

ФГБОУ ВПО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»

На правах рукописи

Гришин Валерий Юрьевич

**ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ РАБОТЫ ПЕРСОНАЛА
УГЛЕДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ
ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НАРУШЕНИЙ
ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Специальность: 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)»

Диссертация

на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Научный руководитель —
доктор технических наук, профессор
Шевченко Леонид Андреевич

Москва 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РАБОТЫ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ РИСКОМ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	10
1.1. Анализ травматизма на российских угледобывающих предприятиях.....	10
1.2. Способы обеспечения требований безопасности в АО «СУЭК-Кузбасс».....	17
1.3. Методы и подходы к предотвращению нарушений требований безопасности и снижению производственного риска: научно-методическая база и концептуальная основа исследования	28
1.4. Постановка задач исследования.....	37
2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РИСК	40
2.1. Анализ нарушений требований безопасности на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс».....	40
2.2. Исследование факторов, определяющих результативность работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности.....	58
2.3. Определение критериев результативности работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности и соответствующих коэффициентов.....	64
Выводы по главе 2	78
3. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА, ОБУСЛОВЛЕННОГО НАРУШЕНИЯМИ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ	81
3.1. Место критериев результативности работы персонала в алгоритме действий по снижению производственного риска.....	81
3.2. Условия, обеспечивающие реализацию механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, и требуемые изменения в системе работы угледобывающего предприятия.....	89
3.3. Результаты реализации в АО «СУЭК-Кузбасс» механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности	104
Выводы по главе 3	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	115
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	117
Приложение 1. Системы, применяемые на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» в рамках Многофункциональной системы безопасности.....	128
Приложение 2. Расчетные значения коэффициента устраняемости нарушений требований безопасности на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» в 2012 г.	132
Приложение 3. Расчеты значений риска травмирования работников в зависимости от количества нарушений требований безопасности в 2012 г.	140
Приложение 4. Динамика устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на шахте им. С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс» (реестр повторяющихся нарушений на конец 2014 г.)	141
Приложение 5. Результаты работы по снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс» за 9 мес. 2015 г.	144

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Многолетние исследования показывают, что результаты работы руководителей и специалистов угледобывающих предприятий в области охраны труда и промышленной безопасности не позволяют обеспечивать требуемый уровень безопасности производства. Это подтверждается большим количеством выявляемых нарушений требований безопасности при ведении горных работ, которое на отдельных предприятиях может достигать более 1500 в месяц, а по всем угледобывающим предприятиям компании, например АО «СУЭК-Кузбасс», — 45000-60000 в год. Такое состояние охраны труда и промышленной безопасности обуславливает высокий уровень производственного риска (к нему относятся риски травм, аварий, инцидентов, остановок производства, в том числе и по решению суда) и не только снижает уровень безопасности, но и затрудняет наращивание эффективности производства, поскольку количество остановок производства в компании из-за нарушений требований безопасности может превышать 70-100 в год, общая продолжительность простоев — составлять более 8000 часов.

Задача сокращения количества нарушений требований охраны труда и промышленной безопасности была и остается актуальной для угледобывающих предприятий. Существующие отечественные и зарубежные методики снижения производственного риска не предусматривают действий по уменьшению количества нарушений требований безопасности, в значительной мере обуславливающих производственный риск: традиционно считается, что требования безопасности должны выполняться безусловно. Тем не менее сформированная научно-методическая база по управлению рисками, и прежде всего та ее часть, которая основана на организационных способах, позволяет разработать подходы к уменьшению количества нарушений требований безопасности. Практика показывает, что персонал предприятий, как правило, ведет активную и последовательную работу по борьбе с нарушениями требований безопасности. Однако результаты не могут считаться удовлетворительными. Одной из причин является отсутствие объективной оценки результативности деятельности пред-

приятия по обеспечению безопасных условий труда, которая невозможна без достоверных критериев. Поэтому, в первую очередь, руководители предприятий и производственных участков нуждаются в критериях, позволяющих оценивать результативность их работы в этом направлении.

В связи с изложенным оценка результативности работы персонала угледобывающего предприятия по предотвращению нарушений требований безопасности является актуальной научно-практической задачей.

Цель работы — повысить результативность работы персонала угледобывающего предприятия по обеспечению безопасных условий труда на основе оценки его деятельности по снижению производственного риска.

Идея работы: повышение результативности работы персонала угледобывающего предприятия по созданию безопасных условий труда достигается посредством включения в систему работы критериев результативности, отражающих уровень производственного риска, и отслеживания динамики соответствующих коэффициентов.

Методы исследования. В работе использованы методы системного и структурно-функционального анализа — при анализе результативности работы персонала в рамках системы производственного контроля угледобывающего предприятия; научного обобщения — при анализе методов управления риском на угледобывающих предприятиях; математической статистики — при построении зависимостей и обосновании факторов увеличения количества нарушений требований безопасности; производственного эксперимента — при апробации механизма снижения риска и соответствующих методов и форм сокращения количества нарушений требований безопасности на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс».

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Уровень производственного риска на угледобывающем предприятии является следствием большого количества нарушений требований безопасности, обусловленного повторяемостью нарушений и длительностью их существования. Влияние повторяемости нарушений требований безопасности на ко-

личество нарушений наиболее адекватно описывается полиномиальной функцией второй степени ($R^2=0,74$), влияние длительности существования нарушений — степенной функцией ($R^2=0,82$).

2. Повышение результативности работы персонала угледобывающего предприятия по снижению производственного риска достигается применением в системе 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.

3. Механизм снижения производственного риска основан на использовании предложенных критериев и включает в себя анализ нарушений требований безопасности, выявление причин их возникновения и повторяемости, планирование работ производственного участка по устранению нарушений и контроль за выполнением планов участков.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе, подтверждаются:

- представительным объемом статистических данных об аварийности и травматизме на угледобывающих предприятиях России и Кузбасса (1996-2016 гг.), а также о количестве и причинах нарушений требований безопасности на предприятиях и в структурных подразделениях АО «СУЭК-Кузбасс» (2013-2016 гг.);

- значительным объемом аналитической информации о состоянии и методах обеспечения безопасности производства на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс», основанной на актах расследования несчастных случаев с тяжелым и смертельным исходами (2010-2015 гг.);

- достаточным объемом экспериментальных данных и оценкой результатов по критериям математической статистики (надежность построенной зависимости количества несчастных случаев от количества нарушений требований безопасности составляет 0,96 при индексе корреляции 0,86; надежность зави-

симости количества нарушений требований безопасности от их повторяемости — 0,98 при индексе корреляции 0,90);

— положительными результатами освоения механизма снижения производственного риска, основанного на использовании предложенных критериев, в работе угледобывающих предприятий АО «СУЭК-Кузбасс» в 2013-2014 гг.: повышение устраняемости нарушений требований безопасности составило 1,8 раза, сокращение повторов нарушений части пунктов правил — 44%; уменьшение количества нарушений — 1,6 раза; уменьшение количества нарушений на одного работника — 1,2 раза.

— положительными результатами внедрения разработок в практику функционирования систем управления охраной труда и промышленной безопасностью угледобывающих предприятий АО «СУЭК-Кузбасс».

Научная новизна работы:

1. Впервые выявлены и подтверждены соответствующими зависимостями основные факторы, обуславливающие большое количество нарушений требований безопасности на угледобывающих предприятиях: длительность устранения нарушений и их повторяемость.

2. Предложены критерии результативности работы угледобывающего предприятия по снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности: коэффициенты устраняемости и повторяемости нарушений, — применение которых обеспечивает сокращение количества нарушений.

3. Разработан механизм снижения производственного риска, основанный на использовании предложенных коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности и применяемый как для определения методов снижения производственного риска, так и для оценки результативности работы персонала в этой области.

Научное значение работы заключается в развитии научно-методической базы по охране труда в части управления риском на угледобывающих предприятиях (разработанный автором механизм снижения производственного риска) и

методов осуществления контроля за соблюдением требований безопасности (применение коэффициентов устраняемости и повторяемости нарушений требований безопасности на этапах планирования работы по снижению производственного риска и оценки результативности этой работы).

Практическая ценность работы состоит в обосновании последовательности действий по снижению производственного риска на угледобывающем предприятии, а также в разработке коэффициентов и выборе форм контроля, применение которых обеспечивает повышение результативности работы по сокращению количества нарушений требований безопасности.

Личный вклад автора заключается в следующем:

1. Проведение анализа и выявление факторов, влияющих на формирование и повышение уровня производственного риска; обоснование значимости этих факторов посредством установленных зависимостей.

2. Выбор для каждого фактора, определяющего уровень производственного риска, критерия, характеризующего его влияние и, одновременно, результативность работы персонала по уменьшению влияния этого фактора. Для оценки длительности существования нарушений требований безопасности усовершенствован коэффициент устраняемости нарушений требований безопасности ($K_{устр.}$), представляющий собой отношение количества устраненных нарушений требований безопасности к количеству выявленных; для оценки повторяемости нарушений разработан коэффициент повторяемости нарушений ($K_{повт.}$), представляющий собой отношение количества повторяющихся нарушений к количеству выявленных.

3. Усовершенствование коэффициента устраняемости нарушений требований безопасности ($K_{устр.}$), заключающееся в применении поправочного коэффициента ($K_{п.}$).

Автор принял участие:

– в выявлении и обосновании факторов, определяющим образом влияющих на повышение уровня риска возникновения негативных событий;

- в выборе критериев результативности работы персонала по снижению уровня производственного риска и уточнению коэффициента устраняемости нарушений требований безопасности ($K_{устр.}$);

- в разработке механизма снижения производственного риска и соответствующих последовательностей действий, выборе форм контроля при реализации дифференцированного подхода к управлению рисками возникновения негативных событий на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» и в анализе полученных результатов.

Реализация результатов работы. Научные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования были использованы в АО «СУЭК-Кузбасс» при разработке положений о системе управления охраной труда и промышленной безопасностью, системе производственного контроля; нарядной системы и системы премирования работников на предприятиях компании; при подготовке и аттестации персонала по снижению количества нарушений требований безопасности; в работе служб и отделов промышленной безопасности и охраны труда, а также при осуществлении производственного контроля. Коэффициент устраняемости нарушений с 2015 г. применяется как один из контрольных показателей деятельности систем производственного контроля производственных единиц АО «СУЭК».

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались и получили одобрение на научных семинарах кафедры аэрологии и охраны труда МГГУ (Москва, 2013-2014 гг.), кафедры безопасности и экологии горного производства НИТУ «МИСиС» (2015-2016 гг.); научных семинарах в КузГТУ (2013-2014 гг.); совещаниях и семинарах в ООО «НИИОГР» (Челябинск, 2010-2016 гг.); на «Неделе горняка» (Москва, 2014-2015 гг.); на технических советах и ежегодных совещаниях АО «Сибирская угольная энергетическая компания» (Москва, Ленинск-Кузнецкий, Абакан, Красноярск, Владивосток, 2010-2016 гг.).

Публикации. Основные результаты диссертации отражены в 12 научных публикациях, 11 из которых — в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 3-х глав, заключения, 5-ти приложений, изложенных на 146 страницах; содержит 47 рисунков, 25 таблиц, список литературы из 134 наименований.

1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ РАБОТЫ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ РИСКОМ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

1.1. Анализ травматизма на российских угледобывающих предприятиях

Современное состояние травматизма на угледобывающих предприятиях России характеризуется тенденцией снижения значений абсолютных показателей (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 — Динамика травматизма, объемов добычи и численности трудящихся в угольной отрасли РФ

В абсолютных значениях численность персонала с каждым годом уменьшается, при этом добыча угля с 2006 г. остается практически на одном уровне, возрастание количества травм со смертельным исходом происходит периодически («пиками»). Удельная частота травмирования показывает, что сокращение количества травм со смертельным исходом происходит относительно объема добычи угля, но относительно численности трудящихся количество травм возрастает (рис. 1.2) [114, 115].

Значения коэффициентов

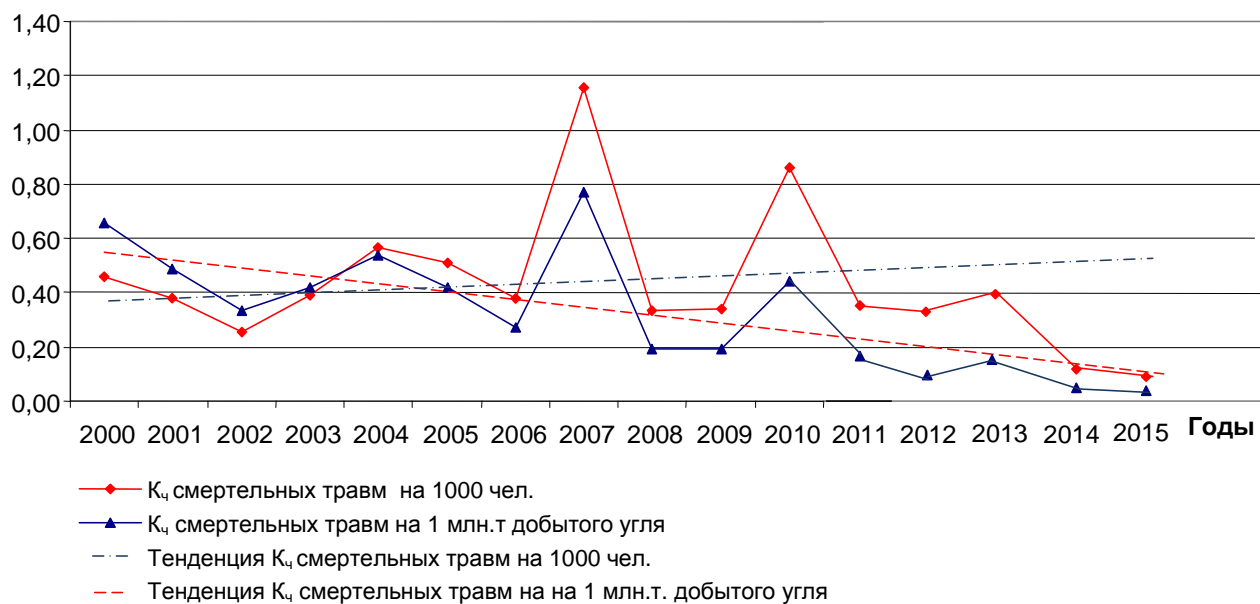


Рисунок 1.2 — Динамика коэффициентов частоты смертельных травм в угольной отрасли России

Рассмотрение динамики смертельного травматизма показывает явные резкие возрастания в 2004, 2007 и 2010 гг. В эти годы произошли тяжёлые аварии, сопровождающиеся массовой гибелью людей:

2004 г., шахта «Тайжина» (ОАО УК «Южкузбассуголь») и шахта «Листвяжная» (ОАО ПО «Сибирь-Уголь»), погибли 60 человек;

2007 г., шахты «Ульяновская», «Юбилейная» (ОАО УК «Южкузбассуголь») и «Комсомольская» (ОАО «Воркутауголь»), погибли 159 человек;

2010 г., шахта «Распадская», погиб 91 человек.

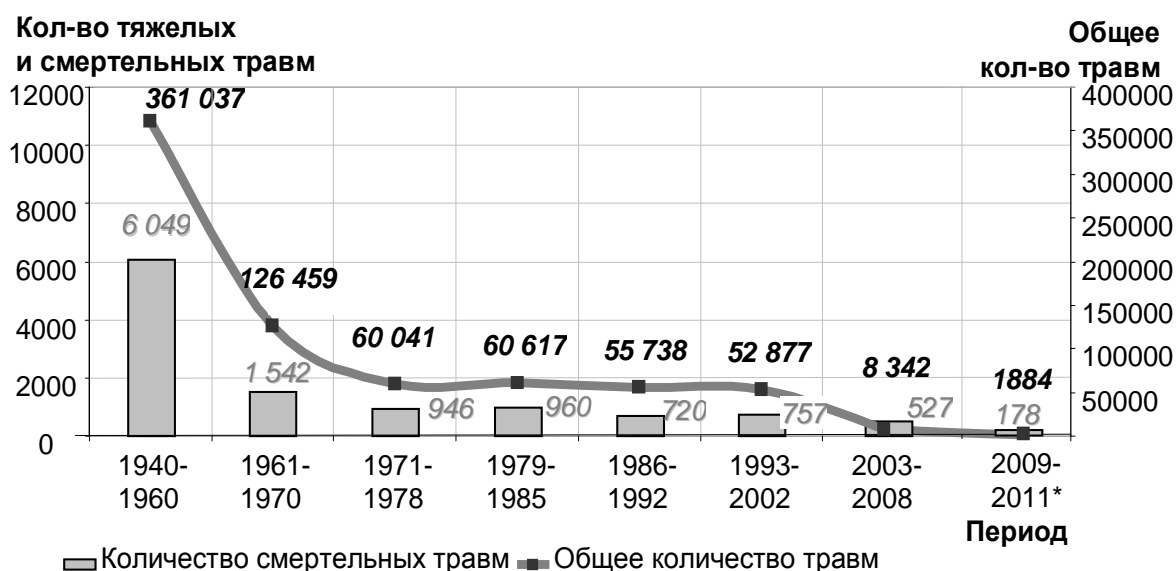
Анализ динамики показателей травматизма за 2000-2011 гг. выявил, что при стабильном уровне добычи угля — в среднем 296,4 млн.т. в год — значения коэффициента частоты смертельного травмирования на 1 млн.т. добычи угля снижаются. Уровень смертельного травматизма в среднем составляет 0,41 погибших на 1 млн.т. добытого угля, что на порядок превышает аналогичный показатель в угольных отраслях развитых стран мира. Например, значение данного коэффициента в угольной отрасли США составляет менее 0,02 [36].

Сложившаяся на угледобывающих предприятиях России тенденция снижения частоты смертельного травматизма на 1 млн. т. добытого угля при одновременном увеличении частоты смертельного травмирования на 1000 трудя-

щихся свидетельствует о низком уровне организационного обеспечения широкомасштабных технологических и технических преобразований [36].

Организационные причины, такие как неэффективное взаимодействие работников и подразделений предприятия, неадекватные ситуации управленческие решения и опасные действия персонала, занимают первое место среди причин травмирования. Поэтому организационные меры обеспечения безопасности производства в угольной промышленности в настоящее время приобретают определяющее значение [3].

Эти выводы подтверждает динамика травматизма в Кузбассе, самом быстро развивающемся и, в то же время, самом аварийно- и травмоопасном бассейне (рис. 1.3, 1.4) [45].



*добыто 559 млн.т. угля

Рисунок 1.4 — Динамика травматизма в угольной промышленности Кузбасса за 1940-2011гг. по периодам (период равен добыче 1 млрд. т.)

На рисунке 1.4 идентификационные периоды соответствуют времени, затраченному на добычу 1 млрд. т угля. При добыче 1 млрд. т за период 1940-1960 гг. погибло 6049 чел.; 1961-1970 гг. — 1542 чел.; 1971-1978 гг. — 946 чел.; затем 960, 720, 757 и 527 чел. Это обусловлено тем, что «до 1970-х годов происходило существенное развитие техники и технологии ведения горных работ, особенно в угольных шахтах. Следующий значимый этап в технико-технологическом развитии произошел в конце 1990-х – начале 2000-х годов» [36].



Рисунок 1.3 — Динамика травматизма в угольной промышленности Кузбасса (1940-2015 гг.)

Подобным образом происходит и снижение производственного травматизма: в 2000-е гг. наиболее высокий темп снижения травматизма достигнут в связи с закрытием особо опасных и нерентабельных шахт, технико-технологическим развитием горных предприятий, а также совершенствованием средств индивидуальной и коллективной защиты шахтеров [20].

Анализ травматизма в угольной отрасли Кузбасса был бы неполон без рассмотрения аварий, сопровождающихся гибелью людей. Из 15 крупных аварий (количество погибших 5 и более человек), произошедших в Кузбассе за период 1992-январь 2013 гг., 14 аварий связаны либо со взрывом метанугольной смеси, либо со вспышкой метана, одна — с обрушением [80, 97].

За рассмотренный двадцатилетний период проделана колоссальная работа по техническому и технологическому развитию угольных шахт, в том числе по предотвращению взрывов метана и угольной пыли [55]. Однако проведенный анализ показал, что с 2003 по 2013 гг. произошло аварий вдвое больше чем за предыдущий 10-летний период. При этом сократился временной интервал между авариями: в первый рассматриваемый 10-летний период аварии происходили в среднем один раз в 2 года; с 2003г. аварии происходят почти каждый год (рис. 1.5).

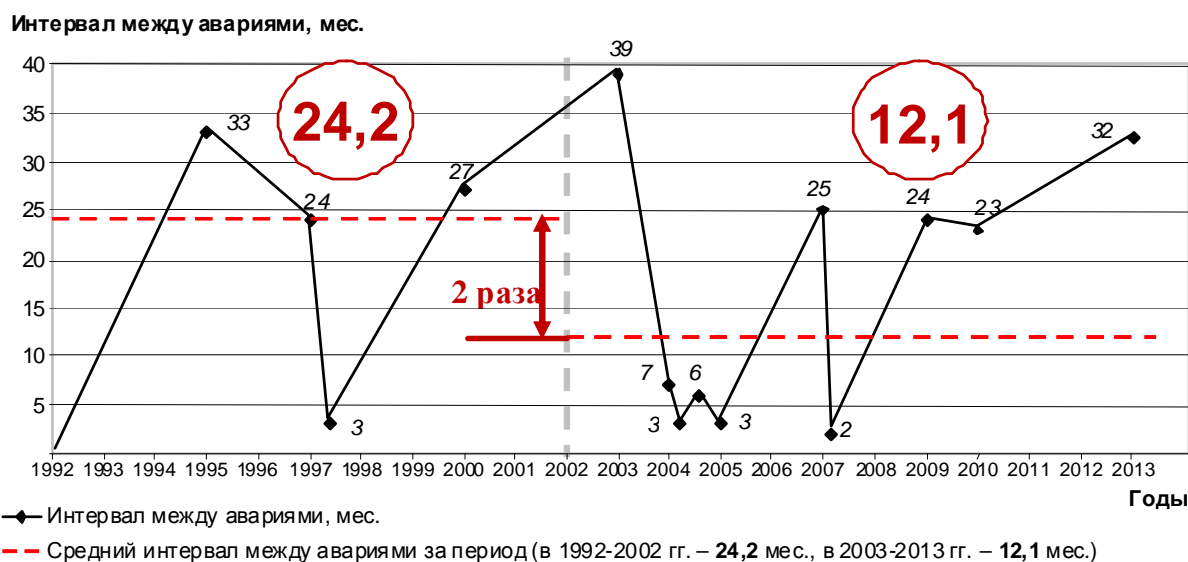


Рисунок 1.5 — Интервалы между авариями, произошедшими на шахтах Кузбасса в периоды 1992-2002 гг. (121 мес.) и 2003-2013 гг. (121 мес.) [65]

Общее число пострадавших за последние 10 лет увеличилось почти втрое, а среднее количество пострадавших за одну аварию увеличилось в 1,4 раза (рис. 1.6).

Количество погибших в аварии, чел..

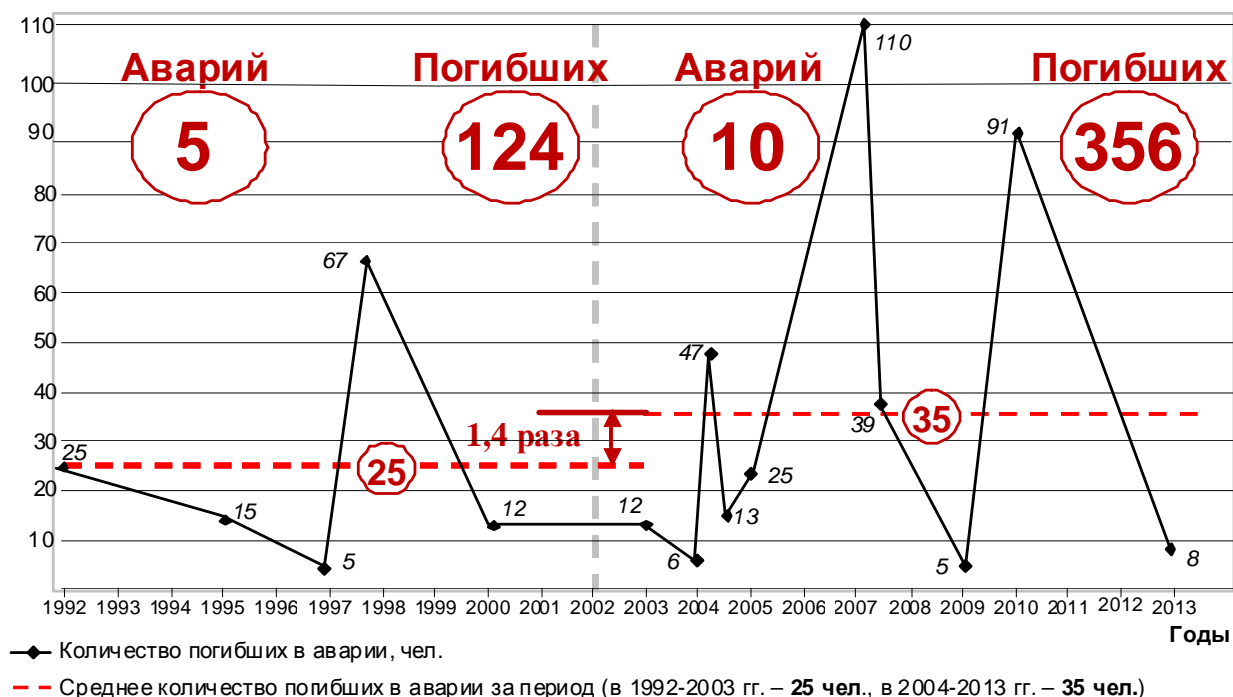


Рисунок 1.6 — Количество погибших в авариях, происшедших на шахтах Кузбасса в периоды 1992-2002 гг.(121 мес.) и 2003-2013 гг. (121 мес.) [65]

Увеличение количества аварий и сопровождающий аварии значительный рост тяжести травмирования произошел, несмотря на предпринятые усилия, направленные на повышение уровня промышленной безопасности через технико-технологическое развитие, а также тот факт, что инвестиции в развитие угольных предприятий Кузбасса, по сравнению с 2003 г. выросли почти в 2 раза и составили в 2012 г. около 60 млрд. руб., из них около 10 % — на решение вопросов промышленной безопасности [127].

Современный этап развития горнодобывающего производства, главным образом, ориентирован на управленческие и организационные решения [5,11,28,38,39,56,60,72,99]. Это утверждение справедливо и для задачи снижения травматизма на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК», созданного в 2002 г. На предприятиях компании постоянно проходят апробацию методы и подходы, предлагаемые отечественными и зарубежными исследователями. Значительные финансовые вложения компании в обеспечение безопасности на

предприятиях региональных производственных объединений позволили достичь значимых результатов в части снижения уровня общего травматизма [5]. Однако, несмотря на достигнутые успехи, наблюдается сохранение и, в отдельные годы, всплеск уровня травматизма со смертельным исходом (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 — Динамика производственного травматизма на предприятиях АО «СУЭК» (2006-2014 гг.) [80]

Это результат реализации позиции правления компании — формирование правил, законов, нацеленных как на обеспечение уровня безопасности, регулируемого государством в режиме специальных нормативных документов для компании «СУЭК», так и на основе тех необходимых документов, регулятивной базы, которыми пользуются инженеры для организации работ в подразделениях компании.

Усилия руководителей и специалистов компании «СУЭК» были направлены на организационные и технические меры обеспечения безопасности производства. Была проделана огромная работа по повышению уровня культуры производства, в том числе культуры безопасности; по совершенствованию технологии и организации производства; масштабному техническому перевооружению; по улучшению трудовой дисциплины работников; повышению квалификации персонала. Эти преобразования потребовали изучения и освоения передового опыта работы зарубежных предприятий, а также привлечения к работе по обеспечению безопасности производства отечественных и зарубежных научных организаций и специалистов-консультантов [80].

Несмотря на достигнутые результаты, руководство АО «СУЭК» продолжает активно заниматься совершенствованием методов и способов повышения уровня безопасности производства [5, 10, 44, 64, 66]. Большое внимание при этом уделяется развитию систем — управления охраной труда и промышленной безопасностью, а также системы производственного контроля, а также решению проблем, связанных с недостаточно эффективной организацией производственного процесса на угледобывающих предприятиях, входящих в состав компании [4, 29, 35, 40].

1.2. Способы обеспечения требований безопасности в АО «СУЭК-Кузбасс»

В АО «СУЭК-Кузбасс» (до 2015 г. ОАО «СУЭК-Кузбасс»), также как и на других предприятиях компании, ведется непрерывная работа по повышению уровня охраны труда и промышленной безопасности [80], в результате которой происходит снижение общего травматизма.

Объемы инвестиций в обеспечение промышленной безопасности предприятий АО «СУЭК-Кузбасс» в сравнении с 2003 г. возросли в 1,5 раза и составили в 2012 г. около 1 млрд. руб. [80]. Это позволило за последние 10 лет снизить травматизм на предприятиях компании в 4 раза (рис. 1.8).

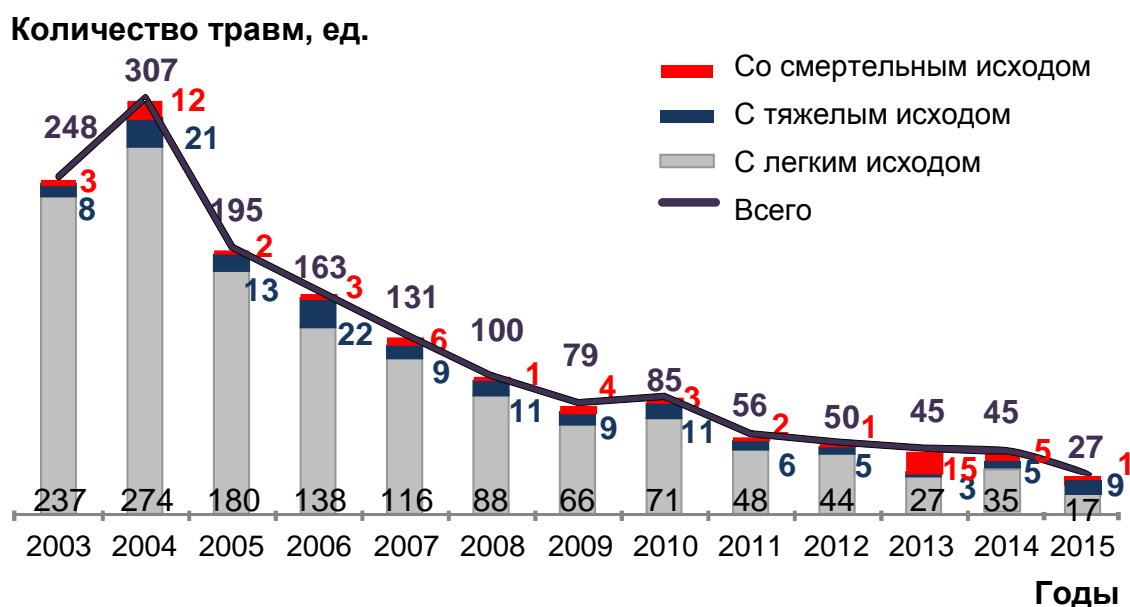


Рисунок 1.8 — Динамика производственного травматизма на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» [32, 80]

В АО «СУЭК-Кузбасс» добыча угля осуществляется на 11 предприятиях, в том числе на 9 шахтах. В рамках настоящего исследования наибольший интерес представляет характеристика шахт с точки зрения обеспечения безопасности производства (табл. 1.1).

Снижение производственного риска обусловлено на предприятиях компании следующими технико-технологическими преобразованиями:

- современное основное горно-шахтное оборудование соответствует мировому уровню и отвечает требованиям безопасности;
- шахты обеспечены расчетным количеством воздуха (введено 7 новых вентиляторных установок);
- используются современные высокоэффективные многофункциональные системы контроля безопасного функционирования шахты и, прежде всего, АГК;
- механизировано осланцевание горных выработок;
- устранена концевая доставка;
- постоянно обновляются современные средства индивидуальной и коллективной защиты.

В результате кардинального технико-технологического перевооружения угольных шахт возникновение аварий и производственных травм происходит, в основном, по организационным причинам, часто связанных с преднамеренным игнорированием требований промышленной безопасности [54]. Это подтверждается результатами расследований причин смертельного травматизма с 2007 года по настоящее время; итогами проверок Ростехнадзора, выраженных предписаниями о выявленных нарушениях требований промышленной безопасности; анализом нарушений требований безопасности, допускаемых работниками шахт им. С.М. Кирова и им. 7 ноября в 2010-2012 гг. [64].

Таблица 1.1 — Характеристики шахт АО «СУЭК-Кузбасс» с точки зрения безопасности производства

Шахта	Опасности					Способ проветривания	Система проветривания	Схема проветривания
	Взрыв угольной пыли	Газообильность горных выработок	Внезапные выбросы угля и газа	Самовозгорание угольных пластов	Горный удар			
Котинская	+	Сверхкатегорийная	—	Весьма склонен		Нагнетательный	Единая	Фланговая
Талдинская-Западная-1	+	—	—	Склонен	С глубины 200 м от поверхности	Нагнетательный	—	Центральная
Талдинская-Западная-2	+	+	—	Весьма склонен	С глубины 210 м	Нагнетательный	Единая	Комбинированная (центрально-фланговая)
Им. С.М. Кирова	+	Сверхкатегорийная	—	—		Нагнетательный	Единая	—
Полысаевская	+	Сверхкатегорийная	С глубины 560 м от поверхности	—	С глубины > 230 м от поверхности	—	—	—
№ 7	—	III категория	—	Весьма склонен	С глубины 300 м от поверхности	Нагнетательный	—	Центральная
Им. А.Д. Рубана	+	III категория	С глубины 500 м от поверхности	Склонен/ Весьма склонен	С глубины 220 м от поверхности	Н/д	Н/д	Н/д

Систематические нарушения и отклонения производства работ от технологического регламента обусловлены обстоятельствами, вынуждающими работников нарушать требования безопасности в процессе выполнения своей трудовой функции [9,53,58,128]. Нарушения повторяются, без устранения вызывающих их причин повторяются систематически, в результате создаются условия для постоянной работы в режиме предаварийного состояния производства (рис. 1.9) [31,42].

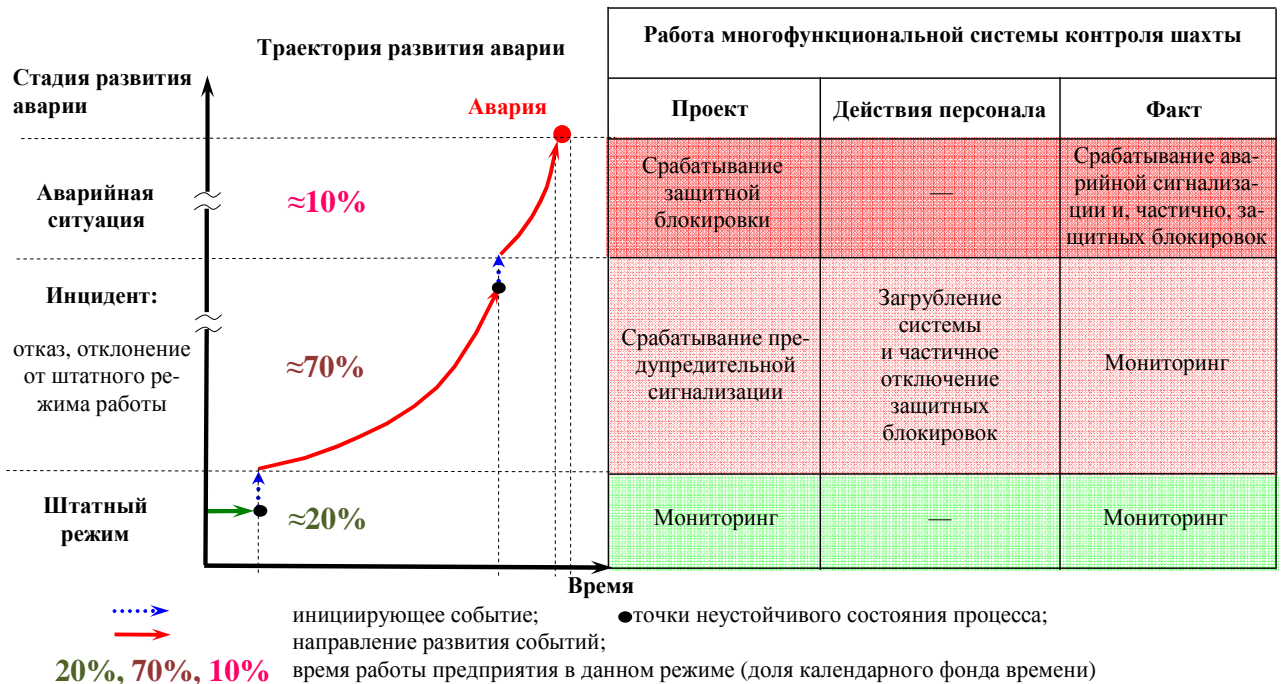


Рисунок 1.9 — Фактические режимы работы шахты [31]

Анализ работы с систематическими нарушениями правил и норм безопасности производства показал, что происходит привыкание к работе в режиме повышенного и критического риска травмирования, формируется терпимое отношение работников угледобывающих предприятий к нарушениям требований безопасности [33,43,58]. Основная причина, обуславливающая возникновение систематических нарушений правил безопасности, — несоответствие уровня развития методов управления и организации производства уровню развития техники и технологии (табл.1.2) [17,20,34,60,70].

**Таблица 1.2 — Характеристики объектов управления
(2013 г. в сравнении с 1992 г.) [60]**

Показатель	Результат развития
Эффективность и безопасность, как результат работы инженерно-управленческого персонала	
Количество очистных забоев	Уменьшилось в 4,0 раза
Среднесуточная нагрузка на очистной забой	Увеличилась в 10,0 раз
Скорость подвигания очистного забоя	Увеличилась в 1,5-2,0 раза
Эффективность и безопасность, как результат работы оборудования	
Единичная мощность оборудования	Увеличилась в 1,5-3,0 раза
Энергоемкость технологического процесса	Увеличилась в 1,5-2,0 раза

Исследования проблем эффективности и безопасности угледобывающего производства показали, что инженерно-управленческий персонал не справляется с одновременным решением задач обеспечения высокоэффективного и безопасного функционирования шахты [10,11,15,25,53,87,113]. В данных условиях требуется высокая оперативность и точность принимаемых решений, применение высокопроизводительной техники не гарантирует снижения производственного риска. «Причиной 2-3% аварий и травм является внезапное проявление неизученных природных факторов, а остальные 97-98% — следствие неэффективности управления производством» [36].

В АО «СУЭК-Кузбасс» работа по обеспечению безопасности ведется системно и комплексно. Эту работу можно представить в виде 2 основных блоков (рис. 1.10).

Технические и технологические методы обеспечения безопасности производства сосредоточены, в основном, в направлении повышения уровня **аэрологической безопасности** подземных работ.

1. Дирекция по аэрологической безопасности состоит из 17 человек.
2. Создана единая диспетчерская служба по круглосуточному контролю за состоянием проветривания шахт.



Рисунок 1.10 — Направления обеспечения безопасности в АО «СУЭК-Кузбасс»

3. Введена система оперативного оповещения руководителей и специалистов шахт, РПО, ГО об отклонениях посредством SMS-сообщений и e-mail рассылок.

4. Проанализирован опыт дегазации горнодобывающих предприятий Украины, Казахстана, Германии, Китая, Австралии, что позволило с привлечением академических и научно-исследовательских институтов (МГГУ, ИПКОН РАН, ВостНИИ и др.) разработать методические рекомендации и проекты по дегазации шахт АО «СУЭК-Кузбасс».

5. Ведение очистных работ на угольных пластах при газоносности 13 м³/т и более осуществляется с обязательной предварительной пластовой дегазацией.

6. Запущены в эксплуатацию мобильная дегазационная станция МДРС-180, МДУ-RV, МДУ-RBS. Это позволило существенно снизить риски за счет снижения концентрации метана и повысить безопасность ведения горных работ.

7. В 2012 г. на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» полностью отказались от схем снижения газообильности выемочных участков с помощью газоотсасывающих вентиляторов и применили более безопасные источники тяги — вакуумные насосы.

8. Уменьшая количество очистных забоев за счет инвестиций во внедрение современных технологий, изменения принципов горного планирования, подходов к принятию проектно-планировочных решений, Компания повышает безопасность ведения работ (табл. 1.3).

Таблица 1.3 — Динамика дегазации очистных забоев в АО «СУЭК-Кузбасс»

Показатель	Год						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Количество очистных забоев	16	16	15	13	10	10	10
Дегазация, количество забоев	3	3	5	8	9	8	8
Затраты на дегазацию, млн. руб.	10	12	26	46	63	70	72
Средняя нагрузка на очистной забой, т/сут.	3600	4000	4350	7200	10000	11000	14115
Производительность, т/чел./мес.	168	179	215	228	244	266	270
Добыча подземным способом, тыс.т	24300	25500	26500	27900	26300	27100	25028

9. В 2010 г. произведен капитальный ремонт ВГП на шахте «Комсомолец», реконструкция вентиляторной установки на шахте «Полысаевская». Реконструкция позволила увеличить подачу воздуха в шахту на 3000 м³/мин.

10. Впервые в России введены в эксплуатацию 3 контейнерных теплоэлектростанции, работающих на шахтном метане. Переведен на совместное сжигание угля и газа метана котел КЕ-1014. За 1,5 года работы выработано

10 млн. кВт эл. энергии, 5500 Гкал тепловой энергии, утилизировано 1,6 млн. м³ шахтного метана. Это позволило повысить безопасность ведения горных работ и улучшить экологическую обстановку в регионе.

11. В 2010 г. на шахтах компании смонтирован 21 км подземного газопровода, позволяющего транспортировать газ метан от мест ведения работ по добыче угля на поверхность. На газопользовательском комплексе шахты им. С.М. Кирова утилизировано 6 000 000 м³ шахтного метана.

12. В АО «СУЭК-Кузбасс» осваивается многофункциональная система безопасности, в рамках которой применяются новейшие системы аэрогазового контроля, систем наблюдения, поиска и обнаружения людей — как отечественных, так и зарубежных производителей (Приложение 1).

Применение компьютерной техники для сбора, обработки и представления информации открывает новый этап в развитии систем автоматического контроля и приводит к формированию новых направлений в разработке методов и алгоритмов сбора и обработки информации (табл. 1.4).

Таблица 1.4 — Используемые и планируемые к внедрению в АО «СУЭК-Кузбасс» системы контроля

Шахта	Аэрогазовый контроль	Система наблюдения, поиска и обнаружения
Им.С.М.Кирова	«DD»	«DD»
«Комсомолец»	«Микон 1Р»	«DD»
Им. А.Д. Рубана	«Микон 1Р»	МайнРадиоСистемз-Р (MPC-P)
«Полысаевская»	«Микон 1Р»	Ингортех СПГТ
Им.7 Ноября	«Микон 1Р»	МайнРадиоСистемз-Р (MPC-P)
«Котинская»	«Микон 1Р»	«GRANCH SBGPS»
«№7»	«Микон 1Р»	«GRANCH SBGPS»
«Талдинская-Западная 1»	«Микон 1Р»	«GRANCH SBGPS»
«Талдинская-Западная 2»	«Микон 1Р»	«GRANCH SBGPS»

Организационные методы и способы обеспечения безопасности производства в АО «СУЭК» заключаются, прежде всего, в реорганизации и получении высокого статуса для служб, основной задачей которых является обеспечение безопасности производственных процессов.

Так, служба, решающая задачи производственного контроля и охраны труда, получила статус дирекции. В 2013 г. был повышен и статус руководите-

ля этой службы — Директор по промышленной безопасности и охране труда одновременно является и заместителем генерального директора (рис. 1.11).

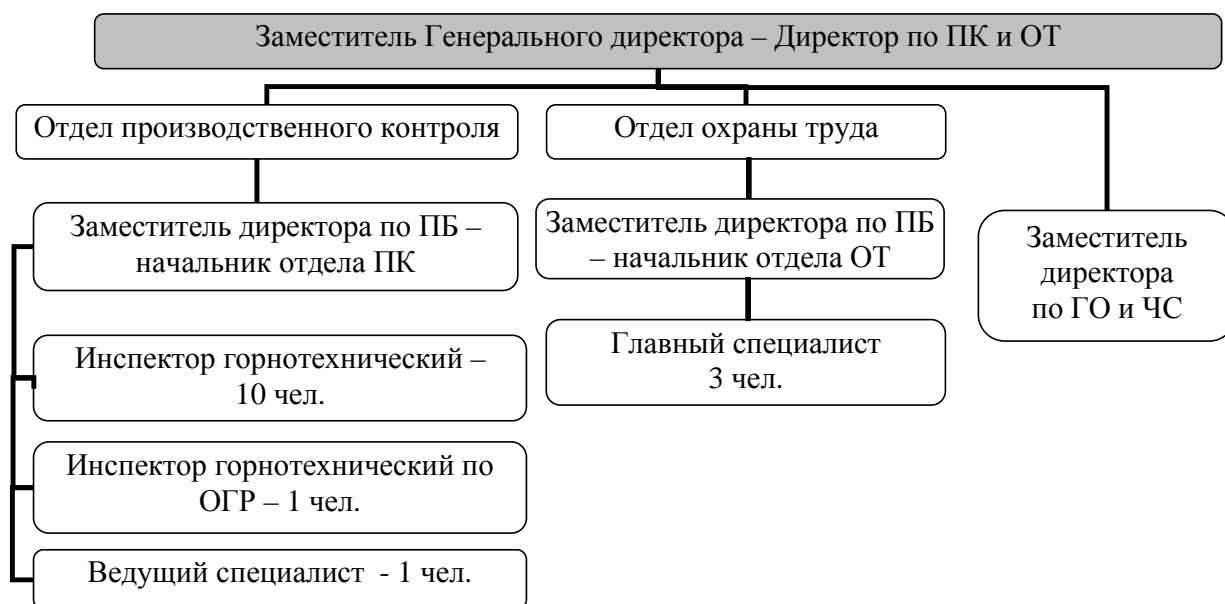


Рисунок 1.11 — Структура Дирекции по промышленной безопасности АО «СУЭК-Кузбасс»

Расширен штат служб производственного контроля и охраны труда на предприятиях компании. До 2010 г. общая численность работников служб ПК и ОТ на всех шахтах и разрезах «СУЭК-Кузбасс» составляла 26 человек (в среднем по 3 человека на каждом предприятии). С целью усиления производственного контроля и более эффективной работы службы производственного контроля, численность отделов была увеличена до 42 человек (60%).

В функции этих отделов входит организационно-методическое руководство работой по обеспечению безопасных и здоровых условий труда. Это предполагает выполнение как стандартных функций, регулируемых российским законодательством (аттестация рабочих мест, осуществление производственного контроля, обеспечение работников СИЗ, аттестация работников и т.п.), так и функций, необходимых для достижения более высокого уровня безопасности производства:

- ранжирование рисков по степени опасности, выявление и контроль устранения нарушений требований промышленной безопасности, снижение ко-

личества повторяющихся (т.е. системных) нарушений требований промышленной безопасности;

- анализ и оценка риска возникающих в процессе производства опасных ситуаций и, на этой основе, разработка, обеспечение и реализация мер по предупреждению травматизма, аварийности, профессиональной заболеваемости и производственной опасности;

- планирование бюджета по безопасности и др.

Основные задачи службы ПК и ОТ — методическое обеспечение выявления и предупреждения опасных производственных ситуаций, контроль и анализ показателей обеспечения безопасности производства, проведение обучения и инструктажей. Для их эффективного решения в АО «СУЭК-Кузбасс» произведены нижеследующие изменения.

1. Управление внутренними нормативными документами нацелено на закрепление персоналом компании общеобязательных правил поведения. Сфера применения — деятельность собственных структурных подразделений, а также подрядных и других организаций, лиц, не состоящих в штате предприятия, но в силу служебной необходимости производящих работы на территории.

2. В целях учета и соблюдения требований законодательства и других требований в области ПБ и ОТ на предприятиях ведется реестр законодательных, нормативных правовых и нормативно-технических документов в области промышленной безопасности и охраны труда АО «СУЭК-Кузбасс».

3. В целях обеспечения полноты и актуальности знаний законодательных и других требований персонал проходит обучение и проверку по применению этих знаний в работе.

4. Применимые в АО «СУЭК-Кузбасс» законодательные и другие требования в области ПБ и ОТ, затрагивающие подрядчиков, доводятся до их сведения посредством внесения требований в условия контракта или договора и детально описываются в совместном приказе.

5. Управление нормативной и законодательной документацией в области обеспечения безопасности производства обеспечивает ее эффективное исполь-

зование и позволяет обоснованно разграничивать ответственность и полномочия подразделений и персонала.

6. Обеспечивать оперативность и полноту учета статистической информации, касающейся безопасности производства, позволяет использование программного обеспечения «Единая книга предписаний» (далее по тексту — ЕКП), которая предназначена для автоматизации учета нарушений техники безопасности в сменных нарядах [88-92].

Данные ЕКП позволяют выявлять и оценивать производственный риск и в графической форме представлять информацию о текущем состоянии безопасности опасного производственного объекта. Столбчатые диаграммы риска возникновения негативной ситуации — аварии, инцидента, и т.д. — указывают на особо важные моменты, которые требуют вмешательства, с разбивкой по участкам и факторам опасности (рис. 1.12).

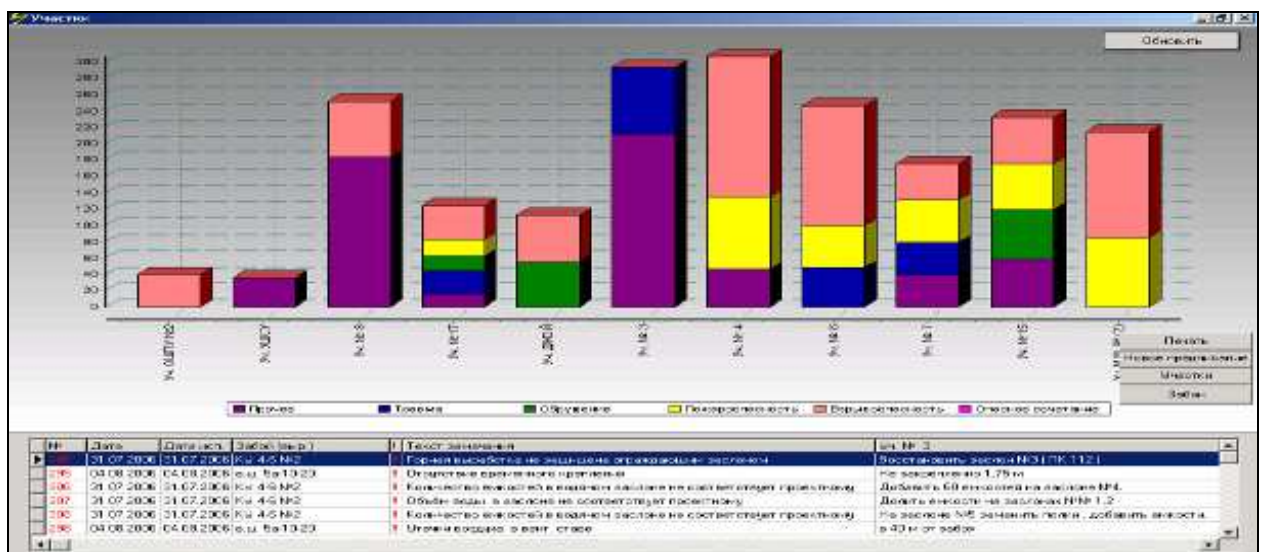


Рисунок 1.12 — Диаграмма риска в Единой книге предписаний

Риск в ЕКП оценивается по количеству выявленных нарушений требований безопасности, не снятых с контроля; оценкой тяжести и вероятности последствий выявленных нарушений, сроков их устранения; при этом риск возникновения негативных событий ранжируется — отфильтровываются мелкие и незначительные нарушения.

7. В компании разработана, внедрена и поддерживается в рабочем состоянии процедура идентификации опасностей для персонала и лиц, имеющих

доступ к рабочим местам, оценки соответствующих этим опасностям рисков и управления этими рисками.

8. Компания осуществляет управление рисками, используя методику оценки рисков, которая позволяет определить относительную значимость опасностей в области ПБ и ОТ. Данным опасностям и рискам уделяется первоочередное внимание при установлении и проверке целей, направленных на улучшения ПБ и ОТ. АО «СУЭК» ставит перед собой задачу минимизировать риски в области ПБ и ОТ до приемлемого уровня, который соответствует применимым законодательным требованиям и требованиям Политики АО «СУЭК-Кузбасс» в области ПБ и ОТ [112].

АО «СУЭК» экспортно-ориентированная компания, стремящаяся к соответствию международным требованиям. Использование международного опыта в области промышленной безопасности, экологии и охраны здоровья, открытость и прозрачность перед покупателями и инвесторами — одни из основных принципов работы Компании. Поэтому три предприятия АО «СУЭК-Кузбасс» в 2009 г. сертифицировались по интегрированной системе менеджмента. В 2012 г. в АО «СУЭК-Кузбасс» проведена повторная сертификация по международным стандартам OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, ISO 9001:2008.

1.3. Методы и подходы к предотвращению нарушений требований безопасности и снижению производственного риска: научно-методическая база и концептуальная основа исследования

Системный подход к обеспечению безопасности объектов представлен в научных трудах Д.Б. Брауна, Ю.Л. Воробьева, Г.Г. Малинецкого, И.И. Кузьмина, В.А. Легасова, В.Д. Могилевского, Б.Б. Чайванова и других зарубежных и российских ученых [13,61,63,74]. В работах указанных авторов определены принципы формирования и функционирования сложных систем, в том числе и в области безопасности. Авторы рассматривают разные аспекты надежности функционирования сложных систем, основываясь на различных методах: рас-

смотрены функции систем; стандарты, регулирующие их работу; критерии эффективного использования оборудования и результативности работы персонала и т.д. Также в этих работах сформулированы основные проблемы и задачи обеспечения безопасности и условия их решения.

Так, в трудах Н.О. Калединой, Б.Ф. Кирина, Ф.С. Клебанова, Л.А. Пучкова, В.Е. Родина, А.А. Скочинского, К.З. Ушакова, А.А. Форсюка и других ученых отражены принципиальные подходы к решению проблем охраны труда и промышленной безопасности горного производства [47, 48, 49, 96, 98, 104, 105, 120, 122].

Вопросы организации и функционирования систем обеспечения безопасности горного производства раскрыты в исследованиях В.Б. Артемьева, И.А. Бабокина, И.Л. Кравчука, А.Ф. Павлова, Ю.И. Полякова, В.Д. Чигрина [3,5,7,52,59,70,83,84, 85,94,126]. Исследования А.И. Добровольского, А.А. Дружинина, В.Ю. Сковородкина, Ю.Б. Шлимовича [40,41,103,129] рассматривают конкретные задачи, связанные с формированием и функционированием эффективной системы производственного контроля на горнодобывающих предприятиях.

Логичным продолжением этих работ являются труды В.П. Баскакова, А.И. Гражданкина, Р.С. Истомина, А.К. Логинова и других исследователей, касающиеся методов управления рисками на предприятиях горнодобывающей, угольной и других отраслей промышленности [10,27,44,68]. Проблемы снижения профессиональных рисков на горнодобывающих предприятиях рассмотрены в трудах С.Г. Гендлера, Г.И. Коршунова, Р.В. Пасынкова, Р.Г. Хусаиновой и др. [23, 24, 54, 86, 124].

Анализ научно-методической базы показывает, что современные способы и методы обеспечения безопасности базируются на соблюдении требований охраны труда и промышленной безопасности и нацелены на прогнозирование и предотвращение возникновения аварий и травм. Однако те же исследователи признают, что профилактическая функция сведена, в основном, к контролю за существующим уровнем безопасности. Это не гарантирует повышение уровня

безопасности производства, а позволяет только поддерживать уже достигнутый его уровень [18, 57, 67, 76, 82, 108, 109, 116, 117].

Совершенствованию системы управления промышленной безопасностью посвящены работы А.И. Субботина, Н.И. Суркова, В.А. Ковалева, В.Д. Чигрина (на отраслевом и региональном уровнях) и В.Ю. Сковородкина (на уровне территориального округа) [103,107,110,126]. Механизм реализации разработанных ими методов и подходов представляет собой «совокупность правовых, организационных, экономических и технических мероприятий — элементов системы управления» [36]. Среди вышеуказанных мер большое внимание уделено законодательному и нормативно-правовому регулированию вопросов охраны труда и промышленной безопасности [101,109,118,119]. При этом в отечественном законодательстве в последние годы находит отражение концепция «приемлемого риска», наиболее актуальная для современного этапа развития мировой науки и техники [46,61]. Моментом смены концепции в законодательстве является принятие федерального закона № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». До этого момента правилами безопасности и другими законодательными и нормативными документами требовалось обеспечить «нулевой травматизм», достижение которого предполагалось через безусловное соблюдение всех требований и норм безопасности.

Отечественные и зарубежные исследователи и практики пришли к выводу, что абсолютная безопасность на данном этапе развития техники и технологии производства в принципе не достижима [1, 2, 27, 50, 74, 79, 119]. Поэтому уровень риска считается приемлемым, когда «его величина (вероятность реализации или возможный при этом ущерб) настолько незначительна, что ради получаемой при этом выгоды в виде материальных и социальных благ человек и общество в целом готовы пойти на этот риск. Фактически, переход на использование этого принципа означает переход от ограничения величины воздействия опасного фактора к ее снижению до оптимального уровня» [27].

В результате проведенных исследований [2,16,17,26,50,71,75,129] установлено, что для достижения цели управления риском целесообразно одновременно

менное решение двух задач: снижение вероятности и тяжести последствий воздействия на объект опасных факторов и повышение защиты объекта или его устойчивости к воздействию.

Концептуальной основой настоящего исследования является дифференцированный подход к выявлению, контролю и снижению производственного риска, предложенный А.И. Добровольским. В его работе установлено, что для угледобывающих предприятий с подземным способом добычи производственный риск имеет два вида:

1) «фоновый (естественный) риск, обусловленный конкретными горно-геологическими условиями отработки месторождений, способом добычи полезного ископаемого, уровнем развития горно-шахтного оборудования, технологией ведения горных работ, организацией производства, а также наличием и качеством средств коллективной и индивидуальной защиты»;

2) «добавленный риск, обусловленный недостатками в организации производства, создающими опасные условия труда, и нарушениями (невыполнением или ненадлежащим выполнением) требований безопасности, допускаемыми персоналом предприятия» [36].

Деятельность российских угледобывающих предприятий, в том числе на предприятиях АО «СУЭК», сопровождается большим количеством нарушений требований безопасности [58]. По сравнению с лучшими зарубежными угольными предприятиями и компаниями уровень производственного риска на российских угледобывающих предприятиях повышенный, что обусловлено наличием воспроизводящихся (повторяющихся, систематических) нарушений [42]. Под воспроизводящимися понимаются «нарушения, которые возникают повторно в течение небольшого периода времени после их устранения» [36].

Доля таких нарушений требований безопасности в общем количестве нарушений на предприятии составляет 50-70% [36]. Это происходит потому, что на угледобывающих предприятиях устраняются, как правило, последствия нарушений требований безопасности, а не вызывающие нарушения причины [31].

Поэтому воспроизводятся одни и те же нарушения. Это явление обусловлено недостатками (дефектами) в организации производства [42].

Одной из причин сложившейся ситуации является отсутствие объективной оценки результативности персонала по сокращению количества нарушений требований безопасности [30]. Контроль и надзор, как главные функции производственного контроля, по оценке работников угледобывающих предприятий, разбалансированы: в настоящее время преобладает функция надзора [130-133].

Под контролем понимается приведение объекта в нормативное состояние, предусматривающее участие в производственном контроле работников всех уровней управления производством, а под надзором — выдача предписаний за выявленные нарушения, осуществляемая специалистами службы производственного контроля. Для повышения уровня безопасности и требуемого уровня его эффективности производства необходимо изменить приоритеты: выполнение функции «контроль» в значительно большем объеме, чем функции «надзор» [56].

Для обеспечения приоритета контрольной функции над надзорной на предприятиях и в производственных объединениях АО «СУЭК» предполагается изменение механизма производственного контроля (табл. 1.5).

Основой механизма осуществления производственного контроля должна стать работа с поэтапным сокращением (до минимума) количества повторяющихся нарушений требований безопасности. Сформированная на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс», как и на других российских угледобывающих предприятиях, система производственного контроля достаточно результативна при устранении единичных (случайных) нарушений. Для этого используется четкая система их выявления (контроль, мониторинг), обучение персонала правилам безопасности в угольных шахтах, безопасным приемам труда, поддерживается производственная и технологическая дисциплина [80].

Таблица 1.5 — Необходимые изменения системы производственного контроля в АО «СУЭК» [37, 111]

Характеристика	Существует	Необходимо добавить с учетом задач АО «СУЭК»
Цель	Обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в эксплуатирующей организации	Обеспечение снижения рисков возникновения травм и аварий
Задачи	Анализ состояния промышленной безопасности в эксплуатирующей организации, в частности путем организации проведения соответствующих экспертиз. Разработка мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности и предотвращение ущерба окружающей среде. Контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и иными нормативными правовыми актами. Координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах, обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий. Контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, за ремонтом и поверкой контрольных средств измерений. Контроль за соблюдением технологической дисциплины	Выявление и оценка риска возникновения аварий и травм
Главная функция	Надзор / контроль (80/20)	Надзор / контроль (20/80)
Максимальное полномочие	Остановка объекта	—
Ответственность	Своевременное и полное выявление нарушений требований промышленной безопасности	Снижение уровня риска

Однако применяемые системой производственного контроля методы и способы недостаточно результативны при устранении систематических (воспроизводящихся) нарушений, о чем свидетельствуют их значительное количество и, как следствие, повышенный уровень риска травмирования персонала на протяжении длительного периода [42,64].

В настоящее время уровень организации и управления производством позволяет не допускать нарушения: работник имеет право отказаться выполнять наряд (производственное задание) в опасных условиях или для выполнения плана идти на нарушения требований безопасности. Однако практика показы-

вает, что отказы работников не гарантируют сокращения количества нарушений требований безопасности, но однозначно приводят к снижению производительности труда [31-32, 36, 62, 65].

Ситуация усугубляется в связи с тем, что «долговременное существование добавленного риска, обусловленного воспроизводимыми нарушениями требований безопасности, становится штатным режимом работы предприятия» [37]. Следствием этого становится рост риска, обусловленного поведением работников.

Сократить до минимума количество нарушений требований безопасности возможно при условии проведения системных изменений в организации и управлении предприятием. В первую очередь следует дифференцированно подходить к выбору методов работы по управлению рисками: одни и те же методы работы, применяемые к разным видам рисков, устраняют не причины нарушений, а их последствия [29,37,40,44].

Выбор методов работы с производственным риском зависит от его структуры [64]. Так, снижение фонового риска достигается в результате применения новейших достижений научно-технического прогресса в области экономики, организации, управления и т.п. в работе угольных компаний.

Для снижения индивидуального производственного риска в АО «СУЭК-Кузбасс» в 2011 г. была сформирована система работы общественных инспекторов. На шахте «Им. С.М. Кирова», которая являлась пилотной в данном проекте, работа общественных инспекторов была организована «с целью формирования высокой культуры производства и, прежде всего, культуры безопасности» [29, 51, 69]. В группу общественных инспекторов было включено 27 работников шахты: наиболее опытные и дисциплинированные рабочие, бригадиры и горные мастера. Общественные инспекторы были распределены на 7 подгрупп по технологическому признаку.

Для организации деятельности общественных инспекторов были разработаны и реализованы следующие документы:

1. «Положение об общественных инспекторах шахты», в состав которого входят: памятка общественного инспектора; методика осуществления аудита безопасных условий труда силами общественных инспекторов; удостоверение общественного инспектора.

2. Должностные инструкции общественного инспектора и руководителя группы общественных инспекторов.

3. Схема действий общественных инспекторов (рис. 1.13).

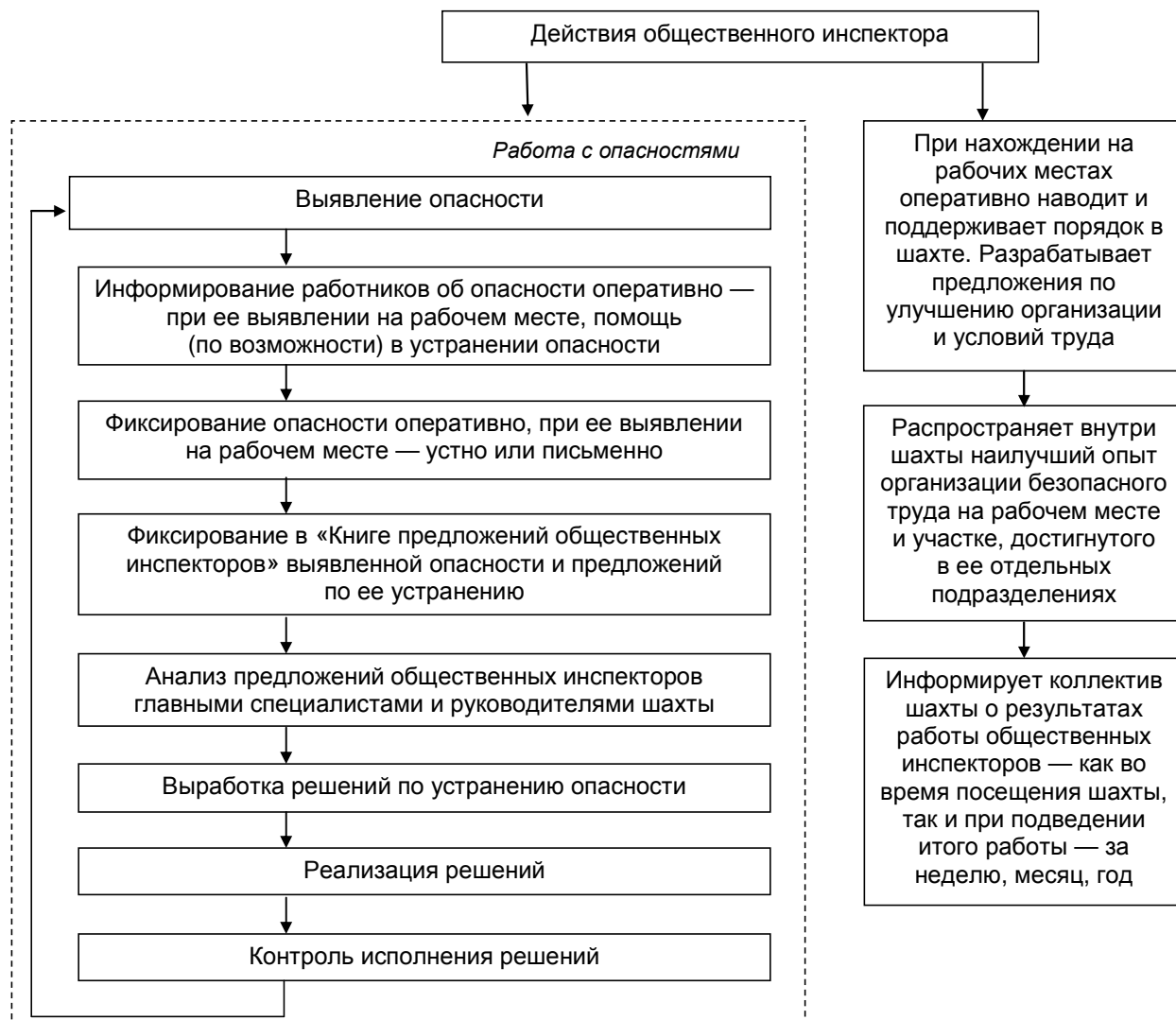


Рисунок 1.13 — Схема действий общественных инспекторов [51]

Оценка работы общественных инспекторов за 6 месяцев 2011 г. показала, что от общего количества предложений, поданных инспекторами, доля реализованных составила 96%, недостающие 4% приходятся на предложения, которые на момент оценки находились в стадии реализации [51].

Высокая результативность работы общественных инспекторов объясняется их бесконфликтным взаимодействием с работниками шахты. Выявляемые общественными инспекторами нарушения назывались «отступления от правил». Таким образом, «работник не объявляется нарушителем, и общественный инспектор воспринимается как помощник, а не как надзиратель» [51, 69].

Такое взаимодействие общественных инспекторов с ИТР и рабочими производственных участков привело к наведению элементарного порядка в шахте, что способствует улучшению условий труда и, соответственно, снижению производственного риска [6, 8, 22, 25, 29, 35, 69].

Кроме того, с целью снижения индивидуальных рисков посредством повышения квалификации работников шахты и дисциплины были разработаны памятки шахтера, включающие в себя элементарные правила безопасности в угольной шахте (рис. 1.14) и краткий дисциплинарный устав шахты (рис. 1.15).

ШАХТЕР!	
<p align="center">ПОМНИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Угольная шахта — особо опасный производственный объект! ☞ Метан и угольная пыль в шахте — главные опасности! ☞ Курение, алкоголь и наркотики в шахте — особо тяжкое преступление! ☞ Твоя дисциплина и порядочность — гарантия безопасности! 	
<p align="center">ВСЕГДА:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ проверяй перед спуском в шахту исправность светильника и самоспасателя; ☑ держи самоспасатель при себе; ☑ работай только исправным инструментом; ☑ не перешагивай препятствие, а убери его; ☑ увидел опасность или нарушение — сообщи надзору; ☑ будь уверен, что твой товарищ видит и понимает, что ты делаешь 	<p align="center">НИКОГДА:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ не находишься в незакрепленном пространстве; ☑ не находишь и не работаешь в загазированной выработке; ☑ не бегаешь в шахте; ☑ не едешь на необорудованных для людей ленточных конвейерах; ☑ не оставляешь открытыми вентиляционные двери
<p align="center">ЗНАЙ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ аварийные ситуации и как в них действовать; ☑ запасные выходы и как к ним двигаться (до них добраться) 	<p align="center">УМЕЙ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ включаться в самоспасатель; ☑ пользоваться средствами пожаротушения; ☑ оказывать первую медицинскую помощь

Рисунок 1.14 — Элементарные правила безопасности шахтера [51]

ШАХТЕР!**ПОМНИ:**

- ☞ Слово старшего на смене — закон!
- ☞ Выполнил наряд — заработал, не выполнил — подвел себя и товарища!
- ☞ В шахте ошибки не скроешь — твои действия видят все!

ВСЕГДА:

- ☑ носи исправные: одежду, обувь, каску, очки, респиратор, беруши и другие СИЗы;
- ☑ выполнил наряд — отчитайся на участке;
- ☑ работай только в установленное время и только по утвержденному графику выходов;
- ☑ не перешагивай препятствие, а убери его;
- ☑ разгрузил материалы, оборудование — складируй;
- ☑ наведи порядок, уходя с рабочего места, и передай смену;
- ☑ знай техническую документацию и работай только согласно ей

НИКОГДА:

- ☑ не опаздывай и не прогуливай;
- ☑ не делай того, что не предусмотрено нарядом;
- ☑ не приступай к работе, если не понял наряд;
- ☑ не захламляй проходы;
- ☑ не воруй сам и не позволяй воровать другим;
- ☑ не спеши со смены на автобус — он уходит в одно и то же время;
- ☑ не нарушай требования технической документации

Рисунок 1.15 — Краткий дисциплинарный устав шахты [51]

Методы снижения добавленного индивидуального риска, обусловленного поведением персонала, известны. Необходимо отстроить четкую систему выявления нарушений требований безопасности (контроль, мониторинг), обучить персонал методам безопасного ведения работ, правилам поведения и создать систему мотивации работников к безопасному труду [4, 37, 73, 81, 77, 95, 100, 102].

Методы снижения добавленного системного риска, имеющего организационно-управленческую природу, связаны с устранением несоответствий в организационной системе предприятия [54]. Системные изменения, как правило, достаточно сложны и требуют времени и ресурсов, но положительный опыт такой работы на горно- и угледобывающих предприятиях имеется [3, 6, 11, 14, 21, 24, 38, 39, 62, 93].

1.4. Постановка задач исследования

Результаты анализа научно-методической базы обеспечения безопасности производства на угледобывающих предприятиях показывают, что возможности системы управления охраной труда и промышленной безопасностью и системы производственного контроля, не обеспечивают снижения уровня производственного риска.

В рамках различных научных концепций производственный риск рассматривается, прежде всего, как возможная угроза здоровью и жизни работника при осуществлении им трудовой деятельности. Концептуальной основой данного исследования является дифференцированный подход к выявлению, контролю и снижению производственного риска, предложенный А.И. Добровольским. Негативные события на угольных шахтах являются следствием нарушений требований безопасности, опасных действий работников шахт (применение опасных приемов труда) и управленческих решений, неадекватных производственной ситуации, то есть нарушений, обусловленных добавленным риском.

Методы снижения добавленного системного риска, имеющего организационно-управленческую природу, связаны с устранением несоответствий в организационной системе предприятия. Без системных изменений в организации и управлении предприятием сократить до минимума количество нарушений требований безопасности невозможно: количество нарушений останется на прежнем уровне, отказы работников выполнять производственное задание в опасных условиях приведут к снижению уровня производительности труда.

Ситуация усугубляется в связи с тем, что «долговременное существование добавленного риска, обусловленного воспроизводимыми нарушениями требований безопасности, становится штатным режимом работы предприятия. Следствием этого становится рост добавленного риска, обусловленного поведением работников» [36].

Практика последних лет показывает, что на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК» и, в частности, АО «СУЭК-Кузбасс» основные проблемы в обеспечении безопасных условий труда связаны с нарушением требований безопасности производства. Поэтому активно совершенствуются методы и способы обеспечения безопасности производства, при этом большое внимание уделяется снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности. Целенаправленность, неуклонность и масштаб этой многолетней работы на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» обусловили необ-

ходимость оценки результативности работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности.

С учетом вышесказанного в работе были поставлены и решены следующие задачи:

1. Установить факторы, определяющие на угледобывающем предприятии уровень производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности.

2. Выявить сущность и характер влияния на производственный риск факторов, связанных с нарушениями требований безопасности.

3. Разработать критерии результативности работы персонала угледобывающего предприятия по снижению производственного риска — с учетом влияния установленных факторов.

4. Разработать механизм снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, с учетом критериев результативности работы персонала угледобывающего предприятия в данной области.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН НАРУШЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ РИСК

2.1. Анализ нарушений требований безопасности на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»

Анализ нарушений требований безопасности в рамках данного исследования проводился в 2011 г. на примере шахты им. С.М. Кирова. Основой для проведения анализа стали предписания, выданные по результатам проверок шахты инспекторами Ростехнадзора, горнотехническими инспекторами Дирекции по промышленной безопасности АО «СУЭК-Кузбасс» и работниками отдела производственного контроля шахты (всего было проанализировано более 3500 нарушений). Работа проводилась с целью выявления систематических нарушений требований безопасности и выработки на этой основе мер, позволяющих снизить количество повторяющихся нарушений.

Инспекторами Ростехнадзора в 2011 г. было выявлено 1130 нарушений требований безопасности на шахте, зафиксированных в 105 предписаниях. Распределение этих нарушений по видам документов представлено на рисунке 2.1.

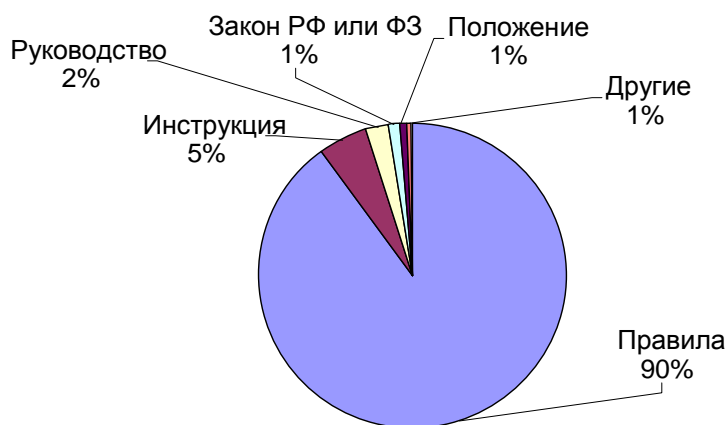


Рисунок 2.1 — Распределение нарушений на ш. им. С.М. Кирова (1130) по видам документов, требования которых не были соблюдены

Наиболее часто нарушения касаются требований ПБ 05-618-03 «Правила безопасности в угольных шахтах» — доля таких нарушений составила 90%. Было нарушено 130 пунктов правил, на которые пришлось 1013 нарушений (рис. 2.2). По другим документам — 117 нарушений — факт повторяемости не установлен.

Количество нарушений

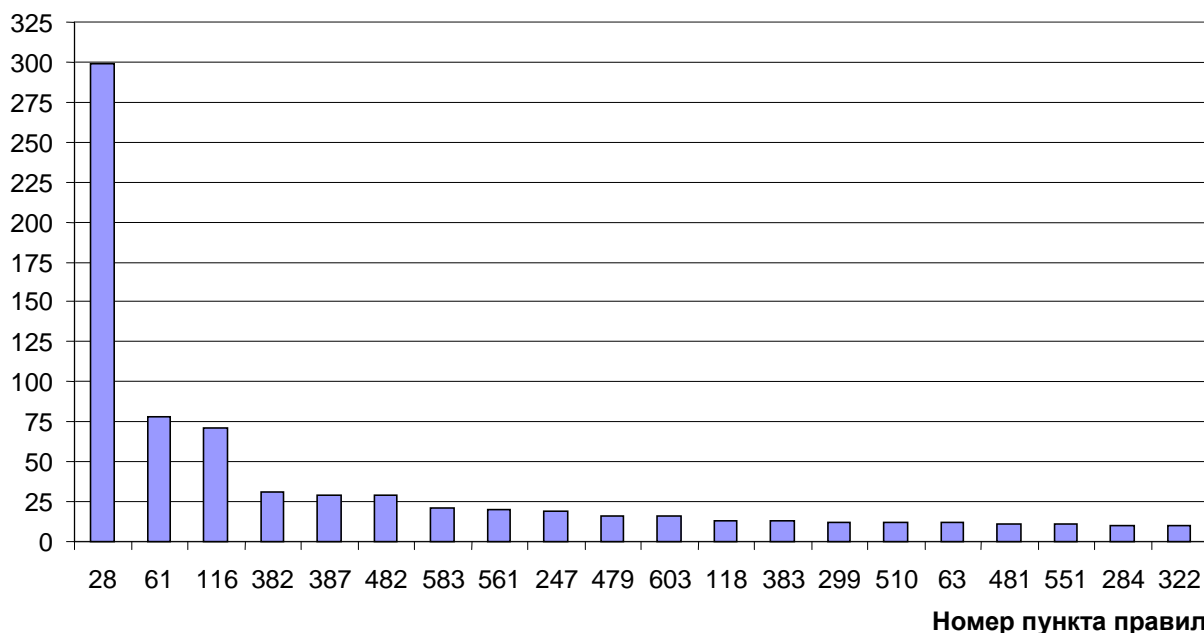


Рисунок 2.2 — Повторяющиеся нарушения (1013) ПБ 05-618-03, выявленные на шахте им. С.М. Кирова инспекторами Ростехнадзора

Работниками Дирекции по промышленной безопасности за 2011 г. было выявлено более 1200 нарушений требований безопасности на шахте, зафиксированных в 135 предписаниях. Распределение этих нарушений по видам документов представлено на рисунке 2.3.

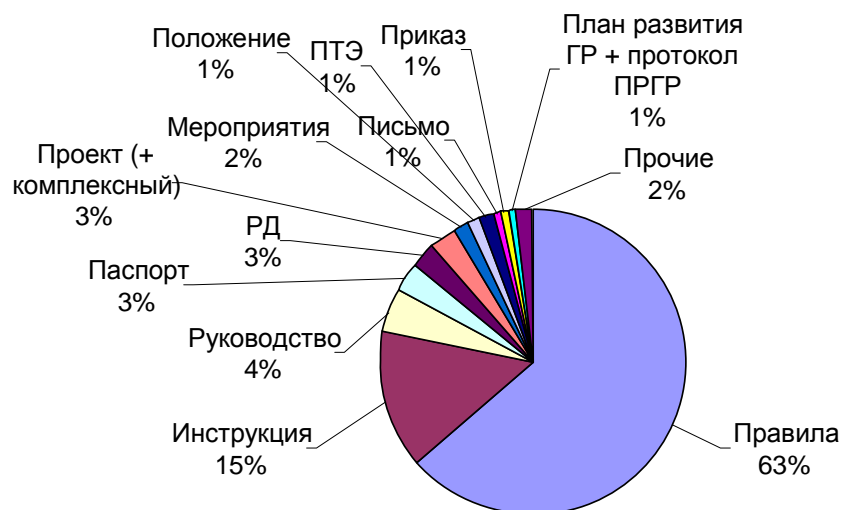


Рисунок 2.3 — Распределение нарушений на шахте им. С.М. Кирова (1224) по видам документов, требования которых не были соблюдены

Наиболее часто нарушения касаются требований ПБ 05-618-03 — доля таких нарушений составила 63%. Было нарушено 98 пунктов правил, на которые пришлось 778 нарушений. Систематические нарушения требований «Правил безопасности...» представлены на рисунке 2.4.

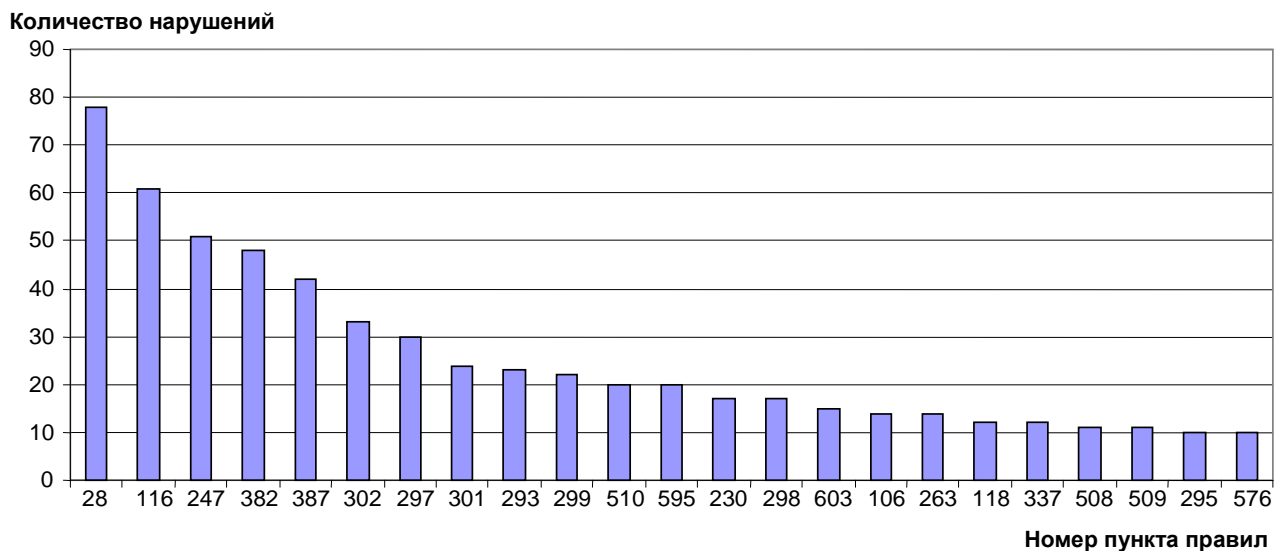


Рисунок 2.4 — Повторяющиеся (воспроизводящиеся, систематические) нарушения требований ПБ 05-618-03, выявленные на шахте им. С.М. Кирова горнотехническими инспекторами Дирекции

По другим документам (447 нарушений) также удалось установить факт повторяемости (систематичности) нарушений (рис. 2.5).

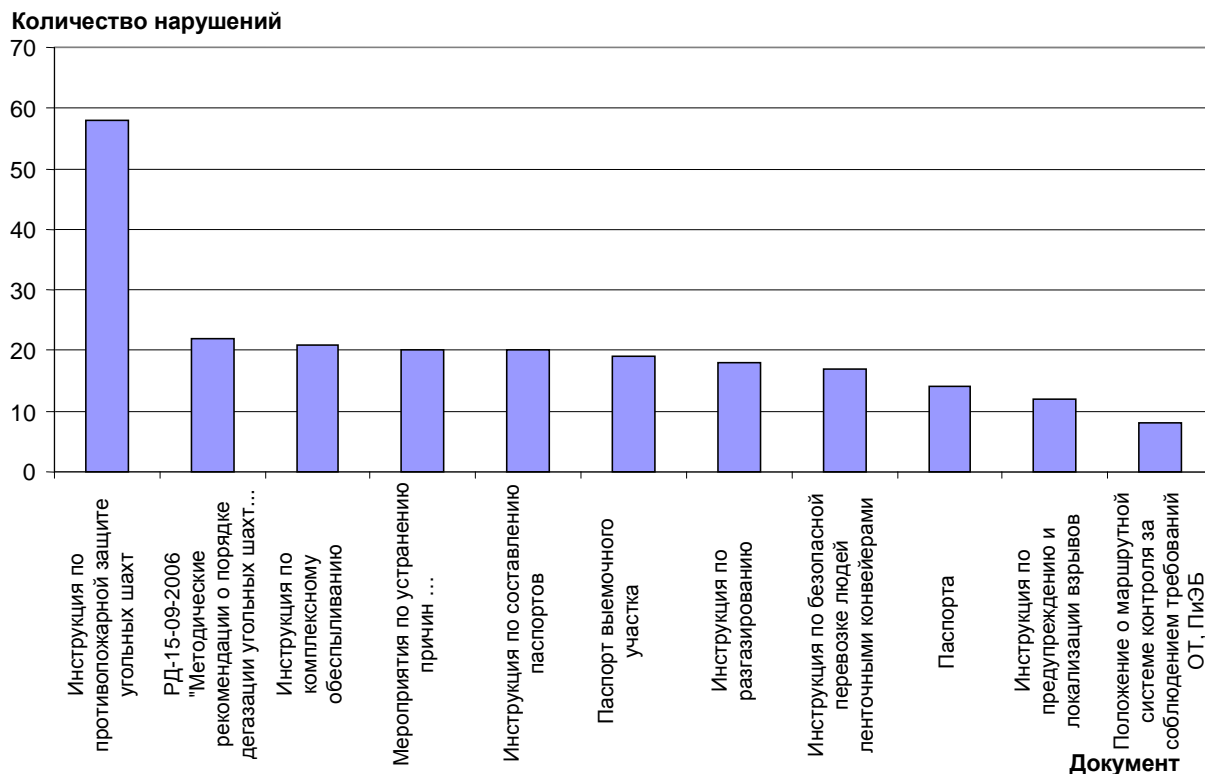


Рисунок 2.5 — Распределение нарушений требований безопасности по другим видам документов, требования которых не были соблюдены на шахте им. С.М. Кирова

Работниками отдела производственного контроля шахты им. С.М. Кирова за 2011 г. также было выявлено более 1200 нарушений требований безопасно-

сти на шахте. Распределение этих нарушений по видам документов представлено на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 — Распределение нарушений по видам документов, требования которых были нарушены (1226 нарушений за 2011г.) на шахте им. С.М. Кирова

Наиболее часто нарушения касаются требований ПБ 05-618-03 — доля таких нарушений составила 80% (980 нарушений). Систематические нарушения требований «Правил безопасности...» представлены на рисунке 2.7.

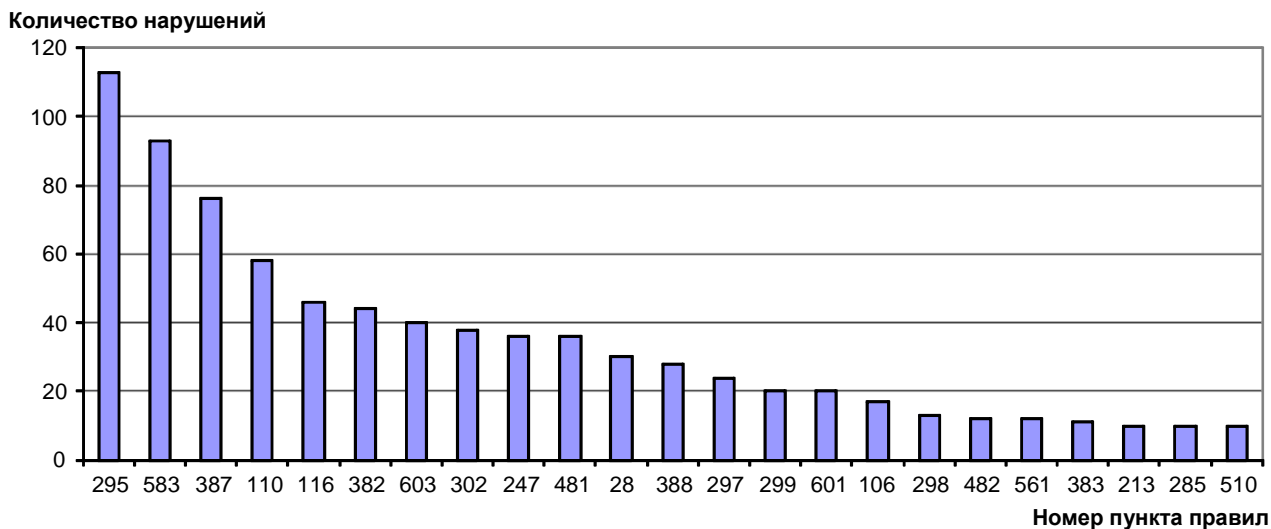


Рисунок 2.7 — Повторяющиеся (воспроизводящиеся) нарушения требований ПБ 05-618-03, выявленные на шахте им. С.М. Кирова при осуществлении производственного контроля

С целью получения более достоверной информации о повторяющихся нарушениях требований безопасности и причинах их возникновения был использован массив данных по выявленным нарушениям на шахте им. 7 ноября. Обе

шахты (им. С.М. Кирова и им. 7 ноября) имеют сходные, хотя и не идентичные, организационные и технико-технологические условия функционирования. Применение статистических данных одной шахты для выявления и объяснения закономерностей функционирования других шахт АО «СУЭК-Кузбасс» не только допустимо, но и вполне корректно.

Кроме того, массив данных по нарушениям, выявленным на шахте им. 7 ноября, в несколько раз превышает подобный массив на шахте им. С.М. Кирова. Анализ нарушений требований безопасности, выявленных на шахте им. С.М. Кирова, выполнялся «вручную», что не исключает погрешностей. Тогда как на шахте им. 7 ноября эти процессы осуществляются автоматически и более точно, поскольку на шахте им. 7 ноября в течение 5-ти лет осваивается процедура фиксации в электронном виде и анализа выявляемых нарушений требований безопасности — в компьютерной программе «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов». Это позволяет с высокой оперативностью осуществлять распределение нарушений по процессам, участкам, видам нарушений, за период и на интересующую дату.

Были проанализированы нарушения требований безопасности, выявленные на шахтах им. С.М. Кирова и им. 7 ноября (более 13000 нарушений). Сформированная база нарушений позволила провести анализ, который подтвердил наличие большого количества повторяющихся нарушений. Удельные показатели таких нарушений (по данным шахты им. 7 ноября) на очистных работах составляют более 180 нарушений, приходящихся на 1 млн. т добытого угля, на подготовительных работах — более 200 нарушений, приходящихся на 1000 пог.м пройденных горных выработок, на транспорте — также более 190 нарушений, приходящихся на 1 млн. т выданного угля.

На рисунке 2.8 показаны основные участки (№ 1 — очистной, № 2-4 — подготовительные и ВШТ), на которых были выявлены нарушения требований безопасности за весь рассматриваемый период.

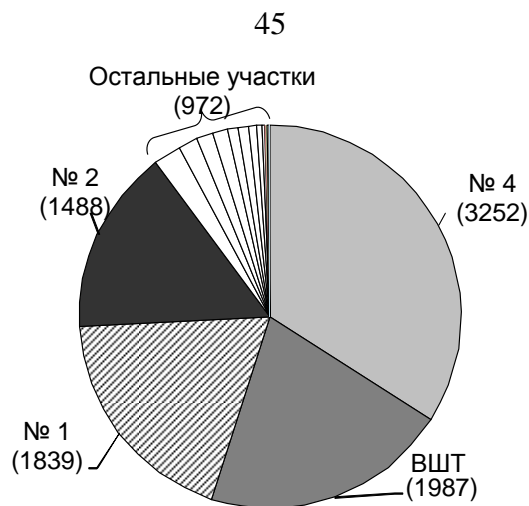


Рисунок 2.8 — Распределение общего количества нарушений за 2010-I кв. 2012 гг. по участкам шахты им. С.М. Кирова

На рисунках 2.9 и 2.10 отражено распределение всех выявленных нарушений по участкам и по процессам. На рисунке 2.11 представлено распределение по процессам наиболее распространенных (повторяющихся) нарушений. Рисунок 2.12 отражает последствия допущенных нарушений для функционирования шахты (приостановки), а рисунок 2.13 — результативность работы служб шахты (по количеству выявляемых нарушений).

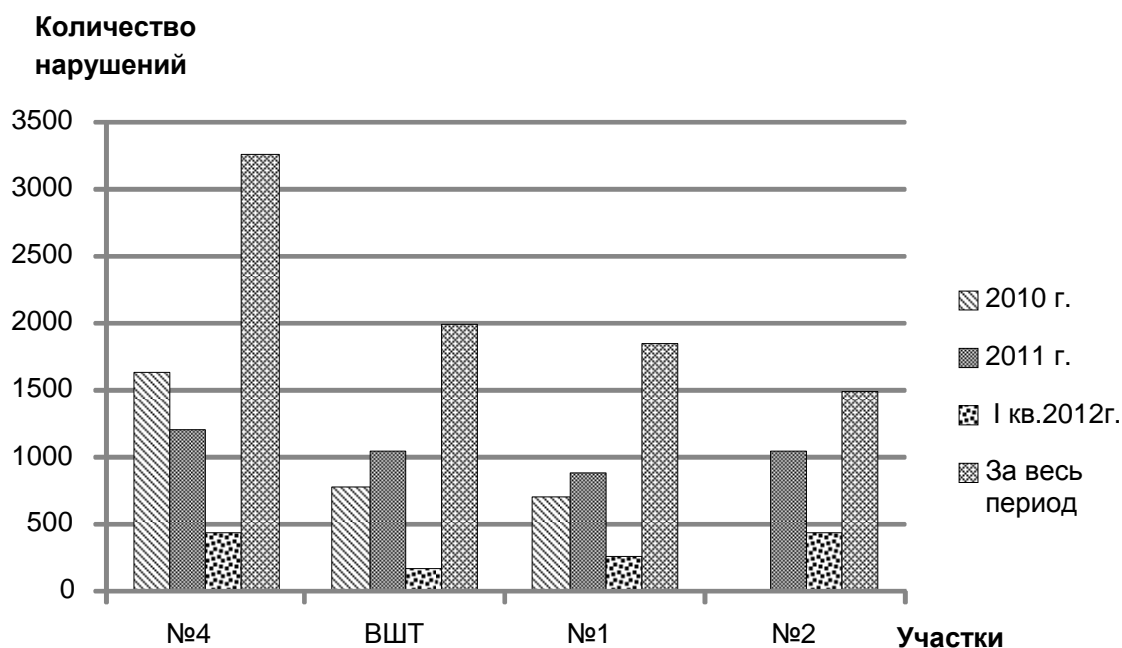


Рисунок 2.9 — Распределение нарушений за 2010-2012г.г. по участкам шахты им. С.М. Кирова

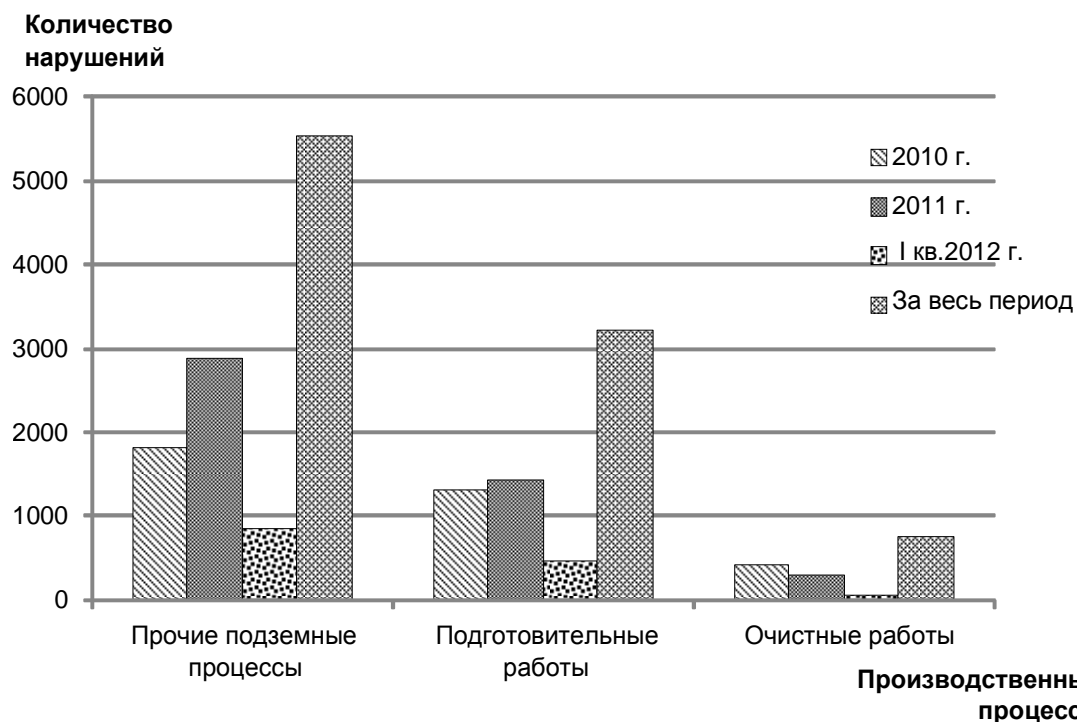


Рисунок 2.10 — Распределение нарушений на основных процессах (шахта им. С.М. Кирова)

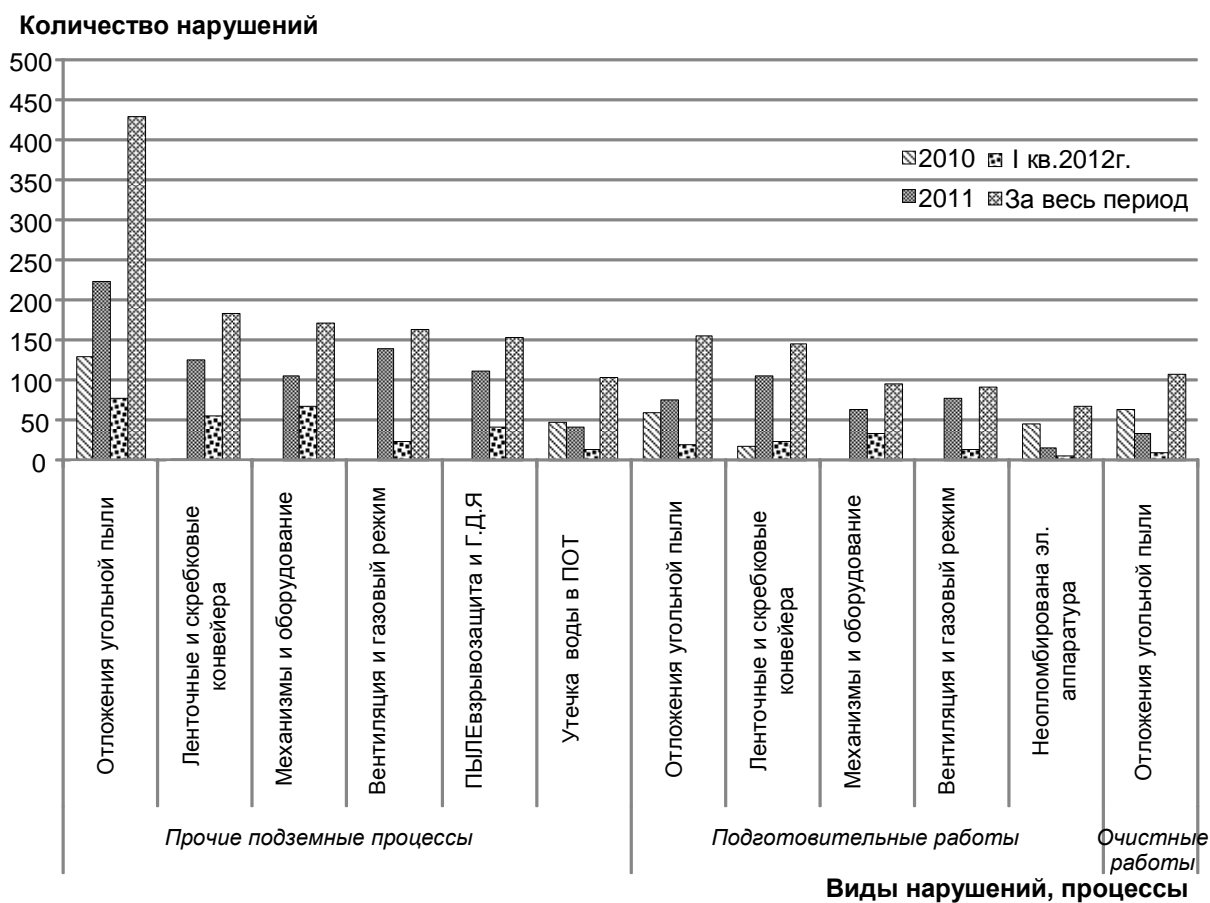
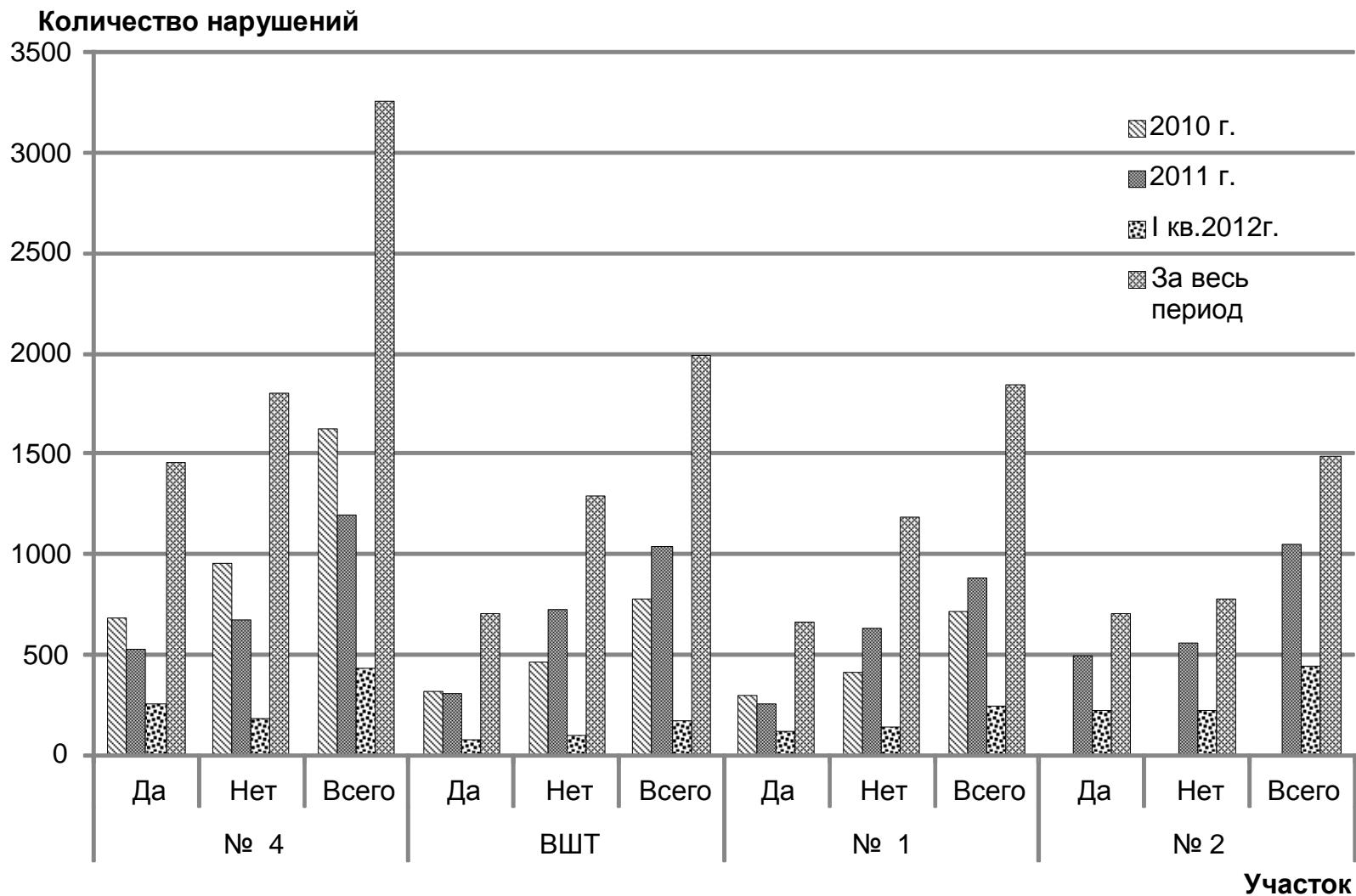


Рисунок 2.11 — Виды нарушений по процессам (шахта им. С.М. Кирова)



Да — количество нарушений, приведших к остановке ведения работ.

Нет — количество нарушений, не приведших к остановке.

Всего — общее количество нарушений требований безопасности

Рисунок 2.12 — Количество нарушений требований безопасности на шахте им. С.М. Кирова, в том числе вызвавших приостановку ведения работ

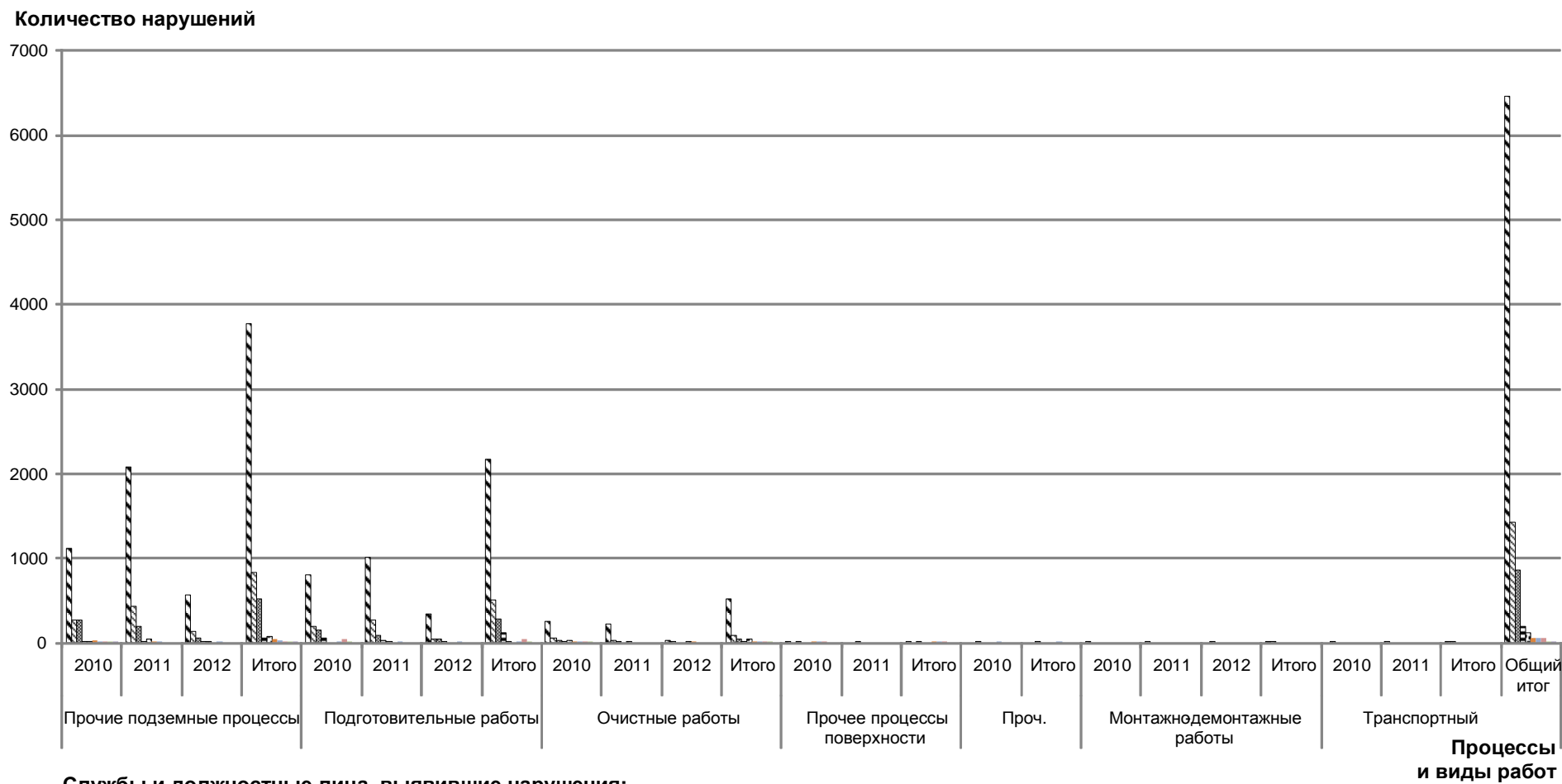


Рисунок 2.13 — Распределение нарушений на шахте им. С.М. Кирова по службам, их выявившим

Представленные на рисунках диаграммы и напрямую, и косвенно подтверждают наличие повторяющихся нарушений требований безопасности.

В работе А.И. Добровольского определено, что «нарушения требований безопасности, формирующие добавленный риск травмирования операционного персонала, характеризуются различной частотой возникновения» [36]. Автор считает целесообразным применять на угледобывающих предприятиях коэффициенты частоты нарушений ($K_{\text{чн}}$) на 1000 трудящихся и на 1 млн. т добычи угля, и предлагает соответствующие формулы:

«Коэффициент частоты нарушений требований безопасности рассчитывается по формулам:

$$\text{а) } K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}} = \frac{N_{\text{н}}}{Q_{\text{д}}} \cdot 1000000,$$

где $N_{\text{н}}$ — количество нарушений требований безопасности, ед.;

$Q_{\text{д}}$ — объем добычи, млн. т.

$$\text{б) } K_{\text{чн}}^{1000\text{пог.м.}} = \frac{N_{\text{н}}}{Q^{\text{п}}} \cdot 1000,$$

где $Q^{\text{п}}$ — количество пройденных метров горной выработки, пог. м» [36].

Анализ нарушений требований безопасности, выявленных различными службами и надзорными органами на шахтах Им. 7 ноября и Им. С.М. Кирова (АО «СУЭК-Кузбасс»; выборка составила более 14 000 нарушений), показали, что при значениях коэффициентов $K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}}$ и $K_{\text{чн}}^{1000\text{пог.м.}}$, равных 100 и более, «нарушение обуславливает наличие добавленного системного риска, соответственно, менее 100 — добавленного индивидуального риска» [26].

В таблицах представлены удельные величины количества общих (табл. 2.1) и повторяющихся (табл. 2.2) нарушений требований безопасности в таких процессах как добыча, проходка горных выработок и внутришахтный транспорт. Коэффициенты частоты нарушений требований безопасности, выявленных на очистных участках и ВШТ, рассчитывались на 1 млн. т добычи, выявленных на подготовительных участках — на 1000 пог. м.

**Таблица 2.1 — Показатели, характеризующие выявленные нарушения
в основных процессах шахты Им. 7 ноября**

Период	Очистные работы				Подготовительные работы				ВШТ		
	Кол-во нарушений, ед.	Добыча угля, тыс. т	$K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}}$	$K_{\text{чн}}^{1\text{технол. цикл}}$ («стружка»)	Кол-во нарушений, ед.	Проходка, м	$K_{\text{чн}}^{1\text{пог.м}}$	$K_{\text{чн}}^{1\text{технол. цикл}}$ («круг»)	Кол-во нарушений, ед.	Выданные тонны, тыс. т	$K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}}$
2010	710	2500	283,96	0,34	1629	4728	344,54	0,28	779	2500	311,55
2011	881	2450	359,66	0,43	2243	4915	456,36	0,37	1035	2450	422,53
2012 (1кв.)	248	655	378,63	0,45	868	1695	512,09	0,41	173	655	264,12
Весь период	1839	5605	328,11	0,39	4740	11338	418,06	0,33	1987	5605	354,51

**Таблица 2.2 — Показатели, характеризующие воспроизводящиеся нарушения требований безопасности,
в основных процессах шахты Им. 7 ноября**

Период	Очистные работы				Подготовительные работы				ВШТ		
	Кол-во нарушений, ед.	Добыча угля, тыс. т	$K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}}$	$K_{\text{чн}}^{1\text{технол. цикл}}$ («стружка»)	Кол-во нарушений, ед.	Проходка, м	$K_{\text{чн}}^{1\text{пог.м}}$	$K_{\text{чн}}^{1\text{технол. цикл}}$ («круг»)	Кол-во нарушений, ед.	Выданные тонны, тыс. т	$K_{\text{чн}}^{1\text{млн.т}}$
2010	382	2500	152,78	0,18	911	4728	192,68	0,15	419	2500	167,57
2011	495	2450	202,08	0,24	1142	4915	232,35	0,19	575	2450	234,74
2012 (1кв.)	141	655	215,27	0,23	427	1695	251,92	0,20	119	655	181,68
Весь период	1018	5605	181,63	0,22	2480	11338	218,73	0,17	1113	5605	198,58

Кроме того, по очистным и подготовительным работам произведены расчеты количества нарушений, приходящихся на один технологический цикл. Результаты расчетов показали, что на подготовительных работах каждый 6-й технологический цикл («круг»), а на очистных работах — каждый 5-й цикл («стружка») сопровождаются одними и теми же нарушениями требований безопасности.

С учетом того, что основной контроль за соблюдением требований безопасности осуществляется, как правило, один раз в сутки (в утреннюю смену), то выявленных нарушений при четырехсменной работе шахты в 4 раза меньше, чем допущенных в действительности. Следовательно, значение коэффициента ($K_{\text{ЧН}}^{\text{технол.цикл}}$) в сутки составляет 0,88 на очистных работах и 0,69 на подготовительных. На основании этого можно утверждать, что на подготовительных и очистных работах практически каждый цикл осуществляется с нарушениями требований безопасности.

Устраненные работниками нарушения требования безопасности через некоторое время воспроизводятся (возникают вновь) и принимается работниками предприятия к устранению снова. Повторное безусловное устранение нарушений требований безопасности объясняется двумя причинами:

- значимость устранения нарушений требований безопасности осознается работниками угледобывающих предприятий в полной мере;
- устранение нарушений контролируется на угледобывающих предприятиях, особенно шахтах, постоянно — как работниками предприятия, осуществляющими производственный контроль, так и внешними органами надзора.

Дальнейший анализ и выявление причин возникновения повторяющихся нарушений осуществлялся специалистами шахты 7 ноября и горнотехническими инспекторами дирекции по промышленной безопасности. Анализ проводился по наиболее часто встречающимся нарушениям требований безопасности. Был использован известный метод «Дерево событий», который, в данном случае, заключался в построении «Дерева причин» нарушений. Результаты анализа представлены на рисунках 2.14-2.17.

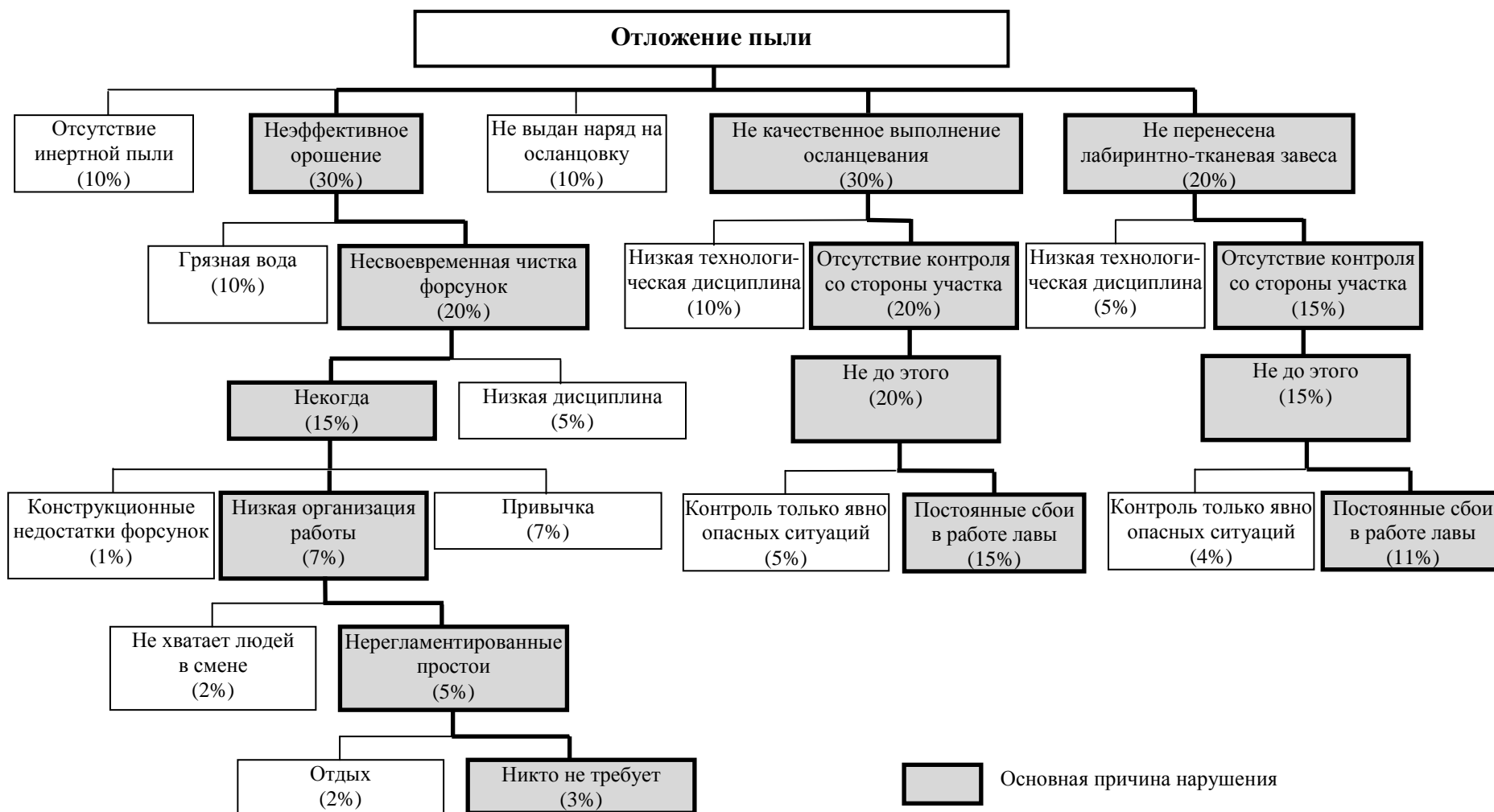


Рисунок 2.14 — Причины возникновения повторяющегося нарушения «Отложение пыли»

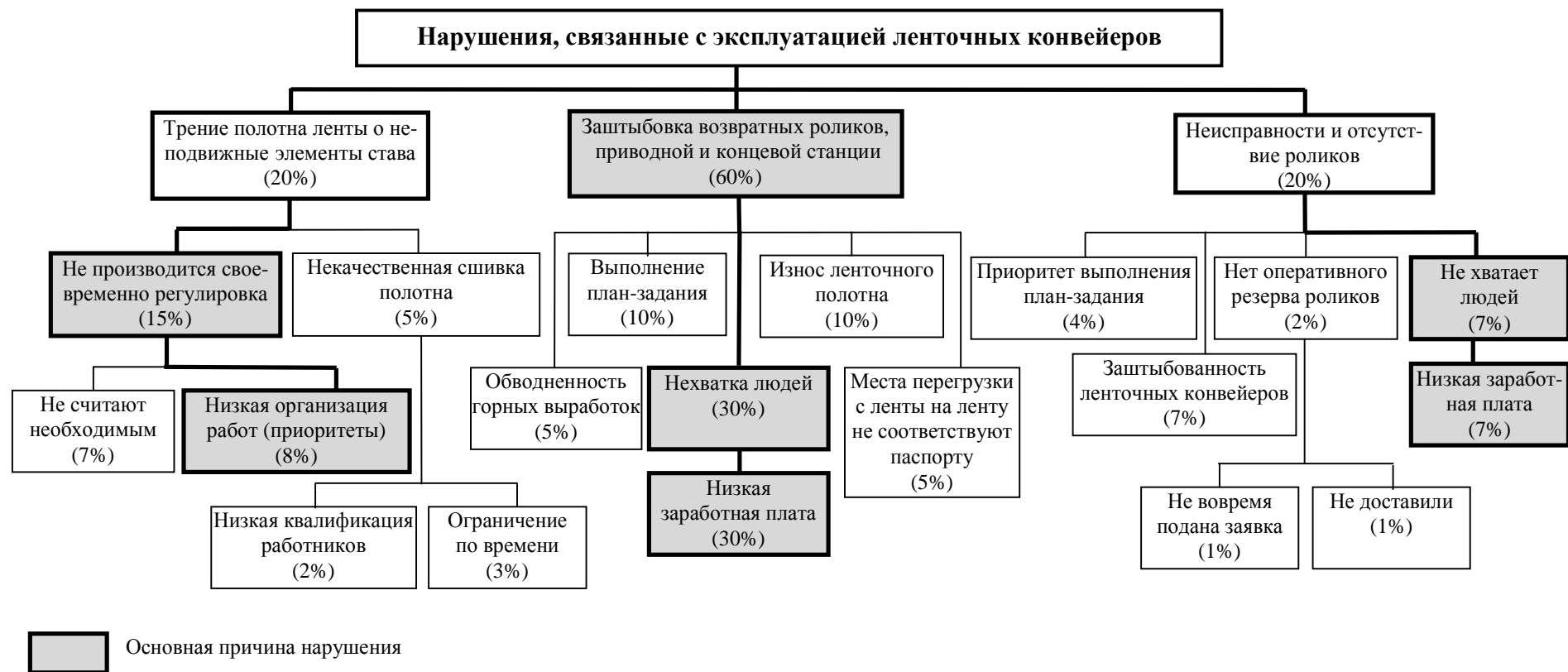


Рисунок 2.15 — Причины возникновения повторяющихся нарушений при эксплуатации ленточных конвейеров

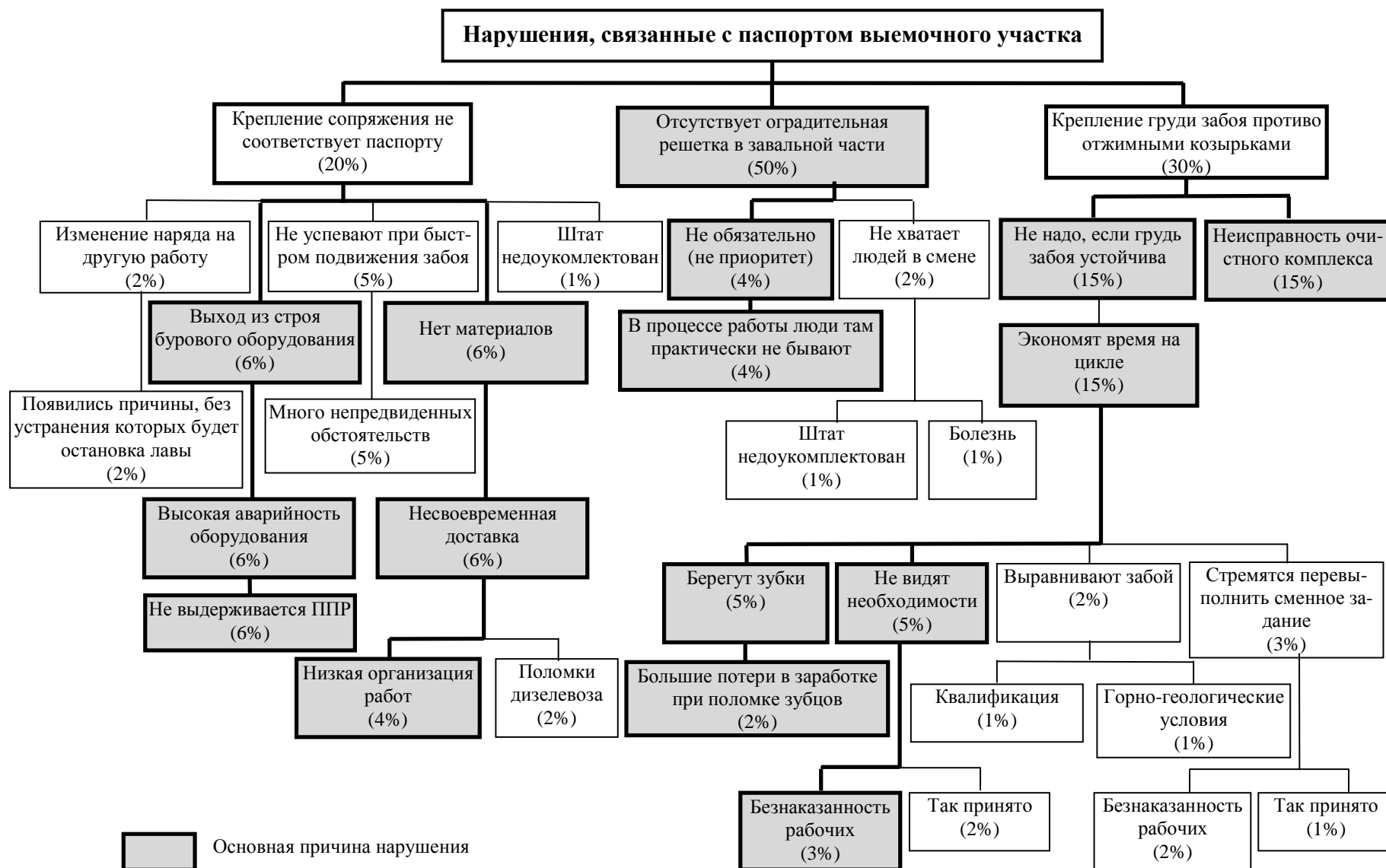


Рисунок 2.16 — Причины возникновения повторяющихся нарушений паспорта выемочного участка

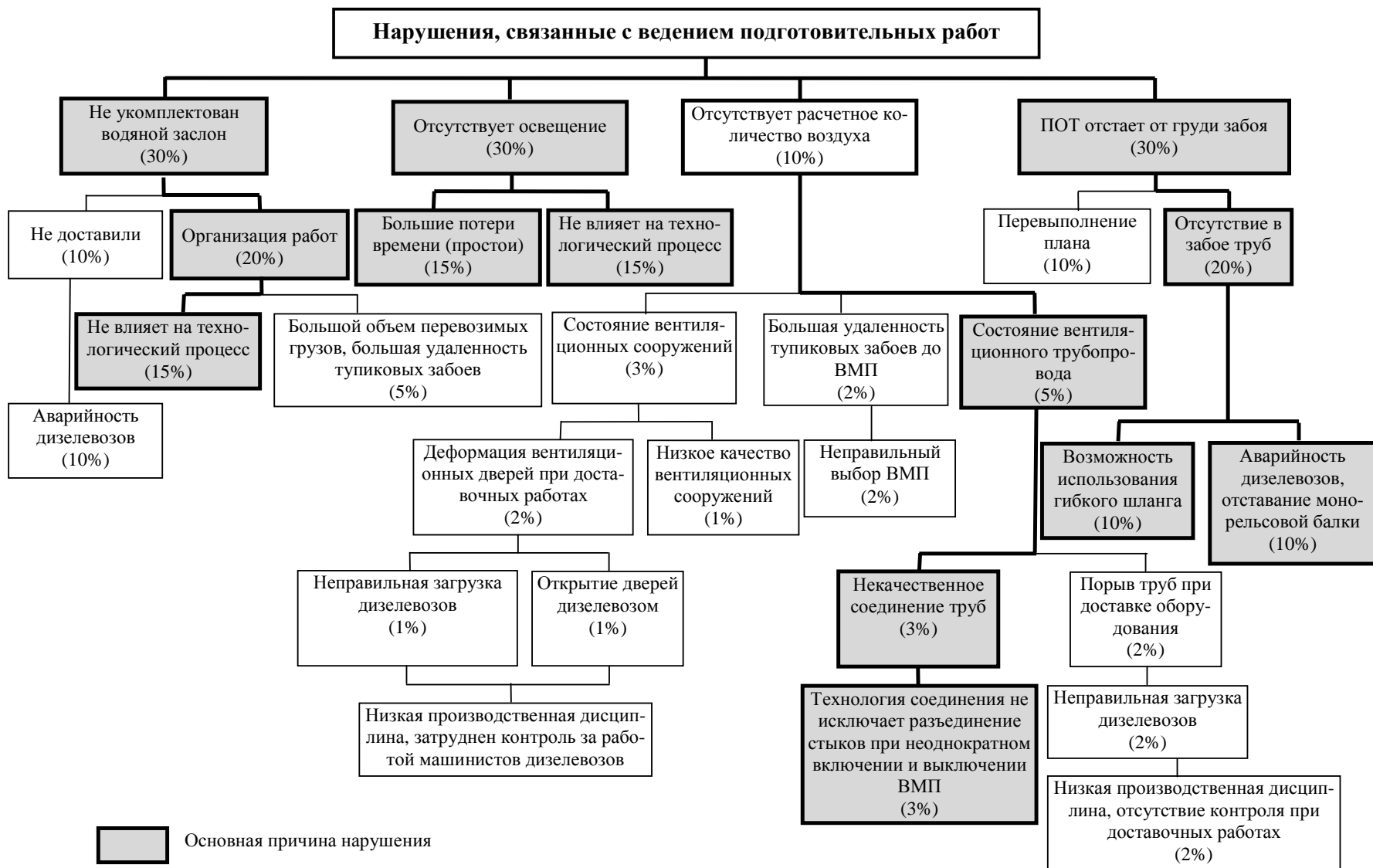


Рисунок 2.17 — Причины возникновения повторяющихся нарушений при ведении подготовительных работ

Результаты анализа причин возникновения повторяющихся нарушений показали, что основными причинами являются организационные, связанные с формированием отношения работников к безопасности и организацией работ в смене, которая характеризуется нехваткой людей, их нерациональной расстановкой, несвоевременной доставкой материалов, а также низкой мотивацией к безопасному труду. Результаты анализа структуры причин 45 несчастных случаев, произошедших на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» в 2014 г., представлены на рисунке 2.18.

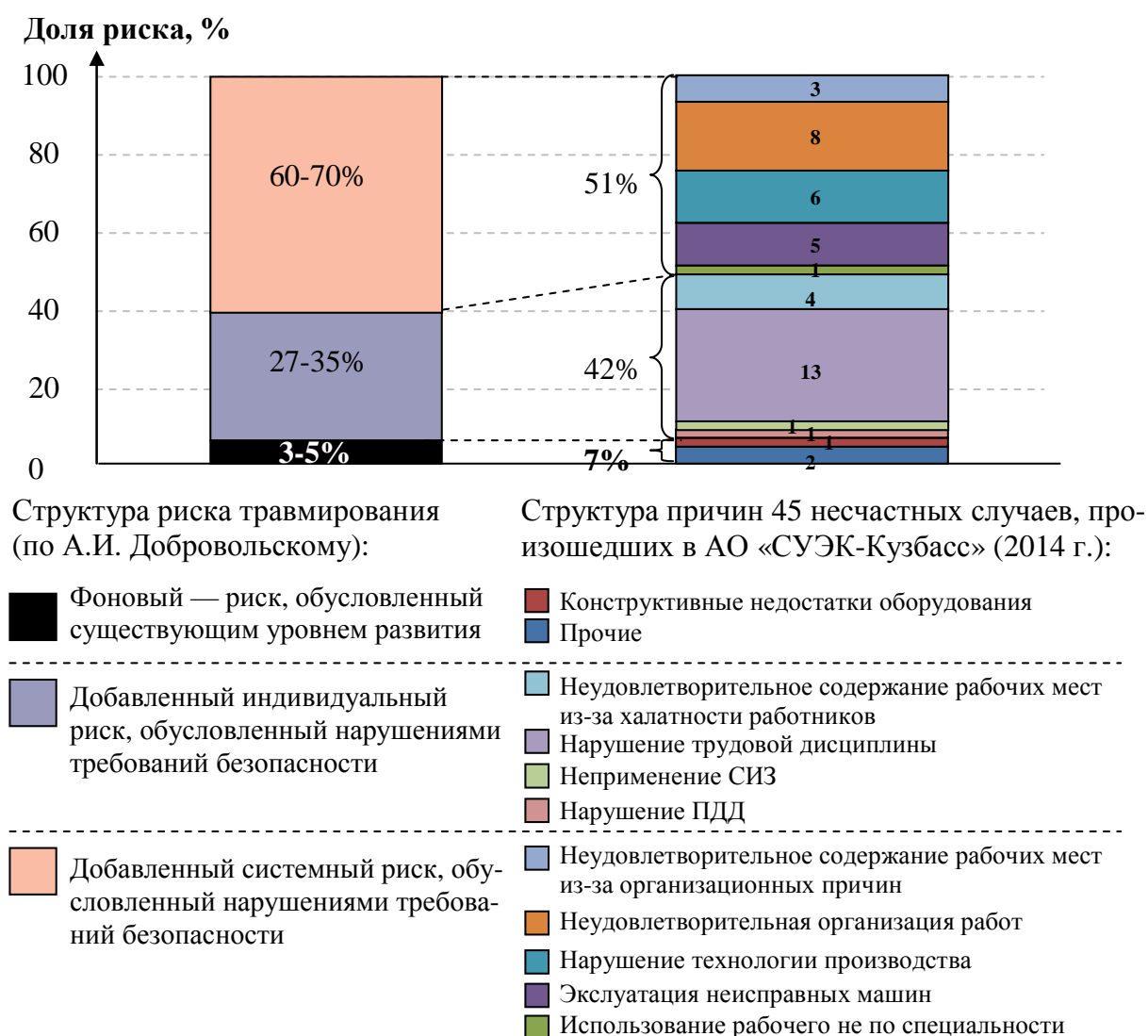
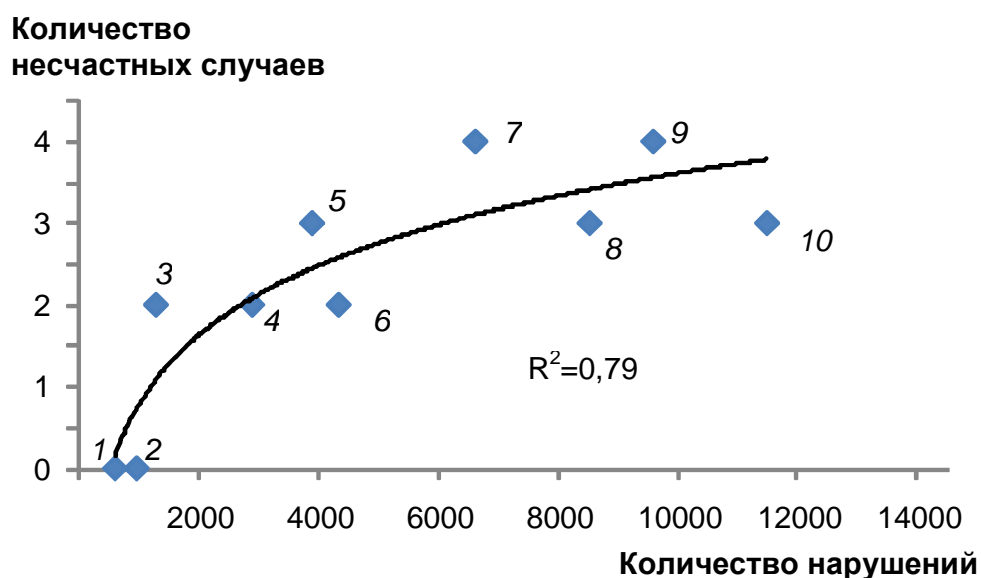


Рисунок 2.18 — Структура производственного риска на угледобывающих предприятиях России¹ и в АО «СУЭК-Кузбасс» [58]

¹ По результатам аналитической обработки фактографических и статистических данных российских и зарубежных угледобывающих предприятий (данные А.И. Добровольского)

Статистические распределения показывают, что в АО «СУЭК-Кузбасс», как и на прочих отечественных угледобывающих предприятиях, зафиксирован повышенный уровень производственного риска, который связан с наличием большого количества нарушений требований безопасности [107]. На рисунке 2.19 представлена зависимость количества несчастных случаев от количества нарушений требований безопасности. Из выборки исключены две шахты АО «СУЭК-Кузбасс» — № 7 и им. С.М. Кирова, поскольку в отдельные годы на них наблюдался всплеск травматизма в связи с групповыми несчастными случаями со смертельным исходом [48].



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 2.19 — Зависимость количества несчастных случаев от количества нарушений требований безопасности (на примере угольных предприятий АО «СУЭК-Кузбасс», 2009-2014гг.) [32, 58]

Снижение производственного риска, выраженное уменьшением количества нарушений требований безопасности, закономерно приводит к сокращению количества несчастных случаев, что подтверждается статистическими данными. Анализ научно-методической базы и причин возникновения негативных событий на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» доказывает, что развитие методов обеспечения безопасности производства целесообразно в направлении ре-

шения задачи управления производственным риском, обусловленным нарушениями требований безопасности.

2.2. Исследование факторов, определяющих результативность работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности

Величина уровня производственного риска обусловлена, в большей мере, существованием нарушений требований безопасности, и только часть — следствие ошибок работников предприятия, выражающихся в неадекватных решениях или небезопасных приемах труда.

Оценка результативности работы по снижению производственного риска, осуществляемой в системе производственного контроля каждой шахты АО «СУЭК-Кузбасс», была впервые проведена в 2011 г. Условием ее проведения было наличие достоверных критериев результативности работы персонала.

Показатели результативности должны быть контролируемы, то есть работник производственного участка, предприятия должен иметь возможность на них реально влиять. Отсюда следует, что такие критерии результативности работы, как травма и авария непригодны, поскольку являются следствием либо случайных (что крайне редко), либо закономерных (как правило) причин. Кроме того, травма и авария являются свершившимися негативными событиями и подвергаются тщательному расследованию в установленном государственными нормативными актами порядке — с целью установления причин их возникновения и наказания виновных.

В связи с этим результативность работы по снижению риска на шахтах компании оценивалась комплексно на основе:

- а) коэффициента устраняемости нарушений требований промышленной безопасности в целом по шахте (коэффициент был предложен в ходе аналогичной работы в ОАО «Высокогорский ГОК»);
- б) количества нарушений, приходящихся на 1000 т добычи;
- в) количества нарушений, приходящихся на 1000 трудящихся.

Результаты оценок приведены в Приложениях 2, 3.

Проведенные расчеты показали, что с наименьшим количеством нарушений требований безопасности в пересчете на 1000 т добычи работает шахтоуправление «Талдинское-Западное» (1,88), с наибольшим — шахта «Комсомолец» (3,32). При этом в шахтоуправлении «Талдинское-Западное» более 30% нарушений требований безопасности не устраняется вовремя, а на шахте «Комсомолец» не устраняется до 10% нарушений. Поэтому возникает закономерный вопрос об обосновании выбора главного критерия результативности: количество нарушений или коэффициент их устраняемости.

В связи с этим была предпринята попытка разработать и применить интегральный показатель, характеризующий, с одной стороны результативность работы системы производственного контроля шахты, а с другой, — уровень риска травмирования работников, связанный с нарушениями требований безопасности (искусственно добавленный риск, R).

Значение риска R , обусловленного работой предприятия с нарушениями, определялся как:

а) отношение удельного количества нарушений, приходящихся на 1000 т добычи, к коэффициенту устраняемости;

б) отношение удельного количества нарушений, приходящихся на 1000 трудящихся (ППП), к коэффициенту устраняемости (Приложение 3).

Исходя из расчетов по варианту **а**, наиболее безопасно работают шахты «Котинская» (1,02) и № 7 (1,88), а наиболее опасно — шахты «Комсомолец» (3,69) и «Полысаевская» (3,13).

Исходя из расчетов по варианту **б**, наиболее безопасно работает шахта «Комсомолец», а наиболее опасно — шахта «Полысаевская», ш/у «Талдинское-Западное» и шахта №7 (табл. 2.3).

Расчет риска по варианту **а** не вполне объективен, поскольку объем добычи по месяцам значительно колеблется. Это означает, что увеличение объема добычи угля «автоматически» снижает расчетное значение риска, даже если работа по повышению уровня безопасности не велась.

**Таблица 2.3 — Риск травмирования работников на шахтах
АО «СУЭК-Кузбасс»**

Шахта	Устранимость нарушений (среднее значение $K_{устр}$)	Риск травмирования работника*	
		Среднее значение $R^{1000 \text{ чел}}$	Среднее значение $R^{1000 \text{ т}}$
Им. С.М. Кирова	0,92	471,4	2,55
Красноярская	0,97	413,1	2,81
Им. 7 ноября	1,0	408,8	2,06
Комсомолец	0,90	357,3	3,69
Полысаевская	0,87	586,4	3,13
Талдинское-Западное ш/у	0,67	552,1	2,80
№ 7	0,86	548,3	1,88
Котинская	0,95	413,5	1,02

* Красным цветом обозначены максимальные значения показателя (высокий риск), зеленым — минимальные (низкий риск)

Такой подход к оценке риска еще более усилит мотивацию на выполнение и перевыполнение плана по добыче угля. Не исключено, что персонал в этом случае не будет заинтересован даже в выполнении необходимых действий по обеспечению безопасности, не говоря уже о работе по выявлению и устранению нарушений требований безопасности и их причин [37].

Расчет риска по варианту **б** более объективен, поскольку численность промышленно-производственного персонала шахты из месяца в месяц меняется незначительно. Отсюда следует, что снижение риска возможно только в результате реализации мер, не связанных с увеличением объема добычи угля.

Шахта «Полысаевская» при использовании любого критерия оценивается как опасная. Тогда как и шахта «Комсомолец», и шахта № 7 — в зависимости от применяемого критерия — могут быть оценены и как самая опасная, и как самая безопасная шахты.

Таким образом, полученная оценка результативности работы оказалась вполне достаточной для ранжирования шахт по степени риска травмирования работников, несмотря на то, что единовременный расчет показателя (R) не позволил получить достоверную оценку уровня риска шахты. Эта оценка на каж-

дой шахте должна осуществляться с учетом динамики значений коэффициентов частоты нарушений: необходимо получить сведения о работе по устранению нарушений как минимум за полгода работы.

Поскольку производственный риск обусловлен наличием нарушений требований безопасности, логично было бы оценивать риск возникновения негативного события с учетом количества выявляемых нарушений. Но этого показателя недостаточно, поскольку выявленные нарушения работниками устраняются, и риск возникновения негативного события в течение определенного периода времени меняется — снижается или возрастает.

Недостаточно достоверная оценка обусловила необходимость дальнейшего поиска критерия результативности. Результаты анализа причин возникновения и повторов нарушений требований безопасности были дополнены статистическими данными и данными, полученными в ходе анализа причин длительного существования нарушений требований безопасности, основанного на опыте работы персонала шахт АО «СУЭК-Кузбасс» за 2012-2013 гг.

В ходе анализа установлено, что на увеличение количества нарушений требований безопасности и, следовательно, на повышение уровня производственного риска значительное влияние оказывают два основных фактора.

Первый фактор, определяющий количество нарушений, — это повторяемость: после устранения нарушения требования безопасности оно возникает вновь, поскольку не устранена причина возникновения нарушения.

Второй фактор — длительность (время) существования нарушения требования безопасности: чем дольше не устраняется нарушение, тем выше риск возникновения негативного события (рис. 2.20).

Данный вывод был обсужден и подтвержден на многочисленных семинарах, участниками которых были работники всех региональных производственных объединений АО «СУЭК», а внедрение на угледобывающих предприятиях компании «Единой книги предписаний» позволило доказать этот вывод, опираясь на статистические данные.



Рисунок 2.20 — Факторы, обуславливающие формирование и повышение уровня производственного риска [58]

Статистические распределения и результаты корреляционного анализа показали, что влияние повторяемости нарушений требований безопасности на уровень риска наиболее адекватно описывается полиномиальной функцией второй степени с корреляционным отношением R^2 , равным 0,74 (рис. 2.21).

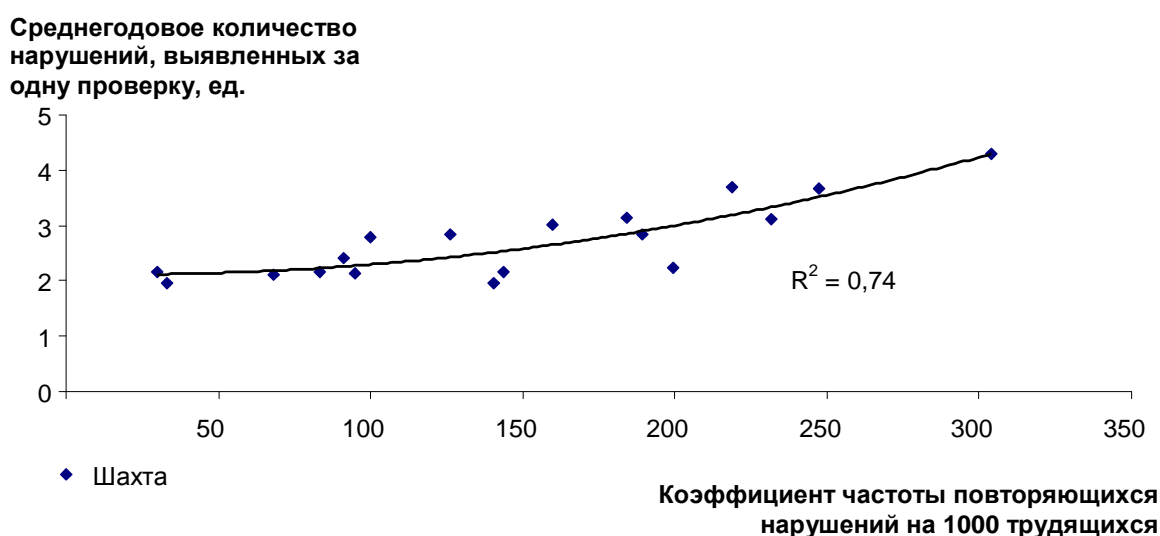


Рисунок 2.21 — Зависимость количества выявляемых нарушений требований безопасности от их повторяемости (на примере 9-ти шахт АО «СУЭК-Кузбасс», 2014 г.) [30, 58]

Оценим статистическую значимость зависимости. Для построенной зависимости значение индекса корреляции $R = 0,86$, которое соответствует расчетному значению F -статистики:

$$F_{расч} = \frac{R^2 / m}{(1 - R^2) / (n - m - 1)} = \frac{0,74 / 1}{(1 - 0,74) / (18 - 2)} = 45,5,$$

где $n = 18$ — число наблюдений в выборке данных;

$m = 1$ — количество объясняющих переменных.

Из таблицы критических значений распределения Фишера видно, что данная зависимость значима; уровень значимости $\alpha = 4,1 \cdot 10^{-5}$. То есть, надежность построенной зависимости $\gamma = 1 - \alpha$ оказалась равной почти 1. Таким образом, установленная зависимость статистически значима. Поскольку она представляет собой парную регрессию, следовательно, статистически значимой является также и корреляционная связь между рассматриваемыми показателями.

Зависимость количества нарушений требований безопасности от длительности их устранения наиболее адекватно описывается степенной функцией с корреляционным отношением R^2 , равным 0,82 (рис. 2.22).

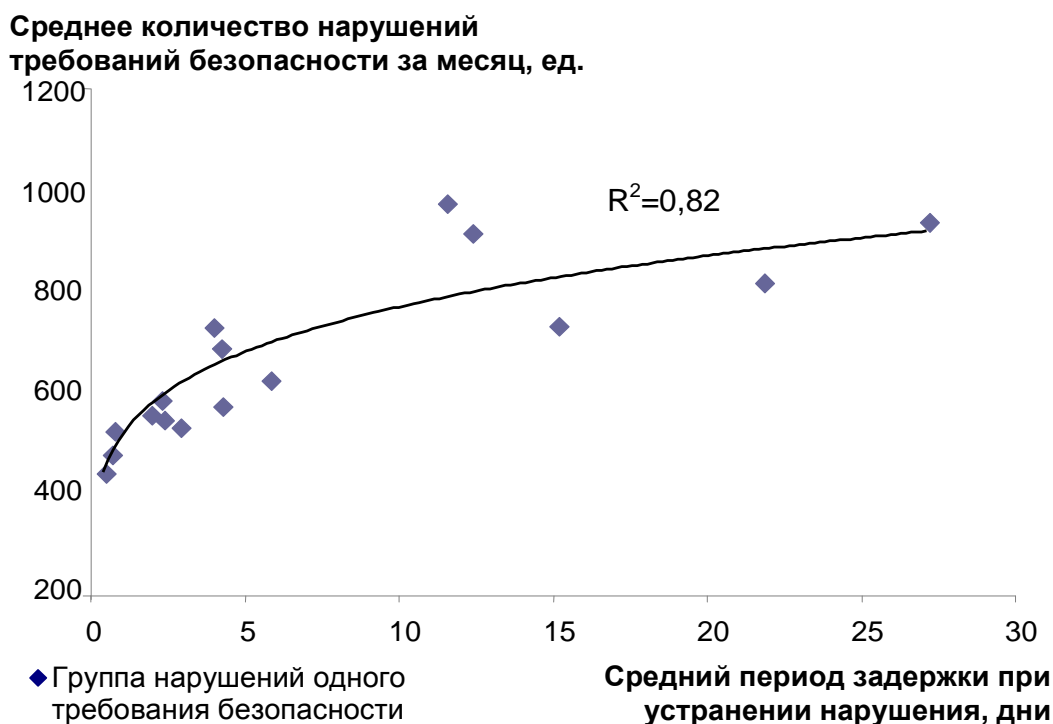


Рисунок 2.22 — Зависимость количества нарушений требований безопасности от длительности устранения нарушений (на примере 9-ти шахт АО «СУЭК-Кузбасс», 2013-2014 г.) [30, 58]

Для зависимости количества нарушений требований безопасности от длительности их устранения значение индекса корреляции $R = 0,90$, которое соответствует расчетному значению F -статистики:

$$F_{расч} = \frac{R^2 / m}{(1 - R^2) / (n - m - 1)} = \frac{0,82 / 1}{(1 - 0,82) / (16 - 2)} = 63,8,$$

где $n = 16$ — число наблюдений в выборке данных;

$m = 1$ — количество объясняющих переменных.

Из таблицы критических значений распределения Фишера видно, что полученная зависимость значима; уровень значимости $\alpha = 1,5 \cdot 10^{-6}$. Надежность построенной модели $\gamma = 1 - \alpha$ оказалась равной почти 1, то есть установленная зависимость статистически значима. Зависимость представляет собой парную регрессию, следовательно, статистически значимой является также и корреляционная связь между рассматриваемыми показателями.

Таким образом, факторами повышения уровня производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, являются повторяемость и длительность существования нарушений требований безопасности, что подтверждают установленные зависимости. Следовательно, снижение производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, достигается сокращением частоты повторов выявляемых нарушений и их своевременным (оперативным) устранением. Для оценки результативности этой работы требуются критерии, учитывающие как снижение уровня производственного риска в угольной шахте, так и действия персонала в данной области.

2.3. Определение критериев результативности работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности и соответствующих коэффициентов

Для значительного снижения количества нарушений требований безопасности необходимо устранить (снизить степень влияния) два основных фактора, повышающих уровень производственного риска — повторяемость нарушений и длительность их существования. Работа персонала угледобывающего предпри-

ятия при этом заключается в сокращении частоты повторов нарушений требований безопасности и оперативного их устранения.

Сокращение частоты повторов нарушений требований безопасности обеспечивается устранением причин возникновения нарушений. Практика показывает, что наиболее адекватным является следующий алгоритм действий: анализ статистических данных и выявление повторяющихся нарушений; составление реестра повторяющихся нарушений; составление ежемесячных планов по устранению повторяющихся нарушений. Для достоверной оценки результатов этой работы потребовался критерий, отражающий динамику повторов нарушений. Результативность работы по снижению повторов нарушений было предложено оценивать по динамике удельного показателя доли повторяющихся нарушений в общем количестве выявленных нарушений. Коэффициент рассчитывается по формуле:

$$K_{повт.} = \frac{N_{ПН}}{N_{ВН}}, \quad (2.3a)$$

где $N_{ПН}$ — количество повторяющихся нарушений;

$N_{ВН}$ — количество выявленных нарушений.

Динамика значений данного критерия представлена в таблицах 2.4-2.6.

Как видно из таблиц, повторы нарушений требований безопасности значительно сократились в 2013 г. и в 1-й половине 2014 г., к концу 2014 г. повторы участились и остались практически на прежнем уровне. Это объясняется тем, что в связи с ужесточением требований государства к обеспечению безопасности на горнодобывающих предприятиях в АО «СУЭК-Кузбасс» участились проверки состояния охраны труда и промышленной безопасности и возросло их количество. Дело в том, что органы государственного надзора проявляют особое внимание к работе угольных предприятий — в связи с постоянно высоким уровнем риска на горнодобывающих предприятиях и произошедшими за последние годы резонансными несчастными случаями с групповой гибелью людей.

Таблица 2.4 — Динамика коэффициента повторяемости нарушений требований безопасности ($K_{повт.}$) в 2013 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц										
		март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:



- низкая ($K_{повт.} = 0,76-1,0$)

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

- средняя ($K_{повт.} = 0,26-0,50$)

- высокая ($K_{повт.} = 0,0-0,25$)

Таблица 2.5 — Динамика коэффициента повторяемости нарушений требований безопасности ($K_{повт.}$) в 2014 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц												
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,63	0,66	0,62	0,57	0,59	0,49	0,84	0,89	0,91	0,91	0,91	0,89	0,74
2	Ш. им. 7 Ноября	0,66	0,89	0,77	0,90	0,81	0,68	0,79	0,73	0,87	0,89	0,87	0,83	0,81
3	Ш. «Комсомолец»	0,43	0,51	0,45	0,48	0,64	0,82	0,91	0,88	0,9	0,93	0,91	0,95	0,73
4	Ш. «Полысаевская»	0,90	0,79	0,54	0,54	0,64	0,67	0,81	0,81	0,81	0,8	0,81	0,86	0,75
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,77	0,83	0,83	0,80	0,75	0,67	0,85	0,88	0,84	0,87	0,84	0,88	0,82
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,46	0,40	0,40	0,51	0,43	0,41	0,76	0,77	0,83	0,87	0,89	0,91	0,64
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,60	0,28	0,17	0,37	0,22	0,19	0,7	0,7	0,83	0,85	0,87	0,92	0,56
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,58	0,58	0,59	0,55	0,38	0,38	0,4	0,76	0,84	0,82	0,63	0,8	0,61
9	Ш. «Котинская»	0,41	0,44	0,44	0,27	0,27	0,09	0,73	0,73	0,89	0,87	0,8	0,9	0,57
10	Разрез «Заречный»	0,15	0,23	0,27	0,21	0,19	0,32	0,42	0,34	0,24	0,44	0,37	0,28	0,29
11	Разрез «Майский»	0,63	0,50	0,52	0,29	0,18	0,16							0,38
12	Разрез «Камышанский»	0,28	0,43	0,41	0,40	0,16	0,42	0,36	0,09	0,29	0,42	0,35	0,28	0,32
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,54	0,55	0,50	0,49	0,44	0,44	0,69	0,69	0,75	0,79	0,75	0,77	0,60

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:



- низкая ($K_{повт.} = 0,76-1,0$)

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



- средняя ($K_{повт.} = 0,26-0,50$)

- высокая ($K_{повт.} = 0,0-0,25$)

Таблица 2.6 — Динамика коэффициента повторяемости нарушений требований безопасности ($K_{повт.}$) в 2015-2016 гг.

№ п/п	Предприятие	2015													2016						
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,85	0,9	0,91	0,89	0,88	0,9	0,92	0,92	0,92	0,93	0,91	0,9	0,90	0,88	0,89	0,9	0,9	0,89	0,89	0,89
2	Ш. им. 7 Ноября	0,84	0,84	0,85	0,86	0,83	0,84	0,85	0,82	0,8	0,86	0,82	0,83	0,84	0,77	0,72	0,79	0,78	0,73	0,65	0,74
3	Ш. «Комсомолец»	0,89	0,91	0,86	0,92	0,85	0,82	0,86	0,87	0,89	0,87	0,82	0,83	0,87	0,89	0,81	0,82	0,84	0,78	0,85	0,83
4	Ш. «Полысаевская»	0,79	0,78	0,81	0,74	0,87	0,84	0,82	0,79	0,85	0,81	0,82	0,85	0,81	0,84	0,83	0,87	0,8	0,81	0,77	0,82
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,85	0,84	0,86	0,79	0,81	0,85	0,82	0,87	0,86	0,83	0,86	0,8	0,84	0,76	0,8	0,86	0,85	0,82	0,84	0,82
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,87	0,83	0,87	0,82	0,86	0,86	0,81	0,83	0,83	0,75	0,83	0,87	0,84	0,86	0,88	0,87	0,81	0,87	0,86	0,86
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,87	0,85	0,84	0,77	0,84	0,86	0,84	0,86	0,84	0,82	0,78	0,82	0,83	0,9	0,89	0,86	0,84	0,85	0,88	0,87
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,84	0,84	0,82	0,8	0,8	0,73	0,79	0,78	0,8	0,74	0,77	0,77	0,79	0,87	0,82	0,83	0,82	0,86	0,86	0,84
9	Ш. «Котинская»	0,87	0,86	0,86	0,81	0,86	0,83	0,83	0,82	0,79	0,84	0,8	0,83	0,83	0,86	0,87	0,87	0,89	0,87	0,85	0,87
10	Разрез «Заречный»	0,33	0,3	0,32	0,36	0,38	0,51	0,23	0,29	0,42	0,27	0,25	0,39	0,34	0,45	0,35	0,45	0,4	0,42	0,44	0,42
11	Разрез «Камышанский»	0,38	0,26	0,45	0,24	0,62	0,4	0,32	0,26	0,36	0,16	0,33	0,29	0,34	0,21	0,1	0,35	0,43	0,31	0,37	0,30
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,76	0,75	0,77	0,73	0,78	0,77	0,74	0,74	0,76	0,72	0,73	0,74	0,69	0,75	0,72	0,77	0,76	0,75	0,75	0,69

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:



- низкая ($K_{повт.} = 0,76-1,0$)

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

- средняя ($K_{повт.} = 0,26-0,50$)

- высокая ($K_{повт.} = 0,0-0,25$)

Поэтому к концу 2014 г. на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс» значительно возросло количество проверок состояния безопасности, проводимых внешними органами надзора. Как следствие, увеличилось и количество выявляемых нарушений требований безопасности, в том числе выявляемых на одну проверку, и дублирование одних и тех же нарушений требований безопасности в предписаниях представителей внешнего надзора (Ростехнадзор, Рострудинспекция) и внутреннего контроля АО «СУЭК-Кузбасс» (горнотехнические инспекторы, работники, осуществляющие производственный контроль, и др.).

Другой причиной того, что значения коэффициента повторяемости возросли, стал тот факт, что данные о нарушениях требований безопасности, выявляемых в ходе всех проверок состояния охраны труда и промышленной безопасности, вносятся в «Единую книгу предписаний» работниками компании и представителями органов надзора и контроля самостоятельно. Следовательно, присутствуют некоторые ошибки ввода данных. Кроме того, поскольку статистическая база компании формируется постепенно, формулировки нарушений не всегда унифицированы, что приводит к смысловым повторам в ЕКП.

Коэффициент повторяемости доказал свою целесообразность, но по объективным причинам на данный момент не позволяет достоверно оценивать результативность работы персонала. Несмотря на то, что ежемесячный контроль этого показателя стимулирует работников предприятий АО «СУЭК-Кузбасс» заниматься устранением повторяющихся нарушений, для достоверной оценки результативности их работы потребовалась его корректировка.

Было предложено оценивать эффективность работы персонала по устранению повторов нарушений с учетом пунктов правил безопасности, требования которых были нарушены. То есть, коэффициент повторяемости нарушений отдельных пунктов требований безопасности $K'_{повт.}$ представляет собой отношение количества пунктов правил, нарушения требований которых повторялись, к общему количеству выявленных нарушений требований безопасности. Этот коэффициент показывает среднее количество повторов нарушений требований одного пункта правил безопасности и рассчитывается по формуле:

$$K'_{\text{повт.}} = \frac{N_{\Pi}}{N_{\text{ВН}}}, \quad (2.36)$$

где N_{Π} — количество пунктов правил безопасности, нарушения требований которого повторялись;

$N_{\text{ВН}}$ — количество выявленных нарушений.

Максимальные значения данного коэффициента на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» составили: в 2013 г. $K'_{\text{повт.}} = 0,14$; в 2014 г. $K'_{\text{повт.}} = 0,15$; в 2015 г. $K'_{\text{повт.}} = 0,14$; в первом полугодии 2016 г. $K'_{\text{повт.}} = 0,25$. Динамика значений коэффициента повторяемости представлена в таблицах 2.7-2.9.

Полученные значения коэффициента повторяемости на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» показывают, что работа по устранению повторов нарушений ведется целенаправленно, несмотря на то, что положительный результат не вполне очевиден или значителен. Именно поэтому для достоверной оценки результативности работы персонала по предотвращению повторов нарушений требований безопасности применяются разные коэффициенты.

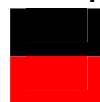
Второе направление работы по снижению количества нарушений требований безопасности — сокращение времени их существования. Оперативное устранение нарушений требований безопасности — это понятная работа для персонала участка, которая дает немедленный результат по снижению уровня производственного риска. Для своевременного устранения выявляемых нарушений требований безопасности работа участка в этой части была взята под усиленный контроль, что потребовало разработки соответствующего критерия, отражающего динамику процесса.

За основу был взят коэффициент устраняемости нарушений, который впервые был опробован в ОАО «Высокогорский ГОК». В его формулу для более точной и корректной оценки уровня производственного риска был введен поправочный коэффициент (K_{Π}), учитывающий своевременность устранения нарушения. В итоге коэффициент устраняемости нарушений требований безопасности ($K_{\text{устр.}}$) был выражен следующей формулой:

Таблица 2.7 — Динамика коэффициента повторяемости нарушений отдельных пунктов требований безопасности ($K'_{повт.}$) в 2013 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц										
		март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,11	0,11	0,11	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0,1	0,1	0,10
2	Ш. им. 7 Ноября	0,09	0,07	0,07	0,1	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09	0,11	0,09
3	Ш. «Комсомолец»	0,09	0,08	0,08	0,1	0,1	0,08	0,1	0,1	0,11	0,08	0,09
4	Ш. «Полысаевская»	0,1	0,1	0,11	0,1	0,09	0,09	0,1	0,11	0,11	0,1	0,10
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,09	0,09	0,09	0,08	0,1	0,1	0,11	0,09	0,1	0,1	0,10
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,08	0,07	0,1	0,1	0,1	0,11	0,11	0,1	0,11	0,12	0,10
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,07	0,04	0,11	0,11	0,1	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,10
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,09	0,1	0,07
9	Ш. «Котинская»	0,13	0,12	0,09	0,09	0,08	0,1	0,09	0,12	0,11	0,1	0,10
10	Разрез «Заречный»	0,06	0,12	0,09	0,03	0,06	0,08	0,02	0,07	0,07	0,06	0,07
11	Разрез «Майский»	0,03	0,04	0,06	0,05	0,11	0,05	0,04	0,02	0,02	0,07	0,05
12	Разрез «Камышанский»	0,04	0,07	0,06	0,12	0,13	0,1	0,12	0,1	0,04	0,02	0,08
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:



- низкая ($K'_{повт.} = 0,106-0,140$)

- пониженная ($K'_{повт.} = 0,071-0,105$)



- средняя ($K'_{повт.} = 0,036-0,070$)

- высокая ($K'_{повт.} = 0,0-0,035$)

Таблица 2.8 — Динамика коэффициента повторяемости отдельных пунктов нарушений требований безопасности ($K'_{повт.}$) в 2014 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц												
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,11	0,11	0,1	0,11	0,1	0,1	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,09
2	Ш. им. 7 Ноября	0,1	0,08	0,09	0,08	0,08	0,1	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
3	Ш. «Комсомолец»	0,09	0,07	0,08	0,1	0,08	0,05	0,09	0,06	0,07	0,07	0,06	0,05	0,07
4	Ш. «Полысаевская»	0,11	0,09	0,09	0,12	0,11	0,12	0,12	0,09	0,11	0,09	0,09	0,1	0,10
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,1	0,09	0,09	0,1	0,12	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,09	0,09
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,11	0,1	0,15	0,14	0,1	0,09	0,14	0,11	0,1	0,08	0,08	0,07	0,11
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,12	0,14	0,1	0,11	0,11	0,08	0,08	0,1	0,11	0,09	0,08	0,07	0,10
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,07	0,08	0,11	0,09	0,08	0,04	0,08	0,13	0,09	0,09	0,1	0,09	0,09
9	Ш. «Котинская»	0,1	0,1	0,09	0,13	0,11	0,05	0,13	0,13	0,09	0,09	0,11	0,08	0,10
10	Разрез «Заречный»	0,02	0,11	0,06	0,05	0,06	0,08	0,08	0,08	0,07	0,12	0,09	0,07	0,07
11	Разрез «Майский»	0,03												
12	Разрез «Камышанский»	0,04	0,09	0,05	0,05	0,15	0,1	0,09	0,02	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,08	0,10	0,09	0,10	0,10	0,08	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:



- низкая ($K'_{повт.} = 0,106-0,140$)

- пониженная ($K'_{повт.} = 0,071-0,105$)





- средняя ($K'_{повт.} = 0,036-0,070$)

- высокая ($K'_{повт.} = 0,0-0,035$)

Таблица 2.9 — Динамика коэффициента повторяемости нарушений отдельных пунктов требований безопасности ($K'_{повт.}$) в 2015-2016 гг.

№ п/ п	Предприятие	2015													2016						
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
2	Ш. им. 7 Ноября	0,1	0,09	0,08	0,09	0,07	0,08	0,1	0,1	0,1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,09	0,1	0,09	0,11	0,08	0,10
3	Ш. «Комсомолец»	0,1	0,07	0,11	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,1	0,09	0,1	0,11	0,11	0,10
4	Ш. «Полысаевская»	0,1	0,1	0,11	0,1	0,11	0,11	0,11	0,1	0,08	0,09	0,1	0,09	0,10	0,1	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09	0,10
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,09	0,09	0,1	0,12	0,09	0,11	0,09	0,11	0,08	0,09	0,09	0,08	0,1	0,12	0,1	0,09	0,1	0,09	0,09	0,10
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,07	0,11	0,08	0,07	0,09	0,09	0,1	0,1	0,11	0,11	0,1	0,1	0,09	0,1	0,1	0,09	0,1	0,1	0,08	0,10
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,09	0,1	0,08	0,1	0,07	0,11	0,11	0,09	0,1	0,12	0,09	0,13	0,10	0,07	0,08	0,1	0,1	0,1	0,1	0,09
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,11	0,12	0,11	0,1	0,1	0,09	0,09	0,11	0,12	0,11	0,1	0,1	0,11	0,09	0,07	0,1	0,07	0,09	0,1	0,09
9	Ш. «Котинская»	0,09	0,08	0,1	0,09	0,1	0,09	0,08	0,1	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07
10	Разрез «Заречный»	0,09	0,07	0,08	0,08	0,1	0,12	0,07	0,08	0,11	0,07	0,07	0,1	0,09	0,13	0,09	0,09	0,08	0,09	0,11	0,10
11	Разрез «Камышанский»	0,09	0,05	0,08	0,04	0,14	0,07	0,08	0,05	0,09	0,04	0,07	0,05	0,07	0,06	0,02	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Результативность работы подразделения (предприятия) по снижению повторяемости нарушений требований безопасности:

	- низкая ($K'_{повт.} = 0,106-0,140$)		- средняя ($K'_{повт.} = 0,036-0,070$)
	- пониженная ($K'_{повт.} = 0,071-0,105$)		- высокая ($K'_{повт.} = 0,0-0,035$)

$$K_{устр.} = \frac{N_{устр.}}{N_{ВН}} \cdot K_{\Pi}, \quad (2.4)$$

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

$N_{ВН}$ – количество выявленных нарушений;

K_{Π} – 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 более чем на 10 дней.

Коэффициент устраняемости позволяет оценивать оперативность и результативность работы подразделения (участка или предприятия) по ликвидации допущенных нарушений. Расчет коэффициента устраняемости на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» осуществляется с 2013 г. (табл. 2.10-2.12).

Постоянный контроль своевременности устранения нарушений требований безопасности с использованием предложенного коэффициента (рассчитывается еженедельно и результат анализируется во время проведения «Дней безопасности») позволил за период 2013-2014 гг. увеличить значение коэффициента в целом по АО «СУЭК-Кузбасс» в 1,8 раза [32].

Следует отметить, что оптимальным периодом для расчета значений коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности является месяц — как с точки зрения учета и контроля статистических данных, так и в организационном аспекте: ежемесячно осуществляется планирование работ, начисляется заработная плата и т.п.

Таким образом, установлены и подтверждены соответствующими зависимостями основные факторы, обуславливающие уровень производственного риска на угледобывающем предприятии: количество нарушений требований безопасности и оперативность их устранения.

Таблица 2.10 — Динамика коэффициента устранимости нарушений требований безопасности (Кустр.) в 2013 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц										
		март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,68	0,83	0,79	0,79	0,77	0,78	0,73	0,82	0,86	0,89	0,79
2	Ш. им. 7 Ноября	0,59	0,72	0,87	0,89	0,87	0,86	0,89	0,88	0,89	0,89	0,84
3	Ш. «Комсомолец»	0,58	0,82	0,76	0,94	0,87	0,78	0,76	0,9	0,83	0,93	0,81
4	Ш. «Полысаевская»	0,77	0,8	0,8	0,83	0,82	0,85	0,81	0,68	0,83	0,88	0,81
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,8	0,8	0,79	0,74	0,76	0,73	0,74	0,75	0,85	0,88	0,78
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,34	0,31	0,67	0,73	0,39	0,42	0,38	0,63	0,81	0,83	0,55
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,31	0,41	0,6	0,65	0,36	0,37	0,28	0,78	0,82	0,91	0,55
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,54	0,47	0,7	0,67	0,64	0,63	0,54	0,59	0,8	0,8	0,64
9	Ш. «Котинская»	0,28	0,49	0,73	0,87	0,65	0,83	0,71	0,72	0,77	0,89	0,69
10	Разрез «Заречный»	0,2	0,37	0,67	0,71	0,5	0,78	0,84	0,92	0,81	0,77	0,66
11	Разрез «Майский»	0,44	0,47	0,52	0,71	0,77	0,74	0,7	0,84	0,89	0,87	0,7
12	Разрез «Камышанский»	0,37	0,44	0,74	0,7	0,71	0,7	0,8	0,87	0,8	0,86	0,7
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,49	0,58	0,72	0,77	0,68	0,67	0,69	0,74	0,77	0,85	0,7




Результативность работы подразделения (предприятия) по устранению нарушений требований безопасности:

- низкая ($K_{устр.} < 0,6$)
- средняя ($0,6 \leq K_{устр.} < 0,9$)
- высокая ($K_{устр.} \geq 0,9$)

Таблица 2.11 — Динамика коэффициента устранимости нарушений требований безопасности (Кустр.) в 2014 г.

№ п/п	Предприятие	Месяц												
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,91	0,96	0,94	0,96	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,96	0,96	0,97	0,95
2	Ш. им. 7 Ноября	0,83	0,83	0,79	0,88	0,88	0,9	0,65	0,83	0,91	0,97	0,98	0,98	0,87
3	Ш. «Комсомолец»	0,78	0,86	0,91	0,78	0,94	0,92	0,94	0,88	0,88	1	0,95	0,96	0,89
4	Ш. «Полысаевская»	0,89	0,9	0,91	0,89	0,87	0,92	0,92	0,92	0,91	0,91	0,92	0,96	0,91
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,87	0,91	0,9	0,87	0,88	0,89	0,88	0,9	0,92	0,91	0,92	0,94	0,90
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,89	0,87	0,9	0,89	0,88	0,87	0,9	0,86	0,91	0,89	0,9	0,9	0,88
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,88	0,84	0,83	0,88	0,87	0,87	0,9	0,9	0,92	0,92	0,93	0,9	0,88
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,82	0,77	0,8	0,84	0,83	0,93	0,73	0,88	0,91	0,84	0,85	0,91	0,83
9	Ш. «Котинская»	0,85	0,83	0,83	0,78	0,89	0,97	0,83	0,8	0,91	0,83	0,83	0,94	0,84
10	Разрез «Заречный»	0,89	0,92	0,93	0,92	0,92	0,91	0,89	0,9	0,92	0,94	0,93	0,9	0,91
11	Разрез «Майский»	0,89	0,89	0,89	0,93	0,93	0,93	0,91	1	1	1	1		0,86
12	Разрез «Камышанский»	0,86	0,89	0,88	0,89	0,94	0,93	0,93	0,91	0,92	0,95	0,91	0,91	0,91
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,87	0,88	0,88	0,87	0,9	0,91	0,87	0,89	0,92	0,93	0,92	0,93	0,88

Результативность работы подразделения (предприятия) по устранению нарушений требований безопасности:

-  - низкая ($K_{устр.} < 0,6$)
-  - средняя ($0,6 \leq K_{устр.} < 0,9$)
-  - высокая ($K_{устр.} \geq 0,9$)

**Таблица 2.12 — Динамика коэффициента устраняемости нарушений требований безопасности (Кустр.)
в 2015-2016 гг.**

№ п/п	Предприятие	2015 г.													2016 г.						
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	среднее значение	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	среднее значение
1	Ш. им. С.М. Кирова	0,96	0,96	0,97	0,97	0,96	0,98	0,99	0,98	0,98	0,98	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,99	0,98	0,98	0,98
2	Ш. им. 7 Ноября	0,94	0,97	0,98	0,99	0,98	0,99	0,98	0,99	0,99	0,97	0,97	0,97	0,98	0,97	0,96	0,96	0,98	0,99	0,95	0,97
3	Ш. «Комсомолец»	0,88	0,9	0,88	0,95	0,94	0,91	0,93	0,95	0,96	0,95	0,95	0,95	0,93	0,9	0,96	0,96	0,94	0,96	0,97	0,95
4	Ш. «Полысаевская»	0,95	0,93	0,92	0,9	0,92	0,92	0,94	0,93	0,95	0,93	0,93	0,94	0,93	0,91	0,96	0,97	0,93	0,94	0,95	0,94
5	Ш. им. А.Д. Рубана	0,93	0,91	0,96	0,93	0,94	0,94	0,94	0,94	0,92	0,92	0,91	0,92	0,93	0,93	0,95	0,94	0,93	0,93	0,92	0,93
6	Ш. «Талдинская-Западная-1»	0,9	0,87	0,93	0,96	0,96	0,99	0,99	0,99	1	1	1	0,97	0,96	0,97	0,99	0,99	0,99	0,97	0,99	0,98
7	Ш. «Талдинская-Западная-2»	0,92	0,88	0,92	0,95	0,95	1	0,99	1	0,99	1	1	0,98	0,97	0,97	0,98	0,99	0,98	0,97	0,99	0,98
8	Ш. №7 (им. В.Д. Ялевского)	0,7	0,88	0,91	0,93	0,95	0,93	0,91	0,87	0,91	0,91	0,9	0,88	0,89	0,91	0,9	0,92	0,94	0,92	0,93	0,92
9	Ш. «Котинская»	0,8	0,91	0,91	0,96	0,94	0,94	0,93	0,87	0,94	0,83	0,92	0,91	0,91	0,89	0,9	0,93	0,95	0,92	0,94	0,92
10	Разрез «Заречный»	0,93	0,91	0,93	0,89	0,93	0,93	0,92	0,96	0,94	0,93	0,95	0,94	0,93	0,91	0,93	0,95	0,95	0,95	0,96	0,94
11	Разрез «Камышанский»	0,93	0,93	0,94	0,95	0,95	0,94	0,93	0,96	0,93	0,96	0,94	0,91	0,94	0,92	0,93	0,94	0,94	0,96	0,96	0,94
АО «СУЭК-Кузбасс» (среднее значение)		0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96	0,94	0,95	0,94	0,94	0,93	0,95	0,96	0,96	0,95	0,96	0,95

Результативность работы подразделения (предприятия) по устранению нарушений требований безопасности:

- низкая ($K_{устр.} < 0,6$)
- средняя ($0,6 \leq K_{устр.} < 0,9$)
- высокая ($K_{устр.} \geq 0,9$)

Сокращение количества повторов нарушений и длительности их устранения являются обязательными условиями работы по снижению уровня производственного риска на угледобывающем предприятии (табл. 2.13).

Таблица 2.13 — Основные факторы, обуславливающие уровень производственного риска, связанного с нарушениями требований безопасности

Фактор	Критерий, отражающий влияние фактора	Коэффициент, отражающий деятельность работников по снижению риска	Метод снижения влияния фактора
Повторяемость нарушений ТБ	Сокращение количества повторов нарушений ТБ	Полнота (надежность) устранения нарушений: $K_{повт.} = \frac{N_{ПН}}{N_{ВН}},$	Устранение повторов нарушений через устранение причин их возникновения
Длительность существования нарушения ТБ	Своевременность устранения нарушений ТБ	Оперативность устранения нарушений: $K_{устр.} = \frac{N_{устр.}}{N_{ВН}} \cdot K_{П}$	Устранение нарушений в полном объеме и вовремя

Как видно из таблицы, снижение уровня производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, достигается осуществлением двух направлений работы: сокращение повторов нарушений обеспечивается посредством выявления и устранения причин нарушений требований безопасности, а длительности существования нарушений требований безопасности — путем своевременного (оперативного) устранения нарушений. Следовательно, реализация каждого направления, влияющего на снижение уровня производственного риска, требует собственных методов работы. Оба направления работы по снижению уровня производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, являются обязательными для угледобывающего предприятия, а реализовываться могут в любой последовательности или одновременно.

Выводы по главе 2

1. Анализ выявленных нарушений требований безопасности на шахтах им. С.М. Кирова и им. 7 ноября (более 13000 нарушений) подтвердил наличие большого количества воспроизводящихся нарушений. Удельные показатели таких нарушений (по данным шахты им. 7 ноября) на очистных работах составляют более 180 нарушений, приходящихся на 1 млн. т добытого угля, на подго-

товительных работах — более 200 нарушений, приходящихся на 1000 пог. м пройденных горных выработок, на транспорте — более 190 нарушений, приходящихся на 1 млн. т выданного угля.

2. Доля повторяющихся нарушений в АО «СУЭК-Кузбасс» составляет 40-60% от общего количества нарушений требований безопасности. Произведенные расчеты по определению количества повторяющихся нарушений требований безопасности, приходящихся на один технологический цикл, позволили установить, что на подготовительных работах каждый 6-й «круг», а на очистных работах — каждая 5-я «стружка» сопровождаются одними и теми же нарушениями требований безопасности. То есть на подготовительных и очистных работах практически каждый технологический цикл осуществляется с нарушениями требований безопасности.

3. Результаты анализа причин повторяющихся нарушений требований безопасности, выполненного с помощью метода построения «Дерева событий», показали, что основными причинами являются:

- отношение к безопасности всех уровней управления шахтой как к неглавному условию выполнения работ;
- нерациональная организация работ, проявляющаяся в смене через нехватку людей при укомплектованности штата, нерациональную их расстановку, несвоевременную поставку материалов;
- низкая мотивация людей на безопасный труд.

4. Установлено, что на уровень производственного риска значительно влияют повторяемость нарушений требований безопасности и длительность их существования.

5. Определена зависимость количества нарушений требований безопасности от повторяемости нарушений. Характер влияния оперативности устранения нарушений на величину добавленного риска наиболее адекватно описывается полиномиальной функцией второй степени с корреляционным отношением R^2 , равным 0,74.

6. Установленная зависимость количества нарушений требований безопасности от длительности их устранения наиболее адекватно описывается степенной функцией с корреляционным отношением R^2 , равным 0,82.

7. Снижение уровня производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, осуществляется по двум направлениям: сокращение повторов нарушений обеспечивается посредством выявления и устранения причин нарушений требований безопасности, а длительности существования нарушений требований безопасности — путем своевременного и/или оперативного устранения нарушений. При этом на каждом направлении работы по предотвращению нарушений требований безопасности целесообразно применять собственный критерий результативности работы персонала.

3. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА СНИЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО РИСКА, ОБУСЛОВЛЕННОГО НАРУШЕНИЯМИ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Место критериев результативности работы персонала в алгоритме действий по снижению производственного риска

Оба направления работы по снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, являются основой алгоритма действий персонала угледобывающего предприятия. Таким образом, работа персонала угледобывающего предприятия по снижению производственного риска, по сути, сводится к уменьшению количества нарушений требований безопасности путем сокращения частоты повторов и оперативного устранения этих нарушений. Потому коэффициенты повторяемости и устраняемости нарушений являются необходимыми и достаточными критериями результативности работы персонала угледобывающего предприятия по снижению производственного риска.

При разработке механизма снижения производственного риска применение этих коэффициентов было включено в систему действий персонала на этапах планирования работы по снижению производственного риска и оценки ее результативности. Механизм работы по снижению производственного риска представлен на рисунке 3.1.

Особенность сформированного механизма заключается в дифференцированном подходе к снижению длительности существования нарушений требований безопасности и их повторяемости.

По результатам мониторинга, осуществляемого с учетом значений коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений, определяются направления работы участка (предприятия) и составляется план на месяц. На данном этапе коэффициенты повторяемости и устраняемости нарушений применяются для определения первоочередных действий работников по снижению уровня производственного риска.

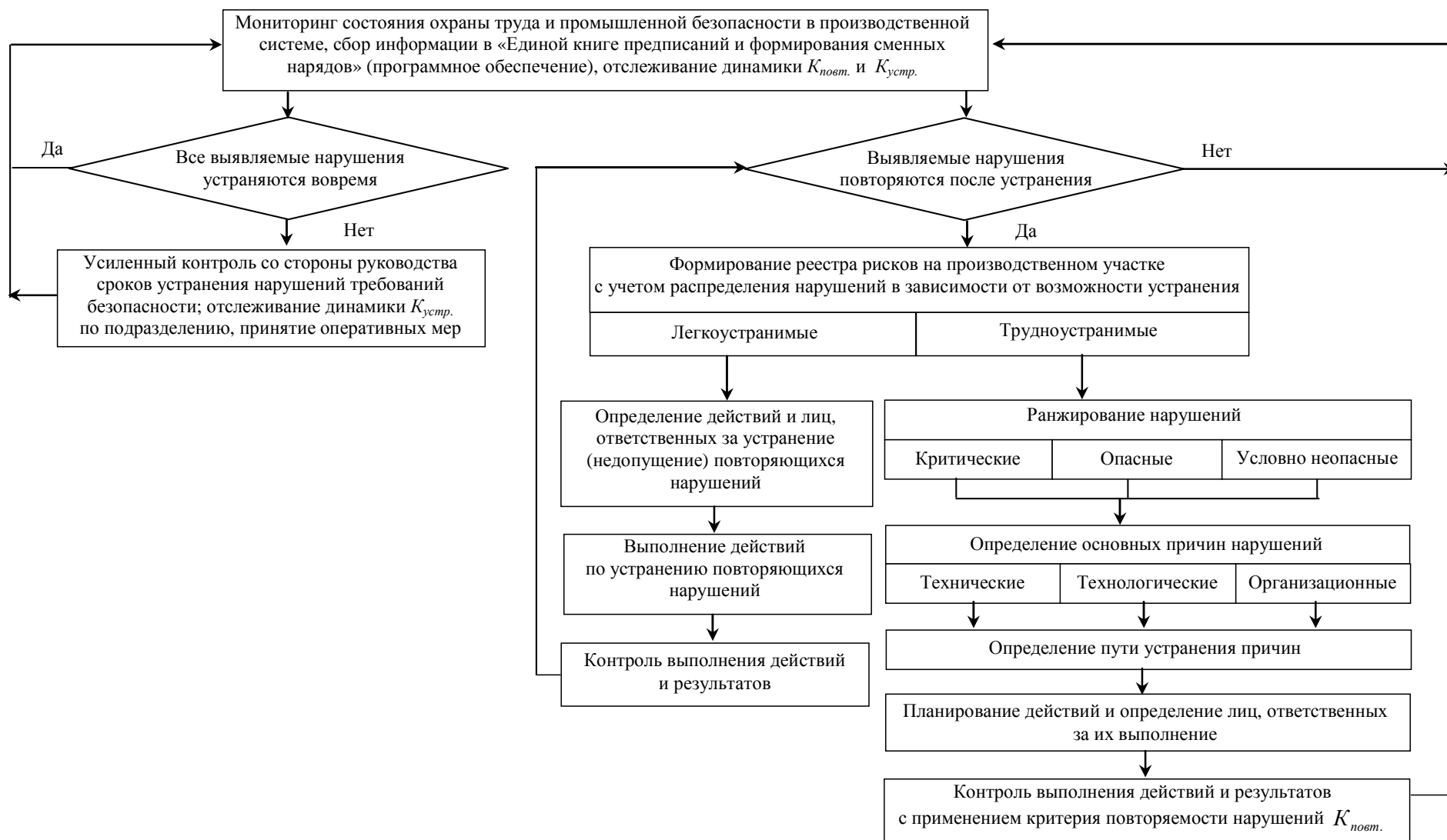


Рисунок 3.1 — Блок-схема механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности [30, 31, 58]

Если выявляемые нарушения устраняются не вовремя, то на уровне участка (предприятия) своевременность устранения нарушений берется под усиленный контроль. Устанавливаются причины несвоевременного устранения нарушений и определяются способы их ликвидации — как оперативного характера, так и требующие долговременной подготовки. Затем осуществляется контроль своевременного устранения нарушений требований безопасности, в ходе которого рассчитываются значения коэффициента устраняемости нарушений.

Параллельно ведется работа по сокращению количества повторов нарушений. Из списка всех нарушений требований безопасности выделяются повторяющиеся нарушения; затем они разделяются на легко- и трудноустраняемые; трудноустраняемые, в свою очередь, распределяются на критические, опасные и условно неопасные.

В первую очередь устраняются причины повторения всех легкоустраняемых нарушений требований безопасности и критических трудноустраняемых нарушений. Аргументация такова: если нарушения относятся к легкоустраняемым (не требуют дополнительных материальных ресурсов, времени, людей), их надо устранить немедленно и не допускать повторений в дальнейшей работе.

Из категории трудноустраняемых нарушений требований безопасности (для устранения которых требуются дополнительные ресурсы) необходимо прежде всего устранить особо опасные, критические нарушения, поскольку именно они приводят к тяжелейшим последствиям: тяжелой и смертельной травмам, авариям с групповыми несчастными случаями.

После этого при помощи метода построения «дерева событий» устанавливаются и анализируются причины повторов нарушений требований безопасности, определяются пути устранения этих причин, составляется план работы и определяются ответственные исполнители (см. рис. 3.1).

Работа по устранению повторов нарушений выполняется циклами: устранение группы повторяющихся нарушений — закрепление состояния «невозврата» к этим нарушениям — запуск следующего цикла. Логика осуществления

действий внутри этих циклов: от легкоустраняемых к трудноустраняемым, от критических — к условно неопасным нарушениям требований безопасности.

Особо отметим, что устранение повторяющихся нарушений требований безопасности потребовало подготовки форм учета и контроля. Оформляются документально: реестры повторяющихся нарушений требований безопасности, характерные для конкретного процесса (очистных, проходческих работ, доставки конвейерным транспортом); реестры рисков участков; планы работы участка по устранению повторяющихся нарушений [42].

Реестр рисков производственного участка создается на каждом предприятии с учетом конкретных условий его функционирования. Основой реестра являются типовые реестры повторяющихся нарушений требований безопасности, подготовленных в АО «СУЭК-Кузбасс» (табл. 3.1).

Таблица 3.1 — Реестр рисков травмирования участка (фрагмент) [31]

Согласованно:
Директор по ПК и ОТ ОАО «СУЭК-Кузбасс»

_____ Ю.М. Иванов

Утверждаю:
Директор шахты им. 7 ноября

_____ В.Н. Шмат
«___» _____ 2013 г.

Реестр рисков травмирования

Очистные работы

№ п/п	Характерные повторяющиеся нарушения	Вероятность травмы	Тяжесть травмы	Возможность устранения нарушения	Риск	Уровень риска
1	Не качественное осланцевание, обмывка (ПБ-05-618-03 п.293)	2	5	1	10	Высокий
2	Установка ЛТЗ с отступлением от паспорта (ПБ-05-618-03 п.8.9 Инструкция по предупреждению и локализацию угольной пыли)	2	5	1	10	Высокий
3	Установка взрыволокализирующих заслонов с отступлением от требований ПБ, отсутствие расчётного количества воды (инертной пыли) (ПБ-05-618-03 п.298,299; Инструкция по предупреждению и локализацию угольной пыли)	2	5	2	20	Высокий
4	Не установка дополнительного крепления в зоне опорного давления лавы. (ПБ-05-618-03 п.116)	1	4	2	8	Повышенный
5	Не производится обработка выработанного пространства антипирогенами (Бассейновая инструкция п.2.4)	1	5	1	5	Повышенный

Начальник участка № ____ Ф.И.О.

_____ подпись

На основе оценки риска, представленной в реестре, определяется очередность действий и составляются ежемесячные планы по устранению причин повторяющихся нарушений требований безопасности (табл. 3.2).

Таблица 3.2 — Планирование работ на участке по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности (фрагмент)

Согласовано:
главный инженер

_____ Кигалов Н.Н.

_____ заместитель директора по производству

_____ Хайлиулин Р.М.

_____ заместитель директора по производственному контролю

_____ Латышкевич В.А.

Утверждаю:

директор шахты им. С.М. Кирова

_____ В.А. Иванов

«_____» _____ 2013 г.

План работы участка по устранению повторяющихся нарушений на июнь 2014 г.

№ п/п	Перечень работ	Дата (срок исполнения)	Трудозатраты, чел*смен		Ресурсы (материалы)	Отметка о выполнении
			Человек	Смен		
1.	Качественное осланцевание, обмывка.	Ежесуточно			Инертная пыль	
2.	Установка дополнительного крепления в зоне опорного давления лавы	Ежесуточно			Мешковина	
3.	Установка ЛТЗ согласно паспорта	Ежесуточно			Канатные анкера, хим. ампулы	

Начальник участка № _____ . _____ подпись

Устранение причин повторов нарушений требований безопасности при составлении планов рассматривается с трех аспектов:

- инженерное решение (рационализаторские предложения);
- организационное решение (изменение взаимодействия персонала, повышение согласованности работ, сокращение простоев по вине ИТР);
- управленческое решение (мотивация работников на безопасный труд – заинтересованность, усиление спроса).

По результатам выполнения (невыполнения) плана работ участковый реестр рисков пересматривается.

Реестр рисков и план работы по реализации личных обязательств 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 личных обязательств и планов проверяются ежемесячно в ходе целевых проверок отдела производственного контроля.

Все перечисленные документы согласовываются с главными специалистами и утверждаются директором шахты. Это необходимо по нескольким причинам. Во-первых, подписание реестров руководством свидетельствует о том, что на шахте признается факт повторяемости нарушений требований безопасности. В этом случае, кроме работы по устранению собственно нарушений, организовывается 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 необходимых ресурсов) по устранению причин повторяемости нарушений требований безопасности [42].

В ходе обсуждения и согласования предложенных форм учета и контроля были определены условия успешной реализации планов участков на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс»:

- не оплачивать опасную и поощрять безопасную работу рабочих, ИТР участков, руководства шахт. Переход к такой системе оплаты труда должен быть подготовленным, поэтапным и принят персоналом;
- перестроить работу производственного контроля с инспекторского надзора на выявление причин возникновения и повторов нарушений требований безопасности, планирование их устранения и контроль реализации планов повышения уровня безопасности;
- освоить планирование безопасного (без воспроизводящихся нарушений требований безопасности) ведения горных работ. Для этого сопровождать Планы развития горных работ организационными планами их реализации;
- установить единые требования и унифицировать форму подготовки, выдачи, исполнения, контроля и сдачи наряд-заданий, обеспечивающих требуемые уровень и динамику повышения безопасности;
- обучить персонал шахт, включая участковый и старший надзор безопасному ведению горных работ, использованию безопасных приемов труда. Периодически организовывать и проводить внутреннюю аттестацию персонала

на предмет освоения, владения и использования знаний и приемов обеспечения безопасной и эффективной работы.

Планы реализуются на участках в течение месяца под контролем отделов ПК и ОТ производственных единиц и Дирекции по производственному контролю и охране труда АО «СУЭК-Кузбасс». При этом взята на контроль как процедура составления и ежемесячных планов участков по устранению повторяющихся нарушений, так и процесс реализации плана (рис. 3.2).

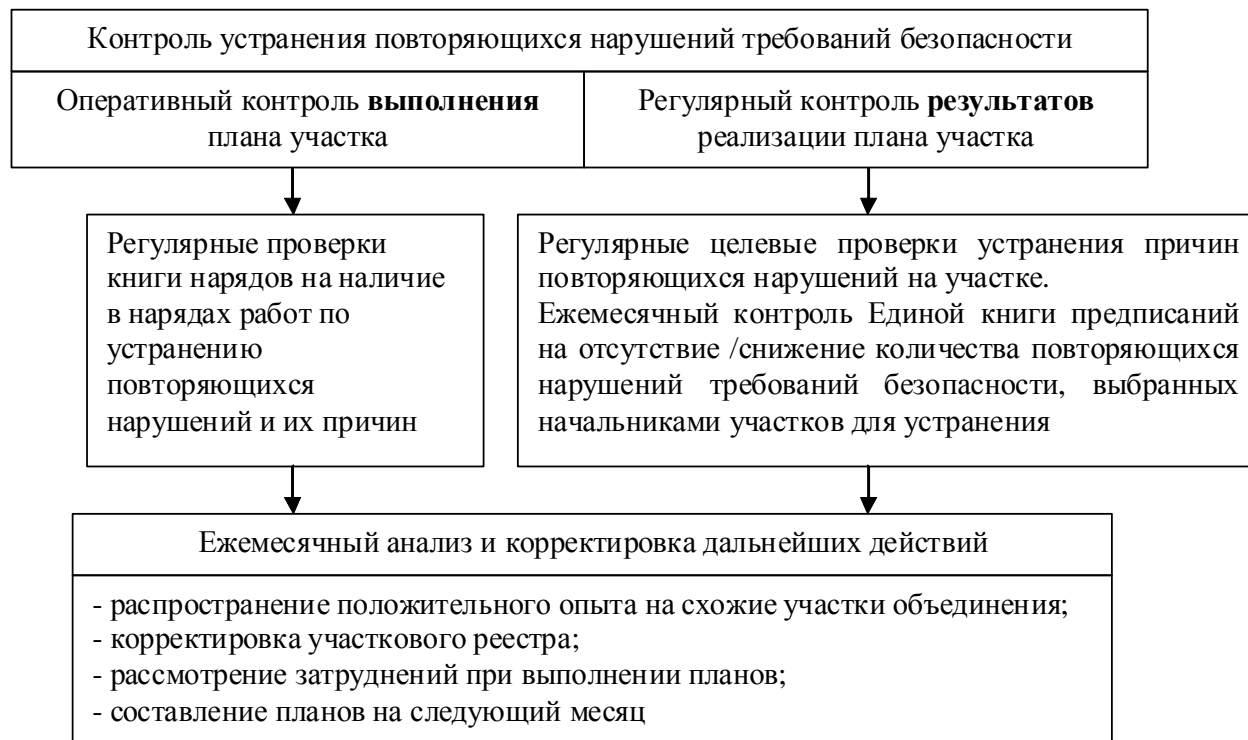


Рисунок 3.2 — Схема контроля выполнения планов участков [58]

Коэффициент повторяемости в данном случае также используется для контроля результативности работы персонала по сокращению повторов нарушений требований безопасности, а также, в соответствии с определенными условиями реализации механизма, при определении размера премии работников предприятий АО «СУЭК-Кузбасс».

Качество контроля за работой по устранению повторяющихся нарушений обеспечивается благодаря применению компьютерного программного обеспечения «Единая книга предписаний и формирования сменных нарядов». Использование этой программы дает возможность осуществлять более достоверный, оперативный и многоаспектный анализ как нарушений требований безопасно-

сти, так и результативности работы персонала по выявлению и устранению нарушений.

Основываясь на полученных результатах можно утверждать, что механизм устранения снижения производственного риска включает в себя следующие элементы:

- последовательности действий по сокращению повторов нарушений требований безопасности и длительности устранения нарушений;
- критерии результативности работы персонала по предотвращению нарушений требований безопасности;
- формы контроля нарушений и результатов работы по снижению их количества;
- требования и регламенты, содержащиеся в Положении о системе производственного контроля шахты и должностных инструкциях руководителей и специалистов, включая службу производственного контроля, отражающие функции, обязанности, полномочия и ответственность должностного лица по сокращению количества нарушений требований безопасности;
- положение о мотивации персонала шахты к устранению причин повторяющихся нарушений требований безопасности. Для повышения заинтересованности работников и обеспечения требуемой результативности снижения риска в премиальную часть заработной платы ИТР основных производственных участков введена премия за снижение уровня риска. Основанием для начисления премии являются положительные результаты реализации месячного плана участка по снижению риска. Результативность работы участка в зависимости от этапа снижения риска оценивается по разработанным коэффициентам [27] .

Таким образом, в компании «СУЭК-Кузбасс» основными этапами деятельности по снижению производственного риска стали следующие: анализ нарушений требований безопасности, выявление причин их возникновения и повторяемости, участие в планировании работ производственных участков по устранению нарушений и контроль за выполнением планов участков.

Разработанные автором критерии результативности включены в механизм снижения производственного риска следующим образом:

- ежемесячно осуществляется расчет значений коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности по производственным участкам и предприятию в целом — для отслеживания динамики производственного риска;

- ежемесячно учитываются значения коэффициентов при начислении части оплаты труда инженерно-технических работников производственных участков предприятия (доли премии за результаты работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности);

- ежеквартально и ежегодно рассчитываются значения коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности — для планирования работ на следующий период.

3.2. Условия, обеспечивающие реализацию механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, и требуемые изменения в системе работы угледобывающего предприятия

Как показывает опыт лучших мировых и отечественных предприятий, для успешного снижения производственного риска необходимо применять методы, основанные на системных решениях. Эти методы, как правило, выходят за рамки компетенции **службы** производственного контроля угледобывающего предприятия. Для их применения необходимы ресурсы **системы** производственного контроля и взаимодействие с вышестоящими уровнями управления компании.

Следовательно, необходимо определить условия, при которых реализация механизма снижения производственного риска будет успешной, а также установить, какие изменения требуются для реализации этих системных решений.

На основе опыта работы АО «СУЭК-Кузбасс» по освоению инноваций в технико-технологической и организационной системах предприятий, были выявлены условия, необходимые и достаточные для реализации предложенного механизма снижения риска:

- подготовленность персонала всех уровней управления к новым методам работы;
- готовность к изменениям и заинтересованность в своем участии;
- интегрированность новых функций по снижению производственного риска в существующую систему производственного контроля и систему управления охраной труда и промышленной безопасностью;
- наличие форм учета и контроля, позволяющих осуществлять требуемые действия.

Подготовка персонала к освоению механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, должна включать в себя:

- проведение серии обучающих семинаров со звеньевыми, бригадирами и ИТР участков, а также старшим надзором шахт, посвященных знакомству с механизмом и методами работы, которые предстоит освоить;
- принятие (согласование и утверждение) работниками участков, специалистами и руководством шахт перечня характерных для очистных и проходческих работ повторяющихся нарушений, расклассифицированных по причинам возникновения: низкая дисциплина работников; недостаточная квалификация работников; организационные обстоятельства, вынуждающие работать с нарушениями;
- принятие, согласование и утверждение звеньевыми, бригадирами, ИТР участков и старшим надзором шахт функций, полномочий и ответственности, требуемых данным механизмом.

В обучающих семинарах, посвященных освоению механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, участвовало 178 работников АО «СУЭК-Кузбасс» (2013 г.). Замысел заключался в том, чтобы сформировать у участников семинаров понимание работы механизма, а также показать предназначение и возможности «Единой книги предписаний...». Участникам было предложено провести уточнение имеющихся списков повторяющихся нарушений, научиться рассчитывать риск возник-

новения инцидента, травмы, аварии. Ход и результаты семинаров позволили сделать следующие наблюдения и выводы:

1. Составленные списки повторяющихся нарушений, характерных для основных технологических процессов, в целом оценены участниками семинара как корректные и не требующие существенных изменений. Уточнения были сделаны в части доли влияния причин возникновения нарушений, которые зависят от конкретных условий работы участка, предприятия.

2. Наиболее распространенными причинами нарушений требований безопасности, согласно выполненной участниками семинаров оценке, являются дисциплина рабочих и ИТР участка и неудовлетворительная организация работ.

3. Недостаточная квалификация рабочих как причина нарушений требований безопасности хотя и не обозначена участниками семинара как наиболее распространенная, но, тем не менее, является важной. Отмечено, что обучать работников необходимо не по общим вопросам обеспечения безопасности (согласно каким-либо принятым программам обучения), а точечно, по конкретным вопросам, выявленным при осуществлении надзора. Более того, обучать надо так, чтобы человек приобретал как теоретические знания, так и практические навыки.

4. Участники семинара видят два главных затруднения использования «Единой книги предписаний...»: двойная работа при ведении электронного и бумажного учета первичных данных, отсутствие необходимых навыков у лиц старшего надзора для корректного заполнения книги.

5. Участники семинара активно вступают в обсуждение проблем промышленной безопасности, показывают свою заинтересованность в решении на всех уровнях управления. Они отметили, что необходимо периодически проводить подобные встречи, причем с участием директоров предприятий.

Обучение начальников плотных участков шахт и разрезов объединения проводилось на базе ООО «НИИОГР» в рамках работы центра самоподготовки руководящего персонала горнодобывающих предприятий на тему «Оперативное управление рисками травмирования персонала». Участниками проведенных

семинаров были инженерно-технические работники производственных участков и отделов ПК горнодобывающих предприятий разных регионов РФ. Основными участниками семинаров были работники АО «СУЭК»; от АО «СУЭК-Кузбасс» приняли участие 21 человек (18-22 марта, 22-26 апреля и 17-21 июня 2013 г.).

Начальниками пилотных участков были проработаны таблицы распределения повторяющихся нарушений для трех основных производственных процессов (очистной, подготовительный, транспорт) по трем основным причинам их возникновения (низкая квалификация, низкая дисциплина, недостаточная организация). Для каждого повторяющегося пункта правил была проведена оценка риска травмирования персонала.

Оценка риска проводилась по трем критериям: вероятность возникновения травмы, ее тяжесть и возможность устранения данного нарушения. Каждый критерий оценивался по пятибалльной системе в соответствии со шкалой оценки риска (табл. 3.3).

Это позволило получить полную и наглядную картину: отражены как опасности повторяющегося нарушения, так и сложности его устранения в существующих производственных условиях. По результатам проведенной оценки риска, были сформированы Реестры рисков для каждого участка. Оценка возможности устранения нарушения позволяет увидеть какие нарушения возможно устранить силами участка (без привлечения дополнительных работников и без дополнительных затрат) в первую очередь.

В августе 2014 г. проходила предаттестационная подготовка по программе «Система производственного контроля. Методы управления рисками». В ходе подготовки было обучено 126 работников с 13 производственных единиц АО «СУЭК-Кузбасс» — линейных руководителей и инженерно-технических работников производственных участков.

Таблица 3.3 — Шкалы для оценки рисков

Вероятность возникновения травмы, аварии		Тяжесть последствий				Возможность устранения нарушения требований безопасности		Риск возникновения негативного события	Риск
		травмы		аварии					
Практически исключены	1	Микротравма (обращение в медпункт; внимание со стороны руководства)	1	Остановка объекта в течение смены	1	Все нарушения устраняются вовремя, без участия вышестоящих уровней управления и без привлечения доп. средств	1	1÷3	Низкий
Настолько маловероятны, что не требуют особого внимания	2	Травма (оформление больничного листа на срок не более 3 дней; повышенное внимание со стороны руководства)	2	Остановка объекта на сутки	2	Большинство нарушений устраняется вовремя, но требуется участие вышестоящих уровней управления и/или привлечение доп. средств	2	4÷8	Повышенный
Маловероятны (случайны)	3	Травма с тяжелым исходом (частичная или полная потеря трудоспособности; снижение социальной защищенности)	3	Остановка объекта по решению суда (на срок до 3 месяцев)	3	Нарушения ранжируются и устраняются в первую очередь грубые (серьезные) нарушения, остальные – по возможности при вмешательстве вышестоящих уровней управления и/или привлечение доп. средств	3	9÷27	Высокий
Весьма вероятны (закономерны)	4	Несчастный случай со смертельным исходом (гибель человека; невосполнимая потеря, социальная уязвимость)	4	Разрушение объекта с возможностью восстановления	4	Устраняются только грубые (серьезные) нарушения при обязательном вмешательстве вышестоящих уровней управления и/или привлечение доп. средств	4	30÷64	Чрезвычайно высокий
Практически неизбежны, работать нельзя	5	Групповой несчастный случай со смертельным исходом (частичная или полная потеря трудоспособности и гибель людей; невосполнимая потеря, социальная уязвимость)	5	Разрушение объекта без возможности восстановления	5	Невозможно устранить даже грубые нарушения, несмотря на вмешательство вышестоящих уровней управления и/или привлечение доп. средств	5	75÷125	Критический

В процессе обучения речь шла об организации и осуществлении процесса оперативного управления рисками. На уровне АО «СУЭК-Кузбасс» предполагается, в большей мере, *организация* процесса оперативного управления: разработка концепции работы, соответствующих правил, методик, инструкций и процедур. На уровне участка практические инструменты — правила, инструкции и т.д. — необходимо соблюдать и реализовывать, то есть *осуществлять* процесс оперативного управления рисками непосредственно на рабочих местах. Эта работа невозможна, если категория инженерно-технических работников производственных участков не понимает и не разделяет ее идею и замысел и не владеет методами ее осуществления.

Кроме того, поскольку работа по снижению риска травмирования работников осуществляется в рамках системы производственного контроля, предполагается участие в ней персонала всех уровней иерархии управления — от рабочего до директора АО «СУЭК-Кузбасс» и производственных единиц, входящих в структуру компании.

Программа (тематический план) обучения включает в себя два основных тематических блока; по каждому блоку предусмотрены лекционные и практические занятия:

Блок 1. Система производственного контроля: цели и задачи. Методы и средства контроля.

Блок 2. Риски: методы контроля и управления.

Общая продолжительность программы составила 70 академических часов. После основной программы обучения было выдано контрольное задание для самостоятельной работы по изученным темам. Эта контрольная работа, выполненная самостоятельно, является своего рода пропуском работника к аттестации, которая была проведена в 2015 г.

В качестве основы для методических и практических обобщений и разработок по программе были использованы:

- законы, правила, нормы и требования в области обеспечения безопасности, регулируемые российским законодательством;

- требования международных стандартов в области профессионального здоровья и безопасности, а также сведения о практическом соблюдении этих требований на российских и зарубежных предприятиях различных отраслей промышленности;
- статистические данные о функционировании российских и зарубежных горнодобывающих предприятий, касающиеся, в том числе, безопасности производства;
- сведения о практике работы отечественных предприятий горной отрасли по организации и осуществлению производственного контроля, а также о построении и функционировании систем управления (обеспечения) безопасностью производства и охраной труда;
- информация об опыте работы по снижению риска травмирования работников, применяемых подходах и методах управления риском;
- другая информация (наблюдения, результаты анкетирования и т.п.), полученная в ходе сотрудничества с горными предприятиями России по решению вопросов обеспечения безопасностью.

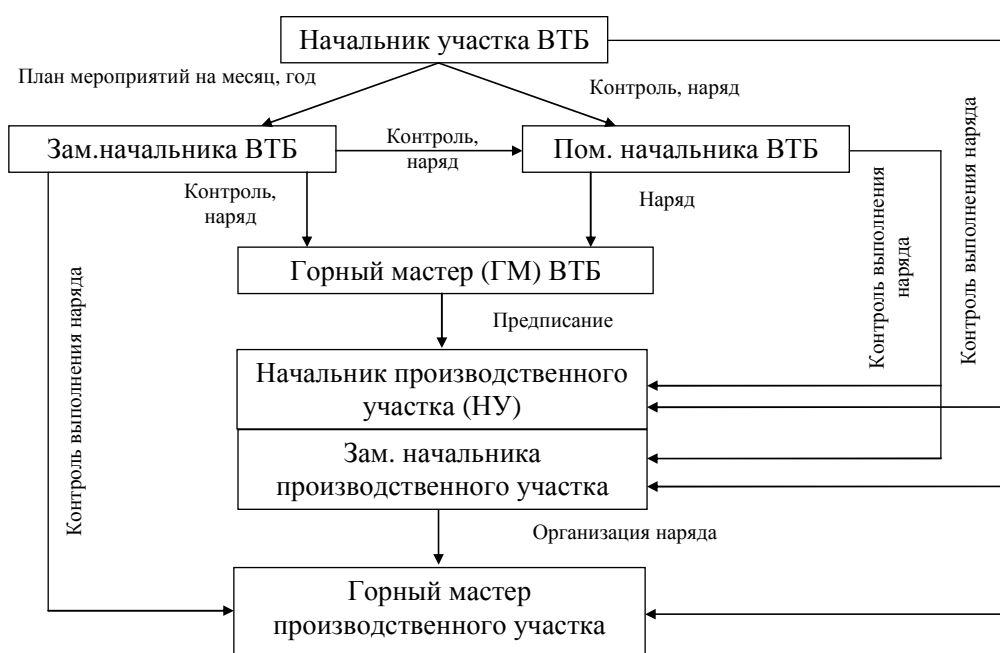
Важным результатом обсуждений, проходивших с работниками АО «СУЭК-Кузбасс» в ходе лекций и выполнения практических заданий, стали схемы производственного контроля. По общему мнению, эти схемы являются необходимыми и достаточными для ИТР производственных участков с точки зрения оперативного управления производственной ситуацией (рис. 3.3, 3.4).

В ходе предаттестационной подготовки отмечено следующее:

1. Горные мастера — категория инженерно-технических работников производственных участков, «упущенная» в части их подготовки к решению задачи снижения количества нарушений требований безопасности. Они недостаточно информированы о проводимой в компании работе; не обучены методам устранения повторяющихся нарушений; слабо ориентируются в «Единой книге предписаний...».



Рисунок 3.3 — Принципиальная схема производственного контроля, осуществляемого горным мастером (по представлению обучающихся)



ГМ ВТБ фиксирует в ЕКП информацию по ситуации на шахте в области безопасности.

НУ ВТБ или пом. НУ ВТБ осуществляет контроль информирования участков шахты о выявленных нарушениях, поверяет ознакомление работников и наряды в ЕКП.

Производственные участки берут наряд на выполнение мероприятий.

НУ ВТБ или пом. НУ ВТБ выдает наряд ИТР ВТБ (ГМ, НУ) по мониторингу ситуации в области безопасности на закрепленном маршруте.

ГМ ВТБ обеспечиваются спец. приборами по непрерывному мониторингу

Рисунок 3.4 — Принципиальная схема производственного контроля, осуществляемого участком ВТБ (по представлению обучающихся)

2. Начальники участков, их заместители и помощники более активны, ответственные, информационно и профессионально к повышению безопасности подготовлены заметно лучше. Например, они в достаточной мере владеют навыками работы с ЕКП. Материал воспринимают критически, но конструктивно. Некоторые ИТР проявляют искренний интерес к информации и пытаются понять, как полученные знания применить на практике.

3. По отзывам категории инженерно-технических работников производственных участков, реестры рисков и планы работ по их снижению в замысле не бесполезны для снижения количества нарушений требований безопасности. Однако на практике реестры и планы формируются формально, они не встроены в систему контроля и планирования предприятия — потому и не работают.

Аттестация была проведена в апреле 2015 г. В состав аттестационной комиссии входило 7-8 человек: руководители и главные инженеры ПЕ АО «СУЭК-Кузбасс», главные специалисты дирекций РПО, заместители директоров ПЕ по ПК и ОТ и горнотехнические инспекторы компании, а также сотрудники ООО «ТЦ «Организация и Управление». Список аттестационных вопросов был предоставлен работникам компании заранее. Он включал в себя два основных блока: 1. «Система производственного контроля: цели и задачи. Методы и средства контроля». 2. Вопросы по теме «Риски и опасные производственные ситуации: методы контроля и управления».

Аттестация проводилась в форме индивидуальной беседы, в ходе которой аттестационная комиссия решала несколько задач. Во-первых, осуществлялась непосредственно проверка полученных знаний и понимания усвоенного материала. Оценивались умение и способность работника соотнести собственные представления об уровне риска и безопасности на участке (предприятии) с реальной ситуацией. Большое внимание было уделено умению применять освоенный методический материал на практике — по способности работника выявлять опасные производственные ситуации на участке (предприятии), по пониманию механизма развития ОПС и выбору адекватных мер по ее устранению.

Во-вторых, директора ПЕ компании оценивали уровень подготовки горных мастеров, определяли работников, имеющих более высокую, по сравнению с остальными, квалификацию. То есть осуществлялось ранжирование персонала по двум основным группам: работники с недостаточной квалификацией, которую необходимо «подтянуть» до минимального требуемого уровня, и работники с большим потенциалом, квалификацию которых целесообразно усиленно развивать для решения более сложных задач в области обеспечения безопасности производства.

Из 99 работников, проходивших аттестацию, 84 человека были успешно аттестованы, 15 получили условную аттестацию (табл. 3.4).

**Таблица 3.4 — Итоги аттестации линейных руководителей
АО «СУЭК-Кузбасс» (15-21 апреля 2015 г.)**

Предприятие	Участвовали в аттестации			Должность аттестуемого					
	Всего	Аттестованы	Условно аттестованы	Начальник участка	Зам. начальника участка	Пом. начальника участка	Горный мастер	Гл. специалист по подготовке	Инженер по оценке...
ш. им. Кирова	12	9	3		2	2	8		
ш. Полысаевская	9	8	1		1	4	4		
ш. Полысаевская (ШПУ)	2	2				1	1		
ш. Талдинская-Зап.-1	9	7	2		2	2	5		
ш. Талдинская-Зап.-2	8	7	1			4	4		
ш. Котинская	3	1	2			1	2		
ш. им. 7 Ноября	10	9	1	3	3	1	3		
ш. им. Рубана	14	13	1	1	4	2	7		
ш. Комсомолец	11	10	1	1	3	2	5		
Спецналадка	4	4		1			3		
АУП	2	2						1	1
УДиУМ	7	6	1		3		4		
ШПУ	8	6	2	1		2	5		
ш. им. Ялевского	-	-	-						
Всего	99	84	15	7	18	21	51	1	1

Результаты аттестации позволяют утверждать, что линейные руководители ОАО «СУЭК-Кузбасс» готовы к практическому освоению механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности. В этой ситуации дальнейшая передача знаний линейными руководителями, прошедшими аттестацию, своим подчиненным является очевидной

и целесообразной задачей. Однако, уровень квалификации линейных руководителей, достаточно высокий для осуществления работ по управлению производственным риском, не достаточен для передачи новых знаний и методик другим работникам.

Реализация механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, возможна при условии заинтересованности всех ключевых работников шахты — от первого руководителя до бригадира. В связи с этим необходима мотивация персонала к устранению повторяющихся нарушений требований безопасности.

Необходимость мотивации персонала к повышению уровня безопасности доказана как практикой работы предприятий по организации процессов развития, так и исследованиями причин нарушений требований безопасности.

Мотивация — это внутренняя потребность работника, на которую предприятие может только влиять, тогда как стимулирование предполагает внешнее воздействие. На сегодняшний день персонал не мотивирован к безопасному труду, главное — выполнение плана производства для получения достаточной заработной платы, даже в ущерб собственной безопасности.

Мотивация персонала требует внимательного и тщательно проработанного подхода. Для формирования системы мотивации необходимы:

- критерии, позволяющие оценить результаты работы персонала по устранению повторяющихся нарушений;
- система оплаты труда, учитывающая результаты работы персонала по устранению повторяющихся нарушений;
- соблюдение принципа приоритетности предоставления работнику социальных и прочих услуг в зависимости от результатов его работы по устранению повторяющихся нарушений.

Для повышения заинтересованности работников и обеспечения требуемой результативности работы в премиальную часть заработной платы ИТР основных производственных участков введена премия за снижение уровня производственного риска. Основанием для начисления премии являются положи-

тельные результаты реализации месячного плана участка по снижению риска. Следует отметить некоторые аспекты оценки результативности работы на различных уровнях управления, важные для обеспечения мотивации.

Бригада. На уровне бригады результаты работы оцениваются по количеству допущенных критических нарушений требований безопасности, которые могут привести к аварии (взрыву), групповому случаю, смертельному случаю, тяжелой травме. Нарушения требований безопасности, произошедшие не по вине работников (за исключением грубейших), к расчету не принимаются.

Результаты работы горного мастера оцениваются и оплачиваются таким же образом.

Участок. Объектом контроля инженерно-технических работников участка становится своевременное устранение (или неустранение) выявленных нарушений требований безопасности. Такой подход к оценке направлен на то, чтобы работники технологического подразделения были готовы и способны устранять якобы неустраняемые нарушения требований безопасности. Те нарушения, устранение которых силами участка невозможно, к расчету не принимаются.

Оплата труда ИТР участка (кроме горного мастера) производится таким же образом, как в бригаде, с учетом результатов по устранению нарушений требований безопасности.

Служба производственного контроля шахты. Повторяющиеся нарушения требований безопасности становятся объектом контроля службы производственного контроля. Большое количество повторяющихся нарушений требований безопасности свидетельствует о низком качестве управления безопасностью. Это также означает, что система производственного контроля практически не влияет на сокращение количества нарушений, а значит, и рисков травмирования работников.

Работа с категорией повторяющихся нарушений требований безопасности является разновидностью управления рисками, поэтому предложенный показатель назван коэффициентом управляемости. Применение этого коэффициента

при расчете размера премии будет стимулировать службу производственного контроля к освоению методов, приемов и навыков управления промышленной безопасностью.

Старший надзор шахты. Задачей специалистов становится такое организационное, техническое и технологическое обеспечение функционирования шахты, чтобы на каждую 1000 т добытого угля и каждые 100 пог. м пройденных горных выработок было как можно меньше нарушений требований безопасности.

Объектом контроля старшего надзора шахты становятся причины повторяющихся нарушений требований безопасности и меры по их ликвидации или минимизации влияния. Ежеквартальная премия за результаты работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности при отсутствии положительной динамики не выплачивается.

Суть предлагаемых изменений в системе оплаты труда заключаются в том, чтобы система премирования работников всех уровней управления шахты учитывала показатели, отражающие результативность работы персонала: значения коэффициентов повторяемости и устраняемости требований безопасности. Контроль результативности работы с рисками будет заключаться в ежемесячном расчете этих показателей по каждому участку и/или шахте.

Премия за повышения уровня безопасности труда не предусматривает лишения работника премии. Премия либо заработана, либо нет. То есть в случае неуспеха работник не лишается премии, она ему не начисляется и не выплачивается. Это важно и принципиально: лишение — это наказание за проступок (нарушение требования безопасности). Если же работник не заработал и не получил премию — значит **не за что**. Такой подход, с одной стороны, стимулирует работника на дополнительный заработок, с другой — исключает явное негативное психологическое воздействие (работник в таком случае не является нарушителем, а является недостаточно квалифицированным и/или замотивированным). Работник-нарушитель и недостаточно квалифицированный работник — это разные категории. Первая связана с дисциплиной, а значит, с воспитани-

ем, назиданием, что всегда психологически дискомфортно. Вторая категория связана с квалификацией и мотивированностью и, значит, с обучением и системой премирования, что при *правильной* подаче психологического дискомфорта не вызывает. Поэтому есть основания полагать, что предлагаемый подход к премированию за безопасный труд будет воспринят работниками более позитивно.

Еще на начальном этапе реализации механизма устранения повторяющихся нарушений требований безопасности был проведен анализ его сильных и слабых сторон (табл. 3.5). Целью анализа было определение необходимых изменений — для оперативной корректировки механизма и системы работы предприятий компании в области снижения производственного риска.

Были определены первоочередные изменения, связанные с реализацией механизма, реализуемые в рамках организации и осуществления производственного контроля в АО «СУЭК-Кузбасс»:

1. Освоение на всех предприятиях компании электронной версии Единой книги предписаний и Единой книги нарядов с учетом опыта пилотных шахт.
2. Сбор статистических данных, характеризующих результативность работы по сокращению количества нарушений требований безопасности и расчета значений коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений;
3. Выявление характерные повторяющиеся нарушения требований безопасности. Из этих нарушений выделить те, которые могут быть устранены силами звена, руководства участка и руководства шахты.
4. Разработка на основе полученных результатов и с учетом механизма снижения производственного риска: проекта Положения о производственном контроле шахты; проекта Положения о мотивации персонала на безопасный труд, включающего вопросы материального стимулирования.

**Таблица 3.5 — SWOT-анализ реализации в АО «СУЭК-Кузбасс»
механизма снижения производственного риска,
обусловленного нарушениями требований безопасности**

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Наличие понятных и простых в использовании инструментов реализации этапов механизма. 2. Начата работа по оценке рисков через нарушения требований безопасности. 3. Идентичные результаты аудитов и совпадение оценки рисков, проведенных разными внешними организациями. 4. Поэтапная, постепенная реализация механизма, концентрация на пилотных участках и предприятиях. 5. Единичные случаи личной заинтересованности в использовании механизма 	<p><i>Терпимое отношение к нарушениям требований безопасности.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Несмотря на «давление» со всех сторон (руководство «СУЭК», «СУЭК-Кузбасс», Ростехнадзора, консалтинговых фирм) работники стараются избегать работы по устранению нарушений требований безопасности, а не выполнять ее. 2. Отсутствие должного контроля со стороны: руководства (ответственных за реализацию) проекта, первых руководителей предприятий, работников ПК предприятий. 3. Не освоена ЕКП на должном уровне. 4. Недостаточная подготовка персонала к реализации механизма (не понимают смысл работы, не освоили методы работы). 5. В планы по-прежнему вносятся работы по устранению не причин, а следствий (устраняются собственно нарушения требований безопасности)
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая скорость освоения методов и выполнения работы. 2. Оценка риска через конкретные нарушения позволяет «вспомнить», насколько опасны некоторые нарушения и пересмотреть ранги нарушений. Освоена категория «вероятность риска» и пришло понимание, что из-за высокой вероятности негативного события риск становится критическим. 3. Идентичная информация и настоятельные (жесткие) рекомендации по снижению рисков со стороны разных консалтинговых фирм являются обоснованием целесообразности выполнения этой работы, инициируют ее и ускоряют процесс ее выполнения. 4. Опробование и корректировка работ на пилотных участках предприятий и постепенное освоение методов работы позволят лучше подготовиться к трансляции методов и опыта работы. 5. Работники видят способ реализации собственных интересов и решения организационных проблем на своих объектах управления через выполнение данной работы 	<p><i>Не будет выполняться работа или не будут достигнуты запланированные результаты.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реализация проекта затягивается, высокий риск не реализовать проект. 2. Формируется отношение к данной работе как к необязательной. 3. Недостоверные данные для оценки риска и расчета оплаты труда. 4. Затягивание процесса реализации механизма. 5. Нарушения требований безопасности будут повторяться постоянно

Долгосрочные меры, планируемые при освоении механизма снижения производственного риска, предполагают использование реестров рисков участков не только для оценки состояния безопасности производства выявления и устранения причин нарушений требований промышленной безопасности при планировании работ по снижению риска, но и для:

- обучения и подготовки персонала шахт;
- подготовки, выдачи (инструктажа), исполнения, контроля исполнения, а также сдачи наряд-задания;
- планирования производственной деятельности.

3.3. Результаты реализации в АО «СУЭК-Кузбасс» механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности

Реализация отдельных элементов механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, была начата в АО «СУЭК-Кузбасс» в 2011 г. Все разработки, осваиваемые на данный момент в компании, проходили апробацию на пилотных участках и предприятиях.

Необходимость фиксации и обработки большого объема статистических данных при проведении анализа нарушений и их причин потребовала использования инструмента, обеспечивающего оперативность и полноту сбора и учета данных — компьютерной программы «Единая книга предписаний». После апробации программы на шахте им. 7 Ноября было принято решение о ее освоении на всех угледобывающих предприятиях компании.

В ходе освоения механизма снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, были установлены затруднения и факторы, способствующие его реализации (табл. 3.6).

Для преодоления затруднений и изменения сложившейся ситуации в области обеспечения безопасности необходимо было реализовать в работе принцип нетерпимости всех работников к нарушениям требований безопасности.

Таблица 3.6 — Факторы, препятствующие и способствующие реализации механизма

Препятствующие	Способствующие
1) безразличие руководителей и специалистов предприятий к наличию повторяющихся нарушений и работе по их устранению; 2) низкий уровень организации производства приводит к постоянному авральному режиму работы, что не позволяет решать дополнительные задачи без ущерба для текущей деятельности; 3) работа по устранению повторяющихся нарушений воспринимается как дополнительная, бесплатная, неосуществимая; 4) велика вероятность провала, неудачи руководителя в решении данной задачи	1) принципиальная позиция генерального директора в устранении повторяющихся нарушений: «Мы однозначно будем устранять повторяющиеся нарушения»; 2) требования горной прокуратуры и Ростехнадзора включают повторяющиеся нарушения как критерий состояния промышленной безопасности и качества работы производственного контроля, а также состоятельности руководителя производственной единицы

Это потребовало вовлечения в работу по снижению производственного риска не только работников дирекции по охране труда и промышленной безопасности, но и персонала всех уровней управления — представителей дирекции по персоналу; дирекции по производству; технической дирекции; энергомеханической дирекции.

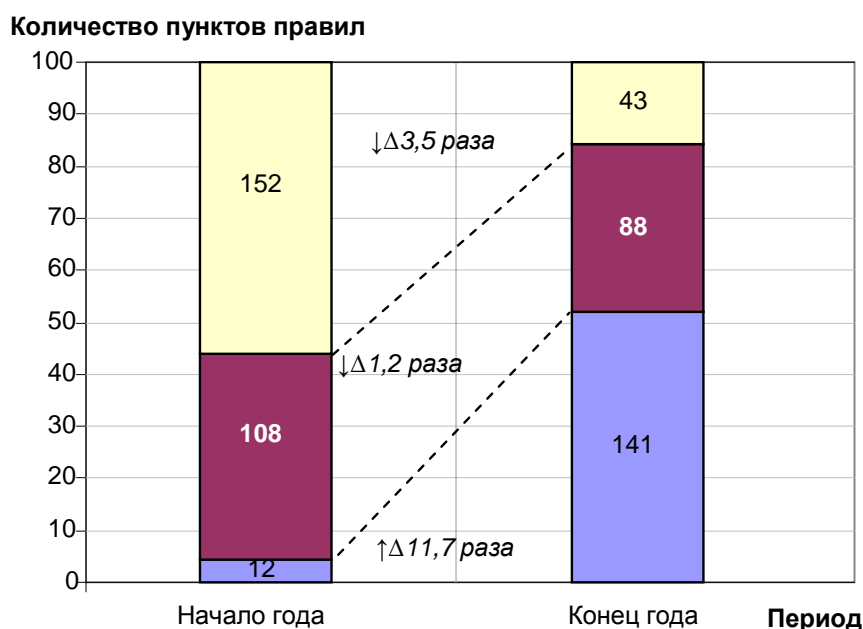
Усилиями руководителей и специалистов АО «СУЭК-Кузбасс» на каждом из угледобывающих предприятий было сделано следующее:

- на основе типовых реестров повторяющихся нарушений требований безопасности, подготовленных в компании, составлены реестры рисков участков с учетом конкретных условий его функционирования;
- составляются и реализуются ежемесячные планы по устранению причин повторяющихся нарушений требований безопасности;
- от отделов производственного контроля шахты и дирекции по промышленной безопасности компании назначены горнотехнические инспекторы, которые контролируют работу участков; начальники участков и назначенные инспекторы прошли предварительную подготовку;
- отделами ПК и ОТ производственных единиц и Дирекцией по производственному контролю и охране труда АО «СУЭК-Кузбасс» взята на контроль процедура составления и реализации ежемесячных планов участков по устранению повторяющихся нарушений;

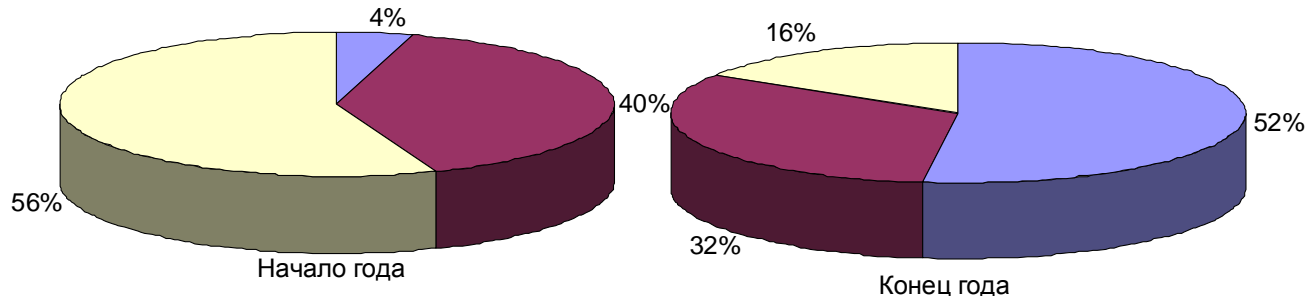
– постоянно отслеживается динамика коэффициентов повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности (см. табл. 2.4-2.12, гл. 2.3).

Результаты работы по снижению производственного риска на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс», полученные на конец 2015 г., оцениваются как положительные. Итогом работы АО «СУЭК-Кузбасс» по предложенному механизму стало повышение оперативности устранения нарушений требований безопасности и сокращение частоты их повторов. Сравнение статистических данных на начало и конец года показывает, что, благодаря усилиям работников компании, уменьшается доля пунктов правил безопасности, нарушения которых постоянно повторяются на шахтах (рис. 3.5).

а) в абсолютных показателях



б) в процентном соотношении



Нарушаемые пункты правил (требования безопасности):

- единичные (не более 2-х нарушений в месяц);
- редко повторяющиеся (3-4 нарушения в месяц);
- постоянно повторяющиеся (4 и более нарушений в месяц)

Рисунок 3.5 — Структура повторов нарушений пунктов правил на 9-ти шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» в 2014 г. [30, 58]

Требования безопасности касаются различных аспектов функционирования предприятия, и соблюдение этих требований может различаться — по прилагаемым усилиям, ресурсам, срокам выполнения требований и т.д. Устранение нарушений требований безопасности также различается по степени сложности задачи, затратам ресурсов, времени на устранение как нарушений, так и причин их возникновения. Поэтому наиболее значимым достижением работников шахт является тот факт, что часть пунктов правил (требований безопасности) стала нарушаться значительно реже. То есть из 272 нарушаемых пунктов правил (требований безопасности) 109 пунктов были переведены из категории «постоянно повторяющиеся» в категории «редко повторяющиеся» и «единичные».

Изменение структуры повторов нарушаемых пунктов правил, особенно уменьшение доли постоянно повторяющихся нарушений в 3,5 раза, означает, что произошло сокращение количества нарушений требований безопасности. Простые расчеты количества нарушений, исходя из повторяемости нарушаемых пунктов правил, подтверждают этот результат: количество повторяющихся нарушений сократилось на 44% (табл. 3.7).

Таблица 3.7 — Динамика повторяющихся нарушений требований безопасности на 9-ти шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» в 2014 г.

Категория повторяемости	Количество нарушений	
	Начало года	Конец года
Единичные	$12 \times 1,5 = 18$	$141 \times 1,5 = 212$
Редко повторяющиеся	$108 \times 3,5 = 378$	$88 \times 3,5 = 308$
Постоянно повторяющиеся	$152 \times 7 = 1064$	$43 \times 7 = 301$
Всего	1460	821

Конкретные пункты правил, нарушения которых были переведены из категории постоянно повторяющихся в категории редких и единичных, приведены в Приложении 4.

Вывод о достоверности и эффективности применения коэффициентов повторяемости и устраняемости подтверждается динамикой коэффициента частоты нарушений требований безопасности на одного работника (рис. 3.6).

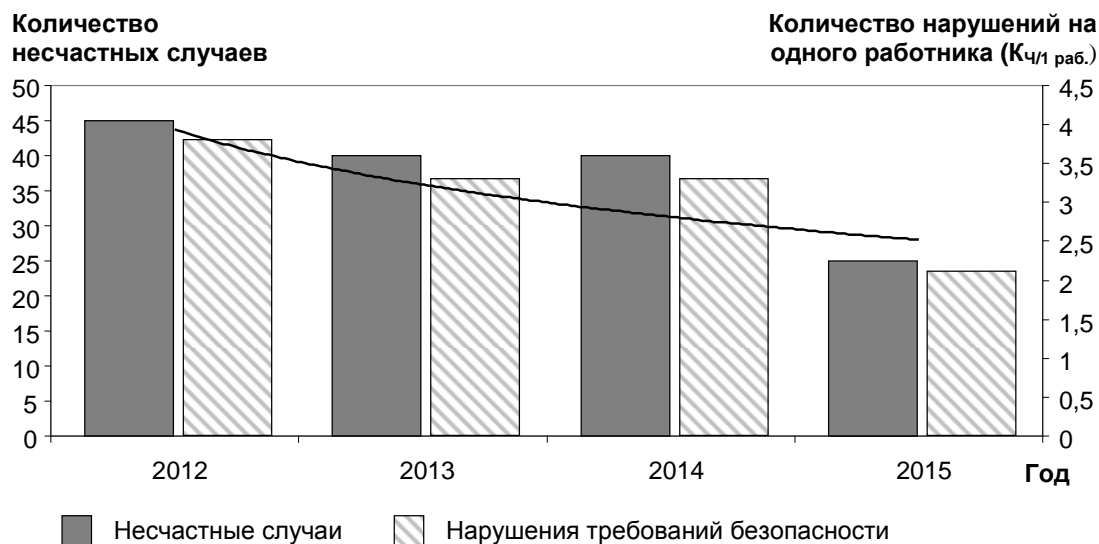
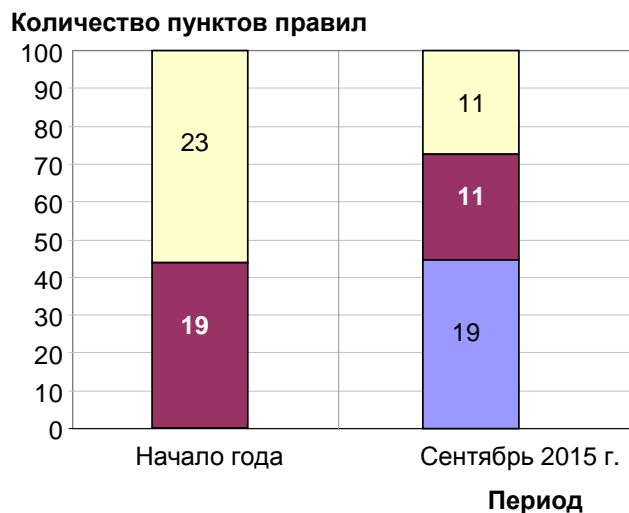


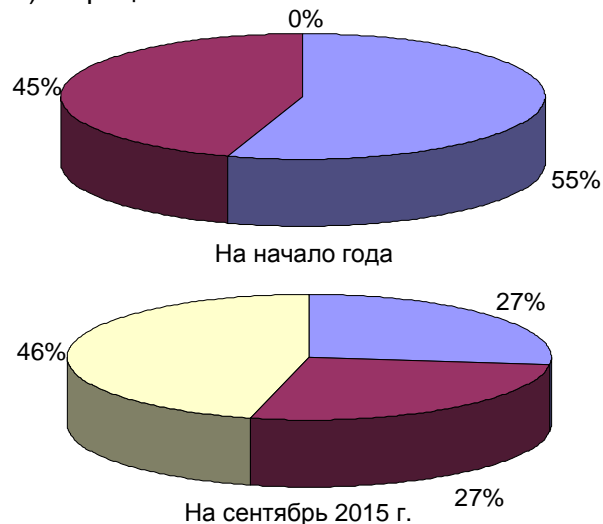
Рисунок 3.6 — Динамика несчастных случаев и нарушений требований безопасности в АО «СУЭК-Кузбасс»

Поскольку в 2014 г. освоение механизма оказалось достаточно результативным, то в 2015 г. осуществлялась только выборочная оценка результатов его реализации. Например, использование механизма на шахте им. Кирова позволило за 9 месяцев 2015 г. изменить структуру повторов нарушений: в 2 раза уменьшить долю постоянно повторяющихся нарушений и в 1,7 раза — редко повторяющихся нарушений (рис. 3.7).

а) в абсолютных показателях



б) в процентном соотношении



Нарушаемые пункты правил (требования безопасности):

- единичные (не более 2-х нарушений в месяц);
- редко повторяющиеся (3-4 нарушения в месяц);
- постоянно повторяющиеся (4 и более нарушений в месяц)

Рисунок 3.7 — Структура повторов пунктов правил безопасности на шахте им. С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс» в 2015 г.

Общий методический подход к снижению производственного риска и устранению нарушений требований безопасности, применяемый в АО «СУЭК-Кузбасс», не позволил достичь одинаковых результатов на предприятиях. Это связано с тем, что отношение работников, прежде всего руководства, предприятий к поставленной задаче и, как следствие, степень их ответственности за результат, различались. Этот вывод подтвердили результаты анализа повторяющихся нарушений требований безопасности, зафиксированных в компьютерной программе «Единая книга предписаний».

Возможности программы позволили увидеть, что часть предприятий подходит к устранению повторов нарушений формально: каждый месяц фиксируются одни и те же нарушения и действия по их устранению. И если структура повторов нарушений на большинстве предприятий компании поменялась, стало меньше постоянно повторяющихся нарушений, то встает закономерный вопрос: сократилось ли общее количество повторяющихся нарушений?

Для ответа на него были рассмотрены статистические данные по предприятиям компании, характеризующие результативность работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» в 2015 г. (Приложение 5).

По 7 шахтам и разрезам компании, данные которых были проанализированы, доля устраненных повторяющихся нарушений за 9 мес. 2015 г. в среднем составила 37,4%. Такая низкая доля устранения нарушений объясняется отсутствием динамики устранения нарушений на шахте «Талдинская-Западная-1» и увеличением количества повторов нарушений на шахте «Котинская». Полнота выполнения плана по устранению повторяющихся нарушений за 9 мес. 2015 г. по тем же предприятиям составила 64%.

Рассмотрим результаты работы по устранению повторяющихся нарушений по конкретным предприятиям АО «СУЭК-Кузбасс».

Результатом работы на шахтах им. С.М. Кирова и «Полысаевская» в 2015 г. стало уменьшение (по сравнению с 2014 г.) доли устраненных повторяющихся нарушений требований безопасности. Это объясняется тем, что на

начальном этапе реализации механизма устранения повторяющихся нарушений силами ИТР производственных участков устранены причины так называемых легкоустраняемых нарушений требований безопасности, связанных, в основном, с дисциплиной трудящихся. Именно благодаря устранению этой категории повторяющихся нарушений было достигнуто увеличение доли устраненных нарушений в 2014 г.

По мере снижения количества повторяющихся нарушений на участках остались не устраненными те нарушения, которые требуют участия уже специалистов и руководителей ПЕ и компании или вложения значительных средств. Эта немалочисленная категория нарушений требований безопасности является трудноустраняемой, поскольку связана, преимущественно, с системными причинами организационного, технологического или технического характера. Поэтому в 2015 г. доля устраняемых нарушений стала закономерно уменьшаться (рис. 3.8).



Рисунок 3.8 — Результативность работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности в 2015 г. на шахтах им. С.М. Кирова (а) и «Полысаевская» (б) АО «СУЭК-Кузбасс»

На шахте им. 7 Ноября зафиксирована обратная тенденция: по сравнению с прошлым годом, в 2015 г. доля устраненных повторяющихся нарушений возросла (рис. 3.9).

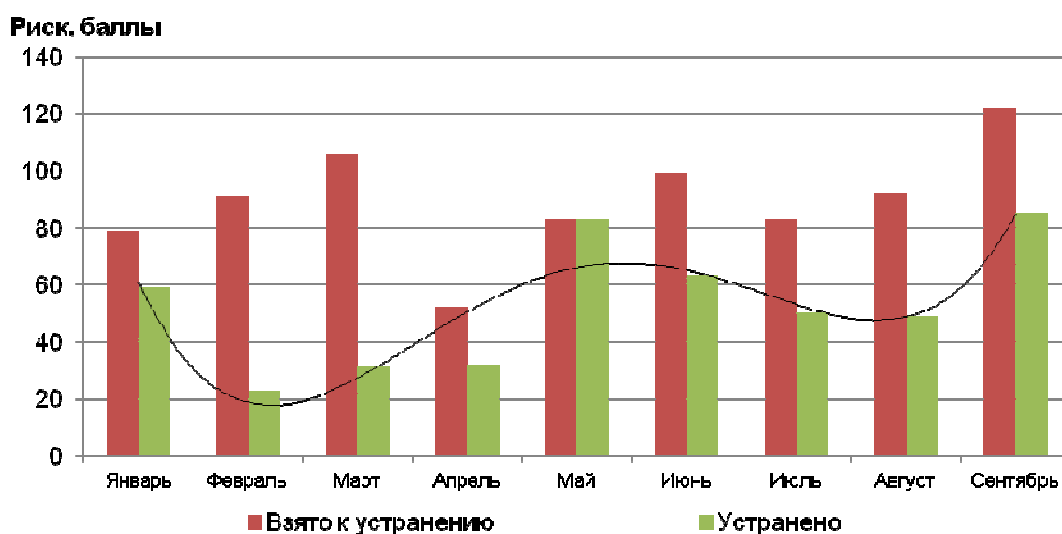


Рисунок 3.9 — Результативность работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности в 2015 г. на шахте им. 7 Ноября АО «СУЭК-Кузбасс»

Отчасти, это объясняется тем, что в 2014 г. при освоении механизма снижения повторов нарушений требований безопасности работники шахты им. 7 Ноября хотели быстро и сразу устранить все нарушения, включая трудноустраняемые. Закономерно, что из-за отсутствия опыта и ресурсов результат был достигнут незначительный. С другой стороны, увеличение доли устраненных повторяющихся нарушений объясняется тем, что твердая позиция директора шахты и жесткий контроль этой работы не позволили работникам включать в планы работы только легкоустраняемые нарушения. Работа велась серьезно и планомерно, что позволило, несмотря на квартальные колебания, достичь тенденции к постоянному увеличению доли устраненных повторяющихся нарушений (см. рис. 3.9).

Следует отметить, что результаты, полученные на шахтах им. С.М. Кирова, «Полысаевская» и им. 7 Ноября являются положительными, несмотря на разные подходы к работе по устранению повторов нарушений.

На шахтах «Комсомолец» и им. А.Д. Рубана при освоении механизма снижения риска руководством и специалистами не была проявлена достаточная

жесткость к планированию и учету результатов устранения повторяющихся нарушений. Из «Единой книги предписаний» видно, что в планы ежемесячно заносятся одни и те же повторяющиеся нарушения и одинаковые действия по их устранению. Формальный подход к работе по устранению повторяющихся нарушений, в том числе и формальный контроль со стороны руководства, обусловил тот факт, что количество устраняемых нарушений требований безопасности стабилизировалось на одном уровне и вряд ли изменится (рис. 3.10).

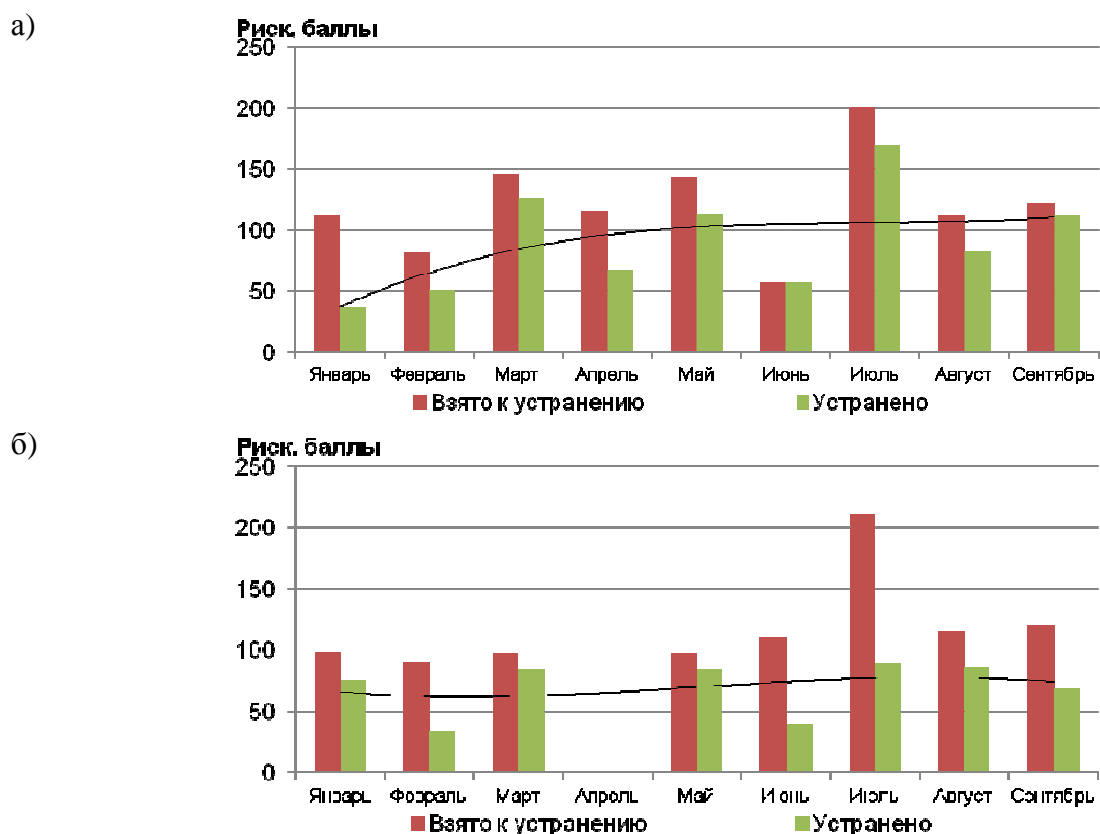


Рисунок 3.10 — Результативность работы по устранению повторяющихся нарушений требований безопасности на шахтах «Комсомолец» (а) и им. А.Д. Рубана (б) ОАО «СУЭК-Кузбасс» в 2015 г.

Еще более формально к работе подошли шахты Киселевского района. На этих шахтах устраняется (не допускается) собственно нарушение, а причина его повтора не выявляется и не ликвидируется. Такая работа, скорее всего, будет со временем прекращена из-за своей нецелесообразности и отсутствия результатов.

Сравнение результатов работы АО «СУЭК-Кузбасс» по реализации механизма снижения производственного риска в 2014 и 2015 гг. показали, что сокращение повторов нарушений и своевременное устранение нарушений требо-

ваний безопасности, дали положительные результат, но и практически исчерпали свои возможности. Об этом свидетельствует «стабилизация» значений коэффициентов и снижение результативности этой работы — как по объективным причинам, так и вследствие формального осуществления работы. Тем не менее, для удержания достигнутых результатов целесообразно продолжать эту работу, осваивая другие методы и способы снижения производственного риска.

Основываясь на полученных результатах, можно утверждать, что эффективность предложенных критериев результативности работы персонала по снижению производственного риска, связанного с нарушениями требований безопасности, доказана при их применении на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс».

Выводы по главе 3

1. Механизм, необходимый и достаточный для снижения производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, нацелен, прежде всего, на сокращение повторов нарушений и обеспечение их своевременного устранения.

2. Для реализации механизма снижения производственного риска на угледобывающем предприятии, связанного с нарушениями требований безопасности, в систему действий персонала включены следующие этапы: анализ нарушений требований безопасности; выявление причин возникновения и повторов нарушений; планирование работы производственного участка по устранению нарушений и контроль выполнения планов.

3. Предложенные автором коэффициенты повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности включены в механизм снижения производственного риска на этапах планирования и контроля, что обеспечивает повышение результативности работы персонала угледобывающего предприятия в данной области. Обосновано также их применение в системе премирования работников угледобывающего предприятия.

4. Условиями успешной реализации механизма являются критерии результативности работы персонала; средства и формы учета и контроля нарушений требований безопасности и результатов работы по снижению уровня риска; требования и регламенты, отражающие функции, обязанности, полномочия и ответственность должностного лица в данной области; высокая мотивация персонала шахты. То есть, внедрение и освоение механизма снижения риска на угледобывающем предприятии требует соответствующих изменений в работе системы производственного контроля, производственном планировании и системе оплаты труда персонала.

5. Результатом реализации механизма снижения добавленного риска на угледобывающих предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» в 2013-2014 гг. стало повышение устраняемости нарушений требований безопасности в 1,8 раза и снижение уровня производственного риска в 1,9 раза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной для угольной отрасли научной задачи повышения результативности работы персонала посредством оценки его деятельности по снижению производственного риска на основе установленных зависимостей количества нарушений требований безопасности от их повторов и своевременности устранения, разработанных критериев результативности и механизма снижения производственного риска, реализация которого обеспечивает повышение уровня безопасности на угледобывающем предприятии.

Основные научные результаты и выводы, полученные лично автором, заключаются в следующем:

1. Выявлено, что применяемые на предприятиях угольной отрасли методы охраны труда и осуществления производственного контроля не позволяют устойчиво снижать риск возникновения аварий, инцидентов и травм, что подтверждается большим количеством нарушений требований безопасности.

2. Установлены основные факторы, обуславливающие большое количество нарушений требований безопасности и, как следствие, высокий уровень производственного риска на угледобывающем предприятии: длительность устранения нарушений требований безопасности и повторяемость нарушений.

3. Влияние повторяемости нарушений требований безопасности на уровень риска наиболее адекватно описывается полиномиальной функцией второй степени ($R^2=0,74$); влияние длительности существования нарушений — степенной функцией ($R^2=0,82$).

4. Доказано, что оценку результативности работы персонала по снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, целесообразно осуществлять по критериям, одновременно отражающим как его уровень, так и результативность работы персонала в данной области. Динамика повторов нарушений требований безопасности оценивается с помощью коэффициента повторяемости ($K_{\text{повт.}}$), представляющего собой отношение количества повторяющихся нарушений к количеству выявленных; оперативность (своевременность) устранения нарушений оценивается с помощью ко-

эффициента устраняемости ($K_{устр.}$), представляющего собой отношение количества устраненных нарушений к количеству выявленных.

5. Разработан механизм снижения производственного риска на угледобывающем предприятии, при реализации которого в систему действий персонала включены следующие этапы: анализ нарушений требований безопасности; выявление причин возникновения и повторов нарушений; планирование работы производственного участка по устранению нарушений и контроль выполнения планов.

6. Предложенные автором коэффициенты повторяемости и устраняемости нарушений требований безопасности включены в механизм снижения производственного риска на этапах планирования и контроля, что обеспечивает повышение результативности работы персонала угледобывающего предприятия в данной области.

6. Внедрение и освоение механизма снижения риска на угледобывающем предприятии требует соответствующих изменений в работе системы производственного контроля, производственном планировании и системе оплаты труда персонала.

7. Основные положения, выводы и рекомендации исследования были использованы при разработке положений о системе управления охраной труда и промышленной безопасностью, системе производственного контроля; нарядной системы и системы премирования работников на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс». Результатом реализации разработок в 2013-2014 гг. на угледобывающих предприятиях компании стало повышение устраняемости нарушений требований безопасности в 1,8 раза, сокращение повторов нарушений части пунктов правил на 44%; уменьшение количества нарушений в 1,6 раза и количества нарушений на одного работника — в 1,2 раза.

Полученные результаты исследования дополняют научно-методическую базу по охране труда в области управления риском на угледобывающих предприятиях, развития методов осуществления контроля за соблюдением требований безопасности производства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов, В.А. и др. Риски в природе, техносфере, обществе и экономике /В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев; МЧС России. – М.: Деловой экспресс, 2004.– 352 с.
2. Арсентьев, Ю.Н. Основы теории безопасности и рискологии /Арсентьев Ю.Н., Давыдова Т.Ю., Давыдов И.Н., Шлапаков И.М. — М.: Высш. шк., 1999. – 152 с.
3. Артемьев, В.Б. Организационный аспект обеспечения безопасности угледобычи /Артемьев В.Б., Галкин В.А. //Уголь. – 2009. — № 7. – С. 20-22.
4. Артемьев, В.Б. и др. Матричный подход к формированию системы производственного контроля в региональном угольном производственном объединении /В.Б. Артемьев, А.А. Сальников, А.К. Логинов, А.И. Добровольский, В.А. Галкин, И.Л. Кравчук, А.М. Макаров //Инновационные подходы к повышению эффективности и безопасности производства: Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). – М.: Горная книга, 2010. – № 12. – С. 5-22.
5. Артемьев, В.Б. Задачи ОАО «СУЭК» по повышению безопасности и эффективности производства в 2010 г. – М.: Горная книга, 2010. – 40 с. – (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 5).
6. Бабенцев, Д.Ю. Повышение эффективности управления угледобывающим предприятием на основе совершенствования механизма мотивации персонала и менеджмента: Дис. ... канд. экон. наук. Спец. 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)» /Д.Ю. Бабенцев. – Челябинск, 2005. – 120 с.
7. Бабокин, И.А. Управление безопасностью труда на горном предприятии /И.А. Бабокин. – М.: Недра, 1989. – 250 с.
8. Баскаков, В.П. и др. Математическое моделирование влияния нестабильности производственного процесса на его эффективность /Баскаков В.П., Галкин П.А., Полещук М.Н. //Безопасность угледобычи: Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2007. – № ОВ 17. – С. 264-270.
9. Баскаков, В.П. и др. Стандартизация производственных процессов на угольных шахтах: безопасность, эффективность, стабильность: Доклад на совещании Администрации Кемеровской области с руководителями угледобывающих предприятий и углепрофсоюза по проблеме промышленной безопасности; Кемерово, 15 июня 2007 /Баскаков В.П. – Кемерово, 2007. – 27 с.
10. Баскаков, В.П. Методика снижения риска травм и аварий на угольных шахтах путем стандартизации производственного процесса: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 — «Охрана труда (горная промышленность)» /В.П. Баскаков. – М., 2009. – 147 с.
11. Баскаков, В.П. Основная задача обеспечения конкурентоспособности предприятий ОАО «СУЭК» Кемеровской области — переход на стандартизацию работы производственных участков, бригад /В.П. Баскаков //Уголь. – 2008. – Специальный выпуск. – С. 12-14.

12. Бобров, И.А. Необходимое изменение обеспечения безопасности труда – переход к управлению риском /И.А. Бобров //Безопасность труда в промышленности. – 1998. – № 1. – С. 46-50.
13. Браун, Д.Б. Анализ и разработка систем обеспечения безопасности (системный подход к технике безопасности) /Д.Б. Браун. – М.: Машиностроение, 1979. – 409 с.
14. Волков, И.И. и др. Разграничение ответственности персонала – способ повышения безопасности производства /И.И. Волков, А.А. Дружинин, М.Г. Голубев, А.В. Галкин. //Горное оборудование и электромеханика. – 2006. – № 11. – С. 14-16.
15. Волков, И.И. и др. Разграничение ответственности персонала при обеспечении безопасных условий труда в ЗАО «Распадская» /И.И. Волков, А.А. Дружинин, М.Г. Голубев, А.Вал. Галкин, А.В. Галкин //Безопасность труда в промышленности. – 2005. – № 12. – С. 31-33.
16. Воробьев, Ю.Л., и др. Управление риском и устойчивое развитие. Человеческое измерение /Ю.Л. Воробьев, Г.Г. Малинецкий, Н.А. Махутов //Общественные науки и современность. – 2000. – № 6. – С. 150-162.
17. Воробьева, О.В. Научное обоснование оценки и управления производственными рисками на угледобывающих предприятиях с учетом влияния человеческого фактора: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)» /О.В. Воробьева. – М., 2008. – 137 с.
18. Вышинский, В.В. и др. Управление безопасностью труда на промышленных предприятиях /Вышинский В.В., Чернявский В.Б. – Киев, 1985. – 127 с.
19. Галкин, А.В. Совершенствование системы управления персоналом угольных шахт по критерию риска аварий и несчастных случаев: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.04 – «Промышленная безопасность» /А.В. Галкин. – Челябинск, 2000. – 112 с.
20. Галкин, А.Вал. и др. Система обеспечения безопасности производства: компетентностный подход /А.Вал. Галкин, М.Г. Голубев, И.Л. Кравчук. //Ваша безопасность: Информационно-аналитический бюллетень. – 2002. – № 7(3). – С. 12-17.
21. Галкин, А.Вал. Основные этапы совершенствования системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в ОАО «Высокогорский ГОК» /А.В. Галкин //горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 10. – С. 398-405.
22. Галкина, Н.В. и др. Организация производства = взаимодействие персонала /Галкина Н.В., Макаров А.М. //Уголь. – 2006. – №11. – С. 41-43.
23. Гендлер, С.Г. Обеспечение комплексной безопасности при освоении минерально-сырьевых и пространственных ресурсов недр /С.Г. Гендлер //Горный журнал. – 2014. – № 5. – С. 5-6.
24. Гендлер, С.Г. Опыт совершенствования управления промышленной безопасностью и охраной труда в угольной промышленности России на примере ОАО «Воркутауголь» /С.Г. Гендлер, Е.А. Кочеткова, Н.Н. Даль //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – № 5. – С. 297-305.

25. Голубев, М.Г. Снижение травматизма на угольных шахтах на основе выявления и устранения производственных конфликтов: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 — «Охрана труда» /М.Г. Голубев. — Челябинск, 2004. — 127 с.
26. Гражданкин, А.И. Опасность и безопасность /А.И. Гражданкин //Безопасность труда в промышленности. — 2002. — № 9. — С. 41-43.
27. Гражданкин, А.И. Оценка техногенного риска: техническое регулирование, стандартизация, критерии приемлемости /А.И. Гражданкин //Безопасность труда в промышленности. — 2004. — № 7. — С. 48-49.
28. Гражданкин, А.И. Роспромтехносфера 2010: Границы безопасности /А.И. Гражданкин; ЗАО НТИЦ ПБ //http://riskprom.ru/publ/34-1-0-163.
29. Гришин, В.Ю. и др. Повышение результативности производственного контроля в шахте /В.Ю. Гришин, В.Н. Шмат, Л.В. Лагутин, И.Л. Кравчук //Уголь. — 2011. — № 5 (май). — С. 94-96.
30. Гришин, В.Ю. Критерии результативности работы персонала по снижению производственного риска на угледобывающем предприятии /В.Ю. Гришин //Открытые горные работы в XXI веке-1. Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. Т.1. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2015. — № 10 (спец. выпуск 45-1). — С. 149-159.
31. Гришин, В.Ю. и др. Формирование механизма устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» /В.Ю. Гришин, Е.Е. Китляйн, И.Л. Кравчук, А.В. Смолин //Комбинированная геотехнология: Масштабы добычи и качество сырья при комплексном освоении месторождений: Матер. междунар. науч.-техн. конф. — Магнитогорск, 2013. — С. 61-63.
32. Гришин, В.Ю. Снижение добавленного риска травмирования персонала угольной шахты, обусловленного нарушениями требований безопасности /В.Ю. Гришин //Уголь. — 2014. — № 10 (октябрь). — С. 68-71.
33. Даль, Н.Н. Повышение безопасности труда персонала угольных шахт г. Воркуты на основе учета техногенных, организационных и социально-экономических факторов: Автореф. дис. ... канд. техн. наук: Спец. 05.26.01 — «Охрана труда» /Н.Н. Даль. — СПб., 2011. — 20 с.
34. Демидова, Л.В. и др. Влияние деятельности управленческого персонала на производственный травматизм /Демидова Л.В., Прусенко Б.Е., Фомочкин А.В. //Безопасность труда в промышленности. — 1992. — № 6. — С. 21-22.
35. Добровольский, А.И. и др. Вовлечение персонала в совершенствование системы производственного контроля в ОАО «Ургалуголь» /А.И. Добровольский, Н.П. Золотарев, В.В. Лисовский, Т.А. Коркина //Уголь. — 2012. — № 2 (февраль). — С. 47-49.
36. Добровольский, А.И. Повышение эффективности производственного контроля на угледобывающих предприятиях на основе дифференцированного подхода к снижению риска травмирования персонала: Дисс...канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 — «Охрана труда» /Добровольский А.И. — М., 2012. — 143 с.

37. Добровольский, А.И. и др. Механизм снижения рисков травмирования в рамках работы системы производственного контроля шахты /А.И. Добровольский, Е.П. Ютяев, Е.В. Мазаник, В.Н. Шмат, В.Ю. Гришин, И.Л. Кравчук, Е.М. Неволлина //Угледобыча: технологии, безопасность, переработка и обогащение: Сб. статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). – М.: Горная книга, 2012. – ОВ № 5. – С. 283-297.
38. Добровольский, А.И. и др. О производственных отношениях в области обеспечения охраны труда и промышленной безопасности на угледобывающих предприятиях /А.И. Добровольский, И.Л. Кравчук, А.А. Сальников //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 12. – С. 317-327.
39. Добровольский, А.И. и др. Организационная подготовка безопасной и высокопроизводительной работы персонала в ОАО «Ургалуголь» /А.И. Добровольский, Н.П. Золотарев //Уголь. – 2011. – № 10 (октябрь). – С. 55-58.
40. Добровольский, А.И. Механизм обеспечения эффективного производственного контроля в угледобывающем объединении /А.И. Добровольский //Уголь. – 2011. – № 4 (апрель). – С. 61-63.
41. Дружинин, А.А. и др. Повышение эффективности планирования и осуществления производственного контроля промышленной безопасности опасных производственных объектов на высокопроизводительных угольных шахтах /А.А. Дружинин, М.Г. Голубев, А.Вал. Галкин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2008. – № 6. – С. 51-64.
42. 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. Неволлина, А.В. Смолин //Безопасность труда в промышленности. – 2013. – № 11. – С. 29-31.
43. Истомин, Р.С. Использование дисперсионного анализа при исследовании уровня травматизма на горном предприятии /Гришин В.Ю., Булдакова Е.Г., Истомин Р.С., Ковшов С.В., Седова А.А. //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – № 4. – С. 222-224.
44. 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.
45. Истомин, Р.С. и др. Специфика многофакторного корреляционно-регрессионного анализа при исследовании уровня травматизма на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс» /Гришин В.Ю., Булдакова Е.Г., Истомин Р.С., Ковшов С.В. //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – № 5. – С. 231-233.
46. Казанцев, Н. и др. Правовые формы и категории технического регулирования допустимого риска в проектах технических регламентов /Н. Казанцев, С. Дельгадо //Инвестиции в России. – 2006. – № 6. – С. 26-31.

47. Каледина, Н.О. Вентиляция производственных объектов /Н.О. Каледина. – М.: Изд-во МГГУ, 2008. – 193 с.
48. Кирин, Б.Ф. и др. Защита в чрезвычайных ситуациях /Б.Ф. Кирин, Н.О. Каледина, В.И. Слепцов. – М.: Изд-во МГГУ, 2004. – 285 с.
49. Клебанов, Ф.С. Наука о безопасности – адейлогия: Очерк основных положений /Ф.С. Клебанов; ИГД им. А.А. Скочинского. – Люберцы, 1997. – 19 с.
50. Козлитин, А.М. и др. Теоретические основы и практика анализа техногенных рисков. Вероятностные методы количественной оценки опасностей техносферы /Козлитин А.М., Попов А.И., Козлитин П.А. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2002. – 178 с.
51. Консультационные услуги по формированию, постановке и освоению механизма осуществления аудита состояния промышленной безопасности, выполняемого общественными инспекторами, и реализации его результатов: Отчет по 1 и 2 этапам договора /ОАО «СУЭК-Кузбасс»; ЗАО «ТЦ «Организация и Управление». – Челябинск, 2011. – 35 с.
52. Концепция обеспечения метанобезопасности угольных шахт России на 2006-2010 гг. /Л.А. Пучков, С.В. Сластунов, Н.О. Каледина и др. – М.: Изд-во МГГУ, 2006. – 17 с.
53. Коршунов, Г.И. и др. Система мониторинга безопасности ведения горных работ и концепция её внедрения /Г.И. Коршунов, Н.В. Кротов, Р.С. Истомин //Народное хозяйство Республики Коми. Т. 19. – 2010. – № 1. – С. 146-149.
54. Коршунов, Г.И. и др. 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.
55. Кравчук И.Л. и др. Прогноз систем обеспечения безопасности производства при подземной разработке месторождений угля /И.Л. Кравчук, Е.М. Неволина, А.И. Добровольский, Ю.М. Иванов //Безопасность труда в промышленности . – 2013. – № 12. – С. 67-73.
56. Кравчук, И.Л. Методика подготовки персонала на примере формирования системы производственного контроля на промышленных предприятиях /И.Л. Кравчук //Безопасность труда в промышленности. — 2001. – №9. – С. 24-25.
57. Кравчук, И.Л. и др. Методические рекомендации по оценке и прогнозу состояния промышленной безопасности /Кравчук И.Л., Сковородкин В.Ю., Шлимович Ю.Б., Гусев А.И., Паршаков Ю.П., Голубев М.Г.; Управление Челябинского округа ГГТН РФ; НТЦ-НИИОГР. – Челябинск, 2001. – 8 с.
58. Кравчук, И.Л. и др. Риск негативных событий, обусловленный нарушениями требований безопасности, и способ его снижения: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /И.Л. Кравчук, В.Ю. Гришин, А.В. Смолин. – М.: Горная книга, 2015. – № 6 (спец. выпуск 28). – 20 с.
59. Кравчук, И.Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения безопасности производства горнодобывающего предприятия: Дис. ... докт. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда» (в горной промышленности) /И.Л. Кравчук. – М., 2001. – 252 с.

60. Кузнецов, А.В. и др. 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.

61. Кузьмин, И.И. и др. Концепция безопасности: от риска «нулевого» — к «приемлемому» /Кузьмин И.И., Шапошников Д.А. //Вестник РАН. – 1994. – № 5. – С. 402-407.

62. Лагутин, К.И. и др. Разработка и реализация первоочередных мер по снижению критических рисков травмирования в основных подразделениях ОАО «Высокогорский ГОК»: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /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. – М.: Горная книга, 2011. – 48 с. – (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 10).

63. Легасов, В.А. и др. Научные проблемы безопасности современной промышленности /Легасов В.А., Чайванов Б.Б. //Безопасность труда в промышленности. – 1988. – № 1.

64. Лисовский, В.В. и др. Об оперативном управлении рисками травмирования персонала на горнодобывающих предприятиях /В.В. Лисовский, В.Ю. Гришин, С.Н. Радионов, И.Л. Кравчук, Е.М. Неволлина, А.В. Галкин //Уголь. – 2013. – № 8 (август). – С. 94-96.

65. Лисовский, В.В. и др. 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 (ноябрь). – С. 46-52.

66. Лисовский, В.В. Основные направления работы в компании СУЭК по обеспечению высокого уровня промышленной безопасности /В.В. Лисовский //Открытые горные работы в XXI веке-1. Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. Т.1. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 10 (спец. выпуск 45-1). – С. 108-123.

67. 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) /В.П. Лобко. – М., 2006. – 134 с.

68. Логинов, А.К. и др. Метод снижения риска аварий и травм в угледобывающей компании /Логинов А.К., Артемьев В.Б., Кравчук И.Л. //Безопасность труда в промышленности. – 2006. – № 12. – С. 47-52.

69. Логинов, А.К. и др. Первые результаты работы общественных инспекторов на шахте им. С.М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс» /А.К. Логинов, В.Ю. Гришин, В.Н. Шмат, Л.В. Лагутин, И.Л. Кравчук //Уголь. – 2012. – № 2 (февраль). – С. 44-46.

70. Логинов, А.К. Структура системы управления промышленной безопасностью в угледобывающей компании /А.К. Логинов //Безопасность труда в промышленности. – 2006. – № 11. – С. 28-31.

71. Мартынюк, В.Ф. Анализ риска и его нормативное обеспечение /В.Ф. Мартынюк //Безопасность труда в промышленности. – 1995. – № 11. – С. 55-61.
72. Методические рекомендации по анализу и выявлению технических, организационных и личностных причин производственного травматизма на угольных предприятиях /НЦ ВостНИИ. – Кемерово, 2004. – 130 с.
73. Могилат, В.Л. Обеспечение эффективного управления промышленной безопасностью горных предприятий путем целенаправленного формирования информационных потоков: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. Спец. 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности) /В.Л. Могилат. – М., 2006. – 41 с.
74. Могилевский, В.Д. Введение в теорию управления безопасностью систем /В.Д. Могилевский //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: ОИ /ВИНИТИ. – 2001. – № 4. – С. 215-235.
75. Мутанов, Г. Управление риском при авариях на подземных горных работах /Г. Мутанов. – Алматы, 1996. – 291 с.
76. Мясников, С.В. Состояние промышленной безопасности и организация контроля в угольной промышленности С.В. Мясников //Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 6. – С. 9-14.
77. Неволина, Е.М. Снижение травматизма на горнодобывающем предприятии на основе развития компетентности персонала: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда» /Е.М. Неволина. – Челябинск, 2004 – 23 с.
78. Никулин, А.Н. и др. Организационные мероприятия по совершенствованию системы управления охраной труда на горном предприятии /Никулин А.Н., Прокопов И.И. //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – Спец. вып. 7. – С. 417-424.
79. Новегно, А. и др. Роль оценки безопасности и управление риском /Новегно А., Эфрам А. //Бюллетень МАГАТЭ. – 1987. – 29, №2. – С. 39.
80. Новый этап повышения безопасности производства: [Матер. конф. «Промышленная безопасность и экология в СУЭК. Итоги 2014 г. Задачи на 2015 г.», 27-31 июля 2015 г., г. Абакан] //Уголь. – 2016. – № 2. – С. 41-49.
81. О внесении изменений в Положение о порядке выдачи нарядов (заданий) на производство работ в подразделениях ОАО «ВГОК»: Приказ № ПРВГ11/0204 от 30 марта 2011 г. /ОАО «ВГОК». – Нижний Тагил, 2009. – 3 с.
82. Ожогин, А.П. Обоснование и разработка систем управления безопасностью труда на горнорудных предприятиях: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда» /А.П. Ожогин. – Владивосток, 1996. – 46 с.
83. Павлов, А.Ф. и др. Производственный контроль угольных предприятий /А.Ф. Павлов, В.А. Ковалев, В.В. Обрядин, В.А. Ширяев; НЦ ВостНИИ. – Кемерово, 2007. – 199 с.
84. Павлов, А.Ф. и др. Совершенствование управления персоналом угольного предприятия /А.Ф. Павлов, В.И. Храмцов, И.А. Шундули, В.А. Ширяев; НЦ ВостНИИ. – Кемерово, 2005. – 51 с.

85. Павлов, А.Ф. О единстве безопасности и эффективности производства /А.Ф. Павлов //Безопасность труда в промышленности. – 1987. – № 1. – С. 38-40.
86. Пасынков, А.В. Повышение эффективности управления безопасностью труда горнорабочих угольных разрезов на основе адресного превентивного воздействия на факторы травматизма: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда (в горной промышленности)» /А.В. Пасынков. – СПб., 2013. – 24 с.
87. Повышение производительности труда в ОАО «ЕВРАЗ Качканарский ГОК»: Отчет по итогам семинара, 26-27 сентября 2011 г. /ОАО «ЕВРАЗ КГОК»; ОАО «НТЦ-НИИОГР». – Качканар, 2011. – 62 с.
88. Положение о нарядной системе ОАО «Ургауголь» /ОАО «Ургауголь». – Чегдомын, 2005. – 50 с.
89. Положение о нарядной системе разреза «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» для участков открытых горных работ /ООО «СУЭК-Хакасия». – Черногорск, 2010. – 15 с.
90. Положение о нарядной системе филиала «Угольный разрез «Коркинский» /ОАО по добыче угля «Челябинская угольная компания», Филиал «Угольный разрез «Коркинский». – Коркино, 2008. – 20 с.
91. Положение о нарядной системе шахты «Коркинская» /ОАО по добыче угля «Челябинская угольная компания», шахта «Коркинская». – Коркино, 2009. – 14 с.
92. Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ОАО «ВГОК». – Нижний Тагил, 2010. – 46 с.
93. Положение о системе управления охраной труда, промышленной и экологической безопасностью /ЗАО «Распадская угольная компания», ОАО «Распадская»; ОАО «НТЦ-НИИОГР». – Междуреченск; Челябинск, 2006. – 120 с.
94. Поляков, Ю.И. Методы оценки и анализа производственной опасности /Ю.И. Поляков; ЦНИЭИуголь. – М., 1980.
95. Предупреждение крупных аварий: практическое руководство /Ред. З.В. Петросянц. – Женева: МП Рагор; Междунар. бюро труда, 1992. – 256 с.
96. Пучков, Л.А. и др. Динамика метана в выработанных пространствах шахт /Пучков Л.А., Каледина Н.О. – М.: Изд-во МГГУ, 1995. – 313 с.
97. Региональный обзор о состоянии условий и охраны труда в Кемеровской области в 2014 году. – Кемерово, 2015. – 96 с.
98. Родин, В.Е. и др. Математическая модель формирования и реализации опасности травмирования на рабочих местах /В.Е. Родин, В.А. Исаков, С.Б. Суворов //Комплексное решение вопросов охраны труда: Сб. науч. тр. к 80-летию НИИОТ в г. Екатеринбурге. – Екатеринбург, 2012. – С. 48-58.
99. Рыжов, А.М. и др. Развитие системы управления охраной труда и промышленной безопасностью в ЗАО «Распадская» /Рыжов А.М., Волков И.И., Дружинин А.А., Голубев М.Г. //Сборник научных трудов по материалам симпозиума «Неделя горняка». – М.: Изд-во МГГУ, 2006. – С. 39-56.

100. Самолетов, Ю.Ю. и др. Обеспечение безопасности при проведении подготовительных выработок /Ю.Ю. Самолетов, Г.П. Мирошников, А.А. Дружинин //Горное оборудование и электромеханика. – 2005.–№2.– С. 59-61
101. Сергеев, Г.С. Системы государственного регулирования в сфере производственной безопасности в промышленно развитых странах /Г.С. Сергеев //Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях: ОИ /ВИНИТИ. – 1992. – № 5. – С. 1-19.
102. Система управления охраной труда /ОАО «ВГОК». – Нижний Тагил, 2009. – 54 с.
103. Сковородкин, В.Ю. Совершенствование системы контроля промышленной безопасности на уровне округа Госгортехнадзора России: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.04 – «Промышленная безопасность» /В.Ю. Сковородкин. – Челябинск, 2000. – 119 с.
104. Скочинский А.А. Оздоровление шахтной атмосферы и улучшение условий в шахтах /А.А. Скочинский. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 40 с.
105. Скочинский, А.А. Краткий конспект цикла лекций о взрывах газа (метана) и пыли в угольных шахтах /А.А. Скочинский. – М.: Гостоптехиздат, 1940. – 28 с.
106. Снижение работоспособности как фактор повышения опасности труда проходчиков //Безопасность жизнедеятельности предприятий в угольных регионах: Матер. II междунауч.-практ. конф. /КузГТУ. – Кемерово, 1998. – С. 177-178.
107. Субботин, А.И. и др. Эффективное управление – ключевой вопрос безопасности работ в угольной промышленности /Субботин А.И., Бобров И.А. //Безопасность труда в промышленности. – 1998. – № 5. – С. 13-18.
108. Сураев, В.С. и др. Организация охраны труда /В.С. Сураев, В.А. Ежов. – Магнитогорск, Челябинск: Рекпол, 2005. – 220 с.
109. Сураев, В.С. и др. Система государственной регламентации охраны труда, промышленной безопасности и гражданской защиты /В.С. Сураев, В.Х. Пергамент, Г.Е. Симонов, В.А. Дышаев; МГТУ. – Магнитогорск, 2003. – 252 с.
110. Сурков, Н.И. Разработка системы государственного управления охраной труда Кемеровской области: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.01 – «Охрана труда» /Н.И. Сурков. – Кемерово, 1999. – 147 с.
111. СУЭК: состояние промышленной безопасности, охраны труда и охраны окружающей среды. Итоги 2010 г. Задачи на 2011 г. Повышение эффективности функционирования системы производственного контроля. Проработка основ Положения о системе производственного контроля: Отчет по итогам семинара /ОАО «СУЭК»; ОАО «НТЦ-НИИОГР». – Такмак, 2011. – 76 с.
112. СУЭК-Кузбасс: Система профессиональной безопасности и охраны здоровья OHSAS 18001:2007 //http://suek-kuzbass.ru/management/ohsas18001-2007/
113. Сывороткин, А.Н. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала высокопроизводительных угольных шахт на основе стандартизации производственных процессов: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.02.22 – «Организация производства (горная промышленность)» /А.Н. Сывороткин. – М., 2004. – 120 с.

114. Таразанов, И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2014 года /И.Г. Таразанов //Уголь. – 2015. – № 3. – С. 56-71.
115. Таразанов, И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2015 года /И.Г. Таразанов //Уголь. – 2016. – № 1. – С. 52-66.
116. Типовое положение о системе управления охраной труда на предприятиях по добыче и переработке угля /В.Е. Бугайченко, С.М. Баранов, А.Ф. Павлов и др. – М., 1995. – 143 с.
117. Трумель, В.В. и др. Профилактика и ликвидация аварий на промышленных предприятиях /Трумель В.В., Бабокин И.А. – М., 2001. – 127 с.
118. Туникова, Г.В. Повышение уровня промышленной безопасности на основе совершенствования информационного обеспечения предприятия: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность (металлургия)» /Г.В. Туникова. – Челябинск, 2002. – 23 с.
119. Управление рисками и профилактика в сфере труда в новых условиях. Доклад МОТ к Всемирному дню охраны труда //Информационный бюллетень Документационного центра ВОЗ. – 2010. – апрель. – 11 с. //http://whodc.mednet.ru/ru/informacionnyj-byulleten/2010-god.html
120. Ушаков, К.З. и др. Безопасность жизнедеятельности /Ушаков К.З., Каледина Н.О., Кирилин Б.Ф., Сребный М.А.; Под ред. К.З.Ушакова. – М.: Изд-во МГГУ, 2000. – 430 с.
121. Федорец, А.Г. Методические основы количественного оценивания производственных рисков /А.Г. Федорец //Энергобезопасность в документах и фактах. – 2008. – № 2.
122. Форсюк, А.А. Проблемы промышленной безопасности на угольных шахтах России /А.А. Форсюк //Инф. бюл. АГН. – 1998. – № 5. – С. 31-32.
123. Хенли, Э.Дж. и др. Надежность технических систем и оценка риска /Э.Дж. Хенли, Х. Кумамото. – М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.
124. Хусаинова, Р.Г. и др. Динамика производственного травматизма на горнодобывающих предприятиях Севера /Р.Г. Хусаинова, С.М. Скударнов //Сборник научно-технических работ горных инженеров СУЭК: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – М.: Горная книга, 2013. – № 2. – С. 87-92.
125. Чернова, Г.В. и др. Управление рисками /Чернова Г.В., Кудрявцев А.А. – М.: Проспект, 2007. – 160 с.
126. Чигрин, В.Д. Обоснование и разработка принципов создания системы управления безопасностью в угольной отрасли в условиях рыночной экономики: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.04 – «Промышленная безопасность» /В.Д. Чигрин. – М., 1999. – 131 с.
127. Шевченко, Л.А. Оценка состояния производственного травматизма и профзаболевания в Кузбассе и Российской Федерации /Л.А. Шевченко, Г.В. Кроль, Н.С. Михайлова, С.Н. Ливинская, Ю.В. Аносова //Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. «Инновации в технологиях и образовании». Ч. 1. – Белово, Велико-Тырново. – 2015. – С. 226-231.
128. Шевченко, Л.А. и др. Отраслевая структура производственного травматизма в Кемеровской области и пути его снижения /Л.А. Шевченко, А.В. Шматова //Безопасность

жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Матер. XI Междунар. науч.-практ. конф., КузГТУ, 24-25 ноября 2015 г. – Кемерово, 2015.

129. Шлимович, Ю.Б. Разработка научно-методического обеспечения производственного контроля промышленной безопасности на предприятиях угледобывающей отрасли: Дис. ... канд. техн. наук. Спец. 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» /Ю.Б. Шлимович. – Челябинск, 2001. – 118 с.

130. Экономика безопасности: Отчет по итогам 2 семинаров, проведенных 20-23 сентября 2010 г. с работниками ОАО «Ургалуголь» /ОАО «НТЦ-НИИОГР»; ОАО «СУЭК». – Челябинск, 2010. – 24 с.

131. Экономика безопасности: Отчет по итогам 2 семинаров, проведенных 27-30 сентября 2010 г. с работниками ОАО «Приморскуголь» /ОАО «НТЦ-НИИОГР»; ОАО «СУЭК». – Липовцы; Новошахтинск, 2010. – 25 с.

132. Экономика безопасности: Отчет по итогам 4 семинаров, проведенных 15-25 июня 2010 г. с работниками ОАО «СУЭК» в Хакасии и Красноярском крае /ОАО «НТЦ-НИИОГР»; ОАО «СУЭК». – Челябинск, 2010. – 31 с.

133. Экономика безопасности: Отчет по итогам 4 семинаров, проведенных 19-30 июля 2010 г. с работниками ОАО «СУЭК-Кузбасс» /ОАО «НТЦ-НИИОГР»; ОАО «СУЭК». – Ленинск-Кузнецкий, 2010. – 32 с.

134. Эффективность и безопасность производства с точки зрения экономики: противоречие или единство?: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня /В.Б. Артемьев, А.И. Добровольский, А.А. Сальников, В.А. Галкин, А.К. Логинов, И.Л. Кравчук, А.Б. Килин, Е.М. Неволина, А.В. Федоров, А.П. Заньков. – М.: Горная книга, 2010. – 32 с. – (Сер. «Библиотека горного инженера-руководителя». Вып. 9).

Приложение 1. Системы, применяемые на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» в рамках Многофункциональной системы безопасности

Аэрологическая защита

Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «МИКОН 1Р»

Система газоаналитическая шахтная многофункциональная «Микон 1р» предназначена для непрерывного измерения параметров состояния промышленных и горно-технологических объектов в полном соответствии требований к многофункциональным системам. В том числе:

- контроль и управление стационарными вентиляторными установками, вентиляторами местного проветривания и газоотсасывающими установками;
- аэрогазовый контроль содержания кислорода, метана, оксида углерода, диоксида углерода и других газов;
- система контроля пылевых отложений и управления пылеподавлением;
- состояния горного массива;
- основного и вспомогательного технологического оборудования;
- осуществления местного и централизованного диспетчерского ручного, автоматизированного и автоматического управления оборудованием;
- обмена информацией с диспетчерским пунктом;
- обработки информации, ее отображения и хранения.

Область применения системы – подземные выработки шахт и рудников, в том числе опасные по газу, пыли и внезапным выбросам.

Система «Микон 1Р» имеет Сертификат соответствия ГОСТ Р, разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, Сертификат об утверждении типа средств измерений, внесена в Государственный реестр средств измерений. Датчики, входящие в состав системы, также имеют все необходимые разрешения и метрологические сертификаты.

В основу построения системы положены системотехнические принципы, которые позволяют охарактеризовать ее как многофункциональную и открытую: многоуровневость и распределенность; совместимость с существующими техническими средствами и информационными системами разного уровня; открытость, обеспечиваемая стандартными аппаратными и программными средствами, интерфейсами и протоколами; простота и непрерывность аппаратного, алгоритмического и программного расширения и модернизации.

Функциональное назначение системы определяется совокупностью контролируемых и управляемых параметров, алгоритмами обработки информации, назначением, количеством и расположением средств сбора информации, устройств сигнализации, исполнительных устройств.

Основными функциями системы при использовании на угольных шахтах являются следующие:

- автоматический газовый контроль (АГК) и автоматическая газовая защита (АГЗ) в соответствии с требованиями «Правил безопасности в угольных шахтах» ПБ 05-618-03 и «Положения об аэрогазовом контроле в угольных

шахтах» приказ ФС по экологическому, технологическому и атомному надзору № 678;

- автоматический контроль расхода воздуха (АКВ) в соответствии с требованиями «Положения об аэрогазовом контроле в угольных шахтах»;
- автоматический контроль состояния дверей вентиляционных шлюзов (АКВШ) в соответствии с требованиями «Положения об аэрогазовом контроле в угольных шахтах»;
- автоматическое управление проветриванием тупиковых выработок (АПТВ) в соответствии с требованиями «Положения об аэрогазовом контроле в угольных шахтах».

В ходе внедрения систем «Микон 1р» на угольных шахтах и рудниках накоплен огромный опыт, который реализован в типовых проектных решениях, охватывающих все задачи автоматического газового контроля и оперативно-диспетчерского управления. К числу важных решенных задач относятся АПТВ, диспетчерское управление ЦПП и автоматическое управление поточно-транспортными системами (конвейерными маршрутами). Специфика наработанных типовых решений заключается в том, что они ориентированы на использование стандартных, широко распространенных и доступных датчиков.

Накопленный опыт, собственные уникальные разработки и собственное производство, реализующее их на основе современных технологий, мощная научная поддержка в области сенсорики и автоматического управления, тесное взаимодействие через сервисные службы со специалистами шахт, следование принципам открытости, совместимости и универсализма позволяет гарантировать решение любых задач автоматического газового контроля, шахтной автоматики и оперативно-диспетчерского управления на шахтах и рудниках.

Данная система используется на всех предприятиях АО «СУЭК–Кузбасс», кроме шахты Им. С.М. Кирова, где применяется «Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления горным предприятием» (АСКУ) от компании Дэвис Дерби.

Контроль состояния горного массива, контроль и прогноз внезапных выбросов и горных ударов

Межотраслевым научным центром ВНИМИ (АО ВНИМИ) для прогноза удароопасности пластов геофизическими методами (методом сейсмоакустической эмиссии (САЭ) и электромагнитной эмиссии (ЕЭМИ)) разработан Комплекс «ANGEL-M», который предназначен для оценки параметров нестандартных геофизических полей, связанных с разрушением горных пород и индикации участков с повышенной геодинамической активностью горных пород. Индикация выполняется на основе регистрации сигналов от датчиков-преобразователей электромагнитных или сейсмоакустических полей в электрические колебания, с выделением сигналов, связанных с изменением напряженно-деформированного состояния горных пород и грунтов, а также записи результатов оценки в память для вывода на компьютер и документирования.

Применение метода ЕЭМИ и САЭ на основе комплекса «ANGEL-M» позволит:

- отказаться от повсеместного бурения шпуров для ведения прогноза горных ударов, что позволит снизить трудозатраты на проведение прогноза в зонах ПГД, у геологических нарушений, в направлении на передовую выработку;
- сократить время проведения прогноза горных ударов во всех ранее пройденных выработках, подготовительных и очистных забоев и будет способствовать быстрому принятию мер по их предотвращению. На проведение одного прогноза будет затрачено не более 5-10 минут (при использовании метода бурения шпуров 1 смена);
- проводить полный прогноз в капитальных горных выработках собственными силами, без привлечения специалистов ВНИМИ.
- сократить численность группы прогноза с 12-15 до 5 человек;
- повысить точность прогноза.

В настоящее время, в связи с наличием сейсмической активности на территории горных отводов шахт «Полысаевская», «Октябрьская», «Заречная» на шахте «Полысаевская» смонтирована и запущена в эксплуатацию единственная в Кузбассе система горного сейсмологического мониторинга (ГИТС).

Цель системы ГИТС — прогноз и оценка возможных динамических проявлений движения горного массива, а также выявление связи между сейсмической и геодинамической активностью (горных ударов) с технологическими работами. Основная задача системы ГИТС — обеспечение непрерывного контроля за поведением зон повышенной интенсивности сейсмических явлений в массиве.

Совместно с существующей системой наземного сейсмологического контроля, размещенной на территории г. Полысаево Кемеровским представительством ВНИМИ, ГИТС позволяет решить вопросы сейсмической активности территории и геодинамической безопасности горных работ.

Противопожарная защита

На всех шахтах компании ведется автоматический контроль ранних признаков эндогенных и экзогенных пожаров. Проектами АГК предусмотрен контроль содержания оксида углерода в рудничной атмосфере, в местах опасных по возникновению пожаров (ленточные конвейера, исходящие крыльев шахт на пластах опасных по самовозгоранию). Также ведется централизованный контроль за пожарным водоснабжением.

Связь, оповещение и определение местоположения персонала

На шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» используются различные системы для выполнения требований к многофункциональным системам в части:

- наблюдения и определения местоположения персонала в подземных выработках (позиционирование);
- аварийного оповещения с возможностью передачи сообщений об аварии персоналу независимо от его местонахождения до, во время и после аварии;
- поиска и обнаружения людей, застигнутых аварией, с определением местоположения во время аварии и в течение 36 часов после нее через слой породы толщиной не менее 20 м с погрешностью ± 2 м.

GRANCH SBGPS. Система выполняет следующие функции:

- обеспечивает непрерывное наблюдение за местоположением человека под землей с погрешностью ± 20 м. Записывает информацию о местоположении на сервер, с возможностью воспроизведения в любой момент времени;
- передает человеку, находящемуся под землей, команды диспетчера и сигналы голосовыми фразами;
- оповещает людей об опасности и получает подтверждение, что сигнал не только принят, но и осознан. Сигнал оповещения может быть подан диспетчером, или сформирован системой в автоматическом режиме;
- измеряет газовую обстановку вокруг каждого человека, и передает информацию о ней на пульт диспетчера. Автоматически оповещает человека, находящегося под землей, о превышении допустимого уровня концентрации опасных газов;
- подсказывает человеку, находящемуся под землей, правильные действия в зависимости от ситуации, формирует данные для табельного учета.

ИНГОРТЕХ СПГТ. Система выполняет следующие функции:

- наблюдение за положением персонала, находящегося в шахте и предоставление информации о его местонахождении шахтным и аварийно-спасательным службам;
- оповещение горнорабочих и ИТР, находящихся в подземных выработках, об аварии, индивидуального вызова, передачи текстовых сообщений;
- поиск персонала при проведении аварийно-спасательных работ, находящегося за и под завалом.

МАЙН РАДИО СИСТЕМЗ - Р (МРС-Р). В системе предусмотрены:

- голосовая связь;
- мониторинг персонала и подвижной техники;
- оповещение об аварии;
- поиск шахтера в завале;
- видеонаблюдение.

**Приложение 2. Расчетные значения коэффициента устранимости нарушений требований безопасности
на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» в 2012 г.**

**Таблица 2.1 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности
на производственных участках шахты «Им С.М. Кирова»**

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{устр} (среднее значение по участку)
	РГН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
2	0,98	0,95	0,92	—	0,86	0,93
3	0,91	0,93	0,93	1,0	0,5	0,85
5	1,0	0,96	0,91	1,0	1,0	0,97
6	0,92	0,75	0,93	0,88	—	0,87
7	0,97	0,97	0,95	0,95	1,0	0,97
8	1,0	1,0	0,91	1,0	1,0	0,98
ГКР	1,0	1,0	0,87	0,82	0,5	0,84
ВШТ	1,0	0,5	0,98	1,0	0,94	0,88
Осушение	1,0	—	0,91	1,0	—	0,97
СУ	1,0	—	0,93	—	—	0,97
ВТБ	1,0	0,42	—	1,0	1,0	0,86
ОФ	0,98	0,86	0,95	0,95	1,0	0,95
ВГС	—	—	—	—	0,8	0,8
K_{устр} (среднее значение по контролирующей организации)	0,98	0,83	0,93	0,96	0,77	<div>0,92²</div> <div>0,89³</div>

² Среднее значение по предприятию.

³ Среднее значение по всем нарушениям

**Таблица 2.2 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности
на производственных участках шахты «Красноярская»**

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
1	1,0	0,94	1,0	1,0	1,0	0,99
2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3	1,0	0,96	1,0	1,0	0,99	0,99
ВШТ	1,0	1,0	1,0	1,0	0,97	0,99
ВТБ	—	0,89	1,0	1,0	0,96	0,96
ПРТБ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ТК	1,0	0,3	1,0	1,0	1,0	0,86
ВГС	—	0,8	1,0	1,0	1,0	0,95
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	1,0	0,86	1,0	1,0	0,99	<div> <div>0,97⁴</div> <div>0,97⁵</div> </div>

⁴ Среднее значение по предприятию.

⁵ Среднее значение по всем нарушениям

Таблица 2.3 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности на производственных участках шахты «Им. 7 ноября»

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ВТБ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ВШТ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Стац. установки	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Техкомплекс	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Осушение	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ПРТБ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	<div>1,0⁶</div> <div>1,0⁷</div>

⁶ Среднее значение по предприятию.

⁷ Среднее значение по всем нарушениям

**Таблица 2.4 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности
на производственных участках шахты «Котинская»**

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
1	1,0	1,0	0,98	0,98	0,95	0,98
2	1,0	1,0	0,93	0,98	1,0	0,98
3	1,0	1,0	0,96	0,94	0,8	0,94
ВТБ	1,0	1,0	—	—	1,0	1,0
КШТ	1,0	1,0	0,96	1,0	1,0	0,99
ТК	—	1,0	1,0	—	1,0	1,0
СУ	1,0	—	0,8	1,0	1,0	0,95
ПРТБ	—	0	1,0	1,0	1,0	0,75
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	1,0	0,85	0,95	0,98	0,97	<div>0,95⁸</div> <div>0,95⁹</div>

⁸ Среднее значение по предприятию.

⁹ Среднее значение по всем нарушениям

**Таблица 2.5 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности
на производственных участках шахты «№ 7»**

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
3	1,0	1,0	1,0	—	1,0	1,0
5	1,0	0,63	1,0	1,0	1,0	0,92
12	—	1,0	1,0	1,0	0,88	0,97
8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,95	0,99
ПРТБ	1,0	—	1,0	1,0	0,79	0,95
ВТБ	0,66	0,33	—	—	1,0	0,66
ВСО	—	—	1,0	—	0	0,5
КШС-1	1,0	0,8	1,0	1,0	0,5	0,86
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	0,94	0,79	1,0	1,0	0,76	<div>0,85¹⁰</div> <div>0,86¹¹</div>

10 Среднее значение по предприятию.

11 Среднее значение по всем нарушениям

Таблица 2.6 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности на производственных участках шахты «Комсомолец»

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
1	1,0	1,0	0,82	0,99	—	0,95
2	1,0	1,0	0,67	1,0	—	0,9
3	1,0	1,0	1,0	1,0	—	1,0
4	1,0	1,0	0,9	1,0	—	0,97
ВШТ	—	—	1,0	—	—	1,0
ШТК	—	1,0	1,0	0,95	—	0,98
ТК	—	1,0	0,97	1,0	—	0,99
СУ	1,0	—	1,0	—	—	1,0
ПРТБ	1,0	—	1,0	1,0	—	1,0
ОФ	1,0	1,0	1,0	1,0	—	1,0
МНУ	—	1,0	0,81	0	—	0,6
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	1,0	1,0	0,74	0,88	—	<div>0,9¹²</div> <div>0,9¹³</div>

12 Среднее значение по предприятию.

13 Среднее значение по всем нарушениям

Таблица 2.7 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности на производственных участках шахты «Полысаевская»

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
3	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0,8
8	1,0	0,85	1,0	0,92	1,0	0,95
9	1,0	0,98	1,0	0,82	0,33	0,83
10	1,0	1,0	1,0	0	0,44	0,69
ВШТ-2	0,77	1,0	0,97	0,3	0,1	0,63
ПРТБ	—	1,0	—	—	0,67	0,84
Осушение	1,0	1,0	1,0	—	0,56	0,89
ПУС	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
ВГС	1,0	—	—	—	1,0	1,0
ВТБ	—	1,0	1,0	—	1,0	1,0
ОФ	—	0,8	1,0	1,0	0,5	0,83
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	0,97	0,96	0,99	0,72	0,6	<div>0,86¹⁴</div> <div>0,85¹⁵</div>

14 Среднее значение по предприятию.

15 Среднее значение по всем нарушениям

Таблица 2.8 — Средние значения коэффициентов устранимости нарушений требований безопасности на производственных участках шахтоуправления «Талдинское-Западное»

Участок	Контролирующая организация (служба), выявившая нарушения					K _{УСТР} (среднее значение по участку)
	РТН	Дирекция по ПБ	КПК	ПК и ОТ	ВГСЧ	
1	1,0	0,5	0,95	1,0	0	0,69
4	1,0	0,9	1,0	0,5	0	0,68
5	0,87	1,0	1,0	—	0	0,72
7	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0,80
2	0,89	0,89	0,65	—	0	0,61
6	0	—	1,0	1,0	—	0,67
9	0,67	0,99	1,0	1,0	0	0,73
10	1,0	1,0	1,0	1,0	0	0,80
ПРТБ	—	—	—	—	—	0,0
ТК	1,0	—	1,0	—	—	1,0
K_{УСТР} (среднее значение по контролирующей организации)	0,83	0,9	0,96	0,92	0,0	<div> 0,67¹⁶ 0,72¹⁷ </div>

16 Среднее значение по предприятию.

17 Среднее значение по всем нарушениям

**Приложение 3. Расчеты значений риска травмирования работников
в зависимости от количества нарушений требований безопасности в 2012 г.**

Таблица 3.1

Риск травмирования работников в зависимости от количества нарушений требований безопасности на 1000 т добычи угля

Шахта	Значение коэффициента частоты нарушений ($K_{\text{ч}}^{1000\text{т}}$) по месяцам						Частота наруше- ний ($K_{\text{ч}}^{1000\text{т}}$, сред- нее значение)	Устранимость ($K_{\text{устр}}$, среднее значение)	Риск* (R , среднее значение)
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь			
Им. С.М. Кирова			2,48	1,89	2,69		2,35	0,92	2,55
Красноярская	2,49	8,94	1,56	1,0	0,81	1,56	2,73	0,97	2,81
Им. 7 ноября	1,54	1,33	5,83	1,58	1,09	1,02	2,06	1,0	2,06
Комсомолец			2,25	5,88	1,83		3,32	0,90	3,69
Полысаевская			4,19	1,52	2,45		2,72	0,87	3,13
Талдинское- Западное ш/у			1,21	1,69	2,73		1,88	0,67	2,80
№ 7	0,85	0,85	0,80	1,25	4,34		1,62	0,86	1,88
Котинская	0,98	0,79	0,69	0,72	1,68		0,97	0,95	1,02

* Красным цветом обозначены максимальные значения показателя (высокий риск), зеленым — минимальные (низкий риск)

Таблица 3.2

Риск травмирования работников в зависимости от количества нарушений требований безопасности на 1000 трудящихся (ППП)

Шахта	Значение коэффициента частоты нарушений ($K_{\text{ч}}^{1000\text{чел.}}$) по месяцам						Частота наруше- ний ($K_{\text{ч}}^{1000\text{чел.}}$, среднее значение)	Устранимость ($K_{\text{устр}}$, среднее значение)	Риск* (R , среднее значение)
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь			
Им. С.М. Кирова			443,8	388,1	469,7		433,7	0,92	471,4
Красноярская	392,6	420,2	396,2	371,2	418,3	405,9	400,7	0,97	413,1
Им. 7 ноября	405,7	510,0	481,0	476,0	337,6	242,4	408,8	1,0	408,8
Комсомолец			256,8	409,9	298,3		321,6	0,90	357,3
Полысаевская	597,3	652,4	419,7	460,9	658,1	272,9	510,2	0,87	586,4
Талдинское-Зап. ш/у			412,4	357,4	339,8		369,9	0,67	552,1
№ 7	465,6	448,9	500,8	504,5	437,9		471,5	0,86	548,3
Котинская	396,7	386,4	320,4	257,0	603,6		392,8	0,95	413,5

* Красным цветом обозначены максимальные значения показателя (высокий риск), зеленым — минимальные (низкий риск)

Приложение 4. Динамика устранения повторяющихся нарушений требований безопасности на шахте им. С.М. Кирова АО «СУЭК-Кузбасс» (реестр повторяющихся нарушений на конец 2014 г.)

Частота возникновения нарушений		
Практически исчезли	Редкие	Постоянные
Очистные работы		
Установка ЛТЗ с отступлением от паспорта	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Не исправность элементов мех. комплекса (противоотжимные козырьки, гидросистема)	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Неисправность средств пылеподавления на горных машинах Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Установка автоматической пожаротушающей водяной установки с отступлением от паспорта	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Отсутствие свободного выхода из лавы при смещении механизированного комплекса	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Отсутствие дозатора смачивателя в системе пылеподавления, неисправность, не включен в систему	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
	Не установка опережающего крепления	Имели место в 1-м полугодии 2014г.
	Имеются отложения угольной пыли на элементах секций крепи Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
	Не установка ограждения завальной части выработки	Имели место в 1-м полугодии 2014г.
	Не исправна механическая блокировка электрооборудования Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
		Не качественное осланцевание, обмывка выработок Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Установка взрыволокализирующих заслонов с отступлением от требований ПБ, отсутствие расчётного количества воды (инертной пыли) Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Работа при заштыбованном конвейере и неисправных роликах или при их отсутствии Имели место в 1-м полугодии 2014г.
Подготовительные работы		
Не своевременно производится прогноз удароопасности пласта	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Несвоевременная ревизия рудничного электрооборудования	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Отсутствие или не исправность разгазирующих устройств	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Отсутствие, неисправность, не включен в систему дозатор смачивателя	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Крышки корпуса ТМРК не опломбированы именной пломбой		

Частота возникновения нарушений		
Практически исчезли	Редкие	Постоянные
Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Неисправность фар освещения на горных машинах Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Прокладка кабельной продукции и вентиляционных труб по одной стороне выработки		Имели место в 1-м полугодии 2014г.
Неисправность манометров ЦКВ	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Не исправна механическая блокировка электрооборудования	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
	Неисправность средств пылеподавления на горных машинах	Имели место в 1-м полугодии 2014г.
	Прокладка кабеля по почве	Имели место в 1-м полугодии 2014г.
	Недостаточное ожоушивание на пересыпах ленточных конвейеров или его отсутствие Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
		Некачественное осланцевание выработок Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Установка взрыволокализирующих заслонов с отступлением от требований ПБ, отсутствие расчётного количества воды (инертной пыли) Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Проведение выработки с отступлением от паспорта Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Не соответствие вентиляционных сооружений типовому проекту Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Отсутствие, неисправность первичных средств пожаротушения Имели место в 1-м полугодии 2014г.
Конвейерный транспорт		
Установка системы автоматического орошения с отступлением от требований ПБ, отсутствие орошения	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Отсутствие линии экстренной остановки конвейера или её не исправность Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Отсутствие электротормозов или их не исправность Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Отсутствие ограждения или неисправность блокировки от снятия ограждения	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	

Частота возникновения нарушений		
Практически исчезли	Редкие	Постоянные
Наличие трения ленточного полотна о не подвижные элементы конвейера Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
Установка с отступлением от требований ПБ или отсутствие "окожушивания" в местах перегрузок Отсутствует или не прослушивается предпусковой сигнал Имели место в 1-м полугодии 2014г.	Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
Не обеспечено нормируемое освещение Имели место в 1-м полугодии 2014г.		
	Установка датчиков бокового схода ленты с отступлением от требований ПБ, отсутствие датчиков Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
	Установка с отступлением от требований ПБ или отсутствие УАП Имели место в 1-м полугодии 2014г.	
		Заштыбовка роликов Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Эксплуатация ленточного конвейера при наличии неисправных роликов или при их отсутствии Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Не укомплектованность первичными средствами пожаротушения Имели место в 1-м полугодии 2014г.
		Не качественное осланцевание выработок Имели место в 1-м полугодии 2014г.

Приложение 5. Результаты работы по снижению производственного риска, обусловленного нарушениями требований безопасности, на предприятиях ОАО «СУЭК-Кузбасс» за 9 мес. 2015 г.

Месяц	Суммарный риск в реестре	Количество повторяющихся нарушений, принятых к устранению	Количество устраненных повторяющихся нарушений	Полнота выполнения плана по устранению нарушений, %
Шахта им. С.М. Кирова				
Январь	1613	195	159	82
Февраль	1454	211	117	55
Март	1337	206	95	46
Апрель	1242	202	122	60
Май	1120	187	107	57
Июнь	1013	211	68	32
Июль	945	211	89	42
Август	856	207	62	30
Сентябрь	794	221	118	53
Доля снижения риска за 9 мес., %	51			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				51
Шахта «Полысаевская»				
Январь	824	130	96	74
Февраль	728	128	97	76
Март	631	76	43	57
Апрель	588	108	93	86
Май	495	106	94	89
Июнь	401	89	64	72
Июль	337	86	74	86
Август	263	62	42	68
Сентябрь	221	89	35	39
Доля снижения риска за 9 мес., %	73			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				72
Шахта им. 7 ноября				
Январь	430	79	59	75
Февраль	430	91	23	25
Март	430	106	31	29
Апрель	374	52	32	62
Май	374	83	83	100
Июнь	374	99	63	64
Июль	339	83	50	60
Август	339	92	49	53
Сентябрь	339	122	85	70
Доля снижения риска за 9 мес., %	21			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				60

Месяц	Суммарный риск в реестре	Количество повторяющихся нарушений, принятых к устранению	Количество устраненных повторяющихся нарушений	Полнота выполнения плана по устранению нарушений, %
Шахта «Комсомолец»				
Январь	841	112	36	32
Февраль	805	81	51	63
Март	754	146	126	86
Апрель	628	116	67	58
Май	561	143	113	79
Июнь	448	57	57	100
Июль	600	200	170	85
Август	430	112	82	73
Сентябрь	348	122	112	92
Доля снижения риска за 9 мес., %	59			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				74
Шахта им. А.Д. Рубана				
Январь	697	98	75	77
Февраль	622	90	34	38
Март	588	97	85	88
Апрель	503			
Май	503	97	85	88
Июнь	418	111	39	35
Июль	379	211	89	42
Август	325	115	86	75
Сентябрь	239	120	69	58
Доля снижения риска за 9 мес., %	66			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				62
Шахта «Котинская»				
Январь	895	170	134	79
Февраль	895	158	116	73
Март	895	170	117	69
Апрель	1230	315	245	78
Май	1230	341	260	76
Июнь	1230	368	260	71
Июль	1230	368	261	71
Август	1230	368	260	71
Сентябрь	1230	368	250	68
Доля увеличения риска за 9 мес., %	37			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				73

Месяц	Суммарный риск в реестре	Количество повторяющихся нарушений, принятых к уст- ранению	Количество устраненных повторяющихся наруше- ний	Полнота выполнения плана по устранению нарушений, %
Шахта «Талдинская-Западная-1»				
Январь	640	435	318	73
Февраль	640	453	309	68
Март	640	448	204	46
Апрель	640	408	172	42
Май	640	380	42	11
Июнь	640	380	196	52
Июль	640	380	128	34
Август	640	380	100	26
Сентябрь	640	380	176	46
Доля снижения риска за 9 мес., %	0			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				44
Разрезоуправление				
Январь	1054	173	157	91
Февраль	897	133	115	87
Март	746	129	73	57
Апрель	673	145	108	75
Май	608	136	99	73
Июнь	504	115	115	100
Июль	451	111	58	52
Август	393	73	50	69
Сентябрь	363	99	76	77
Доля снижения риска за 9 мес., %	66			
Полнота выполнения плана за 9 мес. (среднее), %				76