



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196138

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 01 03 78
/21/ /PV 1282-78/

(10) Zveřejněno 29 06 79

(45) Vydáno 15 06 82

(51) Int. Cl.³
C 06 B 23/00
C 06 B 31/12

(75)

Autor vynálezu

TAMCHYNA VÁCLAV ing., KRÁL VLADIMÍR a MENŠÍK MILOSLAV, PARDUBICE

(54) **Důlně bezpečná trhavina se zvýšenou odolností vůči deflagraci**

1

Předmětem vynálezu je důlně bezpečná trhavina se zvýšenou odolností vůči deflagraci na bázi dusičnanu sodného a/nebo draselného a chloridu amonného obsahující brizantní trhavinu, zejména směs kapalných nitroesterů.

Princip důlně bezpečných trhavin s nejvyšší bezpečností vůči zapálení výbušné směsi methanu se vzduchem a uhelného prachu se vzduchem spočívá v smísení brizantní trhavy, zejména kapalných nitroesterů, s anorganickými solemi s tzv. výměnnými ionty, tvořenými dusičnanem sodným a/nebo draselným a chloridem amonným. K této směsi se přidávají i další látky, zajišťující požadované vlastnosti výsledné trhavy, jako odolnost vůči navlhnutí, například kovová mydla, odolnost vůči stárnutí, například křemičitany a kysličníky alkalických kovů, apod. Obsah jednotlivých komponent a jejich granulometrie jsou voleny tak, aby trhavinu spolehlivě detonovala a přitom neiniciovala výbušnou směs methanu a uhelného prachu se vzduchem za stanovených zkušebních podmínek. Tyto trhavy, označované též jako důlně bezpečné trhavy II. a III. třídy, se s úspěchem používají déle než 20 let v plynajících uhelných dolech a znamenaly značné zvýšení bezpečnosti při provádění trhacích prací.

Omezený obsah trhavin, nezbytný pro dodržení podmínky bezpečnosti vůči výbušné atmosféře, přináší však i řadu nevýhod. Tyto trhavy, schopné přenášet detonaci - ve smyslu přenosu detonace - na volném prostranství na vzdálenosti, které jsou mnohdy násobkem přenosu detonace klasických důlně

2

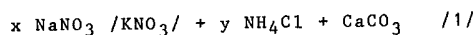
bezpečných trhavin, mají za podmínek utěsnění nálože, například v ocelové trubce nebo ve skutečném vrtu, pouze omezenou schopnost přenosu detonace. Tato skutečnost, související s odlišným mechanismem přenosu detonace na volném prostranství a v utěsnění, který je ještě zvýrazněn omezením sensibilitační složky, může být příčinou selhávky detonace nálože ve vrtu nebo neúplné detonace, které jsou primárním předpokladem deflagrace, respektive hoření trhavy ve vrtu. Z hlediska bezpečnosti trhacích prací v plynajících uhelných dolech je deflagrace naprosto nežádoucí jev, neboť značně zvyšuje riziko zapálení výbušné důlní atmosféry.

Kromě opatření technologického rázu - dokonalé vyčištění vrtů, ochrana před vniknutím úlomků horniny nebo uhlí mezi jednotlivé náložky, například používáním obalů z umělých hmot pro nálož trhavy - jsou prováděna i opatření ke zvýšení odolnosti vlastní trhavy vůči deflagraci, například přidávkou látek zabráňujících hoření, jako uhličitán vápenatý, mravenčany a šťovany sodné a/nebo draselné. Přestože je schopnost hoření důlně bezpečných trhavin s výměnnými ionty značně nižší než schopnost hoření klasických důlně bezpečných trhavin s vyšším obsahem brizantní trhavy, respektive s obsahem dusičnanu amonného, jsou za určitých podmínek zvýšeného tlaku a teploty schopny deflagrovat, jak ukázaly modelové pokusy v ocelových trubkách.

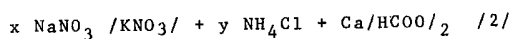
Výzkumem hoření směsi látek s výměnnými ionty s kapalnými nitroestery byly posléze nalezeny látky, schopné značně potlačit de-

flagraci za zvýšených teplot a tlaků, čímž se dosáhlo dalšího výrazného snížení rizika deflagrace při event. výskytu nepravidelné detonace při trhací práci. Jako látky, které potlačují deflagraci, se používají uhličitán vápenatý v trojsložkové směsi se solemi s výměnnými ionty /NSR 1 269 930, 1 273 394 a 2 263 761/, mravenčan vápenatý jako přídavek do trhavin obsahujících vedle solí s výměnnými ionty také dusičnan amonný /V. Brit. 1 016 462, 1 109 256 a 1 173 887/. Přídavek mravenčanu nebo uhličitanu vápenatého, pokud je v trhavině obsažen chlorid amonný v neekvimolárním poměru k dusičnanu sodnému nebo draselnému, je nutno volit tak, aby z hlediska teoretické reakce nebyly ve zplodinách detonace obsaženy toxické plyny, v daném případě chlorodioxid.

Reakce



resp.



je optimální, je-li $y = x + 2$. Tuto podmínku však nelze vždy dodržet, aby bylo dosaženo požadované schopnosti trhaviny.

Uvedená nevýhoda je odstraněna u důlně bezpečné trhaviny, která je předmětem vynálezu a její podstata spočívá v tom, že obsahuje 7 až 13 hmotnostních % brizantní trhaviny, zejména směsi kapalných nitroesterů, a 87 až 93 hmotnostních % čtyřsložkové směsi, sestávající z dusičnanu sodného a/nebo draselného, chloridu amonného, uhličitanu a mravenčanu alkalických kovů jako sodíku a draslíku a/nebo kovů žíravých zemin jako vápníku, hořčíku a barya v molárním poměru $x:y:z$, přičemž x je 8 až 40, y je $x + 4$, a poměr x/z je roven 8 až 30, výhodně 15 až 25, a případně další doplňující látky jako látky charakteru hydrofobního, například stearáty vápenatý a/nebo zinečnatý, a/nebo hydrofilního, například guarová guma a karboxymethylcelulóza, v množství nejvýše 5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních dílů směsi základních komponent.

Tyto trhaviny zaručují i při relativně nízkém obsahu mravenčanu a uhličitanu dobrou odolnost vůči deflagraci.

Výbuchové zplodiny neobsahují toxický chlorodioxid, jak je patrné ze základní stechiometrické rovnice

Výbušninářské parametry:

přenos detonace na volném prostranství, cm

relativní pracovní schopnost na balistickém mozdíři, %

bezpečnost v pokusné štole v methanovzdušné směsi v uspořádání pro II. kategorii

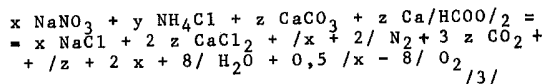
odolnost vůči deflagraci s tryskou

průměru 3,5 mm

průměru 1,5 mm

P ř í k l a d 2

Zhotoví se směs podle příkladu 1 s tím rozdílem, že obsahuje 7 dílů kapalných nitroesterů a 90,75 dílů čtyřsložkové směsi, obsahující dusičnan sodný, chlorid amonný,



za předpokladu, že při dodržení podmínky kladné, respektive vyrovnané kyslíkové bilance x je větší nebo rovno 8, a y je $x + 4$. Vzhledem k tomu, že kromě uvedené čtyřsložkové směsi a brizantní trhaviny obsahují trhaviny často ještě další komponenty pro zajištění požadovaných parametrů, volí se poměr x/z rovný 8 až 30, zejména pak 15 až 25.

K bližšímu objasnění podstaty vynálezu jsou dále uvedeny příklady provedení, přičemž rozsah vynálezu není jimi omezen. Zkouška bezpečnosti ve výbušné methanovzdušné směsi byla prováděna na žlábkovém mozdíři, používaném pro důlně bezpečné trhaviny II. kategorie v uspořádání - úhel žlábků vůči odrazové stěně 45°, vzdálenost žlábků od odrazové stěny 65 cm, respektive pro trhaviny III. kategorie v uspořádání - úhel žlábků vůči odrazové stěně 90°, vzdálenost žlábků od odrazové stěny 20 cm. Zkouška odolnosti vůči deflagraci byla prováděna v ocelových trubkách. Uváděné díly jsou díly hmotnostní.

Příklady provedení

P ř í k l a d 1

Smíchá se 11 dílů kapalných nitroesterů /směs glycerintrinitrátu a ethylenglykoldinitrátu v hmotnostním poměru 34:66/, 1 díl mleté karboxymethylcelulózy, 0,65 dílů kyslíčnicku křemičitého o velikosti částic 0,01 až 0,08 μm , 0,60 dílů stearanu zinečnatého o velikosti částic 0,1 až 1 μm a 86,75 dílů čtyřsložkové směsi obsahující dusičnan sodný, chlorid amonný, uhličitán vápenatý a mravenčan vápenatý v molárním poměru

a/ 15 : 19 : 1 : 1
b/ 25 : 29 : 1 : 1

Granulometrie použitých solí je charakterizována specifickým povrchem v cm^2/g :

NaNO_3	1 000 - 2 000
NH_4Cl	400 - 600
$\text{Ca/HCOO}/_2$	300 - 400
CaCO_3	4 000 - 4 500

	a	b
$x = 15$	$x = 25$	
30-40	50-60	
36-38	39-41	
	vyhovuje	vyhovuje
	žádná deflagrace v 10 pokusech	žádná deflagrace v 10 pokusech

uhličitán vápenatý a mravenčan vápenatý v molárním poměru 25 : 29 : 1 : 1. Granulometrie je charakterizována specifickým povrchem jako v příkladu 1 s tím rozdílem, že specifický povrch NaNO_3 činí 300 až 900 cm^2/g .

Výbušinářské parametry:

přenos detonace na volném prostranství, cm

5-20

relativní pracovní schopnost na balistickém moždíři, %

32-34

bezpečnost v methanovzdušné směsi v uspořádání pro
III. kategorii při vzdálenosti žlábků od odrazové
stěny 20 cm

vyhovuje s náloží délky 2 m

odolnost vůči deflagraci s tryskou

o průměru 2,5 mm

žádná deflagrace v 10 pokusech

o průměru 1,5 mm

žádná deflagrace v 10 pokusech

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Důlně bezpečná trhavina se zvýšenou
odolností vůči deflagraci na bázi dusična-
nu sodného a/nebo draselného a chloridu
amonného obsahující brizantní trhavinu,
zejména směs kapalných nitroesterů, vyzna-
čující se tím, že obsahuje 7 až 13 hmot-
nostních % brizantní trhaviny a 87 až 93
hmotnostních % čtyřsložkové směsi, sestá-
vající z dusičnanu sodného a/nebo draselné-
ho, chloridu amonného, uhličitanu a mraven-
čanu alkalických kovů jako sodíku a draslí-

ku a/nebo kovů žíravých zemin jako vápníku,
hořčíku a barya v molárním poměru $x:y:z$,
přičemž x je 8 až 40, y je $x + 4$, a poměr
 x/z je roven 8 až 30, výhodně 15 až 25,
a případně další doplňující látky jako lát-
ky charakteru hydrofobního, například stea-
rany vápenatý a/nebo zinečnatý, a/nebo hy-
drofilního, například guarová guma a karb-
oxymethylcelulóza, v množství nejvýše
5 hmotnostních dílů na 100 hmotnostních
dílů směsi základních komponent.