

пает на электростанцию в виде мокрого пара. Проблемы как гидроэлектростанции, так и геотермальной электростанции очевидны, их можно разместить не в любом месте, только в определенном, который отвечает всем требованиям электростанции.

Список литературы:

1. Денисов В.В., Денисова И.А., Гутенев В.В.: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии // под ред. В.В. Денисова, изд. «Феникс», 2015г. – 328 с.
2. Экология и устойчивое развитие: учебник для студентов всех специальностей высших учебных заведений / Ш.Ш. Хамзина, Б.К. Жумабекова: Российская акад. естествознания, Изд. дом Акад. естествознания. – Москва: Изд. дом «Акад. Естествознания», 2016. – 329 с.

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ

Ш.Р. Джаборов, студент группы 3-17Г60

Научный руководитель: Деменкова Л.Г., ст. преп.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26

E-mail: shahriyor.jabborov.95@mail.ru

Аннотация: в статье раскрыто представление об обеспечении пожарной безопасности и особенности аварийных ситуаций и пожаров на рудниках и шахтах.

Abstract: the article reveals the concept of fire safety and features of emergency situations and fires in mines and mines.

Возникновение и дальнейшее развитие пожара сопровождается рядом опасных факторов, которые способны нанести значительный ущерб материальным и людским ресурсам предприятия, а также причинить вред здоровью и жизни работников. Среди упомянутых факторов – пламя, выделения дыма и токсичных газов (продуктов горения), нагретый до высоких температур воздух, потоки тепла, механические разрушения конструкций и др. Особенно опасны пожары, которые происходят на предприятиях горной промышленности, добывающих горючие полезные ископаемые. Угольные шахты имеют 1 класс опасности как особо опасные объекты промышленности [1]. На шахтах тушение пожаров имеет определённые сложности вследствие вероятного образования взрывоопасных концентраций метана и угольной пыли. К тому же, пожары в шахтах происходят под землёй и зачастую в труднодоступных местах (выработках), что приводит к затруднениям в их обнаружении и последующей ликвидации. В этих случаях для тушения пожаров можно использовать метод изоляции, что, как правило, сопровождается заметным экономическим ущербом. Особенности работы на предприятиях горнодобывающей промышленности обуславливают разработку специальной техники для тушения и локализации пожаров.

Существует два типа пожаров на подземных горнодобывающих предприятиях – эндогенные и экзогенные. Эндогенный пожар возникает в результате спонтанного самовозгорания горных горючих пород в недрах земли. Самопроизвольное горение возникает при наличии комплекса следующих факторов: достаточный объем горючих материалов; возможность поступления воздуха как источника кислорода, поддерживающего горение; затруднённый отвод образующегося тепла. Признаки эндогенного возгорания обнаруживаются следующими способами: конденсация влаги (туман над выработкой, «пот» над поверхностью выработки); появление запаха, похожего на запах смолы; появление в воздухе продуктов горения, дыма, искр, открытого пламени. Большая часть эндогенных возгораний в подземных выработках возникает в скоплениях угля, оставленного в пустотах после добычи угля.

Причины возникновения экзогенных пожаров связаны с воспламенением горючих горных пород при их нагревании за счёт теплоты, выделяющейся внешними источниками теплоты (неисправности в электрооборудовании, несоблюдение правил техники безопасности при осуществлении работ под землёй и др.). Экзогенные пожары выделяют как особо опасные происшествия, ориентируясь на наносимый материальный ущерб имуществу предприятия, а также возникновение непосредственной опасности для здоровья и жизни работников. Возможные причины возникновения экзогенных возгораний на горнодобывающих предприятиях приведено в таблице 1.

Таблица 1

Причины экзогенных возгораний в горнодобывающей отрасли	
Места возникновения пожаров	Источник/причина
Изоляционные материалы	Плохое качество, пропитка маслами и др. жидкостями
Технологическое оборудование	Горячие технологические жидкости, горячие поверхности оборудования
Работы по техническому обслуживанию	Выделение тепла при тепловых работах (сварочных и др.), выброс раскалённых шлаков
Стационарное оборудование	Выделение тепла при трении деталей
Действующие выработки с доступом воздуха	Выделение тепла при тепловых работах (сварочных и др.), выброс раскалённых шлаков
Выработки с уклоном	Выделение тепла при трении на конвейерных лентах, искрение при попадании комков угля в конвейер
Электрооборудование	Короткие замыкания, повреждение движущимся оборудованием, попадание жидкостей
Маслонаполненное оборудование	Неправильный подбор масел, утечки масла
Участки хранения взрывчатых веществ	Спонтанное возгорание, нарушение правил хранения
Участки складирования топлива, горюче-смазочных масел и т.п.	Курение, нарушение правил хранения, самовозгорание

На горных и горноперерабатывающих предприятиях объектом горения является добываемое или перерабатываемое полезное ископаемое. В наибольшей степени подвергаются процессам горения горючие полезные ископаемые – различные виды углей, сланцы, торф, серосодержащие руды металлов [2]. Материалы и конструкции для крепления в шахтах также представляют высокую пожарную опасность. Это крепёжные лесоматериалы – стойки, растяжки, упоры, перегородки и др. Отметим также, что следует убирать образующиеся при креплении отходы – остатки коры, опилки, стружки, обрезки древесины, которые также подвержены возгоранию. Горение крепей может происходить как в действующих выработках, в которых ведутся работы по добыче полезных ископаемых, так и в заброшенных крепях.

К наиболее распространённым причинам подземных возгораний на предприятиях горнодобывающей промышленности относится попадание горючих жидкостей на горячие поверхности, возможность короткого замыкания при неправильной работе электрооборудования, а также недостаточный отвод теплоты при огневых или тепловых работах. Возгорания при трении конвейерных лент встречаются гораздо реже [3]. Следовательно, основные усилия в сфере профилактики пожаров на горнодобывающем предприятии должны быть сосредоточены на предупреждении возгораний, связанных с попаданиями горючих и легковоспламеняющихся жидкостей на нагретые поверхности.

Учитывая высокий риск пожаров при эксплуатации мобильной техники, необходимо при-стальное внимание направить на машинный парк, включающий аварийные и ремонтные средства, бурильные установки, погрузочное оборудование и т.п. В частности, следует установить световые, ионизационные, фотоэлектрические пожарные извещатели в кабинах управления подвижным составом с целью раннего предупреждения возможного возгорания.

Для надёжной защиты горношахтного оборудования, минимизации ущерба здоровью работников создаются надёжные системы противопожарной защиты, основанные на современных подходах к пожарной профилактике и пожаротушению. В наши дни шахта, как и любое предприятие горной отрасли – современное высокотехнологичное производство. Для решения проблемы обеспечения пожарной безопасности следует выполнить следующие мероприятия:

- обеспечение средствами эффективного пожаротушения все помещения шахты, являющиеся «слабыми местами» в плане пожарной опасности, подготовка работников по принятию первоочередных мер при потенциальном возгорании;
- создание пожарных добровольных спасательных формирований из числа людей, обученных способам тушения пожаров под землёй.

Чтобы создать результативную систему противопожарной защиты на предприятии горнодобывающей отрасли, следует спроектировать и внедрить современный проект противопожарной защиты, объединяющий все здания, помещения, конструкции, выработки. При разработке проекта противопожарной защиты шахты или другого предприятия горнодобывающей промышленности опира-

ются на действующие нормативные документы [1, 2, 5]. В проекте обязательно указывается степень огнестойкости материалов, используемых в технологическом процессе для крепления выработок. Недопустимы упрощённые решения в ходе разработки проекта, которые могут привести к недостаточному учёту источников и средств пожаротушения, противопожарного водоснабжения. В этом случае отсутствуют любые гарантии по своевременному обнаружению пожаров, их локализации и предупреждению дальнейшего распространения по выработкам.

Технологические объекты, находящиеся над землёй защищаются также согласно нормативной документации [1, 2, 5], при этом в обязательный комплекс мер противопожарной защиты входят:

- противопожарный водоём;
- насосная станция, имеющая противопожарный водовод, подведённый непосредственно к стволам шахты;
- склад для хранения средств пожаротушения;
- устройства для локализации и дальнейшего пожаротушения в выработках под землёй.

Нормативными документами регламентировано наличие централизованного водоснабжения для пожаротушения в горных выработках. В качестве дополнительных источников водоснабжения допускается применение рек, озёр и других близкорасположенных объектов гидросферы, в т.ч. и шахтных вод.

В настоящее время и в России, и за рубежом ведутся крупномасштабные исследования в области прогнозирования рисков, разработки технологий, создания новых способов и средств для тушения пожаров. В свете продолжающейся экономической блокады России рядом стран на первый план выходит деятельность российских учёных и производителей по программе «импортозамещения». Анализ российских разработок в этой области, как показал обзор литературных источников, выявил их высокую эффективность для решения выполняемых задач, а также некоторое превосходство по отдельным параметрам по сравнению с мировыми образцами [6].

Список литературы:

1. Противопожарная защита угольных шахт: Сборник документов. Серия 05. Выпуск 1 / Колл. авт. – М.: Государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России», 2016. – 144 с.
2. Приказ Ростехнадзора от 19.11.2013 N 550 (ред. от 25.09.2018) «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157929/. Дата обращения: 05.01.2020.
3. Портола В.А. Оценка мер по предупреждению эндогенных пожаров в угольных шахтах / В.А. Портола, А.Е. Овчинников, А.Н. Жданов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № 12. – С. 205–214.
4. Мыльникова Т.В. Эндогенные пожары на шахтах Кузбасса / Т.В. Мыльникова, Ю.А. Сергеева, В.А. Портола // Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Россия молодая». – Кемерово: Изд-во КузГТУ, 2017. – С. 130–134.
5. РД 05-94-95 Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс] / Охрана труда в РФ. – Режим доступа: <http://ohranatruda.ru/pages/4565/>. Дата обращения: 05.01.2020.
6. Рукин М.В. Пожарная безопасность на рудниках и шахтах горнорудной и нерудной промышленности [Электронный ресурс] / Эрвист – технологии безопасности. – Режим доступа: <http://www.ervist.ru/stati/pozharnaya-bezopasnost-na-rudnikah-i-shahtah-gornorudnoy-i-nerudnoy-promyshlennosti.html>. Дата обращения: 05.01.2020.