Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт эффективности и безопасности горного производства» (ООО «НИИОГР»)

На правах рукописи

Boosenfor

#### ГАЛКИН Алексей Валерьевич

# НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

#### Диссертация

на соискание ученой степени доктора технических наук

Специальность: 05.26.01 — «Охрана труда (горная промышленность)»

**Научный консультант**: доктор технических наук Кравчук И.Л.

## СОДЕРЖАНИЕ

| введь  | ЕНИЕ4   |
|--------|---|
| ГЛАВА  | А 1. ПРОБЛЕМА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ 11                    |
| 1.1.   | Состояние безопасности труда и динамика травматизма на              |
| углед  | обывающих предприятиях11  |
| 1.2.   | Научно-методическая база обеспечения безопасности труда на          |
| углед  | обывающих предприятиях22  |
| 1.3.   | Цель, задачи и структура исследования                               |
| выво,  | ДЫ ПО ГЛАВЕ   |
| ГЛАВА  | А 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ТРАВМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА НА                 |
| УГЛЕД  | ОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ                             |
| ВЕРОЯ  | ІТНОСТНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ПОДХОДА                                 |
| 2.1.   | Явление и сущность травматизма в производственных процессах 34      |
| 2.2.   | Исследование причин травмирования персонала на угледобывающих       |
| предг  | приятиях на основе вероятностно-детерминированного подхода 50       |
| 2.3.   | Влияние качества трудовых процессов на риск травмирования персонала |
| на уг. | ледобывающем предприятии  |
| выво,  | ДЫ ПО ГЛАВЕ 82  |
| ГЛАВА  | А 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ                          |
| ОБЕСП  | ІЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА83  |
| 3.1.   | Эволюция системы обеспечения безопасности труда и раскрытие понятия |
| и суп  | цности ее надежного функционирования                                |
| 3.2.   | Закономерность структурно-функциональной деформации системы         |
| обесп  | печения безопасности труда  |
| 3.3.   | Концепция и модель надежного функционирования системы обеспечения   |
| безоп  | пасности труда  |
| выво   | ЛЫ ПО ГЛАВЕ:  |

| ГЛАВА | А 4. МЕТОДОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ                         |     |
|-------|---|-----|
| ФУНК  | ЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ                 |     |
| ТРУДА | А НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ                              | 133 |
| 4.1.  | Принципы надежного функционирования системы обеспечения       |     |
| безог | пасности труда  | 133 |
| 4.2.  | Критерии и показатели надежного функционирования системы      |     |
| обесі | печения безопасности труда                                    | 145 |
| 4.3.  | Механизм повышения надежности функционирования системы        |     |
| обесі | печения безопасности труда                                    | 156 |
| выво  | ДЫ ПО ГЛАВЕ:  | 164 |
| ГЛАВА | А 5. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ                |     |
| НАДЕ  | ЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ                   |     |
| БЕЗОП | ІАСНОСТИ ТРУДА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ 1               | 166 |
| 5.1.  | Методический инструментарий повышения надежности              |     |
| функ  | щионирования системы обеспечения безопасности труда           | 166 |
| 5.2.  | Организация использования методического инструментария        | 188 |
| 5.3.  | Практические результаты повышения надежности функционирования |     |
| систе | емы обеспечения безопасности труда                            | 202 |
| выво  | ДЫ ПО ГЛАВЕ:  | 221 |
| ЗАКЛЬ | ОЧЕНИЕ:   | 222 |
| СПИС  | ОК ЛИТЕРАТУРЫ:2   | 226 |
| ПРИЛО | ОЖЕНИЕ 12   | 252 |
| ПРИЛО | ОЖЕНИЕ 22   | 263 |
| ПРИЛО | ОЖЕНИЕ 3  | 267 |
| ПРИЛО | ОЖЕНИЕ 42   | 269 |
| припо | ЭЖЕНИЕ 5  | 272 |

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность работы. Закрытие неэффективных, низкопроизводительных, аварийности высоким уровнем И производственного травматизма угледобывающих предприятий (УДП) вместе с масштабным техническим перевооружением и технологическим развитием в период с 1998 по 2019 гг. обусловило снижение как общего травматизма – в 2,7 раза, так и смертельного – более чем в 6 раз. Однако, с 2004 года, динамика снижения травматизма стала замедляться, в отдельные годы наблюдаются «всплески» смертельных и тяжелых травм, а также количества травмировавшихся инженерно-технических работников. Это свидетельствует о сохранении относительно высокого риска смертельных травм. Согласно результатам проверок инспекторов Ростехнадзора и специалистов служб предприятий по производственному контролю деятельность шахт и разрезов сопровождается десятками и сотнями тысяч нарушений требований безопасности в год, доля повторяющихся среди них достигает 60%. Исследования показывают, что перечисленные негативные факты в деятельности предприятий происходят на фоне отсутствия дефицита материальных ресурсов в области охраны труда и промышленной безопасности: технологии ведения горных работ, используемое оборудование, средства индивидуальной и коллективной защиты соответствуют мировому уровню, стремительно развивается медицина труда. Эти обстоятельства позволили выдвинуть гипотезу о недостаточной надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях. Анализ и обобщение результатов функционирования систем обеспечения безопасности труда на горно- и угледобывающих предприятиях, подтвердили выдвинутую гипотезу - значительное количество повторяющихся нарушений требований безопасности, как правило, вынужденно допускаемых работниками предприятий всех уровней управления производством, обусловлено ненадлежащим функционированием этих систем, а именно, недостаточной полнотой выполнения предусмотренных в них основных функций. Имеющиеся методы и способы совершенствования систем обеспечения безопасности труда не позволяют в необходимой мере повышать ее надежность.

Выявленная проблема — недостаточная надежность функционирования системы обеспечения безопасности труда и отсутствие необходимого методического инструментария для ее повышения — требует разработки соответствующей методологии.

Диссертационная работа выполнена соответствии научно-В исследовательскими работами: «Консультационные услуги по практическому освоению на Шахте им. С.М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс» механизма контроля опасных производственных ситуаций (ОПС)» (Рег. номер НИОКР №414/К, дата рег. «24» декабря 2013 г.), «Методическое, консультационное, информационное и организационное сопровождение освоения в системе производственного контроля шахты «Котинская» Шахтоуправления «Котинское» методов управления рисками» (Рег. номер НИИОКР 3-К, дата рег. «16» марта 2015 г.), «Методические и консультационные услуги по закреплению и развитию в системе управления охраной труда и промышленной безопасностью основных и сервисных производственных единиц АО «СУЭК-Кузбасс» единого механизма управления производственными рисками на основе контроля опасных производственных ситуаций» (Рег. номер НИИОКР ОУ-217, дата рег. «23» июня 2017г.), «Научнометодическое сопровождение повышения качества процессов эксплуатации основного горнотранспортного оборудования в АО «Разрез Тугнуйский» (Рег. номер НИИОКР № ТУГН-19297У//174-19, дата рег. «29» марта 2019г.), «Научнометодическое сопровождение подготовки и проведения аттестации линейных руководителей для повышения уровня их профессионализма в части организации безопасности труда и контроля опасных производственных ситуаций на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» (Рег. номер НИИОКР № СХ-18/609У//171-18, дата рег. «03» декабря 2018г.), «Научно-методическое обеспечение оценки качества трудовых процессов и формирования на этой основе компетенций и зон ответственности горных мастеров в части обеспечения безопасности труда на разрезе «Черногорский» (Рег. номер НИИОКР № СХ-19/689У//194-19, дата рег. «04» декабря 2019г.).

**Цель работы** – научное обоснование и разработка методологии повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях.

**Идея** — надежное функционирование системы обеспечения безопасности труда (СОБТ) достигается поддержанием соответствия ее структурнофункциональной основы динамике изменений внутренних и внешних условий деятельности предприятия.

**Объект исследования:** система обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия.

**Предмет исследования:** механизм травмирования персонала и закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия.

#### Основные задачи исследования:

- 1. Обобщить теоретические исследования и результаты практической реализации методов обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях.
- 2. Исследовать и обосновать в организационном аспекте механизм травмирования персонала на угледобывающих предприятиях.
- 3. Исследовать закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда при изменяющихся внутренних и внешних условиях.
- 4. Разработать и обосновать методологию повышения надежности функционирования СОБТ угледобывающего предприятия.
- 5. Осуществить апробацию, реализацию и освоение основных положений методологии повышения надежности функционирования СОБТ.

#### Защищаемые положения:

1. Ресурсные возможности современных угледобывающих предприятий достаточны для организации безопасного труда, но при этом риск смертельного травматизма остается относительно высоким, снижение которого невозможно без формирования комплекса критериев, показателей и методов обеспечения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда.

- 2. Использование вероятностно-детерминированного подхода к выявлению причин травматизма, а также установленной в работе закономерности структурнофункциональной деформации СОБТ в качестве теоретической базы позволяет вырабатывать и реализовывать эффективные решения по повышению надежности функционирования системы посредством освоения персоналом предприятия методических инструментариев контроля опасных производственных ситуаций (ОПС) и повышения качества трудовых процессов.
- 3. Основным критерием достаточной надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда является значение интегрального показателя надежности не ниже 0,64, отражающее сбалансированность рисков травмирования персонала и невыполнения производственного задания.
- 4. Для обеспечения приемлемого уровня производственного риска в условиях высокой изменчивости внешней и внутренней среды предприятия необходимы мониторинг структурно-функционального состояния системы обеспечения безопасности труда и прогноз изменения надежности ее функционирования, позволяющие осуществлять своевременную подготовку этой системы к адаптации и развитию.
- 5. Разработанная методология повышения надежности функционирования СОБТ угледобывающего предприятия, включает В себя закономерность структурно-функциональной деформации системы, вероятностнодетерминированный подход к выявлению причин травмирования персонала; критерии и показатели надежности системы; вероятностно-статистическую модель прогнозирования надежности; принципы, методы и механизм повышения надежности, использование которых в организации деятельности персонала предприятия позволяет обеспечить надежное функционирование этой системы.

#### Научная новизна работы:

1. Описан механизм травмирования персонала, основанный на вероятностнодетерминированном подходе, заключающийся в обусловленном сближении
работника с опасным производственным фактором при нераспознавании
работником угрозы или отсутствии необходимого контроля за этим фактором.

- 2. Выявлена закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда, заключающаяся в образовании несоответствия выполняемых ею функций решаемым задачам предприятия в части обеспечения приемлемости социальных (травмы, аварии) и экономических (производительность, эффективность) рисков деятельности предприятия, обусловленного изменением его внутренней и внешней среды.
- 3. Обоснованы критерии надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда:
  - основной значение интегрального показателя надежности не ниже
     0,64, отражающее сбалансированность рисков травмирования
     персонала и невыполнения производственного задания;
  - частные полнота выполнения системой основных функций и качество трудовых процессов.
- 4. Предложен комплекс показателей надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда:
  - интегральный коэффициент надежности;
  - коэффициент полноты выполнения системой основных функций;
  - коэффициент качества трудовых процессов.
- 5. Разработана и обоснована методология надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда, базирующаяся на структуре основополагающих и обеспечивающих принципов и заключающаяся в исключении «отказов» ее основных функций в каждом трудовом процессе посредством поддержания его надлежащего качества и контроля опасных производственных ситуаций работниками всех служб предприятия.

Методология и методы исследований: научное обобщение опыта развития систем обеспечения безопасности труда горно- и угледобывающих предприятий, анализ и обработка статистических данных аварийности и травматизма, анализ результатов расследований негативных событий, хронометражные наблюдения организации, исполнения и контроля исполнения трудовых процессов, логиковероятностное моделирование, регрессионный анализ, структурнофункциональный анализ, производственный эксперимент.

#### Достоверность научных результатов подтверждается:

- сходимостью полученных научных результатов с фундаментальными положениями теории надежности технических систем и общей теории систем (расхождение расчетных значений с фактическими: полноты выполнения функций обеспечения безопасности труда не превышает 5%, качества трудовых процессов – 20%);
- корректным использованием научных методов исследования,
   достаточным объемом статистического материала по результатам
   расследований негативных событий, анализом системных причин их
   возникновения (проанализировано более 500 актов расследования н/сл.,
   свыше 10000 нарушений требований безопасности, около 1500 ОПС);
- апробацией результатов исследования и основных положений предложенной методологии на горно- и угледобывающих предприятиях.

**Теоретическая значимость** научных результатов исследования заключается в разработке методологической и методической базы, являющейся основой для анализа, оценки и выработки эффективных решений по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке методического инструментария повышения надежности функционирования системы обеспечения труда на угледобывающем предприятии.

Соответствие диссертации Паспорту специальности. Основные положения диссертации соответствуют пп. 1, 5, 8, 9, 10 Паспорта специальности: 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)» ВАК Минобрнауки России.

**Реализация результатов работы**. Использовались при разработке программ повышения безопасности производства АО «СУЭК», ОАО «ВГОК», ОАО «Комбинат «Магнезит», ОАО «Воркутауголь»; в учебных процессах Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета), Магнитогорского государственного технического университета имени Г.И. Носова.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и получили одобрение на международных научных симпозиумах «Неделя горняка» 2011-2020 гг.), II и III Международных научно-практических конференциях «Открытые горные работы в XXI веке» (Красноярск, 2015, 2017 гг.), Всероссийской неделе охраны труда (Сочи, 2017-2018 гг.), в ИПКОН РАН (Москва, 2018 г.), НИИОГР (Челябинск, 2011-2020 гг.), АО «НЦ ВостНИИ» (Кемерово, 2018-2019 гг.). Научные положения и практические результаты диссертационного исследования были изложены на ученых советах «КузГТУ (г. Кемерово), ИГД УрО РАН (г. Екатеринбург), на ежегодных конференциях по промышленной безопасности, экологии, охране и медицине труда АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (2013-2019 гг.), в ОАО «ВГОК» (при проведении по результатам выполненных исследований совещаний, 2010-2012 гг.), на разрезах «Березовский», «Назаровский», «Бородинский имени М.И. Щадова», «Восточно-Бейский», «Черногорский», «Тугнуйский», «Харанорский», «Восточный», в РУ «Новошахтинское», в АО «Ургалуголь» (при проведении производственных совещаний, 2012-2019 гг.).

**Личный вклад автора** состоит в проведении и обобщении результатов анализа функционирования систем обеспечения безопасности труда на горно- и угледобывающих предприятиях, постановке проблемы, выявлении закономерности структурно-функциональной деформации СОБТ, применении вероятностнодетерминированного подхода к анализу причин травмирования, обосновании критериев надежности и принципов надежного функционирования, а также разработке механизма повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия.

**Публикации**. Результаты диссертационного исследования отражены в 33 научных публикациях, 29 из которых опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки России, 4 – в журнале, входящем в базу данных Scopus.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа изложена на 279 страницах машинописного текста, содержит 82 рисунков, 23 таблицы и 5 приложений. Список литературы состоит из 217 наименований.

#### ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ИССЛЕДОВАНИЯ

# 1.1. Состояние безопасности труда и динамика травматизма на угледобывающих предприятиях

Развитие технико-технологического оснащения угольных предприятий привело к значительному росту мощности горного оборудования и интенсивности горных работ. Это, в свою очередь, обусловило устойчивую тенденцию в области обеспечения безопасности труда: при снижении частоты мелких происшествий и легких травм происходит увеличение ущерба от крупных происшествий, растет доля тяжелого и смертельного травматизма в общем количестве травм (рис. 1.1).

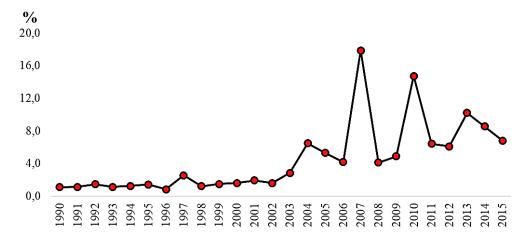


Рисунок 1.1 – Динамика доли смертельного травматизма в общем травматизме (на примере угледобывающих предприятий Кузбасса)

При негативных явлений, как аварии этом, уровень таких производственный травматизм на отечественных горно- и угледобывающих предприятиях значимо снижается [1]. За период с 1998 по 2019 гг. угледобывающая отрасль претерпела существенные изменения, что отразилось в динамике ее показателей: объем добычи угля возрос в 1,6 раза, общая численность снизилась в 2,6 раза, среднесуточная добыча угля из очистного забоя возросла в 4,5 раза, производительность труда – в 4,2 раза. В этот период произошло снижение уровня общего травматизма более, чем в 2,7 раза и уровня травматизма с тяжелыми последствиями более, чем в 6 раз.

В течение последних двадцати лет угледобывающая отрасль страны полностью перешла в частную собственность. Это привело к кардинальным изменениям в социально-экономических отношениях на угледобывающих предприятиях, отразилось на производственной деятельности и на состоянии

охраны труда и промышленной безопасности. Особенно сильное влияние оказали прямые рыночные отношения, конкуренция и нестабильность на рынке угледобычи.

Основное развитие за время работы угледобывающих предприятий в рыночных условиях в отрасли получили техника и технология, но не уделялось должного внимания ключевым для обеспечения требуемого уровня безопасности вопросам [1]:

- отставание организационного обеспечения труда в период интенсивной модернизации производственных мощностей и технических средств на предприятиях угледобывающей отрасли;
- частичный отказ от научно-методического обеспечения и сопровождения производственного процесса, в том числе безопасной эксплуатации энергоемкого горнотранспортного оборудования.

Также необходимо отметить, что относительно других стран – конкурентов угледобычи существующий российских угледобывающих рынке на на предприятиях уровень безопасности характеризуется высоким уровнем травматизма, а в последние годы еще и замедлением темпа снижения количества негативных событий (рис. 1.2).

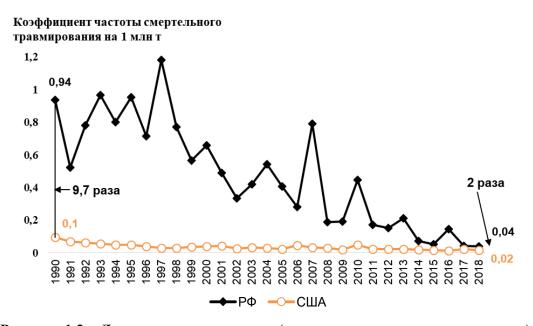


Рисунок 1.2 – Динамика травматизма (травмы со смертельным исходом), выраженного коэффициентом частоты травмирования на 1 млн т., на угледобывающих предприятиях России и США в 1990-2018 гг. [2]

Отечественные предприятия вышли на общемировой рынок угля и стали напрямую конкурировать с ведущими угледобывающими компаниями. Опыт продаж угля на мировом рынке показал: для того, чтобы выйти на необходимый уровень конкурентоспособности и обеспечить необходимую себестоимость угля недостаточно только применением техники и технологии, схожей с используемой конкурентами (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Основные показатели деятельности угледобывающих предприятий (2017 г.) [2]

| Наименование                                    | РФ                                       | США       | PФ / CIIIA               |
|---|--|-----------|--------------------------|
| Объем, млн.т/год                                | 408,9                                    | 702,7     | в 1,7 раза меньше        |
| Численность, тыс.чел.                           | 140,9                                    | 53        | в 2,7 раза больше        |
| Производительность труда, т/челгод              | 2902                                     | 13258     | в <b>4,6</b> раза меньше |
| Годовой фонд времени работника, ч/год           | 1200-1800                                | 2100      | в 1,2-1,8 раза меньше    |
| в т.ч. производительное время работы, ч/год     | 200-1000                                 | 1400-1700 | в 1,4-8,5 раз меньше     |
| Зарплата трудящегося, тыс. \$/год               | 14,7                                     | 60,7      | в 4,1 раза меньше        |
| в т.ч. зарплата трудящегося на час работы, \$/ч | 8-12                                     | 29        | в 2,4-3,6 раза меньше    |
| в т.ч. зарплата трудящегося на час              | .ч. зарплата трудящегося на час<br>15-74 |           | от 2,8 раза меньше до    |
| производительной работы, \$/производ.ч          | 13-74                                    | 36-43     | <b>2,1</b> раз больше    |
| Зарплата в тонне, \$/т                          | 5,1                                      | 4,6       | в <b>1,1</b> раза больше |
| Себестоимость, \$/т                             | 22,5                                     | 9,2       | в <b>2,4</b> раза больше |

Несмотря на то, что развитие предприятий на мировом рынке угля осуществляется по множеству направлений, обеспечение безопасности труда пока что не вошло в число приоритетных. Сформированный уровень безопасности труда Российской Федерации является следствием несовпадения темпов технико-технологического развития угледобывающих организационного И предприятий. Он недостаточно высок для конкуренций на мировом рынке угля, где требуется уровень безопасности производства, сопоставимый безопасности лучших зарубежных предприятий и компаний. Такого уровня безопасности пока достичь не удается, поскольку на сегодняшний день отечественные угледобывающие предприятия не ΜΟΓΥΤ полной мере

адаптировать и освоить принятую на зарубежных угледобывающих предприятиях основой обеспечения безопасности практику управления рисками, a отечественных предприятиях по-прежнему остаются единые для всей отрасли правила безопасности. Сложившаяся ситуация усугубляется еще и тем, что нормативная базы содержат, законодательная основном, техникотехнологические требования к обеспечению безопасных условий расследования негативных событий показывают, что более 70% причин, приведших к ним, являются организационными (рис. 1.3).

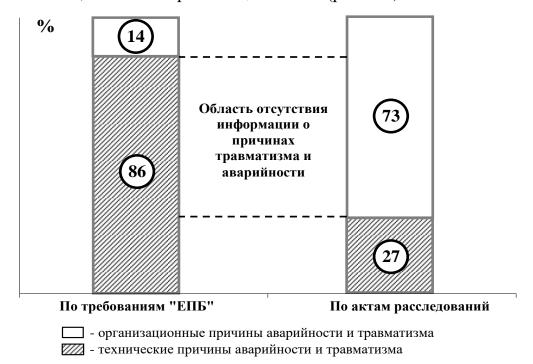
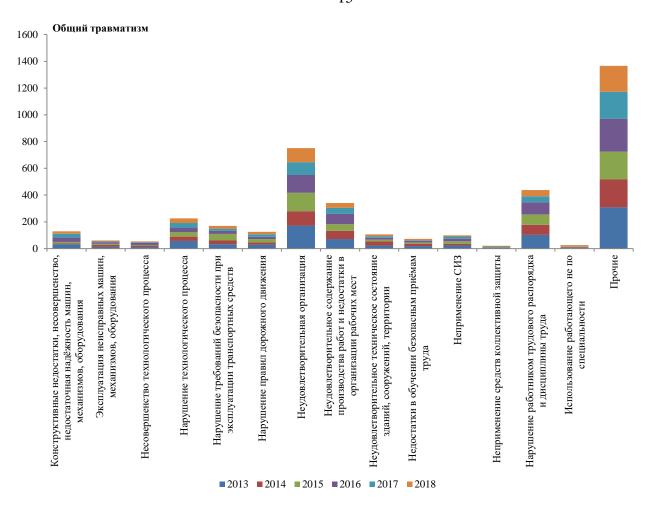


Рисунок 1.3 – Соотношение технических и организационных причин аварийности и травматизма на горных предприятиях (по В.П. Лобко) [3]

Одной из основных причин недостаточного развития организационных методов обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях является, то, что менеджмент предприятий привык заниматься, в основном, техническими способами обеспечения безопасности. Этим же путем, то есть техническими мерами и материальными ресурсами, персонал угледобывающих предприятий пытается устранить организационные причины травматизма и аварийности. Попытки эти желаемого результата не приносят – организационные причины по-прежнему занимают основную долю среди причин травмирования (рис. 1.4).



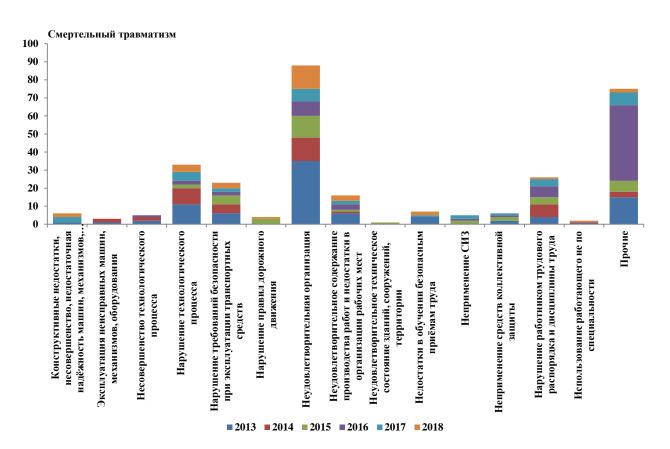


Рисунок 1.4 – Распределение причин общего и смертельного травматизма на УДП

Для более детального анализа причин относительно невысокого уровня безопасности труда на отечественных угледобывающих предприятиях, были рассмотрены основные производственные показатели на примере крупнейшей угледобывающей компании России – АО «СУЭК».

Цель Сибирской угольной энергетической компании — не только удержание лидерских позиций на российском рынке угледобычи в объемах производства, но и значимый и устойчивый рост производительности, качества и безопасности труда. Непрерывная и кропотливая работа по достижению поставленной руководством компании цели позволила достичь показателей, сопоставимых с показателями мировых лидеров угледобычи. Основные удельные показатели производительности труда и травматизма со смертельным исходом компании представлены на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Результаты непрерывной деятельности АО «СУЭК» по повышению безопасности и эффективности производства (доработано на основе [4])

Объем инвестиций, вложенных Сибирской угольной энергетической компанией в обеспечение безопасности трудовых процессов, сопоставим со стоимостью строительства двух производственных единиц, общая производительность которых составляет 6 миллионов тонн угля в год. Основу такого объема инвестиций составляют затраты на технико-технологическое обеспечение.

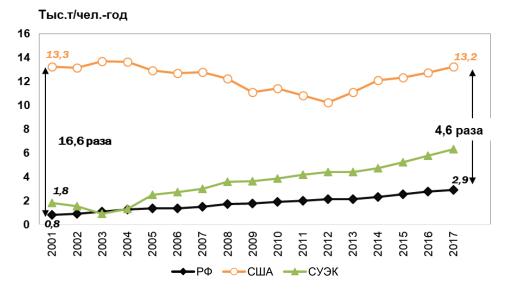
Следствием этого стало создание комфортных и относительно безопасных условий труда, закономерно приведших к снижению уровня производственного риска и, как следствие, к снижению уровня травматизма. Вторым позитивным результатом стало ежегодное повышение производительности труда, и за последние 18 лет этот показатель вырос в три раза.

Однако, на фоне явных улучшений производственных показателей все еще имеют место травмы. Это свидетельствует о том, что выделяемые и используемые на создание благоприятной для требуемого государством уровня безопасности ресурсы не в полной мере позволяют обеспечить безотказную работу СОБТ [5]. Наличие высокопроизводительного оборудования требует соответствующей отдачи, что при неудовлетворительной организации трудовых процессов обусловливает возрастание интенсивности труда и приводит к возникновению конфликтных ситуаций между задачами повышения производительности труда и обеспечения его безопасности.

В этом конфликте заведомо побеждают вопросы повышения производительности, так как на отечественных предприятиях наблюдается ее отставание от конкурирующих стран (рис. 1.6) [2].

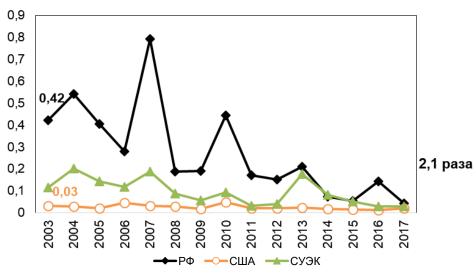
Наличие производственного конфликта между задачами повышения производительности и безопасности труда подтверждается результатами анализа причин возникновения аварий и несчастных случаев на угледобывающих Ростехнадзором. 3a предприятиях, выполненных прошедшие десять сотрудниками Ростехнадзора выявлено на угледобывающих предприятиях Российской Федерации более 700 тысяч нарушений требований безопасности. И каждым годом ЭТОТ показатель снижается, растет количество административных приостановок угледобывающих предприятий, что обусловлено, с одной стороны, более жесткой позицией инспекторов Ростехнадзора, с другой стороны, выявлением более грубых и опасных нарушений требований безопасности (рис. 1.7).

#### а) динамика производительности труда



#### б) динамика травматизма

#### Смертельных травм / 1 млн т



#### в) темпы роста производительности труда

#### % к предыдущему

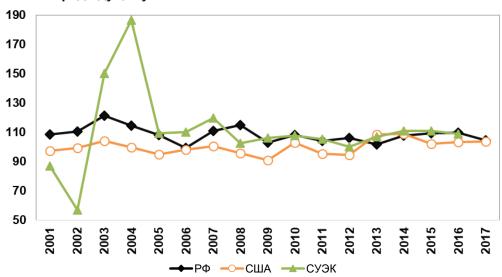


Рисунок 1.6 – Динамика показателей [2]



Рисунок 1.7 – Динамика нарушений требований безопасности и приостановок на угледобывающих предприятиях, подконтрольных Ростехнадзору

Объясняется это тем, что в условиях ограниченных ресурсов происходит игнорирование персоналом требований охраны труда и промышленной безопасности или их недовыполнение в угоду производственной необходимости. Именно это сочетание, как правило, вполне осознанных нарушений в небезопасных условиях горно- и угледобывающих предприятий неминуемо приводит к авариям и травмам.

Недостаточное организационное развитие системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях, ее несоответствие существующим рыночным условиям, приводит к тому, что персонал предприятий идет на умышленные постоянно повторяющиеся нарушения требований безопасности.

Анализ актов формы H-1 по смертельному травматизму показал, что за последние 20 лет на горно- и угледобывающих предприятиях более 70% всех несчастных случаев происходит по причине нарушений организационного характера. Это является ярким свидетельством того, что существующая на угледобывающих предприятиях система обеспечения безопасности труда не исключает возможности работы с нарушениями правил безопасности. При этом практически отсутствует практика своевременного определения причины этих нарушений для принятия максимально эффективных и адекватных мер.

Связано это с тем, что в системе обеспечения безопасности труда не в полной мере освоены методы оценки, прогноза и снижения производственного риска (рис. 1.8).

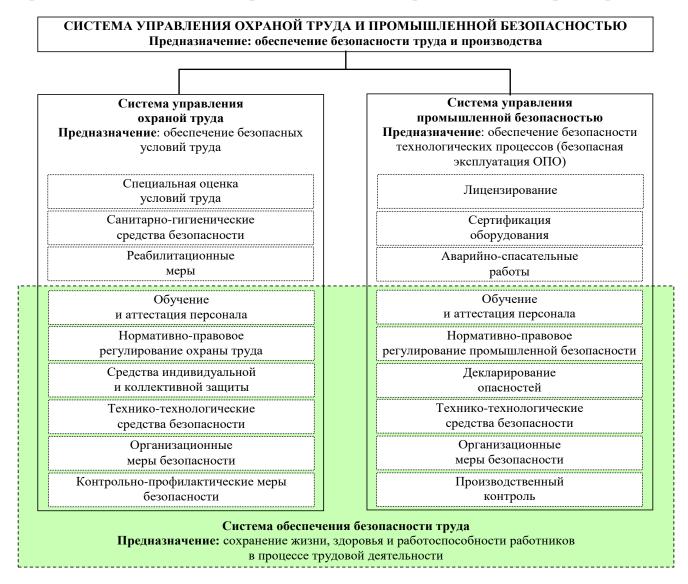


Рисунок 1.8 – Функциональная схема системы обеспечения безопасности труда

нарушений требований Результаты анализа причин безопасности показывают, что в «массовом» порядке они происходят при непрерывном, значительном и достаточно стремительном наращивании производительности труда, что обусловлено возникновением и сохранением конфликтных ситуаций между задачами повышения производительности труда и обеспечения его безопасности. В ЭТОМ конфликте приоритет, как правило, отдается производительности, так как этот важнейший технико-экономический показатель на отечественных предприятиях в среднем в 4,6 раза ниже, чем на предприятиях экономически развитых стран. С позиции работника этот факт объясняется дуальной природой риска: с одной стороны, возможность получить выгоду, с другой — опасность потерпеть ущерб в погоне за выгодой. В данном случае на «чаше весов» возможность заработать и опасность травмироваться. Условия работы таковы, что выполнить производственное задание (и заработать) невозможно без отклонений от требований. Исследования показывают, что вероятность неполучения премии (около 40% заработка) при невыполнении месячного производственного плана равна 1, а вероятность травмирования при отклонении от требований безопасности —  $10^{-2}$ - $10^{-4}$  (рис. 1.9).



Рисунок 1.9 – Дуальная природа риска

В связи с этим, отклонения от требований безопасности становятся практической нормой персонала, деятельности подтверждается ЧТО невыполнением этой части функциональных обязанностей операционным линейными персоналом, руководителями И даже руководителями угледобывающих предприятий (выявлено на основе анализа результатов расследований негативных событий и причин нарушений требований безопасности труда).

Обеспечение безопасности труда в том виде, в котором оно осуществляется на большинстве отечественных предприятий оказалось неадекватным существенно изменившемуся характеру хозяйственной деятельности.

Таким образом, состояние безопасности труда на угледобывающих предприятиях характеризуется снижением травматизма, но при этом сохраняется относительно высокий уровень риска тяжелого и смертельного травматизма. Также следует отметить, что и достигнутый уровень травматизма в условиях рыночной экономики и в сравнении с конкурентами на мировом рынке угля остается неприемлемо высоким, а темп снижения недостаточным. Одной из основных причин недостаточного и к тому же замедляющегося темпа снижения травматизма является приоритетное повышение производительности труда, обусловленное экономической необходимостью. Принятый и реализуемый на практике приоритет производительности труда часто приводит к конфликту с задачами обеспечения безопасности, что выражается в осознанно допускаемых нарушениях требований безопасности.

### 1.2. Научно-методическая база обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях

Для повышения эффективности и безопасности работы угледобывающих предприятий необходимо решать актуальную проблему надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда, что позволит предупреждать травматизм и сокращать экономические потери от аварийности [6, 7].

В горной промышленности проблемами повышения безопасности производства занимались и занимаются в настоящее время коллективы специализированных научно-исследовательских и учебных институтов.

Методологические и теоретические основы для решения проблем охраны труда и промышленной безопасности горных предприятий отражены в трудах В.А. Бобина, В.Ф. Бухтоярова, Е.Я. Диколенко, В.В. Дырдина, А.С. Голика, В.В. Иванова, В.С. Забурдяева, В.Н. Захарова, В.С. Зыкова, В.Г. Игишева, О.И. Казанина, В.Г. Казанцева, Н.О. Калединой, Б.Ф. Кирина, Ф.С. Клебанова, В.И. Клишина, С.С. Кобылкина, К.С. Коликова, Г.И. Коршунова, В.В. Кудряшова, А.А. Ли, В.С. Лудзиша, В.А. Малашкиной, Н.Г. Матвиенко, Н.В. Мельникова, В.И. Мурашева, Д.Ю. Палеева, В.Б. Попова, Л.А. Пучкова, В.Е. Родина, М.В. Рыльниковой, А.И. Сидорова, С.В. Сластунова, М.А. Сребного,

К.З. Ушакова, Г.З. Файнбурга, А.И. Фомина, А.А. Форсюка, В.Н. Фрянова, С.В. Черданцева, А.В. Шадрина, Л.А. Шевченко, Ю.В. Шувалова, С.А. Ярунина [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72] и многих других ученых.

Исследованиям организации и функционирования систем обеспечения безопасности горного производства посвятили свои работы И.А. Бабокин, В.А. Галкин, А.М. Галкин, Е.В. Кловач, И.Л. Кравчук, М.В. Лисанов, А.Ф. Павлов, В.И. Сидоров, В.Д. Чигрин [73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 89, 90] и другие ученые и специалисты-практики.

Организационные аспекты обеспечения безопасности труда, включая человеческий фактор, рассмотрены в трудах В.Б. Артемьева, О.В. Воробьевой, М.Г. Голубева, В.Ю. Гришина, А.С. Довженка, А.А. Дружинина, С.В. Жунды, Е.А. Замигулова, В.А. Ковалева, В.В. Лисовского, В.П. Лобко, А.М. Макарова, В.Л. Могилата, С.Н. Радионова, В.Ю. Сковородкина, Г.В. Туниковой, К.А. Черного, Ю.Б. Шлимовича [91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115] и др.

Вопросы управления рисками аварий и травм в горной промышленности представлены в работах В.П. Баскакова, С.Г. Гендлера, А.И. Гражданкина [116, 117, 118, 119, 120, 121, 122] и др.

Нормативная база обеспечения безопасности труда была ориентирована на реализацию принятой в нашей стране концепции «абсолютной безопасности». Предотвращение травм и аварий предполагалось через внедрение дополнительных технических устройств — инженерных систем безопасности, организационные меры были направлены на обеспечение высокого уровня исполнительской дисциплины, строгого соблюдения регламента работ и т.д. Считалось, что такой сугубо инженерный подход позволяет исключать любую опасность.

Изначально такой подход был оправдан, но практика показала, что травмы и аварии имеют вероятностный характер и свести их вероятность до нуля невозможно (во всяком случае на опасных производственных объектах) даже

самыми дорогостоящими инженерными решениями. Кроме того, эффективность капиталовложений в технические средства безопасности без организационных мер по снижению рисков травм и аварий оказалась весьма низкой.

Все это вынудило угледобывающие предприятия перейти к концепции «приемлемого риска», более адекватной для данного этапа развития угледобычи в стране, поскольку такая модель обеспечения безопасности труда позволяет снижать не только социальные (травмы, аварии, инциденты), но и экономические (невыполнение плановых объемов производства, снижение качества продукции, производительности труда, эффективности производства) риски, связанные с производственной деятельностью.

Первым шагом в направлении освоения концепции «приемлемого риска» стало формирование законодательной базы охраны труда и промышленной безопасности.

Однако, перечисленные национальные стандарты применяются работодателем добровольной основе. Сложившаяся законодательная база в основном носит рекомендательный характер, привела к тому, что исполнение ее требований стало для предприятий необязательным, что не позволяет обеспечить требуемый уровень надежности ее функционирования. Перед предприятиями остро становится задача обеспечения приемлемого уровня риска с достаточной степенью надежности. Традиционно повышение надежности организационных систем обеспечивалось за счет введения дублирующих надзорных функций. Исторически это был надзор со стороны государства, в последствии частично трансформировавшийся В собственные системы производственного контроля горно- и угледобывающих предприятий.

Повышение эффективности надзорной функции на угледобывающих предприятиях реализуется за счет освоения риск-ориентированного похода, который базируется на использовании аналитических методов оценки состояния безопасности на поднадзорных объектах [123]. Этот подход уже успел себя зарекомендовать в большинстве индустриально развитых стран, таких как США, Великобритания, Норвегия и других.

Отечественные предприятия также параллельно разрабатывают и осваивают систему дистанционного контроля, которая позволяет надзорным органам в онлайн режиме реального времени следить за ключевыми параметрами безопасности угледобывающего предприятия, не выезжая и физически не присутствуя на объектах.

Но далеко не все угледобывающие предприятия смогли перестроить свои системы обеспечения безопасности труда на управление рисками, и часть предприятий по-прежнему ориентирована на устаревшие методы и принципы управления безопасностью, которые не соответствуют новым условиям среды и не действуют в новых условиях хозяйствования. Наиболее показательными направленность признаками такой системы являются максимальная «технологическую» безопасность (безопасность обеспечивается преимущественно технико-технологическими решениями), и совершенствования системы основании опасности, которая реализовалась, без учета последствий реализации негативного события. На таких предприятиях темпы развития производственной системы опережают темпы развития системы обеспечения безопасности труда, вследствие того, что производственная система вынужденно работает по принципам и методам рыночной экономики [124].

Для действительно эффективного функционирования предприятия в рынке необходимо постоянно поддерживать баланс эффективности и безопасности, поскольку их дисбаланс приводит к неотвратимому возникновению на предприятии производственных конфликтов. Это способствует возникновению опасных производственных ситуаций и их неконтролируемому развитию, что обусловливает, как показывают современные исследования ученых-практиков [91, 99, 103, 100, 125], возникновение крупных аварий, тяжелых и смертельных травм.

Согласно динамике травматизма (см. рис. 1.2), по тяжелым и смертельным травмам наблюдается эффект «плато» – темпы снижения за последнее десятилетие крайне низкие, к тому же наблюдаются всплески в виде групповых несчастных случаев. Это позволяет утверждать, что применяемые на угледобывающих

предприятиях подходы к обеспечению безопасности труда позволяют удерживать травматизм на достигнутом уровне.

Кроме очевидных и понятных показателей аварийности и травматизма, о безопасности производственной системы можно судить по надежности ее функционирования, при этом опираясь на общепринятые критерии: устойчивость, качество трудовых процессов, управляемость, наблюдаемость, идентифицируемость.

Прямые измерения и расчёт показателя надежности позволит определить необходимый «запас прочности» системы, который выражается резервом времени, необходимым для организации требуемой защиты от действия опасных производственных факторов и повышения защищенности всей производственной системы. «Запас прочности» можно обосновать с помощью выработки научно обоснованных норм, которые позволяют предотвратить возможные отказы системы при всех условиях ее работы.

Методы теории надежности широко применяются для анализа работоспособности технических средств защиты. Однако при управлении риском этого недостаточно, необходимо определять надежность функционирования всей системы исходя из режима ее эксплуатации. Для этого необходимо сформировать методологию, которая позволит осуществлять не столько контроль отдельных событий (инцидент, отказ и т.д.), сколько мониторинг трудовых процессов, характеризующихся высокой динамикой и изменяющимся уровнем риска.

Подходы к решению задачи повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, должны обладать физической наглядностью и несложными вычислениями для того, чтобы они могли быть использованы практиками. Для обеспечения наглядности и простоты подходов целесообразно базировать их на анализе причин «отказов» системы. Эти причины приводят к потере устойчивости всей системы и к исчерпанию ее ресурсов. Нарушение устойчивости системы спровоцировано появлением в ней несогласованных между собой процессов, которые слабо поддаются управлению и неизбежно приводят к дезинтеграции системы.

Система обеспечения безопасности труда должна надежно функционировать, тем самым гарантировать нормальные условия функционирования всей производственной системы с учетом факторов риска [127].

Обобщение результатов исследований сложных организационных систем, позволяет говорить о необходимости соблюдения определенных принципов для обеспечения ее безопасности:

- в основе функционирования системы обязательное соблюдение условия отсутствия недопустимого риска;
- система должна быть максимально надежной в эксплуатации;
- система должна содержать элемент, обеспечивающий снижение возникновения неконтролируемых рисковых ситуаций;
- управление опасными ситуациями, характеризующимися повышенным уровнем риска, должно осуществляется по принципам локальности (исключение распространения опасных тенденций) и масштабности (для устранения угрозы необходим комплекс управленческих решений).

Следует отметить, что наряду с указанными принципами важнейшим фактором успешной работы сложной организационной системы становится человек. Он является не просто составляющей в ряду элементов системы: это одновременно и основное звено безопасного функционирования системы, и самый ненадёжный её элемент.

Влияние человеческого фактора на надежность функционирования всей системы обеспечения безопасности наиболее явно проявляется в ситуации принятия решений. При этом следует различать риск мотивированный, рассчитанный на получение ситуативного преимущества, и немотивированный. Также важно определить соотношение ожидаемых выигрыша или проигрыша при реализации выбранного решения — исходя из этого определяют, оправдан риск или не оправдан. Решающее значение при выборе решения как действовать в опасной ситуации имеет то, от чего зависит исход ситуации. Зависит ли он от случая (шансовые ситуации), или определяется исходя из способностей работника

(ситуация навыка). Как показывают проведенные исследования, при прочих равных условиях, работники готовы пойти на более высокой риск в ситуациях, связанных с навыком, а не с шансом. И в этих ситуациях, когда работник идет на риск, особенно важно, чтобы система обеспечения безопасности надежно функционировала, так как при выборе решения он полагается на ее работу.

Проблемы индивидуального восприятия риска травм и аварий не являются предметом рассмотрения в данной работе, не во внимание принят установленный ранее факт, что люди реагируют на опасность согласно их собственному восприятию риска, а не объективному его уровню, определенному с помощью научного метода. Оцененный с использованием научного метода риск подменяется личным опытом, в котором зачастую уже имеется представление о вероятности появления неблагоприятного события. При этом человек, в большей мере, обращает внимание на тяжесть последствий, а не на вероятность события.

Базой для методологии анализа и управления риском являются различные концепции, методы и методики (рис. 1.10).

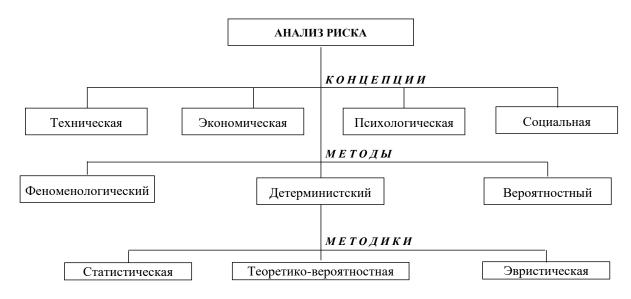


Рисунок 1.10 – Методический аппарат анализа риска [102]

В настоящее время для оценки риска травм и аварий широко используется вероятностный анализ безопасности (ВАБ), который предполагает построение «дерева событий». В качестве альтернативы ВАБ можно рассмотреть методологию

анализа видов, последствий и критичности отказов системы (АВПКО). Однако, эти методы, несмотря на широкую апробацию, крайне редко используются непосредственно производственниками, поскольку они не всегда дают четкое представление о взаимообусловленности причин и обстоятельств, которые могут привести к тому или иному сценарию развития опасной производственной ситуации.

Существует несколько подходов для оценки риска: инженерный, модельный, экспертный, социологический. Каждый из них решает разные задачи, а под риском понимается либо вероятность негативного событий, либо ущерб, либо произведение этих компонент. Исходя из этого, можно сделать вывод, что риск — это скорее вектор, состоящий из нескольких компонент, а не просто число [121, 128, 129, 130, 131, 132, 133]. Для корректной и объективной оценки риска необходимо привлекать основных участников трудового процесса.

Прогноз риска на основании статистики (ретроспективы) без оценки риска на основании знания закономерностей формирования, развития и реализации опасности в негативное событие приводит к внезапности «несчастных случаев». Экономический ущерб этих случаев при масштабных авариях в десятки и сотни раз превышает затраты, необходимые для их предотвращения, а небольших, но гораздо более частых аварий — в тысячи и десятки тысяч раз.

Достаточно эффективные меры по снижению любого риска до приемлемого уровня разработаны и широко известны. Однако для повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на горно- и угледобывающих предприятиях необходимо повысить точность определения и оценки конкретных рисков негативных событий.

Современный процесс угледобычи характеризуется повышенным ресурсным обеспечением, но в то же время эти ресурсы все равно ограничены. Поэтому необходимо учитывать, что обеспечение безопасности по-прежнему будет осуществляться по остаточному принципу, поскольку в представлениях большинства работников предприятия обеспечение безопасности труда ограничивает эффективность производственной системы.

В связи с этим для дальнейшего функционирования СОБТ требуется принципиально другой подход, опирающийся на методологию повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда угледобывающих предприятий, позволяющую не только обеспечить приемлемый уровень риска, но и с достаточно уверенно его поддерживать.

Разнонаправленность задач производственной системы и системы обеспечения безопасности труда обусловила противоречие между этими подсистемами производства. Производственная практика показывает, что система обеспечения безопасности труда воспроизводит в основном устаревшие методы управления безопасностью и зачастую не вписывается в производственные цели и задачи объективно устаревшего методического обеспечения [134].

#### 1.3. Цель, задачи и структура исследования

На основе анализа существующей научно-методологической базы функционирования систем обеспечения безопасности труда, а также результатов, полученных в ходе исследования актуальности выявленной проблемы была сформулирована цель диссертационного исследования — научно обосновать и разработать методологию повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия. Для достижения поставленной цели были определены соответствующие задачи диссертационного исследования:

- 1. Обобщить теоретические исследования и результаты практической реализации методов обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях.
- 2. Исследовать и обосновать в организационном аспекте механизм травмирования персонала на угледобывающих предприятиях.
- 3. Исследовать закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда при изменяющихся внутренних и внешних условиях.
- 4. Разработать и обосновать методологию повышения надежности функционирования СОБТ угледобывающего предприятия.
- 5. Осуществить апробацию, реализацию и освоение основных положений методологии повышения надежности функционирования СОБТ.

Схема диссертационного представлена на рисунке 1.11.

Актуальность: сохранение относительно высокого уровня риска тяжелых и смертельных травм на фоне устойчивой динамики снижения общего травматизма

Проблема: отсутствие в методологической базе по обеспечению безопасности труда на угледобывающих предприятиях критериев, показателей и методов надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда

**Цель:** научное обоснование и разработка методологии повышения надежности функционирования

системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия

#### Задачи исследования

Обобщить теоретические исследования и результаты практической реализации методов обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях

Исследовать причины травматизма на угледобывающих предприятиях с использованием вероятностнодетерминированного подхода

Исследовать закономерность функционирования системы обеспечения безопасности труда при изменяющихся внутренних и внешних условиях

Разработать и обосновать методологию повышения надежности функционирования СОБТ угледобывающего предприятия

Осуществить апробацию, реализацию и освоение основных положений методологии повышения надежности функционирования СОБТ

#### Ключевые принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда:

- система в ухудшающихся условиях функционирования должна обеспечивать выполнение своего предназначения обеспечение приемлемого уровня риска травмирования;
- при достижении критических отклонений производственный процесс должен быть немедленно остановлен, а люди выведены из опасной зоны

#### Методические принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда:

Безопасность труда база для эффективности труда, эффективность труда – база для производительности труда

Полное, достоверное и своевременное взаимное информирование работников о реальных опасностях на всех этапах трудовых и производственных процессов

Сформированная и освоенная производственным персоналом модель деятельности, позволяющая идентифицировать, распознавать, своевременно контролировать и устранять опасные производственные ситуации

Оплата труда работников, мотивирующая к созданию и поддержанию качественных трудовых и производственных процессов

Производственная культура основана на взаимной подстраховке работников от ошибочных действий, особенно в опасных производственных ситуациях

#### Методы повышения надежности функционирования СОБТ Формирование Аудит у персонала Цикличная Повышение Стандартиза-Визуализация Аудит и мониторинг представления Планирование шия и мониторинг развивающая качества состояния соблюдения о закономерностях безопасности трудового деятельности аттестация нарядной трудового требований реализации производства процесса персонала персонала системы процесса безопасности негативных событий

Социально-экономическая оценка результатов исследования

Рисунок 1.11 – Схема диссертационного исследования

#### ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

- 1. Современное состояние горных и угледобывающих предприятий характеризуется неуклонным снижением аварийности и травматизма. За период с 1998 по 2019 гг. угледобывающая отрасль претерпела существенные изменения, что отразилось в динамике ее показателей: объем добычи угля возрос в 1,6 раза, общая численность снизилась в 2,6 раза, среднесуточная добыча угля из очистного забоя возросла в 4,5 раза, производительность труда в 4,2 раза. В этот период произошло и снижение уровня общего травматизма более чем в 2,7 раза и уровня травматизма с тяжелыми последствиями более чем в 6 раз. При этом риск смертельных и тяжелых травм остается относительно высоким, что не устраивает ни общество, ни государство.
- 2. Установлено, что на фоне развития технико-технологических средств и методов защиты человека от воздействия опасных производственных факторов основной причиной негативных событий становятся осознанные нарушения требований безопасности, зачастую обусловленные действиями и решениями, неадекватными по отношению к сложившейся опасной производственной ситуации. В основе такого поведения – дуальная природа риска, которая включает в себя вероятность неполучения материальной выгоды при невыполнении производственного вероятность травмирования при работе задания и требований безопасности. Исследование отклонениями OT показало, что вероятность неполучения материальной выгоды при невыполнении производственного задания в среднем в 1000 раз больше, чем вероятность травмирования при работе с отклонениями от требований безопасности.
- 3. Установлено, что теория и методология достижения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда не разработаны, что создает значительные препятствия для дальнейшего прогресса в обеспечении приемлемого уровня риска таких негативных событий, как травмы и аварии при осуществлении трудовых процессов.

# ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ТРАВМИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРОЯТНОСТНО-ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ПОДХОДА

#### 2.1. Явление и сущность травматизма в производственных процессах

Профессиональная деятельность потенциально опасна и предполагает наличие риска травмирования. Наступление негативных последствий при осуществлении трудовой деятельности зависит от множества факторов производственной и непроизводственной среды.

Для организации и обеспечения безопасных для жизни и здоровья персонала условий выполнения их функциональных обязанностей предназначена система управления охраной труда. При проведении мероприятий по охране труда одной из основных целей является предотвращение (снижение уровня) производственного травматизма.

Раскрытие сущности и явления производственного травматизма позволяет подобрать эффективные методы устранения причин, их порождающих. Изучая закономерности производственного травматизма, можно более точно проектировать производственный процесс и, тем самым, свести до возможного минимума возникновение предпосылок опасных производственных ситуаций [135].

**Производственный травматизм** — совокупность травматических повреждений (травм), полученных при несчастных случаях на производстве. Исчисляется абсолютным количеством травм, а также удельным их количеством, как правило, на 1000 трудящихся, за определенные промежутки времени, либо отнесенные к фиксированному объему произведенной продукции.

Такое определение производственного травматизма характеризует его как сравнительную, статистическую характеристику. В действительности производственный травматизм – более сложное явление, чем простая совокупность травм, проявляющее вновь возникающие свойства [135]. Производственный травматизм обладает характеристиками, дающими представление о производстве в различных его аспектах.

#### Производственный травматизм как социально-экономическое явление

негативно воспринимаемое персоналом, обществом и государством явление, сопровождающее деятельность предприятия, приводящее к снижению трудовой и инвестиционной привлекательности предприятия из-за его неспособности безопасно выпускать продукцию, которая должна удовлетворять установленным требованиям государства, производителя и конечного потребителя (рис. 2.1) [135].

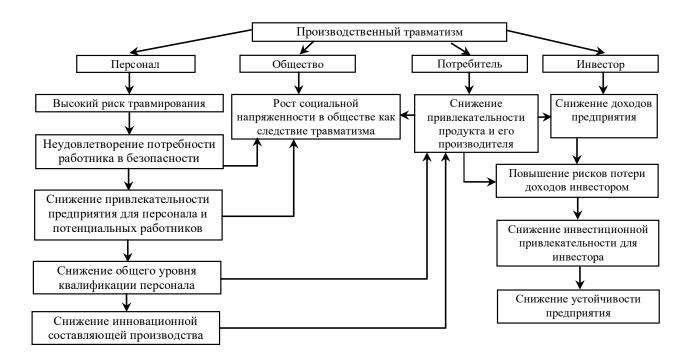


Рисунок 2.1 – Структурная схема негативных социально-экономических последствий производственного травматизма [135]

Из рисунка 2.1 следует, что уровень производственного травматизма характеризует предприятие с социально-экономической точки зрения: служит индикатором его инвестиционной привлекательности и привлекательности для работников; дает прогнозную оценку его экономического потенциала; является фактором социальной напряженности в обществе.

Исследования показывают, что травматизм целесообразно рассматривать как следующие одна за другой травмы, соединяющиеся в поток. В таком рассмотрении травматизм обнаруживает свойства и характеристики потока. Через модель потока можно увидеть травматизм как закономерное явление, выявить причины его возникновения, охарактеризовать его и использовать методы воздействия на него, исходя из этой модели [135].

**Производственный травматизм как «поток»** представляет собой следующие одна за другой травмы в случайные моменты времени, обусловленные неблагоприятными условиями среды и низким качеством производственного процесса, в которых за рассматриваемый период времени отдельные работники получили физические повреждения, квалифицируемые законодательством РФ как производственные травмы.

Исходя из модели производственного травматизма как потока, можно увидеть по-новому его сущность.

Сущность производственного травматизма — соединение либо столкновение потока энергии, формируемого опасными производственными факторами, с потоком людей (рис. 2.2).

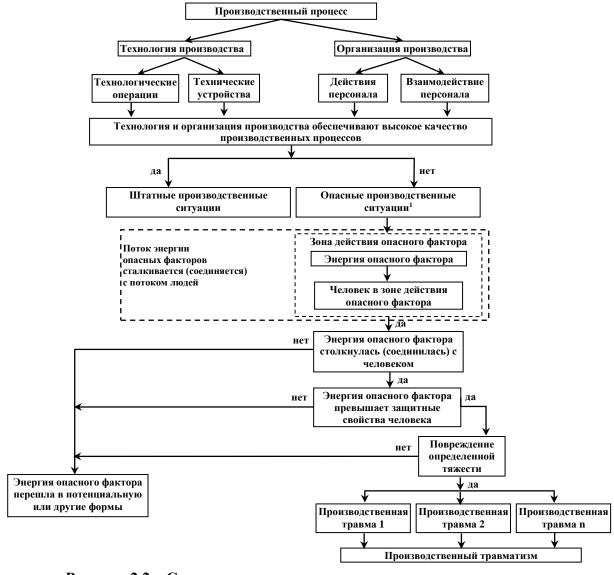


Рисунок 2.2 – Структурная схема производственного травматизма как организационно-технологического явления

Раскрытие сущности производственного травматизма позволяет охарактеризовать его как организационно-технологическое явление, отражающее деятельность персонала и качество производственного процесса.

Выделяют следующие причины производственного травматизма:

- 1. Технико-технологические. Использование неисправного, устаревшего или технически несовершенного оборудования, низкий уровень механизации и автоматизации производства, несовершенство технологического процесса.
- 2. Санитарно-гигиенические. Несоблюдение требований нормативных актов: недостаточная ширина проходов и проездов, повышенная влажность, отсутствие аэрации и производственной вентиляции и т.п.
- 3. Организационные. Неудовлетворительная организация технологического процесса: отсутствие инструктажей по безопасности труда, нарушение регламентов и т.п.
- 4. Психофизиологические. Чрезмерное утомление работника при выполнении трудовых обязанностей, соматические заболевания, эмоциональное (профессиональное) выгорание, алкогольное или наркотическое опьянение и т.п.

Раскрытие сущности травматизма и анализ причин травмирования невозможны без рассмотрения содержания деятельности персонала предприятий и его подготовленности, прежде всего, к применению безопасных приемов труда и осуществлению безопасной организации трудовых и производственных процессов.

Анализ показал, что применяемые методы обучения работников правилам безопасности не позволяют в полной мере применить полученные знания на практике. Теоретические знания необходимо подкреплять, и постоянно поддерживать практическими навыками. Запомнить все необходимые правила, прослушанные при обучении охране труда, вовремя вспомнить их в опасной ситуации, оперативно отреагировать на риск и предпринять срочные действия способны не все работники в равной степени. Как показывает практика, немногие работодатели учитывают эти особенности, и нередко случается, что к работе, требующей быстроты реакции, допускаются люди совершенно таковой не

обладающие. С этим связано большое количество несчастных случаев на производстве, особенно в строительных, промышленных и добывающих отраслях.

Человеку сложно достоверно оценить вероятность реализации событий при высокой вариативности их развития. При принятии решения, человек, как правило, склонен недооценивать наступление негативного события и переоценивать свои возможности. Поэтому действия работника, игнорирующего правила безопасности, выглядят необоснованными со стороны другого человека, но абсолютно логичными с точки зрения его самого.

Побудить работника трудиться в соответствии с требованиями безопасности может лишь объективно существующая очевидная связь между допущенным нарушением и наступлением негативного события. При отсутствии такой очевидной связи в представлениях и ощущениях работника о значимости требований безопасности он чаще и «легче» допускает отклонения от них.

На побуждение нарушить правила безопасности влияет одновременно несколько причин:

- экономия физической и психической энергии работником;
- непригодность его по своим моральным, психофизиологическим, психологическим качествам;
- недостаток профессиональных знаний и навыков по данной специальности;
- сознательное игнорирование нормативов, полагая, либо убеждаясь на практике, что их выполнение отрицательно влияет на производительность и результат.

Деятельность работодателя по снижению риска травмирования необходимо направить на устранение негативного влияния личностного фактора, проведение специальной оценки условий труда, своевременного и эффективного обучения, медосмотров и периодических инструктажей, обеспечение сотрудников средствами индивидуальной защиты и эффективной мотивацией работников.

Профессиональный отбор является важным элементом своевременного выявления необходимых трудовых качеств у персонала предприятия и вновь

принимаемых работников. В общем, персонал должен обладать следующими качествами:

- произвольное внимание;
- скорость реагирования центральной нервной системы и мышц;
- самоконтроль;
- эмоциональный контроль;
- ловкость и координация движений;
- адекватность в восприятии окружающей среды.

Все эти качества можно выявить при проведении периодических медосмотров, а также медосмотров при приеме на работу, обязательных на промышленных или добывающих предприятиях, признанных опасными [136]. Кроме того, используется психофизиологическое тестирование, анкетирование, опрос, наблюдение за ходом трудового процесса, эксперимент. Американский ученый Джерри Рамсея в своей работе показал, что при наличии сверхдопустимого риска работник:

- распознает опасность, при этом задействуется его внимание;
- оценивает величину риска наступления негативного события,
   демонстрируя адекватность и самоконтроль;
- принимает решение действовать за счет скорости реакции и мышления;
- осуществляет действие, задействовав координацию и ловкость, мышечную быстроту.

Так, например, при выявлении неисправности технологического оборудования работник должен быть способен:

- выявить неполадку;
- оценить обстановку (опасность наступления негативного события для себя и других);
- принять решение об остановке оборудования (принимая ответственность за остановку на себя, не дожидаясь распоряжения руководства);

оказаться физически способным это сделать (знать, где оборудование отключается, как выполнить это быстро и безопасно, обладать физической возможностью выполнить действие – дотянуться, успеть)
 [242].

Данные статистики показывают, что уровень травматизма на производстве в РФ в 4,5 раза выше, чем его средняя величина в странах Европейского союза. Тому есть две главные причины: недостаточно отлаженная организация производственных процессов; не сформировавшееся у большинства работодателей и работников должное отношения к безопасности труда.

В проектах угледобывающих предприятий, являющихся опасными производственными объектами, государственными органами, прорабатываются и контролируются технологические процессы, основанные на безусловном соблюдении Правил безопасности. Это с высокой долей вероятности обеспечивает защищенность персонала и третьих лиц от действия негативных факторов производственной среды [136].

Но технологический процесс, даже хорошо спроектированный, не идет сам по себе в изолированном пространстве в идеальных условиях. Он еще не полностью механизирован и автоматизирован, его осуществляют люди, а люди субъектны, они могут поступать и как им предписано, и в соответствие со своим видением ситуации. Следовательно, необходимо тщательно и досконально разобраться в том, почему люди поступают не так, как им предписано.

Персонал предприятия состоит из работников трех категорий:

- операторов (рабочих), непосредственно обслуживающих технологический процесс – управляющих оборудованием, ремонтирующих его и выполняющих всевозможные технологические операции;
- специалистов, разрабатывающих решения по безопасному и эффективному осуществлению производственного процесса;

 руководителей — от директора до механика, горного мастера и бригадира, обеспечивающих слаженный труд работников в своей зоне ответственности.

У этих трех категорий работников разная по содержанию ответственность:

- у операторов за выполнение порученной работы в соответствии с предъявляемыми им требованиями;
- у специалистов за четкое формирование производственного процесса в технологических и организационных схемах, картах, положениях и регламентах таким образом, чтобы обеспечивалась безопасная работа персонала и безаварийная работа оборудования при высокой эффективности выбранной технологии. То есть, за разработку высококачественного производственного процесса, учет и анализ его практической реализации, а также предложений по его улучшению;
- у руководителей за сплочение вверенного им персонала, обеспечение безопасного и эффективного труда, как своего, так и смежников, успешное выполнение плановых заданий и задач непрерывного улучшения производства. То есть, руководители должны обеспечить условия, при которых персонал охотно и сравнительно легко будет делать то, что надо и так, как надо, и чтобы персоналу было невыгодно и нелегко делать то, что НЕ надо и НЕ так, как надо. В период освоения этой роли руководителями содержится резерв 2-4-кратного повышения эффективности производства и 5-10-кратного повышения его безопасности.

Также своей персонал предприятия различается отношением К ответственности. Это проявляется В системе деятельности, всех производственных отношениях и связях, и, прежде всего, – в работе по устранению нарушений требований безопасности производства. Обычная схема действия большинства руководителей: выявил нарушение – наказал виновного, не особо разбираясь в причинах поведения «нарушителя». Однако даже поверхностный анализ показывает, что в безнадежной схеме «выявил нарушителя – наказал»

кроется серьезный производственный конфликт, потому что нарушения продолжают повторяться.

Недостаточно профессиональные руководители принимают себя ответственность за причины 3-8% нарушений – за некачественно выданный наряд, остальную вину вменяют рабочим и младшим линейным руководителям. Рабочие же на себя берут 9-14% вины – за собственную недисциплинированность и халатность. В результате, за более чем 80% нарушений требований безопасности ни та, ни другая сторона не берет на себя ответственность. На самом же деле почти 100% нарушений требований безопасности (за исключением незначительной доли, 3-5%, которая приходится на действия «злостных» нарушителей) — закономерный результат работы сложившихся в объединении (на предприятии) и в его организации подразделениях производства систем управления безопасностью. Зачастую эти две системы не являются органичными частями единой производственной системы, не составляют единое целое, а конфликтуют между собой.

Действия работников, повышающие риски аварийности и травмирования персонала, заключаются в несоблюдении регламентов и должностных инструкций. Действия руководителей, обуславливающие повышение рисков травмирования и аварийности на производстве, связаны со снижением качества трудовых процессов управления производством, масштабам ЧТО ПО возможных последствий делает цену их ошибки более высокой. Например, если при работе в штатном режиме и при тщательно спланированной организации работ происходит отклонение процесса от штатного режима, то вина рабочих в этом может достигать до 90%. В ситуации, когда происходит нарушение производственных процессов изза отсутствия надлежащего планирования и соответствующей организации работ, вина рабочих снижается до 30-40%, а руководителей, наоборот, возрастает до 60-70% [137].

Обстоятельства, при которых работники скрывают или искажают информацию о нарушениях требований и реальных опасностях обусловлены тем, что за правдивой информацией следует, как правило, не анализ причин и поиск мер

по их устранению, а простое наказание «виновного» за нарушение, как правило, вынужденное.

В эргатических системах решающую роль в обеспечении безопасности играет человеческий фактор. Человеческий фактор – зачастую главный фактор безопасности и опасности производства.

В средствах массовой информации, а также в сети интернет человеческий фактор часто воспринимается и подается как непреодолимый и негативный, то есть как фактор, описывающий возможность принятия человеком в конкретных ситуациях ошибочных или алогичных решений. Отсюда закономерно следует невозможность решения задачи обеспечения безопасности производства: раз там есть люди, значит, будут и ошибки, и неадекватные действия, и травмы, и аварии.

Другим определением термина «человеческий фактор» является «воздействие людей на производственный или любой другой процесс» [91]. В этом контексте «человеческий фактор» способен усиливать безопасность, если участник трудового процесса соблюдает регламент безопасности и эффективности производства. А может существенно понижать безопасность, нарушая требования безопасности и эффективности производства [137].

Это определение человеческого фактора позволяет руководителю, занимающему активную позицию по отношению к обеспечению безопасности и эффективности производства, сформировать систему организации производства, исключающую возможности негативного проявления человеческого фактора и предоставляющую широкие возможности для согласованной и управляемой реализации позитивного его проявления. Для этого такому руководителю необходим соответствующий уровень профессионализма как единства личностной установки и квалификации. Личностная установка руководителя определяет его приоритеты.

По результатам опроса десяти директоров предприятий, двадцати их заместителей и главных специалистов, сорока начальников участков и десяти специалистов предприятий, входящих в состав компании «СУЭК» (опрос проведен

в апреле 2017 г.), были установлены приоритеты в текущей деятельности руководителя предприятия, его заместителей и начальников участков:

| Приоритеты  | Позиция |
|---|---------|
| Выполнение плана                                      | 1       |
| Отсутствие травматизма                                | 2       |
| Рост производительности                               | 3       |
| Безаварийная работа техники                           | 4       |
| Рост зарплаты   | 5       |
| Снижение количества нарушений требований безопасности | 6       |
| Эффективность использования ресурсов                  | 7       |
| Моральный настрой коллектива                          | 8       |
| Снижение риска травмирования                          | 9       |
| Качество продукции                                    | 10      |
| Качество процесса                                     | 11      |
| Перспектива   | 12      |

На первых трех позициях — результирующие показатели производства. Вместе с тем, для выхода на гораздо более высокий уровень безопасности и эффективности производства необходимо, в первую очередь, тщательно разработать высококачественный производственный процесс, сформировать и поддерживать высокий моральный настрой коллектива по осуществлению этого процесса, что и обеспечит выполнение всех требований к производству и со стороны владельцев бизнеса, и со стороны государства, и со стороны персонала. Эти главные приоритеты — основа успешной деятельности — в представлениях многих руководителей оттеснены на 8-11 позиции. Второстепенные, но лежащие на поверхности и требуемые старшим руководством показатели направляют трудовой потенциал персонала на решение текущих задач, отвлекая его от непрерывного повышения качества производственного процесса, тем самым — и от перспективы.

Абсолютная безопасность производства на практике не достижима. Травмы и аварии происходят даже на хорошо защищенных производствах по нескольким причинам: ошибочные действия людей (а человеку свойственно ошибаться); проявление скрытых дефектов технических устройств; недостаточная изученность свойств материалов, процессов и окружающей среды.

Эти причины травм и аварий нашли отражение в определениях риска:

Риск как опасность — угроза реализации предполагаемой опасности. Рискменеджмент означает работу по уменьшению вероятности наступления негативных событий и тяжести последствий от них с помощью мероприятий, требующих разумных затрат [138].

Риск как возможность значительного увеличения успеха (дохода) — действие наудачу в надежде на счастливый случай. Риск-менеджмент означает работу по максимизации дохода при одновременном снижении вероятности потерь или их минимизации [138].

Ha угледобывающих предприятиях эксплуатируются опасные производственные объекты\* - то есть объекты, характеризующиеся высоким риском возникновения аварий (аварийных ситуаций) или травмирования людей. Наблюдение за деятельностью линейных руководителей угледобывающих предприятий – горных мастеров, заместителей начальников участков, начальников участков и цехов – показало, что их представление о том, что значит обеспечить безопасность производства, ограничивается только соблюдением правил охраны труда и промышленной безопасности. Но практика показывает, что реализация рисков негативных событий происходит при нарушении требований безопасности в определенных условиях возникшей и развивающейся опасной производственной ситуации (ОПС). Учитывая то, что инструментарий распознавания и устранения ОПС линейными руководителями не освоен, можно утверждать, что они не готовы выдавать и контролировать исполнение заданий, связанных с обеспечением безопасности производства.

\_

<sup>\*</sup> см. Федеральный закон от 21.07.1997г. №116 в редакции 02.07.2013 г.

Хронометражные наблюдения за производственным персоналом разных категорий показывают, что приоритетом для них является выполнение плана, а приемы выполнения работ часто противоречат требованиям безопасности труда. Такая ситуация объясняется тем, что действующая система организации труда и его оплаты ориентирует персонал на выполнение показателей, связанных с объемом производства, а не регламентов, обеспечивающих эффективное и безопасное достижение этих показателей. Это привело к подмене регламента выполнения работ, включающего конкретные требования и действия по безопасности труда, сложившейся практикой работ конкретного предприятия.

Уже очевидно, что существенного технико-технологического перевооружения, проведенного на большинстве угледобывающих предприятий, как с открытым, так и с подземным способом добычи, оказалось недостаточно для достижения показателей эффективности и безопасности, конкурентоспособных на мировом рынке горнодобывающих предприятий. Наоборот, возросшая единичная мощность и энерговооруженность современного оборудования, способствовавшая увеличению показателей объемов производства, привели к росту интенсивности работ. А поскольку зачастую интенсивность не обеспечивается соответствующей организацией труда, закономерно возросли риски формирования и реализации негативных событий.

При таких условиях деятельность линейных руководителей, базирующаяся на ситуативных моделях управления, характеризуется постоянным дефицитом времени и приводит к ослаблению контроля.

Ослабленный контроль В сочетании c системой оплаты труда, ориентированной на показатели объемов производства, провоцируют персонал исключать своей деятельности действия, обеспечением связанные безопасности производства, воспринимая ИΧ как дополнительную, сверхнормативную, неоплачиваемую работу. Такой подход сформировал модель запаздывающего контроля, которая воспроизводится большинством линейных руководителей.

Bce работники угледобывающего предприятия, выполняющие производственные операции или организующие производственные процессы, фактически являются риск-менеджерами. То есть, каждый из них - от горнорабочего очистного забоя, машиниста горно-выемочных машин, машиниста экскаватора, автосамосвала, бульдозериста водителя ДО директора угледобывающего предприятия – постоянно решают противоречивую задачу, одновременного уменьшения риска как опасности и сохранения его возможности, увеличения (или поддержания) дохода.

Рассмотрим конкретный пример. Анализ организации проходческих работ на шахте «Распадская» в 2003 г. показал, что вероятность травмирования проходчика при нарушении правил безопасности от 100 до 10000 раз ниже, чем вероятность неполучения премии при невыполнении плана по объему проходческих работ. Естественно, в случае необходимости выбирать между выполнением плана и соблюдением требований безопасности чаще всего работники выбирают выполнение плана ценой нарушения правил или несоблюдения требований безопасности. Следствием этого становится повышение риска травмирования и уровня травматизма, и не случайно проходческие работы самые травмоопасные. Такой выбор делают проходчики, сменные мастера, начальники участков и служб, старшее руководство. Положения о премировании составлены так, что премия дается за достижение требуемого объема добычи, а депремирование происходит в случае обнаружения нарушений.

Чтобы подобная ситуация не возникала на угледобывающих предприятиях, необходимо показать каждому риск-менеджеру на всех уровнях иерархии управления как практически повысить производительность и эффективность производства через повышение его безопасности.

Работники часто идут на осознанный, дополнительный риск, подвергая себя повышенной опасности, в силу того, что у части людей риск возможности преобладает над риском негативных последствий. Задача руководителя, как организатора производства, сделать так, чтобы риск возможности и риск опасности были сбалансированными для того, чтобы суммарный риск был приемлемым. Для

осуществления этого необходимо дать производственному персоналу понимание природы опасностей, методы защиты от них и обосновать появление новых возможностей через повышение безопасности. Этот процесс должен быть жестко организован и четко согласован, поскольку иногда каждый риск-менеджер посвоему понимает и по-своему действует.

Для обеспечения согласованных действий, объединения общих усилий работников и разработки коллегиальных решений по достижению приемлемого уровня риска\* на каждом рабочем месте или участке предприятия необходимы соответствующая организация работы предприятия и подготовка персонала.

С этой целью были разработаны конкретные практические решения. Одно из них — формы для согласования представлений, взаимоотношений и взаимодействия по контролю рисков негативных событий (разработаны в 2005 г. группой авторов из ОАО «Воркутауголь» и ОАО «НТЦ-НИИОГР»).

Так, например, совместное заполнение аналитической таблицы (табл. 2.1) всеми ключевыми участниками каждого производственного процесса позволяет прийти к согласованному взаимопониманию и оценке произошедших событий, а также сопоставить варианты прогноза развития событий на основании тщательного рассмотрения складывающейся ситуации. Этим достигается согласованное взаимодействие по обеспечению приемлемого уровня риска.

Рассмотренные формы могут быть легко адаптированы к конкретным условиям любого угледобывающего предприятия.

Таким образом, производственный травматизм, как явление — это поток травматических повреждений персонала, обусловленный неблагоприятными условиями среды и низким качеством производственного процесса, а с точки зрения его сущности — соединение либо столкновение потока энергии, формируемого опасными производственными факторами, с потоком людей [135].

<sup>\*</sup> Приемлемым является риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических соображений (РД 03-418).

Таблица 2.1. Анализ рисков аварий на участке шахты (по пяти шахтам ОАО «Воркутауголь», октябрь 2005 г.) [138]

| Негативное<br>событие                  | Фактор   | Частота  | Экономический ущерб   | Социальный ущерб<br>(травма)   | Время<br>устранения | Общая оценка /<br>приоритет<br>внимания | Мероприятия по устранению<br>(локализации влияния) фактора  |
|--|--|--|---|--|---------------------|---|---|
| Горно-<br>геологические<br>явления     | Обрушение пород<br>кровли                        | 2  | 3   | 4  | 4                   | 96 (2)                                  | 1. Обучение персонала. 2. Использование новых, более совершенных технологий и систем контроля. 3. Контроль исполнения и   |
|  | Внезапный выброс угля (породы) и газа            | 1  | 3   | 4  | 3                   | 36 / 4                                  |   |
|  | Прорыв воды                                      | 1  | 3   | 4  | 3                   | 36 / 4                                  | закрепление персональной  |
|  | Горный удар                                      | 1  | 3   | 4  | 4                   | 48 (3)                                  | ответственности   |
| Аварии на технологическом оборудовании | Порыв конвейерной ленты                          | 3  | 2   | 2  | 1                   | 12 / 5                                  | 1. Обучение персонала.<br>2. Закупка более качественного  |
|  | Разрушение частей механизмов                     | 4  | 1   | 1  | 1                   | 4/7                                     | современного оборудования и материалов. 3. Контроль исполнения и закрепление персональной ответственности   |
|  | Отказ электротехнических и автоматических систем | 3  | 2   | 1  | 1                   | 6/6                                     |   |
| Пожар, взрыв                           | Возгорание ленточного полотна                    | 2  | 3   | 3  | 2                   | 36 / 4                                  | 1. Обучение персонала.<br>2. Внедрение новых систем   |
|  | Возгорание электрических систем                  | 2  | 3   | 3  | 2                   | 36 / 4                                  | предупреждения, контроля и ликвидации пожаров.  3. Контроль исполнения и закрепление персональной ответственности Постоянный мониторинг состояния шахтной атмосферы, осланцевание выработок с повышенным расходом инертной пыли |
|  | Возгорание метана                                | 1  | 3   | 4  | 3                   | 36 / 4                                  |   |
|  | Взрыв<br>пылегазовой смеси                       | 1  | 6   | 5  | 6                   | 180 🛈                                   |   |
| Балльные шкалы                         |  | <ul><li>3 - не очень часто</li><li>2 - редко</li></ul> | Устраняются за счет: 10 - средств государства 6 - средств компании (холдинга) 3 - средств объединения 2 - средств шахты 1 - средств участка | 10 - резонансная авария с большим количеством человеческих жертв 5 - групповой несчастный случай 4 - смертельная |                     | Общая оценка опро                       |   |

## 2.2. Исследование причин травмирования персонала на угледобывающих предприятиях на основе вероятностно-детерминированного подхода

Выявление причин травмирования персонала на угледобывающих предприятиях требует глубокого понимания сущности производственной травмы.

Производственная травма — сложное явление, причем каждая из рассматриваемых сторон раскрывает его в новом аспекте, позволяющем лучше понять и глубже раскрыть сущность травматизма.

Производственная травма как физическое явление — повреждение в организме человека определенной степени тяжести, вызванное действием опасных факторов производственной и непроизводственной среды, обладающих энергией воздействия, превышающей защитные свойства человека и квалифицируемое законодательством РФ как производственная травма.

Производственная травма — это явление отклонения производственного процесса от целевого режима функционирования, то есть отклонение от условий, в которых возможно одновременно поддерживать необходимый уровень безопасности, производительности и эффективности труда. То есть травмы происходят по причине бесконтрольного роста производственных рисков и несоответствующих этому риску действий персонала. [135].

Сущность производственной травмы — столкновение или соединение человека с энергией опасного фактора, превышающей его защитные свойства в технологическом (техническом), физическом и психологическом измерении (рис. 2.3) [135]. Из рисунка 2.3 видно, что травма происходит при соединении или столкновении человека с энергией опасного фактора.

Травмирование человека является следствием травматического воздействия на него энергии опасного поражающего фактора, которая по своему уровню многократно превышает сопротивляемость человека этому воздействию.

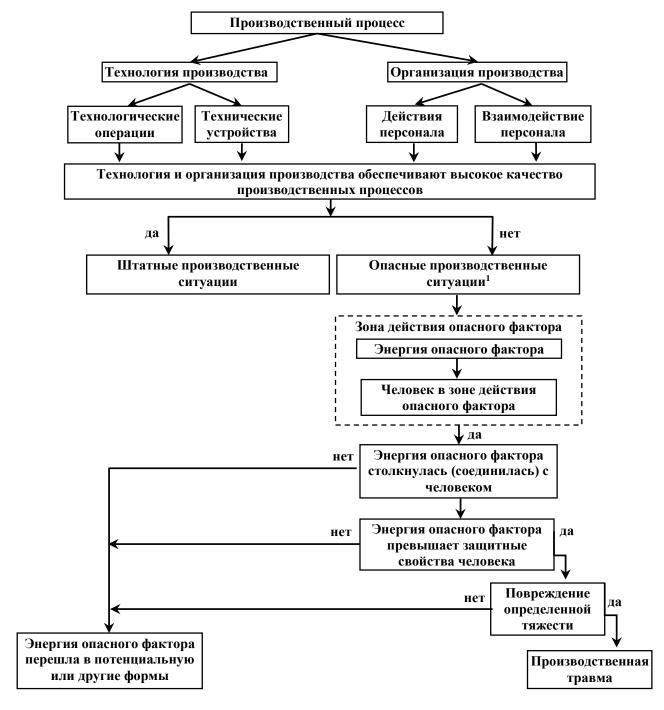


Рисунок 2.3 – Структурная схема сущности явления «Производственная травма» [135]

Механизм травмирования персонала предприятия заключается в повышении вероятности сближения работника с опасным производственным фактором и последующим неизбежном контакте с ним при нераспознавании работником угрозы или отсутствии необходимого контроля за этим фактором [138].

Абсолютное большинство современных производственных объектов насыщены оборудованием, энергетический потенциал которых превосходит уровень защиты человека от воздействия этой энергии [138].

Природа поражающих факторов, воздействие которых приводит к травмированию человека, различна:

- механическая энергия (удар, сжатие, растяжение, изгиб, кручение, срез, давление);
- электромагнитная энергия (электрический удар, электрическая дуга,
   электромагнитное излучение);
- тепловая энергия (тепловой удар, перегрев, переохлаждение, обморожение);
- химическая энергия (отравление, удушение, ожог, разъедание) [138].

Выделение и четкое разграничение факторов по своей природе позволило разработать адекватные опасностям меры, реализация которых позволяет снижать уровень риска негативных событий. Вместе с тем, выйти и удержаться на уровне лидеров по безопасности среди угледобывающих предприятий по-прежнему не удается [4, 139].

Травмирование на горнодобывающем предприятии, как правило, детерминировано. Оно обусловлено воздействием угрожающего фактора на недостаточно защищенный объект (рис. 2.4) [140].



Рисунок 2.4 – Принципиальная схема возникновения негативного события [140]

Однако, производственную травму до сих пор называют несчастным случаем на производстве, закладывая в природу этого явления случайность, не поддающуюся прогнозированию и управлению [135].

Случайность — это пересечение независимых друг от друга явлений либо процессов, характеризующееся неуправляемостью и непрогнозируемостью вследствие отсутствия установленной взаимосвязи [135].

Под случайным событием понимается явление, происшедшее в произвольной точке пространства и времени, характеризуемой крайне низкой вероятностью его наступления [135].

Выделение детерминированной составляющей и случайного в таких негативных явлениях, как производственный травматизм и производственная травма, повышают качество прогноза этих явлений, что вместе с адекватными угрозе мерами позволяет существенно влиять на вероятность возможных негативных событий [135].

Рассматривать такие понятия, как «прогноз» и «вероятность» необходимо через определение механизма травмирования, под которым в данной работе понимается последовательность реализации взаимосвязанных по содержанию законов, обусловленный различными обстоятельствами и определяющий направленность изменений системы [4]. С точки зрения философской категории механизм травмирования состоит из случайного и детерминированного. Это позволяет утверждать, что в таких явлениях, как производственная травма и производственный травматизм присутствует доля детерминированного и доля случайного (рис. 2.5).



Рисунок 2.5 – Соотношение детерминированного и случайного в: а) травме; б) травматизме [135]

Выделение этих составляющих возможно при детальном разборе причини и обстоятельств негативных событий. Сопоставление этих причин и обстоятельств, происшедших на отечественных и зарубежных угледобывающих предприятиях, позволили установить и обосновать структуру добавленного производственного риска [30, 128, 135]. Для отечественных угледобывающих предприятий характерны преимущественно организационные — системные причины, формирующие

производственный риск. Такие причины являются детерминированными. На зарубежных предприятиях добавленный риск обусловлен в основном человеческим фактором, т.е. поведением работников (рис. 2.6) [135, 141].

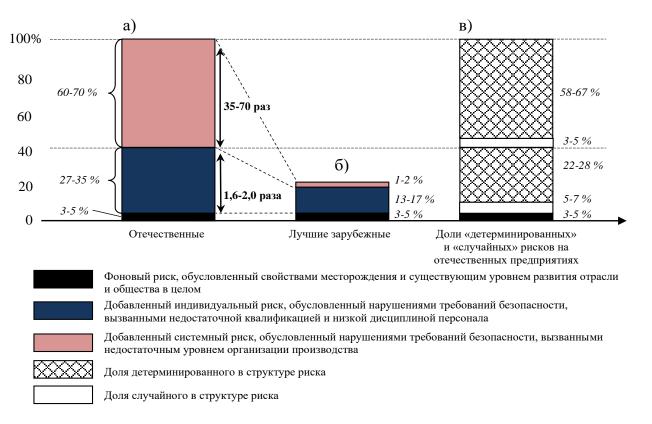


Рисунок 2.6 — Структура и величина риска травмирования на угледобывающих предприятиях России (а) и экономически развитых стран (б) и доли случайных и детерминированных причин, формирующих добавленный риск травмирования на угледобывающих предприятиях России (в) [135]

Изучение механизма формирования и реализации негативного события позволяет обеспечить режим опережающего контроля возникновения и развития опасных производственных ситуаций в системе обеспечения безопасности производства.

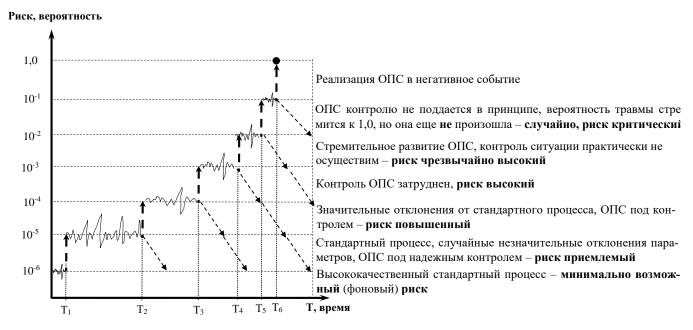
Анализ производственных травм позволил выявить общую закономерность – производственная травма оказывается «подготовленной» ходом событий. Долю случайного формирует непосредственный момент времени негативного события и конкретный субъект, оказавшийся в этот момент времени в этом месте [4].

Для недопущения реализации негативного события каждому руководителю необходимо четко представлять где, когда и почему может произойти это событие

для того, чтобы разработать адекватных угрозе меры, позволяющие предупредить это нежелательное событие [4].

Чтобы определить, когда и почему может измениться риск негативных событий, необходимо представлять и понимать механизм формирования, развития и реализации опасной производственной ситуации в негативное событие. Графическое представление этого явления отражено на рисунке 2.7 [4].

обеспечения Ключевым безопасности аспектом труда становится развивающееся информационное обеспечение, поскольку в условиях постоянно возрастающей интенсивности труда отсутствие информации о том, где и как развиваются опасные производственные ситуации может привести стремительному нарастанию и реализации риска в негативное событие. Это, как правило, приводит к тому, что система обеспечения безопасности труда просто не успевает своевременно реагировать и соответственно предупредить наступление негативного события [4].



- →Неуправляемое развитие ОПС

Рисунок 2.7 – Механизм формирования и развития опасной производственной ситуации [4]

Значительное влияние на развитие опасных производственных ситуаций оказывает низкий уровень организации трудовых процессов. Основным мотивом

<sup>---- →</sup>Управляемое развитие ОПС

 $T_{1-6}$  Продолжительность стадии ОПС (может длиться от нескольких минут до нескольких лет)

каждого субъекта трудовых процессов является извлечение материальной выгоды в качестве результата осуществления трудовой деятельности. Поэтому, когда трудовой процесс плохо подготовлен и организован, работник любым доступным способом стремится к выполнению производственного задания, что приводит к игнорированию даже элементарных требований безопасности (рис. 2.8 б).

При различной подготовке и организации трудовых процессов разница в уровне эффективности может составлять до пяти раз. Риск наступления негативных событий на предприятиях с низким и высоким уровнем организации труда может отличаться до шестидесяти раз [4].

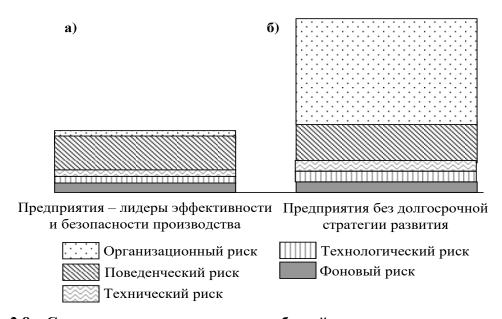


Рисунок 2.8 – Структура риска негативных событий травмирования персонала [141]

В основе устойчивого развития угледобывающего предприятий лежит и повышение безопасности, и повышение на этой базе эффективности производства, где основным средством достижения этой цели является такой уровень организации труда, при котором риск негативных событий стремится к нулю (см. рис. 2.8 а). А для сохранения конкурентных позиций на рынке помимо высокого уровня организации труда требуется и непрерывное повышения профессионализма персонала каждого уровня предприятия [4].

На рисунке 2.9 приведена принципиальная схема развития ОПС, которая может привести к негативному событию. Степень воздействия факторов, угрожающих работнику, различна, она может не превышать защитную

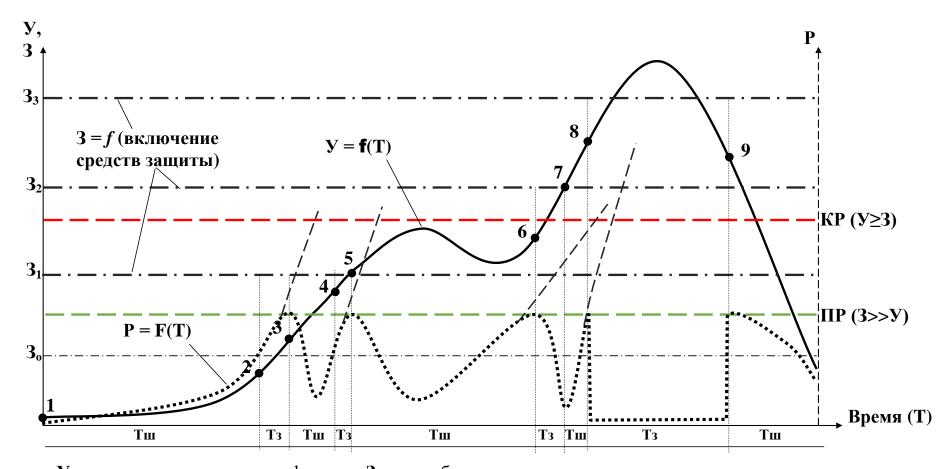
способность человека, а может превышать в разы, десятки, сотни, тысячи раз и более. Чтобы негативное событие не смогло реализоваться, необходимо либо уменьшить мощь поражающего фактора, применив средства коллективной и индивидуальной защиты, либо сделать невозможным присутствие работника в зоне действия опасного производственного фактора.

Рисунок 2.9 содержит схематичное представление об уровнях защиты, которые способны не допустить бесконтрольное развитие опасных производственных ситуаций, например, технические средства (точки 2, 4, 6). Точка 8 характеризует момент необходимой остановки производственного процесса, если средств защиты не способны предотвратить разрушающее действие поражающего фактора, а уровень риска превысил приемлемое значение [140].

Запаздывающее воздействие на поражающие факторы производственного процесса приводит к тому, что величина риска приближается и переходит за критическое значение. В такой ситуации предсказать и тем более предупредить нежелательный исход становится практически невозможно [140].

Под **критическим риском** автор понимает такое значение меры опасности возможного негативного явления, при котором система обеспечения безопасности труда не способна управлять ходом событий [140].

Предотвращение развития и реализации ОПС достигается опережающей реакцией СОБТ на возрастание угрозы реализации негативного события. То есть, скорость возрастания защитных возможностей системы либо скорость выведения персонала из опасных зон (при отсутствии возможности защитить работника) должна превышать скорость нарастания угрозы. В противном случае необходимо останавливать производственный процесс, характеризующийся опережающей динамикой нарастания угрожающей мощи факторов [140].



- У – мощность угрожающего фактора; 3 – способность средств защиты противостоять разрушению ( $3_1$ ,  $3_2$ ,  $3_3$  – уровни);  $3_0$  – защитная способность организма человека; P – риск негативного события (травмы): - фактический риск; - – потенциальный риск;  $\mathbf{HP}$  – приемлемый риск;  $\mathbf{KP}$  – критический риск (травмирование закономерно, но случайно может не произойти);  $\mathbf{Tm}$  – время работы в штатном режиме (точки 1-2; 3-4; 5-6; 7-8);  $\mathbf{T3}$  – время принятия опережающих мер по защите объекта (2-3; 4-5; 6-7); 8-9 – время прекращения производственного процесса в силу

Рисунок 2.9 – Схема развития опасной производственной ситуации [140]

недостаточности защитных средств

На рисунках, представленных ниже, схематично показан механизм реализации негативных событий в условиях, когда со стороны системы обеспечения безопасности труда отсутствовала какая-либо реакция при объективном возрастании уровня риска или, когда предпринимаемые работниками меры не соответствовали развивающейся опасной ситуации [140].

В качестве первого примера рассмотрим схему зарождения, развития и реализации опасной производственной ситуации в смертельную травму, представленную на рисунке 2.10. Это негативное событие произошло с машинистом буровой установки на одной из рудных шахт горно-обогатительного комбината. Основной причиной этой травмы явилось игнорирование требований безопасности всеми работниками производственного участка (на котором произошло это событие), в чью зону ответственности входило рабочее место погибшего: начальник участка, зам. начальника участка, механик участка, мастер горный и сам погибший машинист буровой установки [140].

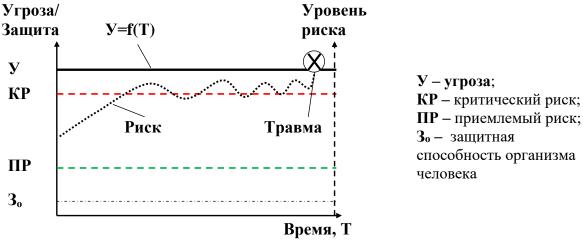


Рисунок 2.10 – Схема развития ОПС в травму со смертельным исходом, произошедший при бурении шпура в рудной шахте [140]

В качестве системных причин, обусловивших высокий риск этого негативного события можно выделить следующие:

• работник, не обеспеченный соответствующей условиям труда спец. одежной, допускается к исполнению сменного задания (имели место выступающие из-под верхней одежды растянувшийся рукава свитера, один из которых был зацеплен вращающимся валом бурового станка);

- допуск в эксплуатацию оборудования с неисправным защитным ограждением (был открытый доступ к вращающимся частям бурового станка; кран аварийного выключения станка находился в 1,5 метрах от самого станка);
- выдача наряда на осуществление опасных работ в отдаленный забой в одно лицо (погибший всю смену выполнял работу без контроля мастера горного).

Дополнительным фактором риска, существенно усугубившем ситуацию, стало употребление работником в течение смены алкоголя. То есть, уровень риска на начало смены уже был высоким. Когда же машинист буровой установки приступил к выполнению сменного задания, уровень риска стал критическим. При таких условиях и обстоятельствах произошедшее негативное событие невозможно назвать случайным, оно – детерминировано [140].

Схема развития опасной производственной ситуации, приведенная на рисунке 2.11, показывает, как при демонтаже задних колес автосамосвала БелАЗ грузоподъемностью 220 т без предварительного стравливания из них воздуха произошла групповая смертельная травма работников автотранспортного цеха. Ключевым фактором реализации негативного события стало разрушение диска внутреннего колеса, приведшее к мгновенному выбросу сжатого воздуха. [140].

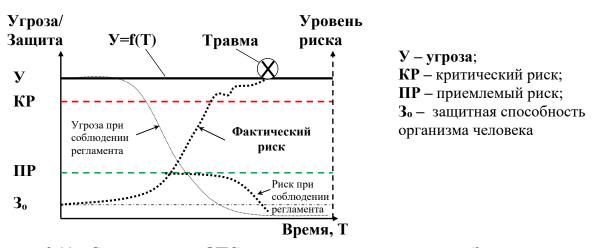


Рисунок 2.11 — Схема развития ОПС в групповой несчастный случай (2 смертельных травмы, 1 тяжелая), происшедшей при разборе колеса а/с БелАЗ грузоподъемностью 220 т [140]

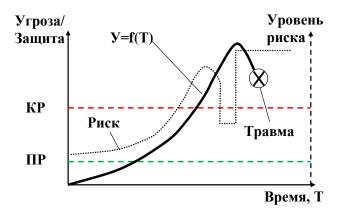
Согласно заводской инструкции, такая технологическая операция, как стравливание воздуха при демонтаже колес, является обязательной. Однако,

многолетняя устоявшаяся практика осуществления процесса демонтажа колес без снижения давления в шинах не сопровождалась негативными последствиями.

Исходя из этого, большинство работников цеха, в том числе его руководство, не воспринимали такую ситуацию с точки зрения критического риска. Следует отметить, что именно в этой ситуации невозможно было предвидеть такой исход, поскольку разрушившийся при демонтаже диск находился внутри колеса и его состояния не было видно.

Разрушение диска произошло из-за особенностей его конструкции — он был сварен из частей, что делает его ненадежным вследствие высоких нагрузок в процессе эксплуатации. При попытке ослабить фиксацию колеса, диск, который находился под действием высокого внутреннего давления в шине, разрушился и произошел выброс воздуха, повлекший за собой смертельное травмирование людей [140].

На рисунке 2.12 рассмотрена опасная производственная ситуация, в которой аналогично первому разобранному негативному событию, работники всех уровней управления производственным процессом проигнорировали очевидные отклонения от требований безопасности во время ведения проходческих работ в угольной шахте. В результате этого в горной выработке произошло скопление метана до взрывоопасной концентрации. Эксплуатация проходческого комбайна с отклонениями от штатного режима в этих условиях привело к появлению искры, после чего последовал взрыв. При групповом травмировании погибли восемь человек [140].



У – угроза; КР – критический риск; ПР – приемлемый риск; Зо – защитная способность организма человека

Рисунок 2.12 – Схема развития ОПС в групповой несчастный случай (8 смертельных травм), происшедшего при ведении проходческих работ [140]

Рассмотрим причины группового несчастного случая. К началу работы в забое, риск уже превышал приемлемый уровень, при этом уже существовало отступление от нормы, не являющееся нарушением – оборудование двух участков было подключено на один распределительный пункт. Это отступление вызывало частое отключение комбайна из-за срабатывания токовой защиты, что в свою очередь, провоцировало дальнейшие грубые нарушения требований безопасности, контролирующей такие загрубление аппаратуры (для исключения срабатывания защиты), в том числе и приборов аэрогазового контроля. Герметичность токоведущих частей рабочего органа проходческого комбайна была нарушена и отставание датчика метана более чем на сорок метров от предписанного Правилами безопасности места расположения замкнули цепь нарушений [140].

Дополнительным фактором, усугубившим ситуацию, было нарушенное проветривание выработки. И хотя проходческие работы были остановлены до устранения этого фактора, на вероятность исхода события это не повлияло. После восстановления проветривания выработки диспетчер, не имея возможности увидеть реальную концентрацию метановоздушной смеси, дал разрешение на продолжение работ. Отсутствие возможности у диспетчера видеть фактическую ситуацию в забое было обусловлено осознанным искажением необходимых для оценки ситуации данных работниками, выполняющими сменное задание в этой выработке. Непосредственный же руководитель процесса принял решение о продолжении работ, полагая, что за время остановки концентрация метана перестала быть взрывоопасной и не убедился в этом. В итоге произошел взрыв.

Обобщая приведенные примеры, можно утверждать, что система обеспечения безопасности труда по разным причинам не препятствовала опасным действиям работников, что закономерно приводило к неуправляемому соединению мощного опасного фактора и людей, не имеющих адекватной уровню опасности этого фактора защиты.

Предотвращение негативного события возможно, когда и работник, и опасный производственный фактор изолированы друг от друга (рис. 2.13a); когда

опасный производственный фактор и работник двигаются по разным траекториям (рис. 2.13 б); когда работник огражден от попадания в зону возможного действия опасного производственного фактора, а сам фактор со временем теряет свой потенциал (рис. 2.13 в); когда опасный производственный фактор изолирован таким образом, что человек не сможет попасть в зону его действия — даже если этого захочет (рис. 2.13 г) [140].

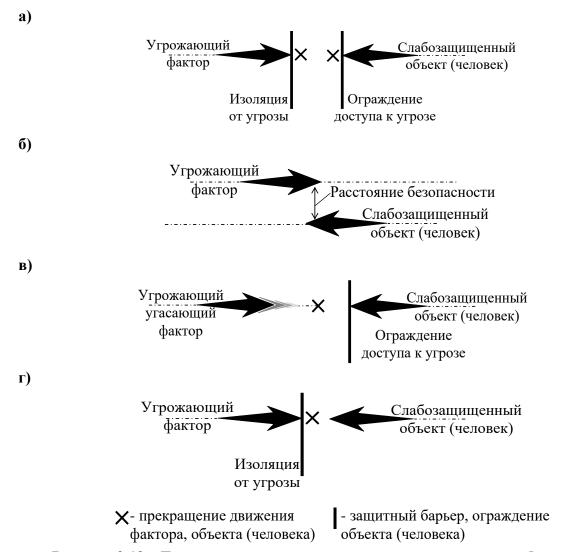


Рисунок 2.13 – Типичные схемы предотвращения негативного события [140]

Приведенные на рисунке 2.13 схемы могут позволить руководителям найти решения по недопущению перерастания опасной производственной ситуации в негативное событие, используя характеристики персонала и угрожающих факторов, которые приведены в таблице 2.2 [140].

Таблица 2.2 – Характеристики элементов производственной системы, обусловливающие риск возникновения негативных событий [140]

| L'avagmanu vă           | Элементы  |  |   |  |  |
|-------------------------|---|--|---|--|--|
| Качественный<br>уровень | Работник  | Организация  | Угрожающий  |  |  |
| элемента                | 1 audilink  | производства   | Фактор  |  |  |
| JIUNIUH I A             | Характеристики элементов  |  |   |  |  |
| Достаточный<br>А        | Работник не нуждается в контроле  | Производственная деятельность организована таким образом, что работник всегда огражден от угрожающего фактора                      | Угрожающий фактор не способен привести к травме   |  |  |
| Необходимый<br>В        | Работник не нуждается в контроле, но периодические проверки обязательны                                     | Производственная деятельность организована таким образом, что работник в основном огражден от риска                                | Угрожающий фактор может привести к травме, но не способен привести к полному разрушению объекта и/или смертельной травме человека   |  |  |
| Критический<br>С        | Работник нуждается в постоянном контроле со стороны работника категории В и страхующем контроле категории А | Производственная деятельность организована таким образом, что работник находится в зоне критического риска осознанно и неосознанно | Угрожающий фактор может привести к травме любой степени тяжести, в том числе к резонансному групповому случаю с большим количеством жертв, а также к полному разрушению объекта |  |  |

В таблице 2.3 приведены сочетания категорий персонала, интенсивности воздействия угрожающих факторов и качества организации производства, определяющие уровень риска негативных событий.

Таблица 2.3 – Безопасные и опасные сочетания элементов производственной системы [140]

| Сочетания элементов             | Работник | Организация производства | Угрожающий фактор |
|---------------------------------|----------|--------------------------|-------------------|
|                                 | A        | A                        | A                 |
| 0.4                             |          | C                        | C                 |
| Обусловливающие приемлемый риск | В        | A<br>R                   | A<br>R            |
|                                 | С        | A                        | A<br>B            |
| Обусловливающие                 | В        | B<br>C                   | C                 |
| критический риск                | С        | B<br>C                   | B<br>C            |

Главный фактор, не позволяющий значимо повышать безопасность производства – господствующее представление персонала о том, что соблюдение требований безопасности снижает производительность труда, повышает его необходимое энергоемкость И увеличивает время, на выполнение производственных операций (рис. 2.14 а). Но это не так. Например, установление рекордов производительности на горно- и угледобывающих предприятиях – это всегда тщательное планирование, исключающее инциденты, травмы, аварии; отлаженное взаимодействие всесторонняя подготовка производства; участников достижения рекорда – от директора до горнорабочего. Условия, создаваемые для установления рекорда, позволяют повышать производительность процесса и труда в разы, в том числе за счет снижения риска инцидентов в десятки раз (рис. 2.14 б). Практика показывает, что аварии и травмы обходятся дороже безопасного производства в десятки, сотни, а иногда и в тысячи раз [102].

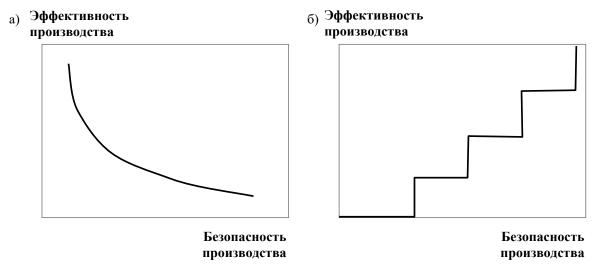


Рисунок 2.14 — Связь эффективности и безопасности производства: а) эффективность за счет безопасности, безопасность за счет эффективности; б) повышение эффективности на основе повышения безопасности

Анализ реализовавшихся негативных событий показывает, каких материально-технических ресурсов, а также решений и действий, не хватало на определенном этапе развития ОПС. И чаще всего, причинами негативных событий является неэффективное управление производством, и в первую очередь, его безопасностью.

Практика управления производственными рисками посредством контроля ОПС показала, что на первом этапе освоения, система управления безопасностью выявляет ОПС не на стадии зарождения, а на стадии развития, где уже явно проявляются их основные признаки: повторяющиеся нарушения требований безопасности, квалифицированными допускаемые, TOM числе, дисциплинированными рабочими. Ведение реестра ОПС и установление факторов и обстоятельств, приводящих к нарушениям, позволяют своевременно понять и увидеть, как зародилась ОПС, а также выбрать эффективные меры по ее устранению (недопущению их развития и реализации). Эффективность мер существенно зависит от стадии развития опасной производственной ситуации: период зарождения длится годы (месяцы, недели), развитие – недели (сутки, часы), а реализации – до миллисекунд. Поэтому, обнаружение ОПС на ранней стадии позволяет найти и применить наиболее эффективные меры по ее устранению.

Накопление опыта по контролю ОПС, составление и ведение реестра с данными о них в перспективе позволяет прогнозировать и выявлять ОПС на стадии зарождения и предотвращать либо их возникновение, либо их развитие.

Таким образом, травмирование персонала во многом обусловлено качеством управления и является, в большей мере, явлением детерминированным, нежели случайным. Основа механизма травмирования человека (группы лиц) – повышение вероятности сближения работника с опасным производственным фактором и последующим неизбежном контакте с ним при нераспознавании человеком (группой лиц) угрозы или отсутствии необходимого контроля за этим фактором. В силу детерминированности негативное событие имеет механизм формирования и реализации — последовательность процессов и состояний, приводящих к неизбежной встрече мощного угрожающего фактора со слабозащищенным объектом (человеком), и контрмеханизмы их предотвращения, освоение которых руководящим персоналом предприятия позволяет не допускать перерастание ОПС в негативное событие.

## 2.3. Влияние качества трудовых процессов на риск травмирования персонала на угледобывающем предприятии

Угледобывающие предприятия (УДП) РФ имеют значительный конкурентный потенциал, обусловленный существующей инфраструктурой и наличием квалифицированных трудовых ресурсов. Расчеты руководителей и специалистов ряда российских горнодобывающих предприятий подтверждают возможность повышения эффективности производства в 1,9–2,8 раза посредством эффективного применения внутренних резервов. Рациональное использование этого потенциала в условиях возрастающих требований общества и государства к безопасности и эффективности производства способно обеспечить стабильность и устойчивость предприятий на рынках труда и капитала.

Опыт успешной деятельности ведущих угледобывающих предприятий демонстрирует, что основной потенциал развития производства обусловлен резервами, скрытыми в производственном процессе. Поэтому для более эффективного использования имеющегося потенциала необходимо совершенствовать производственный процесс, обеспечивая повышение его качества и, как следствие, эффективности использования оборудования и труда работников. Качество производственного процесса характеризуется соответствием его целевой функции и состоянием его основных элементов: организации и технологии.

Анализ производственной деятельности УДП, обобщение опыта организационных и технологических улучшений, результатов исследователей и практиков [133] позволили установить две основные группы факторов, влияющих на качество производственного процесса:

• организационные (мотивация персонала к безопасному и эффективному труду; профессионализм персонала; действия и взаимодействие персонала, т.е. согласованные задачи, время их исполнения и результаты действий персонала при достижении общих целей; визуализированный пообъектный учет и контроль функционального времени работы оборудования и персонала);

• технологические (качество планирования и подготовки работ; подготовка средств труда, их рациональное размещение в пространстве и времени; рациональное ведение горных работ; стандартизация функций и производственных операций).

Таким образом, упорядочение производственного процесса осуществляется через улучшение всех его элементов: путем повышения качества его организации. Качественный технологический процесс обеспечивает бесперебойное перемещение ресурсов по операциям, их преобразование в продукт с заданными свойствами и характеристиками за установленный промежуток времени.

Производственный процесс соединяет в себе трудовые и технологические процессы. Он имеет функцию и структуру. Функция производственного процесса — выдача продукта в результате переработки ресурсов. Основные требования к продуктам и самому процессу их получения: безопасность, качество, производительность, эффективность. Эти требования удовлетворяются, если им соответствует структура производственного процесса.

Известно, что структура – это все устойчивые связи как между техническими устройствами в технологическом комплексе, так и между людьми, которые обеспечивают работу технологического комплекса. Все эти связи образуются на основе отношений. Отношения между техническими устройствами технологическими процессами определяются законами физики и Отношения между ЛЮДЬМИ определяются закономерностями психологии, социологии и экономики. Главное в этих отношениях – установки каждого человека на его деятельность в организации, то есть предрасположенность и готовность выполнять свои функции с требуемыми параметрами.

Реализуемые установки обусловливают характеристики поведения работников [91]:

Тип 1. Работник не может позволить себе и другим в области своей ответственности работать с повышенным риском и пониженной производительностью, если знает и умеет это делать.

- Тип 2. Работник не может позволить себе трудиться с повышенным риском и пониженной производительностью, если знает и умеет это делать.
- Тип 3. Работник может позволить себе трудиться с повышенным риском и пониженной производительностью, зная, как и умея работать безопасно и производительно.
- Тип 4. Работник иногда позволяет себе и другим работать с повышенным риском и с пониженной производительностью, но только в области своей ответственности, при этом он знает, как и умеет работать безопасно и производительно.
- Тип 5. Работник, как правило, позволяет себе и другим работать опасно и непроизводительно, поскольку не знает либо не умеет работать по-другому.

Когда руководители производственного процесса относятся к первому типу, а работники — ко второму, то надежное функционирование системы обеспечения безопасности труда можно будет достичь организацией трудовых процессов, исключающей производственный конфликт и основанной на понимании закономерностей происхождения негативных событий.

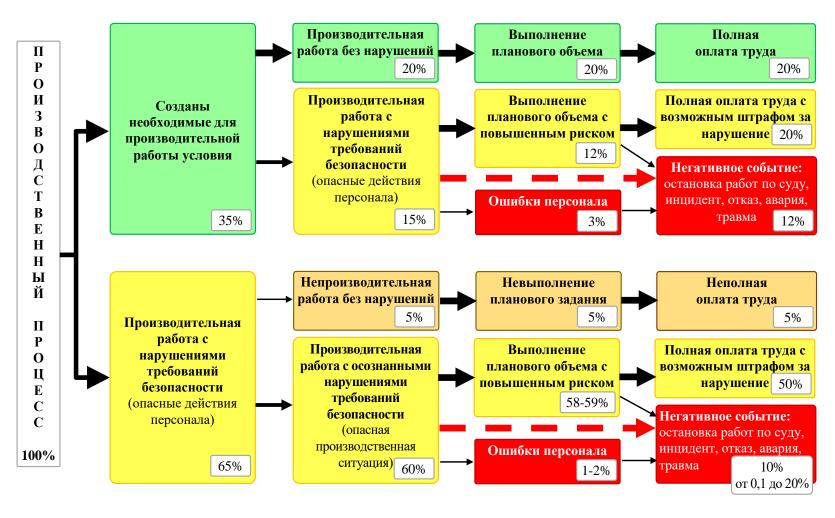
Если руководители и исполнители трудовых процессов относятся к третьему, четвертому и пятому типам, то, как показывает многолетняя практика, функционирование СОБТ характеризуется низкой полнотой выполнения заложенных в нее функций, как следствие — трудовые процессы сопряжены с высоким и критическим риском, а случайные травмы становятся закономерным травматизмом [91, 135].

Состояние структуры производственной системы напрямую зависит от руководителя, формирующего ее. От этого зависит и результат осуществления трудовых процессов (рис. 2.15).

«Зеленый» процесс – руководитель 1 типа, работники 1, 2 и 3 типа.

«Желтый» процесс – руководитель 4 и 5 типа, работники 3, 4, 5 типа.

«Коричневый» процесс — руководитель 1 типа, но недостаточно квалифицирован для организации эффективного производства, работники 1 и 2 типа.



- нормальный процесс, безопасный, производительный и эффективный: выгодный и руководителю, и работнику;

Рисунок 2.15 – Сценарии развития производственных ситуаций на угледобывающих предприятиях [142]

<sup>–</sup> безопасный малопроизводительный процесс, не выгодный как для руководителя, так и для работника;

<sup>–</sup> опасный, малоэффективный, но производительный и привычный процесс, относительно выгодный и руководителю, и работнику;

<sup>–</sup> событие (результат), не выгодное и опасное как для руководителя, так и для работника

Рассмотрение вариантов осуществления производственного процесса, представленных на рисунке 2.15, выполнено по четырем интересующим работника, как непосредственного участника этого процесса, аспектам (см. слева направо):

- состояние процесса подготовлен в достаточной или недостаточной мере;
- работа в процессе осуществляется производительно или непроизводительно;
- план в результате осуществленной работы выполнен или не выполнен;
- оплата по результатам работы выплачена полная или частичная.

Из рисунка видно, что в среднем, большую часть календарного фонда времени (65%) производственный процесс осуществляется в состоянии, не подготовленном в достаточной мере для безопасной и эффективной работы. Результаты анализа поведения работников в зависимости от состояния производственного процесса показывают, что большинство из них (75%) при любом состоянии процесса стремятся работать производительно (желтые ветви).

При этом, если 15% из них работают с нарушениями требований безопасности из-за своей недисциплинированности и низкой квалификации даже при достаточно подготовленном процессе (верхняя желтая ветвь), то 60% работников, в том числе высококвалифицированных и дисциплинированных, осознанно нарушают требования безопасности вследствие неподготовленности процесса к работе в нормальном штатном режиме (нижняя желтая ветвь).

Такое поведение людей объясняется желанием выполнить месячный план и заработать полную оплату своего труда. И всего лишь 5% трудящихся предпочитают работать безопасно, даже в ущерб собственной заработной плате (коричневая ветвь).

Ошибки (случайное неосторожное действие, недостаточная внимательность к происходящему, неудавшееся безопасное исполнение операции и т.п.) работники могут допускать при любой организации процесса, поскольку людям свойственно ошибаться. Но если ошибки допускаются в надлежаще организованном процессе, то обычно травмы не происходят — срабатывают страховки: средства

индивидуальной и коллективной защиты, Правила безопасности, инструкции. Красным цветом на рисунке показано, что ошибки персонала, допущенные при работе с повышенным риском (нарушениями требований безопасности), нередко приводят к негативному событию, так как страховок либо нет, либо их недостаточно. Из практики известно, что в отдельные годы на предприятиях, работающих по представленным сценариям осуществления производственных процессов, наблюдаются всплески травматизма или/и аварийности.

Приведенные результаты исследования получены более чем за 30 лет на предприятиях угольной, горнорудной, металлургической и химической отраслей. Такие факты объясняются тем, что при долговременном осуществлении производственных процессов по описанным вариантам время от времени нарушения требований безопасности и ошибки персонала «собираются» в комбинации, которые неизбежно приводят к травмам и авариям [142].

Нарушения требований безопасности, сопровождающие производственный процесс, влияют на различные его подсистемы. На угледобывающем предприятии в производственной системе можно выделить технологическую систему, систему организации труда, систему управления безопасностью труда.

Технологическая система направлена на соединение технических устройств и технологических процессов.

Система организации труда предназначена для формирования необходимых отношений работников к деятельности в организации, их распределения по функциям и рабочим местам в соответствии с мотивацией и квалификацией, организации взаимодействия работников, исполнения функционалов, контроля получаемых результатов.

Система управления безопасностью труда направлена на формирование безопасных условий осуществления трудовых процессов, обеспечивающих реализацию технологии, отношение персонала к безопасности как условию производительного труда и эффективного производства, контроль условий труда и процессов.

Для того, чтобы эти системы не конфликтовали и были взаимоувязанными частями целого в производственной системе, её необходимо проектировать, планировать, прорабатывать с каждым работником, учитывая его интересы, общую цель, связи в подсистемах и в системе в целом.

Проектирование производственной системы включает в себя [142]:

- определение цели предприятия как системы;
- проработку целевых параметров подсистем и основных связей,
   обеспечивающих эти параметры;
- подбор соответствующей технологии и техники;
- подбор и подготовку персонала;
- распределение системы должностных функций (функционалов) в зависимости от мотивации и квалификации каждого работника;
- формирование принципов взаимодействия субъектов для обеспечения
   требуемых параметров системы (безопасность, качество,
   производительность, эффективность);
- разработку равнонапряженных норм с учетом реальных способностей, интересов и психофизического состояния каждого работника, схем организации работы;
- формирование системы учета и контроля результатов каждой системы, подразделения и работника.

Система управления безопасностью труда, интегрированная в производственную систему предприятия совместно с системой организации труда, позволяет разделять процессы и операции на достаточно безопасные и опасные. Опасные процессы и операции должны предусматривать дополнительные меры, позволяющие снизить риск травмирования персонала до приемлемого уровня [143, 144].

Существующая практика установления рекордов производительности оборудования показала, что тщательная организационная и техникотехнологическая подготовка рекорда сводит риски негативных событий к минимуму. При этом эффективность трудового процесса стремится к максимуму

(рис. 2.16 а). При отсутствии необходимой подготовки, производственный процесс, безопасного отклоняется OT состояния как правило, И сопровождается отклонениями; закономерно возрастает количество ОПС; растет интенсивность труда; нарастает социальное напряжение в коллективе; работники пренебрегают элементарными мерами, обеспечивающими безопасность; неконтролируемо возрастает риск (рис.2.16 б) [142].

#### а) Необходимый сценарий развития производственных ситуаций на угледобывающих предприятиях Производительная Производительная Производственный Выполнение планового Полная оплата производственная процесс работа без нарушений ситуация б) Нежелательный сценарий развития производственных ситуаций на угледобывающих предприятиях **Непроизводительная** Производственный производственная процесс ситуация Полная оплата с Выполнение возможным штрафом Производительная планового объема с за нарушение <mark>работа с сознательными</mark> повышенным риском нарушениями требований Негативное событие: безопасности остановка работ по (опасная производственная авария, травма ситуация)

при сценарии а) риски негативных событий ниже, чем при сценарии б) в 2-3 и более раза, эффективность выше в 1,5-2 раза

- нормальный процесс, безопасный, производительный и эффективный: выгодный и руководителю, и работнику;
- безопасный малопроизводительный процесс, не выгодный ни работнику, ни руковолителю:
- опасный, малоэффективный, но производительный и привычный процесс, относительно выгодный и руководителю, и работнику;
- событие (результат), не выгодное и опасное и для работника, и для руководителя.

Рисунок 2.16 — Сценарии развития производственных ситуаций на угледобывающих предприятиях

Для устойчивого повышения безопасности, производительности и эффективности труда на российских угледобывающих предприятиях необходимо разработать и внедрить соответствующую программу развития и план действий на пятилетку, год, квартал, месяц, неделю, сутки, смену. План должен быть составлен так, чтобы на каждом этапе его реализации работники видели происходящие улучшения условий труда, повышение его эффективности и безопасности. Такой

план будет вдохновляющим, мобилизующим и, регулярно исполняемым. Годовой план необходимо ежемесячно уточнять, анализируя условия, обусловившие его выполнению или невыполнению. Причины невыполнения/выполнения плана необходимо фиксировать, анализировать и корректировать с учетом изменения ситуации и уяснения недочетов в предыдущем периоде.

Начиная с 2016 года, в основе такого планирования на предприятиях СУЭК лежит прогнозирование, фиксирование и рассмотрение потенциальных и реально существующих ОПС. Совещания, в ходе которых осуществляется планирование, проводятся ежемесячно. По итогам совещания оформляется протокол, который включает визуализацию места нахождения ОПС на сводно-совмещенном плане работ и план действий по недопущению их развития реализации (рис. 2.17). Визуализация опасных производственных ситуаций на карте [145, 146] позволяет сосредоточить внимание руководителей и исполнителей на конкретных опасностях при планировании и осуществлении производственного контроля, направленного на обеспечение приемлемого уровня риска [147].

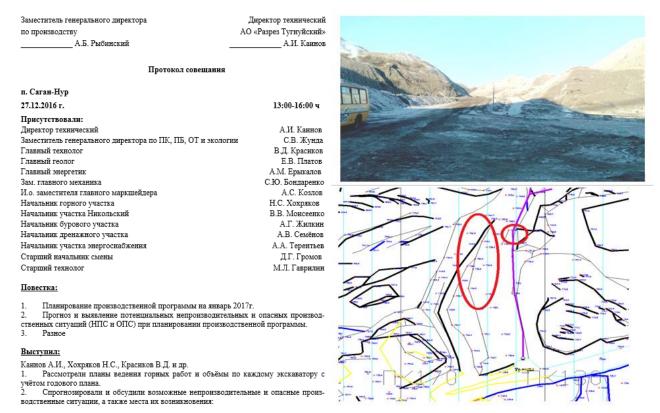


Рисунок 2.17 — Пример протокола совещания по результатам ежемесячного планирования производственного плана с рассмотрением существующих и возможных опасных производственных ситуаций [147]

эффективного Для производственного планирования также организовываются постоянное наблюдение за состоянием персонала, условиями труда и производственного процесса, поведенческий аудит линейного персонала при осуществлении трудовой деятельности, взаимодействие руководства разреза. Регулярно составляются, пополняются и корректируются реестры характерных и опасных производственных ситуаций. оперативно выявляемых Ведется ежесменный учет и контроль устраняемости выявленных ОПС, а также еженедельный отчет о реализации конкретных мер по снижению рисков негативных событий [147]. Мониторинг состояния производственной среды позволяет выявлять узкие звенья в трудовых процессах, разрабатывать и реализовывать меры по повышению качества этих трудовых процессов.

Качество трудового процесса — степень соответствия состояния его элементов и параметров безопасности целевому уровню.

Основными элементами трудового процесса являются: персонал, оборудование, рабочие процессы, условия их осуществления [148]. Качество каждого из элементов характеризуется критериями и численными показателями.

Рассмотрим первый элемент — персонал. Критериями оценки этого элемента являются: информирование работником руководителя о состоянии элементов производственной среды и ОПС; квалификация работника; отношение работника к безопасности и эффективности производства; взаимоотношения внутри коллектива и со смежниками [4, 148].

Влияние каждого критерия на надежное обеспечение безопасности труда на производстве можно охарактеризовать следующим образом:

Информирование работником руководителя о состоянии элементов производственной среды и ОПС. Этот показатель характеризует способность СОБТ и других производственных служб, идентифицировать, устранять или держать под контролем негативные изменения, происходящие на производстве. Использование данного критерия позволяет повысить «прозрачность» системы и выявлять негативные события на ранних стадиях их развития.

**Квалификация работника** — является эффективным способом поддержания системы в соответствии с целевыми показателями. Показатель характеризует способность работников удерживать производственный процесс в стабильном и устойчивом состояниях путем полноценного исполнения функций, установленных нормативными актами.

Отношение работника к безопасности и эффективности производства – критерий характеризует заинтересованность персонала в действиях по обеспечению безопасности и достижению целевых показателей эффективности. Отсутствие у персонала стремления удерживать производственный процесс в штатном состоянии не позволяет СОБТ надежно обеспечивать безопасность труда.

Взаимоотношения внутри коллектива и со смежниками с точки зрения надежного обеспечения безопасности труда оказывает решающее влияние на «прозрачность» происходящих на производстве процессов. Показатель характеризует условия, в которых протекает производственный процесс, и возможности СОБТ привести процесс к целевому состоянию. Определяет необходимые мероприятия и количество требуемых ресурсов для достижения целевых показателей по надежному обеспечению безопасности труда.

Вторым элементом, характеризующим качество трудовых процессов, является состояние оборудования и обслуживающего его персонала. Этот элемент характеризуют следующие показатели: срок эксплуатации; техническое состояние; квалификация и постоянство обслуживающего персонала; освоенность в производстве.

Влияние приведенных характеристик на надежное обеспечение безопасности и эффективности производства, можно описать следующим образом:

Срок эксплуатации. Сложные системы, как и входящие в них простые элементы, не могут выполнять свои функции бесконечно долго. В процессе эксплуатации имеет место износ и старение элементов, увеличение числа отказов. Наступает время, когда продолжать эксплуатацию системы становится либо невозможно, либо нецелесообразно. Срок эксплуатации нельзя отождествлять с надежностью оборудования, однако этот показатель очень важен, поскольку

характеризует период времени, за пределами которого надежность оборудования резко снижается.

**Техническое состояние**. Критерий, характеризующий изменение количества отказов оборудования и вероятность наступления аварии в процессе его эксплуатация. Износ оборудования, снижение времени его безотказной работы повышают количество и продолжительность простоев, стоимость их устранения. Это снижает надежность оборудования, и последствия его эксплуатации становятся менее предсказуемыми. В условиях повышающейся неопределенности обеспечивать безопасность и эффективность производственного процесса становится затруднительным.

Квалификация и постоянство обслуживающего персонала показатель отражающий качество и полноту выполнения персоналом своих функций. Выполнение квалифицированным персоналом своих функций надлежащим образом позволяет удерживать все производственные процессы в рамках целевых показателей и осуществлять не только самоконтроль, но и контроль своих сослуживцев. Надежное обеспечение безопасности в таких условиях достигается функциональной деятельностью персонала.

Освоенность в производстве — позволяет найти оптимальные режимы эксплуатации и выработать эффективные режимы поддержания оборудования в исправном состоянии, эксплуатировать оборудование, используя его функциональные возможности в полной мере.

Третьим элементом, характеризующим качество трудовых процессов, является состояние рабочих процессов. Характеризуется он стандартизированностью технологического процесса; наличием техники большой единичной мощности; подготовленностью процессов; контролем осуществления процессов [148].

Стандартизированность технологического процесса обеспечивает повторяемость производственного процесса с низкой вариативностью. Это позволяет прогнозировать развитие производственных ситуаций и связанных с ними ОПС, обеспечивать более эффективный контроль отклонения

производственного процесса на ранних стадиях, предпринимать необходимые действия. Стандартизированность снижает вероятность наступления условий для применения экстренных мер при недостатке времени.

Стандартизированные процессы позволяют заранее подготовить и определить наиболее эффективные приемы труда и режимы работы оборудования. Это снижает износ оборудования и появление неконтролируемых ОПС.

**Наличие техники большой единичной мощности** позволяет повысить производительность оборудования и труда, снизить численность персонала. Вместе с тем, применение мощного и крупногабаритного оборудования повышает возможную тяжесть негативных событий.

**Подготовленность процессов** позволяет обеспечить стабильное их протекание в заданных условиях. Надлежащая подготовка процессов обеспечивает оптимальное сочетание ресурсов и резервов, приемов труда, квалификации работников и контрольных мероприятий. Подготовленность обеспечивает минимальное отклонение производственного процесса от производительного и безопасного состояния.

**Контроль осуществления процесса.** Эффективный контроль позволяет корректировать процесс на всех его стадиях, оперативно реагируя и удерживая производственный процесс в допустимых пределах. Поскольку упорядоченный процесс не образует явлений, которые необходимо дополнительно брать под контроль, то создаются условия благоприятные для надежного обеспечения безопасности труда.

Четвертым элементом, характеризующим качество трудовых процессов, является состояние условий труда. Они характеризуются размещением рабочего места; подготовленностью условий труда; наличием средств защиты работника от воздействия опасных факторов; контролем условий [148].

**Размещение рабочего места.** Выполнение профессиональных функций на неподвижном (не передвигающемся в пространстве) рабочем месте не требуем адаптации к изменяющимся условиям труда. Возникающая стереотипность движений, при условии правильно сформированного навыка, позволяет повысить

производительность труда и снизить появление ОПС. Надежное обеспечение безопасности в таком случае основано на формировании рационального трудового навыка выполнения работ в условиях конкретного рабочего места и мотивации персонала к безопасной трудовой деятельности.

**Подготовленность условий** обеспечивает благоприятную производственную трудовую среду, не оказывающую вредного воздействия и не создающую опасности для здоровья работников. При незначительном отклонении производственного процесса от штатного состояния не возникает дополнительных источников негативного воздействия.

Наличие средств защиты. Высокая упорядоченность производственных процессов позволяет априорно определиться с возможными опасными и вредными факторами производственной среды и подготовить необходимые средства коллективной и индивидуальной защиты. Это создает условия упреждения воздействия опасных и вредных факторов на персонал. При незначительных отклонениях производственного процесса от безопасного состояния, заблаговременно подготовленные средства защиты оградят работников от вероятных опасностей.

**Контроль условий,** как и контроль иных факторов, позволяет удерживать параметры в пределах целевых показателей, тем самым предупреждая возникновение неучтенных, негативных факторов производственной среды. Надежность обеспечения безопасности труда, при таких условиях, будет высока.

Учет перечисленной совокупности критериев при организации производственных процессов позволяет повлиять на качество трудовых процессов, обеспечивающих осуществление. Количество негативных событий, его возникающих в производственных процессах на горных предприятиях, напрямую зависит от количества опасных производственных ситуаций, которые являются следствием некачественных трудовых процессов. Частота появления опасных ситуаций увеличивается повышением вариативности протекания производственного процесса, обусловленной возрастанием хаотичности трудовых

процессов. Следовательно, можно сказать, что ОПС может являться индикатором, характеризующим качество трудовых процессов.

Влияние качества трудовых процессов, на риск травмирования представлено на рисунке 2.18.

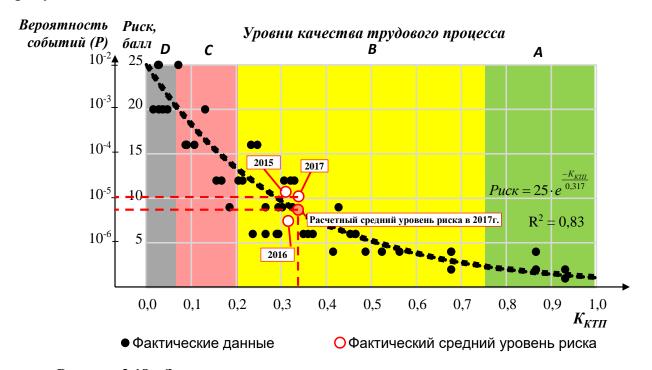


Рисунок 2.18 – Зависимость риска травмирования персонала от качества трудовых процессов [100]

Из рисунка видно, что достигнутый, на исследованном угледобывающем предприятии уровень качества трудовых процессов предопределяет вероятность наступления негативного события примерно, как  $10^{-5}$ . Для выхода в область значений вероятности  $10^{-6} - 10^{-7}$  необходимо значительное повышение качества процессов. Вместе с тем, за три года предприятие не смогло этого сделать, тем самым сохранив вероятность наступления негативных событий на уровне  $10^{-5}$ .

Использование зависимости, представленной на рисунке 2.18, позволяет оценить риск травмирования персонала при различном качестве трудового процесса, а значит прогнозировать риск при изменении организации производства и определять необходимое состояние элементов и процесса в целом для достижения приемлемого риска травмирования [100].

Оценить качество трудового процесса на предприятии можно, для этого необходимо использовать критерии и показатели, характеризующие трудовой процесс горного предприятия [148].

Таким образом, целенаправленное повышение качества трудовых процессов, обеспечивающих осуществление производственных процессов на угледобывающем предприятии может обеспечить управляемое снижение риска травмирования персонала. Но для этого необходимо вовлечение в эту деятельность всего персонала предприятия, а не только работников службы охраны труда.

#### ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ

- 1. Травматизм как явление это поток травматических повреждений персонала, обусловленный неблагоприятными условиями среды и низким качеством трудового процесса. Сущность травматизма заключается в соединении либо столкновении потока энергии, формируемого опасными производственными факторами, с потоком людей.
- 2. Травмирование персонала является в большей мере детерминированным явлением, нежели случайным. Механизм травмирования человека (групп лиц) неизбежное сближение с поражающим фактором до прямого контакта с ним в силу нераспознавания поражающего фактора, потери либо отсутствия контроля за ним. В силу детерминированности негативное событие имеет как механизм его формирования и реализации, так и механизмы их предотвращения, освоение которых руководящим персоналом предприятия позволяет не допускать перерастания опасных производственных ситуаций в негативные события
- 3. Целенаправленное повышение качества трудовых процессов, наряду с налаживанием системной работы персонала по выявлению и устранению условий возникновения опасных производственных ситуаций, обеспечению их контролируемости, позволяет обеспечить управляемое снижение риска травмирования.

### ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

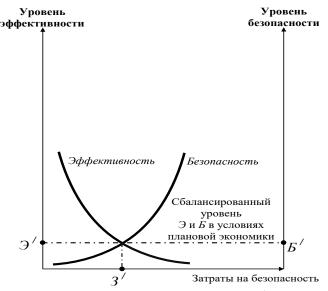
# 3.1. Эволюция системы обеспечения безопасности труда и раскрытие понятия и сущности ее надежного функционирования

Обзор и исследование практик обеспечения безопасности труда показывает, что на зарубежных угледобывающих предприятиях до окончания 1970-х годов, а на отечественных до окончания 1990-х, доминировала концепция «абсолютной» безопасности объекта и субъекта производства [1, 80]. Каждая составляющая опасности рассматривалась, как неприемлемая, что требовало устранения ее из производственного процесса, а значит, должно было исключить любую вероятность негативного исхода. В качестве основного средства достижения этой цели должны были стать абсолютно безопасные технологии и соответствующие организационные меры, направленные на недопущение ситуаций, приводящих к нарушению требований безопасности.

Основные параметры уровня безопасности угледобывающего предприятия рамках концепции «абсолютной» безопасности оцениваются по некоей предельной (предельно величине допустимая концентрация, предельно допустимый выброс др.), которые характеризуют степень надежности и эффективности технических систем безопасности [149]. Процесс повышения уровня безопасности в этом случае связывается с уровнем технического развития. Исходя из этой концепции основная доля средств, направляемых на обеспечение безопасности труда, затрачивается на создание технических средств и средств индивидуальной и коллективной защиты человека. «Индикатором» уровня безопасности, то есть критерием, позволяющим определить степень достижения цели, выступает степень надежности и эффективности технических систем. Процесс повышения уровня безопасности труда носит при этом в значительной степени не фундаментальный, а инженерный характер. Управленческие решения принимаются, как правило, без использования научной методологии, на основе здравого смысла, практического опыта и на детерминистском представлении о причинах тех или иных негативных событий.

До 1990 года, в силу доминирования концепции «абсолютной» безопасности, защита человека и среды от техногенных опасностей базировалась на принципе «реагировать и исправлять». В его основе лежал метод реакции на возникающие нежелательные изменения внешней и внутренней среды и на их полное устранение. Обеспечение безопасности труда рассматривалось как широкий комплекс мероприятий, который включал в себя вопросы качества и состояния сооружений и оборудования, создание защитных и локализующих систем от определенного типа воздействий.

Система обеспечения безопасности труда в тот период не предусматривала и, соответственно, не включала в свой функционал оценку и устранение рисков негативных событий и аварийных ситуаций. Основной целью СОБТ было полное исключение возможности возникновения негативных событий, то есть «нулевой риск». Деятельность системы обеспечения безопасности труда в условиях плановой экономики графически представлена на рисунке 3.1. [150]



**Целевая установка модели СОБТ** – затраты на обеспечение безопасных условий труда для наращивания объемов производства

Объект контроля СОБТ – соблюдение правил безопасности

**Объект контроля управления производством** – ответственность, дисциплина и квалификация работника

#### Основные причины травматизма:

- несовершенство технологии;
- конструктивные недостатки оборудования;
- низкая трудовая и технологическая дисциплина

Рисунок 3.1 – Дотационная модель обеспечения безопасности труда (существовала в основном до 1990 года) [150]

Такая модель характеризовалась двумя особенностями: первая — основной целью производства в тот период был выпуск планового объема производства, который, как правило, противопоставлялся безопасности производства; вторая — ресурсы для обеспечения безопасности труда всегда выделялись государством в необходимом количестве, как и расходы, связанные с устранением последствий в случае наступления негативных событий. Это позволяло в основном выдерживать баланс между основной целью производства и требованиями, предъявляемыми государственными органами надзора.

Следует отметить, что существовавшая на тот период в государстве (бывшем СССР) нормативная база, была разработана по принципу защиты от «максимальной угрозы», и не отражала реальное многообразие факторов и их влияние на развитие и последствия аварийных ситуаций. Используемые при этом подходы к обеспечению безопасности носили, как правило, однонаправленный (ограниченный) характер и не указывали пути и методы обеспечения безопасности труда в приложении к конкретной технологической специфике угледобывающего производства.

В условиях плановой экономики при значительном субсидировании со стороны государства в развитие угледобывающей отрасли, а также в условиях благоприятной социальной среды такой подход долгое время был оправдан. Как следствие, один из ключевых показателей уровня безопасности труда – травматизм – устойчиво снижался. Обратной стороной такого пути развития системы обеспечения безопасности труда стало значительное техническое усложнение производства. При этом основная цель реализации концепции «абсолютной безопасности» – нулевой травматизм – так и не была достигнута. Более того, при обеспечения переходе рыночной экономике воспроизводимая модель безопасности, основанная на концепции «абсолютной безопасности», не позволила предупредить последовавший за снижением объемов производства всплеск смертельного травматизма (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Динамика объемов добычи и смертельного травматизма в РСФСР и РФ

Определяющими признаками системы обеспечения безопасности труда, основанной на концепции «абсолютной» безопасности, являются: наличие множества элементов, установившиеся связи и отношения между ними, множество возможных состояний, наличие целенаправленной функции [104].

Целью такой системы обеспечения безопасности труда являлось обеспечение максимальной защищенности работника и производственной среды от негативного воздействия внешних и внутренних факторов. Достигалась эта цель путем предотвращения воздействий на работников опасных и вредных производственных факторов (рис. 3.3) [151, 152, 153].



Рисунок 3.3 – Схема обеспечения защищенности человека на производстве

Однако с переходом от плановой к рыночной экономике стало меняться и состояние производственной среды, которое повлекло изменение структуры причин производственного травматизма.

Исследования показывают, что современное состояние производственных процессов угледобычи все реже характеризуется низкой надежностью технологического оборудования, а изменение горно-геологических условий, компенсируется постоянно совершенствующимися технологиями. Эти факторы уже в меньшей степени являются ключевыми в формировании как общего, так и смертельного травматизма.

При переходе от плановой экономики к рыночной становилось очевидным, что, прежде всего экономически невозможно обеспечить «абсолютную» безопасность, особенно на тех предприятиях, которые обладали большой энергетической мощностью. Исходя из этого, необходимостью становилось достижению такого уровня риска, который может быть рассмотрен как «приемлемый» [80, 130, 154].

Начиная с середины 1970-х годов в экономически развитых странах (а в нашей стране с 1990-х годов) началась разработка и освоение новой концепции обеспечения безопасности человека и окружающей среды — концепции «приемлемого» риска. Это понятие произошло от принятого в современной научной литературе термина — «принцип приемлемого риска», более известного как принцип ALARA (аббревиатура от «As Low As Reasonable Achievable»: «настолько низко, насколько это достижимо в пределах разумного», учитывая экономические и социальные факторы) [80].

Разработанная исследователями концепция «приемлемого» риска базируется на следующих основных принципах [80, 124]:

- контроль воздействия опасных факторов на человека и окружающую его среду (в дополнение к контролю факторов опасности, на котором была сконцентрирована политика «абсолютной» безопасности);
- формирование новой цели безопасности помимо совершенствования технических систем безопасности ориентироваться на улучшение здоровья каждого человека, общества в целом, улучшая качество окружающей среды;

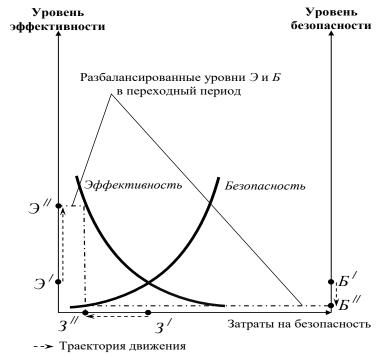
- разработка и применение количественной оценки опасных факторов, основанных на методологии оценки риска;
- разработка и освоение методов количественной оценки безопасности, основанных на показателях состояния здоровья человека и качества окружающей среды;
- разработка и освоение методов определения приемлемого баланса между угрозами и возможностями (выгодами), основанного на оценке социального предпочтения и экономических возможностей;
- замена принципа «реагировать и выправлять» на принцип «предвидеть и предупреждать».

Фундаментальная цель концепции «приемлемого» риска, являющейся основой системы обеспечения безопасности труда — улучшение состояния здоровья каждого человека и общества в целом, повышение качества природной среды [103, 155, 156]. Соответственно, «индикатором» уровня безопасности (т.е. критерием степени достижения цели) выступают не предельно допустимая концентрация, предельно допустимые выбросы и степень надежности и эффективности технических систем безопасности, а приемлемый уровень риска — показатели, определяющие состояние здоровья человека и качества природной среды.

Освоение новой концепции обеспечения безопасности в нашей стране совпало с переходом на новые социально-экономические и политические взаимоотношения. Для того, чтобы выжить в рыночных условиях, многие угледобывающие предприятия вынуждены были наращивать эффективность производственных процессов. Это определяющим образом повлияло на динамику внутренней среды, что при существенном дефиците денежных средств приводило возникновению И обострению конфликта между эффективностью безопасностью производства. Производственный конфликт — это столкновение интересов персонала предприятия в процессе выполнения им производственных вызванное тем, что достижение эффективности этих функций невозможно при обеспечении их безопасности и наоборот [157]. Как показывает исследование многолетней практики работы угледобывающих предприятий в 1990-1999 гг., устойчивая деятельность при развивающемся производственном конфликте была невозможна [94]. Необходимо было устранить или смягчить

производственный конфликт, то есть убрать или локализовать противоречие между задачами обеспечения эффективности и безопасности производства. [150]

В этот непростой переходный период модель обеспечения безопасности труда можно условно назвать «кризисная». Она характеризуется частичным отказом от затрат на безопасность и перераспределением на нужды «выживания» предприятия. Основным фактором риска является неконтролируемый реализовавшийся производственный конфликт (повторяющиеся нарушения ПБ, не обусловленные дисциплиной и квалификацией персонала) (рис.3.4). [150, 158]



**Целевая установка модели** — частичный отказ от затрат на безопасность для обеспечения «выживания» предприятия

**Основной фактор риска** – общесистемный производственный конфликт: эффективность ↔ безопасность

**Объект контроля СОБТ** – соблюдение основных правил безопасности, нарушение которых ведет к прямой угрозе жизни и здоровью работников

#### Основные причины травматизма:

- предельный (критический) износ оборудования;
- недостаточное организационное и технологическое освоение вновь вводимого высокопроизводительного оборудования, а также не сформировавшееся сервисное его обслуживание;
- низкий уровень организации труда;
- низкая трудовая и технологическая дисциплина;
- •слабый производственный контроль

Рисунок 3.4 – Кризисная модель обеспечения безопасности труда (существовала в основном с 1990 до 2007-2010 гг.) [150]

Переход от дотационной к кризисной модели произошел из-за острой необходимости угледобывающих предприятий выживать в условиях резкой и кардинальной смены социально-экономического устройства государства, практически полной неопределенности и разрыва хозяйственных связей.

Вынужденная деятельность предприятий по этой модели сопровождалась резонансными авариями с гибелью значительного количества людей, особенно на предприятиях, осуществляющих подземную добычу угля.

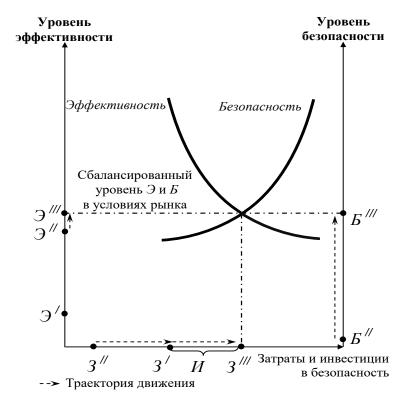
Все это потребовало кардинального изменения подходов в обеспечении безопасности труда, основной которых должна стать, в первую очередь, такая организация производства, которая бы устраняла производственный конфликт без ущерба для эффективности и безопасности производства.

Последовавшее стремительное технико-технологическое развитие угледобывающих предприятий, которое было обусловлено высокой конкуренцией в угольной отрасли, потребовало и соответствующего темпа повышения уровня безопасности. Основными контролируемыми параметрами конкурентоспособности являются на сегодняшний день эффективность и безопасность производства. Мировая практика работы угледобывающих предприятий показывает, что высокий уровень безопасности производства является значимым конкурентным преимуществом, поскольку обеспечивает надежность функционирования предприятия при достижении требуемого уровня его экономической эффективности. И значимость безопасности, как одного из главных конкурентных преимуществ угледобывающего предприятия, постоянно растет, поскольку угледобывающие предприятия во всем мире становятся сопоставимыми как по условиям производственной деятельности, так и по применяемым способам обеспечения безопасности производства [158].

Управление риском на сегодняшний день является одним из основных методов обеспечения безопасности производства. Поскольку уровень риска является производной концептуальных подходов, реализующихся в системе обеспечения безопасности производства, то разработка и реализация адаптивной, учитывающей наиболее значимые факторы сложной техносферы, концепции

позволит значительно снизить производственный риск на угледобывающем предприятии. Тем самым, на угледобывающем предприятии будет достигнут требуемый уровень безопасности и эффективности производства и обеспечены конкурентные преимущества [158].

Достижению этой цели способствует переход угледобывающих предприятий от кризисной модели обеспечения безопасности труда к инвестиционной (рис. 3.5).



**Целевая установка** – инвестирование в обеспечение безопасности, необходимой для устойчивой эффективности производства

**Основной фактор риска** – межличностный или внутриличностный конфликт в представлениях о безопасности и эффективности производства

#### Объект контроля СОБТ:

- повторяющиеся нарушения требований безопасности;
- опасные производственные ситуации;
- правила безопасности.

#### Основные причины травматизма

- культура безопасности конкретного работника, не соответствующая уровню развития производства;
- организации труда конкретного работника, не соответствующая уровню развития производства;
- неадекватное опасностям взаимодействие и действия работников

### Рисунок 3.5 – Инвестиционная модель обеспечения безопасности труда (осваивается с 2000 года – по настоящее время) [150]

Переход от кризисной модели к инвестиционной состоялся, в основном, благодаря ликвидации нерентабельных и особо опасных по условиям отработки угольных шахт, осуществленной в ходе реструктуризации угольной отрасли, и технологическими обусловлен преобразованиями, организационными И проведенными на угольных предприятиях в соответствии с требованиями законодательства условиями внешней изменившимися среды И ИХ функционирования, а также их приватизации с передачей ответственности за обеспечение безопасности труда и производства собственникам этих предприятий. Со второго десятилетия двухтысячных годов в условиях рыночной экономики, характеризующейся высокой динамикой среды, отечественные угольные компании (например, СУЭК) приступили к освоению инвестиционной модели, в основе которой – управление производственным риском, объединяющим по своей сущности риск травмирования и риск срыва производственной программы [4]. Контроль и управление производственным риском исключает либо смягчает производственный конфликт при решении задач обеспечения безопасности и эффективности производства.

Поскольку надежность функционирования производственной системы и обеспечение ее безопасности — понятия взаимосвязанные, то освоение инвестиционной модели требует, в первую очередь, повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда.

Актуальность вопросов повышения надежности функционирования СОБТ на российских угледобывающих предприятиях стала возрастать начале двухтысячных годов на этапе начала их перевооружения и технологического развития в ходе реструктуризации отрасли. Новые технико-технологические возможности угледобычи стали основной для интенсивного роста объемов производства. При этом все чаще стали возникать производственные ситуации с высокими рисками травмирования, обусловленные организационными причинами, что свидетельствовало о том, что СОБТ не справляется со своим предназначением. Сложившаяся ситуация потребовала изучения организационных надежного обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях

[157]. Основные задачи, решаемые горно- и угледобывающими предприятиями в этой области, отражены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Периоды и основные задачи исследования организационных аспектов надежного обеспечения безопасности труда [5]

| Период             | Задачи исследования вопросов надежного обеспечения безопасности труда |  |
|--------------------|---|--|
| 2001-2015          | Организация эффективного производственного контроля                   |  |
| 2003-по наст. вр.  | Стандартизация производственных процессов                             |  |
| 2003               | Выделение категории «повторяющиеся нарушения требований ОТ и ПБ»      |  |
| 2003- по наст. вр. | Повторяющие нарушения требования ОТ и ПБ. Сущность и методы работы    |  |
| 2004               | Выделение категории «производственный конфликт»                       |  |
| 2005- по наст. вр. | Сущность и типы производственного конфликта                           |  |
| 2005               | Выделение категории «опасная производственная ситуация»               |  |
| 2006- по наст. вр  | Сущность и методы работы с опасными производственными ситуациями      |  |
| 2009- по наст. вр. | Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи            |  |
| 2010- по наст. вр. | Влияние человеческого фактора на риск травмирования                   |  |
| 2011- по наст. вр. | Влияние качества нарядной системы на риск травмирования               |  |
| 2012- по наст. вр. | Обучающая аттестация руководителей и специалистов по ОТ и ПБ          |  |
| 2015               | Выделение категории «надежное обеспечение безопасности труда»         |  |
| 2015- по наст. вр. | Теория и методология надежного обеспечения безопасности труда         |  |
| 2016- по наст. вр. | Механизм предотвращения реализации опасной производственной ситуации  |  |
| 2016- по наст. вр. | Влияние качества трудовых процессов на риск травмирования             |  |
| 2018               | Выделение категории «надежность функционирование СОБТ»                |  |
| 2017- по наст. вр. | Влияние полноты выполнения функций СОБТ на риск травмирования         |  |
| 2018- по наст. вр. | Управление производственным риском                                    |  |

Опираясь на результаты приведенных выше и данного исследований, было сформулировано следующее: надежность функционирования СОБТ — свойство этой системы выполнять функции обеспечения безопасности на заданном уровне риска травмирования в течение установленного периода времени при определенных условиях функционирования. Это свойство обеспечивается управленческой деятельностью служб (отделов) охраны труда, промышленной безопасности и производственного контроля, которые становятся органом управления (субъектом) в системе управления безопасностью труда. Система обеспечения безопасности труда является объектом управления (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Схема управления безопасностью труда (развитие схемы [157])

Управляющие воздействия системы управления безопасностью труда на производственный процесс, включающий технологические и трудовые процессы, формируются на основе мониторинга его состояния. Эффективность этих воздействий зависит от качества мониторинга и полноценности осуществления персоналом функций по обеспечению безопасности труда. Качество мониторинга определяется горизонтом и точностью прогноза, которые достигаются на основе анализа и оценки изменений в состоянии объектов управления, выявлении устойчивых тенденций [157]. Полноценность осуществления персоналом функций обеспечивается полнотой их выполнения и соответствием требованиям и условиям функционирования производственного объекта.

Система обеспечения безопасности труда угледобывающих предприятий является постоянно развивающейся организационной системой и представляет собой совокупность ее подсистем и элементов, между которыми существуют устойчивые связи и отношения [5]. Особенностью организационной системы является то, что ключевыми элементами в ней являются люди, которые трансформируют ее в социально-экономическую самоорганизующуюся и саморазвивающуюся систему. Присутствие людей в таких системах привносит или усиливает в них весьма важные свойства — адаптивность, самоорганизацию, саморазвитие. Вместе с тем, люди сами являются серьезным источником ненадежности и опасности производственных объектов при ненадлежащем

выполнении ими своих функций, неадекватных действиях в условиях высокой вариабельности среды [159].

Современные требования к обеспечению высокой надежности функционирования СОБТ обусловливают необходимость соответствующего использования положений теории надежности. В отличие от технических систем надежность организационных изучена недостаточно для их совершенствования по этому критерию, а потому и представляет несомненный научный и практический интерес.

Перед определением критерия надежности СОБТ вернемся к классическому определению термина «надежность» и проанализируем его. Надежность – комплексное свойство технического объекта (прибора, устройства, машины, системы); состоит в его способности выполнять заданные функции, сохраняя свои определенных характеристики при условиях эксплуатации установленных пределах. Надежность охватывает безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость объекта. Показатели надежности вероятность безотказной работы, наработка на отказ, технический ресурс, срок службы и др. [5, 160]. Особого внимания заслуживает тот факт, что, во-первых, в определении говорится о способности системы сохранять свои существенные характеристики, во-вторых - речь идет о сохранении их на заданном уровне, втретьих – характеристики сохраняются в течение фиксированного промежутка времени, в-четвертых – при определенных условиях функционирования.

Итак, система должна обладать способностью сохранять свои существенные характеристики, отражающие ее свойства. Необходимо установить, обладают ли системы этой способностью в действительности. Из теории систем известно, что структура является «хранителем» свойств системы. Система обеспечения безопасности труда благодаря своей структуре, т.е. устойчивым связям между элементами, тоже обладает способностью сохранять заложенные в нее свойства. Но при этом, есть существенный нюанс — сохранение необходимо на заданном уровне. Из определения вытекает, что система сохраняет существенные для нее свойства. Следовательно, несущественные для ее функционирования свойства она может не сохранять.

Следовательно, необходимо установить, какие свойства являются для системы существенными. Анализ научно-методической базы и практики работы угледобывающих горнопредприятий позволил выделить основное обеспечение существенное свойство системы реализации своего предназначения. Определение возможности (способности) системы сохранять то, для чего создана, а также величины промежутка времени, например, смена, сутки, неделя, месяц, год, пятилетка, в течение которых система способна сохранять свои существенные свойства, стало следующим шагом исследования.

Как говорилось выше, система способна сохранять существенные для нее свойства при определенных условиях функционирования. Из этой части определения следует, что в условиях функционирования, не соответствующих определенным, система сохранить свойства не может.

Изучение литературных источников [161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170], наблюдения, анализ и осмысление функционирования как технических, так и организационных систем показывают, что ключевой для организационных систем является ее способность успешно функционировать и развиваться в условиях меняющейся внутренней и внешней среды. Следовательно, для обеспечения надежности функционирования СОБТ необходимо, чтобы она обладала возможностью воспроизводиться, адаптироваться и развиваться в изменяющихся условиях.

Для воспроизводства, характеризуемого стандартными функциями и условиями осуществления процессов необходимо надлежащее выполнение руководящим персоналом функции надзора, для адаптации и развития СОБТ – функции управления.

Организационные системы — открытые системы, и они постоянно развиваются либо деградируют. Обусловлено это общим законом развития систем. Если выполняемые людьми функции по реализации производственного задания и обеспечения безопасности труда между собой не согласованы, то это, как правило, приводит к производственному конфликту и постепенному «отказу» тех функций, которые «мешают» производственному процессу [125]. Отказ основных функций в

сочетании с низким уровнем адаптации всей системы к меняющимся внешним и внутренним условиям приводит к её закономерной деградации и разрушению.

Исходя из вышесказанного под *надежным функционированием* системы обеспечения безопасности труда угледобывающих предприятий следует понимать полноценную реализацию ее предназначения по обеспечению приемлемого уровня риска в каждом технологическом и трудовом процессе в изменяющихся до определенных пределов условиях функционирования, которая достигается посредством полноценного выполнения ее функций на основе их воспроизводимости, адаптации и развития.

Согласно определению, существенным свойством ЭТОМУ системы обеспечения труда на угледобывающем предприятии, которое необходимо способность сохранять, является полноценно реализовывать свое предназначение на определенном промежутке времени (пятилетка, год, месяц, неделя, сутки, смена, час) и в изменяющихся условиях функционирования. Предназначение СОБТ – достижение и поддержание приемлемого уровня риска осуществлении производственного процесса, включающего технологические и трудовые процессы. Эти требования справедливы для системы обеспечения безопасности труда, поскольку ведущую роль в ней играет человек. Следовательно, СОБТ может адаптироваться к изменяющимся условиям функционирования И развиваться протяжении на всего своего существования. Это ее главное и существенное отличие от технической системы.

Речь не идет об абсолютной надежности функционирования организационной системы, в данном случае — системы обеспечения безопасности труда; также как нет и речи об абсолютной безопасности. Поэтому в качестве «заданного уровня» здесь выступает приемлемый уровень риска травмирования.

Обобщая вышесказанное, можно выделить выделяет несколько понятий надежности функционирования СОБТ:

Надежность (как свойство) — комплексный показатель качества, характеризующийся безотказностью, сохраняемостью и долговечностью, способностью функционировать (эффективно выполнять требуемые функции) заданных условиях и режимах. Включает методы оценки уровня надежности,

изучения закономерностей отказов (на основе сбора информации об отказах и ее анализа); изучение особенностей реакции персонала на изменение в процессах при различных воздействиях.

Надежность (как результат) — свойство системы, характеризующееся необходимым и достаточным запасом функциональных возможностей, способных обеспечить устойчивость, жизнеспособность, безопасность и эффективность, даже при значительных воздействиях извне.

Такое понимание надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии обусловливает необходимость разработки принципов обеспечения надежности СОБТ. Эти принципы были определены по аналогии с методами обеспечения надежности технических систем. Несмотря на существенные отличия технических систем от организационных, такой подход правомерен, а его корректность обеспечена значительной проработкой и высокой освоенностью теории надежности технических систем на практике [5].

Теория остойчивости корабля построена на принципе: корабль при затоплении не должен опрокидываться. Вследствие реализации этого принципа был сформулирован и реализован другой принцип — если корабль тонет, то он должен тонуть долго. Эти принципы отвечают основным законам физики в части устойчивости и плавучести. Автор теории остойчивости корабля, академик А.Н. Крылов, понимая, что абсолютно непотопляемым судно создать невозможно, сформулировал этот (первый) принцип. Судно при потере плавучести не может выполнить своего предназначения — доставить пассажиров по воде из пункта А в пункт В, — но оно может спасти им жизни, если в конструкции корабля предусмотрено «долгое затопление».

Руководствуясь этой аналогией по отношению к системе обеспечения безопасности труда можно сформулировать первый ключевой принцип надежности ее функционирования — система в ухудшающихся условиях функционирования должна обеспечивать выполнение своего предназначения — обеспечение приемлемого уровня риска травмирования.

Следующая аналогия из теории сопротивления материалов. Известно, что состояние, например, металлической балки под воздействием на нее внешних сил описывается такими характеристиками как: область упругих деформаций, область неупругих деформаций, область разрушения. Это позволяет, с одной стороны, рассчитать нагрузку, которая не приведет к деформации или разрушению балки, с другой, прогнозировать состояние всей конструкции при изменении воздействия внешних сил на балку. Учитывая, что абсолютную надежность функционирования СОБТ обеспечить невозможно, необходимо определить предельные характеристики ее состояния. При достижении критических отклонений производственный процесс должен быть немедленно остановлен, а люди выведены из опасной зоны (таблица 3.2). Это второй ключевой принцип надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда.

Таблица 3.2 – Характеристики и состояния системы обеспечения безопасности труда в зависимости от состояния ее надежности [5]

| Характеристики  | Состояние надежности функционирования СОБТ  |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| функционирования СОБТ   | Недопустимое  | Допустимое   |   | Приемлемое  |
| Выполнение функций Взаимодействие персонала и служб предприятия | Практически утрачены функции контроля и управления риском Конфликтное   | Ослаблены<br>функции<br>управления<br>риском<br>Компромы   | Часть «неважных» функций не выполняется иссное  | Практически все основные функции системы выполняются Комплементарное (взаимодополняю щее)                               |
| Состояние<br>безопасности<br>труда                              | Работа<br>предприятия с<br>неконтролируемыми<br>опасными<br>производственными<br>ситуациями и, как<br>следствие, травма,<br>авария; риск<br>травмирования<br>недопустимый | Работа предприятия с контролируемыми опасными производственным и ситуациями и повторяющимися нарушениями требований безопасности (без грубых нарушений и их критических комбинаций); риск травмирования предельно допустимый | Работа предприятия с отдельными нарушениями требований безопасности (без грубых нарушений); риск травмирования допустимый | Работа предприятия «без нарушений» требований безопасности (отдельные мелкие отклонения); риск травмирования приемлемый |

Поскольку СОБТ относится к классу эргатических систем, «отказ» функции какого-либо элемента такой системы управления — это частичная или полная потеря персоналом службы ОТ и ПК способности осуществления управления в своей зоне ответственности, повлекшая ухудшение состояния системы или снижение эффективности ее функционирования. Потеря службой ОТ и ПК способности к эффективному управлению СОБТ, как правило, происходит под влиянием множества внешних и внутренних факторов, при отсутствии соответствующей адаптации системы. Моделирование и исследование «отказа» функций СОБТ под воздействием многих переменных факторов, определение степени их влияния — задача очень трудоемкая.

В реальных СОБТ полный «отказ» системы – неспособность выполнять свое предназначение, наблюдается при нарушении работоспособности достаточно большого количества ее функций. Исследования позволили выявить постепенные и внезапные «отказы» функций СОБТ. Постепенные проявляются в виде «отказа» части функций системы, а внезапные — когда в конкретной опасной производственной ситуации блокируются основные функции системы обеспечения безопасности решения производственной задачи. Потеря труда ДЛЯ работоспособности приведенных ниже отдельных функций в системе приводит к ухудшению состояния СОБТ, угрожает быстрой разбалансированностью следующих основных функций обеспечения безопасности производственного процесса:

- идентификация опасных производственных объектов;
- планирование деятельности в области охраны труда и промышленной безопасности;
- обеспечение применения сертифицированных и имеющих разрешение на применение технических устройств и материалов;
- аттестация работников, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности;
- информационное обеспечение;

- текущая эксплуатация опасных производственных объектов;
- производственный контроль.

функционирования СОБТ Надежность достигается полноценностью выполнения основных функций по обеспечению безопасности труда как службой ОТ и ПК, так и производственными службами, а также работниками производственных участков, которая обеспечивается, как было указано выше, полнотой выполнения функций и их соответствием требованиям. Каждая функция, как правило, включает в себя несколько этапов ее осуществления - от предоставления информации о необходимости выполнения этой функции до фиксации результата выполнения функции. Исходя из этого, полноту выполнения функций оценивалась по количеству реализуемых этапов выполнения этих функций соответствующим коэффициентом следует определять рассчитываемым по формуле:

$$K_{\Pi} = \sum_{i=1}^{n} K_{\ni i}, \tag{3.1}$$

где Кэ $_{i}$  — числовое значение значимости этапа выполнения функции, n — количество выполненных этапов функций.

Методика оценки полноты выполнения функций представлена в диссертационной работе Радионова С.Н. [106].

Соответствие выполняемых функций требованиям можно оценить по качеству трудового процесса. Состояние каждого элемента трудового процесса оценивается по сочетанию всех его характеристик. Поскольку характеристики состояния элементов не аддитивны, а взаимосвязаны, то количество баллов по каждой категории определяется как произведение баллов по каждой характеристике. Формула для расчета коэффициента состояния представлена в общем виде (3.2) и на примере элемента «персонал» (3.3) [148]:

$$K_{C^{i}} = \prod_{j=1}^{4} B_{j}^{i}, \tag{3.2}$$

где  $K_{\mathcal{C}^i}$  — коэффициент состояния і-го элемента трудового процесса;

 $\overline{b}_{j}^{i}$  — уровень по ј-й характеристике і-го элемента, балл.

$$K_{C^{\Pi}} = E_1^{\Pi} \cdot E_2^{\Pi} \cdot E_3^{\Pi} \cdot E_4^{\Pi}, \tag{3.3}$$

где  $K_{C^{\Pi}}$  – коэффициент состояния персонала ( $\Pi$ );

 $E_1^\Pi,\ E_2^\Pi,\ E_3^\Pi,\ E_4^\Pi$  — уровень, соответственно, по 1, 2, 3 и 4 характеристикам персонала, балл.

Методика оценки качества трудового процесса представлена в диссертационной работе Жунды С.В. [100].

Применение приведенных подходов к оценке полноценности выполнения персоналом всех уровней управления предприятием функций СОБТ, а также оценка условий, в которых осуществляются технологические и трудовые процессы уже сегодня позволяют прогнозировать уровень риска и вырабатывать на этой основе адекватные меры для дальнейшего его снижения, а также осуществлять деятельность по развитию СОБТ. Этот подход осваивается в Сибирской угольной энергетической компании как на подземных угледобывающих предприятиях, так и на предприятиях открытой угледобычи.

Таким образом, обеспечения безопасности система труда на угледобывающих предприятиях эволюционирует и развивается в силу повышения уровня требований со стороны общества и государства, необходимости повышения экономической и социальной привлекательности угольного бизнеса. Она в своем развитии в последнем 50-летии прошла путь от концепции абсолютной безопасности до концепции приемлемого риска, как баланса экономической целесообразности и социальной приемлемости. Для достижения соответствия СОБТ возрастающим требованиям и динамике среды необходимо повышение надежности ее функционирования, под которой понимается полноценная реализация предназначения системы по обеспечению приемлемого уровня риска в каждом технологическом и трудовом процессе.

## 3.2. Закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда

Многие отечественные угледобывающие предприятия по уровню техникотехнологического оснащения вышли на мировой уровень, а инвестиции в индивидуальные и коллективные средства защиты от вредных и опасных производственных факторов исчисляются многомиллионными средствами. Это способствовало существенному снижению уровня травматизма, обусловленного, прежде всего, несовершенством техники и технологии, массовым неприменением средств индивидуальной защиты из-за их неудобства, недостатком технических защитных средств и т.д. Однако, с 2004 года динамика снижения травматизма стала замедляться. В отдельные годы наблюдаются «всплески» смертельных и тяжелых травм, а также количества травмировавшихся инженерно-технических работников — ответственных за организацию безопасных условий труда. Тщательный разбор ключевых причин и обстоятельств производственных травм, указывает на тот факт, что деятельность системы обеспечения безопасности труда характеризуется неполноценным выполнением, либо невыполнением ее основных функций.

Согласно результатам проверок, как инспекторов Ростехнадзора, так и специалистов служб предприятий по производственному контролю деятельность шахт и разрезов сопровождается десятками и сотнями тысяч нарушений требований безопасности в год, доля часто повторяющихся среди них достигает более 60%. Выявлено, что операционный персонал, работающий в опасных производственных условиях, зачастую осознанно допускает нарушения требований безопасности [103, 128. 157]. Количество опасных производственных ситуаций (ОПС), под которыми понимается комбинация факторов обстоятельств, возникающая процессе В выполнения производственного задания, провоцирующая персонал на осознанные нарушения требований безопасности и повышающая таким образом уровень риска негативных событий до критических значений, в угледобывающих объединениях может превышать две-три тысячи в год. Перечисленные негативные факты в деятельности угледобывающих предприятий происходят на фоне отсутствия дефицита ресурсов в области охраны труда и промышленной безопасности: технологии ведения

горных работ и используемое оборудование соответствуют мировому уровню, средства индивидуальной и коллективной защиты — так же, стремительно развивается медицина труда. [157].

Анализ и обобщение ряда работ, выполненных в области повышения надежности функционирования систем обеспечения безопасности труда на горно-и угледобывающих предприятиях, подтвердили выдвинутую выше гипотезу — значительное количество повторяющихся нарушений требований безопасности, как правило, осознанно либо вынужденно допускаемых работниками предприятий всех уровней управления производством, обусловлено неполноценным функционированием системы, а именно, недостаточной полнотой и/или низким качеством выполнения предусмотренных в ней функций [96].

Хронометражные наблюдения выполнения технологических операций, проведенные более чем на десяти горно- и угледобывающих предприятиях, в объеме не менее 500 часов, показали, что неполноценное<sup>2</sup> выполнение функций по обеспечению безопасности закономерно и наблюдается на всех иерархических уровнях предприятия.

Это явление обусловлено структурно-функциональной деформацией СОБТ. Она предопределена тем, что функции по обеспечению безопасности при существующей организации процессов и производства препятствуют выполнению производственного задания и поэтому персоналом осознано минимизируется их выполнение [96]. Под структурно-функциональной деформацией СОБТ автор понимает процесс образования несоответствия выполняемых ею функций решаемым задачам предприятия в части обеспечения приемлемости социальных (травмы, аварии) и экономических (производительность, эффективность) рисков деятельности предприятия. Закономерность структурно-функциональной деформации обеспечения безопасности системы труда выражается несвоевременной адаптацией системы к изменившейся внутренней и внешней среде предприятия и обусловлена отсутствием процесса ее развития.

 $<sup>^{2}</sup>$  Неполноценное выполнение функций — частичное выполнение функций или выполнение функций без требуемого качества.

Так, например, анализ причин и обстоятельств негативных событий, происшедших на ш. «Южная» ОАО «Высокогорский ГОК» в 2010 году (табл. 3.3) [171] и на шахте «Полысаевская» АО «СУЭК-Кузбасс» в 2018 году (табл. 3.4) показал, что эти события объединяет одно – функции по обеспечению безопасности труда либо не были выполнены должностными лицами своевременно и качественно, либо не выполнялись вследствие недооценки произошедших изменений в рабочем пространстве, горном массиве, горных выработках. Эти функции, по сути, стали дефектными – не позволяющими СОБТ выполнить ее предназначение [157].

Таблица 3.3 – Дефектные функции в обеспечении безопасности труда, предопределившие наступление негативного события на шахте «Южная» ОАО «Высокогорский ГОК» [157]

| Предшествующая негативному событию ОПС: необходимость выполнения сменного задания в одно лицо в отдаленном забое на оборудовании с неисправной защитой от вращающихся частей |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Негативное<br>событие  | ← Фактор риска   | ← Невыполненная функция СОБТ   | Уровень<br>управления<br>производством        |
| Наматывание одежды машиниста бурового станка на шлицевой вал, приведшее к смертельной травме   | Необходимость выполнения<br>сменного объема работ  | Не обеспечили безопасные условия труда — неравномерное распределение сменных объемов работ, без учета количественного состава работников по сменам | Начальник шахты, главный инженер,             |
|  | Отсутствие освещения на рабочем месте  | Не обеспечили безопасные<br>условия труда  | Мастер горный,<br>Электромеханик<br>участка   |
|  | Отсутствие ограждения шлицевого вала на буровом станке   | Не проконтролировал безопасное состояние оборудования после ремонта  | Электромеханик<br>участка                     |
|  | Вынужденное производство работ в одно лицо в отдаленной выработке  | Не обеспечил безопасность работника при выполнении работ, повышенной опасности, выдав наряд на работу в одно лицо                                  | Начальник<br>участка                          |
|  | Нахождение на рабочем месте в состоянии алкогольного опьянения; Использование одежды, несоответствующей требованиям безопасности | Не соблюдал требования трудового распорядка  | Машинист<br>бурового станка<br>(пострадавший) |

Таблица 3.4 – Дефектные функции в обеспечении безопасности труда, предопределившие наступление негативного события на шахте «Полысаевская» АО «СУЭК-Кузбасс» [157]

|  | цая негативному событию ОГ<br>обуренной с дневной поверх   |   |  |
|--|--|---|--|
| Негативное событие   | ← Фактор риска   | <ul><li>← Невыполненная функция СОБТ</li></ul>  | Уровень<br>управления<br>производством |
| Прорыв воды при вскрытии дегазационной скважины, приведший к групповой травме: одна смертельная, одна тяжелая. | Участок выработки не обозначен как опасная зона, следовательно, и ОПС не зафиксирована в общем реестре   | течение года в ней могла скопиться вода (данная ситуация не воспринята главным геологом как опасная)  | Главный геолог                         |
| Прорыв воды при вскрытии дегазационной скважины, приведший к групповой травме: одна смертельная, одна тяжелая. | Не установлены границы<br>опасной зоны   | Не проинформировал соответствующий персонал об опасности, связанной с бурением скважины в которой может находиться вода Не был осуществлен контроль зарождающейся | Главный маркшейдер Главный             |
|  |  | ОПС Не был осуществлен контроль развития ОПС  | инженер Зам. директора по ПК           |
|  | Устное распоряжение о вскрытии скважины, не содержащее необходимую информацию об опасностях и меры, обеспечивающие безопасное выполнение сменного наряда | Не обеспечена выдача<br>наряд-допуска   | Зам. директора по производству         |
|  | Отсутствие у исполнителей сменного задания опыта и навыков необходимых и достаточных и для выполнения указанных работ                                    | Выдача сменного задания на выполнение особо опасных работ неопытному и неподготовленному горнорабочему очистного забоя и его ученику                              | Зам. начальника участка                |
|  | Использование приемов труда, не соответствующих ОПС  | Отсутствие реального наставника у ученика   | Начальник<br>участка                   |

Организационный уровень производства характеризует степень рациональности применяемых методов труда, размещения материальнотехнических элементов производства во времени и пространстве с целью их наиболее эффективного использования. В настоящее время организация работ ограничивается, в основном, структурным объединением (или, наоборот, дроблением) технологических участков, а в области подготовки персонала планированием численности, обучением работе на новой технике и периодической аттестацией согласно требованиям правил безопасности.

Неритмичность технологических процессов, являющаяся следствием низкого уровня организации, приводит к тому, что рабочие вынужденно пренебрегают требованиями охраны труда и промышленной безопасности — для необходимых [172]. показателей Вследствие выполнения плановых «наверстывания» плановых объемов добычи возникает недостаток либо отсутствие требований необходимого времени, ДЛЯ выполнения охраны труда Этим промышленной безопасности. обусловлено исключение ИЗ производственного процесса операций, требуемых для обеспечения безопасности. Так, анализ структуры времени рабочей смены «Котинская» («СУЭК-Кузбасс») показал, что в фактической структуре времени рабочей смены отсутствует технологическая операция «крепление бортов» (рис. 3.7).

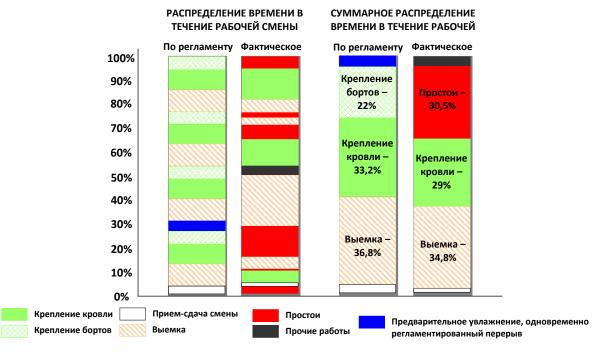


Рисунок 3.7 – Структура времени в течение рабочей смены по регламенту и фактическая (на примере подготовительных работ, ш. «Котинская») [172]

Служба охраны труда и производственного контроля — орган управления системой обеспечения безопасности труда. Каждый работник должен быть активным элементом этой системы. Сложившееся представление о том, что служба охраны труда и производственного контроля и система обеспечения безопасности производства тождественны, как правило, обусловливает тот факт, что ее работники вместо организации деятельности по формированию эффективной системы пытаются напрямую влиять на действия персонала в трудовом процессе, что принципиально не может обеспечить необходимой надежности функционирования [143, 173, 174, 175, 176, 177, 178].

Проводя проверки на рабочих местах, сотрудники службы фиксируют уже допущенные нарушения требований безопасности (далее по тексту нарушения), то есть следствие опасных или неадекватных действий персонала с последующей выдачей предписаний исполнителям на устранение этих нарушений. Причины нарушений, как правило, не устанавливаются и, следовательно, не устраняются. Надзорная функция по своему предназначению не в состоянии эти отступления устранить, поэтому, с одной стороны, функция надзора трансформируется в констатацию нарушений правил безопасности, а с другой — в «репрессивное» стимулирование персонала к безопасному труду (рис. 3.8) [106].

- надзор за выполнением требований безопасности;
- контроль состояния охраны труда и промышленной безопасности;

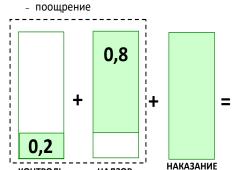
ЗА НАРУШЕНИЯ ПБ

- обучение работников безопасным приемам труда;
- организация работ по обеспечению безопасности;
- планирование работ по обеспечению ОТ и ПБ;
- стимулирование людей на безопасную работу:

- наказание;

контроль

4 ИЗ 7 НАЧАЛЬНИКОВ ЦЕХОВ ОБОЗНАЧИЛИ ОТМЕЧЕННЫЕ ГАЛОЧКОЙ ФУНКЦИИ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНЫХ



**НАДЗОР** 

### Состояние СУОТ и ПБ (SWOT — анализ)

| Сильные стороны:  • достаточная информированность о состоянии ОПО;  • установлен «ограничитель» от грубого массового нарушения ПБ в виде надзора и наказания           | Слабые стороны:  • многие отклонения от ПБ не устраняются (повторяются);  • состояние ОТ и ПБ слабо управляемо;  • главной целью ИТР становится обеспечение «алиби», а не обеспечение безопасности работ |
|--|--|
| Возможности:  • сильная функция надзора — база для усиления функции контроля безопасности;  • формирование эффективной системы мотивации персонала к безопасной работе | <ul><li>неизбежна тенденция к ухудшению;</li><li>потеря предприятием конкурентоспо-<br/>собности</li></ul>   |

**РЕЗУЛЬТАТ** 

Рисунок 3.8 – Основные функции, обеспечивающие охрану труда и промышленную безопасность в ОАО «ВГОК» [171]

При этом функция контроля ослаблена, выполняется не более чем на 20 % (по мнению анкетируемых и согласно результатам проведенного анализа). Недостающие 80 % «компенсируются» функцией «надзор». Закономерность работы обусловлена результата системы такого тем, что вследствие недостаточности функции «контроль» формируется большое количество неустраняемых отступлений от требований безопасности.

Неустраняемые (постоянно повторяющиеся) нарушения требований безопасности формируют повышенный риск возникновения травм и аварий. Повышенный риск неизбежно приводит к росту уровня травматизма [179]. В этих условиях система наказаний нарушителей требований безопасности является едва ли не единственным фактором, сдерживающим дальнейший рост нарушений.

Эти примеры не являются уникальными, они характерны для современного развития организации производственного процесса, и связано это в значительной мере с устоявшимся принципом — «выполнить план любой ценой», поскольку его выполнение является основанием для получения вознаграждения [157].

Подтверждением этого являются результаты расследований более 350 негативных событий, произошедших на горно- и угледобывающих предприятиях с 2003 по 2018 гг., которые показали, что низкий уровень ответственности (знал функцию, но не выполнял ее) наблюдается в 15% всех случаев. Не имели функции контроля, тем не менее выполняли ее – 59 % случаев. Полное выполнение необходимых функций наблюдается только в 26 % случаев. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости учета как функций, так и полноты их выполнения.

Согласно ФЗ-116 [180], ТК РФ [181], а также сложившейся практике работы на предприятии, выполняются 17 основных функций в области управления промышленной безопасностью и 14 основных функций в области управления охраной труда. Их анализ позволяет выделить функции, организующие систему безопасности производства, и функции оперативного управления безопасностью производства. В связи с тем, что результаты расследований причин несчастных случаев показывают, что причины травмирования обусловлены, в основном, неполным выполнением или невыполнением функций в области промышленной

безопасности, поэтому непосредственному исследованию подверглись именно эти функции.

Результаты оценки полноты выполнения функций в действующей системе управления безопасностью производства на примере разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» приведены в матричном виде (табл. 3.5) [106].

Большое количество невыполняемых в полной мере функций по обеспечению промышленной безопасности объясняется тем, что до настоящего времени количество активных участников обеспечения безопасности производства практически ограничивалось работниками службы охраны труда и производственного контроля разреза.

Результаты анализа несчастных случаев, а также опасных производственных ситуаций, как приведших, так и не приведших к несчастному случаю, позволили установить три основных функции в системе обеспечения промышленной безопасности, предписанных ФЗ-116, невыполнение которых с большой вероятностью приводит к возникновению несчастного случая на производстве. Это информационное обеспечение (15), текущая эксплуатация ОПО (16) и производственный контроль (17) [125].

Таблица 3.5 – Матрица фактического выполнения/невыполнения функций системы управления промышленной безопасностью службами ОАО «Разрез Черногорский» до введения ОПС как объекта контроля (по результатам расследования 52 негативных событий, происшедших с 2006 по 2015 гг.) [125]

|  |   | Уровень управления |    |             |   |   |                       |   |      |     |                      |     |       |                            |       |                                   |       |       |                    |      |     |       |      |
|--|---|--------------------|----|-------------|---|---|-----------------------|---|------|-----|----------------------|-----|-------|----------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-------|--------------------|------|-----|-------|------|
| Функция  |   | ОТ и ПК            |    | ра по<br>ПК | Заместитель<br>директора по<br>производству | Заместитель<br>директора по<br>общим вопросам | Главный То<br>инженер |   |      |     | Технический<br>отдел |     |       | Производствен<br>ный отдел |       | Энерго-<br>механическая<br>служба |       |       | асток,<br>х и т.д. | Кп   |     |       |      |
| 1. Идентификация ОПО   |   |                    |    |             | 8(7)  |   |                       | 2 | 4    | 8(  | 1)                   | 1   | 3     | 5                          |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0,6  |
| 2. Регистрация ОПО, ГТС  |   |                    | 3  | 8(2)        | 8(7)  |   |                       | 2 | 2    | 4   | ļ <u></u>            | 1   | 3     | 5                          |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0,8  |
| 3. Декларирование  | ПБ  |                    |    |             |   |   |                       |   |      |     |                      |     | 1     | 3                          |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0,2  |
| 4. Лицензирование  | деятельности по ПБ  |                    |    |             | 8(7)  |   |                       | 2 | 4    |     | 6                    | 1   | 3     | 5                          |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0,8  |
| 5. Страхование отве  | етственности  | 4                  |    | <b>(2)</b>  | 8(7)  |   |                       | 2 | 2    | 6   | 5                    |     | 1     | 5                          |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0,8  |
| 6. Планирование де   | ятельности в области ПБ                                   | 3 4 5              |    | 3           | 8(2)  |   | 5                     | 2 | 3    |     | 4                    |     | 3     |                            |       | 3                                 |       |       | 3                  |      |     | 3     | 0,4  |
| 7. Обеспечение применения сертифицированных и имеющих разрешение на применение ТУ и материалов |   | 3                  |    | 8(7         | "   |   |                       | 2 | 2    | 8(  | 5)                   |     | 3     | i                          |       | 5                                 |       | 3     |                    | 5    |     |       | 0,1  |
| 8. Проектно-технич   | еское обеспечение   |                    | 3  | 8(5)        | 8(7)  |   |                       | 2 | 4    |     | 5                    | 1   | 2     | 3 5                        |       | 6                                 |       | 3     |                    | 5    | 1   | 2 3   | 0    |
| 9. Аттестация работников, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности      |   | 4                  |    | 5           | 8(7)  |   | 1 2 3 6 8(7)          |   |      | 5   |                      |     | 5     | ,                          |       |                                   |       |       | 5                  |      |     |       | 0    |
| 10. Обеспечение укомплектованности штата ОПО   |   | 2 4                |    | 8(7         | ')  |   | 1 3 5                 | 4 | ı    | 5   | 5                    |     | 3     |                            |       |                                   |       |       |                    |      |     | 1     | 0,1  |
| 11. Обеспечение готовности к локализации и ликвидации аварийных ситуаций                       |   |                    |    | 8(7         | ")  |   |                       | 3 | 4    | 5   | 8(7)                 |     | 3     | i                          |       |                                   |       |       | 3                  |      |     |       | 0    |
| 12. Расследование  | 2.1. Инцидент   | 2                  |    | 5           | 8(7)  |   |                       |   | 4    |     | 5                    |     | 5     |                            |       | 1                                 |       |       | 5                  |      |     | 1     | 0,3  |
| аварий и<br>инцидентов   | 2.2. Авария   |                    |    | 5           | 8(7)  |   |                       |   |      | 5   |                      |     | 5     |                            |       | 1                                 |       |       | 5                  |      |     | 1     | 0,4  |
| 13. Оценка соответствия  | 13.1. Экспертиза ПБ зданий, сооружений, ТУ и документации |                    |    | 8(7         | ")  |   |                       | 2 | 4    |     | 6                    | 1   | 3     | 8(5                        | ) 3   |                                   | 8(5)  | 1     | 3                  | 8(5) | 1   | 5     | 0    |
| предъявляемым<br>требованиям   | 13.2. Экспертное техническое диагностирование             |                    | 80 | (2)         | 8(7)  |   |                       |   |      | 2   |                      | 3   |       | 5                          |       |                                   |       | 1     |                    | 8(5) | 1   | 5     | 0,1  |
|  | 13.3. Техническое диагностирование и освидетельствование  |                    |    | 8(7         | ")  |   |                       |   |      |     |                      | 3   |       | 5                          |       |                                   |       | 1     | 6                  | 8(5) | 1   | 5     | 0    |
|  | 13.4. Испытание (без привлечения экспертов)               |                    | 3  | 5           | 8(7)  |   |                       |   |      |     |                      | 3   | 8     | 3(5)                       |       |                                   |       | 2     | 3                  | 5 6  | 1   | 5     | 0    |
| 14.Взаимодействие с надзорными и контролирующими организациями                                 |   | 1 2 4              |    | 8(7         | )   |   |                       | 1 | 2 4  | 6   | 8(<br>5)             |     | 3     | 5                          | 3     |                                   | 5     | 3     |                    | 5    |     | 5     | 0,2  |
| 15. Информационное обеспечение   |   | 1 2 4 5            | 6  | 1           | 2 3   | 4   | 5                     |   |      | 1   |                      |     | 3     | 5                          |       | 5                                 |       | 3     |                    | 5    |     | 5     | 0    |
| 16. Текущая эксплуатация ОПО   |   | 4                  |    | 8(5         | 5)  | 8(7)  |                       |   | 4    |     | 6                    |     | 3     | 8(5)                       | 3     |                                   | 8(5)  | 3     |                    | 8(5) | )   | 5     | 0,7  |
| 17. Производственный контроль  |   |                    |    |             |   |   |                       |   |      |     |                      |     |       |                            |       |                                   |       |       |                    |      |     |       | 0    |
|  |   |                    |    |             |   |   |                       | C | редн | iee | знач                 | ени | іе ко | эфф                        | ициен | та п                              | олнот | ы выі | ЮЛН                | ения | фун | кции: | 0,26 |

Этап функции выполняется 🤍 Этап функции не выполняется 🔲 Участие в выполнении функции не предусмотрено нормативными документами

На основе анализа и синтеза теоретических и практических данных, полученных в результате исследования, сформировано общее (целостное) представление о проявлении закономерности структурно-функциональной деформации в системе обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях. В большой степени этому способствовало изучение моделей обеспечения безопасности производства на угледобывающих предприятиях в разные периоды их функционирования (в плановой экономике, в переходный период и в рыночных условиях), что позволило типизировать эти модели и обобщить результаты их применения (табл. 3.6).

Из таблицы видно, как изменение внешней среды (изменение цвета слева направо в верхней части таблицы), а именно политического устройства государства, повлияло на целевые установки в части обеспечения безопасности труда и производства в целом. Кардинальные изменения в экономике привели к тому, что угледобывающие предприятия столкнулись с проблемой выживания. Период 90-х годов явно показал, что между задачами обеспечения эффективности зрения объективно безопасности с экономической точки существует противоречие. Во время плановой экономики — это противоречие явно не проявлялось, так как ресурсное обеспечение деятельности предприятий, в том числе по безопасности, осуществлялось государством. Поэтому острого конфликта производственного В деятельности предприятия «между эффективностью и безопасностью» не возникало, следовательно, система обеспечения безопасности труда функционировала в штатном режиме. В переходный период от плановой к рыночной экономике финансирование деятельности предприятий, в том числе и по безопасности, стало прерогативой собственников и менеджмента. В связи с тем, что главным критерием, определяющим жизнеспособность предприятия, стала эффективность, а угольная отрасль была нерентабельной, планово-убыточной по своей экономической сути, угледобывающим проблему предприятиям пришлось экстренно решать выживания.

Таблица 3.6 – Закономерность структурно-функциональной деформации СОБТ (развито с использованием моделей Яковлева В.Л., Кравчука И.Л., Неволиной Е.М.) [150]

|  | (развито с использованием моделеи  | 2211021142W 2W 2W, 21PW2 1J 1W 22W 2W, 21422W  | 111011 211(11) [10 0]   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | Характеристика внешней экономической среды   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Параметр   | Плановая экономика   | Переходная экономика   | Рыночная экономика  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Параметр   | Экономика безопасности   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Дотационная  | Кризисная  | Инвестиционная  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Позиция государства/целевая установка собственника и менеджмента предприятия | Ресурсное обеспечение безопасности труда – прерогатива государства/Затраты (3) на обеспечение безопасных условий труда, необходимые для соответствующих объемов производства | Ресурсное обеспечение безопасности труда – прерогатива собственника/Частичный отказ от затрат на безопасность, необходимый для «выживания» предприятия | Ресурсное обеспечение безопасности труда – прерогатива собственника/Инвестирование (И) в обеспечение безопасности (Б), необходимой для обеспечения эффективности производства (Э)   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Состояние структуры<br>СОБТ  | Потенциальный производственный конфликт «производительность ↔ безопасность»; проявление конфликта – латентное; состояние конфликта – слабое                                  | Неконтролируемый производственный конфликт «эффективность ↔ безопасность»; проявление конфликта – явное; состояние конфликта – острое                  | Контролируемый производственный конфликт<br>«эффективность ↔ безопасность»;<br>проявление конфликта – латентное, явное;<br>состояние конфликта – ослабленное контролем  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Уровень Уровень<br>эффективности безопасности  | Уровень Уровень<br>эффективности безопасности  | Уровень Уровень<br>эффективности безопасности   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Графическое<br>представление природы<br>конфликта                            | Сбалансированный уровень Э и Б в условиях плановой экономики  Эффективность Безопасност  | Разбалансированные уровни Э и <i>Б</i> В переходный период  Эффективность  Безопасность  3//  3//  3//  Затраты на безопасность  -> Траектория         | 3/4 — $3/4$ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объект контроля  | Соблюдение правил безопасности   | Соблюдение основных правил безопасности, нарушение которых ведет к прямой угрозе жизни и здоровью людей  | Соблюдение правил безопасности. Опасные производственные ситуации. Качество трудовых процессов  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Результат функционирования системы   |  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полнота выполнения функций   | Стремится к 1,0  | 0,3 – 0,8  | 0,8 - 0,9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Надежность<br>функционирования   | Практически полноценная реализация предназначения  | Неполноценная реализация предназначения  | Стремится к полноценной реализации предназначения   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Состояние безопасности   | Снижение травматизма и аварийности   | Рост травматизма и аварийности, резонансные аварии   | Снижение травматизма и аварийности  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

На неадаптированных к рыночным условиям работы угледобывающих конфликт предприятиях производственный «между эффективностью безопасностью» проявился явно и в острой форме: выполнение функций по обеспечению безопасности труда стало препятствовать выдерживанию жизненно необходимого уровня эффективности производства. Собственники и менеджмент предприятий вынужденно пошли на значительное сокращение ресурсного обеспечения безопасности труда. Это безусловно привело к структурнофункциональной деформации системы обеспечения безопасности труда (в таблице обозначено изменением сверху вниз): сокращению цвета контролируемых требований безопасности — снижению полноты и количества выполняемых функций  $\rightarrow$  система перестала реализовывать свое предназначение. Как следствие, резкий рост аварийности и травматизма на угольных шахтах, как наиболее экономически затратных и технологически опасных предприятиях.

Адаптация и дальнейшее развитие предприятий угольной отрасли позволили привести функции системы обеспечения безопасности труда в соответствие с решаемыми задачами жизнедеятельности, что было достигнуто повышением полноты выполнения функций по обеспечению безопасности, расширению объектов контроля. Стала более полноценной реализация системой своего предназначения и, как следствие, снизился уровень аварийности и травматизма.

Зависимость риска травмирования от надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда (понимая, что надежность функционирования системы – обратная характеристика вероятности негативного события) подтверждается рядом ранее установленных зависимостей.

Например, при эталонном качестве нарядной системы, в основе которого четкая проработка безопасных приемов труда и регламентация выполнения производственного задания, минимизируется необходимость персонала принимать самостоятельные управленческие решения при выполнении производственного задания. Отсюда низкая дисперсия значений риска травмирования — дисперсия снижается по мере роста определенности действий и взаимодействия персонала в

процессе производства работ, то есть по мере повышения качества нарядной системы. (рис. 3.9) [124].

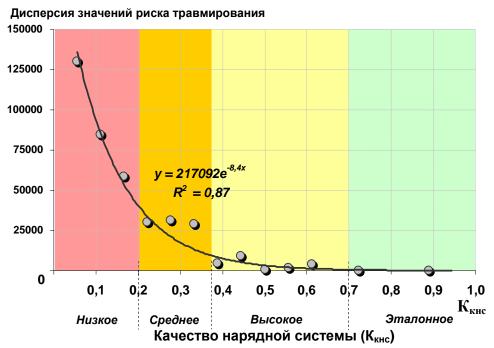
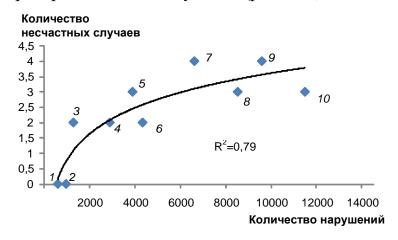


Рисунок 3.9 – Зависимость дисперсии значений риска травмирования от уровня качества нарядной системы [124]

Снижение риска травмирования, выраженное уменьшением количества нарушений требований безопасности, закономерно приводит к сокращению количества несчастных случаев, что подтверждается статистическим данными, полученными на предприятиях СУЭК-Кузбасса (рис. 3.10) [96].



Предприятия АО «СУЭК-Кузбасс»:

- 1 разрез «Майский»; 2 разрез «Камышанский»; 3 разрез «Заречный»;
- 4 ш. «Талдинская-Западная-2»; 5 ш. «Талдинская-Западная-1»; 6 ш. «Котинская»;
- 7 ш. «Комсомолец»; 8 ш. им. 7 Ноября; 9 ш. «Полысаевская»; 10 ш. им. А.Д. Рубана

Рисунок 3.10 – Зависимость количества несчастных случаев от количества нарушений требований безопасности (на примере угольных предприятий AO «СУЭК-Кузбасс», 2009-2014 гг.) [96]

Контроль опасных производственных ситуаций с целью недопущения их в кризисное состояние позволяет снизить риск травмы или аварии (рис.3.11) [103].

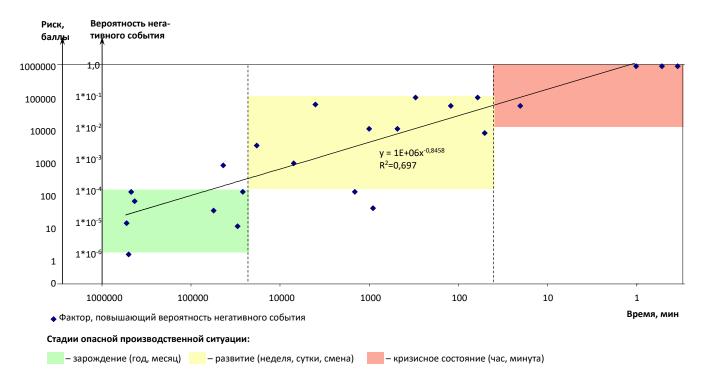


Рисунок 3.11 — Стадии и время развития опасной производственной ситуации (на примере негативных событий — реализовавшихся ОПС — на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс») [103]

На основе проведенных расчетов и анализа деятельности угольных разрезов АО «СУЭК» выявлена зависимость риска травмирования персонала от качества трудовых процессов (см. рис. 2.18), надежность которой позволяет утверждать, что повышение качества трудовых процессов приводит к снижению риска травмирования [100].

Обобщая результаты исследований, закономерности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях можно представить в табличном виде (табл. 3.7).

Таблица 3.7 – Закономерности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях [182]

| Режим<br>функционирования               | п  | Характеристика ог<br>о силе воздействия                                | пасного фактора<br>по защищенности       | Расположение людей по отношению к возможному | Результат  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| СОБТ                                    |  | на людей   | людей                                    | проявлению опасного фактора                  |  |  |  |
| Функционирование                        |  | ные факторы  | Работники защищены от                    | За границей проявления фактора               | Травмы исключены                                   |  |  |
| в штатном режиме                        |  | олируются и не могут<br>и́ствовать на людей                            | негативного воздействия опасных факторов | В границах проявления фактора                | Травмы крайне маловероятны                         |  |  |
|   | e  | Сила опасного фактора может  | Работники не защищены<br>от негативного  | За границей проявления фактора               | Травмы исключены                                   |  |  |
|   | ени не   | привести к легкой<br>травме  | воздействия опасных факторов             | В границах проявления фактора                | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска      |  |  |
|   | врем   | Сила опасного фактора может  |  | За границей –''–                             | Травмы практически исключены                       |  |  |
| Функционирование<br>с отклонениями от   | кторы время от<br>контролируются                   | привести к тяжелой и<br>смертельной травме                             |  | В границах –''-                              | Травмы вероятны, неприемлемый уровень риска        |  |  |
| штатного режима – низкое качество       | ы вре  | Сила опасного фактора может  |  | За границей –''–                             | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска      |  |  |
| трудовых процессов                      | актор<br>контј                                     | привести к травме группы людей   |  | В границах –''-                              | Травмы весьма вероятны, неприемлемый уровень риска |  |  |
|   | ње ф   | Сила опасного фактора может  |  | За границей –''–                             | Травмы маловероятны, приемлемый уровень риска      |  |  |
|   | Опасные факторы время от времени<br>контролируются | привести к резонансной аварии с большим количеством человеческих жертв |  | В границах –''–                              | Травмы высоковероятны, неприемлемый уровень риска  |  |  |
| Функционирование Опасные факторы не     |  | Работники не защищены  | Находятся в зоне воздействия             | Травмирование людей                          |  |  |  |
| во внештатном                           | _  | олируются и могут  | от негативного                           | опасных факторов                             | неизбежно  |  |  |
| режиме – низкое                         | воздеі   | йствовать на людей   | воздействия опасных                      |  |  |  |  |
| качество трудовых                       |  |  | факторов                                 |  |  |  |  |
| процессов, неполнота выполнения функций |  |  |  |  |  |  |  |

В целом структурно-функциональная деформация СОБТ отражается в ухудшении режима ее функционирования — переходе от штатного к нештатному режиму — и закономерно сопровождается ростом риска травмирования: от уровня «травмы крайне маловероятны (практически исключены)» до неприемлемого уровня — «травмирование людей неизбежно».

Таким образом, изменение внутренней и внешней среды угледобывающих предприятий предопределяет необходимость адаптации их систем к новым условиям функционирования. Неподготовленность системы обеспечения безопасности труда к адаптации, обусловленная отсутствием процесса развития этой системы, приводит к образованию несоответствия выполняемых ею функций новым условиям ее функционирования, что не позволяет в необходимой мере обеспечить безопасность труда. Такое состояние СОБТ характеризуется как ее структурно-функциональная деформация, которая предопределяет возрастание риска травмирования.

# 3.3. Концепция и модель надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда

Приняв определение надежности системы обеспечения безопасности труда – полноценная реализация ее предназначения по обеспечению приемлемого уровня риска в каждом трудовом и производственном процессе в изменяющихся до определенных пределов условиях функционирования, необходимо сформировать, сформулировать обосновать И концепцию надежного функционирования системы. Иначе говоря, нужно определить, за счет чего и каким образом будет достигаться поддерживаться И полноценная реализация предназначения системы.

Прежде всего, необходимо условиться, что под концепцией в данном случае понимается система взглядов, отражающая основную мысль, способ обеспечения надежности системы.

Итак, основная мысль, заложенная в концепцию надежного функционирования СОБТ – безотказность ее функционирования, т.е. система должна реализовывать свое предназначение, осуществляя основные функции при

изменении до определенных пределов условий ее функционирования. При этом не подразумевается абсолютная безотказность, «отказ» одних функций должен компенсироваться другими: принцип – отказ элемента системы не должен приводить к отказу всей системы, – реализуемый в технических системах, должен работать и в системе обеспечения безопасности труда. Случайное, отдельное невыполнение или неполное выполнение функции не должно отражаться (во всяком случае, сколько-нибудь значительной мере) на надежности функционирования всей системы, для чего в системе должно быть предусмотрено функциональное дублирование. К тому же, как показывает практика, такие случаи невыполнения или неполного выполнения функции не являются критическими для системы, так же, как и не становятся основными причинами травмирования. Поэтому такие случайные «отказы» не являются предметом исследования данной диссертационной работы. Опасность представляют закономерные невыполнения функций, обусловленные проявившимся и обострившимся производственным конфликтом при решении задач обеспечения эффективности (а в пределах производственных участков и конкретных смен – производительности) и безопасности труда. Такие «отказы» функций обусловлены осознанным неполным исполнением персоналом функциональных регулярным своих обязанностей обеспечения пользу части безопасности труда В его производительности.

Результаты функционирования исследования надежности системы обеспечения труда в такой постановке (закономерные «отказы» функций) показывают, что функциональная «безотказность» системы стала заметно возрастать при введении в нее такого объекта контроля, как опасная производственная ситуация. Проявилось возрастание «безотказности» повышении полноты и качества выполнения функций по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности. Это, в свою очередь, стало следствием возросшего количества работников предприятий, вовлеченных в обеспечение безопасных условий своего труда и труда смежного персонала. Возросшая же вовлеченность работников объясняется тем, что устранение или контроль опасной производственной ситуации, с одной стороны, снимает либо смягчает производственный конфликт, так как позволяет решить обе задачи сразу – сделать условия труда более благоприятными для выполнения производственного задания и, в то же время, обезопасить их, с другой стороны, – требует участия практически всего штата производственной службы, а не только руководителей и специалистов службы охраны труда и производственного контроля. Если же опасная производственная ситуация существует в производственной деятельности, но при этом не является объектом контроля в системе обеспечения безопасности труда, то она, как показали исследования, осознанно игнорируется, что по сути является самоустранением работников от выполнения своих функций по обеспечению безопасности в пользу производительности труда. Невыполнение функций проявляется в повторяющихся нарушениях требований безопасности в течение длительного времени, даже несмотря на жесткие штрафные санкции со стороны внешних надзорных органов и закономерные, вследствие реализации ОПС, негативные события.

Снижению количества опасных производственных ситуаций способствует повышение качества трудовых и производственных процессов. Контроль качества процессов одновременно играет роль механизма, компенсирующего «отказ» отдельных функций в системе обеспечения безопасности труда. Оценка состояния процесса по элементам «оборудование», «непосредственно процесс», «условия осуществления процесса», «персонал» предусматривает компенсацию нештатного (но не критического) состояния любого из первых трех (даже всех трех) элементов адекватными действиями руководящего персонала, не допускающего критических комбинаций перечисленных элементов процесса. Постоянное и неуклонное повышение качества трудовых и производственных процессов «вычищает» процессы от опасных производственных ситуаций, а значит делает их не только более производительными, более безопасными, но И a, следовательно, бесконфликтными.

Таким образом, концепция, как основная мысль повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, заключается в

исключении **закономерных** «отказов» основных функций системы. Это достигается реализацией двух организационно-логических цепочек:

- введение в систему в качестве объекта контроля «ОПС» → устранение/контроль ОПС исключает/смягчает производственный конфликт между задачами эффективности (производительности) и безопасности труда → исключение/смягчение производственного конфликта способствует естественному, а не принудительному вовлечению персонала в создание и поддержание безопасных условий своего труда → вовлечение персонала способствует повышению полноты выполнения функций по обеспечению безопасности труда → в более полной мере реализуется предназначение СОБТ;
- систематическое выявление и устранение ОПС проявляет «критические места» в трудовых процессах → разработка и реализация мер по устранению «критических мест» повышает качество трудовых процессов → повышение качества процессов позволяет компенсировать ненормативное состояние отдельных элементов процессов и «вычищает» его от ОПС → уменьшение количества ОПС, контроль имеющихся ОПС смягчает производственный конфликт → снижение конфликтности в производственной деятельности персонала снижает вероятность закономерных «отказов» функций СОБТ → снижение закономерных «отказов» повышает надежность функционирования системы.

Исходя из сформированной на основе проведенных исследований концепции повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда разработана вероятностно-статистическая модель.

Как говорилось выше, угледобывающие предприятия являются объектами повышенной опасности, их функционирование происходит в условиях постоянной потенциальной высокой опасности. Это обуславливает то, что системы обеспечения безопасности должны быть не только эффективными, но и надежными.

Надежной системой обеспечения безопасности на угледобывающем предприятии можно считать только такую, которая способна снижать количество

возникающих опасных производственных ситуаций посредством своевременного выявления признаков их возможного появления и недопущения создания условий для них с одновременной системной работой по повышению качества трудовых и производственных процессов. Тем самым безотказно обеспечивать приемлемый уровень производственного риска.

Отсюда следует, что достичь требуемую надежность функционирования СОБТ возможно путем одновременного обеспечения надлежащего качества трудовых процессов и полноценностью выполнения функций по обеспечению безопасности труда всеми службами угледобывающего предприятия.

На основании изложенного обоснования вероятностно-статистическую модель надежного функционирования СОБТ можно представить в виде:

$$\begin{cases} N = f(\Pi \phi; Kmn) \to N_{\text{max}} \\ R_{\phi} \to R_{npuemn} \end{cases}, \tag{3.4}$$

где  $N \in (0;n]$  – надежность функционирования СОБТ;

 $\Pi \phi \in (0;1]$  — полноценность выполнения функций по обеспечению безопасности;

 $Kmn \in [1/256;1]$  — коэффициент качества трудовых процессов;

 $R_{\phi} \ u \ R_{npuemn} \in [0;1]$  — фактический и приемлемый производственный риск (вероятность негативного события);

 $N_{max} \in [0;1]$  — максимально возможная в конкретных условиях надежность функционирования СОБТ.

Модель строится, исходя из следующих предпосылок:

- *N*, надежность, характеризует вероятность, с которой обеспечивается приемлемый риск травмирования;
- в одних и тех же условиях руководители с существенно отличающейся квалификацией: а) обеспечивают одинаковый приемлемый риск травмирования с разной степенью надежности или б) обеспечивают разный приемлемый риск с одинаковой надежностью.

Построенная модель ориентирована на то, чтобы определить уровень выполнения функций и уровень качества производственных процессов, которые обеспечивают приемлемый уровень производственного риска. Под приемлемым производственным риском понимается сбалансированный уровень рисков травмирования персонала и невыполнения производственного задания в части объема, качества продукции, производительности труда. В данной работе автор не ставил задачу количественной оценки производственного риска. Это предстоящее исследование, тем не менее, этот объект контроля необходимо учитывать в модели определения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, так как, ограничившись только одной составляющей производственного риска — риском травмирования персонала, — невозможно повысить полноту выполнения основных функций системы из-за сохранения производственного конфликта.

На сегодняшний день существует 5 общепринятых методов расчета или определения надежности [183, 184, 185, 186]:

- структурный метод расчета надёжности;
- логико-вероятностный метод;
- метод деревьев отказов;
- общий логико-вероятностный метод;
- метод Марковского моделирования.

Разберем их достоинства и недостатки, а также оценим возможность применения в модели.

Структурный метод применяется для проверки соответствия достигнутого уровня надежности объекта установленным требованиям, так как прямое экспериментальное подтверждение их уровня надежности невозможно технически и нецелесообразно экономически. Исходя из основных принципов расчета свойств, составляющих надежность, и комплексных показателей надежности используется структурный метод расчета, основанный на представлении объекта в виде логической (структурно-функциональной) схемы (в соответствии с ГОСТ 27.301-95). [185].

Структурный метод расчета является основным методом расчета показателей безотказности, ремонтопригодности и комплексных показателей надежности в процессе проектирования объектов, поддающихся разбиению на элементы, характеристики надежности которых в момент проведения расчетов известны или могут быть определены другими методами.

Применение структурного метода для расчета надежности СОБТ нецелесообразно, так как система обеспечения безопасности на угледобывающем предприятии — очень сложная и не поддается на разбиение до конечного количества элементов, а наличие человеческого фактора делает невозможным определить точные его характеристики.

Логико-вероятностный метод с использованием дерева отказов является дедуктивным (от общего к частному) и применяется в тех случаях, когда число различных отказов системы относительно невелико. Применение дерева отказов для описания причин отказа системы облегчает переход от общего определения отказа к частным определениям отказов и режимов работы её элементов, понятным специалистам-разработчикам как самой системы, так и элементов. Переход от дерева отказов к логической функции отказа открывает возможности для анализа причин отказа системы на формальной основе. Логическая функция отказа позволяет получить формулы для аналитического расчёта частоты и вероятности отказов системы по известной частоте и вероятностям отказов элементов. Использование аналитических выражений при расчёте показателей надёжности применению формул даёт основание к теории точности ДЛЯ оценки среднеквадратической погрешности результатов. [183, 185].

Так как число различных отказов в системе обеспечения безопасности на угледобывающем предприятии крайне велико, то логико-вероятностный метод целесообразно применять в частных случаях для определения надёжности на критические отказы системы, которые приведут к катастрофическим последствиям – резонансным авариям. А применение данного метода для расчета вероятностных показателей появления травм на конкретном месте – пока практически не реализуемая задача.

Дерево отказов (аварий, происшествий, последствий, нежелательных событий, несчастных случаев и пр.) лежит в основе логико-вероятностной модели причинно-следственных связей отказов системы с отказами ее элементов и другими событиями (воздействиями); при анализе возникновения отказ состоит из последовательностей и комбинаций нарушений и неисправностей, и таким образом оно представляет собой многоуровневую графологическую структуру причинных взаимосвязей, полученных в результате прослеживания опасных ситуаций в обратном порядке, для того чтобы отыскать возможные причины их возникновения [185].

Метод дерева отказов наиболее эффективно применим для установления причинно-следственных связей при возникновении отдельных опасных производственных ситуаций, но не подходит для определения надежности всей системы обеспечения безопасности.

#### Метод Марковского моделирования

Теория случайных процессов служит основой аналитических методов расчета показателей надежности. Расчет надежности сложных технических систем часто базируется на предположении о том, что время безотказной работы и время восстановления элементов имеют экспоненциальные распределения вероятностей. Процессы, протекающие в системах с экспоненциальным распределением интервалов времени, являются марковскими, т.е. при которых вероятность перехода системы в новое состояние зависит только от состояния системы в настоящий момент и не зависит от того, когда и каким образом система перешла в это состояние. При экспоненциальном распределении случайного времени пребывания системы в каждом из возможных состояний марковский процесс является однородным (интенсивности переходов между состояниями не зависят от времени). Однородные марковские процессы с конечным числом состояний и непрерывным временем являются основным математическим аппаратом исследования надежности сложных систем с восстановлением. Это объясняется тем, что именно они позволяют получать аналитические выражения или конструктивные вычислительные схемы для расчета различных показателей

надежности. Кроме того, в подавляющем большинстве случаев исходными данными для элементов являются либо константные интенсивности отказов, либо средние наработки до отказа [185].

Как видно, метод Марковского моделирования для расчета надежности системы обеспечения безопасности на угледобывающем предприятии так же не подходит в силу того, что состояние СОБТ не является случайным и вероятность перехода системы в новое зависит не только от текущего состояния, но и от того, когда и как она в него попала, т.е. от эволюции системы.

### Общий логико-вероятностный метод [186].

В общем логико-вероятностном методе (ОЛВМ) расчета надёжности аппарат математической логики используется для первичного графического и аналитического описания условий реализации функций отдельными и группами элементов в проектируемой системе, а методы теории вероятностей и комбинаторики применяются для количественной оценки безотказности и/или опасности функционирования проектируемой системы в целом. Для использования ОЛВМ должны задаваться специальные структурные схемы функциональной целостности исследуемых систем, логические критерии их функционирования, вероятностные и другие параметры элементов. [186]

В основе постановки и решения всех задач моделирования и расчета надёжности систем с помощью ОЛВМ лежит так называемый событийнологический подход. Этот подход предусматривает последовательное выполнение следующих четырёх основных этапов ОЛВМ [186]:

- этап структурно-логической постановки задачи;
- этап логического моделирования;
- этап вероятностного моделирования;
- этап выполнения расчетов показателей надёжности.

Общий логико-вероятностный подход при построении принципиальной модели обеспечения безопасности позволяет рассчитать надежность всей системы на приемлемом уровне погрешностей, а также выявлять узкие места системы для повышения надежности.

Таким образом, для расчета надежности СОБТ целесообразно применять логико-вероятностный метод, потому что он наиболее просто и при этом на достаточном уровне достоверности позволяет рассчитать надежность всей системы обеспечения безопасности. Его наглядность повышает практическую ценность от его применения.

Построение логических моделей функционирования СОБТ с целью расчета их надежности составляют следующие две основные задачи:

- формализованное представление общих логических условий исследуемого режима работы;
- построение соответствующей логической модели функционирования системы.

Решение первой задачи осуществляется путем построений так называемого логического критерия целостности.

Используя этот подход, была разработана логико-вероятностная модель определения надёжности функционирования СОБТ, опирающаяся на то, что надежность высокая только тогда, когда одновременно обеспечивается высокое качество трудовых процессов и полноценное выполнение необходимых функций (рис. 3.12).

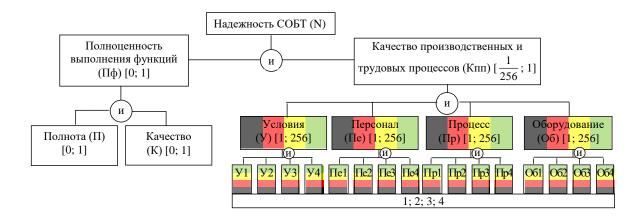


Рисунок 3.12 – Общая логическая модель расчета надежности СОБТ

Перевод данной модели к переменным с двумя состояниями, эквивалентными «соответствует/не соответствует», позволяет представить ее в упрощенном виде (рисунок 3.13).

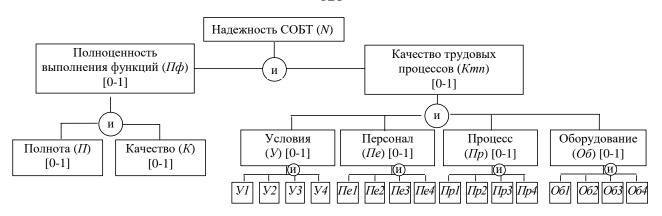


Рисунок 3.13 – Общая логико-вероятностная модель расчета надежности СОБТ Элементы задаются логическими формулами:

$$\begin{split} & V = V1 \wedge V2 \wedge V3 \wedge V4 \,; \; \overline{V} = \overline{V1} \vee \overline{V2} \vee \overline{V3} \vee \overline{V4} \,; \\ & \varPie = \varPie1 \wedge \varPie2 \wedge \varPie3 \wedge \varPie4 \,; \; \overline{\varPie} = \overline{\varPie1} \vee \overline{\varPie2} \vee \overline{\varPie3} \vee \overline{\varPie4} \,; \\ & \varPip = \varPip1 \wedge \varPip2 \wedge \varPip3 \wedge \varPip4 \,; \; \overline{\varPip} = \overline{\varPip1} \vee \overline{\varPip2} \vee \overline{\varPip3} \vee \overline{\varPip4} \,; \\ & O6 = O61 \wedge O62 \wedge O63 \wedge O64 \,; \; \overline{O6} = \overline{O61} \vee \overline{O62} \vee \overline{O63} \vee \overline{O64} \,; \\ & Kmn = V \wedge \varPie \wedge \varPip \wedge O6 \,; \; \overline{Kmn} = \overline{V} \vee \overline{\varPie} \vee \overline{\varPip} \vee \overline{O6} \,; \\ & \varPi\phi = \Pi \wedge K \,; \; \overline{\varPi\phi} = \overline{\varPi} \vee \overline{K} \,; \\ & N = \varPi\phi \wedge Kmn \,; \; \overline{N} = \overline{\varPi\phi} \vee \overline{Kmn} \,. \end{split}$$

Исходя из представленной логической модели, вероятность безотказной работы СОБТ может быть определена по формуле:

$$P(N=1) = P_{\phi} \cdot P_{\kappa mn}, \tag{3.5}$$

где  $P_{\phi}$  – вероятность полноценного выполнения функции;

 $P_{\kappa mn}$  — вероятность качества трудовых процессов на требуемом уровне.

Вероятность соответствия каждого элемента (полноценности выполнения функции и качества производственных и трудовых процессов) требованиям можно определить через сопоставление фактического значения с требуемым.

$$P_{\phi} = \begin{cases} \frac{\Pi \phi_{\phi}}{\Pi \phi_{mpe\delta}}, \Pi \phi_{\phi} \leq \Pi \phi_{mpe\delta} \\ 1, \Pi \phi_{\phi} \geq \Pi \phi_{mpe\delta} \end{cases} , \tag{3.6}$$

где  $\Pi \phi_{\phi}$  и  $\Pi \phi_{mpe\delta}$  — фактическое и требуемое значение полноценности выполнения функций обеспечения безопасности.

$$P_{Knn} = \begin{cases} \frac{Kmn_{\phi}}{Kmn_{mpe6}}, Kmn_{\phi} \leq Kmn_{mpe6} \\ 1, Kmn_{\phi} \geq Kmn_{mpe6} \end{cases}, \tag{3.7}$$

где  $Kmn_{\phi}$  и  $Kmn_{mpe\delta}$  — фактическое и требуемое значение качества трудовых процессов.

Для обеспечения простоты расчета надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на практике формулу (2) можно представить в виде:

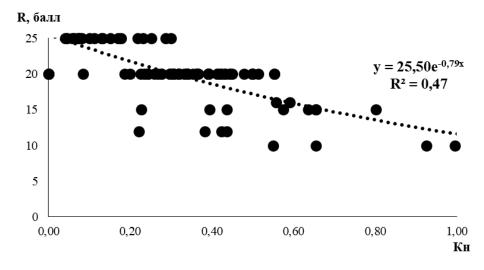
$$k_{H} = \frac{\Pi \phi_{\phi}}{\Pi \phi_{mne\delta}} \cdot \frac{Kmn_{\phi}}{Kmn_{mne\delta}} \tag{3.8}$$

где  $k_H$  – интегральный показатель надежности функционирования СОБТ.

В случае если фактическое значение полноценности выполнения функции или качества трудовых процессов превышает требуемое, то при расчете по формуле (3.8) их соотношение приравнивается к 1.

Анализ результатов функционирования систем обеспечения безопасности труда на ряде предприятий подземного и открытого способов добычи СУЭК и Высокогорского ГОКа более, чем за 10-летний период позволил выявить экспоненциальную связь между надежностью функционирования СОБТ и риском травмирования при различном уровне его приемлемости (рис. 3.14,  $a-10^{-5}$ ,  $6-10^{-6}$ ).

## а) требуемый уровень приемлемого риска 10 баллов (10-5)





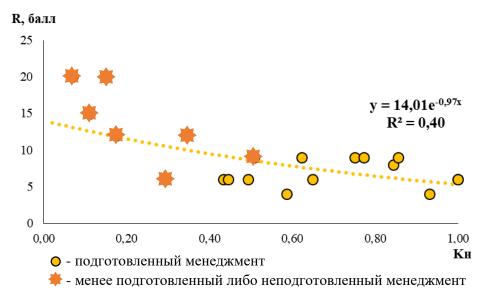


Рисунок 3.14 – Зависимость риска травмирования персонала от надежности СОБТ при различных уровнях требований к приемлемому риску

Характерным является то, что чем выше и строже требования менеджмента предприятия в области безопасности производственной деятельности и яснее его представления о закономерностях травмирования человека, функционирования СОБТ и, соответственно, методах обеспечения безопасности, тем выше надежность функционирования системы при высоких требованиях безопасности со стороны общества. И наоборот, неподготовленным И менеджментом предприятия высокие требования государства не выдерживаются из-за отсутствия ясных моделей их обеспечения, что приводит к недостаточной надежности функционирования СОБТ. Кроме того, становится очевидным, что значения интегрального показателя надежности функционирования СОБТ при требуемом уровне риска травмирования 5-10 баллов (согласно методике оценки риска, широко используемой Du Pont и зарекомендовавший себя в мировой практике), соответствующего вероятности травмирования в интервале  $10^{-6} - 10^{-5}$ , должны укладываться в интервал 0,64 – 0,81, определенный методом аналогий с техническими системами.

Результаты исследований, проведенных на различных горнодобывающих предприятиях страны, позволяют утверждать, что достаточная надежность функционирования системы обеспечения труда достигается при значении этого показателя в интервале 0,64 – 0,81 при условии достаточной полноты (0,8–0,9)

выполнения таких функций, как как контроль соблюдения требований правил безопасности на основе выявления и устранения ОПС и профилактика нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности посредством повышения качества трудовых процессов.

Таким образом, концепция надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда заключается в исключении «отказов» ее основных функций посредством поддержания надлежащего качества производственных и трудовых процессов и полноценностью выполнения функций по обеспечению безопасности труда работниками всех служб предприятия. Предложенная надежности функционирования математическая модель расчета обеспечения безопасности труда позволяет с приемлемой точностью оценивать системные меры по повышению надежности.

## выводы по главе:

- 1. Система обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях эволюционирует и развивается в силу повышения уровня требований со стороны общества и государства, необходимости повышения экономической и социальной привлекательности угольного бизнеса. За последние 50 лет система прошла путь от концепции «абсолютной безопасности» до концепции «приемлемого» риска, как баланса экономической целесообразности и социальной приемлемости.
- 2. Изменение внутренней и внешней среды угледобывающих предприятий предопределяет необходимость адаптации их систем к новым условиям функционирования. Неподготовленность либо несвоевременная подготовленность системы обеспечения безопасности труда к адаптации, приводит к образованию несоответствия выполняемых ею функций новым условиям функционирования, что не позволяет в необходимой мере обеспечить безопасность труда. Такое состояние СОБТ характеризуется как ее структурно-функциональная деформация, которая снижает надежность функционирования системы и, как следствие, предопределяет возрастание риска травмирования. Для устойчивого достижения соответствия СОБТ возрастающим требованиям и динамике среды необходимо

повышение надежности ее функционирования, под которой понимается полноценная реализация предназначения системы по обеспечению приемлемого уровня риска в каждом трудовом процессе в изменяющихся условиях работы угледобывающих предприятий.

3. Концепция надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда заключается в исключении «отказов» ее основных функций посредством поддержания надлежащего качества трудовых и производственных процессов и полноценного выполнения функций по обеспечению безопасности труда работниками всех служб предприятия. Предложенная математическая модель расчета надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда позволяет с приемлемой точностью оценивать ее состояние и системные меры по повышению надежности.

# ГЛАВА 4. МЕТОДОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Методологию рассматривают в двух срезах: как теоретическую, и она формируется разделом философского знания «гносеология», так и практическую, ориентированную на решение практических задач и целенаправленное преобразование мира. Теоретическая стремится к постижению истины — тождественному отражению явлений в сознании людей, практическая же — это программа (алгоритм), набор приёмов и способов того, как достичь желаемой практической цели и не противоречить тому, что мы считаем истинным знанием. Качество (успешность, эффективность) метода проверяется практикой, решением научно-практических задач, поиском принципов достижения цели, реализуемых в комплексе реальных дел и обстоятельств. То есть методология — это учение об организации деятельности (целенаправленной активности человека), система принципов и способов её организации.

Основная задача методологии науки заключается в обеспечении эвристической формы познания системой строго выверенных и прошедших апробацию принципов, методов, правил и норм.

Основная задача практической методологии заключается в обеспечении деятельности человека обоснованными и проверенными принципами, методами, способами и средствами достижения цели.

Исходя из приведенных выше общепринятых определений термина «методология» в данной работе под методологией повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда понимается система принципов, структура, логическая организация, методы и средства деятельности по повышению надежности функционирования этой системы.

Представленное понимание положено в основу разработанной методологии повышения безопасности труда на угледобывающих предприятиях.

# 4.1. Принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда

Принцип – основное положение какой-либо теории, учения, мировоззрения.

Основополагающие принципы, реализуемые для обеспечения безопасности труда можно условно разделить на 4 группы: ориентирующие, технические, организационные, управленческие [187]:

Каждый принцип имеет определенные область и возможности применения. Однако в современных условиях обеспечение требуемой государством и обществом безопасности труда делает необходимым рассмотрение горно- и угледобывающих предприятий, прежде всего, с точки зрения социально-экономической системы. В такой системе организационная структура и методы управления должны соответствовать целям, задачам и стратегии развития предприятия. Необходимо согласованное функционирование объективной (технология) и субъективной (человеческий фактор) составляющих этой системы. Именно в таком контексте рассмотрим принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии.

Эффективность производства – главное условие его осуществления, безопасность функционирования – свойство правильно организованной системы, а требования безопасности очерчивают пространство возможных (предпочтительных) решений, обеспечивающих эффективную работу. [91]

Управление безопасностью производства — создание и поддержание условий и обстоятельств, благоприятных для решений и действий персонала по обеспечению эффективности производства в параметрах приемлемого риска, а также планирование, организация, мотивация и контроль его деятельности.

Главное условие безопасной и эффективной работы предприятия — соответствующая стратегии собственников и горнотехническим условиям производства технология.

Главное обстоятельство безопасной и эффективной работы персонала – соответствующая стратегии и особенностям социума организация производства. По сути, организация производства – система, порядок взаимодействия персонала, основанный на балансе интересов и ответственности (рис. 4.1).

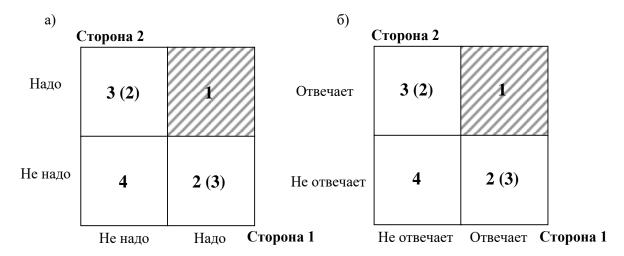


Рисунок 4.1 – Матрица баланса интересов a) и ответственности б) взаимодействующего персонала (на примере любой пары) [адаптировано 77]

Цифрами 1-4 на рисунке обозначены номера квадрантов, отражающие баланс интересов (рис. 4.1 а) и ответственности (рис. 4.1 б).

Квадрант 1 — это область полного (органичного) баланса интересов и ответственности, поскольку обе взаимодействующие стороны в полной мере заинтересованы в результате дела, за которое взялись, и обе полностью отвечают (перед собой, партнером, коллегами и старшим руководством) за его успех. В этом случае успех дважды застрахован от неудач — одной и другой стороной.

Квадранты 2 (3) и 3 (2) — области компромиссно-конфликтного взаимодействия, поскольку одной из сторон это дело нужно больше, а другая его делает, поступаясь частью собственных интересов. И одной из сторон хочется меньше отвечать за неудачи.

Квадрант 4 — область конфликтного взаимодействия: обеим сторонам не надо и обе нести ответственности не хотят.

Для исключения разговоров о «нехватке» ресурсов для организации безопасного и эффективного производства, в первую очередь необходимо наладить их строгий учет (рис. 4.2).

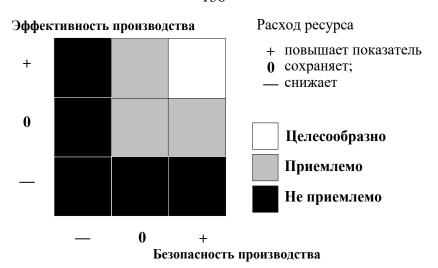


Рисунок 4.2 – Матрица целесообразного расхода ресурсов производства

Организационно-технологический аудит ряда предприятий позволил установить, что в зоне наиболее целесообразного расхода ресурсов (повышается и безопасность, и эффективность производства), их расходуется, как правило,15-25%. Неприемлемо (снижается либо безопасность, либо эффективность производства) расходуется 25-30%. Эти ресурсы при эффективном их использовании являются первоочередным источником обеспечения мероприятий по росту безопасности и эффективности производства трудом, техникой, материалами и финансами (в первую очередь – ФОТ).

Важнейшим условием, позволяющим осуществлять адекватное состоянию производственного процесса планирование, организацию, мотивацию и контроль безопасности и эффективности деятельности персонала, является информационное обеспечение. Информационное обеспечение должно отвечать трем основным требованиям: полнота, достоверность и оперативность информации о состоянии производственных процессов предприятия.

Планирование действий и взаимодействия персонала по обеспечению и реализации производственного процесса в заданных параметрах безопасности и эффективности заключается в определении планируемого состояния объекта управления в качественных и количественных показателях; задач, которые надлежит решить каждому подразделению и каждому работнику; ресурсов, необходимых для решения поставленных задач; мер, не позволяющих кому-либо

не решить поставленную задачу; мер, обеспечивающих достижение требуемых результатов при прогнозируемых изменениях обстановки.

Организация деятельности персонала — создание порядка его взаимодействия, значительно облегчающего решение задач каждого работника и затрудняющего (делающего невозможным) нецелевые действия, ухудшение показателей эффективности и безопасности производства. Основными средствами организации являются положения, правила, регламенты, нормы и стандарты, понятные каждому работнику и принятые им.

Отличительная особенность угледобывающих предприятий заключается в том, что безопасность лежит в основе технологий разработки месторождения. Если нет решения, как обезопасить людей и оборудование при работе в горном массиве, то об извлечении полезного ископаемого не может быть и речи. [91]

При проектировании разработки месторождения и составлении календарного плана горных работ предусматриваются инженерные решения, исключающие или минимизирующие возможность травмирования человека. Эти решения подлежат всесторонней экспертизе и их выполнение контролируется компетентными государственными органами. Но в практической деятельности предприятий предусмотренные технические решения в силу разных причин часто не выполняются. Расследование происшедших аварий и травм показывает, что практически всегда главная причина негативного события — не техническая или технологическая, а организационная: действия и взаимодействие персонала, не адекватные реальным опасностям производственных ситуаций. [91]

Следовательно, для надежного обеспечения безопасности труда необходимо, кроме знания технологий и физических процессов горного производства, уметь предвидеть поведение персонала, обслуживающего опасный производственный объект, — от директора предприятия до оператора и разнорабочего. Для этого надо иметь знания о закономерностях формирования, развития и реализации в негативные события опасных производственных ситуаций; о методологии построения организационных структур предприятий, обеспечивающих требуемые безопасность и эффективность производства в выбранных горно-технологических условиях; об эффективных методах руководства и управления горнодобывающим

предприятием и его подразделениями (цех, участок, бригада, звено, экипаж, работник и его рабочее место); о методах производственного контроля и обеспечения необходимой информированности каждого участника производственного процесса. [91]

Сами по себе знания не могут обеспечить требуемую безопасность и эффективность производства, необходимо следовать определенным принципам организации, исполнения и контроля исполнения производственного процесса.

Термин «принцип» в дословном переводе с греческого означает, с одной стороны, первейший, основа, начало, первоначало, с другой, — внутреннее убеждение, неизменная позиция или правило поведения.<sup>3</sup>

В главе 3 сформулированы ключевые принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда, представляемые согласно приведенному выше определению, как основа, неизменная позиция, иначе говоря, как обязательное изначальное условие функционирования системы. Их два:

- система в ухудшающихся условиях функционирования должна обеспечивать выполнение своего предназначения обеспечение приемлемого уровня риска травмирования;
- при достижении критических отклонений производственный процесс должен быть немедленно остановлен, а люди выведены из опасной зоны.

практика работы предприятий Данное исследование, а также приобретенный опыт реализации предложений по повышению надежности функционирования СОБТ выявили необходимость разработки «каскада» принципов по аналогии с юридической схемой «Закон» → «подзаконный Акт» → «локальное Положение». В данном случае схема выглядит так: основополагающие методически обеспечивающие принципы принципы принципы, обеспечивающие практическую реализацию. Согласно этой схеме представленные выше два принципа являются основополагающими. Их реализация требует методической проработки.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> [Электронный ресурс] доступ: <a href="https://ru.wikipedia.org">https://gufo.me/dict/bse/</a>

Для современных угледобывающих предприятий необходимость решения задач обеспечения их жизнеспособности обусловливает постоянно возрастающая конкуренция на мировом рынке угледобычи. Эти обстоятельства, да и само предназначение производства, ориентирует каждое угледобывающее предприятие, прежде всего, на приоритетность производительности и эффективности, что при недостаточной организации производственного процесса неизбежно приводит к производственному конфликту двух подсистем: обеспечения системы безопасности труда и производственной системы. Этот конфликт случаев приводит к «отказу» функций в системе обеспечения безопасности, как было сказано в силу приоритетов производства. Отсюда следует, что, не устранив конфликт, повысить обеспечения функционирования системы безопасности надежность труда невозможно.

Поскольку для СОБТ ориентиром в деятельности является риск таких негативных событий как травма, инцидент и авария, а для производственной системы – риск невыполнения сменного, суточного, месячного, квартального, годового и т.д. плана, то в качестве объекта контроля для устранения этого конфликта должен выступать риск, объединяющий в себе оба вида негативного события. Из литературных источников известно, что таким объектом контроля может выступать производственный риск [179]. Под производственным риском в диссертационной работе понимается мера опасности срыва производственного задания, который с большой вероятностью спровоцирует осознанное нарушение требований охраны труда и промышленной безопасности со стороны работников предприятия в борьбе за снижение этой опасности [188]. Осознанное и квалифицированное использование ЭТОГО критерия менеджментом планировании, организации и контроле производственной деятельности, а также в системе мотивации персонала не позволит создавать условия для формирования опасных производственных ситуации и, как следствие, будет способствовать снижению вероятности негативных событий.

Отмеченная необходимость контроля производственного риска как средства устранения (смягчения) производственного конфликта, без чего невозможно реализовать основополагающие принципы, позволила выявить и сформулировать

методические принципы надежного функционирования системы обеспечения труда [140, 157]:

- 1. Производственный риск один из ключевых критериев при принятии управленческих решений на предприятии;
- 2. Управление производственным риском неотъемлемая часть управления производственной деятельностью;
- 3. Информационная основа управления производственным риском мониторинг состояния внутренней и внешней среды (контроль ОПС), трудовых и производственных процессов, структурно-функциональной основы СОБТ, обеспечивающий установление закономерных тенденций и на этой основе подготовку и реализацию упреждающих мер.
- 4. Разрушительная мощь факторов, возникающих в производственных процессах и угрожающих здоровью и жизни человека, не должна превышать в контактах с ним защитной способности организма.
- 5. Угрожающие факторы динамичны, поэтому процессы производства необходимо планировать, организовывать, осуществлять и контролировать исходя из обязательного соблюдения принципа 4, применяя возможные технические средства защиты, либо удаляя людей из рабочих зон, где невозможно соблюдение принципа 4 на безопасное расстояние, либо останавливая производственный процесс.
- 6. Персонал, осуществляющий производственные процессы, должен быть достаточно мотивирован, квалифицирован, ответственен, полномочен и здоров для неукоснительного соблюдения в своих действиях вышеуказанных принципов.
- 7. Персонал, управляющий производственными процессами, должен быть достаточно мотивирован, квалифицирован, ответственен, полномочен и здоров для неукоснительного соблюдения в своей деятельности вышеуказанных принципов.

8. Работник, не распознающий характерные опасные производственные ситуации и не способный адекватно действовать, не должен допускаться к выполнению работ, сопряженных с опасностью.

Потребность в реализации методических принципов делает необходимым определение и формулировку принципов, позволяющих, руководствуясь основополагающими, применять методические принципы в повседневной работе. Эти практические принципы – следующие:

- Планирование, организация, исполнение и контроль исполнения трудовых и производственных процессов осуществляется при условии, что безопасность труда база для эффективности труда, эффективность труда база для производительности труда;
- Формирование и освоение персоналом модели деятельности, позволяющей идентифицировать, распознавать, своевременно контролировать и устранять опасные производственные ситуации;
- Полное, достоверное и своевременное взаимное информирование работников о реальных опасностях в производственной деятельности [4];
- Взаимная страховка работников от ошибочных действий, особенно в опасных производственных ситуациях [4];
- Оплата труда работника, мотивирующая к созданию и поддержанию качественных трудовых процессов [4].

Первый принцип направлен на смягчение потенциального производственного конфликта между эффективностью, производительностью и безопасностью производства. Практика работы угледобывающих предприятий достаточно четко и убедительно показывает, как игнорирование потенциального конфликта между указанными характеристиками производственного процесса приводит к его переходу в реальный производственный конфликт. Ярким примером является сдерживание производительности очистного забоя угольной шахты по газовому фактору при нерешенной этой проблеме на стадиях проектирования, планирования, организации, исполнения и контроля ведения

горных работ. Учет этого потенциального конфликта на всех перечисленных стадиях работы, а значит заложение безопасности по газовому фактору в базу эффективности и производительности предприятия, позволяет достаточно безопасно (на приемлемом уровне риска) достичь высоких нагрузок на лаву.

Второй принцип необходим для формирования у работников модели деятельности, включающей в себя контроль и управление рисками травм и аварий. Дело TOM, что действительности каждый работник предприятия, непосредственно задействованный в производственном процессе, является так называемым риск-менеджером, который своими действиями и взаимодействием работник либо повышает, либо сохраняет, либо понижает риск. Неумение выявлять и контролировать (по возможности устранять) опасные производственные ситуации приводит к тому, что, оказавшись в ней работник, как показывают исследования М.Г. Голубева [94], А.А. Дружинина [99], В.В. Лисовского [103], продолжает работать, но уже в условиях повышенного риска. Объясняется это тем, что возникшая опасная производственная ситуация, отражает собой реализовавшийся конфликт между производительностью и безопасностью труда. работника этой ситуации очевидна выгодность производственного задания в ущерб безопасности, даже когда очевиден риск травмы. Но в представлении этого работника, как правило, вероятность наступления негативного события несопоставимо мала в сравнении с вероятностью неполучения оплаты труда за текущую смену если не будет выполнен наряд. Устранение опасной производственной ситуации позволяет устранить конфликт, «возвратив» его в потенциальное состояние.

Третий принцип не требует подробного обоснования, поскольку важность информирования доказана многими исследованиями — «кто предупрежден, тот вооружен». Стоит только добавить, что ознакомления с опасностями и мерами безопасности «под роспись» недостаточно. Нужна основательная глубокая проработка всех опасностей и ОПС, возникающих в процессе трудовой деятельности человека на его рабочем месте, методов, способов, средств, безопасных приемов труда в этих опасных условиях, с обязательной обратной связью. Однако практика показывает, что этому аспекту уделяется мало внимания

как при подготовке работника, так и при формировании и выдаче ему сменного задания. Наряды, как правило не содержат четкую информацию о существующих и возможных опасных ситуациях, сопровождающих производственный процесс, либо информация о них является устной, без всякой визуализации.

Четвертый принцип обязателен для исполнения, т.к. люди работают на опасном производственном объекте и в постоянном взаимодействии. Однако анализ причин травмирования свидетельствует о том, что значительное количество этих травм происходят по причине несогласованности действий. Соблюдение этого принципа важно не только при выполнении особо опасных видов работ, но и при всего осуществлении остального спектра деятельности опасном на производственном объекте. Именно ошибочное представление о том, что в кажущихся простых технологических операциях нет необходимости страховать работника, часто приводит к негативным событиям. Одно из объяснений этого – пониженное внимание самого работника при выполнении простых работ. Любые действия на территории ОПО – потенциально опасны. Под подстраховкой автором понимается не только непосредственное нахождение другого работника рядом во время выполнения опасного вида работ, но и его готовность оказать страхующие действия, оберегая его тем самым, а также информирование коллег о возникшей и развивающейся опасной ситуации, которая может реализоваться в негативное событие и т.д.

Пятый принцип, с одной стороны, отражает необходимость поддержания высокого качества трудовых процессов, которые лежат в основе производственных процессов, с другой, мотивацию работника к обеспечению безопасных условий труда в зоне своей ответственности. Под качеством трудового процесса в работе понимается соответствие процесса предъявляемым к нему нормативным требованиям [100]. Традиционная система оплаты труда, существующая несколько десятилетий, способствовала формированию и устойчивому воспроизводству отношения работников угледобывающих предприятий к безопасности труда только как к требованию государственных органов, которые необходимо выполнять, но при этом, зачастую, мешающему осуществлять производственный процесс. То, что безопасный труд может быть оплачен — в представлениях

работников никогда не укладывалось. Тем более, что безопасный труд может быть источником повышенной оплаты труда. Без формирования другого отношения работников к системе оплаты труда по приведенному принципу, повышение качества трудовых процессов может быть менее эффективным.

Обеспечение менеджментом строгого следования в деятельности персонала угледобывающего предприятия перечисленным принципам обеспечения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда позволит достичь и поддерживать приемлемый уровень риска травм и аварий при изменяющихся условиях функционирования системы на достаточно длительный период.

Применение предложенных основополагающих, методических И практических принципов надежного функционирования СОБТ на отдельных горно- и угледобывающих предприятиях России уже сегодня подтверждает свою эффективность, которая выражается в снижении на этих предприятиях производственного риска в 1,5-2 раза и открывает возможности дальнейшего его снижения. В наибольшей мере этот методологический подход осваивается в Сибирской угольной энергетической компании: на уровне региональных производственных объединений сформирована и осваивается система учета и контроля ОПС и повторяющихся нарушений требований безопасности; на уровне производственных единиц осваивается ежемесячное выявление и устранение ОПС, повторяющихся нарушений, осуществляется цикличная развивающая аттестация, ведется цикличная оценка качества трудовых процессов, разработка и реализация мер по его повышению; на уровне производственных участков осваивается процедура визуализированных сменных нарядов, ежемесячно выявляются ОПС и разрабатываются меры по их устранению [157].

Таким образом, обоснованные принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда представляют собой структуру, включающую в себя две категории последовательных взаимосвязанных принципов: основополагающих и обеспечивающих. Использование в практической деятельности разработанных принципов позволяет исключить или смягчить

производственный конфликт между задачами обеспечения эффективности, производительности и безопасности труда, следовательно, не допустить «отказ» функций и, тем самым, повысить надежность функционирования системы.

# 4.2. Критерии и показатели надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда

Критерий от греч. Kritērion — средство для суждения — признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо; мерило суждения, оценки<sup>4</sup>.

Показатель, в большинстве случаев – обобщенная характеристика какоголибо объекта, процесса или его результата, обычно, выраженная в числовой форме.

В соответствии с действующим в Российской Федерации трудовым законодательством и рядом национальных стандартов становится очевидным, что улучшение производственных и статистических показателей возможно путем реализации на уровне предприятия системного подхода к управлению охраной труда. В соответствии со стандартом ГОСТ 12.0.230.3-2016 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ)» можно сделать вывод, что для определения достижимости запланированных целей деятельности с точки зрения состояния охраны труда и эффективности функционирования системы управления охраной труда, оценке подлежат:

- 1. Общая стратегия системы управления охраной труда.
- 2. Способность системы управления охраной труда удовлетворять общие потребности организации и ее заинтересованных сторон: государства, общества, акционеров, менеджмента, работников.
- 3. Необходимость и целесообразность изменения системы управления охраной труда, включая политику и цели по охране труда.
- 4. Действия, необходимые для устранения недостатков, включая изменение управленческой структуры организации и измерение эффективности результатов деятельности.
- 5. Обратная связь, включая определение приоритетов, в целях обеспечения рационального планирования и непрерывного совершенствования.

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> Вавилов, С.И. Большая Советская Энциклопедия / ред. Б.А. Введенский, С.И. Вавилов. - М.: Научное издательство; Издание 2-е, **1974**. - **504** с.

- 6. Прогресс в достижении целей организации по охране труда и своевременности корректирующих действий.
- 7. Эффективность действий, намеченных и реализованных руководством при предыдущих изменениях системы управления охраной труда.

Эти критерии – довольно общие и не в полной мере отражают актуальное состояние системы обеспечения безопасности труда на предприятии. Что касается надежности функционирования системы, то из всего списка критериев к оценке надежности можно отнести второй критерий. Но он также является общим, не позволяющим на практике в достаточной мере оценить надежность системы.

Основными, наиболее распространенными критериями надежности в технических (восстанавливаемых) системах являются:

- безотказность вероятность того, что в пределах заданного периода функционирования отказ не возникнет;
- средняя наработка на отказ математическое ожидание наработки объекта до отказа;
- средняя наработка между отказами математическое ожидание наработки объекта между отказами;
- интенсивность отказов плотность распределения наработки объекта до отказа, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента отказ не возник.

Говорить, например, о наработке на отказ, да и в целом пользоваться перечисленными критериями относительно системы обеспечения безопасности труда недостаточно корректно по двум причинам: СОБТ – не техническая, а организационная и не замкнутая, а открытая система. В связи с недостаточной общепринятых, изученностью надежности организационных систем зарекомендовавших себя на практике критериев надежности таких систем, не разработано. Изучение литературных источников позволяет сделать вывод о том, что разработка критериев надежности функционирования открытых систем, в частности системы обеспечения безопасности труда, является самостоятельной работой, требующей глубокого исследования. Поэтому в данной диссертации усилия сосредоточены на изучении сущности и закономерности надежности функционирования СОБТ, а разработка критериев нацелена не столько на точный

расчет, сколько на определении надежности системы, как таковой – разумеется, в пределах, достаточных для принятия управленческих решений. Другими словами, понятие критерий применяется в большей мере как признак, а не как мерило.

Исходя из такого понимания, критерии надежности системы обеспечения безопасности целесообразно рассматривать в нескольких аспектах: как отражающие надежность непосредственно и косвенно и как результат того или иного уровня надежности. Согласно такому подходу критерии сгруппированы и сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Комплекс критериев и показателей функционирования СОБТ

| Группа (характеристика)  | Критерий   | Показатель  | Параметры   |
|--|--|---|---|
| Отражающие   | Полнота выполнения персоналом основных функций СОБТ      | Коэффициент полноты выполнения функций $(\Pi \phi)$   | 0 – 1   |
| «безотказность»<br>и качество<br>функционирования<br>СОБТ                                      | Качество трудовых<br>процессов                           | Коэффициент качества трудовых процессов ( <i>Ктп</i> )  | 0 – 1   |
| СОВТ   | Интегральный показатель надежности СОБТ                  | Коэффициент надежности $(k_H)$  | 0 – 1   |
| Отражающие интеграцию деятельности по обеспечению безопасности в производственную деятельность | Вовлеченность персонала в обеспечение безопасности труда | Коэффициент вовлеченности $(k_{\scriptscriptstyle 6})$  | Абсолютное значение $(0-n)$ ; Удельное значение $(0-1)$ |
|  | Производственный риск                                    | Количество ОПС (N <sub>опс</sub> , ед./мес.; ед./год); стадия ОПС   | 0 – 1   |
|  | Повторяемость нарушений требований безопасности          | Коэффициент повторяемости ( $k_{nosm}$ )  | 0 – 1   |
|  | Устраняемость нарушений<br>требований безопасности       | Коэффициент устраняемости ( $k_{ycmp}$ )  | 0 – 1   |
| Отражающие результативность функционирования СОБТ  | Удельный травматизм                                      | Коэффициент частоты на $1000$ трудящихся $(K_{_{\!$ | ≥0  |
|  | <i>э</i> дельный травматизм                              | Коэффициент частоты на 1 млн. т добычи $(K_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{_{$                                     | ≥0  |
|  | Абсолютный травматизм                                    | Количество травм, ед./год ( $N_{H.C.7,y4}$ )  | Абсолютное<br>значение<br>≥0                            |

Критерии и показатели, сведенные в таблицу, являются либо общепринятыми (абсолютные и удельные показатели травматизма), либо применяемыми за рубежом (количество персонала, вовлеченного в обеспечение

безопасности труда), либо разработанными другими авторами (полнота выполнения функций [106], качество трудовых процессов [100], производственный риск [189], повторяемость и устраняемость нарушений требований безопасности [96]). Непосредственно автором разработаны показатель вовлеченности персонала в создание и обеспечение безопасных условий труда, интегральный показатель надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда. Также с использованием предложенных ранее другими исследователями критериев (интегрального критерия и показателя вовлеченности) автором сформирована единая система признаков И показателей, отражающих надежность функционирования системы. По аналогии с техническими объектами критерии и первой группы характеризуют «конструктивную», показатели проектную второй критерии показатели надежность системы, И группы «ремонтопригодность» системы, критерии и показатели третьей группы – ее «эксплуатационную» надежность («интенсивность отказов»).

Полнота выполнения функций выражается через соответствующий коэффициент и показывает насколько полно работает система. Рассчитывается полнота выполнения функций следующим образом [106]:

$$K_{\Pi\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{\Im_{\Phi i}}{\Im_{Pi}}}{n},\tag{4.2}$$

где п - число функций СОБТ;

 $\Theta_{\Phi i}$  - число фактически выполненных этапов i-й функции;

 $\mathfrak{I}_{Pi}$  - число этапов і-й функции, требуемых по регламенту.

Число фактически выполненных этапов конкретной функции ( $\Theta_{\Phi i}$ ), рассчитывается по формуле, представленной в параграфе 3.2 диссертации (формула 3.1) и приведенной в соответствие с формулой (2):

$$\Im \Phi i = \sum_{i=1}^{n} K_{\ni i}, \tag{4.3}$$

где Кэі – числовое значение значимости этапа выполнения функции,

n – количество выполненных этапов функций.

Этапы выполнения функции представлены на рисунке 4.3 [106].

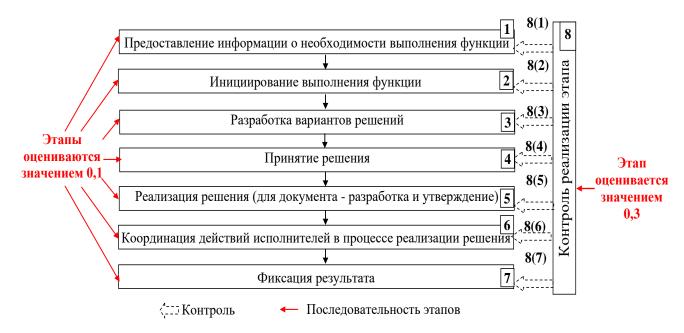


Рисунок 4.3 – Этапы выполнения функции [125]

Значимость этапов 1–7 оцениваются одинаково (0,1 балла), поскольку они равноценны. Этапу 8 присваивается значение (0,3 балла), потому что он оказывает воздействие на все предыдущие этапы, а полная реализация функции имеет значение, принятое равным 1 баллу [106].

Качество трудовых процессов показывает насколько функции СОБТ выполняются полноценно и рассчитывается по формуле, разработанной в диссертационной работе и методике [106] и приведенной в параграфе 3.2 диссертации.

Количество реально вовлеченных работников предприятия в создание и поддержание безопасных условий труда является критерием интегрированности безопасности деятельности ПО обеспечению труда производственную В деятельность предприятия. А это, в свою очередь, отражает реальное отношение персонала к безопасности труда. Известно, что на угледобывающих предприятиях страны позиция большинства работников до сих пор такова, что обеспечение безопасности – задача специалистов службы производственного контроля и охраны труда. Рост количества вовлеченных свидетельствует о положительном изменении отношения людей к безопасности, росту культуры безопасности и идущем процессе интеграции системы обеспечения безопасности труда производственную систему, а значит увеличению полноты выполнения функций

СОБТ и, следовательно, повышению надежности ее функционирования. Рассчитывается коэффициент вовлеченности персонала (К<sub>ВП</sub>) по формуле:

$$k_{B\Pi} = \frac{N_B}{N_{\phi}},\tag{4.4}$$

где  $N_B$  — количество работников предприятия (цеха, участка) реально участвующих в выявлении, устранении и контроле ОПС, а также в работе по повышению качества трудовых процессов;

 $N_{\phi}$  — фактическая численность работников предприятия (цеха, участка).

Одним из эффективных, как показала практика, средств вовлечения персонала предприятия в создание безопасных условий труда является организация системной работы производственного персонала и работников службы производственного контроля и охраны труда по контролю и устранению опасных производственных ситуаций. Опасные производственные ситуации, отражающие производственный конфликт между задачами обеспечения безопасности и производительности труда на конкретных рабочих местах, их количество, структура и динамика являются информационной базой для формирования системных решений по снижению производственного риска. Так как на настоящий момент времени формулы расчета производственного риска нет, а автор такую задачу в данном исследовании не ставил, то производственный риск предлагается определять количеством ежемесячно выявляемых ОПС, их состоянием и стадиями развития.

Стадия развития ОПС — состояние опасной производственной ситуации, характеризующееся идентификационными признаками и параметрами основных характеристик, таких как скорость развития, длительность существования, величина риска возникновения негативного события, возможность обнаружения ОПС, тип контроля, а также уровнем ее опасности. Согласно разработке Лисовского В.В. [103] существует три стадии ОПС — зарождение, развитие и кризисное состояние. Чем больше количество ОПС, сопровождающих производственный процесс, и чем опаснее стадия их развития (зарождение, вероятность негативного события  $\rho \rightarrow 0$ ; развитие,  $\rho \approx 0.5$  и критическое состояние,  $\rho \rightarrow 1$ ), тем выше производственный риск. Приемлемость производственного риска

– обоснованная автором, как предназначение системы обеспечения безопасности труда – определяется, как показала практика работы СУЭК, контролируемостью ОПС. Согласно результатам анализа функционирования СОБТ в 2018 году, приведенным в отчете заместителя генерального директора АО «СУЭК-Кузбасс» по производственному контролю, охране и медицине труда, ни одна подконтрольная опасная производственная ситуация не реализовалась в негативное событие.

Результативность функционирования СОБТ явно выражается показателями травматизма – общепринятыми конечными показателями. Известно, непосредственными причинами травмирования человека являются допущенные им и организаторами его трудового процесса нарушениями требований безопасности. Исследования, проведенные в 2012 – 2016 гг. на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» [96, 152, 189, 190, 191, 192] показали, что система обеспечения труда не всегда и не в полной мере справляется с устранением выявленных нарушений требований безопасности. Более того, нарушения требований безопасности после их устранения возникают вновь, т.е. наблюдается их повторяемость. Собственные исследования позволили прийти к пониманию, что повторяемость и устраняемость нарушений требований безопасности, по сути, являются одними из критериев надежности функционирования системы. Повторяемость одних и тех же нарушений требований безопасности в течение длительного периода времени говорит о том, что в производственных процессах возникают и бесконтрольно существуют опасные производственные ситуации. Из исследований [193] известно, что опасная производственная ситуация, как следствие производственного конфликта, провоцирует нарушения требований безопасности. Практика работы горнодобывающих предприятий Урала, Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока подтверждают данный тезис. Те же исследования позволили увидеть, что часть нарушений и не устраняется. С точки зрения надежности системы обеспечения безопасности труда этот факт свидетельствует о неспособности СОБТ предотвратить отклонения производственных процессов от регламентированных параметров, а персонал – от безопасных приемов труда.

Гришиным В.Ю. предложены соответствующие показатели – коэффициенты повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности [96].

Результативность работы по сокращению повторов нарушений им предложено оценивать по динамике удельного показателя доли повторяющихся нарушений в общем количестве выявленных нарушений. Коэффициент ( $K_{\text{повт.}}$ ) рассчитывается по формуле:

$$K_{noem.} = \frac{N_{\Pi H}}{N_{BH}},\tag{4.5}$$

где  $N_{\it ПH}$  — количество повторяющихся нарушений;

 $N_{BH}$  — количество выявленных нарушений.

Под повторяющимися понимаются нарушения, которые возникают повторно в течение небольшого периода времени после их устранения [141]. Они классифицируются на единичные (повторяются 1-2 раза в месяц), редко повторяющиеся (3-4 раза в месяц) и постоянно повторяющиеся (более 4 раз в месяц) [96]. При расчете к учету принимаются постоянно повторяющиеся нарушений требований безопасности.

Для своевременного устранения выявляемых нарушений требований безопасности предложен коэффициент устраняемости ( $K_{\text{устр.}}$ ), который рассчитывается по формуле:

$$K_{ycmp.} = \frac{N_{ycmp.}}{N_{RH}} \cdot K_{II} , \qquad (4.6)$$

где  $N_{ycmp.}$  – количество устраненных нарушений;

 $N_{BH}$  – количество выявленных нарушений;

 $K_{\Pi}$  — поправочный коэффициент.  $K_{\Pi}=1$ , если нарушение устранено в установленный срок;  $K_{\Pi}=0.85$ , если нарушение устранено с опозданием на 1-3 дня;  $K_{\Pi}=0.6$ , если нарушение устранено с опозданием на 4-6 дней;  $K_{\Pi}=0.3$ , если нарушение устранено с опозданием на 7-10 дней;  $K_{\Pi}=0.1$  если нарушение устранено с опозданием на 10 дней.

Коэффициент устраняемости оценивать позволяет оперативность результативность работы подразделения (участка или предприятия) по ликвидации допущенных нарушений. Расчет коэффициента устраняемости на предприятиях «СУЭК-Кузбасс» осуществляется 2013 Γ. Постоянный c устранения нарушений требований безопасности своевременности использованием предложенного коэффициента (рассчитывается еженедельно и результат анализируется во время проведения «Дней безопасности») позволил за год увеличить значение коэффициента в целом по АО «СУЭК-Кузбасс» в 1,8 раза. [96]

При таком большом количестве показателей возникает вопрос, как ими пользоваться практической деятельности при оценке надежности Логика подсказывает, что функционирования системы. оценку надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда целесообразно осуществлять, начиная с конечных показателей результативности системы (анализ динамики травматизма, нарушений требований безопасности и ОПС) и завершая расчетом интегрального показателя надежности функционирования СОБТ (рис.4.4.).

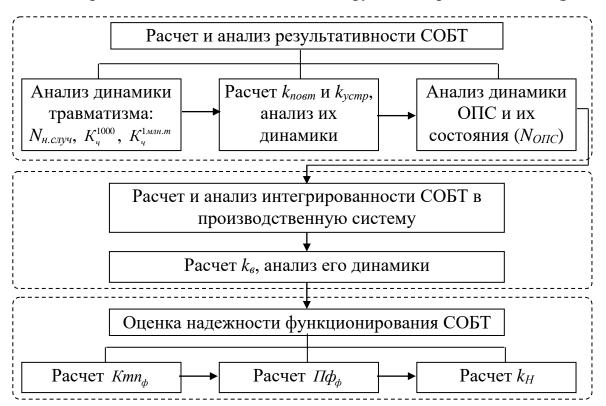


Рисунок 4.4 – Схема оценки надежности функционирования СОБТ Даже если уровень травматизма не повышается, а возможно и снижается, но неудовлетворительными темпами, менеджмент и собственники, как правило,

предпринимают попытки выявить причины замедления тенденции снижения. Следующими показателями, отражающими результативность системы по работе с отклонениями от требований безопасности (а отклонения неизбежны в любом случае, главное в какой мере) являются коэффициенты повторяемости и устраняемости этих отклонений (нарушений). Их значительное количество и негативная динамика говорят о снижении СОБТ своей результативности и возможно, вследствие этого, надежности функционирования. То есть эти показатели, с одной стороны являются конечными – при оценке результатов работы по повышению надежности системы, а с другой – предварительными, при диагностировании системы. Следующим логическим этапом в диагностике надежности функционирования СОБТ является анализ количества и состояния опасных производственных ситуаций на предприятии или его подразделении. Этот шаг во многом объяснит количество повторяющихся нарушений требований безопасности и их низкую устраняемость. Если на предприятии ОПС не являются объектом контроля, то следует сразу оценить реальное количество вовлеченных в обеспечение безопасности труда работников предприятия. Низкое количество вовлеченного персонала будет являться свидетельством его «отстраненности» от вопросов безопасности и предпосылкой недостаточной полноты выполнения функций СОБТ и низкого качества трудовых и производственных процессов. Подтверждением недостаточной полноты и качества является оценка фактической полноты выполнения функций и качества трудовых процессов. Окончательный вывод о состоянии системы в аспекте ее надежности может быть сделан на интегрального Результаты основании расчета показателя надежности. исследований, проведенных на различных горнодобывающих предприятиях страны, позволяют утверждать, что достаточная надежность функционирования системы обеспечения труда достигается при значении этого показателя не ниже 0,9 при условии полноты выполнения таких функций, как контроль соблюдения требований правил безопасности и профилактика нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности.

Профилактика нарушений требований безопасности труда возможна при условии вовлечения всего производственного персонала в системную работу по выявлению, предупреждению и устранению ОПС и повышению качества трудовых

процессов в его зоне ответственности. Заинтересованное участие персонала в такой работе позволяет ему освоить методы распознавания ОПС, способы их предотвращения, устранения либо, при невозможности этого, обеспечения их эффективного контроля.

Ее результатом является формирование у персонала устойчивых представлений о характерных ОПС и способах их предупреждения и контроля, о связи риска травмирования с качеством трудовых процессов и способах повышения качества. Персонал осваивает эти способы в своей производственной деятельности, тем самым, снижая негативную составляющую роли человеческого фактора в травматизме и повышая ее позитивную, обеспечивающую приемлемый уровень риска в производстве.

В целом, организованная на этой основе деятельность системы обеспечения безопасности труда выглядит следующим образом (рис. 4.5).

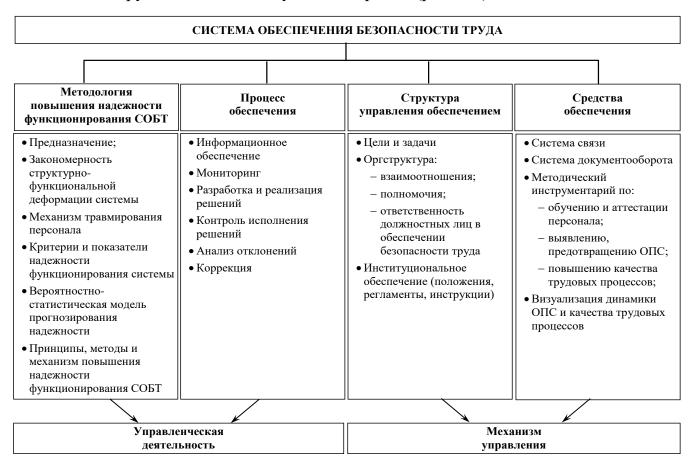


Рисунок 4.5 – Схема деятельности системы обеспечения безопасности труда

Таким образом, обоснованные критерии и показатели надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии представляют собой систему взаимообусловленных критериев и

показателей, отражающих способность СОБТ полноценно реализовывать свое обеспечения предназначения приемлемого уровня риска каждом технологическом И трудовом процессе. Достаточная надежность функционирования системы обеспечения труда достигается при значении этого показателя не ниже 0,64 при условии полноты выполнения таких функций, как как контроль соблюдения требований правил безопасности на основе выявления и устранения опасных производственных ситуаций и профилактика нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности посредством повышения качества трудовых процессов.

# 4.3. Механизм повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда

Деятельность по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии требует алгоритмизации, т.е. продуманной, обоснованной последовательности действий. Наличие четкого и точного алгоритма позволяет наладить слаженное и эффективное взаимодействие менеджмента предприятия персонала, организующего и осуществляющего трудовые процессы для обеспечения безопасности и эффективности производства. Алгоритм повышения надежности функционирования СОБТ включает в себя два основных этапа – анализ надежности функционирования системы и выявление основных причин недостаточной надежности (первый этап); разработка и контроль мер по повышению надежности (второй этап), – и два направления деятельности – работа с собственно системой – объектом улучшений и работа с персоналом – субъектом улучшений. Так как система обеспечения безопасности труда является организационной системой, то ключевую роль в ней играет персонал – субъект системы. В связи с этим автор счел целесообразным прежде, чем описывать алгоритм повышения надежности СОБТ, описать деятельность по подготовке персонала к реализации этого алгоритма. Надо отметить, что две указанные деятельности не являются обособленными и последовательными. Они взаимосвязаны, взаимообусловлены и одновременны. Подготовка персонала также имеет две основных линии: его мотивация к

улучшению условий труда в аспекте безопасности и повышение квалификации в части освоения методов и способов повышения безопасности труда. Эти две линии в подготовке персонала также взаимообусловлены: развитие одной способствует развитию другой.

Сущность мотивации персонала заключается в формировании у него системы сознательных и подсознательных [194], внутренних установок доминант способствующих его мобилизации на безопасный и эффективный труд. При этом весьма важно иметь в виду, что мотивация работника только на безопасность, без учета эффективности и производительности труда не состоятельна, мало того вредоносна. Практика неоднократно подтверждает. Исследования собственные ЭТО многочисленных других авторов показывают, что в систему мотивов однозначно входят:

- отношение к труду и его безопасности;
- достойная оплата труда;
- перспектива занятости и карьерного роста;
- здоровье;
- престиж профессии и репутация работника.

В связи с этим, основными средствами, как и задачами, формирования такой системы мотивов у персонала угледобывающих предприятий являются:

1) формирование на предприятии культуры безопасности, при которой безопасность труда становится личной потребностью работника. Исследования в области культуры безопасности на горнодобывающих предприятиях страны показывают, что безопасность на сегодняшний день подавляющим большинством работников до 40% численности опрошенных воспринимается как требование извне. Отсюда и действия работника: требуют (надзорные органы или старший надзор предприятия) – соблюдаю Правила безопасности, не требуют – не соблюдаю (рис. 4.6);

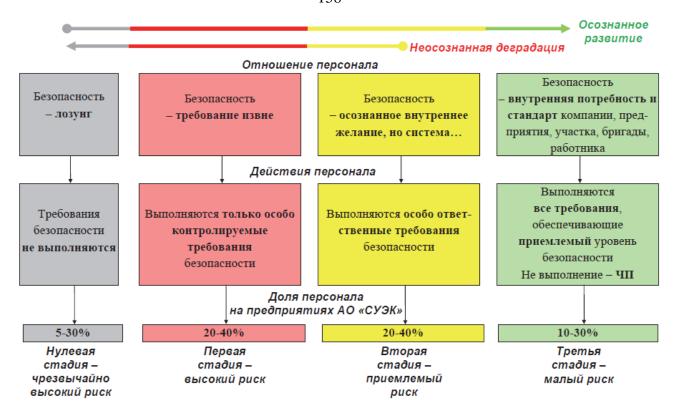


Рисунок 4.6 - Стадии культуры безопасности труда [2]

- 2) формирование и реализация системы оплаты труда, адекватно и достойно поощряющей безопасный и производительный труд. Этому способствуют выбраковка опасной, неэффективной непроизводительной работы, соревновательность в обеспечении и повышении безопасности и эффективности производства;
- 3) создание условий для уверенной перспективы занятости и карьерного роста работника. Такими условиями являются обеспечение возможности повышения работником своего профессионализма на основе активного и результативного участия в совершенствовании трудовых процессов в своей области ответственности. Важно отметить, что в этом нуждаются не только молодые работники, так как существует реальная конкуренция на рынке труда;
- 4) создание, поддержание и постоянное улучшение условий для сохранения здоровья и работоспособности работников путем их непосредственного участия в формировании таких условий. Этому способствует и стремительно развивающаяся сегодня в угольных компаниях медицина труда;
- 5) формирование высокой репутации работника, способного работать безопасно и производительно. За предшествующие годы сформировалось другое отношение к репутации: всегда высоко ценились (и сегодня это

часто наблюдается) работники, обеспечивающие высокую производительность труда. На безопасность труда, как правило, не обращали внимания. К тому же, восприятие безопасности у людей сложилось даже негативное: за безопасный труд не поощряют, за опасный наказывают; если нужен план, то и грубые нарушения требований безопасности прощаются; за небезопасную работу лишают премии, а это значительная часть заработка.

Персонал предприятия, мотивированный к безопасному и производительному (эффективному) труду нередко заинтересован в повышении своей квалификации, в том числе, в методах и способах обеспечения безопасности труда.

В настоящее время одним из актуальнейших, а, следовательно, востребованных, перспективных направлений обучения является формирование у работников, прежде всего специалистов и руководителей, компетенций в области управления риском. Как уже отмечалось (§ 4.1), принцип «управление производственным риском — неотъемлемая часть управления производственной деятельностью» является одним из ключевых методических принципов надежного функционирования системы обеспечения труда. Так как управление производственным риском осуществляется на основе выявления, предупреждения или устранения, а при невозможности — контроля опасных производственных ситуаций, то овладение персоналом этими методами и способами обеспечения безопасности труда и является задачей его обучения. Второй задачей обучения является освоение работниками методов оценки, контроля и повышения качества трудовых процессов.

Обучение целесообразно осуществлять методом проведения аналитикомоделирующих семинаров-практикумов, на которых обучаемые не только получают необходимые знания, но и практикуются, применяя эти знания при моделировании реальных ситуаций, решений производственных задач, ожидаемых (рассчитываемых) результатов на своих конкретных рабочих местах, в трудовых и производственных процессах. По итогам таких семинаров-практикумов, на основании результатов моделирования разрабатываются программы совершенствования организации производства и индивидуальные планы улучшений на согласованный со своим непосредственным руководителем срок. На рисунке 4.7 и 4.8 приведены примеры результатов такого семинара с участием

заместителей директоров предприятий по производству. Группа завершила свою работу на семинаре подготовкой проекта приказа, представленного курсивом.

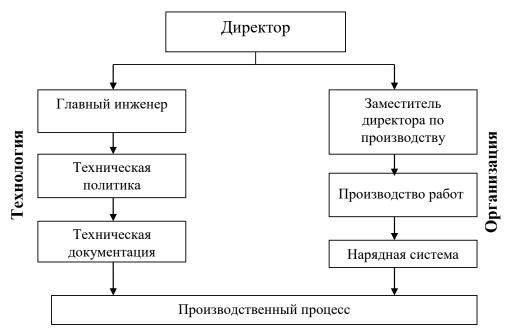


Рисунок 4.7 — Разграничение зон ответственности главного инженера и заместителя директора по производству в аспекте подготовки безопасного ведения работ

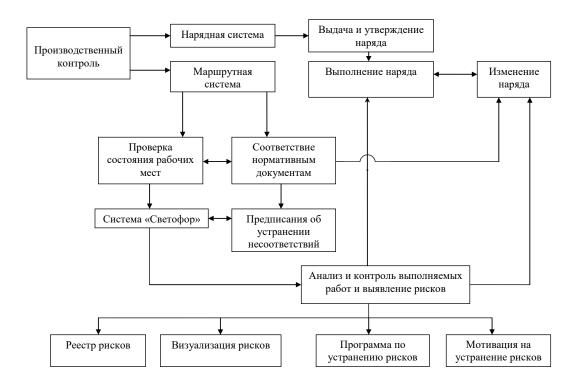


Рисунок 4.8 – Система методов повышения безопасности производства

### Проект приказа

O снижении риска негативного события (травма, авария, инцидент) в 1,3-1,5 раза в 2015г.

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

Вменить заместителю директора по производству ответственность за ритмичность, безопасность и эффективность производственных процессов и наделить его необходимыми для этого полномочиями. В связи с этим, заместителю директора по производству:

- 1. В срок до 01.12.2014г. предоставить реестр ОПС, характерных для основных производственных участков.
- 2. Совместно с отделом ПК и ОТ провести аттестацию всех ИТР производственных участков на предмет готовности к снижению рисков, связанных с наличием ОПС. Срок исполнения 01.12.2014г.
- 3. Организовать с 01.12.2014г. ежесменный контроль ОПС на производственных участках лицами старшего надзора и отдела ПК и ОТ. Выполнение наряда на производство работ начинать с устранения нарушений требований безопасности, зафиксированных в «Единой книге предписаний».
- 4. Организовать планирование месячного производственного задания по участкам с учетом оценки рисков травмирования, обусловленных ОПС.
- 5. До 20.12.2014г. совместно с заместителем директора по персоналу зам. директора по производству пересмотреть структуру управления предприятием с целью охвата всех процессов и объектов предприятия.
- 6. Ответственным лицом за повышение безопасности производственных процессов назначить заместителя директора по производству с внесением изменений в должностную инструкцию.

Контроль за исполнением данного приказа оставляю за собой. Директор  $\Pi E$   $\Phi. U.O.$ 

Программы и планы утверждаются либо не утверждаются руководителем предприятия (цеха, участка). Утвержденные программы и планы реализуются под его контролем, результаты анализируются. По итогам реализации программы или индивидуального плана осуществляется аттестация работника. Аттестация носит не только оценочный, но и развивающий характер. На основании результатов аттестации (аттестационную комиссию возглавляет один из руководителей предприятия — директор или главный инженер (технический директор) принимается решение о перспективе работника: сохранение, понижение или повышение занимаемой должности. Многолетняя развивающая аттестация персонала в части его квалификации безопасно и эффективно (производительно) работать дала положительные результаты в АО «Ургалуголь», в АО «СУЭК-Красноярск, ООО «СУЭК-Хакасия» [195, 196, 197, 198].

Непрерывная и целенаправленная работа по мотивации и повышению квалификации персонала является важной и неотъемлемой частью работы по повышению надежности функционирования СОБТ. Первый этап — анализ

надежности функционирования системы – заключается, по сути, в выявлении главных причин недостаточной надежности (рис.4.9).

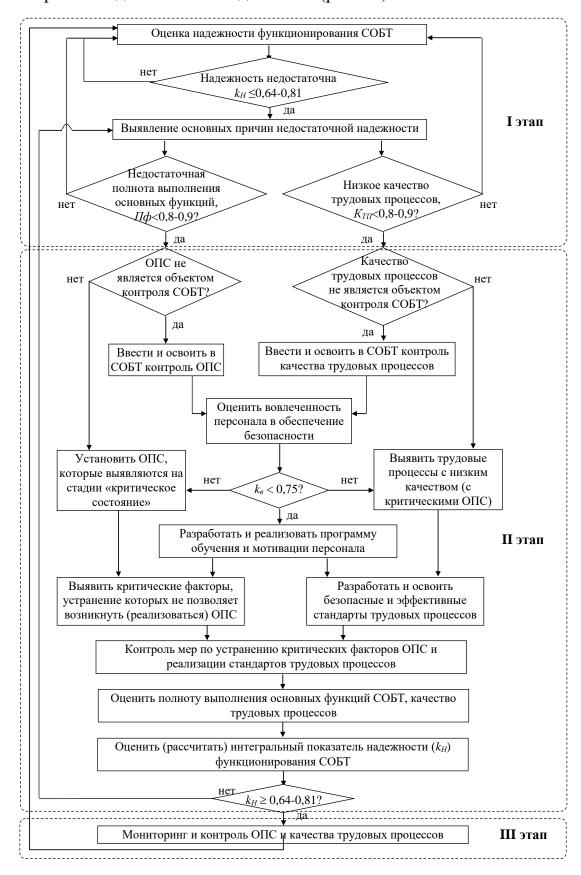


Рисунок 4.9 – Алгоритм повышения надежности функционирования СОБТ

Эти причины позволяют выявить расчет показателя надежности, из которого видно, что является недостаточным – полнота выполнения функций или качество трудовых процессов или и то и другое вместе. Практика показывает, что наиболее распространенной причиной является третья, так как эти факторы взаимосвязанные и в сочетании существенно снижают надежность функционирования СОБТ. В связи с тем, что в нашей стране, кроме АО «СУЭК», угледобывающие предприятия и компании не используют методы и способы контроля опасных производственных ситуаций и качества трудовых процессов, то явной причиной невысокой надежности функционирования СОБТ является недостаточная полнота выполнения функций и недостаточное качество процессов, а также низкая вовлеченность персонала в обеспечение безопасности труда.

Введение в систему обеспечения безопасности труда таких объектов контроля, как ОПС и качество процессов, позволит вовлечь работников, прежде всего руководителей производственных служб, цехов и участков в реальную работу по управлению производственным риском, т.е. выявлению, устранению и контролю ОПС, а также контролю и повышению качества трудовых процессов.

Объясняется это тем, что возникшая в производственном процессе опасная производственная ситуация основательно мешает работать: работать опасно, так как не отклониться от требований безопасности в сложившихся обстоятельствах невозможно, и не работать нельзя, так как отставание от плановых показателей производственной деятельности приводит к ухудшению финансового положения предприятия, а значит и снижению уровня заработной платы. Устранение или контроль, при невозможности устранения, ОПС позволяет не только безопасно, но и производительно работать. К тому же устранение и контроль ОПС — это предусмотренная производственным планом на месяц работа с предоставляемыми ресурсами и временем, а значит — оплачиваемая.

Контроль и повышение качества трудовых и производственных процессов способствует исключению условий для возникновения ОПС, и тем самым, снижению их количества и «тяжести». Поэтому работники заинтересованы в выявлении и устранении ОПС и повышении качества трудовых процессов – метода

и способа предотвращения опасных производственных ситуаций. Перечисленные действия составляют суть второго этапа повышения надежности функционирования СОБТ.

Дальнейшая работа по повышению надежности СОБТ – это мониторинг и контроль ОПС и качества трудовых процессов, которые должны осуществляться непрерывно на протяжении всей деятельности предприятия.

Таким образом, алгоритм повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда включает в себя два основных этапа – выявление причин недостаточной надежности функционирования системы, а также разработку и реализацию мер по ее повышению. Обязательным условием реализации алгоритма является мотивация персонала на производительный и эффективный труд и повышение его квалификации в области управления производственным риском на основе контроля ОПС и качества трудовых процессов. Мониторинг и контроль ОПС и качества трудовых процессов осуществляться непрерывно протяжении всей должны на деятельности предприятия.

#### ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ:

- 1. Разработанная методология повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающих предприятиях включает в себя обоснованную систему принципов, критериев, логической организации деятельности, а также методов и способов повышения надежности системы, реализация которой позволяет обеспечить приемлемый уровень производственного риска.
- 2. Обоснованные принципы надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда представляют собой структуру, включающую в себя две взаимосвязанные категории: основополагающие и обеспечивающие. Использование в практической деятельности разработанных принципов позволяет конфликт исключить ИЛИ смягчить производственный между задачами эффективности, обеспечения производительности И безопасности труда,

следовательно, не допустить «отказ» функций и, тем самым, повысить надежность функционирования системы.

- 3. Разработаны и обоснованы основной и частные критерии и показатели надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на угледобывающем предприятии. Основным критерием является способность системы полноценно реализовать свое предназначение обеспечение приемлемого уровня производственного риска, показателем интегральный коэффициент надежности функционирования СОБТ. Частными критериями являются полнота выполнения системой основных функций и качество трудовых процессов, соответствующие им показатели коэффициент полноты выполнения основных функций и коэффициент качества трудовых процессов. Достаточная надежность функционирования системы обеспечения труда достигается при значении интегрального показателя надежности не ниже 0,64.
- 4. Разработан алгоритм повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, который включает в себя два основных этапа выявление причин недостаточной надежности функционирования системы, а также разработку и реализацию мер по ее повышению. Обязательным условием реализации алгоритма является безопасный, мотивация персонала на производительный и эффективный труд и повышение его квалификации в области управления производственным риском на основе контроля ОПС и повышения качества трудовых процессов. Мониторинг и контроль ОПС и качества трудовых процессов должны осуществляться непрерывно на протяжении всей деятельности предприятия.

## ГЛАВА 5. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Система обеспечения безопасности труда с зрения теории точки проектирования организационных систем представляет из себя упорядоченную совокупность её подсистем и элементов, между которыми существуют определенные взаимосвязи И взаимоотношения. Основными условиями качественных взаимосвязей и комплементарных взаимоотношений на предприятии является отсутствие производственного конфликта и мотивация персонала на безопасную и эффективную производственную деятельность. Создание таких условий – предпосылки обеспечения надежного функционирования СОБТ. Культура планирования, организации и контроля производства является основой системы деятельности руководителей и исполнителей, которая через повышение качества производственных процессов обеспечит повышение безопасности и эффективности Для этого должен быть разработан труда. освоен соответствующий методический инструментарий.

# 5.1. Методический инструментарий повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда

Как было обосновано в главе 4, надежность функционирования СОБТ может быть достигнута при полноценном выполнении функций по обеспечению безопасности труда и при высоком качестве трудовых процессов. Для этого необходимо решение комплекса организационных задач с использованием соответствующего методического инструментария (табл. 5.1). Методический инструментарий – формы, методы, приемы и средства для осуществления действий либо деятельности человека. Этот инструментарий позволяет комплексно решать две взаимосвязанные задачи: полноценное выполнение функций по обеспечению безопасности труда и обеспечение высокого качества трудовых процессов.

Таблица 5.1. Схема применения методического инструментария надежного функционирования СОБТ

| таолица 3.1. Схема применения методического инструментария надежного функционирования СОВТ |   |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
|--|---|--|--|---|-------------------------------------|--|--|--|--|
|  | ЦЕЛЬ  |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
|  | Организация надежного функционирования системы обеспечения безопасности труда   |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
|  |   |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
| ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СОБТ  |   |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
| Контрол  | ь соблюдения тр   | ебований безоп                                     | асности                                      | требований ох   |                                     | ка нарушений<br>промышленной                       | безопасности                                       |  |  |
|  | <u> </u>  |  |  |   |                                     | <u> </u>   |  |  |  |
|  |   |  | РЕШАЕМЫ                                      | Е ЗАДАЧИ  |                                     |  |  |  |  |
|  | Полноценное выполнение производственным персоналом функций по обеспечению безопасности труда  Высокое качество трудовых процессов |  |  |   |                                     |  |  |  |  |
|  | 1   | <b>↑</b>   | <b>↑</b>                                     | <b>↑</b>  | <u> </u>                            | <u> </u>   | <u> </u>   |  |  |
|  |   | РЕЗУЛЬ   | ТАТЫ ПРИМЕНЕН                                | НИЯ ИНСТРУМЕНТА   | РИЯ                                 |  |  |  |  |
| Повышение информированности персонала об опасных факторах и производственных рисках        | Повышение качества учета и контроля устранения повторяющихся нарушений  | Повышение качества учета и контроля устранения ОПС | Повышение профессиона- лизма работников      | Повышение качества планирования безопасности производства | Повышение качества нарядной системы | Повышение уровня стандартизации трудовых процессов | Повышение качества мониторинга трудовых процессов  |  |  |
|  | 1   | <b>↑</b>   | <u> </u>                                     | <u> </u>  | <u> </u>                            | <u> </u>   | <u> </u>   |  |  |
|  |   | M  | ЕТОДИЧЕСКИЙ И                                | НСТРУМЕНТАРИЙ   |                                     |  |  |  |  |
| Аналитико-<br>моделирующие<br>семинары-<br>практикумы                                      | Аудит и мониторинг соблюдения требований безопасности труда   | Аудит и мониторинг деятельности персонала          | Цикличная, развивающая аттестация работников | Процедура планирования безопасности производства          | Процедуры<br>нарядной<br>системы    | Стандарты осуществления трудовых процессов         | Методика визуализации состояния трудового процесса |  |  |

### 1. Аналитико-моделирующие семинары-практикумы

Угледобывающие предприятия относятся к опасным производственным объектам. На них сосредоточены значительные энергетические мощности и их обусловлено возрастает, ЧТО необходимостью величина повышения производительности труда персонала для выдерживания конкуренции на рынках продукции, капитала и труда. В силу этих обстоятельств важным является формирование у персонала предприятий четких представлений об опасных факторах, опасных производственных ситуациях, производственных рисках. Понимание персоналом этих ключевых для организации безопасной деятельности категорий позволяет своевременно не только распознать производственной планирования среды, НО на этапах производства И предусмотреть меры и разработать мероприятия по предупреждению возможности возникновения опасных производственных ситуаций. В случае, если даже ситуация возникла непредвиденно для работника, то способность ее распознать позволит этому работнику адекватно действовать в изменившихся условиях, контролировать ситуацию. Для формирования у персонала необходимых представлений об опасностях производственной среды в которых осуществляются трудовые процессы и эффективных способах предотвращения их негативного воздействия целесообразно применять методический инструментарий – аналитическо-моделирующий семинар-практикум [202].

На таком семинаре анализируются реальные опасные производственные ситуации, которые реализовались в негативные события, а также ситуации, которые выявлены в трудовых процессах, осуществляемых на производстве и могущих привести к негативным событиям.

Общение на таких семинарах проводится в режиме конструктивного, но не нравоучительного диалога.

Основными составляющими на проводимых семинарах являются:

- доведение общей стратегии руководства предприятия в части обеспечения безопасности производства;
- анкетирование присутствующих для определения осведомленности присутствующего персонала о проводимой руководством работе по выявлению и устранению ОПС;

- обсуждение определения опасной производственной ситуации и закономерностей ее реализации в негативное событие;
- схематичное представление стадий опасной производственной ситуации на конкретных примерах;
- разбор на примерах конкретных опасных производственных ситуации с фотографиями и схемами;
- видеоматериал опасных производственных ситуаций на стадии их реализации.

Также на семинарах прорабатываются характерные для конкретных рабочих мест опасные производственные ситуации. Такая проработка представляет собой дополнительный источник информации для работников об опасностях, которые не были зафиксированы ими ранее.

После анализа примеров формирования, развития и реализации ОПС в негативные события, осуществляется тщательный разбор видео роликов, на которых зафиксированы инциденты, аварийные ситуации и случаи травмирования. Семинар позволяет наглядно продемонстрировать, как факторы, которые на первый взгляд не представляют из себя опасности, наслаиваясь во времени и пространстве, формируют высокий уровень риска и, как следствие, приводят к травме.

## 2. Аудит и мониторинг соблюдения требований безопасности труда

работы Повышение результативности персонала угледобывающего предприятия по снижению производственного риска достигается применением в системе оценки результатов его работы коэффициента повторяемости нарушений требований безопасности, представляющего собой отношение количества повторяющихся нарушений к количеству выявленных, И коэффициента устраняемости нарушений требований безопасности, представляющего собой отношение количества устраненных нарушений к количеству выявленных [96]. Расчетные формулы представлены в параграфе 4.2.

Для значительного снижения количества нарушений требований безопасности необходимо устранить либо при возможности снизить степень влияния двух основных факторов, повышающих уровень производственного риска – повторяемость нарушений и длительность их существования [96].

Методика сокращения частоты повторов нарушений требований безопасности была разработана Гришиным В.Ю. [96] Основой этой методики является следующий алгоритм действий: анализ статистических данных и выявление повторяющихся нарушений → составление реестра повторяющихся нарушений → составление ежемесячных планов по устранению повторяющихся нарушений. Недостатком этой методики является то, что она не направлена на обеспечение контроля реализации в течение месяца мероприятий по устранению нарушений. Вместе с тем, она позволяет отслеживать общую динамику повторяющихся нарушений и их устраняемость.

Пример динамики значений коэффициента повторяемости по предприятиям «СУЭК-Кузбасс» представлен в таблице 5.2. Из таблицы видно, что работа в отношении повторяющихся нарушений в производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс» организована по-разному. Об этом свидетельствует широкий диапазон средних значений коэффициентов — от 0,23 (высокая результативность) до 0,78 (низкая результативность). Обращает на себя внимание и тот факт, что на шахтах, представляющих большую опасность, коэффициент повторяемости в среднем в 1,7 раза выше, чем на угольных разрезах.

Помимо необходимости устранения нарушений, очень важным аспектом является и время существования нарушений, поскольку долгое их неустранение приводит к тому, что нарушения начинают «накладываться» друг на друга. Это обстоятельство, в свою очередь, существенно повышает риск негативного события.

Результаты таких наложений отражены в диссертационном исследовании Смолина А.В. [152].

Систематический учет повторяющихся нарушений требований ОТ и ПБ и постоянный контроль своевременности их устранения, достигаемые с использованием аудита и мониторинга соблюдения требований безопасности позволил с 2013 по 2014 гг. повысить значение коэффициента повторяемости в целом по АО «СУЭК-Кузбасс» в 1,8 раза.

Таблица 5.2. – Динамика коэффициента повторяемости нарушений требований безопасности ( $K_{nosm.}$ ) [96]

|                                      |      |        |      |      |      | 2013   |          |         |        |         |         |        |         |      | 2014   |      |      | •                   |
|--------------------------------------|------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|------|--------|------|------|---------------------|
| Предприятие                          | март | апрель | май  | ИЮНБ | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь | среднее | январь | февраль | март | апрель | май  | ИЮНБ | среднее<br>значение |
| 1. Ш. им. С.М. Кирова                | 0,58 | 0,59   | 0,36 | 0,45 | 0,45 | 0,71   | 0,54     | 0,54    | 0,66   | 0,73    | 0,58    | 0,63   | 0,66    | 0,62 | 0,57   | 0,59 | 0,49 | 0,58                |
| 2. Ш. им. 7 Ноября                   | 0,87 | 0,84   | 0,80 | 0,30 | 0,50 | 0,59   | 0,50     | 0,59    | 0,53   | 0,81    | 0,60    | 0,66   | 0,89    | 0,77 | 0,90   | 0,81 | 0,68 | 0,78                |
| 3. Ш. «Комсомолец»                   | 0,54 | 0,57   | 0,39 | 0,35 | 0,50 | 0,38   | 0,36     | 0,31    | 0,34   | 0,28    | 0,40    | 0,43   | 0,51    | 0,45 | 0,48   | 0,64 | 0,82 | 0,55                |
| 4. Ш. «Полысаевская»                 | 0,95 | 0,92   | 0,91 | 0,88 | 0,75 | 0,80   | 0,76     | 0,74    | 0,54   | 0,53    | 0,78    | 0,90   | 0,79    | 0,54 | 0,54   | 0,64 | 0,67 | 0,68                |
| 5. Ш. им. А.Д. Рубана                | 0,89 | 0,89   | 0,81 | 0,70 | 0,84 | 0,83   | 0,77     | 0,84    | 0,74   | 0,75    | 0,81    | 0,77   | 0,83    | 0,83 | 0,80   | 0,75 | 0,67 | 0,78                |
| 6. Ш. «Талдинская-Западная-1»        | 0,45 | 0,45   | 0,46 | 0,46 | 0,40 | 0,44   | 0,71     | 0,69    | 0,68   | 0,43    | 0,52    | 0,46   | 0,40    | 0,40 | 0,51   | 0,43 | 0,41 | 0,44                |
| 7. Ш. «Талдинская-Западная-2»        | 0,39 | 0,25   | 0,66 | 0,78 | 0,71 | 0,71   | 0,70     | 0,40    | 0,64   | 0,79    | 0,60    | 0,60   | 0,28    | 0,17 | 0,37   | 0,22 | 0,19 | 0,31                |
| 8. Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)        | 0,37 | 0,53   | 0,54 | 0,50 | 0,33 | 0,81   | 0,67     | 0,86    | 0,61   | 0,58    | 0,58    | 0,58   | 0,58    | 0,59 | 0,55   | 0,38 | 0,38 | 0,51                |
| 9. Ш. «Котинская»                    | 0,23 | 0,38   | 0,30 | 0,42 | 0,31 | 0,78   | 0,78     | 0,42    | 0,42   | 0,37    | 0,44    | 0,41   | 0,44    | 0,44 | 0,27   | 0,27 | 0,09 | 0,32                |
| 10. Разрез «Заречный»                | 0,16 | 0,40   | 0,17 | 0,16 | 0,20 | 0,19   | 0,10     | 0,20    | 0,19   | 0,19    | 0,20    | 0,15   | 0,23    | 0,27 | 0,21   | 0,19 | 0,32 | 0,23                |
| 11. Разрез «Майский»                 | 0,38 | 0,49   | 0,51 | 0,39 | 0,17 | 0,54   | 0,46     | 0,53    | 0,51   | 0,50    | 0,49    | 0,63   | 0,50    | 0,52 | 0,29   | 0,18 | 0,16 | 0,38                |
| 12. Разрез «Камышанский»             | 0,56 | 0,79   | 0,35 | 0,35 | 0,14 | 0,50   | 0,37     | 0,44    | 0,39   | 0,38    | 0,43    | 0,28   | 0,43    | 0,41 | 0,40   | 0,16 | 0,42 | 0,35                |
| АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение) | 0,53 | 0,59   | 0,52 | 0,48 | 0,44 | 0,61   | 0,56     | 0,55    | 0,52   | 0,53    | 0,54    | 0,54   | 0,55    | 0,50 | 0,49   | 0,44 | 0,44 | 0,49                |

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности: - низкая (  $K_{nosm.}$  = 0,76-1,0) - средняя (  $K_{nosm.}$  = 0,26-0,50)

- пониженная (  $K_{nosm.}$  =0,51-0,75)

- высокая (  $K_{nosm.}$  =0,0-0,25)

Практика использования этого инструмента на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» показала, что рациональным периодом для расчета коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений является месяц — как с точки зрения учета и контроля статистических данных, так и в организационном аспекте [96]. Вместе с тем, для повышения эффективности этого инструментария необходим переход, как минимум, к недельному периоду.

В качестве информационной базы аудита и мониторинга соблюдения требований безопасности труда следует использовать электронную программу «Единая книга предписаний», которая внедрена на всех предприятиях АО «СУЭК». Для повышения результативности мер по управлению производственным риском в «Единую книгу предписаний» интегрирована «Единая система нарядов».

### 3. Аудит и мониторинг деятельности персонала

Для выявления и оценки опасных производственных ситуаций формирования соответствующего реестра была разработана соответствующая методика. Её освоение всеми уровнями риск-менеджеров (от директора до рабочего) позволяет выявлять критические комбинации факторов, неизбежно приводящие к формированию и реализации ОПС. Выявленная комбинация факторов ранжируется ПО уровню риска, В зависимости которого разрабатываются первоочередные меры по «разрушению» этой комбинации факторов, что приводит к снижению вероятности реализации возможного негативного события. Мониторинг действий персонала осуществляется по набору разработанных форм, который включает: шаблон паспорта ОПС (табл. 5.3), шкалу для оценки вероятности и тяжести негативного события (табл. 5.4), матрицу классификации рисков (табл. 5.5), форму реестра ОПС (табл. 5.6), стандарты действий (табл. 5.7), визуализацию риска (рис. 5.1) и механизм выявления, регистрации и устранения опасных производственных ситуаций (рис. 5.2).

Таблица 5.3 – Шаблон паспорта ОПС (пример)

| Производственное подразделение: ЭРЦ |  |                  |  |  |  |  |
|-------------------------------------|--|------------------|--|--|--|--|
| Возможное негативное                | Травмирование работника при падении крупногабаритных узлов и/или деталей |                  |  |  |  |  |
| событие                             |  |                  |  |  |  |  |
| Уровень риска                       | Повышенный (вероятна тяжелая или смертельная травма) 15 баллов           |                  |  |  |  |  |
| Процесс/технологическая             | Перемещение ремонтируемых крупногабаритных узлов и/или детале            | й                |  |  |  |  |
| операция                            |  |                  |  |  |  |  |
| Профессия                           | Электрослесарь (слесарь) дежурный по ремонту оборудования в разр         | езе              |  |  |  |  |
| Травмирующий фактор                 | Падающее с высоты крупногабаритное оборудования                          |                  |  |  |  |  |
| One area and ware retreated         | Необходимость транспортирования узла в вертикальном                      | Частота          |  |  |  |  |
| Опасная производственная            | положении при отсутствии специального приспособления,                    | нахождения       |  |  |  |  |
| ситуация,                           | позволяющего делать это безопасно  | работника в ОПС: |  |  |  |  |
| обусловливающая риск                |  | 120 раз в год    |  |  |  |  |
| Основная причина,                   | Использование для транспортировки самодельного                           | Область          |  |  |  |  |
| -                                   | приспособления, не имеющего достаточного для проведения таких            | ответственности: |  |  |  |  |
| приведшая к                         | работ запаса прочности, из-за отсутствия приспособления                  | Начальник цеха   |  |  |  |  |
| формированию и развитию ОПС:        | заводского исполнения, обеспечивающего безопасное выполнение             |                  |  |  |  |  |
| one.                                | работ  |                  |  |  |  |  |
|                                     | Разработать приспособление, позволяющее безопасно                        | Срок реализации  |  |  |  |  |
| Необходимые мероприятия             | устанавливать крупногабаритные узлы в вертикальное положение             | мероприятия:     |  |  |  |  |
|                                     | после его перемещения (кантователь)                                      | 30 марта 2015    |  |  |  |  |

Если нет возможности в ближайшее время реализовать необходимые мероприятия, то следует принять срочные страховочные

|                      | 1. Изготовить монолитную спецгайку, исключающую возможность | Срок реализации |
|----------------------|---|-----------------|
|                      | падения груза при перемещении (довести до сведения всем     | мероприятия:    |
| Срочные страховочные | рабочим)  | 4 марта 2015    |
| мероприятия          | 2. Запретить работы с использованием самодельных            |                 |
|                      | приспособлений, не имеющих достаточного для проведения      |                 |
|                      | таких работ запаса прочности                                |                 |

Таблица 5.4 – Шкала для оценки вероятности возникновения негативного события и тяжести его последствий [100]

| Вероятность возникновения            | Тяжесть последствий |                                       |   |  |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|---|--|
| негативного события                  |                     | негативного события                   |   |  |
| Событие практически исключено        | 1                   | Возникновение боли без повреждений ил |   |  |
| Сообитие практически исключено       | 1                   | ухудшения состояния здоровья          | 1 |  |
| Событие крайне маловероятно          | 2                   | Микротравма или ухудшение состояния   | 2 |  |
| Сооытие краине маловероятно          |                     | здоровья с обращением в здравпункт    |   |  |
| Событие возможно со средней степенью |                     | Легкая травма                         |   |  |
| вероятности                          | 3                   | лсткая травма                         |   |  |
| Событие возможно с высокой степенью  | 1                   | Tanning a manager ne way a var        |   |  |
| вероятности                          |                     | Травма с тяжелым исходом              | 4 |  |
|                                      |                     | Травма со смертельным исходом или     |   |  |
| Событие практически неизбежно        | 5                   | групповая травма со смертельным       | 5 |  |
|                                      |                     | исходом                               |   |  |

Таблица 5.5 – Матрица классификации рисков [100]

| Тяжесть события | Вероятность события (В) |            |        |             |    |  |  |  |  |  |
|-----------------|-------------------------|------------|--------|-------------|----|--|--|--|--|--|
| <b>(T)</b>      | 1                       | 2          | 3      | 4           | 5  |  |  |  |  |  |
| 1               | 1                       | 2          | 3      | 4           | 5  |  |  |  |  |  |
| 2               | 2                       | 4          | 6      | 8           | 10 |  |  |  |  |  |
| 3               | 3                       | 6          | 9      | 12          | 15 |  |  |  |  |  |
| 4               | 4                       | 8          | 12     | 16          | 20 |  |  |  |  |  |
| 5               | 5                       | 10         | 15     | 20          | 25 |  |  |  |  |  |
| - приемле       | емый                    | - повышенн | ый - : | критический |    |  |  |  |  |  |

Таблица 5.6 – Реестр ОПС (пример) [100]

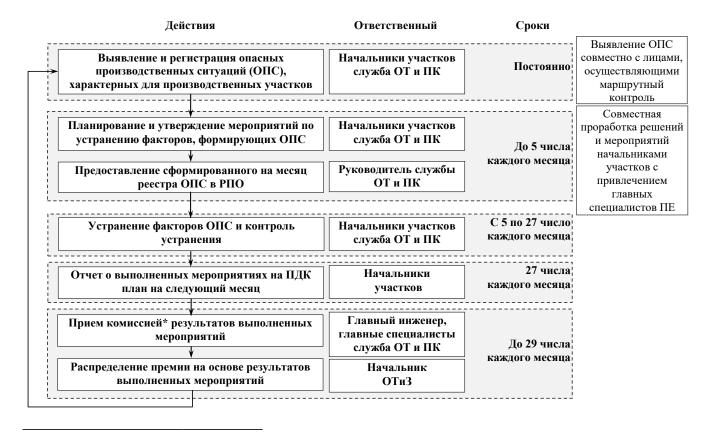
| №<br>п/п | Наименование ()  (  |    |  |  |  |  |  |
|----------|---|----|--|--|--|--|--|
|          | Участок горных работ  |    |  |  |  |  |  |
| 1        | Работа электрослесарей экскаватора KOMATSU PC-3000 №4 на рабочей площадке в зоне возможного падения кусков горной массы | 8  |  |  |  |  |  |
| 2        | Движение горнотранспортной техники на скользких дорогах вследствие атмосферных осадков                                  | 12 |  |  |  |  |  |
|          | Участок дренажных работ   |    |  |  |  |  |  |
| 3        | Выполнение монтажа-демонтажа насосных установок при помощи гидравлического экскаватора                                  | 12 |  |  |  |  |  |

Таблица 5.7 – Стандарты действий [100]

| Уровень риска, баллы                         | Действия   |
|--|--|
| Критический – 15 - 25 баллов:                | - работы приостанавливаются до выполнения              |
| <b>Крити ческий</b> — <b>13 - 23</b> баллов. | мероприятий по снижению риска до приемлемого уровня    |
| Поручионну й 6 12 болдор                     | - разрабатываются мероприятия по снижению риска до     |
| Повышенный – 6 - 12 баллов:                  | приемлемого уровня в установленные сроки               |
| Призиданий 1 5 баннар                        | - риск так мал, что мероприятия по уменьшению риска не |
| Приемлемый – 1 - 5 баллов:                   | требуются, но за ситуацией нужно следить               |



Рисунок 5.1 – Визуализация риска в форме «Было» – «Стало»



<sup>\*</sup> В состав комиссии входит представитель регионального производственного объединения (РПО)

Рисунок 5.2 – Механизм выявления, регистрации и устранения ОПС (примере разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия»)

Основным средством выявления и идентификации ОПС являются аудит и мониторинг деятельности персонала. Аудит безопасности — средство соотнесения представлений руководителей, специалистов предприятия с представлениями специалистов другого предприятия и экспертов-консультантов об эффективности функционирования систем обеспечения безопасности и путей улучшения их

работы. В качестве критерия эффективности функционирования системы обеспечения безопасности была принята ее способность выявлять и своевременно устранять предпосылки негативных событий — нарушения требований ОТ и ПБ и опасные производственные ситуации (ОПС). Соотнесение представлений работников предприятия позволяет выявить неочевидные проблемы, обменяться опытом решения задач и выработать решения по повышению эффективности функционирования системы обеспечения безопасности труда (СОБТ). Значимым аспектом такой работы является комфортное психологическое состояние участников аудита, обусловленное отсутствием дефицита времени, который обычно существует на своем предприятии, и спокойным режимом обмена мнениями при анализе деятельности предприятия. Все это позволяет участникам осознать, что аудит другого объекта является эффективным средством диагностики собственной системы деятельности.

Важной составляющей проводимого аудита является оперативное выявление и разбор неочевидных ОПС и поиск на основе опыта каждого аудитора решений, позволяющих снизить риск возможных негативных событий. [199, 200, 201, 202, 203, 204]

Мониторинг деятельности персонала — это наблюдение, анализ, оценка его действий и прогноз результатов с позиции обеспечения безопасности труда. мониторинг целесообразно осуществлять с применением методики «Оценки качества трудовых процессов» [148] в части относящейся к деятельности персонала.

## 4. Цикличная развивающая аттестация работников

Повышение полноценности выполнения функций по обеспечению безопасности труда и качества трудовых процессов невозможно без организации системы непрерывного повышения профессионализма всех без исключения уровней управления предприятием – от оператора до директора.

Ключевым уровнем управления, оказывающим существенное влияние на условия и организацию труда, являются линейные руководители производственных подразделений. От их понимания и ответственности зависит,

как будет организована работа по выявлению и устранению ОПС, качество подготовки, выдачи и контроля выполнения производственного наряда в смене, качество трудовых процессов. Эти важные характеристики целесообразно использовать для оценки их профессионализма. Схема цикла развивающей аттестации персонала представлена на рисунке 5.3.



Рисунок 5.3 – Схема методики проведения развивающей аттестации

Цикл начинается с анализа результатов деятельности аттестуемого по выявлению и устранению ОПС в его области ответственности за период, подлежащий аттестации. Затем проводится однодневный аналитикомоделирующий семинар-практикум, в ходе которого прорабатываются на конкретных примерах закономерности возникновения негативных событий, стадии

развития опасных производственных ситуаций, способы их выявления и устранения, принципы организации безопасных условий труда.

На следующем этапе аттестуемый заполняет опросный лист, с помощью которого предварительно определяется его потенциал – уровень мотивации и квалификации в отношении безопасности труда. Далее линейный руководитель проходит собеседование с комиссией, возглавляемой директором предприятия либо его заместителем. После проведения этих шагов – этапов подводятся итоги, присваивается классность: І класс означает, что работник способен самостоятельно обеспечивать высокий уровень безопасности труда и готов к расширению своей области ответственности, ІІ класс – способен самостоятельно обеспечивать приемлемый уровень безопасности в своей области ответственности, ІІІ класс – способен обеспечивать приемлемый уровень безопасности в своей области ответственности при подстраховках вышестоящего руководителя. Класс не присваивается, если руководитель не способен даже с подстраховками вышестоящего руководителя обеспечить приемлемый уровень безопасности труда. Он должен быть направлен на стажировку к руководителю, успешно решающему такие задачи. При присвоении классности должен быть решен и вопрос надбавок за профессионализм (в пределах компетенции директора предприятия). На следующий аттестационный цикл линейный руководитель, успешно прошедший аттестацию, готовит и утверждает у директора индивидуальный план дальнейшего повышения своего профессионализма.

### Формы проведения аттестации [106]:

- совместный разбор презентационного материала, включающего примеры закономерностей возникновения опасных производственных ситуаций и негативных событий;
- письменный опрос;
- индивидуальное собеседование.

## Структура процедуры аттестации [106]:

1. Заполнение аттестуемым опросного листа, с целью предварительного выявления его уровня мотивации и квалификации для осуществления безопасной организации труда в области его ответственности.

- 2. Собеседование с каждым аттестуемым по выявленным и устраненным опасным производственным ситуациям.
- 3. Собеседование с каждым аттестуемым по пониманию ключевых аспектов презентационного материала:
- закономерности возникновения негативных событий;
- сути и стадий опасных производственных ситуаций;
- метода выявления и анализа опасных производственных ситуаций;
- принципов организации безопасных условий труда.

Опросный лист и примеры его заполнения представлены в Приложении.

## 5. Процедура планирования безопасности производства

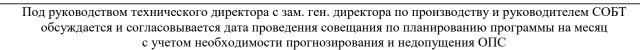
Эффективность процедуры планирования производственных заданий во многом определяется качеством учета и анализа существующих и возможных опасных производственных ситуаций за прошедший период. Так в процедуре планирования на неделю необходимо использовать результаты регулярных еженедельных заслушиваний на постоянно действующих комиссиях (ПДК), где руководители каждого структурного подразделения докладывают о результатах устранения ОПС, обусловленных выявления И функционировании процессов. Особое внимание на этом этапе необходимо уделять формированию у персонала навыков по распознаванию опасных факторов, опасных их комбинаций, оценке рисков травмирования и визуализации ОПС в формате «Было-Стало». Каждый руководитель должен представлять отчет о выявленных и устраненных ОПС, а также о планируемых и реализованных мероприятиях по устранению ОПС, при наличии аудитов его области ответственности – результаты этих аудитов.

Планирование производственных заданий на месяц так же необходимо осуществлять на основе прогнозирования и недопущения ОПС на этот период с фиксацией в протоколах планируемых мер и ответственных руководителей по каждому производственному участку. Планирование и организацию подготовки производственных заданий на месяц следует осуществлять до 30-го числа каждого

месяца под руководством технического директора (главного инженера) предприятия.

Такое планирование месячной производственной программы позволяет заблаговременно спрогнозировать и обсудить значимый ряд непроизводительных и опасных производственных ситуаций, а также места их возникновения. Это позволяет так же облегчить процедуру недельного планирования и повысить ее качество.

Разработана блок-схема регламента недельного и месячного планирования производства на основе прогнозирования и недопущения ОПС с учетом способностей персонала безопасно и эффективно выполнять свою функцию, а также с учетом состояния трудовых процессов (рис. 5.4).



Начальников производственных участков информируют о дате проведения планирования программы на месяц

Начальники производственных участков с учетом планируемых объемов производства выявляют и оценивают НПС и ОПС, которые могут возникнуть при решении задач на участках

Под руководством технического директора с участием заместителя ген. директора по производству, руководителя СОБТ и начальников производственных участков производится совместное рассмотрение на компьютерной модели визуализированного сводно-совмещенного плана горных работ с учетом видов и объемов работ, возможных НПС и ОПС по каждому участку на планируемый период

Согласовывается взаимодействие всех производственных участков, включая вспомогательные, по недопущению НПС и ОПС в зависимости от планируемых объемов работ

Результаты совещания протоколируются, фиксируются НПС и ОПС по каждому участку, определяются меры, сроки и ответственные лица по недопущению возникновения НПС и ОПС

Под руководством за. ген. директора по производству еженедельно рассматриваются результаты реализованных мер по устранению выявленных при планировании производства НПС и ОПС, выявляются причины и ответственные за их устранение и при необходимости корректируются действия и взаимодействие для своевременного недопущения НПС и ОПС

Рисунок 5.4 — Блок-схема регламента недельного и месячного планирования производства на основе прогнозирования и недопущения ОПС

#### 6. Процедуры нарядной системы

Нарядная система как элемент оперативного управления безопасностью работ имеет большое значение, поскольку именно наряд в конечном итоге задает границы допустимых отклонений, в том числе и от условий безопасного обеспечения работ. Производственная деятельность руководителей, включающая

этапы планирования, подготовки и выдачи сменных наряд-заданий, организации и контроля их исполнения, по сути, представляет собой управленческий цикл. Смысл сменного управленческого цикла по обеспечению безопасности труда заключается в организации работы по устранению выявленных ОПС или снижению его негативного влияния до приемлемого уровня и в дальнейшем недопущению их возникновения в следующие периоды: смена, сутки, неделя, месяц и т.д.

Обязательные условия для выдачи наряда — это наличие технической документации на производство работ, достаточное информационное, ресурсное и организационное обеспечение, отсутствие нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах, на которых будут производиться работы, указываемые в наряде, надлежащий самоконтроль и контроль.

На основе анализа функционирования нарядной системы более чем 20-ти предприятий были выделены четыре основных уровня качества нарядной системы, типичные для предприятий горнодобывающей отрасли России (табл. 5.8).

Из таблицы 5.8 видно, что чем выше регламентация и согласованность осуществляемых работ, тем выше качество нарядной системы. Работнику не надо принимать самостоятельные случайные управленческие решения в процессе выполнения наряд-задания. Следовательно, ниже риск возникновения негативного события и выше эффективность труда и используемых ресурсов.

С использованием методики, изложенной в исследовании [124], целесообразно определять текущий уровень качества нарядной системы и намечать целевой. Процедуры, представленные в исследованиях [100, 125, 126] позволяют планомерно и поэтапно осваивать более высокие уровни качества, постепенно приближаясь к целевому уровню качества нарядной системы, обеспечивающему низкий риск травмирования, высокую производительность и эффективность труда.

Таблица 5.8 – Характеристика нарядной системы по уровням ее качества [124]

|                     | <b>И</b> ритарий манастра   | 1 иолици 5.0 2 хи  | рактеристика парид   |  |  |  |  |
|---------------------|---|--|--|--|--|--|--|
|                     | Критерий качества –<br>соответствие   |  | Информационное   | Организационн  | ое обеспечение   |  |  |
| Уровень<br>качества | соответствие содержания наряда фактическому состоянию рабочих мест и требованиям безопасности                                 | Принцип<br>подготовки и<br>выполнения<br>производственного<br>наряда                         | обеспечение<br>(информация о<br>состоянии рабочих<br>мест, в том числе об<br>опасностях, карты<br>риска)                           | Проработка действий и приемов выполнения наряда (книги нарядов)  | Организация взаимодействия и страховки при выполнении наряда (ПОР)   | Ресурсное<br>обеспечение (все<br>виды ресурсов)                        | Контроль<br>подготовки, выдачи и<br>выполнения наряда<br>(чек-листы)                                   |
| Эталонный           | Производственное задание сформировано с учетом состояния рабочих мест и соответствует требованиям ОТ и ПБ                     | Выполнение производственного задания на основе приоритетного обеспечения безопасности        | Надежная прямая и обратная связь по всей вертикали управления – полная и достоверная информация                                    | Действия и приемы проработаны и согласованы с бригадирами, звеньевыми и всеми исполнителями наряда                             | Определен порядок взаимодействия и страховки в бригаде и со всеми структурными подразделениями                       | Ресурсов<br>достаточно и они<br>эффективно<br>используются             | Самоконтроль на основе единого стандарта предприятия; систематический контроль со стороны руководителя |
| Высокий             | Производственное задание сформировано без учета состояния рабочих мест, но не противоречит требованиям ОТ и ПБ                | Выполнение<br>производственного<br>задания и требований<br>ОТ и ПБ                           | Надежная прямая и<br>обратная связь между<br>руководителями и<br>исполнителями наряда –<br>необходимая и<br>достоверная информация | Действия и приемы проработаны, согласованы основные операции с бригадирами и звеньевыми  | Определен порядок взаимодействия и страховки по основным операциям в бригаде и со всеми структурными подразделениями | Ресурсов достаточно, и они эффективно используются на основных работах | Самоконтроль на основе единого стандарта предприятия; периодический контроль со стороны руководителя   |
| Средний             | Производственное задание сформировано без учета состояния рабочих мест и с незначительными отклонениями от требований ОТ и ПБ | Выполнение производственного задания; требования ОТ и ПБ выполняются в критических ситуациях | Ненадежная прямая и обратная связь по всей вертикали управления — фрагментарная и отчасти недостоверная информация                 | Действия и приемы проработаны, операции, сопряженные с повышенным риском травмирования, согласованы с бригадирами и звеньевыми | Определен порядок взаимодействия и страховки внутри бригады  | Ресурсов<br>достаточно только<br>на самые<br>необходимые<br>операции   | Самоконтроль на основе личного опыта; выборочный контроль со стороны руководителя                      |
| Низкий              | Содержание наряда не учитывает состояния рабочих мест и противоречит требованиям ОТ и ПБ                                      | Выполнение производственного задания; требования ОТ и ПБ не выполняются                      | Нарушенная прямая и обратная связь по всей вертикали управления — фрагментарная и недостоверная информация                         | Действия и приемы не проработаны, выполнение наряда на свой страх и риск   | Действия и страховка на основе личного опыта   | Ресурсов для выполнения наряда явно недостаточно                       | Самоконтроль на основе личного опыта; отсутствие контроля со стороны руководителя                      |

### 7. Стандарты осуществления трудовых процессов

представляет собой Стандарт модель единого производственного процесса, в котором все технологические процессы и элементы взаимоувязаны во времени и пространстве. Он включает в себя требования к средствам индивидуальной защиты, количество исполнителей и их квалификацию, оборудование, комплект инструментов и приспособлений для выполнения работ, технологическую карту выполнения работ нормативной ИХ продолжительностью, карты рисков травмирования (рис. 5.5, 5.6.).





Рисунок 5.5 – Комплект инструментария и технологическая карта для проведения замены цилиндра передней подвески

### ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ НА ВЫСОТЕ



ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА БЕЗОПАСНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ: РАБОЧИЕ

**!** ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА КОНТРОЛЬ БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ: *НАЧАЛЬНИК УЧАСТКА, МЕХАНИК* 

### Рисунок 5.6 – Пример карты риска

Целью стандарта является достижение заданной эффективности производства с приемлемым уровнем риска возникновения травм и аварий. Для достижения этой цели при разработке стандарта должны быть реализованы следующие базовые принципы:

- Безопасность;
- Рациональность;
- Умеренная напряженность работ;
- Обеспеченность работ надлежащим оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Одним из важнейших условий качественной разработки стандарта является активное участие в процессе его подготовки руководителей, специалистов и исполнителей процесса, подлежащего стандартизации. Их заинтересованное и ответственное отношение позволяет выбрать наиболее целесообразную последовательность выполнения работ, безопасные приемы труда, изготовить недостающие для безопасного выполнения операций приспособления [205].

Стандарты осуществления процессов должны стать неотъемлемой частью нарядной системы предприятия: подготовки, выдачи, выполнения, контроля выполнения и отчета о выполнении наряда, поскольку стандартизация процессов повышает уровень их безопасности. Стандарты должны использоваться не только при подготовке и выполнении ремонтных операций, но и при обучении, повышении квалификации персонала, специалистов и руководителей участка.

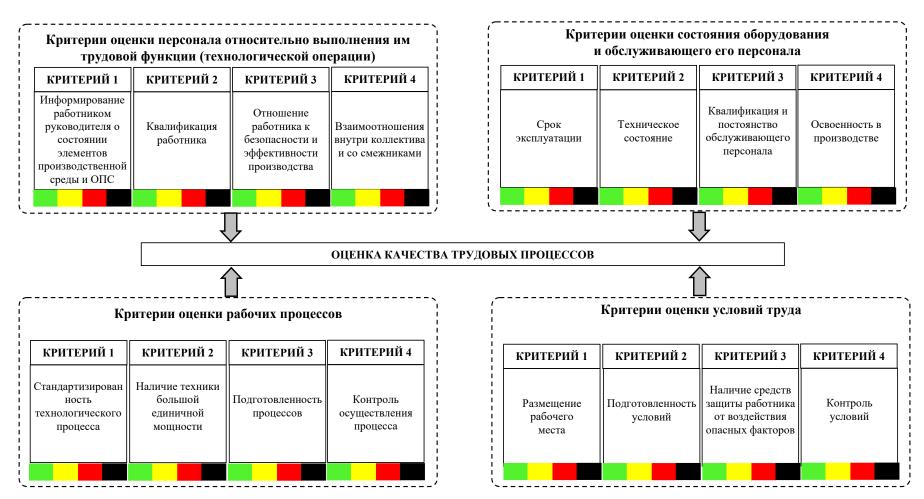
Таким образом, разработка и практическое освоение стандартов позволит упорядочить процессы, сделать их более эффективными прогнозируемыми и осуществить переход от запаздывающей реакции на случившуюся травму к опережающему контролю ситуации.

### 8. Методика визуализации качества трудовых процессов

Качество трудового процесса определяется следующим: готовностью работников выполнять производственный процесс в требуемых параметрах, состоянием оборудования; стандартизированностью и согласованностью выполняемых рабочих процессов и операций; характеристиками внешних условий. Для оценки качества коллективом авторов была разработана соответствующая методика [206]. Согласно разработанной методике итоговая оценка качества трудового процесса определяется состоянием каждого элемента, качество которого определяется посредством произведения значений по каждому из четырех критериев (рис. 5.7).

Максимальное значение — 256 баллов, минимальное — 1. Уровни качества трудового процесса определяют его безопасность и эффективность. В зависимости от уровня качества процесса в целом и каждой его характеристики необходим разный уровень внимания к обеспечению безопасности производства.

При наличии хотя бы одной характеристики любого элемента трудового процесса, находящейся на уровне критического риска, работа не должна начинаться или должна быть прекращена до принятия решения, гарантирующего безопасность труда персонала. Такое решение должно быть оформлено нарядомдопуском.



### Уровни качества производственного процесса

Высокий (А) — осуществляется в границах параметров высококачественного стандартного процесса. Риск минимально возможный

Средний (В) – осуществляется с допустимыми отклонениями от параметров стандарта. Риск приемлемый

Низкий (С) – осуществляется со значительными отклонениями от параметров стандарта. Риск повышенный (высокий, чрезвычайно высокий)

**Неприемлемый (D)** – осуществляется с недопустимыми отклонениями от параметров стандарта. Явная угроза тяжелого и смертельного травмирования персонала. Риск критический

Рисунок 5.7 – Характеристика качества трудового процесса

При подготовке, выдаче и выполнении наряда особенно важное значение имеет информированность как руководителей, так и исполнителей. Информация закономерно искажается в силу объективных причин:

- 1. Недостаточная квалификация информатора/информируемого.
- 2. Опасение наказания за упущение/нарушение.
- 3. Опасение остановки работ, а, следовательно, и невыполнения плана, а значит, и лишения премии.

Вместе с тем, используя критерии, представленные на рисунке 5.7, и методику оценки качества трудовых процессов, можно выявлять, визуализировать и использовать при подготовке и выдаче наряд-заданий информацию о состоянии элементов процесса для недопущения опасных сочетаний производственных факторов при его осуществлении (рис. 5.8).

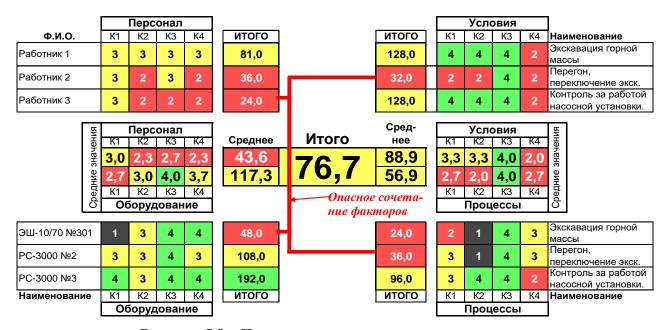


Рисунок 5.8 – Пример оценки риска травмирования

Такая визуализация, при ее освоении руководителями и исполнителями процессов, позволяет видеть текущую ситуацию и динамику, анализ которой может выявить наметившиеся позитивные либо негативные тенденции в организации трудовых процессов.

Применение на горно- и угледобывающих предприятиях Урала, Кузбасса, Бурятии, Хакасии, Красноярского и Забайкальского края, а также в

Дальневосточном регионе инструментария повышения надежности функционирования СОБТ доказало на практике его работоспособность. При этом стало очевидным, что использование какого-нибудь одного из инструментов методологии отдельно — не дает устойчивого системного результата. Таким образом, только поэтапное и непрерывное освоение всех инструментов методологии позволяет достичь приемлемого уровня безопасности труда.

### 5.2. Организация использования методического инструментария

Совершенствование любой системы является сложной и многоаспектной задачей, которая усложняется в том случае, если ключевым элементом системы является человек. Поэтому организация деятельности по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда требует от руководителей и специалистов предприятий особой тщательности в подготовке и особого внимания при осуществлении. Тем более, что горно- или угледобывающее предприятие – это опасный производственный объект, угольная шахта – ОПО І класса опасности. В связи с этим, главным правилом, которым необходимо руководствоваться при организации такой деятельности – медицинский принцип «не навреди». Учитывая это правило, деятельность по повышению надежности функционирования СОБТ с использованием наработанного методического инструментария на предприятиях была начата и постоянно сопровождалась непрерывной работой с персоналом: от рабочего до генерального директора ГОКа или угольной компании. Причем работа с персоналом заключалась не в «ознакомлении под роспись», а в глубокой доскональной проработке всех ключевых позиций предстоящей деятельности и всех беспокоящих людей вопросов, связанных с возможными изменениями в их социально-экономическом положении на предприятии или в его подразделении. Осознание необходимости изменений и принятие их персоналом предприятия – важнейшее условие успеха.

Ниже представлены предприятия, на которых работа по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда в разное время и в разных аспектах, а также важнейшие позиции в организации этой работы.

Открытое акционерное общество «ЕВРАЗ Высокогорский горнообогатительный комбинат» (ОАО «ЕВРАЗ ВГОК», 2010-2012 гг.).

Организация работы по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда EBPA3 ВГОК включила в себя четыре основных блока:

- непрерывную работу с персоналом методом проведения аналитико-моделирующих семинаров-практикумов;
- разработку и реализацию программ повышения безопасности труда на предприятиях комбината;
  - институциональное обеспечение деятельности по развитию СОБТ;
- организационно-методическое сопровождение деятельности по развитию СОБТ.

Перед работы руководителем специалистами Научноначалом И исследовательской организации была достигнута договоренность с руководством и специалистами ЕВРАЗ ВГОК в понимании сути проблемы, методов и способов ее решения, содержания и порядка взаимодействия. Следующим шагом было аналитико-моделирующих проведение серии семинаров-практикумов работниками основных предприятий, входящих в состав комбината, а также служб комбинатом. Целью управления ЭТИХ семинаров-практикумов являлось достижение всеми участниками единого понимания проблемы низкой результативности функционирования СОБТ, необходимости изменений в системе, способы изменений, обеспечении вовлеченности каждого в эту деятельность. Важным аспектом таких мероприятий является их статус, свидетельствующий о важности проблемы, отношении к ней всех уровней управления предприятием, а степень их участия и ответственности за результаты. Наиболее также ответственные семинары с персоналом ГОКа проводились при непосредственном участии вице-президентов Холдинга ЕВРАЗ по сырьевому комплексу, работе с промышленной безопасности персоналом, охране труда, экологии, Управляющего директора ВГОКа, его заместителей и руководителей служб комбината, директоров предприятий, входящих в состав комбината, их

заместителей, руководителей и специалистов служб, бригадиров. Численность каждого из этих мероприятий достигала 120 человек. [171, 207, 208, 209]

После сформировавшегося единого понимания проблемы, способов ее решения, участники семинаров приступили к разработке программ действий по развитию системы обеспечения безопасности труда. Таких программ в итоге детальной проработки (после их обсуждения, корректировки, структурирования, анализа и обобщения) было сформировано пять:

- 1. Формирование системы учета и анализ повторяющихся нарушений требований ОТ и ПБ;
- 2. Совершенствование нарядной системе;
- 3. Стандартизация производственных процессов.
- 4. Подготовка и стажировка мастеров.
- 5. Система оценки деятельности бригадиров, мастеров и руководителей подразделений по обеспечению безопасности производства.

По каждой программе был назначен ответственный исполнитель, обсуждены и приняты этапы, а также сроки исполнения этапов. Управляющим директором ВГОКа был сформирован «штаб», осуществлявший мониторинг и контроль реализации программ. В «штаб» входили руководители комбината во главе с Управляющим директором, руководители предприятий, ответственные исполнители программ, представители научно-исследовательской организации.

Контроль реализации этапов программ и промежуточных результатов осуществлялся на аналитико-моделирующих семинарах-практикумах с массовым обсуждением, фиксацией результатов, корректировкой задач предстоящих этапов. Такой подход позволяет вовлечь практически весь персонал предприятия в системные преобразования, тем самым, повысить их скорость и эффективность.

Вся деятельность по преобразованию системы обеспечения безопасности труда сопровождалась институциональной поддержкой. Все проводимые семинары организовывались согласно приказу Управляющего директора, в котором указывались тема, цели, задачи, состав участников, сроки проведения. Важно отметить, что семинары являлись официальным рабочим временем каждого

участника — каждый должен был понимать, что он не слушатель, а активный участник и его участие оплачиваемое, руководство предприятия заинтересовано в нем и уважает его мнение.

Приказами и распоряжениями руководителя организации сопровождались организация и деятельность «штаба», ответственных исполнителей программ, освоение результатов в практической деятельности. Кроме того, вносились соответствующие изменения в локальные нормативные документы. Ряд документов приведены в приложении.

Еще одним важнейшим аспектом в деятельности по повышению надежности функционирования СОБТ является организационно-методическое сопровождение, осуществляемое научно-исследовательской или консалтинговой организацией, являющейся первичным носителем методического инструментария. Сопровождение заключается в предоставлении исходного инструментария, необходимого для осуществления преобразований, адаптации имеющихся и разработки недостающих методик, организации и проведения необходимого обучения персонала, аналитико-моделирующих семинаров, формировании и корректировке задач, анализе и обобщении результатов.

# Акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК»)

Организация работы по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда по своему содержанию соответствует представленному выше (ОАО «ЕВРАЗ ВГОК»). Также изначально была проведена серия подготовительных аналитико-моделирующих семинаров-практикумов. В отличие от ОАО «ЕВРАЗ-ВГОК» семинары приобрели статус самостоятельного (но не обособленного) направления деятельности по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда.

Работа с персоналом велась непрерывно согласно ежегодно подготавливаемой, согласуемой с организацией, осуществляющей организационно-методическое сопровождение, и утверждаемой руководством головной компании программе развития персонала. Семинары проводились как

непосредственно на предприятиях, так и в обучающей организации. При этом региональное производственное объединение «Ургалуголь» организовало собственный процесс подготовки персонала — «развивающая аттестация». В этом объединении была разработана методика подготовки и проведения аттестации, программа обучения, сформированы преподавательский состав из наиболее квалифицированных работников объединения и аттестационная комиссия во главе с техническим директором объединения. Методическая сторона этого подхода к работе с персоналом описана в § 5.1.

Следует добавить, что такой организационный ход дал заметные результаты в развитии компетенций персонала как для аттестуемых, так и для аттестующих. «Старт» после серии проведенных семинаров-практикумов на предприятиях СУЭК осуществился с освоения механизма устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на угольных шахтах (на угольных шахтах наблюдается наибольшее количество нарушений требований безопасности и, прежде всего, повторяющихся). Выявляемые нарушения значительно осложняют производственную деятельность предприятий:

- заметно повышают риск травм и аварий;
- увеличивают количество и продолжительность простоев из-за остановок по суду, собственных остановок производства;
- отвлекают существенные ресурсы на их устранение.

Механизм устранения повторяющихся нарушений требований безопасности оформляется документально: нарушения, характерные для конкретного процесса (очистных, проходческих работ, доставки с помощью конвейерного транспорта), фиксируются в таблицах. Повторяющиеся нарушения по каждому процессу классифицируются и группируются в зависимости от причин их возникновения по трем направлениям — недостаточная дисциплина, низкая квалификация, неудовлетворительная организация работ. Следует отметить, что эти группы причин, оказывающие самое значимое влияние на возникновение повторяющихся нарушений, выявлены в результате анализа более чем 15000 нарушений требований безопасности на угольных шахтах ОАО «Челябинскуголь» (1998 – 2001 гг.), ОАО

«Воркутауголь» (2005 г.) ОАО «СУЭК-Кузбасс» (2011-2012 гг.), ОАО «Ургалуголь» (2012 г.). Более 80% причин нарушений требований безопасности связаны с организацией работ (рис. 5.9).

### а) разрез «Коркинский» и шахта «Комсомольская» ОАО «Челябинскуголь», 2002 г.



### б) разрез «Харанорский», 2017 г.



Рисунок 5.9 – Причины нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда (по мнению работников)

Полученные данные обсуждаются, уточняются и корректируются с работниками предприятий – от бригадира до директора шахты. С использованием этой информации формируются перечни повторяющихся нарушений требований безопасности («реестры рисков») для каждого участка: подготовительного, очистного, ВШТ. Перечни причин, которые приняты к устранению

## согласовываются с главными специалистами и утверждаются директором шахты (рис. 5.10). [179]

Утверждаю:

Директор шахты

Согласовано:

Главный инженер

| еститель директор  | я по п <b>р</b> оизволстве                                      | енному контролю   |  | «»  | 20 г.                       |
|--|---|---|--|---|-----------------------------|
|  | т по производстве   | лиому контролю  |  |   |                             |
| вный механик   |   |   |  |   |                             |
| вный энергетик   |   |   |  |   |                             |
| авный технолог   |   |   |  |   |                             |
| едседатель шахтком   | иа  |   |  |   |                             |
| Перечень наи   | более часто по  | овторяющихся наруц  | цений требований б   | езопасности на  | а участке №,                |
|  |   | причины которых п   | риняты к устранені   | ию  |                             |
| Нарушение  |   | ивный документ,<br>ункта требований   | Содержание требо   | ования При  | чина нарушения              |
| •  |   |   |  |   |                             |
| ••   |   |   |  |   |                             |
| ачальник участка №   | Ф.И.О.  |   |  |   |                             |
|  |   |   |  |   |                             |
| подпис   | •   |   |  |   |                             |
|  | Рису  | тнок 5.10 – Форма<br>енных перечней   |  |   | сячно состав:               |
| На осног<br>ан работы по   | Рису<br>ве утвержд  | инок 5.10 – Форма енных перечней ю причин повтор  | начальник уча  | стка ежеме  | 5.11).                      |
| На осноган работы по   | Рису<br>ве утверждо<br>устранения                               | енных перечней ю причин повтор  | начальник уча  | стка ежеме пений (рис. : Утверждаю: Директор шахт                           | 5.11).                      |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директе  | Рису ве утверждо устранения                                     | енных перечней ю причин повтор  | начальник уча  | стка ежеме<br>цений (рис. :<br>Утверждаю:                                   | 5.11).                      |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директе  | Рису ве утверждо устранения                                     | енных перечней ю причин повтор  | начальник уча  | стка ежеме пений (рис. : Утверждаю: Директор шахт                           | 5.11).                      |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директо  | Рису ве утверждо устранения  ора по производст                  | енных перечней ю причин повтор  тву  твенному контролю  План работы начал                   | начальник уча<br>ояющихся наруп  | стка ежеме тений (рис.: Утверждаю: Директор шахт «»                         | 5.11).<br>                  |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директо  | Рису ве утверждо устранения  ора по производст                  | енных перечней ю причин повтор  | начальник уча<br>ояющихся наруп  | стка ежеме тений (рис.: Утверждаю: Директор шахт «»                         | 5.11).<br>                  |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директо  | Рису ве утверждо устранения ора по производст пра по производст | енных перечней ю причин повтор  тву  твенному контролю  План работы начальторяющихся наруше | начальник уча ряющихся наруп сника участка № _ сний требований без     | стка ежеме  дений (рис  Утверждаю: Директор шахт  «»  вопасности на Ресурсы | 5.11). 20 г. 20 г.  Отметка |
| На основан работы по Согласовано: Главный инженер Заместитель директо по устранени Нарушение требований безопасности | Рису ве утверждо устранения ора по производст                   | енных перечней но причин повтор венному контролю  План работы начальторяющихся наруше       | начальник уча ряющихся наруп сника участка № _ сний требований без     | стка ежеме тений (рис.: Утверждаю: Директор шахт «»                         | 5.11). 20 г. 20 г.  Отметка |
| На основна работы по согласовано: Главный инженер заместитель директо по устранени нарушение требований              | Рису ве утверждо устранения ора по производст пра по производст | енных перечней ю причин повтор  тву  твенному контролю  План работы начальторяющихся наруше | начальник уча ояющихся наруп ений требований без Трудозатраты, челсмен | стка ежеме  дений (рис  Утверждаю: Директор шахт  «»  вопасности на Ресурсы | 5.11). 20 г. 20 г.  Отметка |

Рисунок 5.11 – Форма плана работы участка по устранению повторяющихся нарушений [179]

Все перечисленные документы согласовываются с главными специалистами

и утверждаются директором шахты. Это необходимо по нескольким причинам. Вопервых, подписание реестров руководством свидетельствует о том, что на шахте признается факт повторяемости нарушений требований безопасности. В этом случае, кроме работы по устранению собственно нарушений, организуется выявление и устранение коренных причин их повторяемости. Во-вторых, данным документам придается необходимый, более высокий, статус. В-третьих, согласованный со специалистами и утвержденный директором предприятия перечень («реестр рисков») является основанием для планирования работ и, соответственно, необходимых ресурсов по устранению причин повторяемости нарушений требований безопасности [179].

Контроль за реализацией плана работ осуществляют отдел производственного контроля со стороны шахты и служба по охране труда и промышленной безопасности, co стороны объединения. По результатам выполнения (невыполнения) плана работ участковый реестр рисков пересматривается [179].

Реестр рисков и план работы по устранению причин повторяющихся нарушений требований безопасности составляются ежемесячно. Через планы работ (сведения об их выполнении содержатся в книге нарядов) контролируется деятельность работников участка по устранению нарушений, а через реестр рисков — результат их устранения. Фактическое состояние промышленной безопасности и охраны труда на рабочих местах и результаты выполнения планов проверяются ежемесячно в ходе целевых проверок отделом производственного контроля [179].

Качество контроля за работой по устранению повторяющихся нарушений обеспечивается благодаря применению компьютерного программного обеспечения «Единая книга предписаний» [179].

От отделов производственного контроля шахт и службы по охране труда и промышленной безопасности компании назначаются горнотехнические инспекторы, которые контролируют работу участков по устранению повторяющихся нарушений. Контроль за реализацией механизма устранения повторяющихся нарушений осуществляется на ежемесячных заседаниях комиссии

производственного контроля предприятия [179].

Кроме того, вся работа по устранению причин повторяющихся нарушений требований безопасности отражается в наряд-заданиях по участку. К тому же, программное обеспечение «Единая книга предписаний и Формирование сменных нарядов» предусматривает в нарядной системе возможность технического контроля за исполнением производственными участками планов по снижению рисков [179].

Освоение механизма учета и контроля и устранения повторяющихся нарушений предусматривает два этапа: первый – экспериментальное опробование, и второй – освоение в штатном режиме. «Экспериментальный режим» механизма и непосредственно его осуществление. «Запуск» заключался в том, что на протяжении 6-ти месяце пилотная шахта работает по предложенной методике и по разработанным формам регистрации и учета. Для усиления мотивации инженернотехнических работников основных производственных участков разработана система премирования за результаты по устранению повторяющихся нарушений 5.12.). Ha экспериментальном этапе линейные руководители рис. производственных участков шахты по итогам месяца получали на руки две квитанции о выплате им заработной платы: одна фактическая, другая информационная, учетом результатов по устранению повторяющихся нарушений. образом Таким люди видят выгодность И невыгодность устранения/неустранения нарушений и в течение полугода имеют возможность настроиться на такую работу.

Новая система оплаты труда предусматривает премиальную часть за результаты работы участка, согласно месячному плану снижения повторов нарушений. Доля премии за снижение рисков составляет от 10 до 20% (право установить процентную ставку предоставлено директорам предприятий). При этом полная премия за безопасность выплачивается только при 100% выполнении плана снижения рисков. При частичном — пропорционально объему выполненных работ по снижению рисков. При невыполнении плана премия за безопасность труда не выплачивается.

### Структура премии Премия 40% Выполнение плана по Выполнение плана по производству снижению рисков 30-15% 10-25% Схема начисления премии за безопасность труда 10% 5% 0% 100%-е 50%-е Невыполнение плана выполнение плана по выполнение плана по по снижению рисков снижению рисков снижению рисков

Рисунок 5.12 – Структура премии за безопасность труда и схема ее начисления

Важным моментом такого подхода к стимулированию на безопасный труд являются:

- премируются (не премируются) только ИТР участка. От ИТР участков зависят условия, в которых трудятся рабочие – позволяющие соблюсти требования безопасности, либо не позволяющие;
- лишение премии в принятом подходе исключено: премия либо начисляется, либо не начисляется. Такой подход, с одной стороны, позволяет избежать психологически тяжело воспринимаемого акта наказания, с другой стороны, мотивирует на планируемую оплачиваемую работу по созданию нормальных условий труда. То есть, эту часть премии надо заработать. Заработать премию и не лишиться премии это две разных задачи, отсюда и разные действия;
- премируется не соблюдение требований безопасности, а результаты реализации плана по снижению рисков травмирования путем устранения причин повторяющихся нарушений требований безопасности. Тем самым, поощряются снижение количества нарушений требований безопасности при выполнении производственного задания (плана по добыче, проходке и т. д.). Такой критерий премирования/непремирования позволяет встроить обеспечение безопасных линейных условий труда участке В производственную деятельность на

руководителей участков, а не рассматривать безопасность как внешнюю дополнительную нагрузку.

По завершению первого этапа на такую систему премирование труда инженерно-технических работников производственных участков перешли все угольные шахта «СУЭК-Кузбасса», а затем и все предприятия, входящие в его состав. «Ургалуголь» – дальневосточное региональное объединение СУЭК – также организовало работу по устранению повторяющихся нарушений и разработало свой подход к материальному стимулированию линейных руководителей шахты на создание безопасных условий труда. Эта схема стимулирования персонала шахты на безопасный труд представлена на рисунке 5.13 и в Приложении 5.

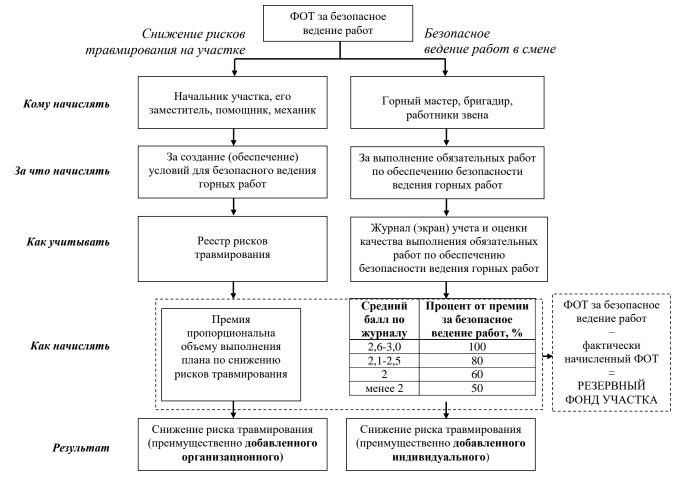


Рисунок 5.13 – Схема стимулирования персонала производственного участка на безопасный труд

Работа по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности является предварительным этапом на пути к освоению инструментария выявления, контроля и устранения опасных производственных ситуаций, которое осуществляется также в два аналогичных этапа.

Выявление, устранение, а при невозможности устранения обеспечение контроля опасных производственных ситуаций также требует подготовки персонала и внесения изменений в локальные нормативные документы. Примером таких изменений (дополнений) является стандарт предприятия «Контроль и устранение опасных производственных ситуаций», утвержденный приказом генерального директора АО «СУЭК-Кузбасс». Его же приказом внесены изменения в Положение о премировании директоров, главных инженеров, главных механиков, заместителей директоров по производству, а также по производственному контролю и охране труда предприятий, которые учитывали результаты устранения и контроля ОПС. Важнейшим шагом в освоении управления производственным риском на основе выявления, устранения и контроля ОПС является осуществление ежемесячного производственного планирования с учетом реестров ОПС. Это позволяет интегрировать работу по снижению рисков травмирования в производственную деятельность: предусмотреть и выделить необходимые ресурсы, время, людей, распределить месячную работу на недели, сутки и смены и через наряд-задания, организовать учет и контроль выполнения соответствующих работ, принять их к оплате и оплатить по итогам месяца, поощрить за полученные результаты. Таким образом, создание условий для безопасного и эффективного труда стало повседневной, планируемой, учитываемой, контролируемой и оплачиваемой деятельностью всех участников производства: от рабочего до Локальные генерального директора компании. документы отражены приложениях 1-4.

В настоящее время управление производственным риском на основе производственных ситуаций осуществляется контроля опасных всех предприятиях семи региональных производственных объединений Сибирской угольной энергетической компании. Локальные нормативные документы несколько отличаются с учетом особенностей сложившейся структуры и организации деятельности, но по сути являются одинаковыми.

Особое внимание следует уделить таким РПО, как «СУЭК-Хакасия» и «Тугнуйский разрез». В этих объединениях организована визуализация на планах

горных работ как выявляемых ОПС, так и результатов, достигнутых после их устранения. Кроме того, на разрезе «Тугнуйский» достаточно успешно поставлена работа по контролю и повышению качества трудовых процессов, что тоже потребовало соответствующей подготовки работников и институционального сопровождения.

На всех без исключения предприятиях осуществляется постоянное организационно-методическое и консалтинговое сопровождение со стороны организации-разработчика методологии повышения надежности функционирования СОБТ. Сопровождение заключается в:

- предоставлении исходных методических разработок по повышению надежности функционирования системы;
- адаптации разработок к фактическим условиям функционирования предприятия (оргструктура, фактическое состояние СОБТ, решаемые технологические, экономические, социальные задачи, сложившиеся традиции, культура производства и безопасности и т.п.);
- разработке недостающих методик;
- подготовке персонала;
- консультировании в процессе освоения конкретных методических инструментов;
- разработке необходимых локальных нормативных документов, внесение изменений в существующие;
- анализе и обобщении результатов, корректировке задач, методик, положений.

Работа по организационно-методическому и консалтинговому сопровождению ведется как на территории предприятия, так и на территории организации-разработчика, которая имеет в своей структуре центр самоподготовки руководящего персонала предприятий, ведущих работу по развитию системы обеспечения безопасности труда. В этом центре под руководством специалистов по согласованному с управляющей компанией, РПО и предприятиями ведется

непрерывная работа с их персоналом по приобретению необходимых им компетенций.

В целом организацию использования методического инструментария по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда можно отразить схемой, представленной на рисунке 5.14.



Рисунок 5.14 — Схема организации использования методического инструментария повышения надежности функционирования

Таким образом, обобщая опыт работы по организации использования методического инструментария по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда можно сделать вывод, что необходимыми элементами этой организации являются:

- подготовка персонала: предварительная и текущая, как на территории предприятия без отрыва от производства, так и на территории организации-разработчика с обязательным отрывом от производства (формирование необходимых установок и компетенций персонала – Приложение №1);
- адаптация методического инструментария к реальным условиям и задачам предприятия (формирование и освоение собственной методической базы предприятия – Приложение 2);
- разработка и совершенствование локальных нормативных документов (формирование необходимой институциональной основы – Приложение 3);

• организация взаимодействия всех иерархических уровней управления предприятием, компанией с целью повышения скорости и эффективности преобразований – Приложение 4.

## 5.3. Практические результаты повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда

Основные положения методологии повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда прошли апробацию на ряде горно- и угледобывающих предприятий Урала, Кузбасса, Бурятии, Хакасии, Красноярского и Забайкальского края, в Дальневосточном регионе.

В 2010 году НИИОГР совместно с руководством ООО «ЕвразХолдинг» начали сотрудничество по реальному устранению рисков негативных событий в АО «Высокогорский горно-обогатительный комбинат» (АО «ВГОК», г. Нижний Тагил). Этому этапу взаимодействия предшествовало резонансное для комбината и города негативное событие, в котором при взрыве в одной из шахт предприятия погибли Тщательный разбор девять горняков. причин И обстоятельств произошедшего группового несчастного случая показал, ЧТО ОН явился закономерным следствием невыполнения работниками всех уровнях управления производством – от начальника шахты до исполнителя сменного задания своих функциональных обязанностей по обеспечению безопасных условий труда.

Целью работы было формирование в течение пяти лет системы управления охраной труда и промышленной безопасностью производства, при которой [207]:

- обеспечение безопасности производства является личной потребностью каждого работника;
- эффективность и безопасность производства не противопоставляются, а взаимодополняют друг друга;
- травмы и аварии маловероятны, носят случайный характер.

Для достижения этой цели необходимо было сформировать у ключевого персонала производственных подразделений комбината системные представления о природе и механизме возникновения опасностей, о способах их устранения, а

также о методах управления производственными рисками, особенно критическими.

На начальном этапе были выполнены анализ и классификация причин травмирования за 2000-2009 гг., их результаты проработаны на стратегическом семинаре с участием бригадиров, мастеров, начальников участков, начальников цехов, главных специалистов комбината, его руководством, а также руководством АО «ЕвразХолдинг» [207].

Анализ травматизма на комбинате показал, что, как и на многих горно- и угледобывающих предприятиях, его уровень не имеет ярко выраженной тенденции, при этом каждый год происходят неприемлемые с точки зрения социальных требований последствий – тяжелые и смертельные травмы (рис. 5.15.).



Рисунок 5.15 – Динамика травматизма в АО «ВГОК»

В ходе этой работы было установлено, что более 90% причин — организационные, предопределенные несоответствующими уровню риска действиями и взаимодействием персонала (рис. 5.16).

Результаты анализа, по сути, подтверждали неполное и некачественное исполнение функций по обеспечению безопасности труда как организаторов производства, так и каждым работником в зоне своей ответственности.



Рисунок 5.16 – Причины травмирования в АО «ВГОК» (2002-2009 гг.)

На основании результатов этого анализа были определены первоочередные задачи, направленные на устранение критических рисков травмирования и позволяющие локализовать выявленные дефекты СОБТ [207]:

- выявление повторяющихся нарушений и устранение причин их возникновения;
- совершенствование нарядной системы для повышения качества формирования, выдачи, исполнения и контроля нарядов;
- разработка положения о мотивации бригадиров, мастеров и руководителей подразделений к повышению безопасности производства;
- разработка и реализация программы подготовки и стажировки мастеров (лиц, выдающих наряд);
- подготовка и реализация программы стандартизации производственных процессов.

По результатам реализации мер наиболее значимыми стали такие решенные задачи, как «Мотивация бригадиров, мастеров и руководителей подразделений к повышению безопасности производства» (система «Светофор») и «Совершенствование нарядной системы». [207]

Формирование мотивации линейных руководителей к повышению безопасности производства, прежде всего, было направлено на повышение их ответственности за полноту выполнения ими функций по обеспечению безопасных условий труда.

Система «Светофор» представляла из себя визуализированный ежемесячный учет состояния безопасности рабочих мест (рис. 5.17). Основным критерием оценки состояния рабочих мест было количество выявленных нарушений охраны труда и промышленной безопасности.

|    | Ф.И.О.            | Зона<br>ответственности  | IV     | ٧      | VI    | VII      | VIII        | IX    | Χ         | XI   | XII |
|----|-------------------|--|--------|--------|-------|----------|-------------|-------|-----------|------|-----|
| 1  | Кабанов В.Н.      | в/о ВРС-93, в/о ВРДС-100, пл. пит.,<br>к-ра 68, 69,70,70-а,70-6,72,74,120,123-ш<br>123-ша,69-а,69-6,71,73,75,201,202,203 | 2.7/10 | 28/2   | 2.8/1 | 2.9      | 2.9/8       | 3,2/4 | 3,3       | 3,3  |     |
| 2  | Широких А.В.      | агломашины 1,2,3 в комплексе,<br>отделение эксгаустеров, паллетная мастерская,<br>цепочка конвейеров 104-116, 60-65      | 2.4/25 | 2.5    | 23/1  | 2.5      | 2.5         | 2.8/9 | 2.9       | 3,0  |     |
| 3  | Кузнецов А.С.     | в/о ВРС-93, в/о ВРДС-100,<br>тракт подачи сырья на склады  | 22/1   | 2.8/2  | 2.8   | 2.9      | 2.9/2       | 3,2/2 | 3,3/2     | 3,3  |     |
| 4  | Борисов Ю.М.      | пл. питатель, выдача в/о 1,<br>к-ра 120,201,202,203,71 от переход-<br>ного мостика до головной части                     | 22/6   | 28/2   | 3,0   | 3,1      | 3,1         | 3,2   | 3,3       | 3,3  |     |
| 5  | Подшибякин Н.В.   | подача в/о 2,<br>к-ра 74,75,73,72,71 от переходного<br>мостика до хвостовой части  | 22/3   | 28/2   | 2.9/1 | 3,0      | 3,0         | 3,2   | 3,3       | 3,3  |     |
| 6  | Устюгов В.Г.      | выдача в/о 2, пл. питатели,<br>к-ра 123-ша,68,69,123-ш с середины<br>до головной части                                   | 22/3   | 2.8/2  | 2,8   | 2.9      | 2.9         | 3,2   | 3,3       | 3,3  |     |
| 7  | Гельбинг М.А.     | подача в/о 1,<br>к-ра 70,70-а,70-6,69-6,123-ш с<br>середины до хвостовой части   | 22/5   | 28/2   | 2.9   | 3,0      | 3,0         | 3,2/2 | 3,3       | 3,3  |     |
| 8  | Маликов И.В.      | цепочка к-ров 60 - 63-а,<br>к-ра 65,104,114,116  |        | 2/6    | 23/4  | 2.5<br>B | 25/1        | 2.6/3 | 28/3      | 29/4 |     |
| 9  | Медведев А.Н.     | агломашина 3 в комплексе,<br>новый смеситель, к-р 110  | 2.0    | 22/5   | 24/2  | 2.5/8    | 2.5/2       | 2.8   | 2.9       | 3,0  |     |
| 10 | Потапов Е.В.      | отделение шихтовки, краны УА,<br>рудные цепочки (38-49, 76-100, 77-99)   | 2.0    | 2.0    | 27    | 2.6      | 2.8         | 29/1  | 29/5      | 3,0  |     |
| 11 | Донец С.Н.        | агломашина 1 в комплексе,<br>к-р 112   | 1,8    | 21/6   | 222   | 2.5      | 2.5         |       | 29,       | 3,0  |     |
| 12 | Сыромятников С.С. | агломашина 4 в комплексе,<br>к-р 108   | 1.7    | 23/    | 2.5/2 | 2.6      | <b>2</b> /3 | 28/4  | 28/1      | 29/2 |     |
| 13 | Басканов А.А.     | теплый склад, отм. к-ра 90 и 99,<br>к-ра 78,79   | 1.7    | 2.0    | 2.8   | 2.6      | 2.8         | 29/4  | 3,0       | 3,1  |     |
| 14 | Гильфанов Р.Р.    | известковая, коксовая, рудная цепочки,<br>корпус дробления извести, приемные<br>бункера, к-ра 55,56,59,102, весодозаторы | 1,6/38 | 20/23  | 2,8   | 24/17    | 2.3         | 2.6   | 2.9<br>12 | 3,0  |     |
| 15 | Кропанев А.В.     | корпус дробления обожкеной извести,<br>шихтовое отделение (к-ра 55,56),<br>приемные бункера                              | 1.5    | 1,6    | 2.0   | 21/4     | 2.0         | 2A/3  |           | 29/1 |     |
| 16 | Головских Е.В.    | отделение спекания, агломашины,<br>горячие цепочки (102-112, 59-64),<br>шихтовое отделение (известковая цепочка)         | 1.5/29 | 21/25  | 2.6   | 2.6      | 27/6        |       | 2.8       | 3,0  |     |
| 17 | Ивин А.И.         | шихтовое отделение,<br>в/о + цепочка конвейеров,<br>коксодробилки  | 1,5    | 1,9    | 2.6   | 2.6      | 2.9         | 3,2/2 | 3,3       | 3,3  |     |
| 18 | Макеенков О.Ю.    | отделение коксодробления   | 12/23  | 1,4/20 | 24/3  | 24/4     | 2.A<br>6    | 2,6   | 2.8/2     | 29   |     |
| 19 | Мальчиков Е.В.    | известковая цепочка,<br>к-ра 59, 102,<br>весодозаторы  | 1.0/14 | 2.0    | 2.6   | 27/3     | 2.8         | 28    | 28        | 3,0  |     |

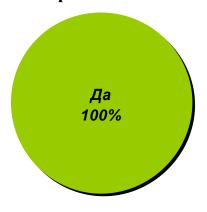
IV - XII - месяцы года (2010 г.)



Рисунок 5.17 — Состояние рабочих мест участка агломерации Лебяжинского агломерационного цеха АО «ВГОК» в 2010 г. (начало проекта — апрель 2010 г.)

После нескольких месяцев реализации данного проекта был проведен опрос руководителей и работников цеха (всего около 30 чел.) повлияла ли система «Светофор» на состояние безопасности на рабочих местах? Результаты опроса приведены на рисунке 5.18.

# Повлияла ли система «Светофор» на состояние рабочих мест в вопросах ОТ и ПБ?



### В чем это выразилось?

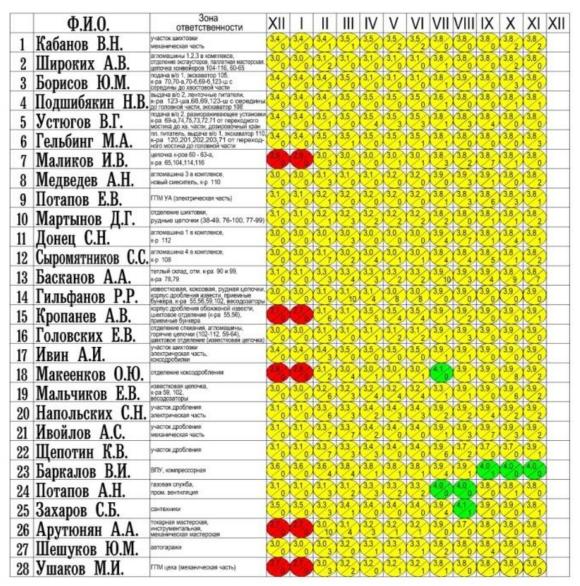
- Стало больше порядка на рабочих местах. Контроль усилился за состоянием ОТ и ПБ за счет персонификации зон ответственности;
- устранили «древние» замечания, на которые раньше никто не обращал внимание;
- стало меньше бесполезной работы;
- появился наглядный показатель работы ИТР в вопросах охраны труда и промышленной безопасности;
- устранили практически все замечания по ограждениям, укрытиям, защитным кожухам, работе аварийных выключателей, повысилась культура производства;
- уменьшились риски травмирования по некоторым лестничным маршам и проходам (их привели в соответствие с ЕПБ); личная ответственность за устранение замечаний подстегивает к их устранению и не повторению;
- усилилось требование со стороны администрации под страхом лишения премии; удалось выполнить те замечания, на которые всегда не хватало материалов;
- состояние рабочих мест с введением «Светофора» стало лучше, ежесменно поддерживается порядок, устранили замечания силами технологического персонала и слесарей;
- ответственность технологов, а также руководящего персонала формируется в лучшую сторону.

### Рисунок 5.18 – Результаты опроса руководителей и работников Лебяжинского агломерационного цеха АО «ВГОК»

Большинство респондентов (68%) сошлись во мнении, что время, затрачиваемое на устранение замечаний по ТБ, в течение года сократилось в среднем в 4,5 раза (минимум в 2, максимум в 7 раз). При этом было отмечен тот факт, что за рассматриваемый период снизилось само количество нарушений.

Через год после начала проекта анализ состояния рабочих мест показал, что большинство рабочих мест находятся в «желтой зоне» (рисунок 5.19). Это означало, что рабочие места характеризуются приемлемым уровнем риска, а

количество нарушений не превышает двух за один месяц и эти фиксируемые нарушения не являются грубыми.



XII – XI – месяцы года (2010-2011 гг.)



Рисунок 5.19 — Состояние рабочих мест участка агломерации Лебяжинского агломерационного цеха АО «ВГОК» в 2011 г. (завершение проекта — ноябрь 2011 г.)

По оценке начальника цеха, у работников появилось понимание необходимости работы без нарушений, о чем свидетельствует статистика – отсутствие травматизма в цехе за 2010-2011 гг. Также им было отмечено, что повышение безопасности за счет организационных способов возможно. Этот

пример наглядно показывает, что совместное и заинтересованное взаимодействие организаторов производства с исполнителями процессов и операций позволяет в относительно короткие сроки – 1,5 года, решить долгие годы нерешаемую задачу – значимо поднять уровень состояния безопасности рабочих мест.

выполнения функций по обеспечению безопасности Анализ других локальной нормативной посредством проведения аудита документации, регламентирующей функционирование системы обеспечения безопасности труда на комбинате показал, что значительное снижение уровня риска может быть достигнуто при повышении качества выполнения функций идентификации опасности и оценки риска, производственного контроля, а также при освоении в СОБТ функции мотивации и стимулирования работников всех уровней управления к безопасному труду.

Эта функция – идентификация и оценка риска – на момент проведения аудита на комбинате выполнялась формально. В дальнейшем, новые подходы и методы анализа травматизма и работы в области обеспечения безопасности труда, которые было предложено освоить работникам основных подразделений АО «ВГОК», позволили увидеть и реализовать новые возможности оценки риска травмирования и снижения его уровня.

Еще одной неполноценно реализуемой функцией, которая была оценена в ходе проведенного аудита была функция «текущая эксплуатация опасных производственных объектов». На момент начала взаимодействия НИИОГР и ВГОК основная нагрузка по реализации этой функции приходилась на руководителей и специалистов, ответственных за нарядную систему. Однако, из-за отсутствия разработанного механизма выполнения этой функции, учитывающего действия отдельных работников и их взаимодействие, а также организационного и методологического обеспечения ее выполнения, она выполнялась недостаточно эффективно. Следствием этого являлось частое устное изменение нарядов в смене, которое приводило к организационной неразберихе и, как следствие, к нарушениям требований безопасности, простоям, травмам и другим негативным эффектам. В качестве основного организационного инструмента был разработан отрывной

талон, позволивший при условии острой необходимости, связанной с изменением текущей производственной ситуации, которая могла спровоцировать возрастание риска негативного события, в письменном виде менять наряд непосредственно на рабочем месте.

Для этого были определены случаи, при которых возможно изменение наряда: опасность возникновения аварии; вероятность травмы; срыв производственной программы. Были разработаны форма отрывного талона, который заполняется на рабочем месте в шахте, а по окончании смены вклеивается в основную книгу нарядов (рисунок 5.20), алгоритм действий при изменении наряда. [208]

| Фамилия, имя,<br>отчество | Профессия        | Причина изменения наряда                              | Место<br>работы | Наименование:  1. наряд — задания на приведение рабочего места в безопасное состояние  2. наряд — задания на выполнение производственного задания | Мероприятия по<br>безопасному<br>выполнению наряда | Роспись рабочего за получение наряда и инструктажа по ОТ и ПБ | Сведения о<br>выполнении наряда<br>состояния рабочи<br>мест |
|---------------------------|------------------|---|-----------------|---|--|---|---|
| Garanua Cu                | MINU-CT          | Нентреб.  | 201-5242        | Brienen, neek jus   | Corno D. unos                                      | C/L   | , ,   |
| *                         | conf as an       | no TE NOTT  | 8.210/65        | Brimen, neep jus  | 00100110   | 4   | E4 Cour   |
|                           |                  | 1 opry 25.2   | cop. 8          | dansum  | 054111-09  |   |   |
|                           |                  | 1 7307  |                 |   | 021111-03  |   |   |
|                           |                  |   |                 |   |  |   | 7   |
|                           |                  |   |                 |   |  | 1   |   |
|                           |                  | 1   |                 | 10  | 1  | 1/1   | 0101  |
| Задание выдал 3           | 1ser up          | The   | Уасиль          | З 🛂 Подтверждени  | е наряда   | ary the   | aprico J  |
| 50%                       | должность, подпи | суб.И.О.<br>1 (1 16 × 02 0 д<br>ного участка (должное | , ,             |   | начальник учас                                     | гка, подпись,   |   |

Рисунок 5.20 – Отрывной талон на изменение наряда

С 15.06.2010 г. в графу «Наименование работ» книги нарядов начали вписывать дополнительный наряд на устранение нарушений, повышающих риск травмирования.

За время реализации первого этапа (2010-2012 гг.) намеченной программы по снижению уровня риска негативных событий общий травматизм зафиксировался на одном уровне — 12 случаев в год (этот показатель был определен руководством комбината в 2010 году как целевой), а смертельные и тяжелые случаи в сумме сократились в 2 раза (рисунок 5.21).



Рисунок 5.21 – Динамика травматизма в АО «ВГОК»

Международный показатель LTIFR за тот же период на ВГОКе находился на стабильном уровне в сравнении с другими предприятиями, входящими на тот период в холдинг «ЕВРАЗ» (рисунок 5.22).

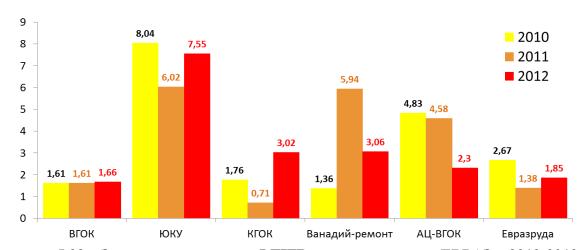


Рисунок 5.22 – Значения показателя LTIFR на предприятиях EBPA3 в 2010-2012 гг.

Такая динамика стала следствием концентрации усилий менеджмента и персонала комбината на решение главной задачи — снижение критических рисков травмирования, которые были обусловлены системными, воспроизводимыми нарушениями требований охраны труда и промышленной безопасности. Основным методом решения главной задачи являлось вовлечение работников ключевых уровней управления ВГОК в процесс разработки и внедрения механизмов управления рисками травмирования, объединенных и представленных в виде алгоритма первоочередных мер по снижению риска (рисунок 5.23). В состав ключевых работников вошли: управляющий директор, главный инженер комбината, зам. управляющего директора по охране труда и производственному

контролю, директор по производству, начальники основных цехов, начальники производственных участков, бригадиры, мастера.



Рисунок 5.23 – Алгоритм первоочередных мер по снижению риска

За период совместной работы в разработку и освоение инструментов управления рисками травмирования было вовлечено 1172 чел. (25% от общей численности комбината), на реализацию программы по снижению критических рисков ими затрачено 48,5 тыс. чел. часов.

Методология, по которой шла реализация программы снижения критических рисков на Высокогорском обогатительном комбинате представлена на рисунке 5.24.

### 212

### 2010 год

- Аудит системы управления охраной труда и промышленной безопасностью АО «ВГОК»
- Реализация первоочередных мер по снижению рисков аварий и травм в основных производственных подразделениях АО «ВГОК»

### Главный результат:

- по результатам проведенного аудита были выявлены скрытые системные дефектов в СУОТиПБ, ставшие основой для разработки первоочередных мер по снижению критических рисков и механизма их реализации;
- по каждому основному цеху разработаны программы снижения травматизма, основанные на личных обязательствах работников ключевых уровней управления ВГОК;
- более 50 человек прошли обучение и стажировку по специальным программам, основанных на пяти первоочередных задачах по снижению критических рисков;
- разработан и апробирован механизм идентификации и оценки рисков травмирования персонала. На основе проведенной оценки составлен реестр рисков по основным цехам комбината (определены 131 критических рисков) и разработаны соответствующие программы по снижению их уровня;
- внесены изменения в нарядную систему при необходимости изменения наряда в смене используется отрывной талон, предусматривающий обязательную проработку мер по обеспечению безопасности;
- разработана система стимулирования работников к повышению безопасности производства на рабочих местах («Светофор»);
- в работу по снижению рисков травмирования через семинары было вовлечено более 400 человек (вся вертикаль управления комбината, механики, мастера и бригадиры)

Изложенные меры и действия создали основу для перехода к этапу локализации выявленных системных дефектов СУОТ и ПБ на основе опробованных на пилотах механизмов и вовлечения в процесс около 25% бригадиров и мастеров

### 2011 год

 Разработка и освоение механизмов управления рисками травмирования на шахтах ОАО «ЕВРАЗ ВГОК»

## подготовки, выдачи, выполнения и контроля выполнения наряд-задания с механизмом управления рисками травмирования

### Главный результат:

определены реестры критических рисков, разработаны программы по устранению критических рисков в основных цехах, проведено обучение персонала по выявлению, идентификации и оценке рисков травмирования, сформировано Положение о СУОТ и ПБ с элементами механизма управления рисками травмирования. Благодаря решению этих задач работники комбината обратили особое внимание на критические риски и, отчасти, смогли взять их под контроль, тем самым приостановили возрастание рисков травмирования

#### Главный результат:

2012 год

Разработка и освоение персоналом шахт процедур

- мастерами и бригадирами были проработаны процедуры нарядной системы: подготовка, выдача, выполнение и контроль выполнения наряда в основных рабочих процессах шахт комбината;
- внесены изменения в книги нарядов;
- разработаны стандарты: «Вагонообмен», «Скреперование горной массы», Проходка дучки».
- посредством аналитико-моделирующих семинаров 209 человек были обучены и вовлечены в процесс повышения безопасности;
- •75 человек на шахте «Естюнинская» освоили основные инструменты СУОТ и ПБ

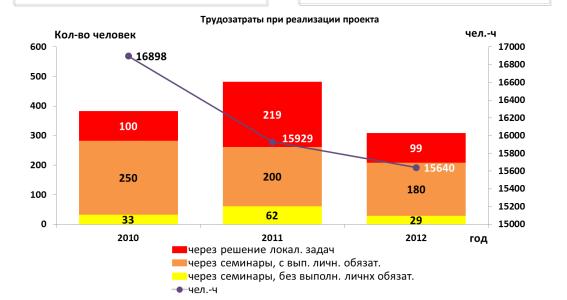


Рисунок 5.24 – Методология снижения производственных рисков в АО «ВГОК»

В рамках реализации основных положений этой методологии повышения надежности функционирования СОБТ была выработана и осуществлена следующая общая логика действий по снижению производственных рисков: аудит системы управления охраной труда и промышленной безопасностью — подготовка и реализация первоочередных мер по снижению рисков аварий и травм в основных производственных подразделениях — разработка и освоение механизмов управления рисками травмирования — разработка и освоение персоналом процедур подготовки, выдачи, выполнения и контроля наряд-задания с механизмом управления рисками.

Важно отметить, что для закрепления достигнутых позитивных результатов и дальнейшего снижения рисков травмирования необходимо у персонала сформировать и закрепить установки к безопасному труду, безопасную культуру производства. Это достаточно длительный и непрерывный процесс. Без решения этой фундаментальной задачи достигаемое относительно благополучное состояние безопасности труда не устойчиво. После продажи акций АО «ВГОК» другому владельцу работа по программе была прекращена, что отразилось на состоянии безопасности производства: произошло снижение ее уровня (рисунок 5.25).



Рисунок 5.25 – Динамика травматизма в АО «ВГОК»

В 2013 году в СУЭК была начата масштабная работа по выявлению и оценке опасных производственных ситуаций с формированием соответствующих реестров на угледобывающих предприятиях. Основными участниками реализации этой работы были руководители структурных подразделений производственных

единиц, которые определяли причины повышенного риска на своих производственных участках.

Для своевременного выявления признаков возникновения опасных производственных ситуаций, а также выбора действий по предотвращению ее неуправляемого развития совместно со специалистами и руководителями предприятий ООО «СУЭК-Хакасия» и АО «Разрез Тугнуйский» был разработан методический инструментарий, достаточный для адекватной оценки рисков травмирования и выбора управленческого решения.

Основными составляющими инструментария являются:

1. Качественные характеристики уровней риска травмирования, являющиеся основой для принятия управленческого решения (таблица 5.9).

уровень риска

Низкий

Риск травмирования есть, но он незначительный, держу под контролем, буду заниматься поддержанием этого уровня

Риск травмирования приемлемый, держу под контролем, буду заниматься его снижением в плановом порядке

Риск травмирования неприемлемо высокий, но я могу удержать ситуацию под контролем, буду понижать риск, поскольку все необходимые для этого ресурсы имеются. Работы проводятся по наряд-допуску

Риск травмирования неприемлемо высокий — у меня нет шансов удержать

ситуацию под контролем, работы необходимо остановить до подготовки

мер, обеспечивающих нормализацию риска. Работы проводятся по

Таблица 5.9 – Уровни риска и их характеристика [100, 210]

2. Балльная шкала, позволяющая провести расчет риска травмирования на основе оценки тяжести и вероятности негативного события [210].

| Тяжесть негативного события         | Балл |
|-------------------------------------|------|
| Микротравма (нет больничного листа) | 1    |
| Легкая травма (б/л до 5-ти дней)    | 5    |
| Средняя травма (б/л до 3-х месяцев) | 20   |
| Тяжелая травма                      | 50   |
| Смертельная травма                  | 200  |
| Групповой несчастный случай         | 500  |
| Резонансная авария с большим        | 1000 |
| количеством жертв                   |      |

специальному орг. плану

Чрезвычайно

высокий

(критический)

| Вероятность негативного<br>события     | Балл |
|--|------|
| Практически исключены                  | 1    |
| Крайне маловероятны                    | 5    |
| Маловероятны                           | 15   |
| Весьма вероятны                        | 50   |
| Практически неизбежны, работать нельзя | 100  |
|  |      |
|  |      |

Подсчет риска травмирования

$$Puc\kappa = T \cdot B$$
 , где T – тяжесть последствий травмы; В – вероятность возникновения травмы

3. Матрица, позволяющая провести оценку рисков негативного события с учетом их уровней (таблица 5.10).

Таблица 5.10 – Матрица оценки рисков [210]

### ВЕРОЯТНОСТЬ НЕГАТИВНОГО СОБЫТИЯ

|                             | _   |  |   |  |                   |                    |                             |  |
|-----------------------------|-----|--|---|--|-------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| Практически неизбежно       | 100 | 100  | 500                                       | 2 000  | 5 000             | 20 000             | 50 000                      | 100 000  |
| Весьма<br>вероятно          | 50  | 50   | 250                                       | 1 000  | 2 500             | 10 000             | 25 000                      | 50 000   |
| Мало-<br>вероятно           | 15  | 15   | 75  | 300  | 750               | 3 000              | 7 500                       | 15 000   |
| Крайне<br>маловероя-<br>тно | 5   | 5  | 25  | 100  | 500               | 1 000              | 2 500                       | 5 000  |
| Практически исключено       | 1   | 1  | 5   | 20   | 50                | 200                | 500                         | 1 000  |
|                             |     | 1  | 5   | 20   | 50                | 200                | 500                         | 1000   |
|                             |     | Микро-<br>травма (нет<br>больничного<br>листа) | Легкая<br>травма (б/л<br>до 5-ти<br>дней) | Средняя<br>травма (б/л<br>до 3-х<br>месяцев) | Тяжелая<br>травма | Смертельная травма | Групповой несчастный случай | Резонансная<br>авария с<br>большим<br>количеством<br>жертв |
|                             |     |  | KRT                                       | <b>СЕСТЬ НЕ</b>                              | ГАТИВНО           | ого собы           | ПИЯ                         |  |

4. Реестр рисков травмирования и план мероприятий по снижению или устранению идентифицированных рисков (пример представлен в таблице 5.11).

Опробование и освоение в производственной деятельности персонала разработанного инструментария в течение 2013-2015 гг. выявило, что без вовлечения операционного персонала в снижение производственных рисков не обеспечивается необходимое качество проводимой работы по выявлению и устранению ОПС [210].

На разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» освоение и развитие функции контроля ОПС способствовало вовлечению в деятельность по обеспечению безопасности труда работников практически всех уровней управления предприятием — от директора до рабочего. На рисунке 5.26 показана динамика вовлекаемости персонала разреза «Черногорский» в работу по выявлению и устранению ОПС и ее основной результат [106].

Таблица 5.11 — Пример плана мероприятий по повышению безопасности производственных процессов на август месяц 2013 года (ГТЦ, Разрез «Черногорский») [210]

|     |   | Значение ри                         |                            | Ответственный             |   |
|-----|---|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---|
| №   | Риск  | До реали-                           | После реа-                 | за мероприятие            | Мероприятие по снижению   |
| п/п | I HCK   | зации меро-                         | лизации ме-                |                           | риска   |
|     |   | приятия                             | роприятия                  | Должность                 |   |
| 1   | 2   | 3                                   | 4                          | 5                         | 6   |
| 1   | Виброболезнь  | 1000<br>(очень<br>высокий)          | 300<br>(приемле-<br>мый)   | Начальник цеха            | Довести уровень вибрации на автосамосвалах ТЕРЕКС и БелАЗ №№ 91 (117), 83 (120), 80 (122), 84 (115), 96 (117), 81 (115), 82, 106 (134), 108 (115), 112 (121), 202 (116) до ПДУ в соответствии с требованиями СН 2.2.4/2.1.8.566-96 (107 дБ) |
| 2   | Травмирование ступицей заднего моста при ремонте автосамосвала "ТЕРЕКС" | 2500<br>(чрезвычай-<br>но высокий)  | 750<br>(приемле-<br>мый)   | Зам.начальника<br>цеха    | Разработать технологическую карту с отражением рисков травмирования при замене уплотнений задних тормозов автосамосвала "ТЕРЕКС". Ознакомить всех работников, занятых на выполнении этой технологической операции с тех. картой под роспись |
| 3   | Травмирование работников вследствие падения автосамосвала с подставки   | 2500<br>(чрезвычай-<br>но высокий)  | 750<br>(приемле-<br>мый)   | Нач. техколонны<br>цеха   | Провести выбраковку неисправных подставок.  |
| 4   | Травмирование персонала вследствие падения на него колеса автосамосвала | 10000<br>(чрезвычай-<br>но высокий) | 7500<br>(очень<br>высокий) | Ст. нач. смены<br>т/к ГТЦ | Разработать технологическую карту с отражением рисков травмирования при монтаже, демонтаже колес автосамосвала БелАЗ-75306. Ознакомить всех работников, занятых на выполнении этой технологической операции с тех. картой под роспись       |
| 5   | Травмирование при падении с площадки моторного отсека                   | 250<br>(очень<br>высокий)           | 25<br>(низкий)             | Нач. смены т/к<br>ГТЦ     | В целях исключения риска падения водителей с палубы самосвала исключить проход на АКПП при поднятом кузове произвести модернизацию ограждения на автосамосвалах ТЕREX   |
|     | Итого:  | 16250                               | 9325                       |                           |   |

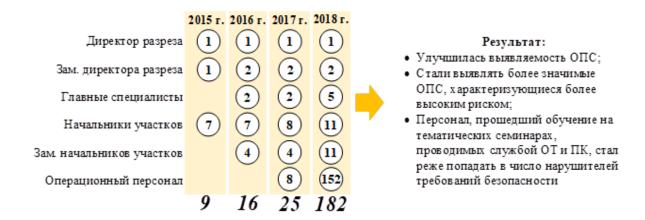


Рисунок 5.26 – Динамика вовлекаемости персонала ООО «СУЭК-Хакасия» в освоение контроля ОПС [211]

Помимо участия в оценке рисков и выявлении ОПС на своих рабочих местах, операционный персонал вовлекался в обеспечение безопасности труда и посредством участия в аналитико-моделирующих семинарах-практикумах, на которых совместно с линейными руководителями выделялись приоритетные проблемы, формулировались первоочередные задачи по снижению риска травмирования, а главное — достигались договоренности о едином подходе к снижению рисков негативных событий, что способствовало снижению количества нарушителей ПБ.

В качестве примера, иллюстрирующего эффективность этого способа работы с персоналом, на рисунке 5.27 показана динамика снижения количества нарушителей на разрезе «Черногорский» из числа водителей карьерных автосамосвалов среди всех выявляемых в течение года нарушителей охраны труда и промышленной безопасности. Количество нарушителей среди водителей карьерных самосвалов снизилось за рассматриваемый период почти в 2 раза.

В целом, реализация основных положений методологии повышения надежности функционирования СОБТ в ООО «СУК-Хакасия» позволила значительно повысить вовлеченность персонала во всех производственных единицах и, как следствие, полноту выполнения ими функций по обеспечению безопасности на всех уровнях управления этих производственных единиц.



Рисунок 5.27 – Снижение количества нарушителей среди водителей карьерных автосамосвалов

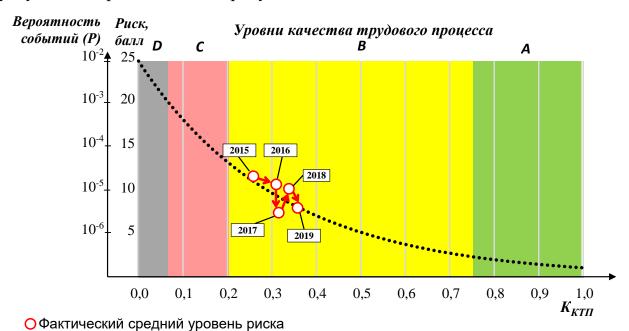
В AO «Разрез Тугнуйский» рамках повышения надежности функционирования СОБТ решение таких задач как выявление, устранение и контроль опасных ситуаций, совершенствование нарядной системы, повышение полноты выполнения функций по обеспечению безопасности труда в 2013-2016 гг., позволило перейти в 2017 г. к следующему этапу – планомерному устранению условий труда, при которых могут происходить групповые, смертельные и тяжелые Особенность этого этапа заключалась травмы. В TOM, ЧТО значительные инвестиции, направленные обновление И увеличение на мощности горнотранспортного оборудования, совершенствование технологий, закономерно предприятиях и к существенному росту мощности опасных привели на Следствием производственных факторов. ЭТОГО стало повышение негативных событий с тяжелым исходом. Для недопущения таких событий требовалось формирование освоение принципиально другой системы И деятельности персонала предприятия – системы, способной обеспечить такой уровень безопасности производства, при котором мощный, быстро двигающийся поражающий фактор, при любых условиях не сможет воздействовать на защищаемый объект [147].

Для этого была разработана соответствующая достижению поставленной цели программа. Основные положения программы [147]:

- 1. Достижение всей И поддерживание ПО вертикали управления договоренности взаимной ответственности И обязательствах обеспечению безопасности производства между организаторами исполнителями производственных процессов и операций.
- 2. Планирование, организация и контроль производственной деятельности таким образом, чтобы повышение безопасности производства обеспечивало повышение его эффективности.
- 3. Освоение персоналом всех уровней управления предприятием опережающего типа контроля, основанного на эффективном мониторинге производственных процессов и аудите производственной деятельности.

В качестве методического инструментария реализации этой программы использовалась «Методика повышения качества трудовых процессов» [148]. Эта методика стала базой для ежемесячного мониторинга готовности персонала к осуществлению сменного задания, состояния рабочих мест, трудовых и производственных процессов с точки зрения производственного риска, а также мониторинга условий, в которых осуществлялись эти процессы.

Траектория изменения качества трудовых процессов на «Разрезе Тугнуйский» представлена на рисунке 5.28.



Уровни качества: **А** – высокий; **В** – средний; **С** – низкий; **D** — неприемлемый **Рисунок** 5.28 – **Траектория движения предприятия** (**AO** «**Разрез Тугнуйский**», 2015-2019 гг.)

Повышение качества трудовых процессов повлекло за собой и снижение производственного риска (см. рисунок 5.28). Подтверждением этому можно считать снижение уровня общего травматизма даже при повышении интенсивности процессов и сохранении ее на высоком уровне (более 1,5) (рис. 5.29), а также международного показателя LTIFR (рис. 5.30).



Рисунок 5.29 – Интенсивность производственных процессов и травматизм на разрезе «Тугнуйский»

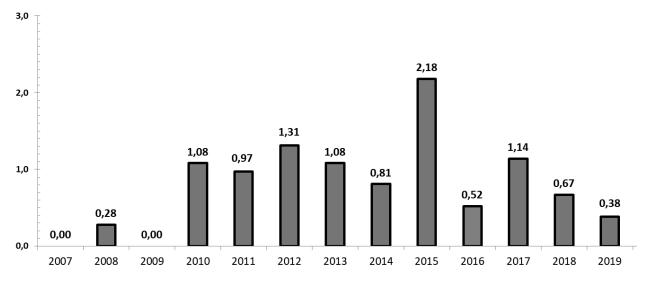


Рисунок 5.30 – Динамика показателя LTIFR

Таким образом, практика рассмотренных предприятий показывает и подтверждает, что повышение надежности функционирования СОБТ достижимо при комплексном подходе, в основе которого – повышение полноты выполнения

функций по обеспечению безопасности персоналом в области своей ответственности и повышение качества трудовых процессов.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ:

- 1. Применение на горно- и угледобывающих предприятиях Урала, Кузбасса, Хакасии, Красноярского, Забайкальского края И Бурятии, также Дальневосточном регионе предложенного методического инструментария повышения надежности функционирования СОБТ показало на практике его работоспособность. Целенаправленное, поэтапное и непрерывное освоение инструментария позволяет достичь приемлемого уровня безопасности труда, тогда как его разрозненное, несистемное использование не дает устойчивого результата.
- 2. Использование методического инструментария по повышению надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда более, чем на 30 горно- и угледобывающих предприятиях и осмысление результатов позволило определить необходимые элементы эффективной организации:
- подготовка персонала: предварительная и текущая, как на территории предприятия без отрыва от производства, так и на территории организацииразработчика с обязательным отрывом от производства (формирование необходимых установок и компетенций персонала);
- адаптация методического инструментария к реальным условиям и задачам предприятия;
  - разработка и совершенствование локальных нормативных документов;
- организация взаимодействия всех иерархических уровней управления предприятием, компанией с целью повышения скорости и эффективности преобразований.
- 3. Практика рассмотренных предприятий показывает и подтверждает, что повышение надежности функционирования СОБТ достижимо при комплексном подходе, в основе которого повышение полноты выполнения функций по обеспечению безопасности персоналом в области своей ответственности и повышение качества трудовых процессов, позволяющее устранять условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

В диссертации, являющейся научно-квалификационной работой, решена научная проблема, заключающаяся в обосновании и разработке методологии повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия, которая имеет важное хозяйственное и социальное значение для обеспечения устойчивой конкурентоспособности угледобывающих компаний и предприятий России.

# Основные научные выводы, результаты и практические рекомендации заключаются в следующем:

- Обоснованы и разработаны критерии и показатели надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, представляющие собой две группы: интегральные и частные. Основным критерием надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда является значение 0,64, интегрального показателя надежности не ниже отражающее сбалансированность риска травмирования персонала и риска невыполнения производственного задания. Частными критериями являются полнота выполнения системой основных функций и качество трудовых процессов, соответствующие им показатели – коэффициент полноты выполнения функций основных коэффициент качества трудовых процессов.
- 2. Выявлено, что интегральный показатель надежности функционирования СОБТ на предприятиях, где жестче требования менеджмента предприятия в области безопасности производственной деятельности и яснее его представления о закономерностях травмирования человека, функционирования СОБТ и, соответственно, методах обеспечения безопасности находится, преимущественно, в границах 0,60-0,85. На предприятиях, где менеджмент менее подготовлен или не подготовлен к жестким требованиям, значение показателя варьируется в пределах 0,2-0,6.
- 3. Выявлены и обоснованы механизм травмирования персонала и закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда. Механизм травмирования критическое сближение работника

с опасным производственным фактором в силу нераспознанности им угрозы, потери либо отсутствия контроля над опасной производственной ситуацией. Закономерность структурно-функциональной деформации системы обеспечения безопасности труда — образование несоответствия выполняемых функций решаемым задачам производства в части обеспечения приемлемости социально-экономических рисков деятельности предприятия вследствие изменения его внутренней и внешней среды.

- 4. Обосновано и доказано, что надежность функционирования СОБТ достигается взаимосогласованным выполнением таких ее основных функций как контроль соблюдения правил безопасности на основе выявления и устранения производственных ситуаций, а также профилактика нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности посредством повышения трудовых процессов. Разработана И опробована вероятностно-статистическая модель надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, позволяющая прогнозировать выполнения основных функций и базирующаяся на оценке состояния и вероятности изменения структурно-функциональной основы системы обеспечения безопасности труда.
- 5. Обоснованы принципы организации надежного функционирования обеспечения безопасности себя системы труда, включающую две взаимосвязанные категории: ключевые – основополагающие и обеспечивающие – практические. Использование разработанных методические И позволяет исключить или смягчить производственный конфликт между задачами обеспечения безопасности, производительности и эффективности следовательно, не допустить невыполнение функций и, тем самым, повысить надежность функционирования СОБТ.
- 6. Доказано, что методология повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда должны включать в себя:
  - механизм предотвращения травмирования человека, основанный на вероятностно-детерминированном подходе;

- закономерность структурно-функциональной деформации
   СОБТ;
  - принципы надежного функционирования СОБТ;
- критерии и показатели надежности функционирования СОБТ угледобывающего предприятия;
- вероятностно-статистическую модель прогнозирования надежности функционирования СОБТ;
  - механизм повышения надежности функционирования СОБТ.
- 7. Обосновано, что надежное функционирование системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия на практике достигается следующим:
  - планирование, организация, исполнение и контроль исполнения
     трудовых и производственных процессов осуществляются при условии,
     что безопасность труда база для эффективности труда, эффективность
     труда база для производительности труда;
  - производственным персоналом освоена модель деятельности,
     позволяющая идентифицировать, распознавать, своевременно контролировать и устранять опасные производственные ситуации;
  - на всех этапах осуществления трудовых и производственных процессов освоено полное, достоверное и своевременное взаимное информирование работников о реальных опасностях в производственной деятельности;
  - производственная культура основана на взаимной подстраховке работников от ошибочных действий, особенно в опасных производственных ситуациях.
- 8. Разработан алгоритм повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда, который включает в себя три основных этапа выявление причин недостаточной надежности функционирования системы, разработку и реализацию мер по ее повышению, а также организацию мониторинга контроля ОПС и качества трудовых процессов. Механизмом повышения

надежности СОБТ, как обязательным условием реализации алгоритма является мотивация персонала на безопасный, производительный и эффективный труд и повышение его квалификации в области управления производственным риском на основе контроля ОПС и качества трудовых процессов.

9. Апробация разработанной методологии на предприятиях ведущих угледобывающих компаний Российской Федерации показала, что освоение ее основных принципов позволило посредством повышения уровня культуры производства, качества трудовых и производственных процессов повысить безопасность производства в 1,2 – 1,3 раза, производительность – в 1,2 – 1,5 раза. Предложенный методический инструментарий позволяет своевременно распознавать возникающие опасности, разрабатывать адекватные алгоритмы поведения и тем самым в 10-15 раз снижать уровень производственного риска.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1. Могилат В.Л. Обеспечение эффективного управления промышленной безопасностью горных предприятий путем целенаправленного формирования информационных: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. Спец. 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности) /Виталий Лазаревич Могилат. М., 2006. 41 с.
- 2. Артемьев В.Б. и др. Промышленная безопасность, охрана труда, экология и медицина труда СУЭК: Итоги 2018 года. Задачи 2019 года. Культура, организация, безопасность и эффективность труда основа развития производства в АО «СУЭК»: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /В.Б. Артемьев, Лисовский В.В., В.А. Галкин, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук. 2019. № 12 (специальный выпуск 40). 56 с. (Библиотека горного инженера руководителя, Вып. 35).
- 3. Лобко В.П. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе преобразования структуры профилактической работы: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности) /Виктор Павлович Лобко. М., 2006. 134 с.
- 4. Артемьев В.Б. Надежное обеспечение безопасности труда на предприятиях СУЭК // Артемьев В.Б., Лисовский В.В., Ютяев Е.П., Фёдоров А.В., Килин А.Б., Кулецкий В.Н., Циношкин Г.М., Добровольский А.И., Заньков А.П., Галкин В.А., Макаров А.М., Кравчук И.Л., Довженок А.С., Галкин А.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). − 2018. − № \$20. − С. 5-39.
- 5. Галкин A.B. Надежное функционирование системы обеспечения безопасности труда угледобывающего предприятия условиях высокой В изменчивости внешней И внутренней среды /A.B.Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). –  $2020. - N_{\odot} \text{ s} 12. - \text{C. } 3-15.$
- 6. Великосельский А.В. Влияние рисков негативных событий на экономические показатели предприятия /А.В. Великосельский, А.В. Галкин

- //Известия иркутской государственной экономической академии (Байкальский государственный университет экономики и права). 2014. № 5. С. 11.
- 7. Кравчук И.Л., Удовиченко В.М. Безопасность как экономическая категория //Проблемы адаптации предприятий: Тр. НИИОГР. Вып.4. Екатеринбург: УрОРАН, 1999. С. 38-41.
- 8. Бобин В.А. Универсальный метод прогноза безопасности угольных пластов в отношении генетически взаимосвязанных газодинамических явлений //Горный информационно-аналитический бюллетень. 2000. № 7. С. 191-194.
- 9. Бухтояров В.Ф. Проблемы и пути обеспечения безопасности и охраны труда // Международный журнал экспериментального образования. -2015. -№ 5- 1. C. 76-78.
- 10. Бухтояров В.Ф., Чигрин В.Д. Принципы создания системы управления безопасностью в угольной отрасли в условиях рыночной экономики //Проблемы адаптации предприятий: Тр. НИИОГР. Вып.4. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С.28-32.
- 11. Поздняков Г.А., Диколенко Е.Я., Мясников С.В., Новосельцев А.И. К вопросу об эффективности пылевзрывозащиты горных выработок угольных шахт //Безопасность труда в промышленности. 2012. № 12. С. 45-48.
- 12. Ёлкин И.С., Дырдин В.В. Принципы безопасной отработки угольных пластов в зонах горно-геологических разрывных нарушений //В сборнике: Нетрадиционные и интенсивные технологии разработки месторождений полезных ископаемых. под общей ред. В.Н. Фрянова. 2008. С. 65-71.
- 13. Голик А.С., Попов В.Б., Ярош А.С., Токарев О.С. Как сохранить жизнь шахтера в аварийных условиях шахты // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 3. С. 63-68.
- 14. Иванов В.В. Физические основы электромагнитных процессов при формировании очага разрушения в массиве горных пород: Дис. . . . д-ра. техн. наук: 05.15.11 / Иванов Вадим Васильевич. Кемерово, 1994 366 с.

- 15. Забурдяев В.С. Прогноз и предотвращение рисков формирования взрывоопасных смесей в угольных шахтах //Безопасность труда в промышленности. 2019. № 6. С. 65-69.
- 16. Забурдяев В.С. Производительность очистных забоев в метанообильных шахтах //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № S1. C. 190-202.
- 17. Захаров В.Н., Вартанов А.З., Малинникова О.Н., Петров И.В., Федаш А.В. Обеспечение безопасности горных работ задача фундаментальной и прикладной науки //Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2017. № 4. С. 8-16.
- 18. Зыков В.С. Вопросы обеспечения безопасности угольных шахт по геодинамическим явлениям //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № 6. С. 326-336.
- 19. Филатов Ю.М., Зыков В.С., Ли Х.У., Сурков А.В. Влияние геодинамического состояния угольного массива на параметры газодинамической реакции на бурение скважин //Уголь. 2016. № 11 (1088). С. 75-81.
- 20. Фомин А.И., Игишев В.Г., Фадеев Ю.А., Анисимов И.М. Закономерности развития профессиональных заболеваний у работников при разработке угольных месторождений открытым способом //Безопасность труда в промышленности. 2018. № 4. С. 5-10.
- 21. Коршунов Г.И., Казанин О.И., Рудаков М.Л., Недосекин А.О., Кабанов Е.И. Разработка методики оценки рисков аварий на угольных шахтах с учетом конкретных горно-геологических условий //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 4. С. 374.
- 22. Каледина Н.О. Безопасность системообразующий фактор горной технологии // Промышленная безопасность и эффективность новых технологий в горном деле: Сб. материалов (доклады, статьи, решение) Междунар. науч.-практ. конф «Горное дело-2000»/Сост. Б.Н. Кутузов, А.И. Субботин. М.: Изд-во МГГУ, 2001. С.38-45.

- 23. Кирин Б.Ф., Ручкин Д.В. К анализу несчастных случаев по угольной отрасли в целом и по основной группе подземных рабочих //Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № S2. C. 155-163.
- 24. Клебанов Ф.С. Модели опасности теоретическая основа управления безопасностью. Сб.: Проблемы безопасности и совершенствования горных работ (Мельниковские чтения): Тез. докл. междунар. конф. Пермь, 1999.
- 25. Клебанов Ф.С. О современной концепции безопасности //Безопасность труда в промышленности. 2002. № 6. С. 33-38.
- 26. Клебанов Ф.С. Наука о безопасности адейлогия: Очерк основных положений. Люберцы: ИГД им. А.А. Скочинского. 1997. 19 с.
- 27. Клишин В.И. Инновационные технологии и способы обеспечения повышения производительности и безопасности подземной угледобычи //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S48. C. 52-63.
- 28. Кобылкин С.С. Методологические основы системного проектирования вентиляции шахт: Дис. ... д-ра техн. наук. Спец. 05.26.03, 25.00.21 /Кобылкин Сергей Сергеевич. Место защиты: НИТУ МИСиС Москва, 2018. 322 с.
- 29. Баловцев С.В., Скопинцева О.В., Коликов К.С. Управление аэрологическими рисками при проектировании, эксплуатации, ликвидации и консервации угольных шахт //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 6. С. 85-94.
- 30. Литвинов А.Р., Коликов К.С., Ишхнели О.Г. Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности в 2010-2015 годах Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2017. № 2. С. 6-17.
- 31. Сластунов С.В., Коликов К.С., Ермак Г.П., Ютяев Е.П. Решение проблемы безопасности угледобычи в долгосрочной программе развития отрасли //Горный журнал. 2015. № 4. С. 46-49.
- 32. Коршунов Г.И., Истомин Р.С., Кротов Н.В., Система мониторинга безопасности ведения горных работ и концепция её внедрения // Народное хозяйство Республики Коми. Т. 19. 2010. N 1. С. 146-149.

- 33. Коршунов Г.И. Травматизм на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» и его причины / Г.И. Коршунов, Р.С. Истомин, И.В. Курта, М.А. Логинов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2011. № 6. С. 18-20.
- 34. Кубрин С.С., Кудряшов В.В., Терешкин А.И. Принципы пылевого контроля в угольной промышленности //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S49. С. 257-272.
- 35. Ли Хи Ун. Разработка метода управления аэрогазодинамическими процессами в горных выработках углекислотообильных шахт: Дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.20 / Ли Хи Ун. Кемерово. 2003. 234 с.
- 36. Филатов Ю.М., Ли Х.У., Павлов А.Ф., Гаврилов Д.В., Соболев В.В., Зелинский А.В. Совершенствование и развитие системы оперативного управления охраной труда и промышленной безопасностью // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 9. С. 22-25.
- 37. Павлов А.Ф., Нехорошева А.С., Гаврилов Д.В., Лудзиш В.С. О методологии нормотворчества в области охраны труда и промышленной безопасности //Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2013. № 1-2. С. 150-155.
- 38. Малашкина В.А., Копылова А. Обзор опыта проведения периодической оценки условий труда на горнодобывающих предприятиях республики Казахстан //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2019. № 5. С. 209-216.
- 39. Малашкина В.А. Направления повышения эффективности подземной дегазации для улучшения условий труда шахтеров угольных шахт //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 7. С. 69-75.
- 40. Матвиенко Н.Г. Научные основы обеспечения безопасности освоения газоносных рудных месторождений //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № S1. C. 238-253.
- 41. Матвиенко Н.Г., Мельников Н.В.— основоположник принципов безопасносного освоения газоносных рудных месторождений //В сборнике:

- Развитие идей Н.В. Мельникова в области комплексного освоения недр. Международное совещание к 100-летию со дня рождения академика Н.В. Мельникова. Составитель: А.Г. Красивин. 2009. С. 60-62.
- 42. Мурашев В.И. Способы повышения эндогенной пожаробезопасности угольных шахт. Кемерово: НЦ ВостНИИ, 1990. 208 с.
- 43. Домрачев А.Н., Говорухин Ю.М., Криволапов В.Г., Палеев Д.Ю. Анализ и прогноз динамики аварий и инцидентов на предприятиях горной промышленности и подземного строительства российской федерации //Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2019. № 5. С. 448-450.
- 44. Новоселов С.В., Голик А.С., Попов В.Б. Факторы, определяющие промышленную безопасность на шахтах Кузбасса Новоселов С.В., Голик А.С., Попов В.Б. //Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2019. № 5. С. 460-463.
- 45. Пучков Л.А., Каледина Н.О., Кобылкин С.С. Естественнонаучный анализ рисков развития кризисных процессов //Горный журнал. 2015. № 5. С. 4-7.
- 46. Пучков Л.А., Аюров В.Д. Синергетика горно-технологических процессов. М.: Горная книга, 2004. 264 с.
- 47. Пучков Л.А., Сластунов С.В. Проблемы угольного метана мировой и отечественный опыт их решения // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2007. № 4. С. 5–24.
- 48. Родин В.Е., Исаков В.А., Суворов С.Б. Математическая модель формирования и реализации опасности травмирования на рабочих местах //Безопасность жизнедеятельности. 2010. № 1 (109). С. 12-16.
- 49. Рыльникова М.В., Айнбиндер Г.И., Есина Е.Н. Требования и факторы безопасной отработки месторождений колчеданных руд //Горная промышленность. 2020. № 2 (150). С. 82-87.
- 50. Рыльникова М.В., Перепелицын А.И., Зотеев О.В., Никифорова И.Л. Особенности и перспективы реализации проекта федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила обеспечения устойчивости бортов

- и уступов карьеров, разрезов и отвалов" //Горная промышленность. 2020. № 1 (149). С. 132-139.
- 51. Сидоров А.И., Зыкина Е.В., Кудряшов А.В., Калинина А.С. Сочетанное действие на человека физических факторов различной природы //Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. 2018. Т. 17. № 1. С. 60-70.
- 52. Сластунов С.В., Ютяев Е.П., Мазаник Е.В., Садов А.П., Понизов А.В. Обеспечение метанобезопасности шахт на основе глубокой дегазации угольных пластов при их подготовке к интенсивной разработке //Уголь. 2019. № 7 (1120). С. 42-47.
- 53. Сребный М.А. Совершенствование структуры управления производственного объединения. М.: ЦНИЭИуголь, 1975. 28 с.; 21 см. (Экспресс-информация. Серия «Технология добычи угля подземным способом». Технологам угольных шахт / Центр. науч.-исслед. ин-т экономики и науч.-техн. информации угольной пром-сти).
- 54. Ушаков К.З., Каледина Н.О., Кирин Б.Ф., Сребный М.А. Безопасность жизнедеятельности. М.: Изд-во МГГУ, 2000. 430с.
- 55. Файнбург Г.З. Методы оценки профессионального риска и их практическое применение (от метода Файна-Кинни до наших дней) //Безопасность и охрана труда. 2020. № 2 (83). С. 25-41.
- 56. Файнбург Г.З. Научные основы создания и обеспечения эффективного функционирования систем управления охраной труда и практика их применения //Охрана и экономика труда. 2018. № 3 (32). С. 12-19.
- 57. Файнбург Г.З., Черный К.А Актуальные проблемы обеспечения безопасности современного производства и их перспективные решения. //Актуальные проблемы повышения эффективности и безопасности эксплуатации горношахтного и нефтепромыслового оборудования. 2018. Т. 1. С. 12-30.
- 58. Фомин А.И., Утюганова В.В., Сердюк В.С. Развитие системы управления охраной труда на малых предприятиях угольной отрасли // Вестник

Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. -2020. -№ 1. - C. 55-60.

- 59. Фомин А.И., Казанцев В.Г., Ботвенко Д.В., Халявина М.Н., Ермолаев А.М. Управление рисками при разработке угольных месторождений подземным способом // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 4. С. 54-62.
- 60. Фомин А.И., Бесперстов Д.А., Попов В.Б., Сайбель С.Ю. Влияние единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на риск гибели людей при пожарах // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. − 2018. − № 1. − С. 73-76.
- 61. Форсюк А.А. Проблемы промышленной безопасности на угольных шахтах России // Инф. бюл. АГН. 1998. № 5. С. 31–32.
- 62. Форсюк А.А., Катков Н.Н., Купцов М.А. Метод оптимизации параметров угледобычи по критерию безопасности производства// Каталог научнотехн. разработок/МГГУ. М.,1999. С.146.
- 63. Форсюк А.А. Принципы управления уровнем безопасности труда на угольных шахтах //Горный инф.-аналит. бюлл./МГГУ. 1998. №4. С. 66-67.
- 64. Фрянов В.Н., Павлова Л.Д Экспериментально-численный метод прогноза геомеханических параметров технологии подземной угледобычи // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2015. № 2. С. 5-13.
- 65. Новичихин А.В., Фрянов В.Н., Петрова Т.В., Павлова Л.Д. Социально-экономические процессы топливно-сырьевого региона: диверсификация и закономерности // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2017. № 3. С. 326-330.
- 66. Фрянов В.Н., Павлова Л.Д., Приступа Ю.Д. Перспективы развития технологии подземной угледобычи в Кузбассе// Вестник Российской академии естественных наук. Западно-Сибирское отделение. 2016. № 18. С. 15-22.
- 67. Протасов С.И., Черданцев С.В., Баранов С.Л. Обеспечение безопасности движения транспортных средств на карьерных дорогах с помощью

- отработанных автомобильных покрышек //Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2009. № 1 (71). С. 8-12.
- 68. Шадрин А.В., Чугулев А.О. Автоматизированный прогноз предвыбросного состояния угольного пласта в процессе его отработки //Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2010. № 1. С. 60-69.
- 69. Шевченко Л.А., Шматова А.В. Отраслевая структура производственного травматизма в Кемеровской области и пути его снижения // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: матер. XI Междунар. науч.-практ. конф., КузГТУ, 24-25 ноября 2015 г. Кемерово, 2015.
- 70. Шувалов Ю.В. Проблемы безопасности и ресурсосбережения на шахтах Воркутинского месторождения // Сб. науч. тр. СПГТУ. 1998. № 2. С. 294-301.
- 71. Анпилогов Ю.Г., Королева В.Н., Ярунин С.А., Буханцов А.И. Опыт и перспективы заблаговременной подготовки газовыбросоопасного массива к эффективной и безопасной разработке //Горный информационно-аналитический бюллетень. 1996. № 6. С. 136-138
- 72. Ярунин С.А., Закоршменный И.М., Максимов В.Ю. Потенциальные возможности многоцелевого использования подземного пространства угольных шахт //Горный информационно-аналитический бюллетень. 1998. № 3. С. 27-29
- 73. Бабокин И.А. Управление безопасностью туда на горном предприятии. М.: Недра, 1989. 250 с.
- 74. Бабокин И.А. Система безопасности труда на горных предприятиях. М.: Недра, 1984. 320 с.
- 75. Трумель В.В., Бабокин И.А. Профилактика и ликвидация аварий на промышленных предприятиях. М., 2001. 127с.
- 76. Галкин В.А., Козовой Г.И. Основная проблема угледобывающих предприятий при переходе к рыночным отношениям// Уголь. 1997. №7/8. С.123-125.

- 77. Галкин В.А., Козовой Г.И. Основная проблема угледобывающих предприятий при переходе к рыночным отношениям// Уголь. 1997. №7/8. С.123-125.
- 78. Галкин А.М., Шлимович Ю.Б., Галкин А.В. Шесть тезисов промышленной безопасности //Научные сообщения НТЦ-НИИОГР. Вып.1. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. С.28-29.
- 79. Кловач Е.В., Сидоров В.И. Система промышленной безопасности// Безопасность труда в промышленности. 1998. №8. С. 2-7.
- 80. Кравчук И.Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения безопасности производства горнодобывающего предприятия: Дис. ... д-ра. техн. наук: 05.26.01 / Кравчук Игорь Леонидович М., 2001. 252 с.
- 81. Кравчук И. Л., Голубев М. Г., Маркова И. В. Стандартизация как метод управления безопасностью технологического процесса // Шахта «Распадская»: между прошлым и будущим (1996-2000). Междуреченск-Челябинск, 2001. С. 99-103.
- 82. Кравчук И. Л., Гусев А.И., Голубев М. Г. Взаимосвязь эффективности и безопасности //Научные сообщения НТЦ-НИИОГР. Вып.2. Челябинск, 2000. С.76-78.
- 83. Кравчук, И.Л., Смолин А.В. Совершенствование системы учета и анализа нарушений требований безопасности персоналом горнодобывающих предприятий // Наука ЮУрГУ: Мастер. 63-й науч. конф. Секции технических наук, Т.2. Челябинск, 2011. С. 18-21.
- 84. Гражданкин, А.И. Характерные ошибки анализа риска аварий при декларировании промышленной безопасности /Гражданкин А.И., Лисанов М.В., Печеркин А.С., Сидоров В.И. //Безопасность труда в промышленности. 2004. N 
  dot 10.
- 85. Павлов А.Ф., Сурков А.В., Храмцов В.И. Основные направления совершенствования надзорной деятельности по безопасности труда // Безопасность труда в промышленности. 1997. №10. С. 2-5.

- 86. Мясников А.А., Павлов А.Ф., Бонецкий В.А. Повышение эффективности и безопасности горных работ. М.: Недра, 1979. 216с.
- 87. Павлов А.Ф., Чигрин В.Д. Состояние травматизма на предприятиях угольной отрасли// Безопасность труда в промышленности. 1999. №6. С. 2-5.
- 88. Павлов А.Ф. и др. Производственный контроль угольных предприятий / А.Ф. Павлов, В.А. Ковалев, В.В. Обрядин, В.А. Ширяев. Кемерово: НЦ ВостНИИ. 2007. 199 с.
- 89. Сидоров В.И. Разработка методологических основ промышленной безопасности в базовых отраслях промышленности: Автореф. дис. ... докт. техн. наук/ НТЦ «Промбезопасность». М., 1996.
- 90. Чигрин В.Д. Обоснование и разработка принципов создания системы управления безопасностью в угольной отрасли в условиях рыночной экономики: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.04 / Чигрин Валентин Данилович М., 1999. 131 с.
- 91. Артемьев В.Б. Организационный аспект обеспечения безопасности производства на горнодобывающих предприятиях / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, А.М. Макаров, Н.О. Каледина, О.В. Воробьева, И.Л. Кравчук // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 12. С. 20-26.
- 92. Воробьева О.В. Научное обоснование оценки и управления производственными рисками на угледобывающих предприятиях с учетом влияния человеческого фактора: дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Воробьева Оксана Владимировна. М., 2008. 137 с.
- 93. Баловцев С.В. Актуальные проблемы промышленной безопасности на горнорудных предприятиях / Баловцев С.В., Воробьева О.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S32. С. 86-91.
- 94. Голубев М.Г. Снижение травматизма на угольных шахтах на основе выявления и устранения производственных конфликтов: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Голубев Максим Геннадьевич. Челябинск, 2004. 127 с.
- 95. Галкин, А.В., Голубев М.Г, Гусев А.И. Снижение травматизма и аварийности на горных предприятиях посредством повышения надежности

- персонала и эффективности системы управления промышленной безопасностью // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. 2008. № 1. С. 41–47.
- 96. Гришин В.Ю. Оценка результативности работы персонала угледобывающего предприятия по предотвращению нарушений требований безопасности: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Гришин Валерий Юрьевич. М. 2016. 149 с.
- 97. Кулецкий В.Н., Жунда С.В., Довженок А.С. Организация обеспечения безопасности производственных процессов угольного разреза в условиях увеличения мощности горнотранспортного оборудования //Уголь. 2020. № 2 (1127). С. 35-40.
- 98. Исайченков А.Б., Довженок А.С., Степанов А.А., Роженко В.В. Поиск новых возможностей повышения безопасности и эффективности автотранспортных подразделений АО "СУЭК" //Уголь. 2018. № 2 (1103). С. 20-23.
- 99. Дружинин А.А. Повышение эффективности планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности на высокопроизводительных угольных шахтах: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Дружинин Андрей Александрович. М. 2006. 127 с.
- 100. Жунда С. В. Организация обеспечения безопасности производственных процессов угольного разреза в условиях увеличения мощности горнотранспортного оборудования: спец. 05.02.22 «Организация производства (горная промышленность)»: Дис. ... канд. техн. наук /Жунда Сергей Валерьевич; ФГБУН ИГД УрО РАН. Екатеринбург, 2019. 192 с.
- 101. Замигулов Е.А. Повышение эффективности управления условиями труда на горных предприятиях: дисс. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Замигулов Евгений Анатольевич. Екатеринбург, 2017. 165 с.
- 102. Ковалев, В.А. Методология развития региональной системы управления охраной труда и промышленной безопасностью на угольных шахтах: Дис. . . . д-ра техн. наук. Спец. 05.26.01 /Ковалев Владимир Анатольевич. М., 2009. 301 с.

- 103. Лисовский В.В. Управление производственным риском путем предотвращения совокупности критической опасных факторов на угледобывающем предприятии: 05.26.01 Дис. ... канд. техн. наук: / Лисовский Владимир Владимирович. – М. 2016. – 152 с.
- 104. Макаров А.М. Теоретические основы и методы обеспечения жизнеспособности угледобывающего предприятия: Дис. ... докт. техн. наук. Челябинск, 1997. 211 с.
- 105. Блинов В.М., Галкин А.В., Галкин В.А., Кравчук И.Л., Макаров А.М., Правдин С.С. Подходы к построению рыночной модели технической безопасности предприятия //Проблемы реструктуризации угледобывающих предприятий: Труды НИИОГР. Вып.1. Челябинск, 1996. С. 39-41.
- 106. Радионов С.Н. Снижение риска травмирования персонала угольного разреза на основе функционального развития службы охраны труда и производственного контроля: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Радионов Сергей Николаевич. Кемерово. 2019. 178 с.
- 107. Сковородкин В.Ю. Анализ работы и подходы к совершенствованию системы контроля промышленной безопасности в Управлении Челябинского округа Госгортехнадзора России //Ваша безопасность: Инф.-аналит. бюлл. /Челяб. округ ГГТН России. 2000. №1. С.4-8.
- 108. Субботин А.И., Сковородкин В.Ю., Галкин В.А. Методология реализации новой концепции обеспечения безопасности в горном производстве // Промышленная безопасность и эффективность новых технологий в горном деле: Сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. «Горное дело-2000»/Сост. Б.Н. Кутузов, А.И. Субботин. М.: Изд-во МГГУ, 2001. С. 157-169.
- 109. Сковородкин В.Ю. Совершенствование территориальной системы контроля за безопасностью на промышленных предприятиях//Проблемы адаптаций предприятий: Труды НИИОГР. Вып.4. Екатеринбург: УрО РАН, 1999.- С. 32-34.

- 110. Туникова Г. В. Повышение уровня промышленной безопасности на основе совершенствования информационного обеспечения предприятия: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2002 23 с.
- 111. Методические подходы к оценке условий и определению напряженности труда операторов высокотехнологичных опасных производств / Н. Л. Вишневская, Л. В. Плахова, К. А. Черный // Здоровье и образование в XXI веке = Health & education millennium. 2016. Т. 18, № 8- С. 69-71.
- 112. Методы описания психофизиологических особенностей операторов автоматизированных комплексов при моделировании процессов влияния человеческого фактора / Н. Л. Вишневская, К. А. Черный, Л. В. Плахова // Известия ЮФУ. Технические науки. 2017. № 3-4(188-189)- С. 262-270.
- 113. К вопросу об оценке пожарной безопасности рабочих мест персонала компрессорных цехов газотранспортных предприятий / А. Э. Кирилов, К. А. Черный // Безопасность труда в промышленности. 2020. № 8- С. 37-47.
- 114. Шлимович Ю.Б. Разработка научно-методического обеспечения производственного контроля промышленной безопасности на предприятиях угледобывающей отрасли: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.03 / Шлимович Юрий Борисович. Челябинск, 2001. 118 с.
- 115. Кравчук И.Л., Чигрин В.Д., Шлимович Ю.Б. Методическое обеспечение производственного контроля промышленной безопасности на предприятиях угледобывающей отрасли //Безопасность труда в промышленности. -2001. №8. -C.2-4.
- 116. Баскаков В.П. Методика снижения риска травм и аварий на угольных шахтах путем стандартизации производственного процесса: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Баскаков Владимир Петрович. М., 2009. 147 с.
- 117. Гендлер С.Г., Рудаков М.Л., Самаров Л.Ю. Опыт и перспективы управления охраной труда и промышленной безопасностью на предприятиях минерально-сырьевого комплекса // Горный журнал. 2015. № 5. С. 84-87.
- 118. Гендлер С.Г., Козлов Г.В Особенности проведения профессионального отбора на предприятиях угольной промышленности с высоким риском

- травматизма и аварийности // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2018. № 4. С. 51-59.
- 119. Ермак, Г.П., Гендлер С.Г., Мясников С.В., Скатов В.В. Основные направления работы Ростехнадзора по контролю над состоянием промышленной безопасности и снижению аварийности в угледобывающей отрасли России // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). − 2015. − № S7. − C. 265-275.
- 120. Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Сидоров В.И. Допустимый риск мера неприемлемой опасности промышленной аварии // Безопасность труда в промышленности. 2015. № 3. С. 66-70.
- 121. Гражданкин А.И. Об индикаторах опасностей крупных промышленных аварий в угольных шахтах // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 4.
   С. 52-58.
- 122. Гражданкин А.И., Печёркин А.С., Самусева Е.А., Разумняк Н.Л., Сидоров В.И. О фоновых уровнях аварийных опасностей на опасных производственных объектах // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 10. С. 50-56.
- 123. Кравчук И.Л., Гришин В.Ю., Смолин А.В. Риск негативных событий, обусловленный нарушениями требований безопасности, и способ его снижения: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научнотехнического журнала). М.: Горная книга, 2015. № 6 (спец. выпуск 28). 20 с.
- 124. Галкин А.В. Снижение риска травмирования персонала горнодобывающего предприятия путем совершенствования нарядной системы: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Галкин Алексей Валерьевич. М., 2011. 145 с.
- 125. Радионов С.Н. Развитие функционала службы охраны труда и производственного контроля // Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельный выпуск. М.: Издательство «Горная книга». 2014. № OB5. 192 с.
- 126. Галкин А.В. Снижение риска травмирования персонала горнодобывающего предприятия путем совершенствования нарядной системы

- /А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научнотехнический журнал). -2012. -№ s5. C. 298-313.
- 127. Павлов А.Ф. О единстве безопасности и эффективности производства// Безопасность труда в промышленности. 1987. №1. С. 38-40.
- 128. Кравчук И.Л. Выявление и устранение опасных производственных ситуаций важнейший организационный аспект обеспечения безопасности горного производства / Кравчук И.Л. //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S1-1. С. 99-107.
- 129. Дидир Ф. Организация безопасности труда в горной промышленности //Глюкауф. 2000. март, №1. С. 44-48.
- 130. Колганов Е.Г. «Концепция нуль»: миф или реальность? // Охрана и экономика труда. 2015. 3 (20). С. 106-111.
- 131. Кравчук И.Л. Задача повышение культуры безопасности производства // Шахта «Распадская»: между прошлым и будущим (1996-2000). Междуреченск-Челябинск, 2001. С. 93-95.
- 132. Говорков В.Н., Кузьмищев А.П. Концепция оценки и управления профессиональными рисками причинения вреда здоровью работников: доклад на ученом совете ФГУП НИИ труда и социального страхования. М., 2009. 25 с.
- 133. Демидова Л.В., Прусенко Б.Е., Фомочкин А.В. Влияние деятельности управленческого персонала на производственный травматизм // Безопасность труда в промышленности.  $1992. N_0 6. C.21-22.$
- 134. Производственный процесс: эффективность и безопасность: Аналитическая записка по итогам проведения обучающих семинаров для руководителей среднего звена/ЗАО «Распадская». Междуреченск, 2001. 48с.
- 135. Артемьев В.Б. Производственная травма и производственный травматизм: явление и сущность, случайность и закономерность /В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин, А.Ю. Перятинский //Уголь. 2020.  $N_{2}$  5 (1130). С. 4-11.

- 136. Ткаченко П. Производственный травматизм: причины и человеческая реакция. URL https://www.centrattek.ru/info/proizvodstvennyy-travmatizm-prichiny-i-chelovecheskaya-reakciya/
- 137. Воробьева О.В. Ошибки человеческого фактора в обеспечении безопасности горнодобывающего производства / Воробьева О.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017.  $\mathbb{N}$  S12. С. 61-64.
- 138. Артемьев, В.Б. и др. Безопасность производства (организационный аспект)/Артемьев В. Б., Галкин В. А., Кравчук И.Л. М.: «Горная книга», 2015. 144с.
- 139. Артемьев В.Б. Концепция опережающего контроля как средства существенного снижения травматизма / В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, А.В. Ошаров, С.Н. Радионов, И.Л. Кравчук // Уголь. 2013. № 5 (1046). С. 82-85.
- 140. Галкин А.В. Механизм и контрмеханизм возникновения негативного события как инструмент надежного обеспечения безопасности труда на горнодобывающих предприятиях /А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № s62. С. 99-109.
- 141. Добровольский А.И. Повышение эффективности производственного контроля на угледобывающем предприятии на основе дифференцированного подхода к снижению риска травмирования персонала: Дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Добровольский Александр Иванович. М., 2012. 156 с.
- 142. Роль руководителя и персонала в обеспечении безопасности производства: Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, А.И Добровольский, В.А. Галкин, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, Н.О. Каледина, О.В. Воробьева, А.В. Галкин. М.: Изд-во «Горная книга», 2017. 47 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 32).

- 143. Сальников А.А., Кравчук И.Л, Макаров А.М. О функционале службы охраны труда и производственного контроля // Уголь. 2014. №6. С. 58–61.
- 144. Азев В.А., Шаповаленко Г.Н., Радионов С.Н., Скотников А.В. Развитие функционала службы ОТ и ПК угольного разреза с целью повышения результативности работы по снижению риска травмирования // Открытые горные работы в XXI веке 1: Горный информационно-аналитический бюллетень (научнотехнический журнал). 2015. № 10 (спец. выпуск № 45-1). С. 199-207.
- 145. Артемьев В.Б. Карта боя с опасными производственными ситуациями. Приложение № 1 к практическому пособию «Безопасность производства (организационный аспект)»: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) / В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, И.Л. Кравчук, А.М. Макаров, А.В. Галкин. 2015. № 5 (специальный выпуск 21). 40 с. (Библиотека горного инженера руководителя, Вып. 30).
- 146. Волков И.И. и др. Оперативное картирование рисков травм и аварий в ОАО «Распадская» /И.И. Волков, А.А. Дружинин, А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень. 2007. №17. С. 180-187.
- 147. Кулецкий В.Н. Формирование эффективной системы производственного контроля на разрезе «Тугнуйский» для устранения условий труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы /В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.В. Галкин //Уголь. 2017.— № 2 (1091). С. 23-29.
- 148. Кулецкий В.Н. Методика повышения качества трудовых процессов / Кулецкий В.Н., Жунда С.В., Довженок А.С., Галкин А.В., Полещук М.Н. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S42. С. 3-36.
- 149. Кравчук И.Л. Организационные возможности совершенствования системы обеспечения безопасности труда на угольных шахтах: Дисс... канд. техн. наук. Челябинск, 1999. 274с.
- 150. Яковлев В.Л., Кравчук И.Л., Неволина Е.М. Обоснование модели управления производственным риском угледобывающего предприятия в условиях

- высокой динамики среды //Проблемы недропользования. 2018. № 4 (19). С. 100-106. DOI: 10.25635/2313-1586.2018.04.100.
- 151. Артемьев В.Б. Механизм предотвращения реализации опасной производственной ситуации /В.Б. Артемьев, В.А. Галкин, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин //Уголь. 2016. № 5 (1082). С. 73-77.
- 152. Смолин А.В. Повышение эффективности контроля отклонений производственного процесса от требований безопасности на угольной шахте: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.26.01 / Смолин Антон Вячеславович. СПб., 2016. 20 с.
- 153. Сковородкин В.Ю. Совершенствование системы контроля промышленной безопасности на уровне округа Госгортехнадзора России: Дис. ... канд. техн. наук. Челябинск, 2000. 119 с.
- 154. Кузьмин И.И., Шапошников Д.А. Концепция безопасности: от риска «нулевого» к «приемлемому» // Вестник РАН. 1994. № 5. С. 402-407.
- 155. Галкин А.В. Методы надежного обеспечения безопасности производства на основе контроля опасных производственных ситуаций /А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал).  $-2015. \mathbb{N}_{2}$  s45-1.  $-\mathbb{C}$ . 138-148.
- 156. Разработка научных основ теории безопасности человека, окружающей среды и технических систем по критериям надежности и риска /Проценко А.Н., Быков А.А., Болотин В.В., Блинкин В.Л., Румянцев А.Н., Кузьмин И.И. //Итоги науки и техники. 1991. Вып.1.
- 157. Галкин А.В. Методологические принципы повышения надежности функционирования системы обеспечения безопасности труда на примере угледобывающих предприятий /А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № s12. С. 16-30.
- 158. Кравчук И.Л., Лисовский В.В. Концепция управления производственным риском на угледобывающих предприятиях, основанная на

- контроле опасных производственных ситуаций //Горный информационноаналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S65. C. 3-12.
- 159. Павлов А.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск: Учебное пособие. – Кемерово. 2002. – 90 с.
- 160. Большой энциклопедический словарь. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 1456 с.: ил.
- 161. Бондарь В.А., Попов Ю.П. Риск, надежность и безопасность. Система понятий и обозначений// Безопасность труда в промышленности. 1997. №10. С. 39 40.
- 162. Бурков В.Н., Щепкин А.В. Механизмы безопасности: оценка эффективности //Вопросы экономики. 1992. №1. С. 52-58.
- 163. Бурков В.Н., Кулжабаев Н.К. Критериальное управление в системах обеспечения безопасности //Проблемы управления безопасностью сложных систем: Тез. докл. 5-й междунар. конф. Т.1. М., 1998. С.14-15.
- 164. Бурков В.Н., Сергеев Г.С. Управление риском: экономические аспекты обеспечения производственной безопасности //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: ОИ/ ВИНИТИ. М, 1993. С. 18-31.
- 165. Бурчаков А.С., Воробьев Б.М., Бишеле И.В. Надежность шахты как технологической системы. М.: Недра, 1975. 304 с.
- 166. Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А. Теория риска и технология обеспечения безопасности //Проблемы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях. Ч.1. 1998. №4. С.150-162.
- 167. Владимиров В.А., Воробьев Ю.Л., Салов С.С. и др. Управление риском: риск, устойчивое развитие, синергетика. М.: Наука, 2000. 431с.
  - 168. Воробьев Ю.Л. Катастрофы и человек. М., 1997. 256 с.
- 169. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Потапов Б.В. Новая идеология противодействия катастрофам //Проблемы обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях. -2000.- N = 1.-C.3-8.

- 170. Воробьев Ю.Л., Малинецкий Г.Г., Махутов Н.А. Управление риском и устойчивое развитие. Человеческое измерение //Общественные науки и современность. 2000. N = 6. C.150-162.
- 171. Аудит системы управления охраной труда и промышленной безопасностью ОАО «Высокогорский ГОК» и разработка первоочередных мер по снижению рисков травм и аварий в основных производственных подразделениях комбината: Отчет по итогам работы / ОАО «НТЦ-НИИОГР»; ОАО «ВГОК». Нижний Тагил Челябинск, 2010. 84 с.
- 172. Артемьев В.Б., Галкин В.А. Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи //Уголь. 2009. №7 (999). С. 20-22.
- 173. Ерлов Е.И. Основные методы повышения безопасности труда на ООО «Восточно-Бейский разрез» /Е.И. Ерлов, А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал). 2017. № s37. С. 149-158.
- 174. Андреев Ю.Г. Функционал главного инженера угледобывающего предприятия /Ю.Г. Андреев, А.С. Мануильников, В.В. Машталлер, С.Н. Радионов, С.В. Скотников, И.Л. Харитонов, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, А.С. Довженок, А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научнотехнический журнал). 2014. № s5-4. С. 5-68.
- 175. Бутузов А.А. Памятка начальнику производственного участка по надежному обеспечению безопасности производства / Бутузов А.А., Тациенко М.Л., Галкин А.В. // Уголь. 2016. № 2 (1079). С. 78-80.
- 176. Варфоломеев Ю.К. Роль главного механика в обеспечении безопасности производства /Ю.К. Варфоломеев, С.И. Садыков, А.А. Шлюбкин, А.В. Галкин //Уголь. 2015. № 1 (1066). С. 70-71.
- 177. Волков И.И. и др. Разграничение ответственности персонала способ повышения безопасности производства /И.И. Волков, А.А. Дружинин, М.А. Голубев, А.В. Галкин //Безопасность жизнедеятельности. 2007. № 2. С. 6-7.
- 178. Муравьев Ю.В. Обеспечение повышения безопасности производства как важная часть функционала заместителя директора по производству

- угледобывающего предприятия /Ю.В. Муравьев, Р.Ю. Фаляхов, А.А. Пахомов, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин //Уголь. 2014. № 11 (1064). С. 42-43.
- 179. Иванов Ю.М. и др. О механизме устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» / Ю.М. Иванов, В.Ю. Гришин, Е.Е. Китляйн, И.Л. Кравчук, Е.М., Неволина, А.В. Смолин // Безопасность труда в промышленности. 2013. №11. С. 28-30.
- 180. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.03.2017).
- 181. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018).
- 182. Галкин В.А. и др. О теории и методологии организации безопасного производства/Галкин В.А., Макаров А.М., Кравчук И.Л.//Уголь. 2016. N 4 (1081). С. 39-43.
- 183. Рябинин И. А. Надёжность и безопасность структурно-сложных систем. СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2007 г. 278 с.
- 184. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К., Соловьев А.Д. Математические методы в теории надежности. М.: Наука, 1965. 524с.
- 185. Викторова В.С., Степанянц А.С. Модели и методы расчета надежности технических систем. М., 2013. 219 с. URL https://www.ipu.ru/sites/default/files/card\_file/Viktorova&Stepanyants.pdf
- 186. Расчет надежности. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Расчёт\_надёжности
- 187. Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности. СПб, М., Краснодар: Издательство «Лань», 2016. 696 с.
- 188. Каледина Н.О., Воробева О.В. Производственный контроль на угледобывающем предприятии: роль человеческого фактора // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014.  $N_2$  5. С. 37-42.

- 189. Лисовский В.В. Об оперативном управлении рисками травмирования персонала на горнодобывающих предприятиях / В.В. Лисовский, В.Ю. Гришин, С.Н. Радионов, И.Л. Кравчук, Е.М. Неволина, А.В. Галкин // Уголь. 2013. № 8 (1049). С. 94-97.
- 190. Истомин Р.С. Методика оценки и управления рисками в области охраны труда и промышленной безопасности в ОАО «СУЭК-Кузбасс» /С.В. Чибитков, Р.С. Истомин, С.В. Ковшов, И.В. Курта // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № 6. С. 210-212.
- 191. Лисовский В.В., Иванов Ю.М., Ворошилов А.С., Седельников Г.Е., Ли Х.У. Практическое использование методики количественной оценки рисков травматизма "вероятность вред риск" (ВВР) на примере АО "СУЭК-Кузбасс" // Уголь. 2018. № 12 (1113). С. 41-47.
- 192. Формирование системы управления производственным риском на угледобывающем предприятии в условиях высокой динамики состояния внешней и внутренней среды (2018-2020 гг.): Промежуточный отчет о ходе фундаментальных выполнения конкурсного проекта исследований Комплексной программы Уральского отделения PAH 2018-2020 ГΓ. (Госзадание 007-00293-18-00. Тема № 0405-2018-0001) в 2018 г. – Челябинск, 2018. -26 c.
- 193. Дружинин, А.А., Галкин А.В., Голубев М.Г. Повышение эффективности планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности ОПО на высокопроизводительных угольных шахтах // ГИАБ. 2008. № 6. C.51-64.
- 194. Кравчук, И.Л., Смолин А.В. Возможности и потенциал системы обеспечения безопасности, способствующие экономии ресурсов // Проблемы недропользования: Сетевое периодическое научное издание. 2015. Вып. 1 (4). С. 123-132. режим доступа: http://trud.igduran.ru/edition/4.

- 195. Шивырялкина О.С. Развивающая аттестация управленческого персонала ОАО «Ургалуголь» / А.И. Добровольский, Г.Л. Феофанов, О.С. Шивырялкина // Уголь.  $2013. N_2 3. C. 104-109.$
- 196. Федоров А. В. Мотивирующая аттестация как инструмент развития персонала угледобывающего предприятия /А.В. Федоров, С.В. Самарин, В.Н. Кулецкий, А.М. Макаров, Л.В. Лабунский, А.С. Довженок //Уголь. 2011. № 5 (1021). С. 90-93.
- 197. Евтушенко Е. М. Развивающая аттестация как способ совершенствования функционала горного мастера (на примере филиала ОАО «СУЭК-Красноярск» «Разрез Бородинский им. М.И. Щадова») / Е.М. Евтушенко, С.В. Самарин, В.В. Бирилкин, Л.В. Лабунский, О.А. Лапаева, М.Н. Полещук //Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научнотехнического журнала). №12 (специальный выпуск). М: Горная книга, 2013. 48 с. («Библиотека горного инженера-руководителя», Вып. 26).
- 198. Килин, А.Б. и др. Мотивирующая аттестация в системе непрерывного совершенствования производства на опыте ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, Е.В. Кобец //Горный информационно-аналитический бюллетень. 2013. Отдельный выпуск 2. С. 28-37.
- 199. Кулецкий В.Н. Организация работы по повышению уровня безопасности производства в АО «Разрез Тугнуйский» /В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.С. Довженок, А.В. Галкин // Уголь. 2016. № 11 (1088). С. 58-63.
- 200. Кулецкий В.Н. Перекрестный аудит безопасности труда как средство снижения риска травмирования персонала /В.Н. Кулецкий, В.В. Лисовский, С.В. Жунда, А.С. Довженок, А.В. Галкин // Уголь. 2018. № 3 (1104). С. 52-57.
- 201. Кулецкий В.Н. Совершенствование текущего планирования и организации работ на разрезе «Тугнуйский» на основе контроля опасных производственных ситуаций /В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.Б. Рыбинский, А.С. Довженок, А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № s12-70. С. 17-24.

- 202. Килин А.Б. Организация и проведение перекрестного аудита состояния безопасности производства /А.Б. Килин, В.А. Азев, В.Н. Кулецкий, С.В. Жунда, А.В. Галкин //Уголь. 2017. № 5 (1094). С. 80-83.
- 203. Лисовский В.В. Об оперативном управлении рисками травмирования персонала: удержание опасной производственной ситуации на приемлемом уровне риска /В.В. Лисовский, В.Ю. Гришин, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин //Уголь. 2013. № 11 (1052). С. 46-52.
- 204. Шаповаленко Г.Н. Повышение уровня безопасности производства на основе выявления и устранения опасных производственных ситуаций/ Г. Н. Шаповаленко, С.Н. Радионов, А.В. Галкин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № 11. Спецвыпуск № 62. С.84–98.
- 205. Кулецкий В.Н. Подход к повышению безопасности труда посредством стандартизации процессов и операций ремонта карьерных автосамосвалов: опыт ОАО «Разрез Тугнуйский» /В.Н. Кулецкий, А.И. Каинов, А.В. Горохов, П.П. Яньков, А.В. Галкин //Уголь. 2013. № 7 (1048). С. 46-49.
- 206. Кулецкий В.Н. Формирование эффективной системы производственного контроля на разрезе "Тугнуйский" для устранения условий труда, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы / Кулецкий В.Н., Жунда С.В., Галкин А.В. // Уголь. 2017. № 2 (1091). С. 23-29.
- 207. Лагутин К.И. Разработка и реализация первоочередных мер по снижению критических рисков травмирования в основных подразделениях «Высокогорский ГОК» /К.И. Лагутин, А.В. Кузнецов, Н.И. Рябов, С.А. Радьков, С.В. Солонков, С.А. Напольских, А.Г. Сухарев, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал). 2011. № s1-6. С. 4-48.
- 208. Галкин А.В. Основные этапы совершенствования системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Высокогорский ГОК» /А.В. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научнотехнический журнал). 2010. № 10. С. 398-405.

- 209. Кузнецов А.В. О механизме влияния неритмичности производства на риск травмирования /А.В. Кузнецов, С.В. Солонков, А.В. Галкин, Э.А. Барыева // Инновационные подходы к повышению эффективности и безопасности производства: Отдельные статьи ГИАБ. М.: Горная книга, 2010. С. 37-44.
- 210. Азев В. А. Методология комплексного планирования горного производства в условиях инновационного развития угледобывающего предприятия: Дис. ... докт. техн. наук: 05.02.22 / Азев Владимир Александрович. Екатеринбург, 2018. 261 с.
- 211. Килин А.Б. Стратегия организационно-технологического и социально-экономического развития ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин //Открытые горные работы в XXI веке: результаты, проблемы и перспективы развития (Материалы III международной научно-практической конференции): ГИАБ (научно-технический журнал). В 2-х томах. Т. 1. 2017. № 12 (специальный выпуск 37). С. 44-53.
- 212. Лудзиш В.С., Кулаков Г.И. Аварийность и травматизм на шахтах Кузбасса и меры по их снижению. – Новосибирск, 1999. – 219с.
- 213. Портола В.А., Овчинников А.Е., Син С.А., Игишев В.Г. Анализ аварийности и пожароопасности угольных шахт // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2018. № 4. С. 36-42.
- 214. Макаров А.М. Руководитель и программа его деятельности /А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, Т.А. Коркина, А.В. Галкин, С.И. Захаров, В.А. Хажиев //Горный информационно-аналитический бюллетень (Научно-технический журнал). 2017. № s37. С. 327-334.
- 215. Браун Дэвид Б. Анализ и разработка систем обеспечения безопасности (системный подход к технике безопасности). М.: Машиностроение, 1979. 40 с.
- 216. Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-Ф3 (ред. от 27.12.2018) «О специальной оценке условий труда».
- 217. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» от 20 ноября 2017 года № 488.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Для каждого уровня управления предприятием необходимо сформировать соответствующие компетенции, позволяющие решать задачи по обеспечению безопасности труда

## Компетенции рабочего

- 1. Уяснение характерных опасностей и ОПС в зоне непосредственных действий и в смежных зонах; обучение/самообучение безопасным приемам труда, безопасным собственным действиям и взаимодействию, а также организации безопасных действий других работников в опасных ситуациях; методам производственного контроля на рабочем месте и в смежных зонах.
- 2. Получение и уяснение наряда на выполнение работ, фактических опасных факторов либо ОПС на рабочем месте, безопасных приемов труда и взаимодействия в этой ситуации.
- 3. Самопроверка на готовность к безопасному выполнению наряд-задания (моральный настрой, психофизическое состояние, навыки), особенно при предстоящем выполнении новой операции или при работе в опасной производственной ситуации.
- 4. Подготовка рабочего места к безопасному выполнению наряд-задания с учетом реальной обстановки.
- 5. Осуществление рабочего процесса и операций с учетом мер безопасности; отчет о результатах и состоянии опасных факторов, в первую очередь, ОПС (при ее наличии).

# Деятельность бригадира/звеньевого/старшего рабочего

Кроме того, что должен знать и уметь делать рабочий, необходимо:

1. Знать уровень квалификации, подготовленности и психофизического состояния каждого члена бригады/звена/помощника перед выполнением каждого задания, сопряженного с опасностями и вести расстановку членов бригады/звена в соответствии с их реальным состоянием и состоянием условий труда; знать и уметь распознавать ОПС в зоне работы бригады/звена; знать и уметь применять рациональные методы организации безопасного взаимодействия членов бригады.

- 2. Планировать вместе с начальником участка/цеха безопасную и производительную работу бригады/звена на предстоящий месяц/неделю, а со сменным мастером/механиком участка на предстоящую смену/новое задание с учетом состояния производственной среды.
- 3. Организовывать работу бригады/звена в соответствии с регламентами, правилами и нормами и осуществлять страховку работников бригады/звена от ошибочных действий и взаимодействия, в первую очередь в опасной производственной ситуации в процессе выполнения ими производственных операций.
- 4. Контролировать состояние условий труда работников бригады/звена, соответствие действий и взаимодействия работников мерам безопасности, проработанным при выдаче наряд-задания, особенно, при работе в опасной производственной ситуации.
- 5. Постоянно вести работу над повышением морального духа и уровня профессионализма членов бригады/звена, качества и объема выполняемых работ, ростом их безопасности и эффективности, соразмерностью уровня оплаты труда его результатам.

#### Деятельность горного/сменного мастера

Помимо того, что должен знать и уметь делать рабочий и бригадир, необходимо:

- Понимать, знать И своевременно распознавать уметь опасные производственные ситуации в зоне своей ответственности и в смежных зонах; знать общий уровень профессиональной подготовки и моральный настрой каждого работника как в целом, так и на каждую планируемую смену/операцию и составлять наряд на работы с учетом возможных и имеющихся опасностей, а также реального состояния каждого работника; понимать, знать и умело применять основные закономерности организации безопасного И эффективного взаимодействия персонала в конкретной обстановке.
- 2. Планировать работу коллектива своей смены совместно с начальником участка (цеха), механиком, бригадиром и звеньевым на предстоящий квартал,

месяц и неделю, составлять конкретный наряд на выполнение сменного задания с учетом рационального исполнения дальнейших планов.

- 3. Организовывать деятельность коллектива смены в соответствии с регламентами, правилами И нормами И осуществлять страховку бригадира/звеньевого И его работников процессе В выполнения ИМИ производственных операций от ошибочных действий и взаимодействия, в первую очередь, в опасной производственной ситуации.
- 4. Контролировать состояние производственного процесса, опасных факторов, опасной производственной ситуации (при ее наличии), меры безопасности и возможности работников по их реализации.
- 5. Постоянно вести работу над повышением уровня своего профессионализма и профессионализма вверенного персонала.

#### Деятельность механика участка/цеха

Помимо того, что должен знать и уметь делать рабочий и бригадир, необходимо:

- 1. Понимать, знать и уметь распознавать ОПС, связанные с использованием технологического оборудования в рабочих процессах, а также с ремонтом и техническим обслуживанием оборудования; понимать, знать и умело применять технологические карты/схемы по использованию, техническому обслуживанию и ремонту оборудования. При отсутствии необходимых карт/схем разрабатывать их с учетом обеспечения требуемого уровня безопасности и эффективности труда и профессиональный производства; знать уровень И моральный эксплуатационного и ремонтного персонала в целом и на предстоящую смену/операцию. Производить текущее планирование ремонтных работ с учетом реальных опасностей, квалификационного уровня и психофизического состояния каждого работника, занятого эксплуатацией и ремонтом оборудования.
- 2. Планировать работу по обеспечению безопасного и эффективного использования и ремонта оборудования на предстоящий год, квартал, месяц и неделю совместно с начальником участка, бригадирами эксплуатирующих бригад

и старшим слесарной группы, а также со службой главного механика своего предприятия.

- 3. Организовывать безопасную и эффективную эксплуатацию и ремонт оборудования в смене и осуществлять страховку бригадира/звеньевого и его работников в процессе выполнения ими производственных операций от ошибочных действий и взаимодействия, в первую очередь, в опасной производственной ситуации.
- 4. Контролировать состояние производственного процесса, оборудования, опасной производственной ситуации (при ее наличии), состояние и возможности работников бригады/звена реализовать при выполнении наряд-задания предусмотренные при его выдаче меры безопасности и безопасные приемы труда.
- Постоянно вести работу над повышением уровня профессионализма И профессионализма персонала участка, занятого эксплуатацией и ремонтом оборудования в части планирования и организации безопасного и эффективного использования и ремонта оборудования, повышения показателей его работоспособности и реального использования, а соответственно – и оплаты труда, обеспечивающего это персонала.

#### Деятельность начальника участка/цеха

Кроме того, что должны понимать, знать и уметь рабочие, бригадиры/звеньевые/старшие рабочие, сменные мастера и механики, начальнику участка/цеха необходимо:

1. Понимать и знать общие закономерности как травмирования, так и надежного обеспечения безопасности уметь определять труда, ИХ планировании и организации производства у себя на участке с учетом общего развития ситуации на предприятии. Иметь в наличии и уметь применять технологические карты/схемы, нормы и стандарты рабочих процессов/операций, обеспечивающие высококачественный безопасный И эффективный производственный процесс. При необходимости пополнять эти нематериальные активы силами участка с привлечением руководителей и специалистов предприятия, объединения, управляющей компании. Знать и уметь применять

базовые технологические, технические, экономические, психологические и организационные закономерности для формирования высококлассного трудового коллектива участка, успешно решающего текущие задачи и задачи развития.

- 2. Планировать развитие участка/цеха на пятилетку, год, квартал, месяц и неделю вместе с руководством и специалистами предприятия, руководящим составом участка: механиком, горными/сменными мастерами, своими заместителями и помощниками, бригадирами и звеньевыми.
- 3. Организовывать безопасную и эффективную деятельность персонала участка и страховать горного/сменного мастера, механика, бригадира/звеньевого от принятия и реализации ими ошибочных решений.
- 4. Контролировать состояние производственного процесса, оборудования, состояние и тенденции опасных производственных ситуаций на своем и смежных участках, состояние коллектива участка, смены, его возможности в осуществлении и повышении безопасности и эффективности труда.
- 5. Постоянно вести работу над повышением уровня своего профессионализма и профессионализма персонала участка в части планирования и эффективного организации безопасного производства, организации качественных рабочих процессов/операций, повышения качества и объема оказываемых услуг – а, соответственно, и оплаты труда, обеспечивающего это персонала.

#### Деятельность руководителя службы/отдела

- 1. Уяснение влияния деятельности службы/отдела на безопасность и эффективность производства.
- 2. Планирование вместе с заместителями директора, руководителями других служб/отделов и начальниками участков/цехов деятельности своей службы по обеспечению безопасности и эффективности производства на пятилетку, год, квартал, месяц, неделю с учетом состояния и динамики ОПС.
- 3. Организация взаимодействия службы/отдела с другими службами по обслуживанию потребностей производственных участков/цехов в обеспечении безопасности и эффективности производства.

- 4. Осуществление производственного контроля подведомственных участков/цехов в части своего функционального предназначения совместно с другими службами.
- 5. Постоянно вести работу над повышением своего уровня профессионализма и уровня профессионализма вверенного персонала, а также подведомственных производственных участков и смежных служб по направлению своей деятельности.

#### Деятельность заместителей директора

Заместители директора предприятия/производственной единицы должны понимать, знать и уметь применять в своей практической деятельности:

- 1. Общие закономерности травмирования персонала в результате воздействия поражающих факторов, характерные и конкретные опасности, в том числе ОПС, в зоне своей ответственности, методы и способы их устранения или понижения опасности до приемлемого уровня риска.
- 2. Общие закономерности надежного обеспечения безопасности труда персонала, работа которого связана с производственными опасностями.
- 3. Связь производительности, эффективности и безопасности с качеством производственного процесса в целом и каждого рабочего процесса в отдельности.
- 4. Связь морального состояния, профессионализма и единства коллектива с результатами его производственной деятельности, методы и приемы повышения уровня этих важнейших факторов безопасности и эффективности производства.
- 5. Связь между культурой производства, включая культуру безопасности, уровнем его организации и профессионализма каждого работника с параметрами безопасности и эффективности производства, ценностью оказываемых этим работником услуг предприятию и оплатой его труда в соответствии с этой ценностью.

# Деятельность заместителя директора по производству

1. Знать конкретные опасности, связанные с производственным процессом, обстоятельства, место и время возможного возникновения ОПС, а также возможные и выявленные ОПС и состояние контроля за ними. Понимать и знать

конкретные связи между качеством организации производственного процесса, его безопасностью, эффективностью и производительностью.

- 2. Планировать перспективную и текущую производственную деятельность в пределах приемлемого риска с учетом реестра ОПС и мер по их устранению. Не позволять планировать, организовывать и осуществлять производство с ущербом для его безопасности и эффективности.
- 3. Совместно с техническими и экономическими службами/отделами, начальниками участков/цехов разрабатывать и умело применять технологические карты/схемы, организационные регламенты, нормы и стандарты при организации производственной деятельности для обеспечения заданной производительности рабочих процессов при требуемом уровне их безопасности и эффективности.
- 4. Контролировать качество производственного процесса, качество трудовых процессов, осуществляемых персоналом, а также исполнение протоколов месячного планирования производственной деятельности с учетом возможных и выявленных ОПС.
- 5. Постоянно вести работу над повышением морального духа и уровня профессионализма своего, смежных заместителей директора, руководящего персонала служб/отделов и производственных участков/цехов.

#### Деятельность главного инженера

- 1. Знать реестр ОПС на своем предприятии как возможных, так и выявленных, контролировать изменения условий труда, связанные с технологическими, техническими и организационными изменениями.
- 2. Руководить разработкой технологических карт/схем, стандартов, норм и нормативов, позволяющих обеспечить требуемый уровень безопасности, эффективности и производительности всех рабочих процессов и операций.
- 3. Проектировать и планировать производственный процесс в целом и каждый рабочий процесс в отдельности с привлечением всех задействованных в них руководителей и специалистов не только в строгом соблюдении Правил Безопасности, но и с учетом закономерностей формирования и развития ОПС, а

также закономерностей надежного обеспечения безопасности производства и труда, реестра возможных и выявленных ОПС.

- 4. Контролировать освоение персоналом технологических карт/схем, стандартов, норм и нормативов осуществления производственной деятельности.
- 5. Организовать непрерывное повышение уровня профессионализма в отношении безопасности и эффективности производства всего персонала предприятия/производственной единицы, связанного с работой на опасных производственных объектах. Систематически проводить аттестацию персонала на соответствие занимаемой должности при растущих требованиях к безопасности и эффективности производства, а также развивающие аттестации действенного кадрового резерва.

#### Деятельность заместителя директора по ПК и ОТ

- 1. Под руководством директора совместно с главным инженером и заместителем директора по производству сформировать и поддерживать систему обеспечения безопасности надежного персонала труда предприятия/производственной единицы силами руководителей служб участков/цехов. Структура этой системы представляет собой функционалов должностных лиц, четкое исполнение которых позволяет надежно обеспечить безопасность труда. Недоисполнение кем-либо своих должностных обязанностей в силу недостаточной подготовленности или ошибки компенсируется страхующими действиями лиц действенного кадрового резерва.
- 2. Организовать формирование и регулярное пополнение карт риска, перечня ОПС, учет подготовленности персонала к надежному обеспечению безопасности труда.
- 3. Организовать работу по непрерывному повышению уровня профессионализма персонала предприятия/производственной единицы всех категорий руководители, специалисты, операторы в отношении надежного обеспечения безопасности труда.
- 4. Совместно с главным инженером контролировать соответствие проектной документации, технологических карт/схем, стандартов, норм и нормативов

ведения производственного и рабочих процессов/операций критерию надежного обеспечения безопасности труда.

5. Участвовать разработке организационных регламентов И пятилетку, производственных планов на год, квартал, месяц, неделю, контролировать выдачу наряд-заданий в визуализированной форме на выполнение текущих работ в соответствии с требованием надежного обеспечения безопасности труда и осуществлять мониторинг состояния производственной среды.

#### Деятельность директора предприятия/производственной единицы

- 1. Сформировать тип культуры производства и культуры безопасности (см. Выпуск №5 Библиотеки горного инженера-руководителя, с. 19) 5 совместно с ключевым персоналом. Исходя из типа культуры, расставляются приоритеты в перспективной и текущей деятельности персонала: непрерывное повышение уровня безопасности и эффективности производства, а, соответственно, качества и объема производимой продукции (товар/услуга) на основе уважения человеческого достоинства, роста профессионализма и повышения сплоченности коллектива.
- 2. Совместно со своими заместителями, руководителями служб/отделов, участков/цехов и бригадирами выстроить организационную структуру, как сочетание функционалов, позволяющее надежно обеспечивать безопасность труда, непрерывно повышать эффективность производства и развивать предприятие/производственную единицу в целом.
- 3. Разработать и освоить совместно с коллективом систему оплаты труда, стимулирующую создание и поддержание качественных рабочих и трудовых процессов, исключающую оплату некачественных и небезопасных работ.
- 4. Контролировать работу системы надежного обеспечения безопасности труда лично, посредством специализированных служб и привлекаемыми к этому лицами действенного кадрового резерва.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Артемьев В.Б. Задачи ОАО «СУЭК» по повышению безопасности и эффективности производства в 2010 г.: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня — М.: Изд-во «Горная книга», 2010. — 40 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып.5).

5. Создать действенный кадровый резерв руководителей и специалистов, состоящий из работников предприятия, успешно справляющихся с выполнением своих прямых обязанностей и решением текущих задач, имеющих потребность роста своего профессионального уровня и расширения сферы ответственности. Эта потребность удовлетворяется привлечением таких работников к решению задач развития предприятия с предоставлением им свободы деятельности, соразмерной их мотивации и ответственности.

# Деятельность заместителей генерального директора регионального производственного объединения (РПО)

Заместители генерального директора РПО кроме того, что должны понимать, знать и уметь руководящие работники производственных единиц – от директора до бригадира и от бригадира до директора – должны понимать предназначение РПО, знать и умело применять методы повышения безопасности и эффективности производства, разрабатывать и реализовывать под руководством генерального директора и с привлечением руководящего персонала ПЕ методологию деятельности по непрерывному развитию РПО с требуемой динамикой.

## Деятельность технического директора

Разрабатывать документацию по проектам развития РПО и каждой ПЕ с учетом необходимости надежного обеспечения безопасности труда и на этой основе – роста эффективности производства, а также контролировать реализацию этих проектов.

# Деятельность директора по персоналу

- 1. Совместно с директорами ПЕ организовать систему подготовки персонала РПО всех категорий до требуемого уровня профессионализма, сформировать действенный кадровый резерв и обеспечить требуемую динамику его развития посредством вовлечения каждого резервиста в успешное решение задач развития производства, в первую очередь повышения безопасности.
- 2. Совместно с директорами ПЕ и директором РПО по экономике и финансам сформировать систему оплаты труда, значительно усиливающую мотивацию персонала всех категорий и должностей к повышению безопасности и эффективности труда, а также исключающую оплату работ с высоким риском.

3. Под руководством генерального директора и с привлечением руководящего персонала ПЕ сформировать культуру производства, базирующуюся на уважительном отношении к труду и людям труда и внутренней потребности работников обеспечивать безопасность производства.

#### Деятельность директора по производству

Координировать производственные процессы каждой производственной единицы в общем составе объединения, организуя совместно с директорами производственных единиц производственные резервы, достаточные для выполнения производственной программы на основе создания и жесткого соблюдения условий, надежно обеспечивающих безопасность труда и, как следствие – эффективность производства.

Деятельность заместителя генерального директора регионального производственного объединения по производственному контролю и охране труда

Под руководством генерального директора с привлечением его заместителей и руководителей производственных единиц сформировать и поддерживать культуру безопасности труда и организационную структуру системы надежного обеспечения безопасности труда, направляющую деятельность каждого работника в область приемлемого риска, контролировать ее функционирование. Основной принцип: повышение качества трудового процесса на основе глубокой и тщательной проработки технологического процесса, умелой его организации неизбежно повышает безопасность труда, эффективность производства, качество и объем создаваемой продукции.

# Деятельность генерального директора

- 1. Совместно со своими заместителями и руководителями служб, а также с директорами производственных единиц сформировать и поддерживать культуру производства и культуру его безопасности, основанную на отношении к человеку, как самому ценному и важному ресурсу компании, требующему надежного обеспечения безопасности труда и эффективного использования рабочего времени, а также всех остальных ресурсов.
- 2. Создать организационную структуру объединения как совокупность функционалов должностных лиц, обеспечивающую реализацию высокой культуры производства и его безопасности, тем самым требуемый уровень текущих показателей и динамики развития РПО.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 2



#### **ПРИКАЗ**

30-10-17

№ 543

г. Ленинск – Кузнецкий

О введении в действие стандарта Компании

С целью внедрения эффективного механизма управления производственными рисками, выявления и устранения опасных ситуаций до момента превращения их в явную угрозу

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

- 1. Утвердить и ввести в действие стандарт компании 3.2.1 Пл 26 2017 Положение «О контроле опасных производственных ситуаций на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс» Версия 1.0
- 2. Общий контроль за выполнением приказа возложить на Заместителя Генерального директора – Директора по производственному контролю и охране труда – Ю.М.Иванова

Генеральный директор

Е.П. Ютяев

Положение «О контроле опасных производственных ситуаций на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс»

# АО "СУЭК - Кузбасс"

# Процесс «Обеспечение условий для производства»

# ПОЛОЖЕНИЕ «О КОНТРОЛЕ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЕДИНИЦАХ АО «СУЭК-КУЗБАСС»

#### Версия 1.0

#### г. Ленинск-Кузнецкий

#### Сведения о положении

- 1 РАЗРАБОТАН Дирекцией по промышленной безопасности
- 2 ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА РЕГЛАМЕНТ Заместитель генерального директора Директор по производственному контролю и охране труда
- 3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом от \_\_\_\_\_\_. 10. 2017г. №
- 4 ВЕРСИЯ 1.0. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ.

УТВЕРЖДЕНО:

Генеральный директор АО "СУЭК-Кузбасс"

"<u>10</u>" октября 2017г.

Е.П.Ютяев

#### Комплаенс-карта.

# Процесс - контроль за планированием и выполнением мероприятий по устранению опасных производственных ситуаций на производственных единицах.

|        |  |   | Дата исполнения мероприятий    |             | Ответственный  | Примечание                               |  |
|--------|--|---|--------------------------------|-------------|--|--|--|
| № п.п. | Наименование мероприятия   | Результат   | Плановая                       | Фактическая |  | (в т.ч. причины не<br>исполнения в срок) |  |
| 1      | Анализ нарушений за месяц по средствам ЕКП и ФСН.  | Анализ нарушений за<br>месяц.   | до 20 числа<br>текущего месяца |             | Отдел ПК и ОТ ПЕ.                                      |  |  |
| 2      | Составление реестра ОПС на месяц по результатам анализа нарушений.                                       | Проект реестра ОПС.   | до 23 числа<br>текущего месяца |             | Производственная служба ПЕ.                            |  |  |
| 3      | Проверка правильности и полноты реестров ОПС.  | Согласованный с<br>зам.директором по ПК и<br>ОТ реестр ОПС.   | до 23 числа<br>текущего месяца |             | Отдел ПК и ОТ ПЕ.                                      |  |  |
| 3      | Планирование мероприятий по устранению ОПС на основании разработанного реестра.                          | Проект мероприятий по<br>устранению ОПС на месяц.   | до 24 числа<br>текущего месяца |             | Производственная служба ПЕ.                            |  |  |
| 4      | Согласование реестра ОПС и мероприятий по устранению ОПС на ПЕ.  | Согласованные и<br>утверждённые<br>Директором и Главным<br>инженером реестр и<br>мероприятия по<br>устранению ОПС | до 24 числа<br>текущего месяца |             | Производственная служба ПЕ.                            |  |  |
| 5      | Согласование реестра ОПС и мероприятий по устранению ОПС с производственной дирекцией АО "СУЭК-Кузбасс". | Согласованные с<br>Директором по<br>производству реестр и<br>мероприятия по<br>устранению ОПС.                    | до 25 числа<br>текущего месяца |             | Производственная дирекция. Производственная служба ПЕ. |  |  |

| 6 | Согласование реестра ОПС и мероприятий по устранению ОПС с дирекцией по промышленной безопасности АО "СУЭК-Кузбасс". | Согласованные с<br>Директором по ПК и ОТ<br>реестр и мероприятия по<br>устранению ОПС.  | до 25 числа<br>текущего месяца         | Производственная служба ПЕ.<br>Дирекция по промышленной<br>безопасности. |
|---|--|---|--|--|
| 7 | Планирование производства на месяц в АО "СУЭК-Кузбасс" с учётом разработанных мероприятий по устранению ОПС.         | Протокол планирования<br>производства.  | до 30 числа<br>текущего месяца         | Директор, Главный инженер<br>Производственной единицы.                   |
| 8 | Составление отчёта о выполнении мероприятий по устранению ОПС.   | Отчёт о выполнении мероприятий по устранению ОПС.   | 10; 20; 30<br>числа<br>текущего месяца | Производственная служба ПЕ.  |
| 9 | Проверка выполнения мероприятий по устранению ОПС. Согласование отчётов.   | Согласованный с зам.директором по ПК и ОТ и инспектором горнотехническим дирекции по ПБ Отчёт о выполнении мероприятий по устранению ОПС. | 10; 20; 30<br>числа<br>текущего месяца | Дирекция по промышленной безопасности. Отдел ПК и ОТ ПЕ.                 |

Заместитель Генерального директора -Директор по производственному контролю и охране труда

Директор по производству (подземные горные работы)

Директор по юридическим вопросам и комплаенс процедурам

Ю.М.Иванов

В.Н.Шмат

А.С.Морозова

#### приложение 3

#### Утверждаю:

Зам. ген. директора по ПК, ПБ, ОТ-и Экологии

AO «Разрез Турнуйский»

*№* С.В. Жунда

# ПРОТОКОЛ №3 рабочего совещания по вопросам ПБ и ОТ АО «Разрез Тугнуйский»

#### п. Саган-Нур

22.03.2018 г., 17:00-18:10 ч.

#### Присутствовали:

Громов Д.Г., Хохряков Н.С., Семенов А.В., Моисеенко В.В., Натоцинский П.А., Пожидаев Ю.И., Цыренов Р.Б., Матвеев К.В., Щербаков О.Н., Данилова Е.А., Терентьева К.В., Тютрин С.А., Меньшиков А.В., Машук П.П., Козлов А.С., Попов А.В., Евграфов С.А., Козлова Т.С., Хафизова Н.П., Пяткин А.В., Калашников М. Г., Протасов А.А., Котлов И.И., Лаптев Е.Г., Чимитов Г.Д., Дашеев А.Д., Печников А.В., Шамарин В.В., Труфанов Е.Г., Лоскутников Ю.И., Калашников А.В., Леонов Е.В., Пантюхина Е.В., Воротников Д.Г., Бикмеев А.Ф., Варфоломеев В.В., Ефимов М.Е., Иванов С.Ф., Шолохов Е.Г., Шагиев Ю.Г., Ярлыков С.Н., Сластной С.Н., Козлов В.Л., Бурцев А.И., Калибаба А.А., Лесков А.С., Малков В.К., Батурин М.Н., Сизов И.С., Фаст С.В., Фефелов А.В., Маяков В.Н., Горюнов А.В., Михайлов П.М., Виниченко С.Н., Виниченко Н.М., Кобысов Ю.В., Елизов О.В., Кадиров Е.Ф., Томских Е.А., Тангасаева Н.Д., Платов Е.В., Гаврилин М.Л., Константинов Р.Г., Бондаренко С.Ю., Степашкин А.Л., Виниченко Е.М., Трофимов В.А., Распопин А.В., Макаров С.А., Бежицких С.В., Ефремова Л.А., Леонов А.С., Еремеева Т.Л.

итого: 75чел.)

#### От ООО «НИИОГР»:

Довженок А.С. - ведущий научный сотрудник, докт. техн. наук.

#### Повестка:

- 1. Итоги комплексной проверки на ТБУ, проведённой 22.03.2018г. в рамках производственного контроля.
- 2. Организация перевода персонала на требуемый уровень.
- 3. Оценка ОПС оперативно выявляемых на разрезе (2016 2018гг.).
- 4. Разное.

#### РЕШИЛИ:

- Инженерно-техническим работникам при проведении комплексных, целевых и маршрутных проверок руководствоваться Распоряжением №14-р от 27.04.2016г.; по завершению проверок, информацию о выявленных нарушениях и ОПС размещать в базе «ЕКП и ФСН» и отчитываться на рабочем совещании о выявленных ОПС; при не выявлении нарушений - производить отметку «нарушений не обнаружено» (на постоянной основе).
- 2. Руководителям подразделений осуществлять ежедневный контроль, за работой подчинённого линейного инженерно-технического персонала в базе «ЕКП и ФСН», в части внесения в базу выявленных нарушений или производства отметки «нарушений не обнаружено» по итогам отработанной смены (на постоянной основе).
- 3. На рабочих совещаниях по вопросам ОТ при разборе нарушений правил ТБ и ОТ приглашать линейный персонал с текущей смены (горный мастер, электромеханик, ответственных за горное оборудование и т.д.) участка, на котором проводилась проверка, для пояснения причин возникновения нарушений. (Отв. нач. участков и служба ПК, срок постоянно).
- 4. Подготовить приказы о депремировании за выявленные нарушений в ходе комплексной проверки 22.03.2018г. на Хохрякова Н.С. начальника участка горных работ, Тютрина В.И. горного мастера участка горных работ, Бондаренко С.Ю. и.о. главного механика, Пелих М.М. старшего механика по гидравлике. (Отв. служба ПК, срок до 28.03.2018г.)
- 5. Для дальнейшего улучшения качества трудовых процессов, при которых обеспечивается приемлемый риск травмирования персонала необходимо разработать чек листы и остановочные пункты. Проработать с бригадирами оперативно выявленных ОПС по всем основным характеристикам. Необходимо начать вести работу с бригадирами именно в частности: оценки бригадиров по критериям. (отв. служба ПК)
- 6. Организовать разработку и освоение «Чек Листов» по каждому структурному подразделению. Еженедельный отчет о результатах на четверговых рабочих совещаниях. (отв. нач. участков)
- 7. Организовать разработку и освоение остановочных пунктов по основным рабочим местам. Еженедельный отчет о результатах на четверговых совещаниях. (Отв. нач. участков и служба ПК)
- 8. Привлечь к разработке Чек Листов и остановочных пунктов, бригадиров всех участков. (Отв. нач. участков)

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

#### Акционерное общество "Разрез Тугнуйский"



671353, Республика Бурятия, Мухоршибирский район п. Саган-Нур, пр. 70 лет Октября, 49 Тел.:+7(3012)480700 (доб.28202) Факс:+7(30143)22932 E-mail:TugnuyRazrez@suek.ru PelikhKN@suek.ru

#### ПРИКАЗ

от «Ум марта 2017 г.

Nº 594

п. Саган-Нур

#### О внедрении программы

В целях формирования и освоения системы деятельности, устраняющей условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжелые травмы

#### ПРИКАЗЫВАЮ:

- 1. С 24.03.2017г. внедрить в действие «Программу повышения защищённости персонала АО «Разрез Тугнуйский» от негативных событий до требуемого руководством АО «СУЭК» уровня устранены условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжёлые травмы» (Приложение 1).
- 2. Руководителям структурных подразделений, главным специалистам и линейному персоналу согласно списка (Приложение 2) принять к исполнению основные положения «Программы повышения защищённости персонала АО «Разрез Тугнуйский» от негативных событий до требуемого руководством АО «СУЭК» уровня устранены условия труда и производства, при которых возможны групповые, смертельные и тяжёлые травмы» под роспись в «Личном обязательстве» (Приложение 3).
- 3. Жунда С.В., заместителю генерального директора по ПК ПБ, ОТ и экологии организовать хранение и учёт личных обязательств.
- 4. Красиковой Т.П., начальнику ОИ и ДО ознакомить под роспись с настоящим приказом ответственных лиц, указанных в пп 2,3 настоящего приказа.

5. Контроль за исполнением приказа оставляю за собой.

Генеральный директор

Blufuck

В.Н. Кулецкий

Иванова Л.А 28249

### Акционерное общество "Разрез Тугнуйский"



671353, Республика Бурятия, Мухоршибирский район п. Саган-Нур, пр. 70 лет Октября, 49 Тел.:+7(3012)480700 (доб.28202)





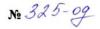


Факс:+7(30143)22932

E-mail:TugnuyRazrez@suek.ru PelikhKN@suek.ru

#### **ПРИКАЗ**

от «Д» июня 2018 г.



п. Саган-Нур

О внесении дополнений и изменений в приказ №2105 от 31.08.2017г.

В целях принятия и исполнения согласованных решений по вопросам обеспечения требований ПБ и ОТ

#### приказываю:

Внести дополнения и изменения в приказ №2105 от 31 августа 2017г.:

- 1. В п. 1.1. и п.1.2. приказа №2105 от 31 августа 2017г. исключить ссылки на приложения №№1,2.
- 2. Пункт 2 приказа №2105 от 31 августа 2017г. изложить в следующей редакции: «В целях принятия согласованных решений в вопросах по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда, проводить рабочие совещания ежемесячно и по мере необходимости по четвергам в 17:00 по разбору причин случаев нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда, аварийности, травматизма с участием главных специалистов, руководителей подразделений, специалистов среднего звена (механиков, мастеров) структурных подразделений; выполнение решений рабочих совещаний, отражаемых в протоколах, считать обязательными для всех работников предприятия».
- 3. Принять Приложение №3 к приказу №2105 от 31 августа 2017г. в новой редакции (Приложение №1 к настоящему приказу).
- 4. Изменить номер Приложения№3 к приказу №2105 от 31 августа 2017г. на №1.
- 5. Красиковой Т.П., начальнику ОИиДО, ознакомить всех руководителей подразделений с настоящим приказом под роспись.

Контроль за исполнением настоящего Приказа оставляю за собой.

Генеральный директор

to lesech

В.Н. Кулецкий

Иванова Л.А., 28249

#### Ак<mark>ционерное общество "Разрез Тугнуйский"</mark>



671353, Республика Бурятия. Мухоршибирскии район п. Саган-Нур, пр. 70 лет Октября, 49 Тел.:+7(3012)480700 (доб.28202) Факс:+7(30143)22932 E-mail:TugnuyRazrez@suek.ru PelikhKN@suek.ru

#### ПРИКАЗ

от «З/» августа 2017г.

Nº 2105

п.Саган-Нур

Об осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и охраны труда на объектах предприятия

В целях соблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда

#### приказываю:

- 1. Каждый четверг месяца в АО «Разрез Тугнуйский» считать днем промышленной безопасности и охраны труда:
- 1.1. Главным специалистам проводить комплексные проверки соблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда на участках и в цехах предприятия, согласно утверждённого годового графика проведения комплексных проверок (приложение №1).
- 1.2. Главным специалистам проводить целевые проверки соблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда, согласно утверждённого годового графика целевых проверок (приложение №2).
- 2. В целях принятия согласованных решений в вопросах по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда, проводить рабочие совещания ежемесячно и по мере необходимости по четвергам в 17:00 по разбору причин случаев нарушений требований промышленной безопасности и охраны труда, аварийности, травматизма с участием главных специалистов, руководителей подразделений, специалистов среднего звена (механиков, мастеров) структурных подразделений (приложение 3).
- 3. В случае отсутствия без уважительной причины на рабочих совещаниях работников, указанных в Приложении 3 к настоящему приказу, привлекать вышеуказанных работников к ответственности приказом по предприятию.
- 4. Красиковой Т.П. начальнику ОИ и ДО ознакомить всех руководителей указанных подразделений с настоящим приказом под роспись.
- 5. Руководителям структурных подразделений согласно Приложения 3 ознакомить инженерно-технический персонал вверенных им подразделений с настоящим приказом под роспись.
- 6. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на заместителя генерального директора по ПК, ПБ, ОТ и экологии Жунда С.В.

#### Приложения

Приложение №1: «График проведения комплексных проверок на объектах АО «Разрез Тугнуйский» и подрядных организаций, выполняющих работы на объектах разреза центральной комиссией по промышленной безопасности и охраны труда».

Приложение №2: «График целевых проверок главными специалистами предприятия объектов АО «Разрез Тугнуйский» на 2017 год».

Приложение №3: «Список ИТР, посещающий рабочие совещания».

Генеральный директор

В.Н. Кулецкий

Иванова Л.А. 28-249

#### приложение 5

Открытое акционерное общество «Ургалуголь»

п. Чегдомын

|              |   | Приказ         |    |    |
|--------------|---|----------------|----|----|
| « <u> </u> » | 2013 г.   | :              | No | -p |
| о премиро    | пии изменений в Половании рабочих и зыкатих работах за г. | ГР, работающих |    |    |

В целях улучшения условий труда на подземных горных работах и усиления ответственности рабочих и ИТР за соблюдение норм и правил охраны труда и промышленной безопасности ПРИКАЗЫВАЮ:

- 1. С 01.12.2013 г. внести **изменения** в Положение о премировании за безопасное ведение работ, заключающиеся в введении корректирующего коэффициента к базовому значению премии: **изменение 1** − для рабочих, занятых на подземных горных работах (Приложение№1), **изменение 2** − для ИТР подземных участков (Приложение №2).
- 1.1. Начальникам подземных участков и подразделений не позднее 30-го числа текущего месяца предоставлять в ОТиЗ значение корректирующего коэффициента к премии за безопасное ведение работ по каждому рабочему по итогам работы за месяц.
- 1.2. Заместителю технического директора руководителю службы ОТ и ПК не позднее 30-го числа текущего месяца предоставлять в ОТиЗ значение корректирующего коэффициента к премии за безопасное ведение работ по ИТР каждого подземного участка по итогам работы за месяц.
- 2. Заместителю технического директора руководителю службы ОТ и ПК проработать с коллективом ОАО «Ургалуголь» актуальность и суть вводимых в Положение изменений.
- 3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на технического директора OAO «Ургалуголь»  $\Gamma$ .Л. Феофанова.

Исполнительный директор

А.И. Добровольский

#### Изменение №1

в Положении о премировании за безопасное ведение работ, заключающиеся в введении корректирующего коэффициента к базовому значению премии для рабочих, занятых на подземных горных работах ОАО «Ургалуголь». Вводится с 01.12.2013 г.

Изменение вносится с целью усиления заинтересованности рабочих, занятых на подземных горных работах, в повышении уровня охраны труда и промышленной безопасности на рабочих местах.

- 1. **Критерий безопасного ведения работ (БВР):** полнота и качество выполнения работ, обеспечивающих безопасность труда и/или производственного процесса (далее по тексту обязательных работ).
- 2. **Показатель уровня безопасного ведения работ:** коэффициент, отражающий полноту и качество выполнения обязательных работ, он же понижающий базовое значение премии за безопасное ведение работ (далее по тексту корректирующий коэффициент). Корректирующий коэффициент применяется в случае невыполнения или некачественного выполнения рабочим обязательных работ (Приложение 3).
- 3. Оценку полноты и качества выполнения рабочим обязательных работ осуществляет горный мастер ежесменно, ИТР участка и старший надзор шахты при посещении участка.
- 4. Экономия премиальных средств за безопасное ведение работ вследствие использования корректирующих коэффициентов остается в распоряжении начальника участка.
- 5. По завершению месяца начальник участка:
  - рассчитывает по каждому рабочему среднее значение корректирующего коэффициента по формуле:

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{\eta} K_{i}}{\eta},$$

где  $K_t$  – корректирующий коэффициент, выставленный мастером рабочему в конкретной смене;

 $\eta$  — количество смен (выходов), отработанных рабочим в месяц.

- распределяет между рабочими, полностью и качественно выполнившими обязательные работы, сэкономленные премиальные средства (таким образом, рабочие могут заработать коэффициент, повышающий базовое значение премии, и получить премию за БВР сверх 100%);
- предоставляет для начисления заработной платы в ОТиЗ не позднее последнего числа текущего месяца списки с распределением корректирующего коэффициента, согласованные с заместителем исполнительного директора по подготовительным горным работам главным инженером по ПГР;
- обеспечивает наглядность результатов оценок полноты и качества выполнения рабочими обязательных работ.

#### Изменение №2

в Положении о премировании за безопасное ведение работ, заключающиеся в введении корректирующего коэффициента к базовому значению премии для ИТР подземных участков ОАО «Ургалуголь». Вводится с 01.12.2013 г.

Изменение вносится с целью усиления заинтересованности инженерно-технических работников подземных участков в повышении уровня охраны труда и промышленной безопасности в производственном процессе участка.

- 1. **Критерий безопасного ведения работ (БВР):** состояние охраны труда и промышленной безопасности согласно Актам проверок, осуществляемых постоянно действующей комиссией, а также прочим предписаниям о выявленных нарушениях требований безопасности, выданным начальнику участка в течение месяца.
- 2. Показатель уровня безопасного ведения работ: показатель, отражающий динамику состояния охраны труда и промышленной безопасности и определяемый как отношение количества выявленных нарушений требований безопасности на участке в текущем месяце к количеству выявленных нарушений в контрольном месяце:

где  $\sum N_{mekyuuu^-mecsu}^{napyuuehuu}$  – количество нарушений, выявленных ПДК и зафиксированных ею в Акте за текущий месяц;

 $\sum N_{\kappa o \mu po n b h b ar{u}_{\perp} Mec s q}^{\mu}$  — количество нарушений, выявленных ПДК и зафиксированных ею в Акте за контрольный месяц.

За контрольный принимается месяц, в котором данные дополнения к Положению о премировании за безопасное ведение работ введены в действие — декабрь 2013 года. В дальнейшем за контрольный принимается месяц, следующий после аттестации начальника подземного участка на способность обеспечивать безопасные условия труда на его участке. Статус конкретного контрольного месяца сохраняется на межаттестационный период.

- 3. Для планирования, контроля и оценки полноты и качества работ по повышению уровня охраны труда и промышленной безопасности создаётся постоянно действующая комиссия в составе:
  - председатель технический директор;
  - заместитель председателя заместитель технического директора руководитель службы ОТ и ПК;
  - члены комиссии:
    - заместитель исполнительного директора по подготовительным горным работам главный инженер по ПГР;
    - представитель технической службы;
    - представитель маркшейдерского отдела;
    - представитель геологического отдела;
    - представитель СОТ и ПК;
    - представитель энерго-механической службы;
    - представитель ОТи3;
    - представитель профсоюзной организации;

- помощник исполнительного директора по очистным работам;
- помощник исполнительного директора по монтажным работам.
- 4. Комиссия до последнего числа месяца проводит проверку состояния охраны труда и промышленной безопасности, технологических норм и правил с составлением Акта.
- 5. По завершению каждого месяца Комиссия оценивает результаты работы ИТР участка по обеспечению безопасных условий труда, соблюдению технологических норм и правил путем сравнения Актов текущего и контрольного месяцев. Рассчитывает показатель уровня безопасного ведения работ ( $\Pi_6$ ), на основании которого устанавливается корректирующий коэффициент (K):

Таблица 1

| Значение показателя БВР (Пб)* | Значение корректирующего коэффициента (K)* |
|-------------------------------|--|
| $0.75 < \Pi_6 \le 1.0$        | K = 1,2                                    |
| $0.5 < \Pi_6 \le 0.75$        | K = 1,1                                    |
| $0.25 < \Pi_6 \le 0.5$        | K = 1,0                                    |
| $0 < \Pi_6 \le 0.25$          | K = 0,5                                    |
| $\Pi_6 = 0$                   | K = 0,1                                    |
| $\Pi_{6} < 0$                 | K = 0                                      |

\*Примечание. Комиссия вправе ходатайствовать перед Исполнительным директором OAO «Ургалуголь» об изменении установленных интервалов значений показателя EBP ( $\Pi_6$ ) и корректирующего коэффициента (K) (на основании анализа результатов ежеквартального подтверждения инженерно-техническими работниками подземных участков классности профессионализма, результатов ежегодной аттестации ИТР, а также реального состояния охраны труда и промышленной безопасности на производственных участках).

- 6. Заместитель технического директора руководитель службы ОТ и ПК не позднее 30-го числа текущего месяца составляет Протокол о распределении корректирующего коэффициента по всем подземным участкам, согласовывает его всеми членами Комиссии и утверждает Исполнительным директором к оплате.
- 7. Начальник участка при планировании будущего месяца вправе обосновать перед постоянно действующей комиссией временные отступления от требований безопасности, указанных в Приложении 3, в виду сложившихся объективных причин, устранение которых выходит за рамки его компетенции.
- 8. Комиссия в случае обоснованности доводов начальника участка в части временных отступлений от требований безопасности, указанных в Приложении 3, вправе принять эти отступления, оформив соответствующим протоколом. Отступления от требований безопасности, указанные в протоколе, при расчете корректирующих коэффициентов за отработанный месяц как для рабочих, так и для ИТР участка к учету не принимаются.
- 9. Инженерно-технические работники подземных участков периодически подвергаются аттестации на предмет оценки их способности обеспечивать безопасные условия труда на вверенном им участке. Цели аттестации:
  - контроль деятельности ИТР подземных участков по повышению уровня охраны труда и промышленной безопасности;
  - оценка квалификации в части обеспечения безопасных условий труда на участке способности удерживать производственную ситуацию на приемлемом уровне риска травмирования персонала;

- повышение квалификации в части обеспечения безопасных условий труда способности удерживать производственную ситуацию на приемлемом уровне риска травмирования персонала.
- 10. На основании результатов аттестации ИТР производственных участков аттестационная комиссия ходатайствует перед Исполнительным директором ОАО «Ургалуголь» о присвоении им класса профессионализма. Согласно классу инженернотехническим работникам участка осуществляется доплата к общей сумме заработной платы на протяжении межаттестационного периода. Продолжительность межаттестационного периода 1 год.
- 11. В течение межаттестационного периода инженерно-технические работники подземных участков обязаны ежеквартально подтвердить соответствие фактической квалификации присвоенному классу профессионализма.
- 12. Постоянно действующая комиссия осуществляет контроль соответствия присвоенного ИТР класса профессионализма их фактической квалификации в части обеспечения безопасных условий труда. Контроль осуществляется путем ежеквартального анализа:
  - допускаемых на участке нарушений требований безопасности, прежде всего указанных в Реестре повторяющихся нарушений (Приложение №3), согласно Актам проверок и прочих предписаний;
  - динамики состояния охраны труда и промышленной безопасности на участке согласно расчетным показателям уровня БВР (П<sub>б</sub>);
  - собеседования с конкретным инженерно-техническим работником участка (в случае повышения или снижения класса профессионализма).

На основании выполненного анализа Комиссия вправе ходатайствовать перед Исполнительным директором ОАО «Ургалуголь» как о снижении, так и о повышении класса профессионализма конкретному инженерно-техническому работнику.

- 13. Заместитель технического директора руководитель службы ОТ и ПК не позднее 30-го числа 3-го, 6-го и 9-го месяцев после аттестации составляет Протокол о результатах подтверждения класса профессионализма ИТР по всем подземным участкам, согласовывает его всеми членами Комиссии и утверждает Исполнительным директором.
- 14. Доплата к общей сумме заработка в соответствии с классом профессионализма независимо от занимаемой инженерно-техническим работником подземного участка должности составляет:

Таблица 2

| Класс | Предъявляемые<br>требования | Уровень доплаты, руб. |
|-------|-----------------------------|-----------------------|
| 1     | $0.5 < \Pi_6 \le 1.0$       | 20 000                |
| 2     | $0 < \Pi_6 \le 0,5$         | 10 000                |
| 3     | $\Pi_6 \leq 0$              | 0                     |

Исполнительный директор ОАО «Ургалуголь» вправе ежегодно пересматривать уровень доплаты за классность.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к приказу

Корректирующие коэффициенты, понижающие базовое значение премии рабочего за безопасное ведение работ при допускаемых им нарушениях требований безопасности

Таблица 3

|          | Таблица 3   |  |  |                            |  |                        |  |
|----------|---|--|--|----------------------------|--|------------------------|--|
| №<br>п/п | Виды и<br>характеристики<br>выполняемых<br>работ        | •  | Реестр<br>ощихся нарушений   | Понижающие<br>коэффициенты | Опасный<br>фактор  | Возможная<br>тяжесть   |  |
|          |   | 1. кабелей без снятия нап  | . оборудовании и ремонт силовых ряжения, эксплуатация силовых й изоляцией (п. 482 ПБ 05-618-03)  | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | блокировками, с наруш оборудования (отсутст  | вания с неисправными механическими<br>нением взрывобезопасности эл.<br>вуют или не затянуты болты на<br>вуют заглушки, не уплотнен кабель в<br>IБ 05-618-03)     | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси  | Групповой<br>случай    |  |
| 1        | Ревизия, ремонт и эксплуатация                          | передвижные машины   | абелей на почве выработке, питающие свыше нормы (п. 508 ПБ 05-618-03)  | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
| 1        | электрооборудов<br>ания                                 | 3. несоответствующим ин<br>(п. 482 ПБ 05-618-03)   | 17   | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | <sup>+</sup> . сигнализации (п.510 П   | силовых кабелей и кабелей связи и <b>Б 05-618-03</b> )   | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | 5. аппаратуры с нарушен<br>уставками защиты (п. 3  |  | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | о. защиты <b>(п. 551, 356 ПІ</b>   |  | 0,2                        | Поражение эл.током   | Смертельный<br>случай  |  |
|          | Эксплуатация и ремонт ленточных и скребковых конвейеров | роликов, трение полоти<br>применение деревянны<br>ленты, отсутствие блок<br>ленты) (п. 382,602,603 |  | 0,2                        | Отравление<br>(удушение) в случае<br>экзогенного пожара                            | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | 2. механизмом экстренно<br>сигнализацией   | в с отсутствием или неработающим й остановки и предпусковой предпусковой предпусковой предпусковой предпусков предпусков пред пред пред пред пред пред пред пред | 0,2                        | Затягивание под вращающие элементы   | Смертельный<br>случай  |  |
| 2        |   | от (п.387 ПБ 05-618-03)  | удованных для этой цели  | 0,2                        | Падение с ленты в бункер, на нижнюю ветку, в пересып                               | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   | Переход через ленточн<br>специально оборудован<br>(п. 368 ПБ 05-618-03)                            | ые и скребковые конвейера не по<br>нным переходам  | 0,3                        | Падение на<br>работающую ленту   | Тяжелый<br>случай      |  |
|          |   | конвейерах (п.63 ПБ 0  |  | 0,2                        | Затягивание<br>под вращающие<br>элементы   | Смертельный<br>случай  |  |
|          |   |  | ачистке конвейера неисправными или<br>этой цели инструментом (п.387 ПБ 05-   | 0,3                        | Затягивание<br>под вращающие<br>элементы   | Тяжелый<br>случай      |  |
|          |   | 1. Не применение времен (п. 121 ПБ 05-618-03)  | ной крепи  | 0,1                        |  | Групповой<br>случай    |  |
|          |   | 2. работы проходческого эксплуатации комбай  | ,  | 0,2                        | Попадание под движущиеся и вращающиеся части комбайна или разлетающиеся куски угля | Смертельный<br>случай  |  |
| 3        |   | установки крепи, хвост анкеров, не затянуты га элемента, некачествени                              |  | 0,1                        | Обрушение горной массы с кровли выработки  | Групповой<br>случай    |  |
|          |   | 4. Отставание крепления (п. 116, 143 ПБ 05-618-  | 03)  | 0,1                        | выраоотки  | Групповой<br>случай    |  |
|          |   | сигнализации, без блок   | а без работающей звуковой провок (стоповых кнопок), работа ханизма без ограждения (п. 63 ПБ 05-  | 0,2                        | Попадание под<br>движущиеся и<br>вращающиеся части<br>комбайна                     | Смертельны<br>й случай |  |

| №<br>п/п | Виды и<br>характеристики<br>выполняемых<br>работ |      | Реестр<br>повторяющихся нарушений  | Понижающие<br>коэффициенты | Опасный<br>фактор   | Возможная<br>тяжесть  |
|----------|--|------|--|----------------------------|---|-----------------------|
|          |  | 4.1. | Доставка материалов и оборудования с использованием нестандартных подвесок или подвесок из подручного материала, не исключающих падение, просыпание, выступание за габариты транспорта доставляемого груза (п. 469 ПБ 05-618-03) | 0,2                        | Зацепление за<br>выступающие части и<br>придавливание<br>материалами и<br>оборудованием при<br>их падении | Смертельный<br>случай |
|          |  | 4.2. | Строповка материалов и оборудования неисправными, нестандартными стропами и приспособлениями (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Падение груза на<br>человека  | Смертельный<br>случай |
|          |  | 4.3. | Неправильная строповка, зацепление материалов и оборудования при погрузке на локомотив (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Падение груза на<br>человека  | Смертельный<br>случай |
| 4        | Доставочные                                      | 4.4. | Погрузка, доставка материалов и оборудования с превышением предельных габаритов, без оформленных мероприятий на безопасное производство работ (п. 469 ПБ 05-618-03)  | 0,2                        | Падение груза на<br>человека  | Смертельный случай    |
| •        | работы   | 4.5. | Погрузка, доставка материалов, оборудования с превышением установленной массы груза на грузовую тележку локомотива (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Падение груза на<br>человека  | Смертельный<br>случай |
|          |  | 4.6. | Боковое перемещение оборудования, материалов подъемником локомотива ("Инструкция по эксплуатации шахтного подвесного локомотива")  | 0,2                        | Поломка<br>подъемника и<br>падение груза  | Смертельный<br>случай |
|          |  | 4.7. | Разгрузка, складирование материалов, оборудования на посадочных площадках, в местах затрудняющих свободный проход людей, проезд локомотива (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Падение человека,<br>зацепление за<br>материалы   | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 4.8  | Складирование материалов, оборудования без применения подложек и приспособлений, препятствующих их развалу (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Падение человека, зацепление за материалы   | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 4.9. | Складирование материалов, оборудования в местах, не предназначенных и не неприспособленных для этой цели (п. 469 ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Падение человека, зацепление за материалы   | Тяжелый<br>случай     |
|          | Перевозка людей<br>на дизелевозе                 | 5.1. | Посадка и высадка людей на местах, не оборудованных для<br>этих целей ("Инструкция по перевозке людей и грузов<br>дизелевозным транспортом")   | 0,3                        | Падение при посадке и высадке   | Тяжелый<br>случай     |
| 5        |  | 5.2. | Перевозка людей без применения предохранительных<br>устройств (цепочка) ("Инструкция по перевозке людей и<br>грузов дизелевозным транспортом")   | 0,3                        | Выпадение из вагона   | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 5.3. | Высадка людей из движущегося дизелевоза ("Инструкция по перевозке людей и грузов дизелевозным транспортом")  | 0,3                        | Падение   | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 5.4. | Перевозка людей вместе с негабаритными грузами и материалами ("Инструкция по перевозке людей и грузов дизелевозным транспортом")   | 0,3                        | Придавливание, попадание под выступающие части  | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 6.1. | Отставание крепления призабойного пространства вслед за движением комбайна (п. 116 ПБ 05-618-03, п. 143 ПБ 05-618-03)  | 0,3                        | -   | Тяжелый<br>случай     |
|          | Очистные<br>работы                               | 6.2. | Не выдвинуты противоотжимные козырьки при остановке работы лавы (п. 116, 143 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Обрушение горной массы с забоя лавы   | Смертельный<br>случай |
|          |  | 6.3. | Нарушение крепления сопряжения лав со штреками (п. 116, 143 ПБ 05-618-03)  | 0,2                        | Обрушение горной массы  | Смертельный<br>случай |
| 6        |  | 6.4. | Нахождение людей в опасных зонах, в том числе при работе очистного комбайна ("Руководство по эксплуатации комбайна")   | 0,2                        | Попадание под движ-<br>ся, вращ-ся части<br>комбайна и<br>разлетающиеся куски<br>угля                     | Смертельный случай    |
|          |  | 6.5. | Доставка материалов по лаве при работе механизмов ("Паспорт выемочного участка")   | 0,3                        | Попадание под движ-<br>ся, вращ-ся части<br>механизмов  | Тяжелый<br>случай     |
|          | Монтажные работы                                 | 7.1. | Нахождение работника в опасной зоне, в том числе, в зоне действия каната ("Паспорт монтажных и демонтажных работ")   | 0,3                        | Удар канатом  | Тяжелый<br>случай     |
| 7        |  | 7.2. | Использование для подвески монтажного оборудования элементов основного крепления выработки (анкер, подхват) ("Паспорт монтажных и демонтажных работ")  | 0,3                        | Обрушение г.м. и обрыв такелажного устройства   | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 7.3. | Работа с неисправным и несоответствующим инструментом (п. 351 ПБ 05-618-03)  | 0,3                        | Механические<br>травмы работников   | Тяжелый<br>случай     |
| 7        | Монтажные<br>работы                              | 7.4. | Работа при отсутствии сигнализации (п. 151 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Попадание под движущиеся, вращающиеся части механизмов  | Смертельный случай    |

| №<br>п/п | Виды и<br>характеристики<br>выполняемых<br>работ |       | Реестр<br>повторяющихся нарушений  | Понижающие<br>коэффициенты | Опасный<br>фактор  | Возможная<br>тяжесть  |
|----------|--|-------|--|----------------------------|--|-----------------------|
|          | •  | 7.5.  | Монтаж МПД с нарушением инструкции по эксплуатации и монтажу подвесной монорельсовой дороги (ПМД 140.00.00.011 РЭ)   | 0,2                        | Падение дизелевоза                                       | Смертельный<br>случай |
|          |  | 7.6.  | Отсутствие стопора, концевого упора на МПД (ПМД 140.00.00.011 РЭ)  | 0,2                        | Падение дизелевоза                                       | Смертельный<br>случай |
|          |  |       | Работа на высоте без стандартных полков, монтажных поясов ("Инструкция по охране труда при работе на высоте")  | 0,2                        | Падение человека   | Смертельный<br>случай |
|          |  | 7.8.  | Демонтаж рукавов высокого давления (РВД) под рабочим и остаточным давлением ("Руководство по эксплуатации механизированных комплексов")  | 0,3                        | Удар РВД или струей<br>жидкости                          | Тяжелый<br>случай     |
|          |  |       | Нахождение и работа людей в непроветриваемой выработке (п.264 ПБ 05-618-03)  | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси                        | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.2.  | Нарушение установленного режима проветривания в выработках, проветриваемых за счет общешахтной депрессии (открытые или сломанные вент. перемычки, некачественно выполненные вент.перемычки) (п.275 ПБ 05-618-03) | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси                        | Группой<br>случай     |
|          |  | 8 3   | Не обеспечение расчетным количеством воздуха тупиковых забоев (утечки через порывы и стыки, перегибы, провисы, пережатия и применение вент.труб несоответствующего диаметра (п.263,264 ПБ 05-618-03)             | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси                        | Группой<br>случай     |
| 8        | Пылегазовый<br>режим                             | 8.4.  | Эксплуатация, установка датчиков АГК с нарушением требований инструкций по АГК («Положение АГК в угольных шахтах»)   | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси                        | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.5.  | Отсутствие блокировки датчиков АГК с групповым аппаратом («Положение АГК в угольных шахтах»)   | 0,1                        | Взрыв<br>метановоздушной<br>смеси                        | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.6.  | Отсутствие орошение на проходческих, очистных комбайнах и пересыпах (п. 284 ПБ 05-618-03)  | 0,1                        | Взрыв пыли   | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.7.  | Неукомплектованные или не заполненные водяные заслоны (п. 298,299 ПБ 05-618-03)  | 0,1                        | Распространение<br>взрыва угольной<br>пыли и метана      | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.8.  | Самовольное ведение огневых работ ("Инструкция по<br>ведению огневых работ в подземных выработках и<br>надшахтных зданиях")  | 0,1 –<br>увольнение        | Взрыв метановозд. смеси                                  | Группой<br>случай     |
|          |  | 8.9.  | Курение в шахте (п. 88 ПБ 05-618-03)   | Увольнение                 | Взрыв метановозд. смеси                                  | Группой<br>случай     |
|          | Противопожарна<br>я защита                       |       | Отсутствие воды в пожарно-оросительном трубопроводе (п.607 ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Распространение пожара. Взрыв пыли                       | Группой<br>случай     |
|          |  |       | Утечка воды на пожарно-оросительном трубопроводе (Инструкция ППЗ п.26)   | 0,5                        | Распространение<br>пожара                                | Группой<br>случай     |
| 9        |  |       | Неисправная водозапорная арматура (задвижки, пожарные краны и т.д.) (Инструкция ППЗ п.3)   | 0,3                        | Распространение<br>пожара                                | Группой<br>случай     |
|          |  | 9.4.  | Неисправные или неподключенные УАП(ы) на лент. конвейерах (п.606 ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Распространение<br>пожара                                | Группой<br>случай     |
|          |  | 9.5.  | Неисправные средства пожаротушения или их отсутствие (п.603 п.п. 6 ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Распространение<br>пожара                                | Группой<br>случай     |
|          | Состояние горных выработок и запасных            |       | Деформация крепления выработки и вывалы породы с кровли и бортов выработки (п.116 ПБ 05-618-03)  | 0,3                        | Падение человека,<br>зацепление за<br>элементы крепления | Тяжелый<br>случай     |
|          |  | 10.2. | Подтопление горных выработок (п. 110.ПБ 05-618-03)   | 0,2                        | Отсутствие выхода в<br>случае аварии                     | Группой<br>случай     |
|          |  | 10.3. | Захламленность горных выработок (свободных проходов) материалами, ГШО и т.д. (п. 110.ПБ 05-618-03)   | 0,3                        | Падение человека, зацепление за элементы крепления       | Тяж. случай           |
|          | выходов  | 10.4. | Отсутствие указателей с обозначением выработок и направлений к выходам на поверхность (п. 106 ПБ 05-618-03)  | 0,5                        | Неправильный путь выхода в случае аварии                 | Смертельный<br>случай |
|          |  |       | Нарушены или отсутствуют трапы (п.110,368 ПБ 05-618-03)  | 0,4                        | Падение человека   | Тяж. случай           |
|          | Применение<br>средств                            | 11.1. | Нахождение на рабочем месте без самоспасателя ("Инструкция по применению самоспасателя")   | 0,3                        | Отравление в случае<br>аварии                            | Смертельный<br>случай |
| 11       | индивидуальной<br>защиты                         | 11.2. | Неприменение защитных очков при передвижении по шахте и при выполнении работ ("Инструкция по охране труда для профессий")  | 0,3                        | Травма глаз  | Тяжелый<br>случай     |