



EXTINGUISHING MASS FIRES OF COAL SEAMS

Morozov V. V.

Master's Student,

viktormooov@gmail.com, +998977073467

Murodbekov U. F.

Master's Student,

ralcon80@gmail.com, +998971555391

Morozov V. V.

PhD, Associate Professor,

Tashkent State Technical University named after I.Karimov

+998903257630

Annotation

A cheap and effective method of combating spontaneous combustion of coal seams in open mines is considered. The design of the installation for extinguishing coal seams is proposed, which does not require large costs and works automatically; one person is required to maintain the installation.

Keywords: spontaneous combustion of coal, seam, endogenous fire, limestone, quicklime, slaked lime, fire extinguishing.

Аннотация

Очик кон лахимларида комирнинг ўз-ўзидан йонишига карши самарали ва арзон усули. Автоматик тарзда ишлайдиган ва кам харажатли курилма таклиф килинди, курилмага хизмат корсатишда бир киши кифоя.

Аннотация

Рассмотрен дешевый и эффективный метод борьбы с самовозгоранием угольных пластов на открытых горных выработках. Предложена конструкция установки для тушения угольных пластов не требующая больших затрат и работающая автоматически, для обслуживания установки требуется один человек.

Калит сўзлар: кўмирнинг ўз ўзидан ёниши, қатлам, эндоген ёнғин, оҳак тош, оҳак, ўт-ўчириш.



Ключевые слова: самовозгорание угля, пласт, эндогенный пожар, известняк, негашеная известь, гашеная известь, пожаротушение.

Введение

На современном этапе развития техники и технологий, немаловажной задачей является борьба с эндогенными пожарами угольных пластов на открытых горных работах. Актуальность проблемы самовозгорания угля на разрезах Средней Азии обусловлена тем, что угольные пласты воспламеняются при относительно низкой температуре (около 70⁰). Образовавшаяся в «печах» высокая температура при горении пласта не позволяет рабочему персоналу и технике приближаться к месту работ.

На сегодняшний день борьба с эндогенными пожарами на угольных разрезах по добыче бурого угля производится замывом пласта водой через оросительные системы, что весьма неэффективно, так как вода попадая в печь с очень высокой температурой разлагается на кислород и водород, способствуя развитию пожара.

Материалы и методы

Вещества для тушения эндогенных пожаров угольных пластов впервые были получены Раулем Пикте. К природным огнетушащим материалам относятся: глина, песчано-глинястая смесь, смесь глины с опилками, бишофит, керамзит и цеолит. В качестве антипирогенов применяют: воду, растворы силиката натрия, пленкообразующие растворы, ингибиторы окисления и другие вещества [1].

В ситуации, когда на угольном разрезе возникает эндогенный пожар в качестве мер по предотвращению пожара предлагаются такие методы как [2]:

1. Бурение сетки скважин в уклоне борта с нижележащего уступа с последующим нагнетанием эмульсии (водных растворов с применением различных ПАВ, суспензий, воднопенных растворов и т.д) в скважины под давлением к очагу эндогенного пожара.

2. Бурение сетки скважин с вышележащего уступа с последующей подачей воды на горизонт.

Возможно также применение фталевой и нафтенной кислоты, фурфурола и отходов химических производств (метанольной воды, отходов цехов капролактама и др.) [3]. Для повышения эффективности действия и уменьшения расхода используют смеси различных антипирогенов. В угольной промышленности наиболее распространены растворы: 15- 20% хлорида кальция,



и суспензия 5-10% гидроксида кальция. При профилактической обработке расход раствора антипирогенов не менее 15-20 л на 1 м³ угля [4,5].

Необходимость применения нового метода вызвана увеличением цен на горючие и смазочные материалы, компонентов для пожаротушения, применяемых химических веществ и т.д., что в свою очередь приводит к увеличению стоимости работ.

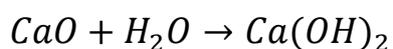
Предложенная нами методика борьбы с самовозгоранием угля состоит из: построение плана размещения необходимого оборудования во внутреннем контуре угольных разрезов, размещение подвижной установки ППТУ-1.

Первичной необходимостью является размещение пункта приёма известняковой массы, дробилки, мельницы и бункера для перемолотого продукта внутри контура разреза во избежание высоких затрат на транспортировку.

Исходя из исследований полученных в ходе лабораторных испытаний мелкодисперсного известняка, который чаще всего присутствует как вскрышная порода в осадочных месторождениях, его водный раствор попадая в «печь» разлагается на оксид кальция и углекислый газ, который надежно тушит огонь.



Оксид кальция относящийся к основным оксидам энергично взаимодействует с водой попадающей в «печь» при повторном орошении известняковым раствором и превращается в негашеную известь с выделением тепла. Выделенное при реакции тепло в сочетании с нагретым пластом приводит к разложению новой порции известняка, выделению углекислого газа и образованию гидроксида кальция, который является сильным основанием.



Таким образом происходит полное тушение пластов с покрытием их известковой коркой, которая препятствует дальнейшему возгоранию угля.

Для орошения горящих угольных пластов, нами предлагается простейшая конструкция (рис. 1), состоящая из: рамы с колесами автосамосвала любой марки – 1, бака со смесью воды и известняка – 2, гидропушки – 3, и компрессора – 4. Бак со смесью известняка и воды располагается на колесной раме, в противоположной части находится компрессор для нагнетания давления. Орошение пластов производится при помощи гидропушки. Необходимые части для сбора установки ППТУ-1 возможно найти в автопарках горных предприятий от вышедшего в негодность транспорта.

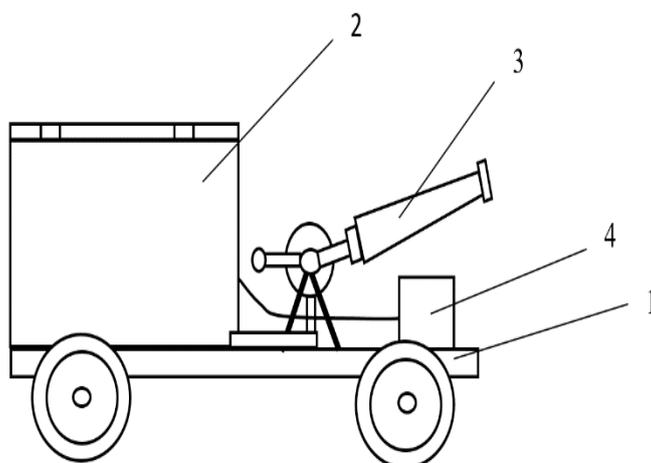


Рис. 1. Конструкция установки ППТУ-1.

1 – рама с колесами, 2 – бак со смесью, 3 – компрессор, 4 – водяная пушка

Движение установки ППТУ-1 происходит параллельно откосу. Для этого, возводится небольшая насыпь, вдоль которой будет перемещаться ППТУ-1. В качестве двигателя используется стандартная реверсивная лебедка (рис. 2), которая соединена с блоком на противоположной стороне насыпи. Под действием лебедки происходит движение ППТУ-1. При подъезде к блоку срабатывает переключатель реверса, и установка движется в обратном направлении. Водяная пушка обрабатывает часть склона горящего пласта угля (рис.3). Для изменения высоты струи используется специальный болт с барашком, при повороте которого ствол водяной пушки поднимается и опускается. Также водяная пушка может иметь электропривод и управляться с планшетного компьютера рассчитывая параметры тушения, количество израсходованной воды и преждевременно уведомлять о новом очаге пожара за счет информации с тепловизора. Накопительный бак имеет поплавковый датчик, который срабатывает при критическом уменьшении уровня смеси в баке. В этот момент останавливается компрессор, сбрасывается давление в баке и начинается поступление смеси из основного резервуара посредством пожарных рукавов. При заполнении бака поплавковый датчик закрывает клапан для наполнения резервуара, включает компрессор и цикл тушения повторяется. Таким образом, управление установкой ППТУ-1 производится одним человеком.

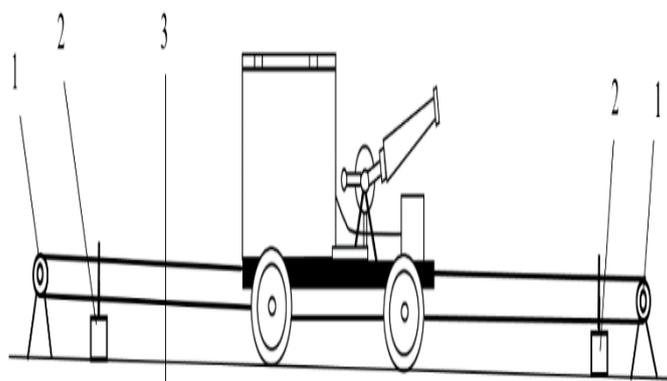


Рис. 2. Движение установки ППТУ-1 с помощью реверсивной лебедки.
1 – реверсивная лебедка, 2 – датчики переключения реверса, 3 – насыпь

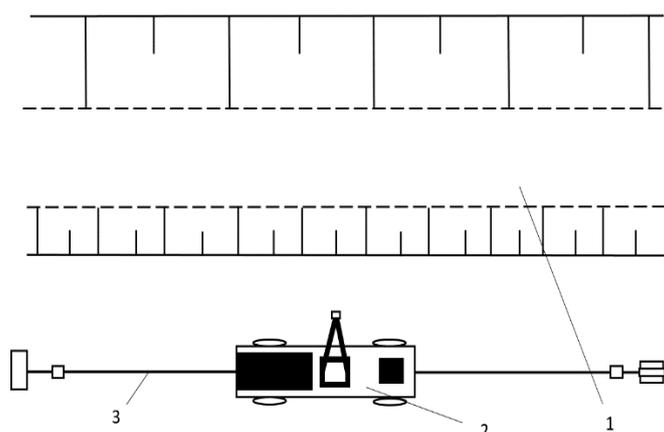


Рис. 3. Схема расположения ППТУ-1 относительно откоса.
1 – откос, 2 – установка ППТУ-1, 3 – реверсивная лебедка.

Выводы и рекомендации. Полученные результаты исследования позволяют сделать вывод, что установка ППТУ-1 с применением известняковой смеси является не только наименее затратным способом тушения угольных пластов, но и создает условия для невозможности дальнейшего возгорания за счет покрытия пласта известняковой коркой. Известняк является сопутствующей породой при добыче угля, соответственно затраты на него минимальны. Вода, используемая установкой забирается из карьерных вод внутри контура.

Таким образом проведенные исследования показали, что обработка угольных пластов известняковой смесью не только снижает химическую активность угля, но и уменьшает опасность повторения пожаров.



Использованная литература

- 1) Борьба с эндогенными пожарами [Электронный ресурс]: Энциклопедия безопасности. / Против пожара. – Режим доступа: [http:// protivpozgara.ru / tipologija / prirodnye / podzemnye – pozhary](http://protivpozgara.ru/tipologija/prirodnye/podzemnye-pozhary).
- 2) Аргимбаев К.Р., Миронова К.В. Технологии, методы и средства пожаротушения эндогенных пожаров на примере «Коркинского разреза» // Санкт – Петербург, 2019.
- 3) Ивашкин А.З., Долганов В.Н. Тушение эндогенных пожаров на разрезе "Азейский» // ЦНИЭИ уголь. Сборник "Техника безопасности, охрана труда и горноспасательное дело". - 1974. -№10. -С. 20-34.
- 4) Портола В.А., Торосян Е.С. Интенсификация процесса самовозгорания угля при перевозке автомобильным транспортом//Безопасность труда в промышленности. – 2015. – № 1. – С. 46 – 49.
- 5) Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: учебное пособие // В.А. Портола, П.В. Бурков, В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов. – Томск: Изд - во Томского политехнического университета, 2008. – 201 с
- 6) Feng, X., Adamus, A. Overview of research and use of indicator gases of coal spontaneous combustion in China. *GeoSci. Eng.* 2014, 60, 55–65.
- 7) Zhang, J., Ren, T.; Liang, Y.; Wang, Z.A. Review on numerical solutions to self-heating of coal stockpile: Mechanism, theoretical basis, and variable study. *Fuel* 2016, 182, 80–109.