

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **027515**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.08.31

(51) Int. Cl. *E21D 11/38* (2006.01)

(21) Номер заявки
201500013

(22) Дата подачи заявки
2014.11.26

(54) **СПОСОБ ОХРАНЫ РУДНИКА ОТ ЗАТОПЛЕНИЯ**

(43) **2016.07.29**

(56) EA-A1-200700088
SU-A1-1629556
RU-C1-2153072
UA-A1-11580
US-A-3221505

(96) **2014/EA/0096 (BY) 2014.11.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"БЕЛГОРХИМПРОМ" (ОАО
"БЕЛГОРХИМПРОМ") (BY)**

(72) Изобретатель:
**Дешковский Василий Николаевич,
Шутин Сергей Георгиевич (BY)**

(74) Представитель:
Шемет С.Ф. (BY)

(57) Изобретение относится к горному делу и предназначено для предотвращения затопления рудников по добыче полезных ископаемых на слоистых пластовых месторождениях, в том числе калийных. Сущность способа заключается в том, что в способе охраны рудника от затопления, включающем подготовку участка строительства гидроизоляционной перемычки, бурение скважин, сооружение не менее одной гидроизоляционной перемычки и тампонаж вмещающих гидроизоляционные перемычки пород, до начала строительства гидроизоляционной перемычки на участке проведения гидроизоляционных работ, имеющем протяженность не менее длины гидроизоляционной перемычки, вглубь горного массива в плоскости каждого из водопроницаемых прослоев, вскрытых подземной выработкой, бурят сетку взаимно примыкающих и/или пересекающихся скважин, при этом глубину скважин и густоту сетки определяют по данным о фильтрационных свойствах водопроницаемых прослоев, свойствах воды из водопритока и допустимой объемной скорости поступления воды в охраняемую часть подземной выработки; диаметр скважин выбирают для каждого водопроницаемого прослоя больше или равным мощности водопроницаемого прослоя; бурение осуществляют таким образом, чтобы линии сопряжения скважины и водопроницаемого прослоя формировались в средней части поперечного сечения скважины; по завершении бурения каждой из скважин, свободное пространство скважины заполняют гидроизоляционным материалом, а затем в пределах участка проведения гидроизоляционных работ возводят гидроизоляционную перемычку. Совокупность признаков предложенного изобретения позволяет повысить эффективность защиты от затопления рудников по добыче полезных ископаемых на пластовых месторождениях с водопроницаемыми породными прослоями.

027515
B1

027515
B1

Изобретение относится к горному делу и предназначено для предотвращения затопления рудников по добыче полезных ископаемых на слоистых пластовых месторождениях, в том числе калийных.

Особенностью шахтной отработки залежей полезных ископаемых является необходимость обеспечения надежной водозащиты рудников. В противном случае при прорывах пресной или минерализованной воды (далее вода) в подземные выработки возникает угроза затопления рудника. При этом риску подвергаются жизнь и здоровье людей, возникает опасность потери оборудования и запасов полезного ископаемого. Одним из распространенных методов борьбы с проникновением воды в подземные выработки является возведение гидроизоляционных перемычек. При их сооружении в слоистых породах наиболее сложной задачей является предотвращение обхода водой тела перемычки. Обход может происходить по наиболее уязвимым зонам, к которым относятся, в частности, проницаемые для вод породные прослои. На месторождениях водорастворимых солей, имеющих горизонтально-слоистую структуру, таких как калийные, проникновение вод в охраняемую часть подземной выработки может происходить также по вскрытым ею глинистым прослоям. Чтобы предотвратить подтопление охраняемой части выработки, проницаемые прослои тампонируют. Однако на значительную глубину затампонировать горный массив чаще всего не удается, с увеличением ореола тампонажа нарушается целостность тампонажной завесы и растут материальные затраты на ее возведение. В этой связи разработка иных способов гидроизоляции подземных выработок является актуальной.

Известен способ защиты калийного рудника от затопления, включающий бурение с поверхности земли скважины, закачку через скважину насыщенного рассола в зону рассолопритока, сооружение временной перемычки из соляно-цементной смеси, за которой устанавливают постоянную перемычку из противодиффузионного материала, подачу по трубопроводу в затапливаемое пространство выработки насыщенного рассола, последующий тампонаж скважины и перекрытие отверстия в постоянной перемычке [1].

Недостатком данного способа является сохраняющаяся возможность обхода приточным ненасыщенным рассолом тела перемычки по проницаемым для воды породным прослоям.

Известен способ водоизоляции горных выработок в пористых песчаниках, включающий бурение скважин, установку в них электродов-инжекторов, подачу на электроды напряжения постоянного тока с одновременной инъекцией в горную породу раствора электролита, в качестве электролита используют силикат натрия с добавкой кремнефтористоводородной кислоты в соотношении 10:1 и плотностью 1,04-1,042 г/см³, при этом обработку песчаника выполняют в течение 28-32 ч при напряжении 380-400 В и плотности тока 3-5 А/м [2] - прототип.

Недостатком данного способа является повышенная опасность и затратность ведения работ в обводненной подземной выработке, связанная с высокими значениями электрического тока и напряжения, а также снижение эффективности гидроизоляции с течением времени вследствие старения геля.

Задача изобретения - повышение эффективности защиты от затопления рудников по добыче полезных ископаемых на пластовых месторождениях с водопроницаемыми породными прослоями.

Поставленная задача достигается тем, что в способе охраны рудника от затопления, включающем подготовку участка строительства гидроизоляционной перемычки, бурение скважин, сооружение не менее одной гидроизоляционной перемычки и тампонаж вмещающих гидроизоляционные перемычки пород, до начала строительства гидроизоляционной перемычки на участке проведения гидроизоляционных работ, имеющем протяженность не менее длины гидроизоляционной перемычки, вглубь горного массива в плоскости каждого из водопроницаемых прослоев, вскрытых подземной выработкой, бурят сетку взаимно примыкающих и/или пересекающихся скважин, при этом глубину скважин и густоту сетки определяют по данным о фильтрационных свойствах водопроницаемых прослоев, свойствах воды из водопритока и допустимой объемной скорости поступления воды в охраняемую часть подземной выработки; диаметр скважин выбирают для каждого водопроницаемого прослоя больше или равным мощности водопроницаемого прослоя; бурение осуществляют таким образом, чтобы линии сопряжения скважины и водопроницаемого прослоя формировались в средней части поперечного сечения скважины; по завершении бурения каждой из скважин, свободное пространство скважины заполняют гидроизоляционным материалом, а затем в пределах участка проведения гидроизоляционных работ возводят гидроизоляционную перемычку.

На фиг. 1 дана схема подземной выработки с водопритоком и двумя водопроницаемыми прослоями. На фиг. 2 показан в плане один из вариантов построения сетки скважин. На фиг. 1 и 2 потоки воды показаны пунктирными стрелками и позициями обозначены водоприток 1, подземная выработка 2, горный массив 3, зона затопления 4, трубопровод 5 для водоотлива, участок проведения гидроизоляционных работ 6, плотина 7, гидроизоляционная перемычка 8, водопроницаемый прослой 9, скважина 10, водонепроницаемые породы 11, охраняемая часть 12 подземной выработки 2.

Заявленный способ осуществляют следующим образом.

На месте ожидаемого или обнаруженного водопритока 1 в подземную выработку 2, пройденную в горном массиве 3, из зоны затопления 4 организуют водоотлив с помощью трубопроводов 5 для обеспечения благоприятных и безопасных условий труда на участке проведения гидроизоляционных работ 6, а также последующего управления напором воды в зоне затопления 4. Для этой цели при необходимости

участок проведения гидроизоляционных работ 6, предназначенный для тампонажных, буровых и других гидроизоляционных работ, отделяют от водопритока плотиной 7, роль которой может выполнять также временная гидроизоляционная перемычка. На случай попадания воды за плотину 7 формируют водосборник (на фигуре не показан), например, в виде приямка, из которого также организуют водоотлив.

Для расчета глубины скважин 10 и густоты их сетки выполняют исследования фильтрационных свойств водопроницаемых прослоев 9, на участке проведения гидроизоляционных работ 6 и свойств поступающей воды.

На участке проведения гидроизоляционных работ 6, протяженность, которого выбирают не менее длины гидроизоляционной перемычки 8, вглубь горного массива 3 в плоскости каждого из водопроницаемых прослоев 9, вскрытых подземной выработкой 2, бурят сетку взаимно примыкающих и/или пересекающихся скважин 10.

Диаметр скважин 10 выбирают для каждого водопроницаемого прослоя 9 больше (преимущественно) или равным его мощности с учетом данных опытной оценки герметичности контакта гидроизоляционного материала скважин 10 со вмещающими их водонепроницаемыми породами 11. Бурение осуществляют таким образом, чтобы линии сопряжения скважин 10 и водопроницаемого прослоя 9 формировались в средней части поперечного сечения скважин 10. По завершении бурения каждой из скважин 10 свободное пространство скважины заполняют гидроизоляционным материалом. В качестве такого материала могут быть использованы составы на основе цементов, полимерные и минерал-полимерные композиции, бентониты и др.

Глубину скважин 10 и густоту их сетки определяют по данным о фильтрационных свойствах водопроницаемых прослоев 9, свойствах поступающей воды, герметичности контакта водонепроницаемых пород 11 с гидроизоляционным материалом скважин 10 и допустимой скорости водопритока в охраняемую часть 12 подземной выработки 2. Сетку скважин 10 формируют для каждого водопроницаемого прослоя таким образом, чтобы увеличивая длину пути возможной фильтрации воды в охраняемую часть 12 подземной выработки 2 снизить объемную скорость поступления воды в охраняемую часть 12 подземной выработки 2 до значений, не превышающих допустимых по техническим нормам. При этом в зонах примыкания водопроницаемых прослоев 9 к гидроизоляционной перемычке 8 сетку скважин 10, как правило, уплотняют вследствие повышенной проницаемости этих зон, обусловленной влиянием горных работ при проходке подземной выработки 2.

Фиг. 2 иллюстрирует один из вариантов построения сетки скважин 10, согласно которому длина пути фильтрации воды от водопритока 1 в подземную выработку 2 определяется главным образом глубиной радиально направленных от места установки гидроизоляционной перемычки 8 скважин 10. Изоляция зон примыкания водопроницаемых прослоев 9 к гидроизоляционной перемычке 8 от поступающих в водопроницаемый прослой 9 вод достигается за счет формирования заполненных гидроизоляционным материалом скважин 10 примыкающих и пересекающихся радиально направленные скважины 10. При этом данная зона, как наиболее критичная по факторам длины пути фильтрации и ее проницаемости, ограждена от приточной воды не менее чем двумя участками скважин 10.

Для определения оптимальной конфигурации и размеров сетки скважин 10 применяют численное моделирование геофильтрации (например, имитационное) для каждого водопроницаемого прослоя 9.

По завершении бурения и заполнения гидроизоляционным материалом всех скважин 10 в пределах участка проведения гидроизоляционных работ возводят гидроизоляционную перемычку. При этом по всему периметру подземной выработки 2 на протяжении всего участка проведения гидроизоляционных работ 6 осуществляют тампонаж водопроницаемых прослоев, а на его участки, примыкающие к гидроизоляционной перемычке 8, наносят гидроизоляционный материал.

Таким образом, совокупность признаков предложенного изобретения позволяет повысить эффективность защиты от затопления рудников по добыче полезных ископаемых на пластовых месторождениях с водопроницаемыми породными прослоями.

Источники информации.

1. Евразийский патент № 009799 В1, опубликован 2008.04.28. Способ защиты калийного рудника от затопления.

2. Авторское свидетельство SU 1408077, опубл. 07.07.1988, бюлл. № 25 - прототип.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ охраны рудника от затопления, включающий подготовку участка строительства гидроизоляционной перемычки, бурение скважин, сооружение не менее одной гидроизоляционной перемычки и тампонаж вмещающих гидроизоляционные перемычки пород, отличающийся тем, что до начала строительства гидроизоляционной перемычки на участке проведения гидроизоляционных работ, имеющем протяженность не менее длины гидроизоляционной перемычки, вглубь горного массива в плоскости каждого из водопроницаемых прослоев, вскрытых подземной выработкой, бурят сетку взаимно примыкающих и/или пересекающихся скважин, при этом глубину скважин и густоту сетки определяют по данным о фильтрационных свойствах водопроницаемых прослоев, свойствах воды из водопритока и допус-

тимой объемной скорости поступления воды в охраняемую часть подземной выработки; диаметр скважин выбирают для каждого водопроницаемого прослоя больше или равным мощности водопроницаемого прослоя; бурение осуществляют таким образом, чтобы линии сопряжения скважины и водопроницаемого прослоя формировались в средней части поперечного сечения скважины; по завершении бурения каждой из скважин свободное пространство скважины заполняют гидроизоляционным материалом, а затем в пределах участка проведения гидроизоляционных работ возводят гидроизоляционную перегородку.

