

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

222889
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 06 B 31/28

(22) Prihlášené 03 12 81
(21) (PV 8933-81)

(40) Zverejnené 30 07 82

(45) Vydané 15 03 86

(75)
Autor vynálezu

ZEMAN SVATOPLUK ing., MICHALOVCE, DIMUN MILAN ing.,
PRIEVIDZA, FEDÁK JÁN, NIŽNÝ HRABOVEC

(54) Zmesná trhavina so zvýšenou fyzikálnou stabilitou

1

2

Vynález sa týka zmesnej trhaviny so zvýšenou fyzikálnou stabilitou.

Podstatou vynálezu je použitie močovino-formaldehydových živíc v množstve 0,5 až 16 % hmot., s výhodou 1,0 až 4,0 % hmot., na zníženie rozvrstvenia alebo segregácie jej zložiek. Vynález môžu využívať závody vyrábajúce výbušniny ako aj spotrebitelia výbušnín.

Vynález sa týka zmesnej trhavyiny so zvýšenou fyzikálnou stabilitou v spojitosti so znížením rozvrstvenia alebo segregácie jej zložiek vplyvom aditíva na báze močovinoformaldehydových kondenzátov.

Zmesné trhavyiny nadobúdajú stále väčší význam ako v civilnej, tak aj vojenskej oblasti použitia. Najrozšírenejším donorom kyslíka v nich je dusičnan amónny — teda najrozšírenejšími zmesnými trhavinami sú amonoliadkové trhavyiny. Tieto trhavyiny je možné rozdeliť do dvoch hlavných skupín:

- I. zmesi dusičnanu amónneho s palivom
- II. zmesi dusičnanu amónneho, vody s prísadou plastifikátora a výbušnej zlúčeniny alebo senzibilizátora.

Trhavyiny prvej skupiny sa môžu vyrábať v závodoch na výbušniny, ale častejšie sa pripravujú priamo na mieste použitia. Dusičnan amónny sa zmiešava s palivom, ktorým môže byť veľa organických látok, ale v podstate sa najčastejšie používajú kvapalné uhľovodíky — topné oleje, nafta a pod. U nás trhavyiny uvedeného typu sú známe pod kódovým označením DAP, v zahraničí obdobné zmesi sú označené ANDK (v NDR), ANC (v NSR), Igdanit (v ZSSR), ANFO alebo ANBA (v anglickej literatúre), zmesi dusičnanu amónneho s kovovým práškom, uhoľným prachom a pod., nazývané niekedy nitrokarbonitráty a označované NCN.

Trhavyiny druhej skupiny sú charakterizované pomerne jednoduchou a nenáročnou výrobou. U nás sú známe pod kódovým označením TPV (trhavyiny plastifikované vodou). V USA a Kanade pre kašovitú konzistenciu sú nazývané „slurry explosives“ a pre väčšiu hustotu sa označujú DBA („dense blasting agents“), v ZSSR sa tieto zmesi označujú „hydromex“. V súčasnosti najužívaným rozdelným trhavin typom „slurry“ je z hľadiska obsahu výbušného senzibilizátoru a to na:

a) Slurry Explosives (SE), ktoré sú scitlivené výbušným senzibilizátorom (trinitrotoluén, hexogén, nitroestery, dusičnany alkanol- alebo alkylamínov, hydroxyalkylnitráty a iné).

b) Slurry Blasting Agents (SBA), ktoré neobsahujú žiadny výbušný senzibilizátor a sú scitlivené nevýbušným palivom, najčastejšie hliníkovým prachom a/alebo inou látkou (topný olej, vláknitá celulóza, guar-gum, polyvinylchlorid, síra, parafín, hexametyléntetramín a iné), resp. prevzdušňujúcimi látkami — prísadami (perlit, sklenená drť, korok, polystyrén, pryľovaný dusičnan amónny a iné), alebo látkami uvoľňujúcimi plyn (peroxydy, dusitany, uhličitany a iné).

Výbušné zmesi na báze dusičnanu amónneho sú charakterizované nízkymi výrobnými nákladmi, vysokou bezpečnosťou vý-

roby a manipulácie. Jednou z ich veľkých nevýhod je nízka fyzikálna stabilita, spočívajúca hlavne v rovrstvovaní alebo segregácii jej zložiek.

U trhavin typu „slurry“ pri väčšom obsahu kvapalnej fázy (nad 40 %) a nedostatočnom jej zahutnení prebieha usadzovanie pevných zložiek a ich hromadenie v nižších vrstvách.

U trhavin typu „DAP“ sa pozoruje stekanie kvapalného paliva do nižších vrstiev výbušniny.

Tieto transportné javy spôsobené migráciou zložiek odlišujúcich sa najmä svojou formou a hustotou, negatívne ovplyvňujú funkčnú spoľahlivosť korešpondujúcich náloží a robia skladovateľnosť uvedených typov trhavin prakticky nemožnou.

Tieto nedostatky odstraňuje zmesná trhavyina so zvýšenou fyzikálnou stabilitou na báze dusičnanu amónneho podľa vynálezu, pričom ako zložkou znižujúcou rozvrstvenie alebo segregáciu obsahuje vo vode nerozpustný močovinoformaldehydový kondenzát v množstve 0,5 až 16 % hmot., s výhodou 1,0 až 4,0 % hmot., charakterizovaný východným molárnym pomerom formaldehydu k močovine 0,7 až 2,5, s výhodou 0,85 až 1,9.

Výhodou tohto vynálezu je zvýšenie fyzikálnej stability zmesných trhavin elimináciou transportných javov, v spojitosti s migráciou kvapalných účastí paliva v hmotite výbušniny, technicky dostupným aditívom s antispekavým účinkom. Táto skutočnosť umožňuje realizáciu aj malopriemerných náloží vzhľadom na stabilitu detonácie, ktorá korešponduje homogenitou zmesi. Homogenitou zmesi je ďalej možné ovplyvniť obsah nežiadúcich povýbuchových sploďín, zvýšenie objemovej koncentrácie energie, nežiadúce zlyhávky, čo v konečnom dôsledku má priaznivý vplyv na bezpečnosť a ekonomiku trhacích prác.

Vyšší účinok, dosahovaný podľa tohto vynálezu, nebol doposiaľ v literatúre popísaný a dokumentujúce príklady nijako neobmedzujú jeho rozsah.

Všetkými percentuálnymi údajmi sú mienené hmotnostné percentá.

Príklad 1

Z technického dusičnanu amónneho, motorovej nafty (cetónové číslo 45 a viskozita $2,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) a močovinoformaldehydového kondenzátu s východným molárnym pomerom formaldehydu k močovine 0,85, sa pripraví zmes. Z týchto zmesí sa potom vytvorí nálože s priemerom 105 mm a dĺžkou 1500 mm (PVC obal hrúbky steny 3 mm), ktoré sú počínovou náložkou 1000 g trinitrotoluenu uvedené k detonácii. Zloženie týchto zmesí a detonačné rýchlosti pre nábojové hustoty 1,05 až $1,10 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ prezentuje nasledujúca tabuľka č. 1.

Tabuľka č. 1

Dusičnan amónný	Zloženie zmesi (%)		Voda	Detonačná rýchlosť (km . s ⁻¹)
	Močovino- formaldeh- dový kon- denzáť	Motorová nafta		
93,80	—	5,42	0,50	3,90
83,70	16,00	—	0,30	3,30
89,90	6,40	3,30	0,40	3,75
91,60	4,00	4,00	0,40	3,90
92,10	2,90	4,45	0,50	3,90
93,50	1,90	4,80	0,60	3,90
88,50	3,80	3,90	3,80	3,70

Príklad 2

Z technického dusičnanu amónneho, mine-
rálného oleja (hustota pri 20 °C 0,9 g . cm⁻³,
viskozita 6 . 10⁻⁶ m²/s, teplota tuhnutia pod
-20 °C) a močovinoformaldehýdového kon-
denzáťu ako v príklade 1 sa pripraví zmesi.
U týchto zmesí sa sleduje sypná hmotnosť,

náchylnosť k aglomerácii a u troch vzoriek
rozvrstvenie oleja po dobu skladovania vo
valcových nádobách priemeru 90 mm, napl-
nených do výšky 500 mm zmesou. Zmesi sa
skladujú pri teplote 18 až 24 °C po dobu 60
dní.

Výsledky prezentuje tabuľka č. 2.

Tabuľka č. 2

Vzorka č.	Dusičnan amónny	Močovino- formalde- hydový kondenzát	Olej	Voda	Sypná hmotnosť (g . cm ⁻³)	Stav po 60 dňoch
1	83,60	16,00	—	0,40	0,92	zmes silne prášila a neme- ní konzistenciu po celú dobu skladovania
2	93,90	—	5,50	0,60	0,74	zmes kompaktná, ale nie stvrdnutá, nárazom sa však nerozpadáva a nesype sa
3	91,50	4,00	4,00	0,50	0,77	zmes kompaktná, ľahkým rázom sa rozpadá a sype sa
4	92,20	2,40	4,60	0,80	0,75	dtto vzorka č. 3
5	93,20	1,00	5,00	0,80	0,74	zmes kompaktná, silnejším rázom sa rozpadá, náznaky aglomerácie
6	87,80	10,00	2,00	0,20	0,79	dobré sypná, nepráši

U vzoriek č. 2, 3 a 5 sa po skončení skladovania stanoví obsah oleja v hornej vrst-
ve (1,0 cm výška) zmesi a rovnako tak v najspodnejšej vrstve zmesi.

Výsledky prezentuje tabuľka č. 3.

Tabuľka č. 3

Vzorka č.	Obsah oleja (%)	
	Vrchná vrstva	Spodná vrstva
2	3,32	7,86
3	3,98	3,97
5	4,57	5,60

Príklad 3

Z technického dusičnanu amónneho, minerálneho oleja ako v príklade 2, močovinoformaldehydového kondenzátu, charakterizovaného východným molárnym pomerom formaldehydu k močovine 1,90 a práškového hliníku sa pripraví zmes o zložení: 81,3 per. dusičnanu amónneho, 10,0 % hliníku

(prášok), 4,0 % močovinoformaldehydového kondenzátu, 4,0 % minerálneho oleja a 0,2 % vody.

Po 60dňovom skladovaní tejto zmesi sa zistí rozvrstvovanie minerálneho oleja.

Táto zmes uvedená k detonácii spôsobom, ako zmesi v príklade 1, vykazuje pre nábojovú hustotu $0,95 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, detonačnú rýchlosť $3,65 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

PREDMET VYNÁLEZU

Zmesná trhavina so zvýšenou fyzikálnou stabilitou na báze dusičnanu amónneho, vyznačujúca sa tým, že ako zložku znižujúcu rozvrstvenie alebo segregáciu obsahuje vo vode nerozpustný močovinoformaldehydový

kondenzát v množstve 0,5 až 16 % hmot., s výhodou 1,0 až 4,0 % hmot., charakterizovaný východným molárnym pomerom formaldehydu k močovine 0,7 až 2,5, s výhodou 0,85 až 1,9.