

Изобретение относится к горному делу и может быть использовано для предотвращения самовозгорания отвальных пород.

Известен способ предотвращения самовозгорания ископаемых углей [1], заключающийся в обработке их 1-3%-ными растворами ингибирующих веществ, в качестве которых рекомендуется использовать: карбонатные производные - $(\text{NH}_4)\text{CO}_3$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2CO_3 ; хлориды и сульфиты - NH_4Cl , MgCl_2 , CaCl_2 и Na_2SO_3 , NaHSO_3 ; сульфитные щелока; каталитические яды.

Предполагается, что действие карбонатов на уголь как ингибиторов окисления его кислородом атмосферного воздуха обусловлено наличием в растворе карбонатных анионов, а также образованием щелочной среды. Считается, что ингибирующее действие на уголь хлоридов связано с гидролитическим расщеплением их, которое сопровождается выделением соляной кислоты, разрушающей минеральный каталитический комплекс. Допускается возможность применения сульфидов (Na_2S) и фенолов в качестве каталитических ядов, которые отравляют каталитический комплекс, способствующий окислению, угля атмосферным кислородом.

Рекомендации по применению растворов указанных веществ не имеют достаточного научного обоснования. Каждое из этих веществ химически инертно по отношению к поверхности твердых горючих ископаемых, пиритсодержащих руд и так называемых пустых пород. Наличие этих веществ в воде не исключает возможность растворения в ней кислорода атмосферного воздуха и взаимодействия его с поверхностью горной породы, что обуславливает при определенных условиях самонагревание и самовозгорание ее. Недостаток способа предотвращения самовозгорания углей заключается в том, что при воздействии на них растворов указанных веществ на открытой поверхности не образуется защитный слой антиоксиданта. Такой слой не образуется также и на поверхности так называемых пустых пород.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ предотвращения самовозгорания горных пород путем воздействия на них известковой суспензией [2], взятый в качестве прототипа. Сущность этого способа состоит в том, что производят обработку горной породы 3...5%-ной известковой суспензией путем орошения поверхности обломков ее или инъектирования в межкусковое пространство горной массы. Избыток гидроксида кальция по сравнению с растворимостью его в воде выпадает на поверхности горной породы, заполняет макро- и микротрещины, перекрывает устья пор. С течением времени гидроксид кальция подвергается кристаллизации и карбонизации. В результате этого на поверхности горной породы образуется защитный слой, затрудняющий доступ к ней внешних агентов выветривания.

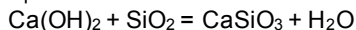
Недостаток этого способа обусловлен большой продолжительностью затвердевания защитного слоя и малой прочностью его, что снижает эффективность и надежность профилактических работ по предотвращению самовозгорания горных пород.

В основу изобретения поставлена, задача разработки способа предотвращения самовозгорания горных пород, в котором путем образования на поверхности горных пород защитного слоя из силиката кальция, повышающего прочность защитного слоя, и, тем самым, эффективность профилактики самовозгорания, обеспечивается экологический эффект.

Поставленная задача решается тем, что в способе предотвращения самовозгорания горных пород, содержащем их обработку 3...5%-ной известковой суспензией, согласно изобретению, в известковую суспензию вводят мелкий песок в соотношении масс песка и гашеной извести 1:1,23.

Принципиальное отличие предлагаемого способа от существующих состоит в том, что защитный слой антиоксиданта образуется на поверхности горной породы из продукта химического взаимодействия выпавших из суспензии в осадок песка и гидроксида кальция.

Образование защитного слоя на поверхности горной породы связано с протеканием во влажной среде реакции:



Соединение CaSiO_3 , обладающее достаточно большой прочностью, является основой защитного слоя. Известно, что прочность CaSiO_3 намного превышает прочность затвердевших известковых растворов и продолжительность его образования меньше времени карбонизации и кристаллизации гидроксида кальция.

Согласно стехиометрии приведенного уравнения химической реакции, на 60 г SiO_2 требуется 74 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Следовательно, для полного протекания этой реакции с образованием CaSiO_3 необходимо соотношение масс песка и гидроксида кальция 1:1,23.

Новым по отношению к прототипу является добавление в 3...5%-ную известковую суспензию мелкого песка при соотношении масса песка и гашеной извести 1:1,23, обеспечивающее образование на поверхности горной породы защитного слоя антиоксиданта из прочного соединения CaSiO_3 .

В этом заключается также и существенное отличие предлагаемого способа.

Пример. Профилактическую обработку породы известково-песчаной суспензией производили в поверхностном слое отвала. Вблизи места производства профилактических работ устраивали (устанавливали) емкость для приготовления известково-песчаной суспензии. На специально выделенной площадке создавали запасы песка и гашеной извести. В интенсивно перемешиваемую воду подавали гашеную известь из расчета 50 кг ее на 1 м³ жидкости. Таким образом приготавливали 5%-ную известковую суспензию. Перемешивая известковую суспензию, в нее добавляли мелкий песок. В связи с тем, что по стехиометрии уравнения химической реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ для образования на поверхности горной породы защитного слоя антиоксиданта, состоящего из соединения CaSiO_3 , на каждые 60 г SiO_2 должно приходиться 74 г $\text{Ca}(\text{OH})_2$, принимали соотношение масс песка и гашеной извести 1:1,23 ($74/60 = 1,23$). Поэтому к каждому кубометру воды, содержащей 50 кг гашеной извести - $\text{Ca}(\text{OH})_2$, добавляли 40,65 кг мелкого песка - SiO_2 : $50 \text{ кг } \text{Ca}(\text{OH})_2 / 1,23 \approx 40,65 \text{ кг } \text{SiO}_2$. Вследствие интенсивного перемешивания гашеной извести и мелкого песка в воде образовалась известково-песчаная суспензия. Затем включали в работу шламовый насос, например типа 1В-20, и подавали суспензию по трубопроводу в инжекторы - отрезки труб длиной 2,5...3,0 м с перфорацией, внедренные в отвальную породу. Суспензия под давлением проникала из инжекторов в межкусковое пространство породы и омывали поверхность ее обломков. Коэффициент порозности отвальной породы находится в пределах значений 0,2...0,3, поэтому расход суспензии на каждый кубометр отвальной породы принимали не менее 200...300 л. В этом количестве суспензии содержались соответственно 10...15 кг $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и 8,1...12,2 кг SiO_2 . Нагнетание суспензии в породу прекращали (выключали шламовый насос) при прорывах ее на поверхность отвала. Для

обеспечения равномерной профилактической обработки породы производили также заиливание путем обильного орошения суспензией поверхности отвала через открытый конец нагнетательного трубопровода при отсоединенных инъекторах.

После прекращения движения суспензии в межкусковом пространстве породы происходило осаждение в трещинах и на поверхности ее мелких частиц извести и песка. При удалении избытков влаги из межкускового пространства породы вследствие фильтрации и испарения на поверхности ее образовался защитный слой антиоксиданта CaSiO_3 вследствие протекания во влажной среде реакции: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{SiO}_2 - \text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Согласно стехиометрии уравнения этой реакции; для образования CaSiO_3 в количестве 116 г требуется 74 г Ca(OH)_2 и 60 г SiO_2 . Поэтому из 200...300 л суспензии, содержащей 10...15 кг Ca(OH)_2 и 8,1...12,2 кг SiO_2 , в каждом кубометре породы на поверхности обломков ее выделяется осадок CaSiO_3 массой 15,7...23,5 кг.

Предлагаемый способ отличается простотой осуществления, не требует каких-либо изменений в известной технологии профилактики самовозгорания отвальных пород, обеспечивает существенный экологический и социальный эффект.