

РОЛЬ ПЕРСОНАЛА В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

О.В. Виноградова
НИТУ «МИСиС»

Аннотация: К задачам системы управления персоналом относится способность сохранения каждым сотрудником необходимого производственного поведения для достижения поставленных компанией целей. Анализ состояния промышленной безопасности на угледобывающих предприятиях показал, что, несмотря на нормативно-методическую базу, результаты реструктуризации угольной отрасли, методы управления риском аварий и травм не в полной мере эффективны. Однако травматизм на угледобывающих предприятиях снизился, одной из причин снижения является постоянное сокращение численности персонала. А основной причиной травматизма по-прежнему остается «человеческий фактор». Существующая неудовлетворительная производственная дисциплина и отсутствие требуемой соответствующей квалификации у персонала всех уровней кадровой иерархии приводит к постоянным систематическим нарушениям требований промышленной безопасности. Установлено, что возникновение аварий и травм связано не только с ошибками рабочих, но и руководителей. Выявлена доля вины ошибочных действий руководителей на этапах управления и рабочих при выполнении технологических процессов в аварийной ситуации. Проведен анализ последствий ошибок на всех этапах управления. В статье представлены разработанные автором система управления персоналом, алгоритм управления технологическим процессом. Основной функцией системы управления персоналом является развитие персонала.

Ключевые слова: организация производства, эффективность, безопасность, человеческий фактор, управление персоналом, ошибки руководителей, ошибки рабочих, персонал, управление промышленной безопасностью, организационные риски, алгоритм управления производством, функции управления.

Для цитирования: Виноградова О.В. Роль персонала в обеспечении безопасности на угледобывающих предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 2–1. – С. 64–76. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.

The role of personnel in ensuring safety at coal mining enterprises

O.V. Vinogradova
NUST «MISiS», Moscow, Russia

Abstract: The tasks of the personnel management system include the ability of each employee to maintain the necessary production behavior to achieve the goals set by the company. The analysis of the state of industrial safety at coal mining enterprises showed that, despite the regulatory and methodological framework, the results of the restructuring of the coal industry,

the methods of managing the risk of accidents and injuries are not fully effective. However, injuries at coal mining enterprises have decreased, one of the reasons for the decline is the constant reduction in the number of personnel. And the main cause of injuries is still the «human factor». The existing unsatisfactory production discipline and the lack of the required appropriate qualifications of personnel at all levels of the personnel hierarchy leads to constant systematic violations of industrial safety requirements. It is established that the occurrence of accidents and injuries is associated not only with the mistakes of workers, but also managers. The share of the fault of erroneous actions of managers at the management stages and workers when performing technological processes in an emergency situation is revealed. The analysis of the consequences of errors at all stages of management is carried out. The article presents the personnel management system developed by the author, the algorithm for managing the technological process. The main function of the personnel management system is the development of personnel.

Key words: production organization, efficiency, safety, human factor, personnel management, mistakes of managers, mistakes of workers, personnel, industrial safety management, organizational risks, production management algorithm, management functions.

For citation: Vinogradova O.V. The role of personnel in ensuring safety at coal mining enterprises. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2021;(2–1):64-76. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-21-0-64-76.

Введение

На современном этапе развития угледобывающих предприятий персонал рассматривают как самостоятельный элемент в производственной системе, поскольку он представляет собой источник риска. В зависимости от реализации целей компании определяется степень эффективности управления персоналом. Для реализации стратегических задач и краткосрочных планов персонал должен выполнять свои производственные функции. Эффективность этих действий в значительной степени определяется производственным поведением работников. Производственное поведение персонала напрямую зависит не только от целей угледобывающей компании, а еще от требуемых ресурсов, от действующей структуры и уровня производственной культуры. Одна из основных задач системы управления персоналом представляет собой способность обеспечить соблюдение каждым сотрудником необходимого производственного поведения для дальнейшего достижения поставленных компанией целей.

Анализ состояния промышленной безопасности

За последние десятилетия научные исследования в области промышленной безопасности на угледобывающих предприятиях осуществлялись в нескольких направлениях, причем организация и функционирование систем обеспечения безопасности горного производства среди этих направлений остаются в приоритете. Несмотря на существующую научно-методическую базу, усовершенствованные методы управления риском аварий и травм в условиях высокой интенсивности горных работ и увеличения уровня производительности труда персонала оказались не в полной мере эффективными.

Отметим, что заметно сократилось количество шахт. Так, в 1991 г. функционировало 238 предприятий, а к началу 2020 г. их осталось 93, что почти на 60 % меньше. Основной целью реструктуризации в угледобывающей промышленности была последовательная ликвидация наиболее травмоопасных, убыточных шахт и разрезов, а также увеличение производительно-

сти труда на оставшихся действующих предприятиях. Благодаря реализации государственной программы, направленной на снижение аварийности и травматизма на предприятиях, были внедрены новые технологии и высокотехнологическое горно-шахтное оборудование, осуществлена модернизация предприятий, освоены современные формы организации труда. Но все реализуемые противоаварийные мероприятия оказались недостаточно эффективными, а состояние безопасности неотягивает до необходимого уровня.

Травматизм на угледобывающих предприятиях в России за последние 10 лет снизился, это объясняется, в частности, постоянным сокращением численности персонала. Но несмотря на это периодами (один раз в 2–3 года) происходит резкое увеличение количества травм со смертельным исходом [1].

Явные пики смертельного травматизма приходится на следующие года: 2004, 2007, 2010, 2013 и 2016 гг. В эти периоды произошли тяжёлые аварии: в филиале предприятия ОАО УК «Южкузбассуголь» на шахте «Тайжина» и в ОАО ПО «Сибирь-Уголь» на шахте «Листвяжная» в результате аварии были смертельно травмированы 60 человек (2004 г.); три крупнейшие аварии произошли на шахтах «Ульяновская», «Юбилейная» в Кузбассе и «Комсомольская» в г. Воркута в результате которых погибло 159 человек (2007 г.); авария на шахте «Распадская» унесла жизни 91 человека (2010 г.), после взрыва на шахте «Воркутинская» ОАО «Воркутауголь» отделениями ВГСЧ было обнаружено 18 (восемнадцать) пострадавших без признаков жизни (2013 г.), на шахте «Северная» («Воркутауголь», принадлежащего «Северстали») в результате взрыва метана погибло 30 горняков и 6 спасателей (2016 г.) [1,2].

Как показывает статистика аварийности и травматизма, наиболее опасными по своим последствиям являются аварии, причинами которых стали взрывы метана и угольной пыли, внезапные выбросы угля и газа, часто сопровождающиеся масштабными подземными пожарами. Такая ситуация обязывает руководителей угледобывающих компаний уделять особое внимание рискам, связанным с аэрологической безопасностью [3–8]. При образовании потенциально опасной концентрации метана и наличии взвешенной угольной пыли, которая в аэрозольном состоянии взрывоопасна, знания и умения руководителей оперативно ориентироваться и принимать необходимые правильные решения во время ликвидации аварии и горноспасательных работ может спасти многие жизни. Поэтому персонал угледобывающего предприятия должен обладать необходимыми знаниями, умениями и навыками для безопасного выполнения своих должностных обязанностей.

Проведенные исследовательские работы на угледобывающих предприятиях показали, что опасная производственная ситуация вынуждает сотрудников, которые оказались в ней, принимать такие решения и выбирать действия, которые противоречат нормам и правилам охраны труда и промышленной безопасности, а также не соответствуют уровню риска.

Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по профессиям за последние 6 лет представлено в табл. 1 [1].

Выполнение работ, не предусмотренных нарядом и должностной инструкцией, а также низкий уровень профессиональной подготовки способствовали тому, что профессия электрослесаря стала наиболее смертельно опасной профессией в угольной промышленно-

Таблица 1

Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по профессиям за период с 2014 года по 01.07.2020 года

Distribution of fatal accidents by profession for the period from 2014 to 01.07.2020

№ п/п	Профессия	Количество несчастных случаев								%
		2014	2015	2016*	2017	2018	2019	2020 6 мес.	итого	
1	Электрослесарь	3	5	4	2	5	2	3	24	19,7
2	ИТР (дир-р, нач. и мех. участка, гор. мастер)	4	3	3	2	1	2	1	16	13,1
3	МГВМ (машинист горно-выемочн. машин)	1	2	2	4	1	4	1	15	12,3
4	Проходчик	2	1	2	2	3	4	1	15	12,3
5	ГРОЗ (горнорабочий очистного забоя)	4	1	3	–	1	1	–	10	8,2
6	ГРП (горнорабочий подземный)	4	1	1	2	1	–	–	9	7,3
7	Помощник машиниста экскаватора	2	2	–	–	1	1	–	6	5,0
8	Машинист экскаватора	1	1	–	1	2	1	–	6	5,0
9	Ученик (ГРОЗ, МГВМ, ГРП, проходчика)	–	–	1	1	2	–	–	4	3,3
10	Машинист буровой установки	–	1	1	1	–	–	–	3	2,5
11	Водитель	1	1	–	1	–	–	–	3	2,5
12	Машинист подземных установок	–	–	2	–	–	–	–	2	1,6
13	Горномонтажник	2	–	–	–	–	–	–	2	1,6
14	Электрогазосварщик	–	–	–	2	–	–	–	2	1,6
15	Машинист электровоза	1	–	–	–	–	–	–	1	0,8
16	Машиниста бульдозера	–	1	–	–	–	–	–	1	0,8
17	Мастер ОТК	–	1	–	–	–	–	–	1	0,8
18	Выгрузчик породы	–	–	1	–	–	–	–	1	0,8
19	Аппаратчик углеобогащения	1	–	–	–	–	–	–	1	0,8
ИТОГО		26	20	20	18	17	15	6	122	100 %

Примечание. * Без учета аварии на шахте «Северная» АО «Воркутауголь» с 36 смертельно травмированными.

сти России. Каждый пятый смертельно травмированный – электрослесарь.

Ненадлежащее обучение и контроль процесса прохождения производственной практики является основной при-

чиной увеличения смертельного травматизма среди учеников горнорабочих очистного забоя (ГРОЗ), машинистов горно-выемочных машин (МГВМ), горнорабочих и проходчиков (ГРП).

В почти 60 % случаях смертельного травматизма основным травмирующим фактором является воздействие машин и механизмов (в т. ч. транспорт). Каждый третий случай (35 %) смертельного травматизма происходит с работниками подготовительных участков. Это не только МГВМ и проходчики, но и электрослесари, горнорабочие и инженерно-технические работники.

Необходимо отметить, что гибель людей на угледобывающих предприятиях в основном не связана с авариями и техногенными катастрофами. По результатам анализа Ростехнадзора причин смертельного травматизма выявлено, что основной причиной по-прежнему остается «человеческий фактор». Отсутствие необходимой квалификации как у специалистов, так и у руководителей предприятия, а также периодически умышленное игнорирование ими требований федеральных норм и правил, нарушение производственной дисциплины влекут за собой трагедии. Примерами тому могут служить высокие показатели смертельного травматизма среди инженерно-технических работников угледобывающих предприятий. Это свидетельствует о том, что инженерно-технические работники не могут в полной мере обеспечить безопасные условия производства работ не только для своих работников, но даже и для себя.

Система управления персоналом

На сегодняшний день наиболее передовые компании, которые стремятся соответствовать современным условиям, начали ставить новые задачи, включающие развитие и управление персоналом. К таким задачам относятся: мотивация персонала для выполнения безопасного труда, поддержка и удержание в компании высококвалифицированных сотрудников (в последнее

время появилась возможность выбирать не только место работы, но и уровень оплаты), в условиях высокой инфляции осуществление индексации оплаты труда, на конкурентном рынке решение проблем по повышению производительности труда при сокращении численности персонала. С появлением новых задач и потребности их решения создаются существенные затруднения у российских угледобывающих предприятий: технологическое развитие компании высокоэффективно, а взаимоотношения собственников и персонала могут быть конфликтными. При проведении анализа деятельности угледобывающих предприятий было выявлено, что эффективность и безопасность производства напрямую зависят от несогласованности интересов и ответственности персонала. Присутствие такого дисбаланса интересов и ответственности приводит к постоянному поиску решений, которые в свою очередь вынуждают привлекать дополнительные ресурсы. В результате происходит увеличение ресурсов, из которых около четверти идет на удовлетворение интересов собственников или наемных рабочих. Все это создает условия для возникновения производственных конфликтов [9–11].

Очень часто появляются расхождения у персонала и собственников в представлениях о методах и способах обеспечения как безопасности, так и эффективности на производстве. Например, руководящий персонал предприятий убежден, что причина низкой эффективности и безопасности производства заключается в недостаточном технологическом оснащении, в низком материально-техническом обеспечении. Собственники же предприятий, наоборот, считают, что главной причиной является недостаточная квалификации персонала.

Поскольку основой конкурентоспособности угледобывающего предприятия является эффективность и безопасность производства, то необходимо уделять внимание и мотивации персонала к повышению уровня производительности [9–11]. Для успешного управления безопасностью необходимо обладать не только знаниями, но и умением их применять на практике [9, 10]. Стандартный алгоритм управления включает: проектирование, планирование и организацию, контроль и регулирование (рис. 1).

Руководителю для успешного управления необходимо определить цели, проанализировать ситуацию, составить

прогноз последствий выполнения решений, определить стратегию и оперативно ее реализовать. Однако возникают проблемы, касающиеся любой области: технологии и техники, организации, экономики и экологии, психологии, а также методов управления. Все это создает большой круг условий, выполнение которых позволит достигнуть поставленную цель системы управления.

В связи с рыночным изменением характера работ и с учётом условий подземной добычи особое внимание необходимо уделять производственной дисциплине. Несоблюдение приводит к потере рабочего времени, к травматизму и авариям [11–14].

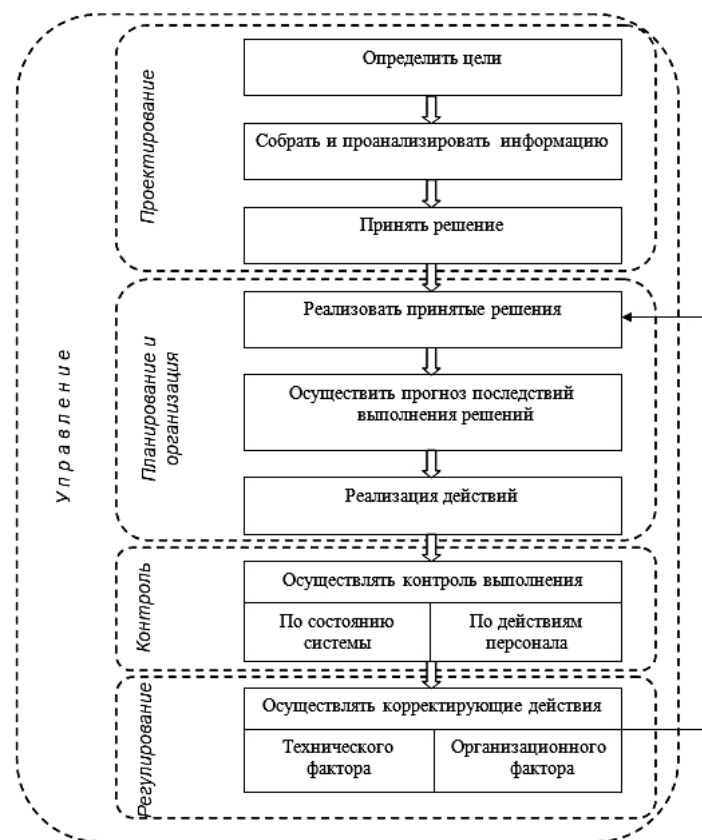


Рис. 1. Схема алгоритма управления технологическим процессом
Fig. 1. Scheme of the process control algorithm

Анализируя литературные источники и опираясь на накопленный практический опыт российских предприятий, можно смело утверждать, что в области управления персоналом угледобывающих компаний накоплены обширные и глубокие знания. Не смотря на это, нет единого системного подхода к разработке основ управления персоналом, который позволил бы повысить уровень промышленной безопасности. Существующие системы управления позволяют всего лишь воссоздавать уже достигнутый уровень безопасности производства. Для того, чтобы перейти на более высокий уровень, необходимо создать такую систему управления персоналом, которая будет нацелена на достижение требуемых результатов, используя мотивацию персонала к применению безопасных приемов труда. Разработав такую систему, можно будет выявить способности сотрудника и поставить его на такую должность, где он сможет реализовать их максимально эффективно.

На рис. 2 представлено содержание работ, выполняемых при реализации основных функций системы управления производством: при планировании, организации, руководстве выполнением работ и координации, а также контроле выполнения.

На сегодняшний день многие российские угледобывающие предприятия, изменив свой курс на систему управления персоналом, вносят изменения и в задачи, функции и структуру управления. Так, на первое место среди функций системы управления персоналом выдвинулось развитие персонала, поскольку очень выросла роль человеческого фактора в обеспечении безопасности на производстве [9, 12 – 18].

Постоянная оценка целесообразности вложения финансов в развитие персонала приводит к поискам других подходов для принятия управленческих решений. Определение правильного соотношения численности сотрудников, постоянное изучение и анализ структуры производственного персо-



Рис. 2. Основные функции системы управления производством
 Fig. 2. Main functions of the production management system

нала — все это относится к элементам по улучшению организации и планирования труда.

Определение роли, места и функции руководителей, специалистов и операционного персонала в обеспечении безопасности горного производства

При выполнении своих обязанностей персонал сталкивается с такими причинами и условиями возникновения аварий и травм, которые не зависят от человека и возникают в результате воздействия природных или производственных факторов. Но и эти факторы оказывают воздействие в конечном итоге из-за неправильных действий персонала при выполнении работ на всех циклах управления: планирование, проектирование, конструирование и изготовление оборудования и сооружений, организация работ, руководство этими работами, а также выполнение технологических операций.

Одна из основных причин, толкающих персонал на неправильные действия, представляет собой стремление выполнить работу, используя как можно меньше физической и умственной энергии. Это желание сберечь свои силы подталкивает персонал на выполнение работы более легким и быстрым способом, но более опасным из-за пропуска тех технологических операций и действий, которые необходимы для обеспечения безопасного выполнения работ, но не обязательны для получения конечного результата.

Другая частая причина нарушений — это неосторожность, которая возникает в результате потери трудовой бдительности и ослабления внимания при выполнении рабочих операций, а также в результате халатности и пренебрежения опасностью. Неосторожность вызывают притупление чувства

опасности, недооценивание как угрозы, так и вероятных последствий нарушения правил безопасности, а также переоценивание собственных возможностей [15–18].

Переоценивание своих возможностей избежания нарушений или получения травмы появляется, когда сотрудник не один раз нарушал правила безопасности, и с ним до сих пор ничего не произошло. Допускаемая халатность и пренебрежение правилами безопасности очень часто совершаются при отсутствии необходимого контроля должностными лицами.

Ошибочные действия совершаются персоналом по причине отсутствия необходимых навыков, а также если нет полной достоверной информации.

Очень часто к нарушениям приводят и условия труда. Если, например, были простои в работе и после них возникает спешка для выполнения необходимых объемов. Или предупредительные осмотры и ремонт оборудования были недостаточными, низкого качества.

Нарушение порядка и путаница в организации работ приводят к нарушению производственной дисциплины, что в свою очередь формирует пренебрежение персонала к требованиям соблюдать и выполнять безопасные приемы труда.

Захламленность на рабочих местах и по пути перемещения персонала создают условия для травмирования. Кроме того, причинами нарушения трудовых действий персонала могут быть переутомление или нарушение графика труда и отдыха, отсутствие хорошего отдыха в выходные или монотонность трудовых действий.

Если указания со стороны руководителей были нечеткими, команды неразборчивыми, происходит нарушение договоренностей со стороны руководства, все это приводит также к выпол-

нению работ при помощи неправильных трудовых действий.

Отсутствие необходимой квалификации у персонала приводит к нарушениям требований промышленной безопасности руководителями и рабочими [15 — 18].

Как позволили выявить многочисленные исследования на угледобывающем предприятии, при условии ведения грамотной организации производства и управления промышленной безопасностью в штатном режиме, если и происходят нарушения и травмы, то по вине рабочих, доля ошибочных действий которых составляет около 90 %. А при условиях частых аварийных ситуаций, постоянных нарушений и высокого уровня травматизма доля вины рабочих заметно сокращается и вырастает роль руководителей [9, 10].

Наиболее серьезными ошибками рабочих являются отступления от регламентов и должностных инструкций, а ошибками руководителей и специалистов — промахи в управлении техническим процессом в целом, что по масштабам последствий возможных аварий делает «цену» их ошибок более высокой.

Наиболее распространенные причины на производстве, которые приводят к ошибочным действиям персонала, приведены на рис. 3.

В организационной структуре, каждый уровень управления должен обеспечивать безопасность отдельных производственных участкови всей системы в целом. При этом чем выше уровень управления, тем выше его потенциальные возможности по обеспечению безопасности, и тем важнее обеспечить его надежность.

Проблема принятие правильных решений — одна из наиболее актуальных для современных руководителей. Существующие информационные

системы, которые могут оказать поддержку в принятии управленческих решений, не всем доступны. Однако «цена потерь» по причине недостаточно выверенного решения и при сравнении его с другими альтернативами может оказаться настолько велика, что все затраты на создание и поддержку вышеуказанных систем быстро окупятся.

Исходя из вышесказанного, управление персоналом заключается в обеспечении предприятия необходимым числом сотрудников, которые выполняют требуемые от них производственные функции. Эффективность использования каждого сотрудника зависит напрямую от его способности выполнять производственные функции, от личной мотивации и квалификации.

Заключение

Для повышения уровня безопасности на горнодобывающих предприятиях при планировании, организации и реализации производственного процесса необходимо уделить внимание тем задачам и вопросам, которые касаются персонала.

При анализе причин аварий установлено, что источником возникновения основного количества травм, которые систематически повторяются, является «человеческий фактор». Низкая производственная дисциплина и отсутствие требуемой соответствующей квалификации у персонала всех уровней кадровой иерархии приводит к постоянным систематическим нарушениям требований промышленной безопасности и технологических регламентов.

На современном этапе эффективность и безопасность угледобывающего предприятия зависит во многом от действий персонала. Как показывает статистика, около 90 % аварий в технологической сфере произошли по причине ошибочных действий персонала,

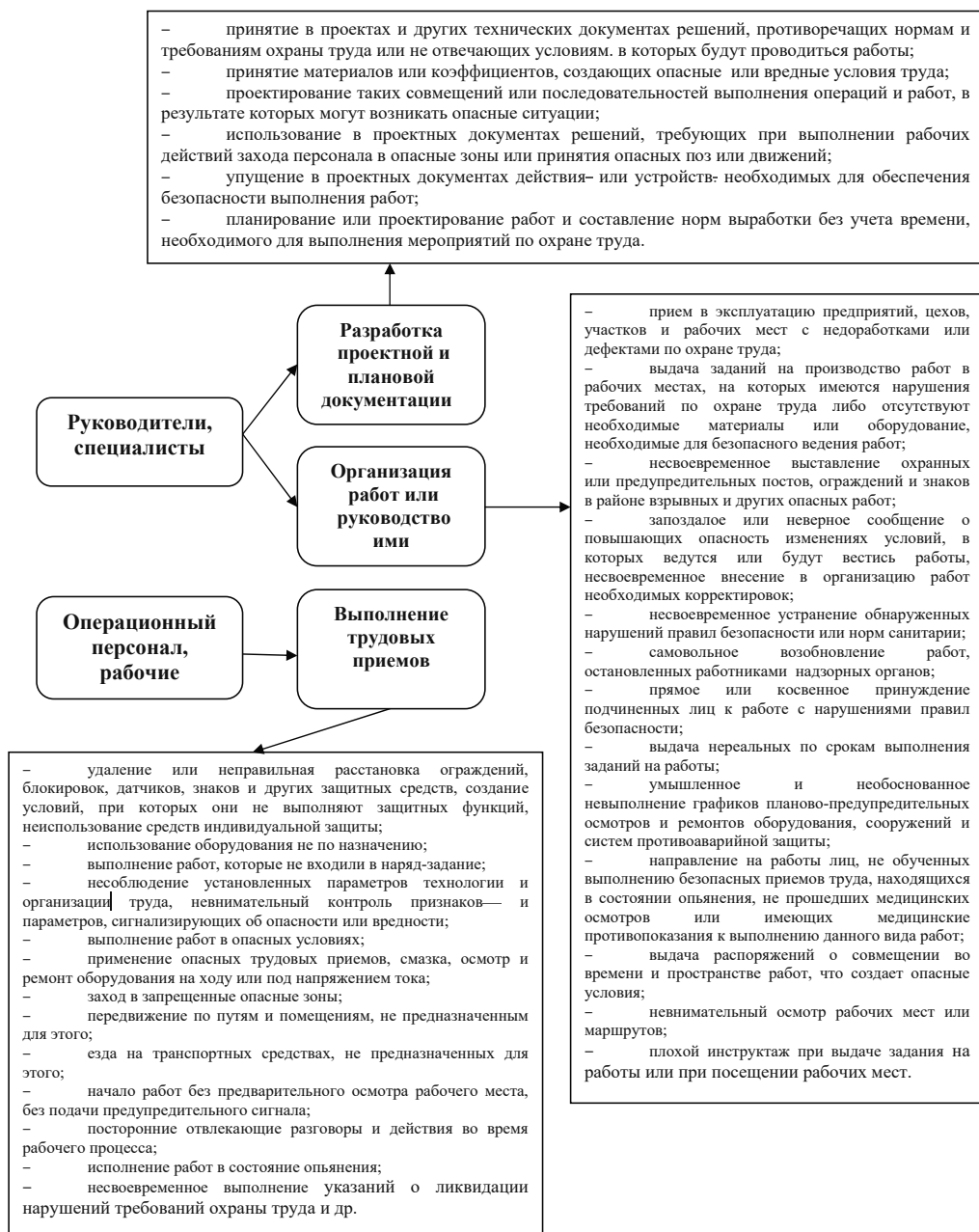


Рис. 3. Неправильные действия персонала
Fig. 3. Incorrect actions of the staff

и в развитии новых инженерно-технических систем весомая роль отводится уровню профессиональной специализации и информационной обеспеченно-

сти персонала, действующего в системе управления промышленной безопасностью. В этих условиях, особенно в свете перехода к новому порядку реализации

государственного надзора и контроля, возрастает роль качества подготовки кадров.

За последние десятилетия утвержденные правила безопасности практически не менялись. При непрерывном развитии технических устройств и технологий после модернизации шахт были внесены небольшие правки, которые касались изменений в отношении к собственности и после крупных аварий ужесточили требования к газовому режиму. Однако добавление таких отдельных изменений привело к нарушению системности требований. Отсутствие такой системной нормативной базы по промышленной безопасности горнодобывающих предприятий, которая бы отвечала современным условиям эксплуатации, вызывает затруднения у специалистов по проектированию угледобывающих предприятий, и это вынуждает предприятия решать проблемы самостоятельно — локально. Для этого им нужно иметь высококвалифицированных специалистов, что в силу сложившейся системы

организации государственного высшего профессионального образования, ставит перед предприятиями задачу разработки собственной системы подготовки персонала в области промышленной безопасности.

Отступление от требований и прямые нарушения требований промышленной безопасности сотрудниками угледобывающих предприятий при выполнении своих должностных обязанностей указывает на отсутствие необходимой квалификации как у руководителей и специалистов, так и у рабочих, что не позволяет им выполнять свои функции с достаточно компетентно. Принятие обоснованных технических решений до сих пор остается актуальной проблемой. Чем сложнее объект управления, тем меньше существует средств, облегчающих руководителю принятие обоснованного решения, и тем большим объемом знаний он должен обладать, тем лучше понимать существующие технологические и горно-геологические процессы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Отчет деятельности Ростехнадзора за 2019 год/2.2.7. Объекты ведения горных работ/2.2.7.1. Угольная промышленность.
2. *Костеренко В.Н., Тимченко А.Н., Воробьева О.В.* Анализ причин взрывов с целью повышения эффективности системы управления безопасностью труда угледобывающих предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2018. — №561. — С. 3—17.
3. *Скопинцева О.В., Баловцев С.В.* Управление аэрологическими рисками угольных шахт на основе статистических данных системы аэрогазового контроля // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2021. — № 1. — С. 78–89. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-1-0-78-89.
4. *Скопинцева О.В., Баловцев С.В.* Оценка влияния аэродинамического старения выработок на аэрологические риски на угольных шахтах // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2020. — № 6—1. — С. 74–83. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-74-83.
5. *Баловцев С.В.* Оценка аэрологического риска аварий на выемочных участках угольных шахт, опасных по взрывам газа и пыли // Горный журнал. — 2015. — № 5. — С. 91—93. DOI: 10.17580/gzh.2015.05.19.
6. *Kulikova E. Yu.* Defects of urban underground structure and their prediction. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, 451(1), 012108. DOI: 10.1088/1757—899X/451/1/012108.

7. Pleshko M., Kulikova E., Nasonov A. Assessment of the technical condition of deep mine shafts. MATEC Web of Conferences, 2018, 239, 01021. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823901021>.

8. Скопинцева О.В., Ганова С.Д., Демин Н.В., Папичев В.И. Комплексный метод снижения пылевой и газовой опасностей в угольных шахтах // Горный журнал. — 2018. — № 11. — С. 97–100. DOI: 10.17580/gzh.2018.11.18.

9. Воробьева О.В. Влияние человеческого фактора на риск аварий и травм в горнодобывающей промышленности // Безопасность труда в промышленности. — 2010. — № 8. — С. 67–70.

10. Воробьева О.В. Научное обоснование оценки и управления производственными рисками на угледобывающих предприятиях с учетом влияния человеческого фактора. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., 2009. — 137 с.

11. Голубев М.Г. Снижение травматизма на угольных шахтах на основе выявления и устранения производственных конфликтов. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., 2004. — 127 с.

12. Бабокин И.А. Система безопасности труда на горных предприятиях. — М.: Недра, 1984. — 320 с.


13. Бабокин И.А. Управление безопасностью труда на горном предприятии. — М.: Недра, 1989. — 250 с.

14. Галкин А.В. Совершенствование системы управления персоналом угольных шахт по критерию риска аварий и несчастных случаев. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н., 2000. — 112 с.

15. Joy J. Risk and Decision Making in the Minerals Industry. In: Proceeding of “Minesafe International 2000”. Perth WA: WA Department of Minerals and Energy. 2000.

16. Papazoglou I.A., Aneziris O.N., Bellamy L.J., Ale B. Quantitative occupational risk model: Single hazard. Reliability Engineering & System Safety. 2017. Vol. 160. Pp. 162–173.

17. Komljenovic D., Loiselle G., Kumral M. Organization. A new focus on mine safety improvement in a complex operational and business environment // International Journal of Mining Science and Technology. 2017. Vol. 27, Issue 4. Pp. 617–625.

18. Reason J.T. Human error: models and management. British Medical Journal. 2000. Vol. 320, pp. 768–770. 

REFERENCES

1. The report of activity of Rostekhnadzor for 2019/2.2.7. The objects of the mining operations/2.2.7.1. The coal industry. [In Russ].

2. Kosterenko V.N., Timchenko A.N., Vorobyeva O.V. Analysis of the causes of explosions in order to improve the efficiency of the labor safety management system of coal mining enterprises. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2018, no S61, pp. 3–17. [In Russ].

3. Skopintseva O.V., Balovtsev S.V. Air quality control in coal mines based on gas monitoring statistics. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2021;(1):78–89. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2021-1-0-78-89.

4. Skopintseva O.V., Balovtsev S.V. Evaluation of the influence of aerodynamic aging of production on aerological risks on coal mines. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020;(6–1): 74–83. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236-1493-2020-61-0-74-83.

5. Balovtsev S.V. Aerological risk assessment in working areas of gas and dust explosion-hazardous coal mines. *Gornyi Zhurnal.* 2015, no 5, pp. 91–93. DOI: 10.17580/gzh.2015.05.19. [In Russ].

6. Kulikova E. Yu. Defects of urban underground structure and their prediction. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2018, 451(1), 012108. DOI: 10.1088/1757–899X/451/1/012108.

7. Pleshko M., Kulikova E., Nasonov A. Assessment of the technical condition of deep mine shafts. MATEC Web of Conferences, 2018, 239, 01021. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201823901021>.

8. Skopintseva O.V., Ganova S.D., Demin N.V., Papichev V.I. Integrated method of dust and gas hazard reduction in coal mines. *Gornyi Zhurnal*. 2018, no 11, pp. 97 – 100. DOI: 10. 17580/gzh.2018.11.18. [In Russ].

9. Vorobyeva O.V. Influence of the human factor on the risk of accidents and injuries in the mining industry. *Occupational Safety in Industry*. 2010, no 8, pp. 67 – 70. [In Russ].

10. Vorobyeva O.V. *Nauchnoye obosnovaniye otsenki i upravleniya proizvodstvennymi riskami na ugledobyvayushchikh predpriyatiyakh s uchetom vliyaniya chelovecheskogo faktora. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni k.t.n.* [Scientific substantiation of the assessment and management of industrial risks at coal mining enterprises, taking into account the influence of the human factor. Dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. 2009, 137 p. [In Russ].

11. Golubev M.G. *Snizheniye travmatizma na ugol'nykh shakhtakh na osnove vyyavleniya i ustraneniya proizvodstvennykh konfliktov. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni k.t.n.* [Reduction of injuries at coal mines on the basis of identifying and eliminating industrial conflicts. Dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. 2004, 127 p. [In Russ].

12. Babokin I.A. *Sistema bezopasnosti truda na gornykh predpriyatiyakh* [Labor safety system at mining enterprises]. Moscow: Nedra, 1984, 320 p. [In Russ].

13. Babokin I.A. *Upravleniye bezopasnost'yu truda na gornom predpriyatii* [Occupational safety management at a mining enterprise]. Moscow: Nedra, 1989, 250 p. [In Russ].

14. Galkin A.V. *Sovershenstvovaniye sistemy upravleniya personalom ugol'nykh shakht po kriteriyu riska avariyy i neschastnykh sluchayev. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni k.t.n.* [Improvement of the personnel management system of coal mines according to the criterion of the risk of accidents and accidents. Dissertation for the degree of candidate of technical sciences]. 2000, 112 p. [In Russ].

15. Joy J. Risk and Decision Making in the Minerals Industry. In: Proceeding of “Mine-safe International 2000”. Perth WA: WA Department of Minerals and Energy. 2000.

16. Papazoglou I.A., Aneziris O.N., Bellamy L.J., Ale B. Quantitative occupational risk model: Single hazard. *Reliability Engineering & System Safety*. 2017. Vol. 160. Pp. 162–173.

17. Komljenovic D., Loisel G., Kumral M. Organization. A new focus on mine safety improvement in a complex operational and business environment. *International Journal of Mining Science and Technology*. 2017. Vol. 27, Issue 4. Pp. 617 – 625.

18. Reason J.T. Human error: models and management. *British Medical Journal*. 2000. Vol. 320, pp. 768–770.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Виноградова Оксана Владимировна — кандидат технических наук, доцент кафедры БЭГП, НИТУ «МИСиС», e-mail: sapik@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Vinogradova O.V., Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor of the Department of BAGP, NUST «MISIS», Moscow, Russia, e-mail: sapik@mail.ru.

Получена редакцией 08.12.2020; получена после рецензии 18.01.2021; принята к печати 01.02.2021.

Received by the editors 08.12.2020; received after the review 18.01.2021; accepted for printing 01.02.2021.

