной защиты (СКЗ), общие условия производственной обстановки, психологические факторы, режим труда и отдыха и т.п.

Целью изучения является выявление опасных мест и вредных условий труда. Объектом монографического метода могут быть цех, производственная площадка, кабинет и др. Такой метод изучения является наиболее совершенным и эффективным, т.к. он дает возможность не только заранее предупредить повторение несчастных случаев, но и вскрыть причины травматизма и наметить меры по их устранению, позволяет выявить причины, по которым происшествий еще не выло, но могли бы случиться. В этом его основное преимущество перед другими методами.

Монографический метод заключается в детальном обследовании объекта исследования, в процессе которого выявляются причины травматизма, а так же недостатки в организации работ по охране труда и производственной санитарии. Кроме того, используют материалы по травматизму за прошедший период. Так же при монографическом анализе широко применяют технические способы и средства применения (испытание оборудования, контроль параметров производственной среды и др.). Такой метод изучения травмоопасных участков дает материал для широких обобщений и проведения различных мероприятий общего характера по охране труда.

**Экономический метод** дает возможность определить экономический ущерб от производственного травматизма, оценить эффективность затрат, используемых для предупреждения несчастных случаев, и обеспечить оптимальное распределение средств на мероприятия по охране труда на предприятии. Этот метод не позволяет выявить причины травматизма и поэтому является дополнительным.

Наиболее полные и объективные результаты позволяют получить комплексные методы исследования производственного травматизма, сочетающие рассмотренные выше методы.

**2.2. Критерии оценки травматизма**

Для оценки уровня травматизма на предприятии и в отрасли используются абсолютные статистические данные о несчастных случаях и критерии, основанные на статистических данных.

*Коэффициент частоты травматизма* (Кч) определяет число несчастных случаев, приходящихся на 1000 работающих за определенный календарный период (месяц, квартал, год) и рассчитывается по формуле (2.1):

 (2.1)

где n – численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом за календарный год, человек;

N – среднесписочная численность работающих, человек.

*Показатель средней тяжести травматизма* (Кт) характеризует среднее количество дней нетрудоспособности, приходящееся на один несчастный случай за определенный период, и определяется по формуле (2.2):

*КТ = Дн* ***/ n* (2.2)**

где Дн - общее количество дней нетрудоспособности из-за несчастных случаев;

*Коэффициент общего травматизма (нетрудоспособности***)** – (Кобщ) показывает среднюю продолжительность нетрудоспособности на 1000 работающих, позволяет производить комплексную оценку состояния травматизма и определяется по формуле (2.3):

 (2.3)

**3. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В ОАО «Уралмашзавод»**

**3.1. Общие сведения об ОАО «Уралмашзавод»**

ОАО "Уралмашзавод" всемирно известно как предприятие - изготовитель оборудования для горной, металлургической, нефтегазовой промышленности, подъемно-транспортного оборудование (прежде всего тяжелые краны для металлургических заводов), вспомогательного оборудование для АЭС.

В состав предприятия входят: завод металлоконструкций, производственный комплекс по механической обработке и сборке машин и оборудования, термический цех и конструкторско-технологические службы, обеспечивающие подготовку производства - т.е. всё, что необходимо для выпуска машиностроительной продукции полного цикла.

На сегодняшний день специализируется на изготовлении и сборке разнообразных крупных деталей и узлов по базовому инжинирингу заказчиков. В числе выпускаемого оборудование для горнодобывающего комплекса, для металлургии, для цементной промышленности, для энергетической отрасли, подъемно-транспортное, гидротурбинное, коксохимическое, оборудования, вспомогательное оборудование для АЭС. Уралмашзавод - это перспективное, конкурентоспособное предприятие, продукция которого лидирует на российском рынке и экспортируется во многие страны мира.

Пример тому - оборудование, которое сейчас изготавливается на Уралмашзаводе впервые в России - это мостовой электрический кран кругового действия для АЭС "Куданкулам" (Индия) и четыре буровые установки "Уралмаш-600 ДЭР" для Сирии, имеющие вышку с открытой передней гранью и самоподъемное основание. Вес крана составляет порядка 600 тонн.

**3.2. Динамика изменения основных показателей травматизма на предприятии**

В данной дипломной работе, применяя статистический метод, была проанализирована динамика производственного травматизма на ОАО «Уралмашзавод» за прошедшие 7 лет (с 2001 по 2007 г.). За это время на предприятии произошло 193 н.с., в том числе 8 несчастных случаев со смертельным исходом. Данные по производственному травматизму представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

**Сведения по производственному травматизму за 2001-2007 г. по ОАО**

**«Уралмашзавод»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Г **О**  **Д**  **Ы** | **Средне-списочная числен-ность работа-ющих** | **Травматизм** | | | | | **Число дней нетрудо-способности** | **Кч** | **Кт** |
| **Все-го н/сл.** | **в том числе** | | | |
| **Жен-щин** | **Подрост-ков** | **Смертель-ных** | **Тяже-лых** |
| **2001** | **15974** | **105** | **13** | **1** | **3** | **10** | **2777** | **6,6** | **26,4** |
| **2002** | **10892** | **42** | **13** | **0** | **0** | **9** | **1623** | **3,9** | **38,6** |
| **2003** | **5852** | **11** | **3** | **0** | **1** | **3** | **539** | **1,9** | **49,0** |
| **2004** | **4945** | **11** | **1** | **0** | **1** | **4** | **623** | **2,2** | **56,6** |
| **2005** | **3783** | **7** | **2** | **1** | **0** | **1** | **588** | **1,9** | **84,0** |
| **2006** | **3084** | **9** | **2** | **0** | **1** | **1** | **297** | **2,9** | **33,0** |
| **2007** | **3221** | **8** | **1** | **0** | **2** | **0** | **500** | **2,5** | **62,5** |

Используя данные табл. 3.1, представим графически динамику изменения показателя частоты несчастных случаев на предприятии (рис. 3.1):



Рис. 3.1: Динамика изменения коэффициента частоты (Кч) несчастных случаев

Как видно из графика, начиная с 2000 года наблюдается рост коэффициента частоты н.с. (с 2000 по 2001 г. Кч увеличился более чем в 2,5 раза, а с 2001 по 2003 начинает падать). Таким образом, в последнее время н.с. на предприятии стали происходить реже.

Рассмотрим теперь динамику изменения показателя тяжести н.с. (Кт) на производстве (рис. 3.2.):



Рис. 3.2: Динамика изменения Кт на предприятии

Из рис. 3.2 видно, что н.с. на предприятии в период с 2001 по 2005 год стали более тяжкими, Кт в этот период начинает постепенно возрастать (за исключением 2006 года, когда Кт резко снизился).

На графике видно, что начиная с 2005 года Кт резко падает, затем резко растет. Важно отметить, что именно в это время на предприятии происходили н.с. со смертельным исходом.

Таким образом, за рассматриваемый период н.с. на предприятии и их последствия были крайне тяжелыми.

Используя данные табл. 3.1, проследим динамику изменения общего количества дней нетрудоспособности рабочих, пострадавших в результате н.с. на производстве (рис. 3.3.):



Рис. 3.3: Динамика изменения общего количества дней нетрудоспособности

На основании данных табл. 3.1, рассмотрим динамику изменения показателя общего травматизма (Кобщ) на предприятии, который характеризует среднюю продолжительность нетрудоспособности на 1000 рабочих (рис. 3.4).



Рис. 3.4: Динамика изменения показателя К общ

График (рис. 3.4) показывает скачкообразное поведение коэффициента общего травматизма. При этом, такое же поведение мы наблюдали выше для Кт и Кч .

Таким образом, н.с. в этот период были тяжелыми и повлекли за собой довольно продолжительную нетрудоспособность рабочих, пострадавших в результате н.с. на предприятии.

Количественные показатели травматизма за исследуемый период представлены в виде гистограмм (рис.3.5,3.6,3.7):



Рис. 3.5: Количество н/сл

Как видно из гистограммы: количество несчастных случаев из года в год уменьшается.

Следовательно, этому на заводе уделяют большое количество внимания.



Рис. 3.6: Коэффициент частоты

Частота производственного травматизма тоже начинает убывать.



Рис. 3.7: Коэффициент тяжести

Но как видно по этому изображению коэффициент тяжести то растет, то падает.

Вывод: несчастных случаев стало меньше, но по тяжести они стали опаснее.

Несмотря на уменьшение среднесписочной численности работающих, отмечается довольно высокий уровень тяжелых травм.(рис. 3.8.)



Рис. 3.8: Кч, Кт и н/сл

**3.3. Распределение несчастных случаев по причинам**

Таблица 3.3

**Основные причины несчастных случаев на ОАО «Уралмашзавод»**

**за 2001-2007 гг.**

Основными причинами несчастных случаев за период 2001 по 2007 год явились:

| Причины | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Итого за 2001-2007 гг. | % от общего числа |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отсутствие оградительных и предохранительных устройств | 1 |  | 1 |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Недостатки приспособлений | 1 | 1 |  |  |  |  |  | 2 | 1, 04% |
| Недостатки инструмента – ручного, пневматич., электрич. | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Неиспpав. силового оборудования и энеpгетич. устройств | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Неисправность кузнечно-прессовых машин | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Неисправность транспортных средств | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Несовершенство технологического процесса | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 3 | 1,55% |
| Прочие технические причины | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Неудовлетворительная организация работ | 9 | 1 |  |  |  |  |  | 10 | 5,18% |
| Нарушение правил ТБ администрацией | 1 | 3 | 1 |  |  |  |  | 5 | 2,59% |
| Отсутствие или недостаточное руководство и надзор за проведением работ | 38 | 10 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 71 | 36,79% |
| Нарушение режимов труда и отдыха |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Неправильная организация проведения работ | 5 | 2 |  | 3 |  | 2 | 3 | 15 | 7,77% |
| Недостатки в организации групповой работы |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Несоблюдение мер личной безопасности | 16 | 1 |  |  |  |  | 1 | 18 | 9,33% |
| Неправильные приемы в работе | 1 | 1 |  |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Нарушение правил ТБ пострадавшим | 9 | 3 |  | 1 |  |  |  | 13 | 6,74% |
| Нарушение правил ТБ другими работниками | 4 |  |  |  |  |  |  | 4 | 2,07% |
| Работа без документации или отступление от нее |  | 1 |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Нарушение техпроцессов исполнителями |  | 1 | 1 |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Отсутствие технологии проведения работ |  | 3 |  |  |  |  |  | 3 | 1,55% |
| Выезд на полосу встречного движения | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Наpуш.пpав.экспл.гpузопод. машин и механизмов |  | 1 |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Неудовлетвоp.содеpж.и недостатки в оpг. рабочих мест |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Захламленность и загpоможд.теppит., проходов, раб. мест | 2 | 1 |  |  |  |  |  | 3 | 1,55% |
| Нарушение габаритов складирования |  | 1 |  |  |  | 1 |  | 2 | 1,04% |
| Наpушен. порядка ограждения рабочих мест и опасных зон | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 | 0,52% |
| Недостаточное освещение |  | 1 | 1 |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Неудовлетворительное содержание 10-метровых зон |  | 2 |  |  | 1 | 2 |  | 5 | 2,59% |
| Недостаточный инструктаж | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Допуск к работе необученных |  | 2 |  |  | 1 |  |  | 3 | 1,55% |
| Неприменение средств защиты | 3 | 2 |  |  |  |  |  | 5 | 2,59% |
| Нарушение трудовой и производственной дисциплины | 2 |  |  |  |  |  |  | 2 | 1,04% |
| Прочие | 1 | 2 |  | 1 |  |  | 1 | 5 | 2,59% |
| **Итого** | **105** | **42** | **11** | **11** | **7** | **9** | **8** | **193** |  |

Из приведенного выше анализа происшедших несчастных случаев видно, что наибольшее их количество произошло по причинам:

| Причины | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Итого за 2001-2007 гг. | % от общего числа |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Неудовлетворительная организация работ | 9 | 1 |  |  |  |  |  | 10 | 5,18% |
| Отсутствие или недостаточное руководство и надзор за проведением работ | 38 | 10 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 71 | 36,79% |
| Неправильная организация проведения работ | 5 | 2 |  | 3 |  | 2 | 3 | 15 | 7,77% |
| Несоблюдение мер личной безопасности | 16 | 1 |  |  |  |  | 1 | 18 | 9,33% |
| Нарушение правил ТБ пострадавшим | 9 | 3 |  | 1 |  |  |  | 13 | 6,74% |



Рис. 3.9: Распределение несчастных случаев по причинам

В табл. 3.4 показано распределение пострадавших по полу:

Таблица 3.4

**Распределение пострадавших по полу**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Мужчины | 92 | 29 | 8 | 10 | 5 | 7 | 7 |
| Женщины | 13 | 13 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| Всего | 105 | 42 | 11 | 11 | 7 | 9 | 8 |

Представим данные таблицы 3.4 в графической форме (рис. 3.9.1):



Рис. 3.9.1: Распределение пострадавших по полу

**4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**

В целях снижения производственного травматизма на предприятиях, где допущены смертельные и тяжелые несчастные случаи целесообразно проводить следующие профилактические мероприятия, которые предусматривают:

* усиление контроля за качеством расследования групповых н.с., тяжелых н.с. и н.с. со смертельным исходом, происшедших в результате аварии транспортных средств и расследуемых комиссией работодателя;
* Обеспечение проведения госинспекторами тематических проверок при расследовании н.с.;
* усиление контроля госинспекторами за выполнением работодателями мероприятий по устранению причин н.с.;
* расширение практики приостановки работы цехов (участков) и отдельных видов оборудования, не отвечающих требованиям ОТ;
* направление на внеочередную проверку знаний требований ОТ лиц, допустивших нарушения требований законодательства о труде и правил по ОТ;
* отстранение от выполнения работы лиц, не прошедших в установленном порядке обучение, инструктаж, стажировку на рабочих местах и проверку знаний требований ОТ;
* привлечение должностных лиц к дисциплинарной ответственности и административному наказанию;
* разработку профилактических мероприятий, устраняющих опасные и вредные условия труда на производстве;
* запрещение использования оборудования с конструктивными недостатками и неисправного оборудования;
* совершенствование технологического процесса;
* использование в работе спецодежды и СИЗ;
* соблюдение мер личной безопасности;
* обучение персонала вопросам охраны труда и гигиены труда [10], [11].

Главная цель улучшения условий труда – достижение социального эффекта, т.е. обеспечение безопасности труда, сохранение здоровья и высокой работоспособности человека, поддержание высокой культуры производства. Вместе с тем снижение уровня заболеваемости и числа несчастных случаев имеют и экономические результаты, выражающиеся в увеличении периода профессиональной активности работающих; росте производительности труда; сокращении затрат, связанных с компенсацией за работу с вредными и тяжелыми условиями труда; уменьшении потерь, связанных с травматизмом и профессиональной заболеваемостью; в уменьшении текучести кадров и рядом других положительных факторов производственной деятельности предприятия, связанных с улучшением условий и охраны труда.

Увеличение периода профессиональной активности связано с тем, что улучшение условий труда сберегает здоровье работающих, продлевает их работоспособность.

Повышение производительности труда тесно связано с повышением работоспособности, уменьшением потерь от брака и сокращением текучести кадров в связи с улучшением условий труда. Например, правильная организация рабочего места увеличивает производительность труда на 21%, рациональная окраска помещений – на 25%.

Сокращение затрат, связанных с компенсацией за работу с вредными и тяжелыми условиями труда, достигается введением сокращенного рабочего дня, дополнительных отпусков, лечебно-профилактического питания, повышенных тарифных ставок и т.п.

**Из приведенных выше данных становится ясным, что проведение мероприятий по охране труда, направленных на создание здоровых и безопасных условий труда, во многом сказывается на общей хозяйственной деятельности предприятия, определяет его экономические показатели.**

Снижение производственного травматизма выгодно с экономической точки зрения, т.к. эффективное планирование и осуществление профилактических мер позволяет не только предотвратить несчастные случаи, но и уберечь предприятие от материального ущерба.

Каждое конкретное мероприятие по охране труда дает определенный результат: экономию денежных средств. Но невозможно пересчитать на деньги другие положительные результаты: улучшение здоровья, продолжительности жизни, повышение производительности труда и т.д. Ощутимого положительного результата можно добиться лишь внедрением комплекса взаимосвязанных, дополняющих и усиливающих друг друга профилактических мероприятий.

Таким образом, обучение работников требованиям охраны труда, безопасным приемам работы, оказанию первой помощи пострадавшему, строгому соблюдению трудовой дисциплины, технологических инструкций по ОТ, правильному использованию СИЗ – позволяет реально снизить травматизм на производстве. Вместе с этим, внедрение современных средств техники безопасности на промышленных предприятиях дает возможность предупредить производственный травматизм и обеспечить благоприятные санитарно – гигиенические условия труда рабочих.

Основное внимание нужно уделять прежде всего предупреждению н.с. на производстве. Приоритет должен быть не за компенсационными, а за превентивными (предупредительными) мерами, что в совокупности с эффективными методами контроля и надзора приведет к улучшению в целом ситуации с сохранением жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

**5. АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ЗАТРАТ НА ОХРАНУ ТРУДА В ОАО «УРАЛМАШЗАВОД»**

**5.1. Финансирование трудоохранных мероприятий**

статья 226 Трудового Кодекса РФ регламентирует, что «…финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда в организациях, независимо от организационно-правовых форм (за исключением федеральных казенных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее:

* 0,2 % от суммы затрат на производство продукции (работ, услуг)» [12].

Предприятие вправе увеличить долю затрат на охрану труда сверх указанных значений, но сам принцип ограничения размеров финансирования рассматриваемых мероприятий снизу представляется разумным. Необходимо также отметить, что размеры инвестиций в охрану труда не могут быть менее потерь рабочего времени работниками, выраженных в денежном эквиваленте[27].

Мероприятия по охране труда на предприятии могут финансироваться также за счет цеховых и общепроизводственных расходов; амортизационного фонда, предназначенного на капитальный ремонт, если мероприятия проводят одновременно с капитальным ремонтом основных средств; фонда охраны труда предприятия; банковского кредита, если мероприятия входят в комплекс кредитуемых банком затрат по внедрению новой техники, расширению производства; государственных капитальных вложений, включая фонд развития производства.

Работы, относящиеся к обеспечению безопасности технологического процесса (устройство лесов и подмостей, крепление горных выработок и т.п.), должны включаться не в состав мероприятий по охране труда, а в план организационно-технических мероприятий и финансироваться за счет других статей накладных расходов или за счет других средств.

Важную роль в реализации задач по охране труда играет моральное и материальное стимулирование. Под моральным стимулированием понимается комплекс мероприятий, осуществление которых приносит работникам моральное удовлетворение, а под материальным – совокупность мероприятий, обеспечивающих те или иные блага за повышение уровня состояния охраны труда. Специальные системы премирования предназначены для улучшения отдельных важных показателей работы. В промышленности действует более 70 положений о специальных системах, некоторые из них касаются вопросов охраны труда.

К сожалению, действующие системы премирования или других поощрений, а также наказаний отражают только отдельные аспекты ОТ и трудовой дисциплины. Такие системы желательно совершенствовать: они должны учитывать комплексное состояние охраны труда на рабочем месте, принимать во внимание не только трудовую дисциплину и соблюдение правил безопасности, но и другие аспекты охраны труда, в том числе культуру производства.

В этой связи стоит упомянуть работу кафедры «Безопасность жизнедеятельности» УГТУ – УПИ. Преподавателями кафедры была разработана методика стимулирования работы по профилактике травматизма. В основе этой методики лежит ранжирование подразделений предприятия по уровню и динамике травматизма в зависимости от критерия К, в соответствии с которым определяются меры их поощрения или наказания [28].

**5.2. Анализ затрат на мероприятия по охране труда**

На любом предприятии предусмотрены средства, которые расходуются на мероприятия по охране труда. Затраты на охрану труда включают в себя в основном затраты на номенклатурные мероприятия, предусмотренные коллективным договором (соглашением) по охране труда, затрат на приобретение средств индивидуальной защиты и затрат на лечебно-профилактическое питание (молоко).

Затраты на охрану труда на предприятии ОАО «Уралмашзавод» приведены в табл. 5.1.

На основании данных таблицы построим графики, показывающие динамику изменения величины затрат на мероприятия по охране труда на предприятии ОАО «Уралмашзавод» за анализируемый период с 2000 по 2009 гг. (рис. 5.1 и 5.2).

Таблица 5.1

**Затраты на охрану труда**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | ССЧР\* | З, руб. | З, руб.  (на 1 работаю-щего) |
| 2000 | 15584 | 893586,56 | 57,34 |
| 2001 | 15974 | 850136,28 | 53,22 |
| 2002 | 10892 | 981587,04 | 90,12 |
| 2003 | 5852 | 2927170,4 | 500,2 |
| 2004 | 4945 | 4970219,5 | 1005,1 |
| 2005 | 3783 | 6446998,6 | 1704,2 |
| 2006 | 3084 | 1602754,8 | 519 |
| 2007 | 3221 | 3642951 | 1131 |
| 2008 | 6064 | 7495104 | 1236 |
| 2009 | 5107 | 19662103,21 | 3850,03 |

\* ССЧР – среднесписочная численность рабочих.



Рис. 5.1: Затраты на мероприятия по охране труда

График на рисунке 5.1 показывает, что затраты на охрану труда на ОАО «Уралмашзавод» за период с 2000 по 2009 гг. увеличивались с каждым годом. В 2009 году размер средств выделяемых предприятием на охрану труда был максимальным и составил 19662103,21 руб., что почти в 22 раза больше чем в 2000 году. Однако в 2005 году произошло снижение капитальных вложений в охрану труда на предприятии, но в начиная с 2006 года можно увидеть опять значительный рост капитальных вложений в охрану труда.

Следует отметить, что среднесписочная численность рабочих в 2000 году составляла 15584 работника, а в 2009 году - 5107 рабочих, то есть ССЧР снизилась в 3 раза, следовательно, размер средств выделяемых предприятием на охрану на одного работника заметно увеличился.



Рис. 5.2: Затраты на мероприятия по охране труда (на 1 работающего)

Из графика следует, что на предприятии в период с 2000 по 2009 гг. наблюдалось ежегодное увеличение средств на мероприятия по охране труда (в расчете на 1 рабочего), причем с 2008 по 2009 гг. рост вложений был наиболее существенным, по сравнению с предыдущими периодами. Но в 2005 гг. размер средств выделяемых на ОТ заметно снизился. Важно также отметить, что этот период характеризуется довольно высоким значением Кч по сравнению с предыдущими годами по среднесписочной численности рабочих.

Таким образом, необходимо проанализировать какая существует связь между размером средств на мероприятия по ОТ и Кч н.с. на предприятии. Для этого применим программу STATISTICA 6.0.

**5.2.1. Применение программы STATISTICA 6.0 для анализа затрат на мероприятия по ОТ**

С точки зрения анализа производственного травматизма важным является выяснить существует ли связь между Кч и затратами на мероприятия по охране труда, эффективно ли расходуются средства, выделяемые на улучшение безопасности и условий труда.

Чтобы ответить на эти вопросы, проведем анализ частоты несчастных случаев и затрат на охрану труда. Данные для определения связи между коэффициентом частоты и расходами на мероприятия по охране труда представлены в табл. 5.2:

Таблица 5.2

**Расходы на мероприятия по охране труда**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Год** | **Кч** | **Расходы на охрану труда в расчете на 1 работающего, руб.** |
| 2000 | 3,7 | 57,34 |
| 2001 | 6,6 | 53,22 |
| 2002 | 3,9 | 90,12 |
| 2003 | 1,9 | 500,2 |
| 2004 | 2,2 | 1005,1 |
| 2005 | 1,9 | 1704,2 |
| 2006 | 2,5 | 519 |
| 2007 | 2,9 | 1131 |
| 2008 | 3,3 | 1236 |
| 2009 | 2,3 | 3850,03 |

С помощью программы STATISTIKA 6.0 [25] определим коэффициент корреляции r, т.е. степень тесноты связи между переменными – коэффициентом частоты и расходами на мероприятия по охране труда на предприятии. Результаты вычислений занесем в табл. 5.3:

Таблица 5.3

**Значение коэффициента корреляции (r)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Предприятие** | r | Уравнение регрессии |
| ОАО «Уралмашзавод» | 0,5 | Кч = 3,7081-0,0006\*x |

Для уравнения регрессии обычно определяют доверительные интервалы, которые также можно использовать в прогнозировании. Расчет доверительных интервалов позволяет определить область, в которой следует ожидать значение прогнозируемой величины. Выход этой величины за границы интервала в силу случайных колебаний имеет незначительную вероятность.

В самом простом случае, если мы предполагаем, что между переменными существует простейшая линейная зависимость, уравнение регрессии имеет вид:

 (5.1)

где  - расчетное значение зависимой переменной;

*a* и *b* – постоянные неизвестные коэффициенты; *х* – независимая переменная.

Для дальнейшего прогнозирования необходимо определить данные неизвестные коэффициенты. Коэффициенты *a* и *b* можно найти методом наименьших квадратов*.* Таким образом, расчетные формулы для *a* и *b* будут иметь вид:

 (5.2)

 (5.3)

где  - фактические значения переменных;

 - средние значения переменных; *п*  - число наблюдений.

Уравнение регрессии представляет собой уравнение прямой «максимально близко лежащей к точкам» с координатами . Т.е. это прямая, сумма квадратов расстояний до которой от наблюдаемых точек, вычисленное по оси *У*, является минимальной (метод наименьших квадратов), и называется данная линия – линия регрессии.

Уравнение регрессии характеризует взаимосвязь между переменными *х* и *у* в том смысле, что показывает, как изменяется величина *у* в зависимости от изменения величины *х*. Однако, в самом уравнении регрессии с оцененными параметрами нет указания на то, как близко находятся фактические наблюдения от расчетных (полученных по регрессии), иначе говоря, нет указания на степень тесноты связи между переменными. Поэтому оценка параметров регрессии обычно сопровождается расчетом такой дополнительной характеристики, как коэффициент корреляции, который представляет собой меру линейной зависимости между  *х* и *у.*

Коэффициент корреляции для некоторой выборки значений *х* и *у* определяется по формуле (5.4):

 (5.4)

Величина r лежит между -1 и 1. Чем ближе значение коэффициента корреляции к -1 или 1, тем теснее связь между переменными и тем с большим основанием найденная взаимосвязь может быть использована для прогнозирования.

Понятие тенденции развития не имеет достаточно четкого определения. В статистической литературе под тенденцией развития понимают некоторое общее направление развития, долговременную эволюцию. Обычно тенденцию стремятся представить в виде более или менее гладкой траектории. Предполагается, что такая траектория, которую можно охарактеризовать в виде некоторой функции времени, назовем ее **трендом**, характеризует основную закономерность движения во времени и в некоторой мере (но не полностью) свободна от случайных воздействий. Тренд описывает фактическую усредненную для периода наблюдения тенденцию изучаемого процесса во времени, его внешнее проявление. Результат при этом связывается исключительно с ходом времени. Тренд определяется влиянием постоянно действующих факторов, а отклонения от него – влиянием случайных факторов [24].

Наглядно зависимость Кч  от расходовна охрану труда представлена на рис. 5.3.

Знак «+» у коэффициента корреляции (r) говорит о том, что на предприятии существует тенденция увеличения числа несчастных случаев на 1000 работающих с увеличением затрат на мероприятия по охране труда в расчете на одного работающего.

Наиболее эффективно средства на мероприятия по охране труда расходуются тогда, когда тангенс угла наклона линии регрессии к оси Х (коэффициент перед Х в уравнении регрессии) наибольший. По представленному рисунку и уравнению регрессии можно сделать вывод, что средства на мероприятия по охране труда расходуются достаточно эффективно.



Рис. 5.3: Затраты на мероприятия по охране труда (на 1 работающего), руб.

График рис. 5.3 показывает, что с увеличением затрат на мероприятия по ОТ на предприятии наблюдается тенденция снижения Кч н.с. Этот результат не представляется достаточно достоверным, так как рассматривалось только влияние затрат по ОТ на показатель Кч и не учитывались другие факторы (ССЧР, объем производства, возраст пострадавших и др.), которые могут быть весьма значимы в нашем случае.

Влияние других факторов, таких как ССЧР, затраты на мероприятия по охране труда оценивалось с помощью программного продукта Neuro Pro.

**5.2.2. Прогнозирование динамики производственного травматизма с использованием искусственных нейронных сетей (программный пакет NEURO PRO)**

Данный программный продукт представляет собой менеджер обучаемых искусственных нейронных сетей, работающий в среде MS Windows 95 или MS Windows NT 4.0.

**Искусственной нейронной сетью** называют некоторое устройство, состоящее из большого числа простых параллельно работающих процессорных элементов – нейронов, соединенных адаптивными линиями передачи информации – связями или синапсами. У нейронной сети выделена группа связей, по которым она получает информацию из внешнего мира, и группа выходных связей, с которых снимаются выдаваемые сетью сигналы.

Для нас нейронные сети интересны в первую очередь как средство решения неформализованных задач прогнозирования и классификации на основе обучающей выборки (тех задач, явный алгоритм решения которых не известен).

В данной программе реализованы только сети слоистой архитектуры. В слоистой сети все нейроны сгруппированы в несколько слоев, нейроны внутри одного слоя могут работать параллельно. Каждый нейрон в слое принимает все выходные сигналы нейронов предыдущего слоя, а его выходной сигнал рассылается всем нейронам следующего слоя.

Каждый нейрон сети имеет адаптивный сумматор, вычисляющий взвешенную сумму приходящих на нейрон сигналов, и следующий за ним нелинейный элемент.

В качестве нелинейного элемента нейрона используется нелинейный сигмоидный преобразователь формула (5.5)

 (5.5)

где A - выход сумматора нейрона;

c – константа, параметр крутизны сигмоиды.

Каждый входной сигнал сети подается всем нейронам первого слоя. В данной программе после нейронов выходного слоя строится слой адаптивных сумматоров с числом сумматоров, равным числу выходных сигналов, и с этих сумматоров снимаются выходные сигналы сети.

Перед подачей сети все входные сигналы нормируются в диапазон [-1,1], а сигналы выходных сумматоров нормируются в диапазон истинных значений выходных сигналов.

Число слоев в сети задается пользователем. Обычно не стоит задавать больше трех слоев нейронов.

Число нейронов в слоях может быть различным и не зависеть от числа входных и выходных сигналов сети [26].

Используя программу Neuro Pro, проверим как влияют ССЧР, затраты на охрану труда, затраты на охрану труда (на 1 работающего) на коэффициент частоты (Кч) травматизма на предприятии. Для этого составим табл. 5.4.

Таблица 5.4

**Зависимость Кч от ССЧР, затрат на ОТ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год\* | ССЧР | З, руб. | З, руб.  (на 1работающего) | Кинф | Кч |
| 2000 | 15584 | 893586,56 | 57,34 | 1,02 | 3,7 |
| 2001 | 15974 | 850136,28 | 53,22 | 1,04 | 6,6 |
| 2002 | 10892 | 981587,04 | 90,12 | 1,08 | 3,9 |
| 2003 | 5852 | 2927170,4 | 500,2 | 1,09 | 1,9 |
| 2004 | 4945 | 4970219,5 | 1005,1 | 1,1 | 2,2 |
| 2005 | 3783 | 6446998,6 | 1704,2 | 1,2 | 1,9 |
| 2006 | 3084 | 1602754,8 | 519 | 1,3 | 2,5 |
| 2007 | 3221 | 3642951 | 1131 | 1,4 | 2,9 |
| 2008 | 6064 | 7495104 | 1236 | 1,48 | 3,3 |
| 2009 | 5107 | 19662103,21 | 3850,03 | 1,62 | 2,3 |

**\***  - для большей достоверности результатов рассмотрим период (2000 – 2009 гг.)

Для удобства работы с программой преобразуем данные табл. 6.4. так, чтобы они входили в диапазон [-1; 1], используя формулу (5.6)

 (5.6)

где Хn – значение входного сигнала;

В качестве входных сигналов рассмотримССЧР (Х1), затраты на охрану труда (Х2), затраты на охрану труда (на 1 работающего) (Х3) и коэффициент инфляции (X4) табл. 5.5.

В качестве выходного сигнала принимаем Кч (Y).

Таблица 5.5

**Значение входных и выходного сигналов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Х1 | Х2 | Х3 | X4 | Y |
| 0,969 | 0,002 | 0,001 | 0,000 | 0,338 |
| 1,000 | 0,000 | 0,000 | 0,033 | 0,784 |
| 0,605 | 0,006 | 0,009 | 0,100 | 0,369 |
| 0,144 | 0,219 | 0,250 | 0,133 | 0,107 |
| 0,054 | 0,297 | 0,434 | 0,300 | 0,061 |
| 0,000 | 0,040 | 0,122 | 0,467 | 0,153 |
| 0,010 | 0,148 | 0,283 | 0,633 | 0,215 |
| 0,231 | 0,353 | 0,311 | 0,767 | 0,276 |
| 0,156 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 0,123 |

Обрабатывая данные табл. 5.5 в программе Neuro Pro, получаем следующие результаты табл. 5.6.

Таблица 5.6

**Соотношение реального Кч и прогноза сети**

|  |  |
| --- | --- |
| Реальный Кч | Прогноз сети |
| 0,338 | 0,404 |
| 0,784 | 0,731 |
| 0,369 | 0,302 |
| 0,107 | 0,177 |
| 0,061 | 0,131 |
| Реальный Кч | Прогноз сети |
| 0,153 | 0,159 |
| 0,215 | 0,143 |
| 0,276 | 0,210 |
| 0,123 | 0,078 |

На основании данных табл. 5.6 построим диаграмму, показывающую соотношение истинных значений Кч н.с. на предприятии с спрогнозированными сетью Кч, рис. 5.4.



Рис. 5.4: Соотношение реального Кч и прогнозируемого Neuro Pro

Из рис. 5.4 следует, что реальная динамика изменения Кч н.с. на предприятии очень близка к прогнозируемым нейронной сетью значениям. Таким образом, задавая различные входные сигналы, мы можем получать достаточно достоверный прогноз состояния интересующего нас показателя.

Помимо прогнозирования программа Neuro Pro позволяет определять уровень значимости того или иного входного сигнала по отношению к выходному сигналу табл. 5.7.

Таблица 5.7

**Значимость входных сигналов**

|  |  |
| --- | --- |
| Входной сигнал | Значимость входного сигнала |
| ССЧР | 1,000 |
| затраты на охрану труда, руб. | 0,081 |
| затраты на ОТ (на 1 работающего), руб. | 0,008 |
| Коэффициент инфляции | 0,461 |

Из табл. 5.7 следует, что наиболее значимым сигналом в нашем случае является ССЧР.

Полученные результаты опубликованы в статье «Использование искусственных нейронных сетей в учебном процессе при решении задач, связанных с прогнозированием производственного травматизма» в сборнике Новые образовательные технологии в ВУЗе. Сборник материалов 7-й международной научно-методической конференции НОТВ-2010.» [29].

Таким образом, зная ССЧР, размер затрат на мероприятия по ОТ и др. показатели, мы можем прогнозировать динамику изменения Кч н.с. на предприятии.

**6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**

Создание безопасных условия труда требует накопления полезной достоверной информации по охране труда, а выделяемые для этих целей материальные ресурсы не дают требуемого эффекта.

Выходом из создавшегося положения может быть новая информационная технология обеспечения безопасных условий труда, позволяющая специалисту по охране труда своевременно получить полную, достоверную, системную информацию для принятия эффективных решений в рамках своих профессиональных функций с применением опыта и знаний квалифицированных работников.

Основу информационной технологии составляют автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов по охране труда, каждое из которых представляет собой программно-технический комплекс на базе персональной ЭВМ.

Автоматизированное рабочее место специалистов по охране труда создается как интеллектуальный помощник специалистов по охране труда, инструмент накопления опыта работников и обеспечивает принятие безошибочных экономически целесообразных решений по созданию безопасных условий труда на рабочих местах, качество которых нарастает по мере накопления знаний в экспертных системах автоматизированных рабочих мест.

**6.1. Информационная технология обеспечения безопасности производства**

Информационная технология может быть представлена в виде совокупности взаимосвязанных и взаимодействующих функциональных компонентов, образующих систему информационно-технологических структур, организующих и поддерживающих реализацию процессов сбора, передачи, обработки, хранения и доведения до пользователей информации для принятия решений необходимой оперативности и качества. Основные компоненты информационной технологии обеспечения безопасности производства и их взаимосвязи приведены на рисунке 6.1.

Информационная технология обеспечения безопасности производства должна обеспечивать формирование информационных потоков и обработку сведений во взаимосвязи и в соответствии с установленными критериями их эффективности, содержать средства и методы надежной реализации информационно - технологических процессов, быть согласованной с существующей структурой организации производства, определять формы технологических документов, порядок ее освоения и внедрения.

Информационно-

технологические

процессы

Информационное представление состояния безопас-ности труда в виде баз данных и знаний

(данные, знания, стратегии решений)

Информационная

технология обеспечения

безопасности

производства

Предметная область

(состояние и условия

формирования безо-

пасности труда)

Аппаратные

средства

Пользователь

Прикладное програм-мное обеспечение

#### Рис. 6.1: Структура информационной технологии обеспечения

#### безопасности производства

В качестве главного элемента новой информационной технологии обеспечения безопасности производства (безопасных условий труда) рассматривается автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда, представляющее собой проблемно ориентированный программно-технический комплекс на базе персональной ЭВМ.

Создание и внедрение автоматизированных рабочих мест специалистов по охране труда:

* позволят достичь необходимого уровня децентрализации управленческих решений;
* обеспечат накапливание и широкое своевременное применение в производстве опыта и знаний высококвалифицированных специалистов, что резко повысит качество и эффективность контроля за реализацией принимаемых решений.

Таким образом, автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда создается как инструментальное средство реализации основных информационно-технологических процессов в рамках информационной технологии обеспечения безопасности производства.

**6.2. Информационные потребности специалистов по охране труда**

Профессиональные обязанности инженера по охране труда на предприятии заключаются, главным образом, в периодических осмотрах рабочих мест, проверке личных карточек инструктажа и журналов аттестации по охране труда производственного персонала и инженерно-технических работников, составлении предписаний и контроле за их исполнением, участии в расследовании и анализе несчастных случаев и профессиональных заболеваний на предприятии и т.п.

Специалисты по охране труда используют в своей работе большой объем нормативно-справочной информации, содержащейся в государственных и отраслевых стандартах ССБТ, стандартах предприятий, строительных нормах и правилах, отраслевых нормативных руководящих документах, руководящих документах предприятий и других нормативно-технических документах, устанавливающих общие требования к системе управления охраной труда, требования и нормы по видам опасных и вредных факторов, общие требования и требования к проектированию и изготовлению безопасного производственного оборудования, организации технологических процессов, проектированию и строительству зданий и сооружений, средствам защиты работающих, типовые правила для работников определенной профессии по безопасному выполнению конкретной работы и правила для работающих на данном предприятии и т.д.

К системе анализа производственного травматизма специалисты по охране труда предъявляют требования в части оптимального учета характеристик несчастных случаев для ведения отчетных документов и своевременного принятия эффективных решений по их предупреждению.

Таким образом, характер информационных потребностей специалистов определяется их конкретными управленческими, контролирующими и исполнительскими функциями.

**6.3. Структура и содержание основных информационных носителей**

Исходя из информационных потребностей пользователей, содержания применяемой в настоящее время первичной документации, разработаны следующие основные информационные носители сведений о состоянии безопасности и условий труда на предприятии:

1. учетный лист несчастного случая;
2. сообщение о несчастном случае;
3. карточка дополнительной информации к учетному листу несчастного случая;
4. карта нетрудоспособности;
5. сообщение о нетрудоспособности;
6. карта контроля условий труда на рабочем месте;
7. сообщение о состоянии условий труда на рабочем месте;
8. сообщение о выполнении плановых мероприятий;
9. сообщение о выполнении предписания;
10. карта контроля обученности по охране труда;
11. карта обеспеченности СИЗ.

Один из наиболее важных элементов в системе управления охраной труда - работа по предупреждению производственного травматизма. Эффективные профилактические мероприятия могут быть разработаны на основе глубокого и объективного анализа условий возникновения несчастных случаев.

Результативность систем анализа, и как следствие, предупреждения травматизма во многом определяется правильной организацией учета сведений о травмах, обеспечивающего требуемую полноту и достоверность первичной информации. Вместе с тем качество информации, содержащейся в значительной части актов формы Н-1 (существующей формы отчетности) о несчастных случаях на предприятиях и в организациях различных форм собственности, не позволяет добиться необходимого качества ее анализа. Применение обобщенных сведений об обстоятельствах возникновения травмы приводит к невосполнимым потерям информации. Оформление и пересылка актов занимают длительное время, что в свою очередь не позволяет организовать их оперативную обработку.

Снижение трудоемкости оформления и кодирования сведений о травматизме достигается применением новых информационных носителей: *учетного листа несчастного случая*, сообщения и карточки дополнительной информации о несчастном случае. Информационные носители заполняются инженером по охране труда предприятия или лицом, его замещающим.

Основной информационный носитель - учетный лист несчастного случая имеет вид листа- кодификатора, состоящего из 27 разделов, каждый из которых содержит в среднем до 30 характеристик с соответствующими кодами (рис. 6.2). Структура учетного листа соответствует структуре акта формы Н-1. В разделах листа используются типизированные характеристики, применяемые при расследовании несчастного случая, которые группируются таким образом, чтобы в позицию «прочие» входило

бы не более 5% сведений.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| РАЗДЕЛ  01 | Шифр  республи-  ки, края | | | | | Номер  листа | | | Год | | | Месяц | | | Календар-  ный день | | | | | | Час | | | | | Количество  пострадав-  ших | | | | Объеди-  нение,  район | | | | Пред-  прия-  тие |
| РАЗДЕЛ  02 | | Ф.И.О.  постра-  давшего | | | Идентифи-  кационный  номер | | | | | | | Воз-  раст | | Пол | | | | Количест-  во ижди-  венцев | | | | | | Состояние  пострадав-  шего | | | | | РАЗДЕЛ  03 | | | Тип пред  прия-  тия | | |
| РАЗДЕЛ  04 | | | Отрасль,про-  изводство | | | | | РАЗДЕЛ  05 | | | | | Место проис-  шествия | | | | РАЗДЕЛ  06 | | | | | | Профессия,  должность | | | | | РАЗДЕЛ  07 | | | | | Образо-  вание | |
| РАЗДЕЛ  08 | | | Стаж работы по  профессии | | | | РАЗДЕЛ  09 | | | | Стаж выпол-  няемой  работы | | | | | | | | РАЗДЕЛ  10 | | | | | | Разряд  по про-  фессии | | | РАЗДЕЛ  11 | | | | | Группа ПЭЭП  и ПТБ | | |
| РАЗДЕЛ  12 | | | Обученность  по ОТ | | | | | РАЗДЕЛ  13 | | | | | Вид  работы | | | | РАЗДЕЛ  14 | | | | | | Источник травмиро  вания | | | | РАЗДЕЛ  15 | | | | Машина,  агрегат  (марка) | | | | |
| РАЗДЕЛ  16 | | | Травми-  рующий  объект | РАЗДЕЛ  17 | | | | | | Травмати-  ческая си-  туация | | | | | | РАЗДЕЛ  18 | | | | | | Опасное  действие  работника | | | | | РАЗДЕЛ  19 | | | | Техн. сос-  тояние  машины | | | | |
| РАЗДЕЛ  20 | | | Защитн. сред-ства | РАЗДЕЛ  21 | | | | | | Состояние  окружаю-щей среды | | | | | | РАЗДЕЛ  22 | | | | | | Нарушение  организа-ции труда | | | | | РАЗДЕЛ  24 | | | | Локали-зация  травмы | | | | |
| РАЗДЕЛ  25 | | | Харак-тер  травмы | РАЗДЕЛ  25 | | | | | | Послед-  ствия  травмы | | | | РАЗДЕЛ  26 | | | | | | Профилакти-  ческие  мероприятия | | | | | | | РАЗДЕЛ  27 | | | | Министерство,объ-единение | | | | |

Рис. 6.2: Структура учетного листа несчастного случая

Метод сбора информации на базе разработанного учетного листа позволяет получить однозначную характеристику несчастного случая и практически ликвидировать второстепенную информацию, достичь при заполнении учетных листов лицами разной квалификации, с разным уровнем образования полной сопоставимости данных. Резко сокращается время оформления сведений о травме, и снижается трудоемкость осмысливания несчастного случая, обеспечивается возможность организации оперативной автоматизированной передачи информации. Реализуется сбор данных о материальных последствиях несчастных случаев с временной утратой трудоспособности, что весьма важно в практической работе по предупреждению травматизма.

Автоматизированное место специалиста по охране труда обеспечивает удобный ввод и быстрый доступ к ранее введенной проблемно-ориентированной информации, формирование и обработку документов сложной структуры, интерактивный режим поиска рациональных решений, создание личных картотек, записных книжек и т.п.

Важнейшим этапом построения автоматизированного рабочего места специалиста по охране труда является организация про­цедуры обобщения опыта специалистов по охране труда с возможностью ее видоизменения пользователями, в процессе которой должна быть опреде­лена предметная область действия автоматизированного рабочего места и форма представления потреб­ляемой информации, установлена технология формирования решений, вы­явлены знания специалистов в формализованном виде.

Основные и вспомогательные задачи автоматизированного рабочего места специалиста по охране труда представлены на рис. 6.3.

Следует предусматривать настройку автоматизированного рабочего места специалиста по охране труда на потребности кон­кретного пользователя в соответствии с его профессиональным уровнем и интересами, на решение отдельной задачи, группы задач или на работу с полным их набором с различными правами доступа.

Задачи АРМ специалиста по охране труда

## Вспомогательные задачи

## Основные задачи

Учет и анализ

производственного

травматизма

Контроль за выполнением

планов, ведение документации по нормализации условий и безопасности труда

Анализ заболеваемости работников

Оформление предписаний и контроль за их выполнением

Анализ состояния

условий труда

###### Комплексная

оценка безопасности

рабочих мест

Обучение и консультация работников

Анализ ДТП, пожаров,

других видов

происшествий

Работа с нормативно-

справочной информацией

Планирование мероприятий по улучшению условий и безопасности труда

Подготовка печатных и графических материалов

Принятие решений

Рис.6.3: Основные задачи АРМ специалиста по охране труда

Автоматизированные рабочие места специалистов по охране труда должны обладать эластичной структурой, содержать развитый инструментарий для поддержания и со­вершенствования гибкой пользовательской среды, которой обеспечивается:

- возможность постоянного наращивания и обновления знаний, независимость системы от характера запросов пользователей, независимость качества решений от уровня специальных знаний,

- возможность наращивания числа автоматизируемых задач и опе­раций,

- возможность поиска оптимальных решений, в том числе с оценкой их экономической целесообразности,

- реализация принципа низкой трудоемкости использования инфор­мационной среды,

- гибкость интеллектуального интерфейса.

Таким образом, автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда создается как проблемно-ориентированный человеко-машинный комплекс на базе надежных ПЭВМ, эффективность которого определяется не столько техническими ресурсами, объемом и глубиной формализованных знаний, сколько качеством и надежностью работы специалиста в системе [13].

1. **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**
   1. **Введение**

В этом разделе будет дана характеристика конкретного рабочего места ведущего инженера по охране труда ОАО «Уралмашзавод» с точки зрения безопасности, эргономичности и воздействия на окружающую среду. (травмобезопасности и гигиенической оценки условий и характера труда)

В данном случае проведено обследование и дана характеристика рабочего места с точки зрения соответствия существующим нормам и стандартам, перечень которых включен в библиографический список.

**Краткая характеристика рабочего места**

Рабочее место ведущего инженера по охране труда и находится в службе заместителя технического директора по охране труда и промышленной безопасности. Кабинет отдела площадью 25 м2, объемом 75 м3 имеет 3 рабочих места, 1 из которых оборудовано ПЭВМ, принтером, сканером и копировально-множительной техникой.

Общая характеристика рабочего места для удобства представлена в табл. 7.1.

Таблица 7.1

**Краткая характеристика рабочего места**

|  |  |
| --- | --- |
| Критерий оценки | Данные аттестации |
| Производственный объект | Административное здание (заводоуправление) |
| Отдел | Служба заместителя технического директора по ОТ и ПБ |
| Площадь | 25 м2 |
| Объем помещения | 75 м3 |
| Количество аналогичных рабочих мест | 0 |
| Критерий оценки | Данные аттестации |
| Категория персонала | 2 |
| Количество работающих (на одном рабочем месте / на всех аналогичных местах) | 1 / 1 |
| Из них женщин | нет |
| Форма организации труда | индивидуальная |
| Форма организации производства | единичная |
| Оборудование | компьютерная техника и офисная техника в полной комплектации рабочего места |
| Краткое описание выполняемой работы | Организационно-методическая работа по обеспечению нормальных условий труда |
| Время нахождения в помещении в течение смены, мин | 480 |

**7.2. Безопасность проекта**

**7.2.1. Оценка условий труда на рабочем месте по степени травмобезопасности**

Фактическое состояние условий труда ведущего инженера по охране труда ОАО «Уралмашзавод» с точки зрения травмобезопасности представлено в табл. 7.2.

Окончательная оценка условий труда **по степени травмобезопасности – класс 2 – допустимый.**

Таблица 7.2

**Фактическое состояние условий труда на рабочем месте**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование производственного фактора, единица измерения** | **ПДУ, ПДК,**  **допустимый уровень** | **Дата проведения измерения** | **Фактический уровень производственного фактора** | **Величина отклонения** | **Класс условий труда, степень вредности и опасности** | **Продолжи-тельность воздействия, час** |
| Травмобезопасность | 1. На производственное оборудование:  1.1.ГОСТ 12.2.003-91.ССБТ ”Оборудование производственное общие требования безопасности”;  1.2.ГОСТ Р50377-92 “Безопасность оборудования. Информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование”.  2.На приспособления и инструменты:  Приспособлений и инструментов нет.  3.На средства обучения и инструктажа:  3.1.ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ “Организация обучения безопасности труда. Общие требования”;  3.2.Методические рекомендации по разработке государственных нормативных требований охраны труда. Постановление Минтруда и социального развития РФ от 06.04.2001г. №30 | Декабрь 2005г. | 1. Оборудование и производственное помещение частично соответствуют нормативным требованиям безопасности.  2. Приспособления и инструменты не используются.  3. Средства обучения и инструктажа соответствуют нормативным требованиям безопасности. | - | 2 | 8 |

**7.2.2**. **Оценка условий труда на рабочем месте по степени вредности и опасности. Гигиеническая оценка условий труда**

Таблица 7.3

**Фактическое состояние условий труда на рабочем месте**

**(дата оценки 2005 г.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование производственного фактора,**  **единица измерения** | **ПДУ, ПДК,**  **допус-тимый уровень** | **Фактичес- кий уровень производ-ственного фактора** | **Вели-чина откло-нения** | **Класс условий труда, степень вредности и опасности** | **Продолжи-тельность воздейст-вия, час** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Температура воздуха, оС:   * Теплый период * Холодный период | 21-28  20-25 | 25,1  - | -  - | 2 | 8  - |
| Относительная влажность воздуха, %:   * Теплый период * Холодный период | 15-75  15-75 | 53  - | -  - | 1 | 8  - |
| Скорость движения воздуха, м/с   * Теплый период * Холодный период | 0,1- 0,2  0,1 | 0,1  - | -  - | 1 | 8  - |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Освещенность рабочей поверхности, лк  (для Б2 разряда зрительной работы) | 200 | 520 | - | 2 | 8 |
| Естественное освещение, КЕО, % | ≥0,6 | 1,1 | - | 2 | 8 |
| Пульсация освещенности Кп, % | 20 % | 20 | - | 2 | 8 |
| Шум (эквивалентный уровень звука), дБА | 65 / 80 | 53 | - | 2 | 8 |
| Поверхностный электростатический потенциал, В | 500 | 30 | - | 2 | 8 |
| Напряженность электромагнитного поля, В/м:  - в диапазоне частот 5-2000 Гц  - в диапазоне частот 2-400 кГц | 25  2,5 | 9  0,2 | - | 2 | 8 |
| Плотность магнитного потока, нТл:   * в диапазоне частот 5-2000 Гц * в диапазоне частот 2-400 кГц | 250  25 | 200  10 | - | 2 | 8 |
| Инфразвук (общий уровень звукового давления), дБ лин | ПДУ 95-100 | 32 | - | 2 | 8 |
| Показатель дискомфорта, М, отн. ед. | 60 | 42 | - | 2 | 8 |

Фактические условия труда на рабочем месте соответствуют нормативным требованиям.

Важным условием хорошей продуктивной работы является правильно выбранное освещение. При плохом освещении человек быстро устает, работает медленнее, возникает опасность ошибочных действий. Плохое освещение может привести к профессиональным заболеваниям.

Помещения с ПЭВМ должны иметь естественное и искусственное освещение. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток [14]. Рабочие места по отношению к световым проемам должны располагаться так, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева.

Искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 – 500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк [14].

В качестве источников света при искусственном освещении должны применяться преимущественно люминесцентные лампы типа ЛБ (лампы белого света). [15].

Помещение, в котором располагается рабочее место ведущего инженера по охране труда ОАО «Уралмашзавод» имеет естественное и искусственное освещение. Естественное освещение – боковое, окна ориентированы на северо - восток (КЕО=1,1). Искусственное освещение – комбинированное: к общему освещению дополнительно установлен светильник местного освещения с люминесцентной лампой предназначенный для освещения зоны расположения документов.

Содержание в воздухе рабочей зоны вредных веществ, выделяющихся при работе копировально - множительной техники, не превышает ПДК.

Уровень шума не превышает ПДУ, равный 65 дБА.

* + - 1. **Расчет уровня шума. Защита от шума**

Одним из неблагоприятных факторов производственной среды является высокий уровень шума, создаваемый печатными устройствами, вентиляторами систем охлаждения в самих ЭВМ.

Для решения вопросов о необходимости и целесообразности снижения шума необходимо знать уровни шума на рабочем месте.

Уровень шума, возникающий от нескольких некогерентных источников, работающих одновременно, подсчитывается на основании принципа «энергетического суммирования» излучений отдельных источников определяется по формуле (7.1).

 (7.1)

где Li – уровень звукового давления i-го источника шума;

n – количество источников шума.

Полученные результаты расчета сравнивается с допустимым значением уровня шума для данного рабочего места. Если результаты расчета выше допустимого значения уровня шума, то необходимы специальные меры по снижению шума. К ним относятся:

* облицовка стен и потолка помещения звукопоглощающими материалами,
* снижение шума в источнике,
* правильная планировка оборудования,
* рациональная организация рабочего места.

Уровни звукового давления источников шума представлены в табл. 7.4.

Таблица 7.4

**Уровни звукового давления различных источников**

|  |  |
| --- | --- |
| **Источник шума** | **Уровень шума, дБ** |
| Жесткий диск | 42 |
| Вентилятор | 48 |
| Монитор | 18 |
| Принтер при работе 1час/день | 37 |
| Сканер при работе 1час/день | 31 |
| Кондиционер | 60 |
| Фоновый шум с улицы | 50 |

Обычно рабочее место оснащено следующим оборудованием: винчестер в системном блоке, вентилятор(ы) систем охлаждения ПК, монитор, клавиатура, принтер, сканер.

Рассчитаем суммарный уровень шума по специальной методике [31]:

Суммарный уровень шума от двух различных по своему уровню источников можно определить по формуле

L∑ = Lmax + ΔL (7.1.2)

где ***L*max**– максимальный уровень звукового давления одного из двух источников;

***ΔL*** – поправка, зависящая от разности между максимальным и минимальным уровнем звукового давления в соответствии с табл. 7.4.1.

Таблица 7.4.1

Значение поправки **Δ*L*** при сложении уровней шума

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разность слагаемых уровней  ***L***1– ***L***2, дБ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 |
| Добавка **Δ*L***, прибавляемая к большему из уровней ***L***1, дБ | 3 | 2,5 | 2,2 | 1,8 | 1,5 | 1,2 | 1 | 0,8 | 0,6 | 0,4 |

Пользуясь табл. 7.4.1, можно определить суммарный уровень звукового давления нескольких различных источников звука, складывая их попарно последовательно следующим образом. По разности двух уровней **l1** и **L2** по табл. 7.4.1 определяют добавку **ΔL**, которую прибавляют к большему уровню **l1**, в результате чего получают уровень **l1,2= L1 + ΔL**. Уровень **L1,2** суммируется таким же образом с уровнем **L3** и получают уровень **L1,2,3** и т.д. Окончательный результат **Lсум** округляют до целого числа децибел.

В тех случаях, когда имеются данные об уровнях и продолжительности воздействия шума на рабочем месте, в рабочей зоне или различных помещениях, рассчитывается эквивалентный уровень звука с использованием поправок на время действия каждого уровня звука, определяемых по табл. 7.4.2

Расчет производится следующим образом. К каждому измеренному уровню звука добавляется (с учетом знака) поправка по табл. 7.4.2, соответствующая его времени действия (в часах или % от общего времени действия). Затем полученные уровни звука складываются как описано выше.

Таблица 7.4.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Время | в часах | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0,5 | 15 мин | 5 мин |
| в % | 100 | 88 | 75 | 62 | 50 | 38 | 25 | 12 | 6 | 3 | 1 |
| Поправка в дБ | | о | -0,6 | -1,2 | -2 | -3 | -4,2 | -6 | -9 | -12 | -15 | -20 |

Подставив значения уровня звукового давления для каждого вида оборудования в формулу (7.1.2), получим:

L∑=48+5,1=53 дБ

Полученное значение не превышает допустимый уровень шума для рабочего места, равный 65 дБА [16].

***Защита от шума***

Шум на рабочих местах в помещениях, оборудованных ПЭВМ, создается внутренними источниками: в основном это охлаждающие вентиляторы системных блоков, а также к этим источникам можно отнести печатающие устройства (принтер, копировальный аппарат), а также шумом, проникающем извне: шум с улицы, из коридора.

Шум ухудшает условия труда, оказывает вредное воздействие на организм человека. Работающие в условиях длительного шумового воздействия испытывают раздражительность, головные боли, снижение памяти, повышенную утомляемость, боли в ушах и т.д. Такие нарушения в работе ряда органов и систем организма могут вызвать негативные изменения в эмоциональном состоянии человека.

С целью снижения уровня шума в помещении могут быть предусмотрены следующие меры:

– установлены окна с шумоизолирующей системой;

– шумящее оборудование (печатающие устройства, серверы и т.п.), уровни шума которого превышают нормативные, должно размещаться вне помещений с ПЭВМ [15].

– использование бесшумных вентиляторов в системных блоках ПК.

Оценка условий труда **по степени вредности и опасности: класс 2 - допустимый.**

**7.2.3. Оценка условий труда по показателям тяжести и напряженности трудового процесса**

Данные по оценке по показателям тяжести трудового процесса представлены для удобства в таблице 7.5. Данные по оценке по показателям напряженности трудового процесса представлены для удобства в таблице 7.6.

Таблица 7.5

**Оценка условий труда по показателям тяжести трудового процесса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Фактические значения** | **Класс** |
| **1. Физическая динамическая нагрузка (кг.м):** |  |  |
| 1.1. Региональная – перемещение груза до 1 м | < 1600 | 1 |
| 1.2. Общая нагрузка – перемещение груза: |  |  |
| • от 1 до 5 м | <8500 | 1 |
| • более 5 м | <16000 | 1 |
| **2. Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):** |  |  |
| 2.1. При чередовании с другой работой | <8 | 1 |
| 2.2. Постоянно в течение смены | <5 | 1 |
| 2.3. Суммарная масса за каждый час смены: |  |  |
| • с рабочей поверхности | <120 | 1 |
| • с пола | <70 | 1 |
| **3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену):** |  |  |
| 3.1. Локальная нагрузка | <20000 | 1 |
| 3.2. Региональная нагрузка | <10000 | 1 |
| **4. Статическая нагрузка (кгс⋅сек):** |  |  |
| 4.1. Одной рукой | <13000 | 1 |
| 4.2. Двумя руками | <24000 | 1 |
| 4.3. С участием мышц корпуса и ног | <28000 | 1 |
| **5. Рабочая поза –** *сидя* | Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в фиксированной позе. | 2 |
| **6. Наклоны корпуса (количество за смену)** | < 50 | 1 |
| **7. Перемещение в пространстве (км):** |  |  |
| 7.1. По горизонтали | <8 | 2 |
| 7.2. По вертикали | - | 1 |
| Окончательная оценка тяжести труда | ***2*** | |

Таблица 7.6

**Оценка условий труда по показателям напряженности трудового процесса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1.Интеллектуальные нагрузки** | | | | | |
| Классы условий труда по напряженности  трудового процесса | | 1 | 2 | 3.1 | 3.2 |
| 1.1 | Содержание работы |  |  | + |  |
| 1.2 | Восприятие сигналов и их оценка |  | + |  |  |
| 1.3 | Распределение функций по степени сложности задания |  |  | + |  |
| 1.4 | Характер выполняемой работы |  | + |  |  |
| **2. Сенсорные нагрузки** | | | | | |
| 2.1 | Длительность сосредоточенного наблюдения | + |  |  |  |
| 2.2 | Плотность сигналов и сообщений | + |  |  |  |
| 2.3 | Число объектов одновременного наблюдения | + |  |  |  |
| 2.4 | Размер объекта различения |  | + |  |  |
| 2.5 | Работа с оптическими приборами | + |  |  |  |
| 2.6 | Наблюдение за экранами видеотерминалов |  | + |  |  |
| 2.7 | Нагрузка на слуховой анализатор | + |  |  |  |
| 2.8 | Нагрузка на голосовой аппарат |  | + |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **3. Эмоциональные нагрузки** | | | | | | |
| 3.1 | Степень ответственности, значимость ошибки | |  |  | + |  |
| 3.2 | Степень риска для собственной жизни | | + |  |  |  |
| 3.3 | Степень ответственности за безопасность других | | + |  |  |  |
| 3.4 | Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью, за смену | |  | + |  |  |
| **4. Монотонность нагрузок** | | | | | | |
| 4.1 | Число элементов для реализации простого задания или операции | | + |  |  |  |
| 4.2 | Продолжительность заданий или операций | | + |  |  |  |
| 4.3 | Время активных действий | | + |  |  |  |
| 4.4 | Монотонность производственной обстановки | | + |  |  |  |
| **5. Режим работы** | | | | | | |
| 5.1 | Продолжительность рабочего дня | |  | + |  |  |
| 5.2 | Сменность работы | | + |  |  |  |
| 5.3 | Наличие регламентированных перерывов | | + |  |  |  |
| ***Количество показателей в каждом классе*** | | | 13 | 7 | 3 | - |
| ***Общая оценка напряженности труда*** | | **2** | | | |  |

* + 1. **Электробезопасность**

Напряжение, применяемое в здании, составляет 220 вольт. Электроприборы заземлены в соответствии с ГОСТ Р50377-92 [18]. Пол в помещении выполнен не токопроводящим – сухой деревянный. Категория помещения по классификации электробезопасности в соответствии с ПУЭ «Правила устройства электроустановок» относится к категории помещений без повышенной опасности.

Для организации безопасной работы, исключения поражения электрическим током осуществлены следующие меры: изоляция токоведущих частей, зануление, защитное отключение, электрическое разделение сети, защитное заземление [17].

Требования безопасности к производственному оборудованию соблюдаются в соответствие с нормативно технической документацией:

* В соответствие с ГОСТ 12.2.003-91 [17].

Компьютер и принтер имеют защитное заземление, изоляция токоведущих частей, защитное отключение и др.

* В соответствие с ГОСТ 50377-92 [18].

Вилка компьютера имеет клемму заземления, подключенную к клемме защитного заземления внутри оборудования. Все стандартные розетки электропитания маркированы в соответствии с ГОСТ 50377-92 [18] (показывают максимально допустимую нагрузку, которая может быть подключена к этой розетке).

* В соответствие с СанПин 2.2.2/2.41340-03 [15].

Оконные проемы оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др.

**7.2.5. Электромагнитное излучение**

Источниками электромагнитного излучения являются монитор и электрические кабели.

Уровни рентгеновского, ультрафиолетового и инфракрасного излучения от монитора и кабеля, как правило, не превышают биологически опасный уровень. Главную опасность для пользователей представляет электромагнитное излучение монитора в диапазоне 20 Гц - 300 МГц и статический электрический заряд на экране. Кроме того; электромагнитное излучение распространяется во всех направлениях и оказывает воздействие, как на пользователя, так и на окружающих (до 5 метров от монитора).

Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений, представлены в табл. 7.7 [15].

Таблица 7.7

**Допустимые значения параметров неионизирующих электромагнитных излучений**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование параметра | Допустимое значение |
| Напряженность электрического поля:  - в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;  - в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц | 25 В/м  2,5 В/м |
| Плотность магнитного потока:  - в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц;  - в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц | 250 нТл  25 нТл |
| Поверхностный электростатический потенциал | 500 В |

С целью защиты от электромагнитного излучения предусмотрены следующие меры:

– применение экранированных кабелей;

– применение современных жидкокристаллических мониторов.

**7.2.6. Пожарная безопасность**

Согласно НПБ-105-03 [19] кабинет СЗТД по ОТ и ПБ ОАО «Уралмашзавод» имеет категорию пожароопасности Д (негорючие вещества и материалы в холодном состоянии). Возможной причиной возникновения пожара является неисправность электрооборудования (перегрузка сети, короткое замыкание) и/или неправильность использования электронагревательных приборов.

В коридорах Заводоуправления ОАО «Уралмашзавод» на каждом этаже имеется план эвакуации работников при пожаре.

Противопожарная защита помещения обеспечивается применением автоматической установки пожарной сигнализации [20].

В отделке помещения применены трудно горючие материалы.

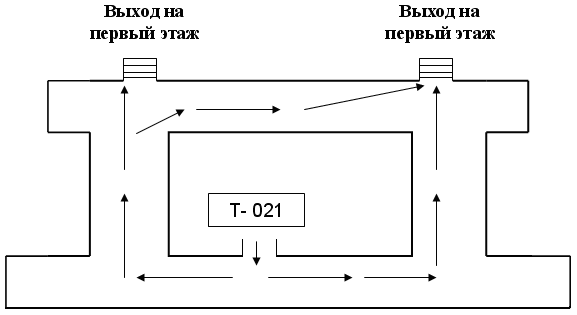


Рис. 7.1: План эвакуации c CЗТД по ОТ и ПБ

**7.2.7. Эргономические требования**

Основным способом обеспечения условий комфорта инженера по охране труда является организация его рабочего места. Конструкция рабочего стола обеспечивает оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования и документов.

Конструкция рабочего стула должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Рабочий стул должен быть подъемно поворотным и регулируемым по высоте и углам наклона сиденья и спинки. В СЗТД по ОТ и ПБ ОАО «Уралмашзавод» данное требование не выполняется: рабочий стул обыкновенный деревянный, по высоте и углам наклона сиденья и спинки не регулируется. Это значительно осложняет поддержку рациональной рабочей позы при работе с ПЭВМ, а также увеличивает статистическое напряжение мышц шейно- плечевой области и спины.

Экран монитора находиться от глаз на расстоянии 600 – 700 мм.

Высота поверхности стола 740 мм, что соответствует требованиям. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

Площадь на одно рабочее место с видеодисплейным терминалом (ВДТ) на базе электроннолучевой трубки (ЭЛТ) составляет 6 м2., с ВДТ на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) – 4,5 м2. Данное требование выполняется – одно рабочее место оснащено жидкокристаллическим монитором и площадь рабочего места соответствует необходимым требованиям.

Клавиатуру выполнена в виде отдельного устройства, находящегося на поверхности стола, с возможностью свободного перемещения [15].

* 1. **Природопользование и охрана окружающей среды**

Сохранение окружающей среды в последние годы стало одной из важнейших проблем человечества.

Наибольший удельный вес загрязнений атмосферного воздуха приходится на долю оксида углерода, серы и азота, углеводородов и промышленной пыли. Основными источниками загрязнения является транспорт (примерно 70 %), а также промышленность, тепловые электростанции.

Наиболее большое количество выбросов образуется при сжигании природных топлив. Ежегодно сжигается до 5 млрд. тонн угля, 3,2 млрд. тонн нефти; кроме того, выделяется 2\*1020 Дж тепла, которое рассеивается в окружающей среде, изменяя температурный режим.

Современное металлургическое предприятие - это сложный производственный комплекс, включающий в себя разнообразные цехи, а иногда и целые заводы, которые в значительной степени могут загрязнить воздушный бассейн окружающего района. Избежать этого полностью невозможно. Но предусмотрена санитарная охрана атмосферного воздуха, т.е. система мероприятий, направленных на обеспечение необходимой чистоты и поддержание ее на уровне, безопасном для жизни и здоровья человека.

Наиболее эффективным направлением снижения выбросов является создание безотходных технологических процессов, предусматривающих, например, внедрение замкнутых газообразных потоков, однако до настоящего времени основным средством предотвращения вредных выбросов остается разработка и внедрение эффективных систем очистки газов.

Проблема охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов отнесена к числу важнейших государственных задач. При современных масштабах металлургического производства проблема охраны природы приобрела глобальный характер.

**Характеристика атмосферных выбросов, сточных вод, отходов производства и потребления**

*Вентиляционные выбросы*

Система вентиляции, применяемая в помещении – естественная, все вентиляционные объемы не фильтруются и выбрасываются в окружающую среду.

*Водопотребление и водоотведение*

В здании налажена система централизованного водоснабжения и хозяйственно – бытовой канализации со стоком в центральную канализацию.

Потребляемая питьевая вода используется на следующие производственные и хозяйственно - бытовые цели:

* хозяйственно-питьевое потребление воды сотрудниками учреждения;
* на цели пожаротушения.

Качество питьевой воды соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074 – 01[21].

Производственных стоков, в том числе содержащих вредные вещества, нет.

Хозяйственно-бытовые сточные воды отводятся в хозяйственно-бытовую канализацию здания, в городскую хозяйственно-бытовую канализацию, далее на очистные сооружения.

*Обращение с отходами*

В процессе работы образуются твердые бытовые отходы от жизнедеятельности сотрудников, которые накапливаются в специально отведенных мусорных баках и в последствии вывозится на свалку службами коммунального хозяйства.

В состав твердых бытовых отходов входят:

- мусор от бытовых помещений несортированный (исключая крупногабаритный) - класс опасности 4- малоопасный;

- твердые бытовые отходы учреждения (разнородные отходы бумаги и картона) - класс опасности 4- малоопасный;

- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки, отработанные и брак - класс опасности 1- чрезвычайно опасные.

Классификация отходов проводилась по федеральному классификационному каталогу отходов.

Характеристика атмосферных выбросов, сточных вод, отходов производства и потребления приведена в экономическом разделе дипломной работы (глава 9).

*Выводы:*

1.Источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от здания нет.

2. Производственных стоков, в том числе содержащих вредные вещества, при работе нет.

3. В процессе работы ТБО складируются на свалке твердых бытовых отходов.

4. Работа не оказывает отрицательного воздействия на остальные реципиенты экосистемы – водный бассейн, почву, недра, растительный и животный мир.

Таким образом данный объект не ухудшает экологическую обстановку на прилегающей к нему территории.

* 1. **Чрезвычайные ситуации**

*Чрезвычайная ситуация (ЧС)* – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, а также значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

По причинам возникновения, ЧС бывают техногенного и природного характера.

Существует два пути минимизации как вероятности возникновения, так и последствий ЧС на объекте. Первое направление состоит в разработке и последующем осуществлении таких организационных и технических мероприятий, которые уменьшают вероятность проявления опасного поражающего потенциала современных технических систем. Они должны быть оснащены защитными устройствами – средствами взрыво- и пожарозащиты оборудования и техники, электро- и молниезащиты, локализации и тушения пожара и т.д. Второе направление – подготовка объекта, обслуживающего персонала, населения к действиям непосредственно в условиях ЧС. Для формирования планов действий в ЧС требуются детальные разработки сценариев возможных аварий и катастроф на конкретных объектах [22].

В повседневной деятельности предприятия приоритет отдается профилактической работе, соблюдению нормальных условий деятельности, с целью недопущения угрозы жизни и здоровью людей, ущерба народному хозяйству и окружающей среде.

**Действия и способы защиты персонала предприятия при чрезвычайных ситуациях**

При возникновении на предприятии ЧС техногенного характера персоналу следует:

* при внезапном отключении электроэнергии отключить электроприборы от электропитания;
* в случае загорания электропроводки или прибора выключить общий выключатель (рубильник), немедленно приступить к тушению очага пожара с помощью углекислотного огнетушителя; в случае необходимости вызвать пожарную команду по телефону 01. О загорании сообщить непосредственному руководителю подразделения, отдела;
* при затоплении водой помещения отключить подачу электроэнергии на оборудование и только после этого приступать к ликвидации аварии;
* при обнаружении на корпусах оборудования и аппаратов электрического напряжения, отключить подачу электроэнергии и приступить к обнаружению неисправности.
* по окончании работы лица, ответственные за противопожарное состояние помещений, обязаны проверить их, выключить все приборы, и, только убедившись, что все в порядке, закрыть помещение.

Меры доврачебной помощи при поражении электрическим током в соответствии с таковы:

1) необходимо вызвать врача или службу скорой помощи;

2) необходимо провести искусственное дыхание (если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс);

3) необходимо сделать искусственное дыхание и провести наружный массаж сердца (при отсутствии дыхания и пульса);

4) необходимо о случаях травматизма доложить начальнику (руководителю) подразделения.

Наиболее вероятной причиной возникновения ЧС в помещении СЗТД по ОТ и ПБ ОАО «Уралмашзавод» может стать пожар. Пожар может возникнуть из-за использования неисправного электрооборудования, неисправности в электропроводке, электрических розетках и выключателях, короткого замыкания, перепадов напряжения, разрыва изоляции, природных явлений (удара молнии), несоблюдение мер пожарной безопасности и курение в помещении также может привести к пожару.

Необходимы меры при пожаре:

– организовать эвакуацию людей из здания;

– отключить питание;

– вызвать пожарную охрану;

– до прибытия пожарных тушить пламя при помощи средств пожаротушения.

* 1. **Выводы**

Рабочее место соответствует требованиям нормативных актов. Условия травмобезопасности, пожаробезопасности, электробезопастости и экологичности рабочего места соблюдены:

* гигиенические критерии оценки условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса отвечают всем требованиям согласно [14], [23];
* рабочий кабинет службы заместителя технического директора по охране труда и промышленной безопасности ОАО «Уралмашзавод» не представляет собой опасности для окружающей среды и соответствует необходимым требованиям охраны труда;

Напряженность условий труда на рабочем месте соответствует санитарным нормам.

Совокупное воздействие всех опасных и вредных производственных факторов определяет условия труда как ***допустимые, класс 2.***

Рабочее место с ПЭВМ не полностью соответствует требованиям эргономики. Поэтому необходимо осуществлять дополнительные мероприятия по улучшению условий труда на данном рабочем месте.

**8. РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЕМ ОАО «Уралмашзавод»**

Целью данного раздела является определение размера платы за негативное воздействие предприятия ОАО «Уралмашзавод» на (ОС), что весьма важно с точки зрения природопользования и охраны окружающей среды.

Расчет платы производится согласно Постановлению Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 и от 01 июля 2005 г. № 410. Данные постановления определяют нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления.

* 1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными объектами.

Расчет платы за выбросы в пределах ПДВ определяется по формуле:

П1= Кэ·К доп.·К инф.·∑ М·Р,

Кэ – коэффициент экологической значимости,

К доп. – дополнительный коэффициент, равный 1,2,

К инф  - коэффициент, учитывающий инфляцию,

М – фактический выброс вещества в пределах ПДВ, т,

Р – норматив платы в пределах ПДВ, руб/т.

П1ванадия пятиокись= 2·1,2·1,62·0,00024·1025=0,96 руб.

Таблица 8.1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование вещества | ПДВ, т. | Фактический выброс, т. | Норматив платы, руб./тонну | | Коэф. экол. знач. | Доп. коэф. | Коэф. учит. инфл. | Сумма платы за: | | Суммы платы, всего |
| ПДВ | ВСВ | ПДВ | Сверхлим. выбросы |
| 1 | Ванадия пятиокись | 0,00024 | 0,00024 | 1025 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 0,96 | - | 0,96 |
| 2 | Железа окись | 156,3202 | 156,3202 | 52 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 31604,19 | - | 31604,19 |
| 3 | Кальция оксид | 15,24424 | 15,24424 | 7,50 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 444,52 | - | 444,52 |
| 4 | Натрия гидроокись | 2,02124 | 2,02124 | 205 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 1611,01 | - | 1611,01 |
| 5 | Магния оксид | 27,8148 | 27,8148 | 21 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 2271,02 | - | 2271,02 |
| 6 | Марганец и его соединения | 8,28288 | 8,28288 | 2050 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 66017,87 | - | 66017,87 |
| 7 | Натрия корбанат | 0,0292 | 0,0292 | 52 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 5,90 | - | 5,90 |
| 8 | Никеля оксид | 0,59584 | 0,59584 | 2050 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 4749,08 | - | 4749,08 |
| 9 | Свинец и его соединения | 0,37692 | 0,37692 | 6833 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 10013,52 | - | 10013,52 |
| 10 | Цинка оксид | 2,20012 | 2,20012 | 41 | - | 2 | 1,2 | 1,62 | 350,72 | - | 350,72 |

* 1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух передвижными объектами

Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух передвижными объектами определяется по формуле:

П= Кэ·Кдоп·Кинф·∑М·Р,

Кэ – коэффициент экологической значимости,

К доп. – дополнительный коэффициент, равный 1,2,

К инф  - коэффициент, учитывающий инфляцию,

М – фактическое количество израсходованного топлива, тонн,

Р – норматив платы, руб/т.

ПБензин=2·1,2·1,62·127,532·1,3=644,6 руб.

Таблица 8.2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Вид топлива | Фактическое количество израсходован-ного топлива, тонн | Норматив платы, руб./тонну | Коэф. экол. знач. | Доп. коэф. | Коэф. учит. инфл. | Сумма платы, всего, руб. |
| 1 | Бензин неэтилированный | 127,532 | 1,3 | 2 | 1,2 | 1,62 | 644,6 |
| 2 | Дизельное топливо | 79,184 | 2,5 | 2 | 1,2 | 1,62 | 769,67 |

8.3. Плата за размещение отходов производства и потребления.

Расчет платы за размещение отходов производства и потребления определяется по формуле:

П= Кэ·Кинф·Кмест∑М·Р

Кэ – коэффициент экологической значимости,

К инф  - коэффициент, учитывающий инфляцию,

Кмест – коэффициент места расположения объекта размещения отходов,

М – фактическое количество отхода, тонн,

Р – норматив платы, руб/т.

П гальванические шламы = 1,7·1,62·1·0,344·745,4=706,17 руб.

Таблица 8.3.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование отхода | Установлен. Лимит на размещение отходов, т. | Размещено в отчетном периоде | Норматив платы за размещение отходов в пред. уст. Лимита | Коэф. Экол. Знач. | Коэф. Учит. Инфл. | Коэф. места расп. Объекта разм. Отходов | Сумма платы, руб. |
| 1 | Изделия, устройства, приборы, потерявшие потребительские свойства, содержащие ртуть | 0,04 | 0,032 | 1739,2 | 1,7 | 1,62 | 1 | 153,27 |
| 2 | Ртутные лампы, люминисцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак | 11,184 | 4,68 | 1739,2 | 1,7 | 1,62 | 1 | 22416,06 |
| 3 | Гальванические шламы | 0,504 | 0,344 | 745,4 | 1,7 | 1,62 | 1 | 706,17 |
| 4 | Отходы аккумуляторов (аккумуляторы железо-никелевые с не слитым электролитом) | 1,024 | 0,432 | 745,4 | 1,7 | 1,62 | 1 | 886,82 |
| 5 | Аккумуляторы свинцовые отработанные не разобранные, с не слитым электролитом | 4,672 | 0,364 | 745,4 | 1,7 | 1,62 | 1 | 747,23 |
| 6 | Отходы бумаги и картона (фильтры масляные отработанные) | 0,096 | 0,026 | 497 | 1,7 | 1,62 | 1 | 35,59 |
| 7 | Отходы оксидов, гидроксидов, солей (смесь оксидов от свинцовых ванн); | 1,024 | 0,528 | 497 | 1,7 | 1,62 | 1 | 722,69 |
| 8 | Отходы оксидов, гидроксидов, солей (шлам фосфатирования нейтрализованный) | 0,504 | 0,208 | 497 | 1,7 | 1,62 | 1 | 284,7 |
| 9 | Масла автомобильные отработанные | 0,2 | 0,008 | 497 | 1,7 | 1,62 | 1 | 10,95 |
| 10 | Масла индустриальные отработанные | 158,4 | 27,09 | 497 | 1,7 | 1,62 | 1 | 148316,4 |

* 1. Плата за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты.

Расчет платы за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты (промышленные ливневые сточные воды) в пределах НДС определяется по формуле:

П1= Кэ·Кинф·∑ М·Р

Кэ – коэффициент экологической значимости,

К инф  - коэффициент, учитывающий инфляцию,

М – фактический сброс загрязняющего вещества в пределах НДС, т,

Р – норматив платы, руб/т.

П1Железо=1,18·1,62·0,28·2755=1474,61 руб.

Таблица 8.4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование вещества | НДС, т. | Фактический сброс, т. | Норматив платы, руб./тонну | Коэф. экол. знач. | Коэф. учит. инфл. | Сумма платы за: | | Суммы платы, всего |
| НДС | НДС | Сверхлим. выбросы |
| 1 | Взвешенные вещества | 19 | 3,08 | 366 | 1,18 | 1,62 | 2154,91 | - | 2154,91 |
| 2 | Железо | 2,128 | 0,28 | 2755 | 1,18 | 1,62 | 1474,61 | - | 1474,61 |
| 3 | Медь | 0,0728 | 0,00832 | 275481 | 1,18 | 1,62 | 4381,39 | - | 4381,39 |
| 4 | Нефтепродукты | 0,76 | 0,112 | 5510 | 1,18 | 1,62 | 1179,67 | - | 1179,67 |
| 5 | Сульфаты | 910,48 | 69,8 | 2,8 | 1,18 | 1,62 | 373,6 | - | 373,6 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной работе проведен анализ производственного травматизма на предприятии ОАО «Уралмашзавод».

При выполнении данной дипломной работы были получены следующие результаты:

* за анализируемый период (2001 – 2007 г.г.) на предприятии ОАО «Уралмашзавод» произошел 193 н.с.; общее количество пострадавших от несчастных случаев уменьшилось за рассматриваемый период более чем в 13 раз, так же имели место несчастные случаи со смертельным исходом (8 н.с.);
* с 2001 г. наблюдается тенденция стабильного снижения коэффициента частоты (Кч) н.с. на предприятии;
* несчастные случаи и их последствия в период с 2000 по 2009 г.г. были тяжелыми и повлекли за собой довольно продолжительную нетрудоспособность рабочих;
* основными причинами производственного травматизма на предприятии являются неудовлетворительная организация производства работ, а также нарушение трудовой и производственной дисциплины;
* было выявлено, что уровень производственноготравматизма среди мужчин в последние годы уменьшается, а средиженщин остается практически постоянным;
* приведены рекомендации по совершенствованию системы управления охраной труда на предприятии, предусматривающие создание новой информационной технологии, ключевым элементом которой является автоматизированное рабочее место специалиста по ОТ;
* в результате проведенного анализа установлена зависимость между размером средств на мероприятия по улучшению условий и охраны труда и показателем частоты н.с. (Кч) на предприятии;
* показана возможность применения искусственных нейронных сетей (программы Neuro Pro) для прогнозирования динамики производственного травматизма.

В целях снижения производственного травматизма, необходимо обязательное обучение по охране труда всех работающих, проведение повторных инструктажей, контроль знаний в области охраны труда не только у работающих, но и у руководства, а так же организация рабочего процесса, рабочих мест в соответствии с требованиями безопасности труда. Данные анализа причин и видов несчастных случаев на производстве должны учитываться руководством при организации трудового процесса. Необходимо четкое распределение средств, выделяемых на охрану труда, в целях более эффективного их использования.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Лопатка И.В. «Причина травм – в организации работ» / Охрана труда – практикум: научно – практический журнал, № 07/ 2008, с 23 – 28.
2. Бадагуев Б.Т. «Тревожная статистика» / Охрана труда – практикум: научно – практический журнал, № 11/ 2008, с 60 – 65.
3. Пашин Н.П. Анализ трудовых потерь, связанных с условиями труда // http: //www. trudohrana.
4. «Охрана труда и производственная безопасность» / А.А. Раздорожный. - М.: Издательство «Экзамен», 2006. – 510 с.
5. «Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утверждено Постановлением Минтруда РФ от 24.10.2002 г. № 73.
6. «Охрана труда. Персональный консультант: Справочник (электронная версия)» / под ред. А. Васениной, ЗАО «Актион – Медиа», 2006.
7. Бескрестнов Н.В. «Охрана труда: учебник для техникумов».-2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989.-280 с.
8. Кукин П.П., Лапин В.Л., Пономарёв Н.Л. «Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда): учеб. пособие для вузов»-2-е изд., М.:»Высшая школа», 2001- 319 с.
9. Степанова Л.Н. «Психологический фактор» / Охрана труда – практикум: научно – практический журнал, № 9/ 2008, с 59 – 64.
10. Пушин В. «Основы управления охраной труда в организации. Основы предупреждения производственного травматизма» / Библиотека инженера по охране труда: ежемесячный производственно – технический журнал, № 01 (79) /2007, с 3 – 15.
11. Дубровских Н. «Снизить производственный травматизм можно» / Охрана труда и социальное страхование: ежемесячный журнал, №7 (июль) / 2008, с 65 – 70.
12. ТК РФ (ФЗ от 30.06.2006 г. № 90 – ФЗ), в ред. 30.06.2006 г.
13. Халин Е.В. Информационная технология обеспечения безопасности производства. М.: «Высшая школа», 1997. – 172с.
14. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы и правила РФ (введены в действие Постановлением Минстроя РФ от 02.08.1995 № 18-78) (ред. от 29.05.2003). М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
15. СанПиН 2.2.2/2.4.2198-07. Изменение № 1 к СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 30 мая 2003 г.).
16. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31.10.1996 № 36) М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.
17. ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 06.06.1991 № 807). М.: Издательство стандартов, 1991.
18. ГОСТ 50377-92 «Безопасность оборудования. Информационной технологии, включая электрическое конторское оборудование».
19. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (утв. Приказом МЧС РФ от 18.06.2003 № 314). М.: ГУГПС и ФГУ ВНИИПО МЧС РФ, 2003).
20. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений (принят и введен в действие Постановлением Минстроя РФ от 13.02.1997 № 18-7) (ред. от 19.07.2002).
21. СанПиН 2.1.4.1074 – 01.
22. Денисович Л.И., Кузовникова Т.А. «Безопасность жизнедеятельности» - изд – во (С) Современный гуманитарный университет, 1999. – 77 с.
23. P 2.2.2006 – 05 Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 29.07.2005).
24. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М.: «Статистика», 1977. - 200 с.
25. Программа STATISTICA 6.0
26. Круглов В.В., Борисов В.В. «Искусственные нейронные сети. Теория и практика».- М.: Горячая линия – Телеком, 2001. – 382 с.
27. Вершинин А.А. «К вопросу о размерах инвестиций на финансирование мероприятий по охране труда» / Охрана труда и социальное страхование: ежемесячный журнал, № 7/ 2005.
28. Вершинин А.А., Фетисов И.Н. «Методика стимулирования профилактики травматизма» / Охрана труда и социальное страхование: ежемесячный журнал, М., № 10 / 2002, с. 31 – 32.
29. Волкова А.А., Якшина Н.В., Привалов М.А., Яцюк И.С. «Использование искусственных нейронных сетей в учебном процессе при решении задач, связанных с прогнозированием производственного травматизма» / Сборник материалов 7-й международной научно-методической конференции НОТВ-2010.
30. «Настольный справочник инженера по охране труда»: Изд – во «Форум медиа», 2008.

# 31. P 2.2.2006-05 . «ГИГИЕНА ТРУДА . Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда»