

DOI: 10.24000/0409-2961-2024-5-26-35

УДК 622.862

© Коллектив авторов, 2024

О методическом обеспечении совершенствования государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на объектах ведения горных работ, металлургических производств и обращения взрывчатых материалов

В.С. Оксман, канд. геол.-минерал. наук, вед. эксперт отдела, Ростехнадзор, Москва, Российская Федерация

В.М. Ткаченко, начальник управления, Ростехнадзор, Москва, Российская Федерация

А.В. Фоминцова, гл. специалист – эксперт отдела, Ростехнадзор, Москва, Российская Федерация

А.И. Гражданкин, д-р техн. наук, зав. отделом, gra@safety.ru, ЗАО НТЦ ПБ, Москва, Российская Федерация

Рассмотрены основные методы и приемы совершенствования государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на объектах ведения горных работ и переработки полезных ископаемых, металлургических производств и обращения взрывчатых материалов: оценка достоверности идентификации опасных производственных объектов; информирование о причинах и последствиях аварий и случаев производственного травматизма, необходимых мерах по их предотвращению; выявление и устранение внутрисистемных недостатков в контрольной (надзорной) деятельности; актуализация и совершенствование нормативной базы обеспечения промышленной безопасности.

Ключевые слова: методическое обеспечение, государственный надзор, промышленная безопасность, горные работы, полезные ископаемые, металлургические производства, взрывчатые материалы, опасные производственные объекты, аварии, травматизм, нормативная база.

Для цитирования: Оксман В.С., Ткаченко В.М., Фоминцова А.В., Гражданкин А.И. О методическом обеспечении совершенствования государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на объектах ведения горных работ, металлургических производств и обращения взрывчатых материалов // Безопасность труда в промышленности. 2024. № 5. С. 26–35. DOI: 10.24000/0409-2961-2024-5-26-35

On the Methodological Support for Improvement of the State Supervision over Industrial Safety Conditions at Objects of Mining, Metallurgical Productions, and Explosives in Use

V.S. Oksman, Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), Leading Expert of the Department, Rostekhnadzor, Moscow, Russian Federation

V.M. Tkachenko, Head of the Department, Rostekhnadzor, Moscow, Russian Federation

A.V. Fomintsova, Chief Specialist, Department Expert, Rostekhnadzor, Moscow, Russian Federation

A.I. Grazhdankin, Dr. Sci. (Eng.), Department Head, gra@safety.ru, STC «Industrial Safety» CJSC, Moscow, Russian Federation

Abstract. Since the 2000s, the activities of the state supervision over industrial safety at hazardous production facilities of mining and metallurgical production in Russia have been reoriented. Fiscal methods in control and supervision practices are substituted with preventive measures, which outlines the development of new approaches to the supervision organization.

The modern methodology aiming to improve the state mining supervision has been historically based on the Russian system of scientific and technical methods and organizational and administrative measures aiming at sustainable and long-term improvement of industrial safety level at hazardous production facilities of the Russian metallurgical and mining industry in conditions of internal production growth and external sanctions.

The long-term experience of ensuring industrial safety at hazardous production facilities of the mining and metallurgical industry provides the key methodological ways to improve the state mining supervision: i.e., verification of reliability of identification of hazardous production facilities; broad public awareness of causes and consequences of accidents and occupational injuries and the necessary preventive measures; identification and elimination of intrasystem shortcomings in the control and supervision activities; updating and improving industrial safety norms and rules.

The efficiency of such methods is tested with practical activities and the successful reduction of accident and injury rates at the facilities under supervision.

The introduced mandatory requirements as defined based on the results of control and supervision activities and the analysis of accidents and fatal injuries as well as the strict compliance with such requirements have gradually led to the reduction of the accident and injuries level. This can be considered the main achievement of the methodological activity of the organization of the state supervision over the industrial safety condition at the facilities under the supervision. This also indicates the quality of the developed methods of the state supervision and their applicability for the further control, preventive, licensing and permitting, and normative activities.

In recent years, new planning and checking methods based on indicators of risk of mandatory industrial safety requirements violation have been developed and implemented.

Keywords: methodological support, state supervision, industrial safety, mining works, minerals, metallurgical productions, explosives, hazardous production facilities, accidents, injury rate, regulatory framework.

For citation: Oksman V.S., Tkachenko V.M., Fomintsova A.V., Grazhdankin A.I. On the Methodological Support for Improvement of the State Supervision over Industrial Safety Conditions at Objects of Mining, Metallurgical Productions, and Explosives in Use. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2024. № 5. pp. 26–35. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2024-5-26-35

Введение

Аварийность и травматизм — основные техногенные проявления опасности на объектах ведения горных работ, металлургических производств и обращения взрывчатых материалов. Эти негативные явления постоянно исследуются и за рубежом [1–9], и в России [10–14].

С начала 2000-х годов происходит смена ориентиров в деятельности Ростехнадзора. Фискальные методы (выявил нарушение — наказал) в практике замещаются предупредительными (профилактическими) мерами, что предопределяет разработку новых подходов в организации надзора.

Современная методология совершенствования государственного горного надзора исторически базируется на отечественной системе научно-технических методов и организационно-административных мероприятий устойчивого и долгосрочного повышения уровня обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах горно-металлургического комплекса страны в условиях внутреннего роста производства и внешних санкционных воздействий.

Ключевые методические способы совершенствования государственного горного надзора

Из многолетнего опыта обеспечения промышленной безопасности на опасных производствах горно-металлургического комплекса авторами выделены и проверены практикой как наиболее эффективные следующие ключевые способы совершенствования государственного надзора:

оценка достоверности идентификации и правильности регистрации объектов в Государственном реестре опасных производственных объектов (ОПО);

информирование о причинах и последствиях аварий и случаев производственного травматизма, необходимых мерах по их предотвращению;

выявление и устранение внутрисистемных недостатков в контрольной (надзорной) деятельности;

актуализация и совершенствование нормативной базы.

Действенность этих методов проверяется опытом практической деятельности и успешностью решения задачи по снижению уровня аварийности и травматизма на поднадзорных объектах [1]. Применение разработанных методов обеспечивает системность и преемственность контрольной (надзорной) деятельности на различных этапах.

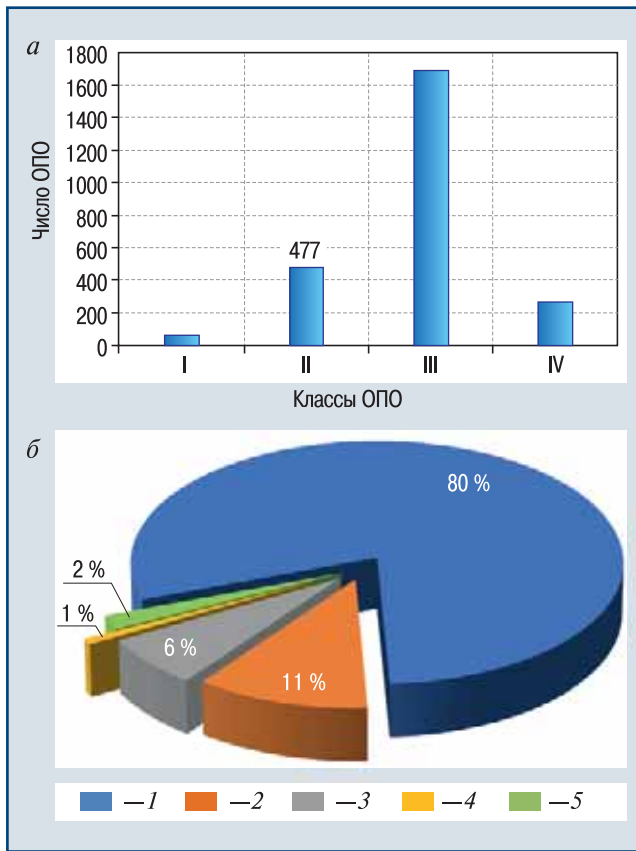
Рассмотрим основные методы и приемы совершенствования государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на объектах ведения горных работ и переработки полезных иско-

паемых, металлургических производств и обращения взрывчатых материалов, обобщенная блок-схема которых представлена на рис. 1. На 1 января 2024 г. в горнорудной промышленности под надзором состояли 2496 ОПО ведения горных работ и обогащения полезных ископаемых, в металлургической промышленности — 1434 ОПО; под надзором за обращением взрывчатых материалов находились 729 ОПО, маркшейдерский контроль осуществлялся в отношении 978 эксплуатирующих организаций. Сведения о поднадзорных объектах на 1 января 2024 г. представлены на рис. 2–4. На рис. 2, а приведены данные о числе ОПО в горнорудной промышленности (здесь I — класс опасности I (62); II — класс опасности II (467); III — класс опасности III (1688); IV — класс опасности IV (269), а на рис. 2, б — сведения о типах объектов (здесь 1 — карьеры (2013); 2 — дробильно-обогащительные фабрики (252); 3 — подземные рудники (167); 4 — объекты использования недр, не связанные с добычей (20); 5 — объекты подземного строительства (44). На рис. 3, а приведены данные о числе ОПО в металлургической промышленности (здесь I — класс опасности I (19); II — класс опасности II (362); III — класс опасности III (1032); IV — класс опасности IV (12), на рис. 2, б — сведения



▲ Рис. 1. Блок-схема методов государственного надзора

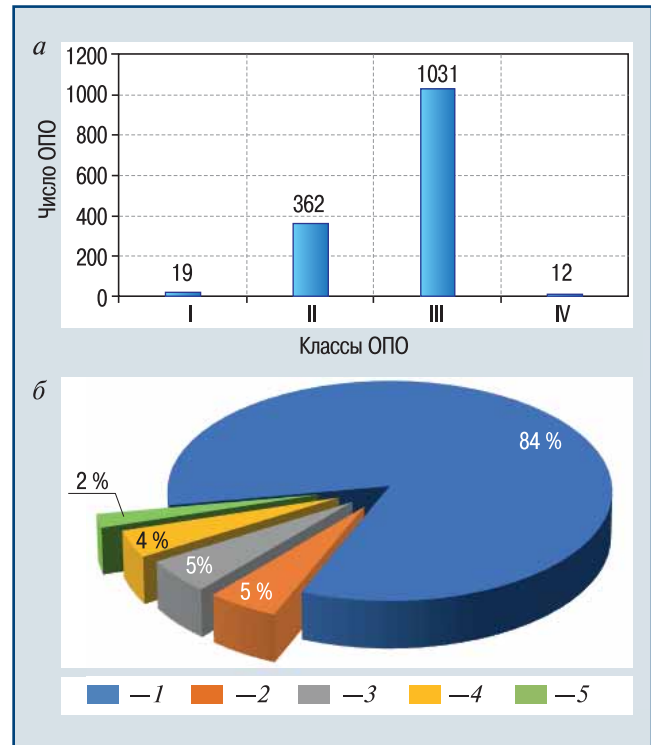
▲ Fig. 1. Flowchart of state supervision methods



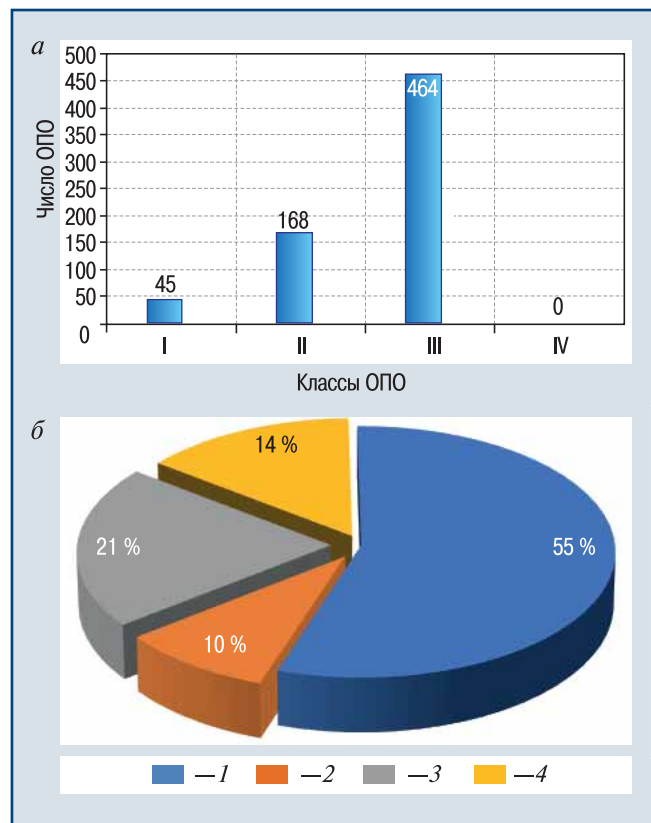
▲ Рис. 2. Сведения о горнорудной промышленности на 1 января 2024 г.
▲ Fig. 2. Data on mining industry as of January 1, 2024

о типах объектов (здесь 1 — литейно-плавильное производство (1187); 2 — прокатное производство (67); 3 — объекты газового хозяйства и производства ПРВ (66); 4 — аглоксодоменное производство (57); 5 — ферросплавное производство (34). На рис. 4, а приведены данные о числе ОПО в металлургической промышленности (здесь I — класс опасности I (45); II — класс опасности II (168); III — класс опасности III (464); IV — класс опасности IV (не предусмотрен), на рис. 4, б — сведения о типах объектов обращения взрывчатых материалов (ВМ) промышленного назначения (здесь 1 — склады (770); 2 — пункты изготовления ВМ (130); 3 — полигоны (292); 4 — погрузочно-разгрузочные площадки (185).

По результатам расследований ряда резонансных аварий выявлено, что их причины были заложены еще на этапе идентификации объектов. Занижение класса опасности ОПО проводится некоторыми безответственными эксплуатирующими организациями в целях неисполнения обязательных требований и ухода от необходимых надзорных мероприятий. К таковым относятся, например, дистанционное выполнение операций, внедрение автоматизированных систем, наличие систем противоаварийной защиты, комплекс контрольных мероприятий в режиме постоянного контроля, способствующих предотвращению трагедий. В большинстве случаев «экономика



▲ Рис. 3. Сведения о металлургической промышленности на 1 января 2024 г.
▲ Fig. 3. Data on metallurgical industry as of January 1, 2024



▲ Рис. 4. Сведения об объектах обращения ВМ промышленного назначения на 1 января 2024 г.
▲ Fig. 4. Data on facilities where explosives of industrial use are handled as of January 1, 2024

на безопасности» и опасный вывод объектов из-под государственного надзора приводили к авариям и жертвам. К наиболее характерным нарушениям правил идентификации относятся:

регистрация вместо единого ОПО металлургического производства трех самостоятельных объектов (плавильного цеха, подъемных сооружений и газового хозяйства);

присвоение в нарушение федерального законодательства IV класса опасности объектам ведения взрывных работ, где задействуются подрядные организации;

идентификация подземных рудников с занижением класса опасности при игнорировании проектных сведений о возможном прорыве в выработки воды или газов;

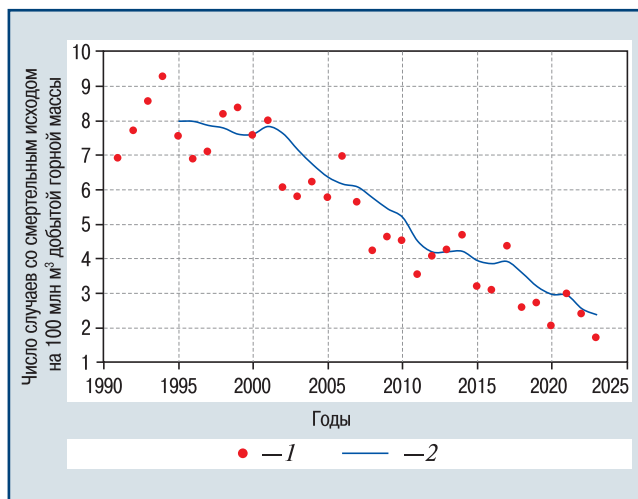
регистрация участков утилизации боеприпасов в качестве ОПО обращения взрывчатых веществ III класса вместо объектов спецхимии I класса опасности.

Идентифицированные с указанными нарушениями ОПО подлежат перерегистрации. Необходимость устранения нарушений требований промышленной безопасности определяет важность целенаправленного анализа достоверности регистрации ОПО на основе оценки опасности технологических процессов. Что в свою очередь инициирует организацию соответствующих контрольных (надзорных) мероприятий, способствующих предотвращению аварий и случаев производственного травматизма.

Информирование о причинах и последствиях аварий и случаев травматизма, необходимых мерах по их предотвращению

Основой для дальнейшего анализа и разработки мер в целях недопущения происшествий является системный учет случаев аварийности и травматизма и их обстоятельств, включая сведения о распределении событий по различным параметрам с последующим их анализом. Общая историческая картина динамики смертельного травматизма на объектах ведения горных работ представлена на рис. 5 (здесь 1 — число случаев со смертельным исходом в подземной и открытой добыче на 100 млн м³ добытой горной массы; 2 — число случаев со смертельным исходом в среднем за предыдущие 5 лет).

При детальном анализе материалов расследований оценивается достоверность определения причин аварий и несчастных случаев, достаточность мероприятий по их устранению и недопущению повторения произошедшего, определение ответственных лиц. На основании анализа определяются системные нарушения требований промышленной безопасности, приводящие к авариям и травмам на производстве, извлекаются соответствующие уроки и разрабатываются необходимые мероприятия по устранению причин и недопущению подобных происшествий.



▲ Рис. 5. Смертельный травматизм на объектах ведения горных работ в горнорудной отрасли России

▲ Fig. 5. Fatal injuries at mining objects in the mining industry of Russia

Проведен статистический анализ обстоятельств и причин несчастных случаев со смертельным исходом на объектах ведения горных работ и обогащения полезных ископаемых за 6 лет по группам факторов «ГДЕ?», «КТО?», «КОГДА?» [2]:

«ГДЕ?» — факторы, связанные с особенностями источников опасности: виды объектов, типы добываемых полезных ископаемых, травмоопасные условия, классы опасности производственных объектов и причины несчастных случаев;

«КТО?» — факторы, связанные непосредственно с пострадавшими работниками, исполнявшими производственные операции, их профессиями, возрастом и стажем работы;

«КОГДА?» — представлены временными факторами произошедших случаев смертельного травматизма, их привязкой к месяцам, дням недели и времени суток.

По данным за 2016–21 гг.: при ведении подземных горных работ произошло 71 % случаев смертельного травматизма, чаще всего при добыче драгоценных (36 %) и цветных (30 %) металлов. Большинство случаев произошло вследствие обрушений горной массы (35 %) или на технологическом транспорте (21 %).

Основные причины смертельного травматизма были связаны с низким уровнем производственного контроля (35 % случаев), нарушениями технологии ведения работ (27 % случаев) и неудовлетворительной организацией работ (22 % случаев). Среди пострадавших: 27 % — проходчики, 9 % — взрывники, 8 % — инженерно-технические работники. Стаж работы 21 % пострадавших составлял 3–7 лет, возраст 34 % пострадавших — 35–44 года. По месяцам чаще всего несчастные случаи происходили в апреле, августе и декабре (11 %), по дням недели — в пятницу и субботу (соответственно 20 и 16 %), по времени суток — с 9 до 12 и с 12 до 15 часов (19 %).

Периодически обновляемые результаты анализа оперативно передаются в территориальные органы и поднадзорные организации, что позволяет целенаправленно снижать влияние преобладающих факторов смертельного травматизма в ходе организации и проведения предупредительных мероприятий производственного контроля.

По результатам расследования аварий, случаев группового и смертельного травматизма с повторяющимися обстоятельствами и причинами в территориальные органы рассылаются информационные письма, содержащие сведения об учетных событиях и разработанных мерах по предупреждению подобных происшествий. Ежеквартально проводятся вебинары с территориальными органами и поднадзорными предприятиями, на которых детально разбираются общее состояние промышленной безопасности на ОПО, извлеченные уроки из аварий и несчастных случаев. Организации, допустившие аварии и несчастные случаи на эксплуатируемых объектах, докладывают о принятых мерах по недопущению подобных происшествий, а территориальные органы — о дополнительно принимаемых мерах по осуществлению надзора.

Также проводятся конференции и встречи с участием эксплуатирующих, экспертных, научных, проектных организаций и органов государственной власти, на которых представляются доклады по ключевым вопросам обеспечения безопасности работ и осуществления контрольной (надзорной) деятельности. В 2023 г. специалисты Ростехнадзора приняли участие в XXI заседании Межгосударственного совета по промышленной безопасности (г. Ташкент, Республика Узбекистан), XXIII Международной научно-практической конференции по горному, обогательному и взрывному делу, а также в рабочей встрече с Госпромнадзором Республики Беларусь, посвященной надзору при добыче полезных ископаемых. Указанные материалы опубликованы в специализированных изданиях и в Информационном бюллетене Ростехнадзора [15–18].

Внутреннее совершенствование системы государственного горного надзора

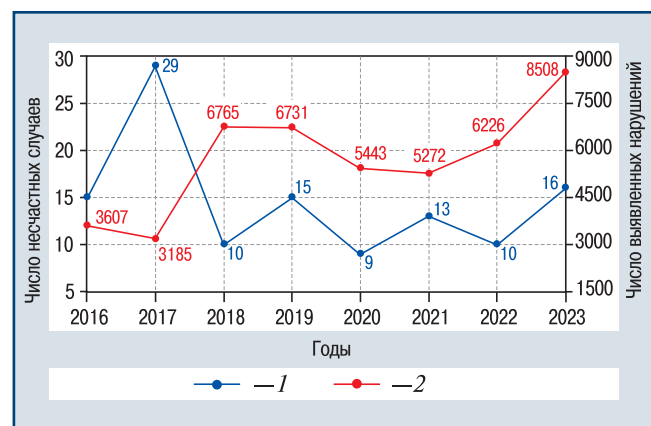
Данный методический способ основан на выявлении и устранении системных недостатков в контрольной (надзорной) деятельности, способствующих возникновению причин аварий и несчастных случаев, а также на разработке мероприятий по их устранению.

Пример. В 2017 г. на особо опасных объектах ведения горных работ (I класса) наблюдался значительный рост аварийности и травматизма, и это несмотря на то, что согласно законодательству на них должны приниматься максимальные меры по обеспечению безопасности работ, для чего введен режим постоянного государственного надзора. Доля указанных ОПО составляла лишь 3 % от объектов ведения горных работ, зарегистрированных в Государственном

реестре, но на них произошло аварий — 50 %, групповых несчастных случаев — 60 %, несчастных случаев со смертельным исходом — 52 % от общего числа.

Высокому уровню аварийности и травматизма способствовало неудовлетворительное применение территориальными органами полномочий при действиях в режиме постоянного надзора. Нерегулярное, с периодичностью реже одного раза в месяц, осуществление контрольных (надзорных) действий, низкая выявляемость нарушений, недостаточное применение административных наказаний обусловили резонансные аварии с групповыми смертельными несчастными случаями: затопление рудника, взрыв метана, вспышка сульфидной пыли.

После принятых мер по снижению уровня аварийности и травматизма на объектах ведения горных работ I класса достигнуто снижение числа смертельных несчастных случаев с 29 в 2017 г. до 16 в 2023 г. Динамика смертельного травматизма и показатели контрольных (надзорных) действий на ОПО I класса опасности представлены на рис. 6 (здесь 1 — число несчастных случаев; 2 — число выявленных нарушений).



▲ Рис. 6. Динамика смертельного травматизма и показатели контрольных (надзорных) действий на ОПО I класса опасности

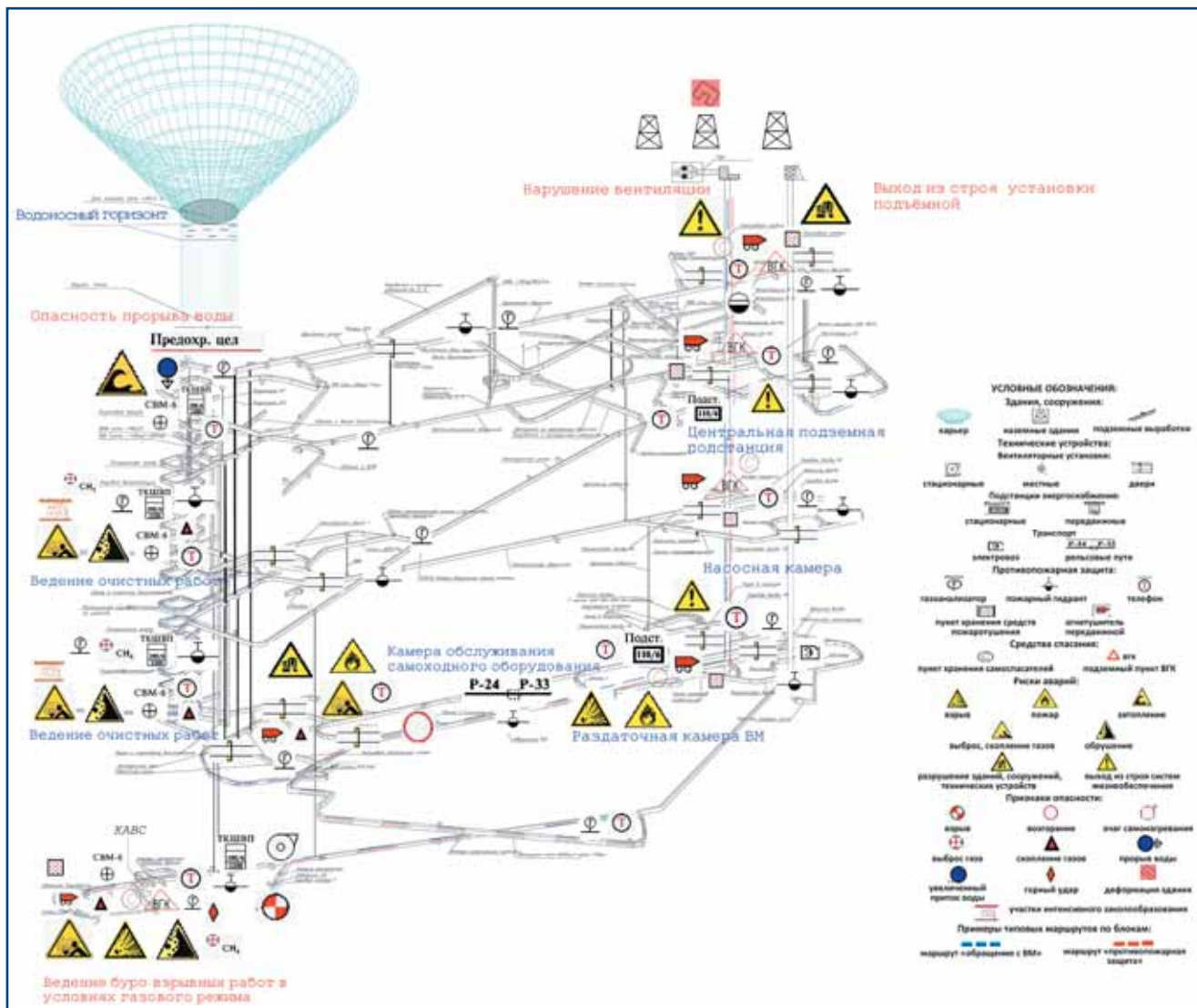
▲ Fig. 6. Dynamics of fatal injuries and indicators of control (supervision) activities at a hazardous production facility of hazard class I

Снижению производственного травматизма способствовали интенсификация контрольных действий — с периодичностью 1 проверка в неделю, разработка и внедрение в практику Методического руководства по постоянному надзору, утвержденного приказом Ростехнадзора от 30 июня 2020 г. № 249*. Для всех ОПО I класса были созданы Карты рисков, отображающие на аксонометрической схеме рудника

* Об утверждении Требований к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов, формы свидетельства о регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов: приказ Ростехнадзора от 30 нояб. 2020 г. № 471. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573140185> (дата обращения: 10.04.2024).

признаки опасности и опасные участки, а также места работы основных жизнеобеспечивающих, транспортных и технических устройств, дислокацию сил и средств для ликвидации аварий и спасения людей (рис. 7).

телей контрольных действий (количество проверок, выявленных нарушений, административных наказаний, сумма наложенных штрафов) с 10 до 37 % по сравнению с 2022 г., увеличилось число аварий (+2) и смертельных несчастных случаев (+6), а про-



▲ Рис. 7. Типовые «карта риска» и маршрутная карта на объекте постоянного надзора
▲ Fig. 7. Typical «risk map» and «route map» at a constantly supervised facility

На протяжении последующих лет число смертельных случаев постепенно снижалось, а количественные показатели контрольных действий в режиме постоянного надзора росли (за исключением периода пандемии).

Очевидно, что регулярные контрольные действия дисциплинировали руководство и персонал эксплуатирующих организаций, а принятые административные меры помогли устранению правонарушений при проведении производственных операций, что способствовало снижению числа аварий и несчастных случаев.

Однако в 2023 г. эффект интенсификации стал исчерпываться. Несмотря на рост основных показа-

тельная составляющая числа случаев смертельного травматизма достигла 57 %, превзойдя уровень 2017 г. (52 %). Кроме того, произошли аварии с групповыми и смертельными несчастными случаями: в 2023 г. — авария, связанная со взрывом газа в подземной выработке, а в 2024 г. — с затоплением подземного рудника.

Последнее обстоятельство является основанием для выяснения причин аварий, разработки и принятия мер по их устранению. Установлено, что действия в режиме постоянного надзора часто проводятся по шаблону, без должной подготовки и учета возникающих опасных обстоятельств на объектах подземных горных работ с динамично меняющейся

обстановкой. Для организации эффективного постоянного надзора и предотвращения происшествий требуется проводить на постоянной основе актуализацию Карт риска ОПО I класса путем внесения в них новых сведений, полученных на основе анализа обстоятельств и причин учетных событий в целях выявления и отображения на схеме рудника опасных участков и маршрутов их осмотров. При осуществлении контрольных (надзорных) действий необходимо целенаправленно сосредотачивать усилия на последовательных обследованиях опасных участков, связанных с определенными технологическими процессами. Это главная задача совершенствования постоянного контроля (надзора) на объектах ведения горных работ в 2024–2025 гг.

Актуализация и совершенствование нормативной базы

Созданная к настоящему времени нормативно-правовая база является достаточной для обеспечения

нительной практики нормативно-правовых актов в целях их дальнейшей корректировки и совершенствования.

Нормотворческая деятельность не является самоцелью. Главное ее назначение — обеспечение безопасности работ на поднадзорных опасных производственных объектах и предотвращение аварий и несчастных случаев на производстве. Поэтому федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности (ФНП) регулярно дополняются новыми обязательными требованиями, внесенными по результатам установления обстоятельств и причин аварий и случаев группового и смертельного травматизма.

Так в ФНП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»¹ вносились требования. Примеры требований безопасности, внесенных в ФНП по результатам анализа причин и обстоятельств аварий и несчастных случаев, приведены в таблице.

Опасности аварий	Примеры аварий	Внесенные в ФНП требования
Взрыв	26 августа 2012 г. — взрыв и гибель работников из-за работы в газоопасной выработке горной техники с дизельным двигателем	Оборудование машин аппаратурой контроля, блокирующей работу двигателей внутреннего сгорания, на шахтах опасных по газу и пыли, 2018 г., п. 334 ФНП № 599*, п. 371 ФНП № 505
Пожар	21 апреля 2017 г. — вспышка в выработке сульфидной пыли и гибель работников из-за короткого замыкания неизолированных кабелей высокого напряжения	Наличие заключения научной организации об опасности воспламенения сульфидной пыли и комплекса мероприятий по безопасному ведению работ, 2018 г., п. 166 ФНП № 599, п. 162 ФНП № 505
Скопление газов	22 октября 2019 г. — скопление в выработке рудничного воздуха с низким содержанием кислорода и гибель работников из-за интенсивного окисления сульфидных руд	Организация контроля за содержанием кислорода в шахтной атмосфере, наличие у работников сигнальных газоопределителей содержания кислорода, 2020 г., п. 166 ФНП № 505
Затопление	18 ноября 2014 г. — провал, нарушение водозащитной толщи и затопления рудника из-за отсутствия мониторинга развития аварийной ситуации	Обеспечение сохранности водозащитной толщи и наличие мероприятий, предусмотренных указаниями по защите рудников от затопления, 2014, 2016, 2018 гг., п. 202 ФНП № 599, п. 198 ФНП № 505
Обрушение	5 февраля 2016 г. — заполнение выработки закладочной смесью из-за отсутствия технологической документации на производственный процесс	Обязательность разработки регламентов производственных технологических процессов, 2018 г., п. 25 ФНП № 599, п. 26 ФНП № 505
Разрушение сооружений, технических устройств	18 ноября 2013 г. — движущийся электровоз при столкновении разрушил проем противопожарных ворот, находящиеся в кабине работники получили травмы из-за отсутствия проверок соответствия установленным параметрам уклона и зазоров рельсов	Обязательность ежегодного нивелирования и проверок соответствия зазоров откаточных путей в действующих выработках с занесением результатов проверок в журнал маркшейдерских указаний, 2014 г., п. 287 ФНП № 599, п. 324 ФНП № 505
Выход из строя систем жизнеобеспечения	22 декабря 2018 г. — при пожаре не были обнаружены и погибли работники из-за несоответствия требованиям системы позиционирования	Система позиционирования и поиска работников должна обеспечить обнаружение местонахождения человека во всех горных выработках, 2018 г., п. 75 ФНП № 599, п. 76 ФНП № 505

* Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»: приказ Ростехнадзора от 11 дек. 2013 г. № 599. URL: <https://docs.cntd.ru/document/499066482> (дата обращения: 10.04.2024).

промышленной безопасности на поднадзорных объектах и ведения эффективной контрольно-надзорной деятельности. В то же время при осуществлении надзора постоянно проводится анализ правоприме-

¹ Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»: приказ Ростехнадзора от 8 дек. 2020 г. № 505. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573156117> (дата обращения: 10.04.2024).

По результатам расследования аварии с групповым смертельным несчастным случаем, произошедшей 25 ноября 2021 г. на шахте «Листвяжная», в числе главных причин гибели людей установлено нарушение правил эксплуатации изолирующих дыхательных аппаратов (далее — самоспасатели). Поэтому в перечень поручений Президента Российской Федерации включено: повышение качества обучения работников горнодобывающих предприятий действиям при авариях и аварийных ситуациях с проведением регулярных тренировок в условиях максимально приближенных к реальной аварийной обстановке. Во исполнение данных поручений Ростехнадзором организовано проведение на ОПО ежегодных учебных тревог с обязательным включением работников в самоспасатели.

Кроме того, в ФНП «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» содержится требование к эксплуатирующим организациям об обязательных проверках знаний правил пользования самоспасателями с периодичностью не реже одного раза в 6 месяцев у персонала, занятого на подземных работах. Проведен анализ исполнения указанного требования, по результатам которого установлено, что оно не выполнено в 2023 г. в отношении 20 % работников (проведено менее 2 проверок). А для части работников (1 %) проверки вообще не проводились. Подавляющее большинство проверок (86 %) проведено в форме инструктажа, без включения в самоспасатели. При этом лишь 58 % проводимых проверок сопровождалось оформлением актов. Количество проверок с неудовлетворительным результатом составило 3 % от заактированных.

Полученные сведения свидетельствуют о необученности работников практическим навыкам включения (самоспасателей), дыхания и передвижения в самоспасателях для эвакуации из опасной зоны, что может привести к их гибели в случае аварии. Не спасают ситуацию и проводимые Ростехнадзором учебные тревоги. В них принимает участие небольшое число наиболее подготовленных работников, как правило — членов вспомогательных горноспасательных команд.

Сложившаяся ситуация усугубляется отсутствием в вышеупомянутых ФНП требований к форме, условиям и порядку проведения проверок знаний. Поэтому готовится внесение в них дополнительных требований, где будет указано о необходимости прохождения каждым работником проверок навыков включения в самоспасатели (или их тренажерные аналоги) не реже одного раза в шесть месяцев. Предусматривается проведение проверок знаний и учебных тренировок в среде, имитирующей задымленность и содержание вредных и опасных газов.

В последние годы проводится разработка и внедрение новых методов планирования и осуществления проверок на основании индикаторов риска

нарушения обязательных требований промышленной безопасности (например, приказ Ростехнадзора от 23.11.2021 № 397 (ред. от 27.11.2023) «Об утверждении перечня индикаторов риска нарушения обязательных требований, используемых при осуществлении Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и ее территориальными органами федерального государственного надзора в области промышленной безопасности»¹).

Заключение

Вводимые обязательные требования, определенные по результатам контрольной (надзорной) деятельности и анализа произошедших аварий и случаев смертельного травматизма, и их строгое исполнение повлекли постепенное снижение уровня аварийности и травматизма. Это главный достигнутый результат методологической деятельности по организации государственного надзора за состоянием промышленной безопасности на поднадзорных объектах. Это также свидетельствует о качестве разработанных методов государственного надзора и их применимости в дальнейшей контрольной, профилактической, лицензионно-разрешительной и нормотворческой деятельности.

Список литературы

1. *An analysis of equipment-related fatal accidents in U.S. mining operations: 1995–2005*/ V. Kecojevic, D. Komljenovic, W. Groves, M. Radomsky// *Safety Science*. 2007. Vol. 45. № 8. P. 864–874. DOI: 10.1016/j.ssci.2006.08.024
2. *Komljenovic D., Groves W.A., Kecojevic V.J. Injuries in U.S. mining operations — A preliminary risk analysis*// *Safety Science*. 2008. Vol. 46. Iss. 5. P. 792–801. DOI: 10.1016/j.ssci.2007.01.012
3. *Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982–2006*/ L. Sanmiquel, M. Freijo, J. Edo, J.M. Rossel// *Journal of Safety Research*. 2010. Vol. 41. Iss. 1. P. 1–7. DOI: 10.1016/j.jsr.2009.09.008
4. *Influence of occupational safety management on the incidence rate of occupational accidents in the Spanish industrial and ornamental stone mining*/ L. Sanmiquel, J.M. Rossell, C. Vintró, M. Freijo// *Work*. 2014. Vol. 49. Iss. 2. P. 307–314. DOI: 10.3233/wor-141854
5. *Sanmiquel L., Rossell J.M., Vintró C. Study of Spanish mining accidents using data mining techniques*// *Safety science*. 2015. Vol. 75. P. 49–55. DOI: 10.1016/j.ssci.2015.01.016
6. *Verma S., Chaudhari S. Safety of workers in Indian mines: study, analysis, and prediction*// *Safety and health at work*. 2017. Vol. 8. Iss. 3. P. 267–275. DOI: 10.1016/j.shaw.2017.01.001
7. *Analysis and evaluation of risks in underground mining using the decision matrix risk-assessment (DMRA) technique, in Guanajuato, Mexico*/ C.R. Domínguez, I.V. Martínez, P.M.P. Peña, A.R. Ochoa// *Journal of Sustainable Mining*. 2019. Vol. 18. Iss. 1. P. 52–59. DOI: 10.1016/j.jsm.2019.01.001

¹ URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112300055> (дата обращения: 10.04.2024).

8. *Stemn E.* Analysis of injuries in the Ghanaian mining industry and priority areas for research// Safety and health at work. 2019. Vol. 10. Iss. 2. P. 151–165. DOI: 10.1016/j.shaw.2018.09.001

9. *Rahimdel M.J.* Injury Analysis of Iran's Mining Workplaces. URL: <https://hrcak.srce.hr/file/364760> (дата обращения: 10.04.2024).

10. *Гражданкин А.И.* Научно-техническая инволюция в отечественной промышленности. Предупреждение аварийности и травматизма// Безопасность труда в промышленности. 2008. № 3. С. 26–31.

11. *Стась Г.В., Смирнова Е.В.* Аварийность и травматизм в горнорудной и нерудной промышленности, на объектах подземного строительства и угольной промышленности// Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2015. № 2. С. 26–30.

12. *О реализации мер по совершенствованию системы контроля за состоянием безопасности ведения горных работ в Российской Федерации/ С.В. Мясников, Н.К. Трубецкой, В.С. Оксман, Т.В. Тихонова// Безопасность труда в промышленности. 2016. № 4. С. 58–64.*

13. *О фоновых уровнях аварийных опасностей на опасных производственных объектах/ А.И. Гражданкин, А.С. Печёркин, Е.А. Самусева и др.// Безопасность труда в промышленности. 2019. № 10. С. 50–56. DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56*

14. *Оксман В.С., Трубецкой Н.К., Гражданкин А.И.* Анализ летальных несчастных случаев в горнорудной и нерудной промышленности России// Безопасность труда в промышленности. 2021. № 3. С. 28–35. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-3-28-35

15. *Управление горного надзора// Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2022. № 3 (120). С. 2–40.*

16. *Управление горного надзора// Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2022. № 4 (121). С. 19–29.*

17. *Управление горного надзора// Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2023. № 2 (125). С. 22–32.*

18. *Управление горного надзора// Информационный бюллетень Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору. 2023. № 3 (126). С. 2–46.*

References

1. *Keckojevic V., Komljenovic D., Groves W., Radomsky M.* An analysis of equipment-related fatal accidents in U.S. mining operations: 1995–2005. Safety Science. 2007. Vol. 45. № 8. pp. 864–874. DOI: 10.1016/j.ssci.2006.08.024

2. *Komljenovic D., Groves W.A., Keckojevic V.J.* Injuries in U.S. mining operations — A preliminary risk analysis. Safety Science. 2008. Vol. 46. Iss. 5. pp. 792–801. DOI: 10.1016/j.ssci.2007.01.012

3. *Sanmiquel L., Freijo M., Edo J., Rossel J.M.* Analysis of work related accidents in the Spanish mining sector from 1982–2006. Journal of Safety Research. 2010. Vol. 41. Iss. 1. pp. 1–7. DOI: 10.1016/j.jsr.2009.09.008

4. *Sanmiquel L., Rossell J.M., Vintró C., Freijo M.* Influence of occupational safety management on the incidence rate of occupational accidents in the Spanish industrial and ornamental stone mining. Work. 2014. Vol. 49. Iss. 2. pp. 307–314. DOI: 10.3233/wor-141854

5. *Sanmiquel L., Rossell J.M., Vintró C.* Study of Spanish mining accidents using data mining techniques. Safety science. 2015. Vol. 75. pp. 49–55. DOI: 10.1016/j.ssci.2015.01.016

6. *Verma S., Chaudhari S.* Safety of workers in Indian mines: study, analysis, and prediction. Safety and health at work. 2017. Vol. 8. Iss. 3. pp. 267–275. DOI: 10.1016/j.shaw.2017.01.001

7. *Domínguez C.R., Martínez I.V., Peña P.M.P., Ochoa A.R.* Analysis and evaluation of risks in underground mining using the decision matrix risk-assessment (DMRA) technique, in Guanajuato, Mexico. Journal of Sustainable Mining. 2019. Vol. 18. Iss. 1. pp. 52–59. DOI: 10.1016/j.jsm.2019.01.001

8. *Stemn E.* Analysis of injuries in the Ghanaian mining industry and priority areas for research. Safety and health at work. 2019. Vol. 10. Iss. 2. pp. 151–165. DOI: 10.1016/j.shaw.2018.09.001

9. *Rahimdel M.J.* Injury Analysis of Iran's Mining Workplaces. Available at: <https://hrcak.srce.hr/file/364760> (accessed: April 10, 2024).

10. *Grazhdankin A.I.* Scientific and Technical Involution in Domestic Industry. Prevention of Accidents and Injuries. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2008. № 3. pp. 26–31. (In Russ.).

11. *Stas G.V., Smirnova E.V.* Accident rate and traumatism at ore and non-metallic industrial, underground construction objects and coal mining industry. *Izvestiya Tuls'kogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle = Proceedings of the Tula State University. Sciences of Earth*. 2015. № 2. pp. 26–30. (In Russ.).

12. *Myasnikov S.V., Trubetskoy N.K., Oksman V.S., Tikhonova T.V.* About Implementation of Measures on Improvement of the Control System of Mining Operations in the Russian Federation. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2016. № 4. С. 58–64. (In Russ.).

13. *Grazhdankin A.I., Pecherkin A.S., Samuseva E.A., Razumnyak N.L., Sidorov V.I.* On the Background Levels of Emergency Hazards at Hazardous Production Facilities. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2019. № 10. pp. 50–56. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2019-10-50-56

14. *Oksman V.S., Trubetskoi N.K., Grazhdankin A.I.* Analysis of Fatal Injuries in the Mining and Non-Metallic Industry of Russia. *Bezopasnost Truda v Promyshlennosti = Occupational Safety in Industry*. 2021. № 3. pp. 28–35. (In Russ.). DOI: 10.24000/0409-2961-2021-3-28-35

15. *Office of Mining Supervision. Informatsionnyy byulleten' Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru = Information Bulletin of the Federal service for ecological, technological and nuclear supervision. 2022. № 3 (120). pp. 2–40. (In Russ.).*

16. *Office of Mining Supervision. Informatsionnyy byulleten' Federal'noy sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru = Information Bulletin of the Federal service for ecological, technological and nuclear supervision. 2022. № 4 (121). pp. 19–29. (In Russ.).*

17. Office of Mining Supervision. *Informatsionnyy byulleten Federalnoy sluzhby po ekologicheskoy, tekhnologicheskoy i atomnomu nadzoru = Information Bulletin of the Federal service for ecological, technological and nuclear supervision*. 2023. № 2 (125). pp. 22–32. (In Russ.).

18. Office of Mining Supervision. *Informatsionnyy byulleten Federalnoy sluzhby po ekologicheskoy, tekhnologicheskoy i*

atomnomu nadzoru = Information Bulletin of the Federal service for ecological, technological and nuclear supervision. 2023. № 3 (126). pp. 2–46. (In Russ.).

E-mail: gra@safety.ru

Материал поступил в редакцию/ Received 16.04.2024

После рецензирования/ Revised 19.04.2024

Принят к публикации/ Accepted 29.04.2024

По страницам научно-технических журналов

май 2024

Газовая промышленность

(ежемесячный научно-технический и производственный журнал)

Развитие групповой децентрализованной схемы сбора газа Уренгойского комплекса/ А.Ю. Корякин, И.В. Игнатов, Д.А. Попов и др. 2024. № 1 (860). С. 54–58.

В статье подняты вопросы оптимизации систем сбора, подготовки и транспортировки этансодержащего газа. Рассматриваются различные варианты совместной эксплуатации ачимовских и валанжинских промыслов, а также схема сбора товарного газа этих залежей в межпромысловом коллекторе ООО «Газпром добыча Уренгой» для дальнейшей транспортировки по выделенным направлениям в Единой системе газоснабжения России. Представлены способы совершенствования групповой децентрализованной схемы сбора, используемой при освоении Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (Ямало-Ненецкий автономный округ). Разработаны оптимальные варианты транспортировки газа. Предложены технические решения для регулирования и контроля объема и содержания целевых компонентов в сырьевом газе, направляемом на переработку.

Разработка современного газотурбинного двигателя мощностью 16 МВт для привода газоперекачивающих агрегатов/ С.Г. Максимовский, А.Ю. Култышев, И.Ю. Кляйнрок, К.О. Гилев. 2024. № 1 (860). С. 68–70.

Анализ структуры парка газотурбинных газоперекачивающих агрегатов ПАО «Газпром» показывает, что суммарная мощность, вырабатываемая газотурбинными двигателями 16–18 МВт, составляет более 45 % от установленной мощности всех агрегатов. Общее количество газотурбинных двигателей в данном диапазоне мощности (в том числе конвертированных судовых и авиационных) составляет более 1400 единиц. При этом возрастная структура парка газоперекачивающих агрегатов по наработке свидетельствует о физическом износе оборудования. Для обеспечения замены газотурбинных двигателей мощностью 16 МВт при достижении назначенного ресурса и при реализации проектов нового строительства Группой «Газпром энергохолдинг индустриальные активы» на производственной площадке ПАО «Тюменские моторостроители» реализуется проект по созданию современного отечественного газотурбинного двигателя ТМ-16.

Схема проведения комплексного опробования оборудования газораспределительной станции с использованием мобильной компрессорной станции/ Р.Ю. Дистанов, Н.Н. Россеев, Е.А. Басинский и др. 2024. № 1 (860). С. 94–99.

Газификация регионов России представляет собой одну из приоритетных задач ввиду имеющейся потребности в подключении значительного числа абонентов. С этой целью в ПАО «Газпром» ведется крупномасштабная работа по развитию и реконструкции системы газоснабжения, строятся новые газораспределительные станции. Однако практика показывает, что в зависимости от ряда факторов прокладка газопроводов-отводов и возведение газораспределительных станций ведутся с разными темпами по отношению к строительству газораспределительных сетей низкого давления. Это обстоятельство препятствует своевременному выполнению пусконаладочных работ и обеспечению ввода в эксплуатацию в плановый срок объектов газоснабжения. В статье предложен способ подтверждения работоспособности газораспределительного оборудования с использованием мобильной компрессорной станции на завершающем этапе пусконаладочных работ и проведения комплексного опробования в условиях отсутствия строительной готовности потребителей газа.

Прогнозирование содержания этана в товарном газе на установках комплексной подготовки газа ачимовских залежей Уренгойского месторождения/ А.Ю. Корякин, И.В. Игнатов, В.Ф. Кобычев, И.Р. Хайруллин. 2024. № 2 (861). С. 36–41.

Актуальность и необходимость прогнозирования состава совокупного пластового флюида, поступающего на установки комплексной подготовки газа Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения (Ямало-Ненецкий автономный округ), связаны с тем, что товарный газ, получаемый из ачимовских залежей, играет ключевую роль в обеспечении сырьем объектов газопереработки. В статье описаны результаты исследований, проводившихся в целях разработки методики определения прогнозного состава совокупного пластового флюида, поступающего на установки комплексной подготовки газа ачимовских залежей Уренгойского месторождения. Предложен метод расчета состава этого флюида. В его основе лежит использование трехмерной геологофильтрационной модели ачимовских залежей и массива данных о пластовых флюидах.