

РГБ ОА
- / МАР 2000

На правах рукописи

09.11.2000

ЧИГРИН Валентин Данилович

**ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПОВ
СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТЬЮ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
В УСЛОВИЯХ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Специальность 05.26.04 – "Промышленная безопасность"

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 1999

Работа выполнена в Госгортехнадзоре России.

Научный руководитель
канд. техн. наук **А.И. СУББОТИН**

Официальные оппоненты:
докт. техн. наук, проф. **А.М. МОРЕВ**,
канд. техн. наук **А.С. ПОЛУТОРНЫЙ**

Ведущая организация – Институт проблем комплексного освоения недр Российской Академии наук.

Защита диссертации состоится 23 декабря 1999г. в 15 часов на заседании диссертационного совета К 053.12.02 при Московском государственном горном университете по адресу: 117935, ГСП-1, г. Москва, Ленинский проспект, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МГТУ.
Автореферат разослан 23 ноября 1999г.

Ученый секретарь диссертационного совета
канд. техн. наук, доц.

В.Н. КОРОЛЕВА

49(2)248.953.056.51 0,0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Состояние аварийности и производственного травматизма в угольной отрасли свидетельствует о необходимости принятия экстренных управленческих решений и эффективных мер по улучшению положения в области безопасности труда. Это связано прежде всего с высоким уровнем смертельного травматизма и аварийности. Так, за 1994-97гг. в угольной промышленности погибли более 800 человек и произошло более 400 крупных аварий, часть из которых имела катастрофические последствия. Количество несчастных случаев со смертельным исходом на 1 млн т добываемого угля на отечественных угольных шахтах в десятки раз превышает этот показатель зарубежных шахт.

Одна из основных причин такого состояния – потеря управляемости безопасностью на угольных предприятиях и в отрасли в целом при переходе к рыночной экономике.

Создание отраслевой системы управления безопасностью является актуальной научно-практической задачей, решение которой позволит существенно повысить уровень безопасности на угледобывающих предприятиях отрасли.

Целью работы является обоснование концепции и выработка стратегии создания эффективной в условиях рынка системы управления безопасностью в угольной отрасли.

Идея работы заключается в том, что эффективность функционирования отраслевой системы управления безопасностью достигается на основе снижения рисков несчастных случаев и аварий.

Методы исследований. В работе использован комплекс методов, включающий системный и структурно-функциональный анализ, научное обобщение исследований надежности функционирования системы управления безопасностью (СУБ), методы экспертных оценок, математической статистики, прогнозирования и производственного эксперимента.

Научные положения:

1. При переходе к рыночной экономике рост аварийности и производственного травматизма, а также изменение его структуры обусловлены отсутствием концепции и единой стратегии управления безопасностью в угольной отрасли в условиях новых производственных отношений.
2. Стратегическим направлением обеспечения безопасности должен быть переход на функционирующую в едином информационном пространстве отраслевую систему координированного управления производственными рисками на основе эффективных правовых, экономических, административных механизмов снижения рисков и при соблюдении приоритета жизни и здоровья работников.

3. Отраслевая система управления безопасностью труда должна быть построена по функционально-целевому принципу, иметь не менее трех уровней – федеральный, региональный и производственный – и состоять из территориальных подсистем, функционально взаимосвязанных и объединенных общей целью и нормативно-информационным обеспечением.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются:

- представительным объемом статистических данных по травматизму и аварийности в угольной промышленности;
- корректным использованием статистического метода анализа травматизма;
- положительными результатами внедрения научных разработок и использования рекомендаций в законодательстве РФ.

Научное значение работы:

- обоснована определяющая роль структуры единой отраслевой системы управления безопасностью в предупреждении производственного травматизма и аварийности на угледобывающих предприятиях;
- обоснован метод построения структуры отраслевой системы управления безопасностью труда;
- определены функции отраслевой системы управления безопасностью и ее организационные принципы;
- установлена взаимосвязь между относительными показателями травматизма и производительностью труда;
- определена информационная база СУБ.

Практическая ценность работы заключается в разработке принципов построения СУБ в угольной отрасли, позволяющих:

- определить требования к эффективной системе управления охраной труда и промышленной безопасностью;
- разработать структуру СУБ;
- разработать механизм управления производственными рисками на основе предложенного алгоритма;
- определить требования к экономико-правовому механизму управления безопасностью.

Реализация работы. Основные положения и рекомендации выполненной автором диссертационной работы использованы при подготовке федеральных Законов: "О недрах", "О безопасности", "О государственном регулировании в области добычи и использовании угля, об особенностях социальной защиты работников организаций угольной промышленности", "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"; постановлений Правительства РФ: "О правилах представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов", "Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безо-

пасности на опасном производственном объекте"; при создании концепции промышленной безопасности; при разработке ряда действующих нормативно-методических документов Госгортехнадзора РФ: постановления "Об утверждении правил проведения промышленной экспертизы", "Положения о регистрации, оформлении и учете разрешений на изготовление и применение технических устройств"; при обучении руководящих работников и специалистов в области промышленной безопасности.

Апробация работы. Основные положения работы были доложены, рассмотрены и одобрены на коллегиях Госгортехнадзора РФ (1997-99 гг.); научно-технических совещаниях Кузнецкого, Ростовского, Воркутинского и Челябинского округов Госгортехнадзора России (1996-99гг.); ученых и научно-технических советах ННЦ ГП ИГД им. А.А. Скочинского, НТЦ-НИИОГР, ВостНИИ; научно-технических конференциях МГГУ (1997-99гг.).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 16 печатных работ.

Объем и структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, изложенных на 131 странице машинописного текста, содержит 26 рисунков, 9 таблиц.

Автор выражает глубокую признательность научному руководителю Субботину А.И.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Решению важной научной проблемы обеспечения безопасности на промышленных предприятиях посвящены труды И.А. Бабокина, Дэвида Б. Брауна, В.А. Легасова, Н.В. Мельникова, Б.Б. Чайванова.

Большой вклад в решение различных аспектов этой проблемы внесли В.Ф. Бухтояров, М.П. Васильчук, Ф.С. Клебанов, А.В. Лебедев, Н.Г. Матвиенко, А.М. Морев, А.Ф. Павлов, Ю.И. Поляков, А.И. Субботин, К.Н. Трубецкой, Л.А. Шевченко, К.З. Ушаков и ряд других ведущих специалистов.

Проведенный анализ литературных данных показал, что в угольной промышленности отсутствуют эффективные управленческие решения по обеспечению безопасных условий труда. Существующие на предприятиях отрасли системы управления безопасностью нуждаются в существенном совершенствовании, так как они направлены в основном на выявление нарушений правил безопасности, на устранение уже развившихся негативных процессов и явлений. Анализ существующих систем управления безопасностью на угольных предприятиях показал, что используемая для принятия управленческих решений информация является недостаточно полной и достоверной. Ее искажения могут достигать 50%. Поэтому назрела острая необходимость в разработке новой систе-

мы управления безопасностью, основанной на оценке и управлении рисками.

В связи с вышеизложенным в работе решались следующие задачи:

- анализ состояния производственного травматизма и аварийности в угольной отрасли;
- исследование зависимости между относительными показателями травматизма и производительностью труда;
- обоснование подхода к управлению безопасностью в условиях рыночной экономики;
- разработка структуры системы управления безопасностью в угольной отрасли;
- определение функций СУБ;
- обоснование информационной базы СУБ;
- разработка алгоритма контроля и управления производственными рисками.

При переходе к рыночной экономике рост аварийности и производственного травматизма, а также изменение его структуры обусловлены отсутствием концепции и единой стратегии управления безопасностью в угольной отрасли в условиях новых производственных отношений.

В результате выполненных исследований установлено, что динамика несчастных случаев в угольной промышленности России имеет тенденцию к снижению (рис. 1). Такая же тенденция, но при меньшем количестве пострадавших, характерна, например, и для угольной промышленности США, добывающей угля в 4,5 раза больше.

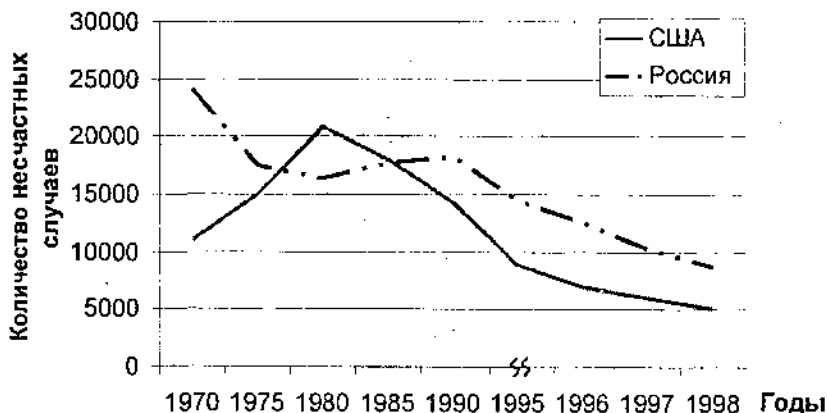


Рис. 1. Динамика несчастных случаев в угольной промышленности России и США

Производственный травматизм в угольной отрасли характеризуется высокой тяжестью (рис. 2, 3).

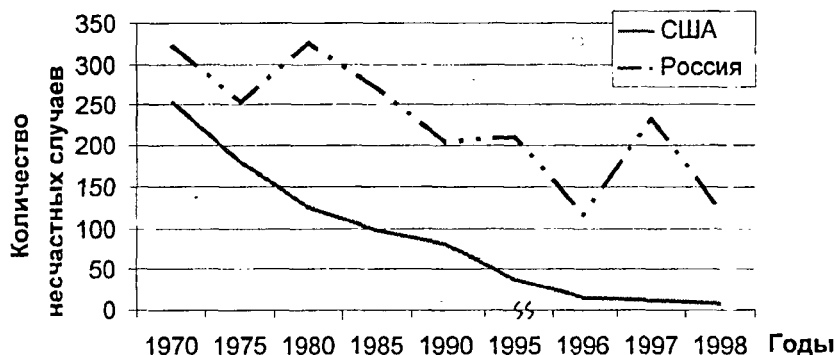


Рис. 2. Динамика несчастных случаев со смертельным исходом в угольной промышленности России и США

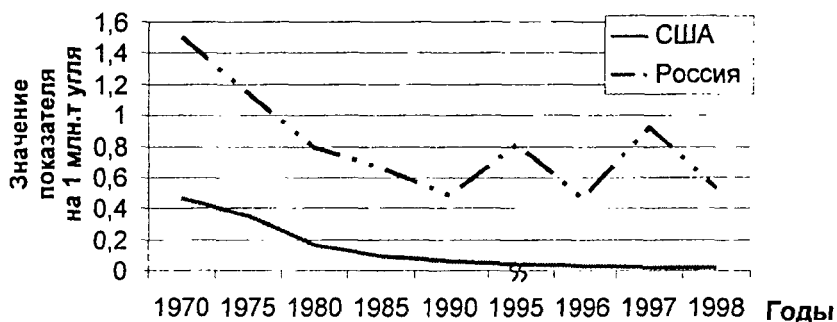


Рис. 3. Динамика показателя смертельного травматизма в угольной промышленности России и США

Значение показателя смертельного травматизма на 1 млн т угля на отечественных угольных предприятиях более чем в 20 раз выше, чем на угольных предприятиях США, несмотря на уменьшение в последние годы численности работающих в угольной промышленности России (рис. 4).

Угольная промышленность России отстает по производительности труда от ведущих угольных компаний США в 25-30 раз.

Одной из объективных причин высокого значения коэффициента травматизма на 1 млн т угля является низкая производительность труда и, следовательно, большая по сравнению с другими странами численность персонала, занятого на добыче (рис. 5).

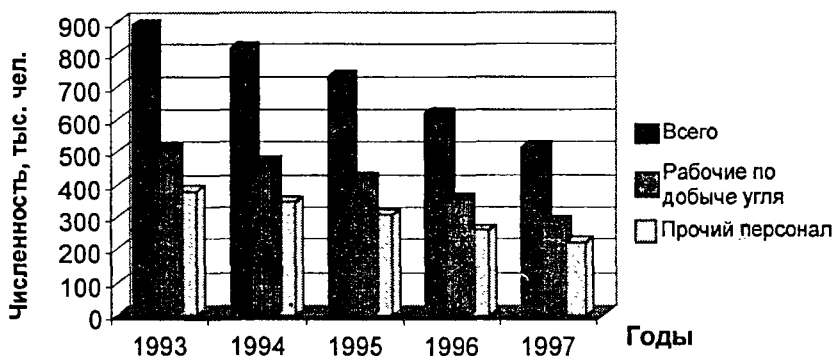


Рис. 4. Динамика численности персонала в угольной отрасли России

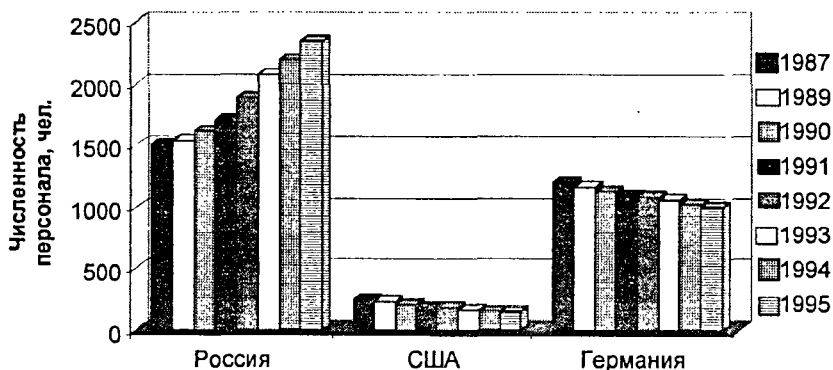


Рис. 5. Динамика численности персонала, занятого на добыче 1 млн т угля в России и зарубежных странах

Установлена зависимость показателей частоты травматизма на млн т добычи от производительности труда, выраженной через численность работающих:

$$K_q = K_q^1 N_{\text{раб}} / 1000, \quad (1)$$

где K_q - показатель травматизма на 1 млн т угля;

K_q^1 - коэффициент частоты травмирования на 1000 работающих;

$N_{\text{раб}}$ - число работающих в году на добыче 1 млн т угля.

Из полученной зависимости (1) следует, что при одинаковых значениях коэффициентов K_q^1 показатель частоты травматизма на 1 млн т

угля прямо пропорционален численности работающих $N_{\text{раб}}$, т.е. в конечном счете зависит от производительности труда: чем она выше, тем ниже показатели травматизма на единицу выпускаемой продукции и, следовательно, меньше затраты на ее производство. Эта зависимость наглядно демонстрирует экономическую выгоду от мероприятий по повышению безопасности труда.

Подавляющее число смертельных случаев в отрасли происходит на угольных шахтах. Относительные показатели смертельного травматизма на отечественных шахтах по сравнению с аналогичными показателями шахт зарубежных стран различаются в десятки и сотни раз (рис. 6, 7).

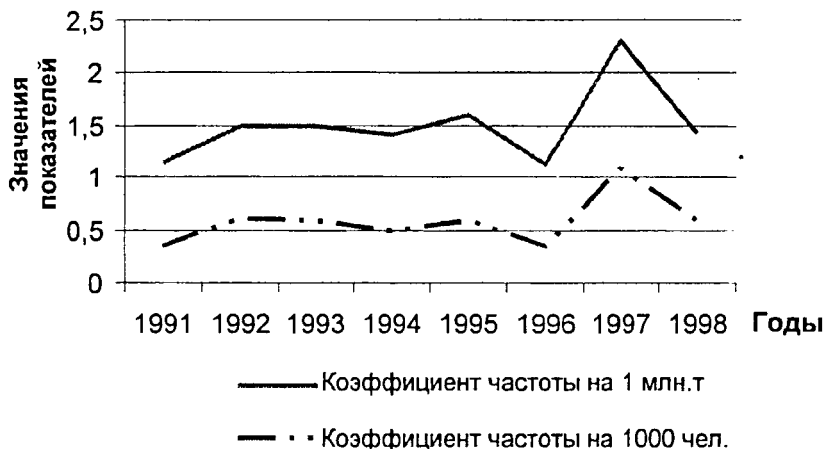


Рис. 6. Динамика показателей смертельного травматизма на угольных шахтах России за период 1991-98гг.

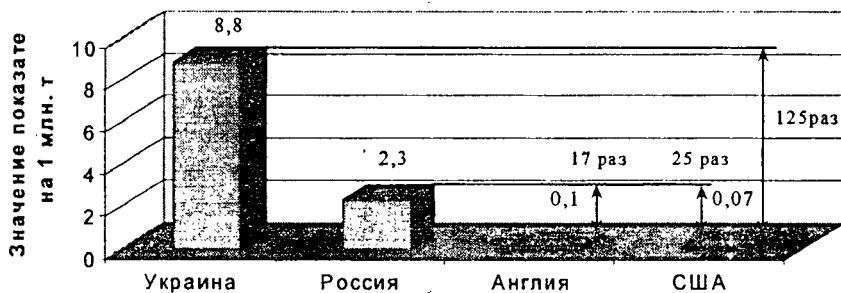


Рис. 7. Показатели смертельного травматизма на российских и зарубежных шахтах в 1997г.

Высокая аварийность на угольных предприятиях является одним из основных факторов, влияющих на увеличение издержек производства и уровня травматизма. Наибольшую опасность представляют аварии 1 и 2 категорий, вызванные взрывом метана и угольной пыли, при которых происходят групповые несчастные случаи (рис. 8, 9). Аварии, вызванные взрывами метана и угольной пыли, составляют 18,9%, а несчастные случаи со смертельным исходом при этих авариях – 86%.



Рис. 8. Динамика аварий 1 и 2 категорий на угольных предприятиях России

Большая часть несчастных случаев и аварий происходит по одним и тем же причинам: приблизительно три четверти – следствие нарушения правил безопасности, производственной и технологической дисциплины, что свидетельствует о низкой эффективности управления безопасностью.

Высокий уровень производственного травматизма и аварийности на шахтах и в угольной промышленности в целом частично может быть объяснен трудностями экономического, социального и технико-технологического характера. Однако главная причина состоит в том, что существующие на предприятиях системы управления безопасностью либо не функционируют, либо функционируют неэффективно и не достигают поставленных целей.

Как показывают исследования, несчастные случаи и аварии происходят прежде всего на тех предприятиях; где нарушаются структура и функции системы управления безопасностью, которая может надежно функционировать только при наличии концепции и единой стратегии и в составе единой общепромышленной системы управления безопасностью и

безаварийной работой угольных предприятий.



Рис. 9. Распределение аварий 1 и 2 категорий по видам инцидента в 1996-98гг.

Стратегическим направлением обеспечения безопасности должен быть переход на функционирующую в едином информационном пространстве отраслеую систему координированного управления производственными рисками на основе эффективных правовых, экономических, административных механизмов снижения рисков и при соблюдении приоритета жизни и здоровья работников.

Исследованиями установлено, что производственный травматизм и аварийность являются многопричинным случайным явлением, которое формируется под влиянием большого числа факторов и обстоятельств. Поэтому для эффективной профилактики травматизма и аварийности необходимо учитывать все факторы, в том числе случайного характера. Для их учета целесообразно применять вероятностно-системный подход, при котором состояние безопасности труда оценивается с помощью количественных показателей более надежно и комплексно.

Безопасность производства обеспечивается только при постоянной оценке и эффективном контроле за производственными рисками, при своевременной выработке управленческих решений и принятии необхо-

димых мер на основе достоверной и полной информации о состоянии объекта управления (рис. 10).

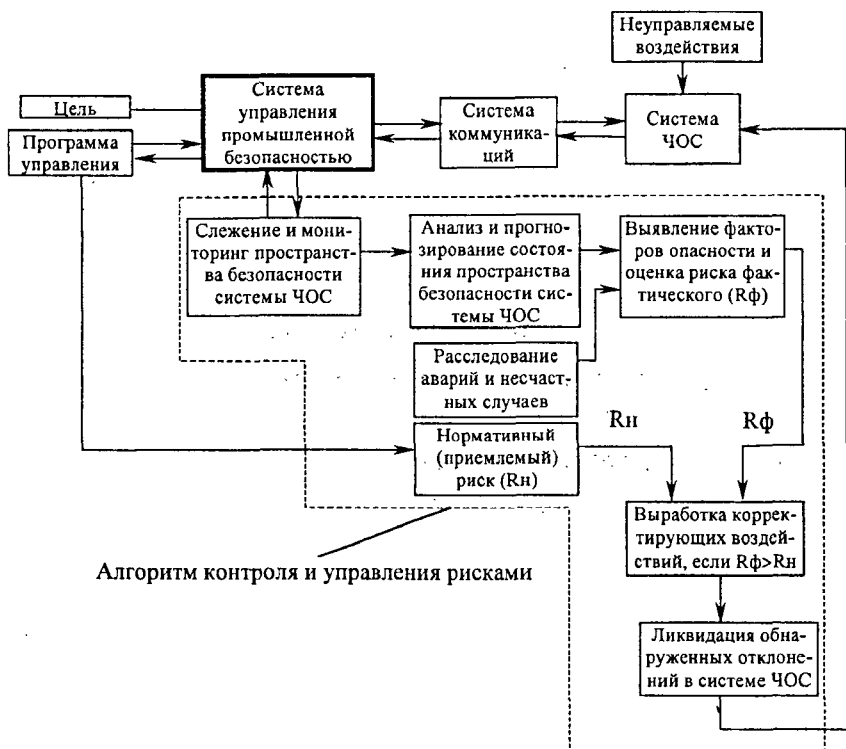


Рис. 10. Принципиальная схема новой системы управления безопасностью

Поскольку основной причиной аварий и несчастных случаев являются отклонения в системе "человек – опасный производственный объект – среда" (ЧОС) от требований правил и норм безопасности, то основой функционирования системы управления безопасностью должен быть принцип компенсации этих отклонений. В этом случае правила и нормы безопасности следует рассматривать как программу управления безопасностью.

Анализ состояния аварийности и травматизма в угольной промышленности показывает, что наиболее частыми причинами этих негативных событий являются ошибки персонала, администрации и контролирующих органов по управлению рисками. Из-за отсутствия или искажения информации о состоянии управляемого объекта, а также из-за ее

системной неорганизованности и неупорядоченности могут приниматься неадекватные и поэтому опасные решения в условиях, когда фактические значения рисков превышают допустимые, а жизнь и здоровье работников могут оказаться в опасности. Необходимый уровень безопасности труда обеспечивается снижением рисков и их страхованием. Последнее должно проводиться одновременно с аттестацией рабочих мест, сертификацией производственных технологий и техники на соответствие требованиям безопасности.

Организационные и управленческие решения не требуют больших финансовых затрат и при успешном осуществлении становятся главным фактором обеспечения безопасности. Кроме того, эффективная система управления безопасностью, снижая уровни производственных рисков, способствует повышению рентабельности предприятия, а эффективные и безопасные рабочие места являются основой экономики любого предприятия. Система управления безопасностью должна функционировать в едином информационном пространстве, иметь иерархическую структуру, рассчитанную на использование всей информации и работающую на принципах координированного управления на всех уровнях. Верхний уровень иерархии должен нести всю ответственность за координацию, нижний – за соблюдение требований безопасности. Необходимость координации и интеграции обусловлена общностью цели, информации, видов деятельности и объектов управления. Для организации координированного управления необходимо создание единой распределенной сети и базы данных на всех уровнях иерархии.

Одним из важнейших направлений повышения безопасности и эффективности управления ею при переходе к развитой рыночной экономике является достижение баланса интересов и усиление механизмов саморегуляции субъектов безопасности на основе функциональной организации структурных элементов системы управления безопасностью, использования новых информационных технологий управления и современных средств телекоммуникаций для осуществления корректирующих и обратных связей.

Такой подход к управлению безопасностью обеспечивает снижение риска неадекватной оценки ситуации и принятия неэффективных и опасных решений, реализация которых может приводить к авариям и несчастным случаям.

Однако принятие правильных и эффективных решений зависит не только от достоверности и полноты информации о состоянии объекта, но и от ее системной организованности и упорядоченности.

В соответствии с указанными выше требованиями и принципами синтезирована обобщенная организационная схема управления безопасностью в угольной отрасли (рис. 11) и единая система управления безопасностью, которая предполагает координацию решений как по вертикали, так и по горизонтали (рис. 12).

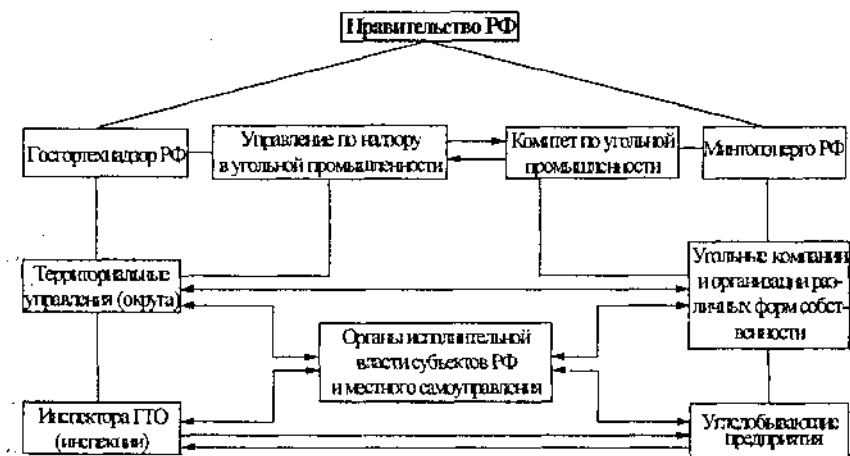


Рис. 11. Обобщенная организационная схема управления безопасностью в угольной отрасли.

Отраслевая система управления безопасностью труда должна быть построена по функционально-целевому принципу, иметь не менее трех уровней – федеральный, региональный и производственный – и состоять из территориальных подсистем, функционально взаимосвязанных и объединенных общей целью и нормативно-информационным обеспечением.

Основной целью системы управления безопасностью должно являться снижение рисков до приемлемого уровня. СУБ должна быть построена по функционально-целевому принципу и состоять из таких подсистем (элементов), которые обеспечивают получение ожидаемых результатов и достижение определенных целей – постоянное снижение риска аварий и несчастных случаев, уменьшение ущерба от них и т.д.

К основным ожидаемым результатам функционирования этой системы можно отнести:

- оценку фактических величин риска на каждом рабочем месте, своевременное принятие адекватных и эффективных мер по снижению риска и контроль за их реализацией;
- накопление, анализ и обработка информации о ходе управляемого процесса, внешних и внутренних воздействиях, замедляющих или тормозящих этот процесс;
- коррекцию принимаемых управленческих решений по снижению риска;
- прогноз и предупреждение аварийных и опасных ситуаций и неправильных действий персонала;

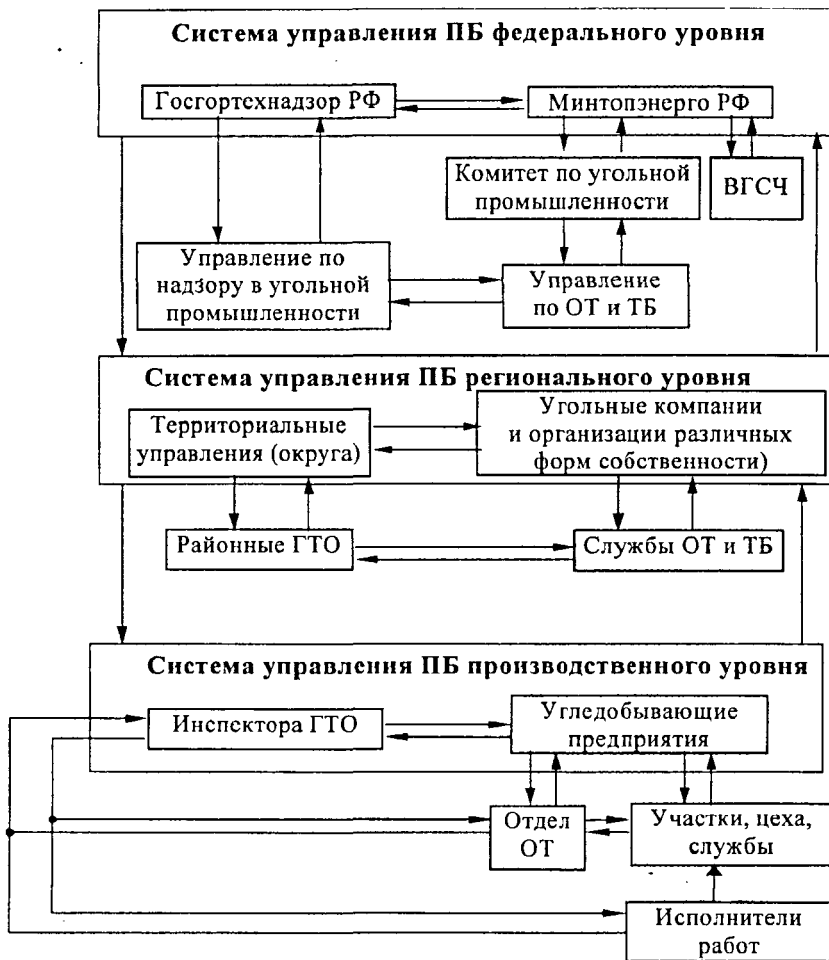


Рис. 12. Структура единой системы координированного управления безопасностью в угольной отрасли

- запрет ведения работ при величине риска, превышающей нормативную;
 - самоконтроль правильности функционирования.
- Отраслевая система управления безопасностью должна:
- иметь простую, адаптивную и надежную структуру;
 - обеспечивать оперативное получение, хранение и анализ информации о ходе управляемого процесса;

- своевременно и надежно обнаруживать аварийные и опасные ситуации, не допускать возникновения аварий и несчастных случаев, т.е. функционировать в режиме предвидения и предупреждения;
- быть саморегулируемой и самоуправляемой.

В соответствии со сформулированными требованиями СУБ должна содержать основную и функциональные части (рис. 13).

Основная часть включает информационное, техническое, организационное и математическое обеспечения.

Функциональная часть СУБ состоит из следующих подсистем:

- контроля, мониторинга и диагностики опасных производственных объектов (ОПО);
- снижения риска неправильных действий (решений);
- снижения риска аварий;
- нормативно-правового регулирования рисков;
- планирования, учета, координирования и контроля за работой функционального комплекса.

Для достижения основной цели – обеспечения безопасности на основе контроля, оценки и регулирования риска – основными функциями СУБ должны быть:

- прогнозирование и регулирование рисков, разработка мер по их снижению и защите персонала;
- нормирование (законодательное, нормативно-правовое, экономическое и научно-методическое) требований безопасности и приемлемых (нормативных) уровней рисков;
- организация деятельности по планомерному управлению риском;
- учет фактических рисков;
- страхование рисков;
- лицензирование, сертификационные испытания и декларирование безопасности;
- стимулирование персонала.

Таким образом, сущностью метода построения отраслевой системы управления безопасностью является введение в ее структуру функциональных элементов и подсистем (снижение риска аварий и принятия неправильных и опасных решений; мониторинга и диагностики опасных производственных объектов; нормативно-правового регулирования рисков; планирования, учета и контроля за работой функционального комплекса), которые обеспечивают достижение главной цели системы.

Обоснование концепции, разработка стратегии и создание единой информационной системы координированного управления на основе принципа прогнозирования и предупреждения аварий и несчастных случаев обеспечит эффективность управления безопасностью и, следовательно, существенное снижение количества аварий и несчастных случаев на угольных предприятиях отрасли.

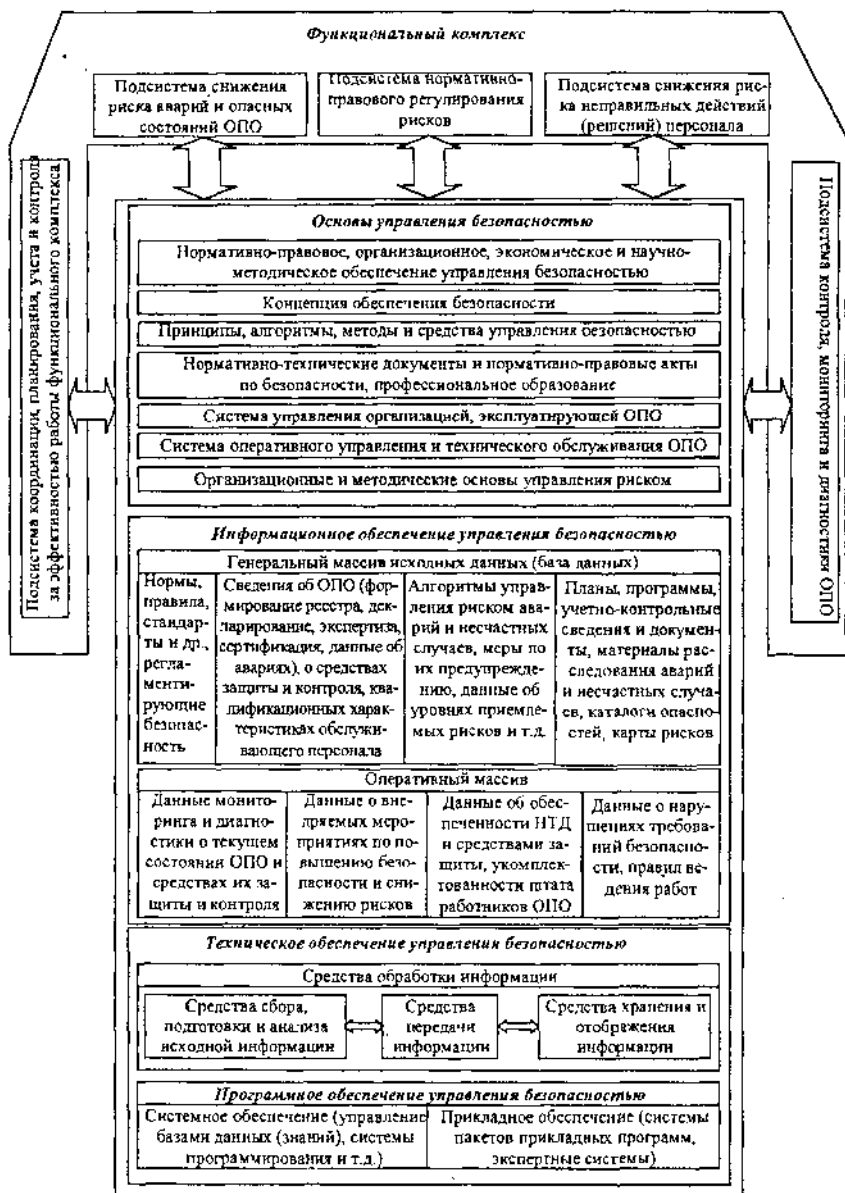


Рис. 13. Содержание системы управления безопасностью в угольной отрасли

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация является квалификационной работой, в которой дано решение актуальной научно-практической задачи разработки принципов создания эффективной отраслевой системы управления безопасностью, внедрение которой позволит существенно повысить уровень безопасности на угледобывающих предприятиях.

На основе выполненных автором исследований были получены следующие основные выводы и практические рекомендации:

1. Система управления безопасностью в угольной отрасли, сформированная при централизованной экономике, оказалась нероботоспособной и неэффективной в рыночных условиях. В результате уровень травматизма и аварийности на отечественных угледобывающих предприятиях в несколько раз выше, чем на ведущих зарубежных предприятиях. Частично это объясняется также и тем, что численность персонала, занятого на добыче 1 млн т угля, в России на порядок больше, чем за рубежом.
2. Установлено, что обоснование и принятие концепции безопасности на основе снижения рисков и их страхования при использовании действенных правовых, экономических и административных механизмов, создающих заинтересованность персонала предприятий и работников Госгортехнадзора в эффективном управлении рисками, является в современных условиях безальтернативной стратегией обеспечения безопасности в угольной промышленности.
3. Основным методом построения системы управления безопасностью является введение в её структуру функциональных элементов и подсистем (снижения риска аварий и принятия неправильных и опасных решений; мониторинга и диагностики опасных производственных объектов; нормативно-правового регулирования рисков; планирования, учета и контроля за работой функционального комплекса), которые обеспечивают достижение главной цели системы.
4. основополагающими принципами функционирования системы управления безопасностью являются: мониторинг и прогнозирование потенциальных опасностей; оперативная оценка уровней фактического риска и выработка опережающих управляющих решений и воздействий, направленных на ликвидацию выявленных отклонений; соблюдение приоритета жизни и здоровья работников.
5. Эффективность функционирования системы управления безопасностью обеспечивается: организационной иерархической подчиненностью уровней управления и повышением ответственности за принимаемые решения (при переходе от нижнего уровня к верхнему); созданием системы потоков информации и корректирующих воздействий через обратную связь; научно-

методическим, экономическим, правовым и нормативным обеспечением работ по анализу опасностей и оценке рисков, достижением баланса интересов субъектов контроля и управления безопасностью, использованием новых информационных технологий управления и современных средств телекоммуникаций.

6. Повышение эффективности управления безопасностью достигается созданием единой отраслевой системы координированного управления, обеспечивающей прогнозирование и предупреждение аварий и несчастных случаев.
7. Система управления безопасностью, основанная на концепции управления рисками и их страхования, позволит снизить уровень производственного травматизма на 30-40%. Ожидаемый экономический эффект при этом может достигнуть 25-30 руб. в расчете на 1 т добываемого угля.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Беляк Л.А., Чигрин В.Д. Состояние техники безопасности при эксплуатации подъемных и главных вентиляторных установок на шахтах России // Безопасность труда в промышленности. – 1995. – №9. – С. 8-10.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на пластах, опасных по внезапным выбросам угля (породы) и газа в шахтах Российской Федерации / Госгортехнадзор РФ; Субботин А.И., Диколенко В.Я., Чигрин В.Д. и др. –М., 1999. –167с.
3. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам и внезапным выбросам / Госгортехнадзор РФ; Субботин А.И., Диколенко В.Я., Чигрин В.Д. и др. –М., 1999. –133с.
4. Инструкция по борьбе с пылью и пылевзрывозащите / Госгортехнадзор РФ; Субботин А.И., Диколенко В.Я., Чигрин В.Д. и др. –М., 1999.
5. Коваль Н.Г., Чигрин В.Д. Состояние аварийности и травматизма на угольных предприятиях //Безопасность труда в промышленности. – 1992. – №9. – С. 48-50.
6. Нормативы безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов: Ротапринт /МакНИИ. – Макеевка, 1990.
7. Павлов А.Ф., Чигрин В.Д. Состояние травматизма на предприятиях угольной промышленности //Безопасность труда в промышленности. – 1999. – №6 – С. 2-5.
8. Правила безопасности в угольных шахтах (РД 05-94-95) / Госгортехнадзор РФ. – Самара, 1995. – 242с.

9. Правила проведения экспертизы проектов противопожарной защиты угольных шахт / Госгортехнадзор РФ; Субботин А.И., Диколенко В.Я., Чигрин В.Д. и др. – М., 1999. – 18 с.
10. Форсюк А.А., Чигрин В.Д. Оценка уровня безопасности труда технологических процессов при подземной добыче полезных ископаемых / Госгортехнадзор РФ – Москва, 1996.
11. Чигрин В.Д. Авария на шахте «Зыряновская» // Безопасность труда в промышленности. – 1998. – №4. – С. 14-20.
12. Чигрин В.Д. Состояние проветривания и пылегазового режима на шахтах Печорского бассейна // Безопасность труда в промышленности. – 1997. – №12.
13. Чигрин В.Д. Состояние шахтного фонда и выполнение требований ПБ на перспективных шахтах // Безопасность труда в промышленности. – 1995. – №5. – С. 8-10.
14. Чигрин В.Д. Травматизм и аварийность на внутришахтном транспорте. // Безопасность труда в промышленности. – 1995. – №3. – С. 15-18.
15. Чигрин В.Д., Семин А.П. Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности России // Безопасность труда в промышленности. – 1995. – №4. – С. 7-12.
16. Чигрин В.Д., Семин А.П. Состояние техники безопасности и травматизма на предприятиях угольной промышленности России в 1995г. // Безопасность труда в промышленности. – 1996. – №3. – С. 10-20.