

MINISTERSTVO NÁRODNEJ OBRANY

Schvaľujem.

Prvý zástupca ministra národnej obrany

generálplukovník Ing. Karel Rusov

Praha 7. októbra 1981

Výhradne

pre služobnú potrebu

9



TRHAVINY A NIČENIE

MINISTERSTVO NÁRODNEJ OBRANY
V PRAHE

PRAHA 1982

Ústrižok 3 (k Žen-2-6/s)

Tabuľka 5

Bezpečnostné vzdialenosti od vysielачov

Vysielací výkon	Kmitočtové pásmo	Bezpečnostná vzdialenosť typu roznečovadiel v m	
		N	S
		0,18 A	0,45 A
Do 1 kW	0,3 až 1,5 MHz	350	200
	1,5 až 30 MHz	300	150
	30 MHz a vyššie	100	50
1 až 5 kW	0,3 až 1,5 MHz	500	300
	1,5 až 30 MHz	750	300
	30 MHz a vyššie	150	50
5 až 10 kW	0,3 až 1,5 MHz	800	500
	1,5 až 30 MHz	1000	400
	30 MHz a vyššie	200	100
Do 10 W	Základné dispečerské VKV stanice, vreckové VKV stanice	30	
Do 0,1 W		5	

Ústrižok 4 (k Žen-2-6/s)

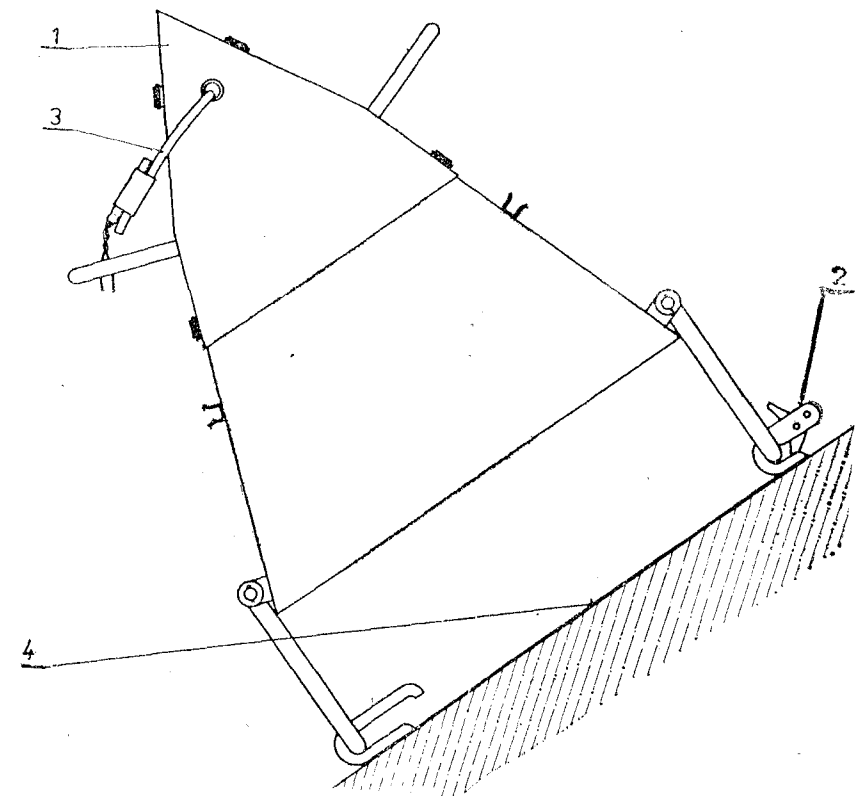
389. Zjazdy v brehoch potokov, kanálov, priekop, strží a lievikov sa zriaďujú trhavinami podobne ako u protitankových priekop. Hmotnosť nálože, prípadne hĺbka jej zapustenia do zeme sa prispôsobuje rozmeru prekážky alebo zátarasu.

Ústřížok 5 (k Zen-2-6/s)

Náložka UTN-11	32×20×33,8 (43,5)	v latovom obale 1	32,5×24,3×39,9	10,50±020	22
----------------	----------------------	----------------------	----------------	-----------	----

Pre upevňovanie závesných držiakov na betónové a železobetónové objekty slúži súprava pre upevňovanie náložiek, ktorá obsahuje 4 prípravky pre ručné zatĺkanie, 4 náhradné tĺky, 8 krúžkov a 4 kladivá o hmotnosti 1 kg. Ďalej obsahuje 500 ks ocelových klincov 6×30 B, 500 ks ocelových klincov 6×40 B a 150 ks rýchlospojok BS.

Pre použitie náložky pod vodou slúžia doplnky k súprave pre upevňovanie náložiek v zložení 1 vložka z ľahčeného polystyrénu, 2 upevňovacie remienky a 1 pomocný plavák z ľahčeného polystyrénu. Doplnky sú uložené na polystyrénovej palete ako osobitné príslušenstvo pre 48 ks náložiek UTN-11. Pre použitie sa z polystyrénovej palety odreže príslušný diel a oddelí sa od seba vložka s plavákmi a remienkami.



Obr. 186. UTN-11 adjustovaná bleskovicou Np V

1 — čelo; 2 — karabínka; 3 — bleskovica s rozbuškou; 4 — závesný držiak

Pre používanie náložky UTN-11 platia v plnom rozsahu bezpečnostné opatrenia pri trhacích prácach uvedené v hlave 15 tohto predpisu. Okrem týchto opatrení treba dodržiavať tieto zásady:

- doprava náložiek na vozidle do skladu je dovolená len v pôvodnom balení, na paletách a preprava na miesto použitia v laťových obaloch,

- je neprípustné prenášať, vešať a inak manipulovať s adjustovanou náložkou,

- upevnenie závesných držiakov treba robiť starostlivo a pred zavesením náložky treba sa presvedčiť, či držiak spoľahlivo unesie záťaž,

- pred zavesením náložky na závesný držiak treba preveriť priechodnosť otvoru v počínovom teliesku a neporušenosť skrutkovej vložky,

- bleskovicu treba prevliekať bez násilia a prudkých pohybov,

- pri trhacích prácach pod vodou prevlečie potápač náložku bleskovicou príslušnej dĺžky, zaistí ju proti vytiahnutiu a koniec vyvedie nad vodnú hladinu a upevní ju na plavák. Pripojenie rozbušky k bleskovici a pripojenie prírodného vedenia vykoná určený ženista na rozkaz veliteľa. Pri trhacích prácach pod vodou sa treba riadiť ustanoveniami uvedenými v hlave 14 tohto predpisu,

- nie je dovolené používať náložku, ktorá je akýmkoľvek spôsobom deformovaná.

Ústrižok 1 (k Žen-2-6/s)

ČSVN 24 000 boli zavedené tieto nové pojmy. Úpravu textu nerobte!

Odmínovacia nálož predstavuje nálož výbušniny s rozniecovačom alebo s roznetným zariadením, ktorá je určená na vytváranie priechodov v mŕtvových poliach.

Trhacia nálož predstavuje nálož výbušniny s roznetnými prostriedkami, ktorá je určená na trhacie práce.

Plochá nálož je odmínovacia nálož, ktorá predstavuje plochú tenkú vrstvu výbušniny.

Kumulatívna nálož je trhacia nálož, ktorá zabezpečuje poškodenie objektu kumulatívnym účinkom.

Ohybná radová nálož je nálož výbušniny v pružnom obale, ktorá je určená na použitie v odmínovacích a trhacích náložkách.

Radová viacpramenná nálož je odmínovacia nálož, ktorá sa skladá z niekoľkých radových náloží, umiestnených paralelne vedľa seba v jednej rovine a na určitú vzdialenosť od seba.

Sieťová nálož je odmínovacia nálož, ktorá predstavuje sieť zhotovenú z bleskovic alebo radových náloží.

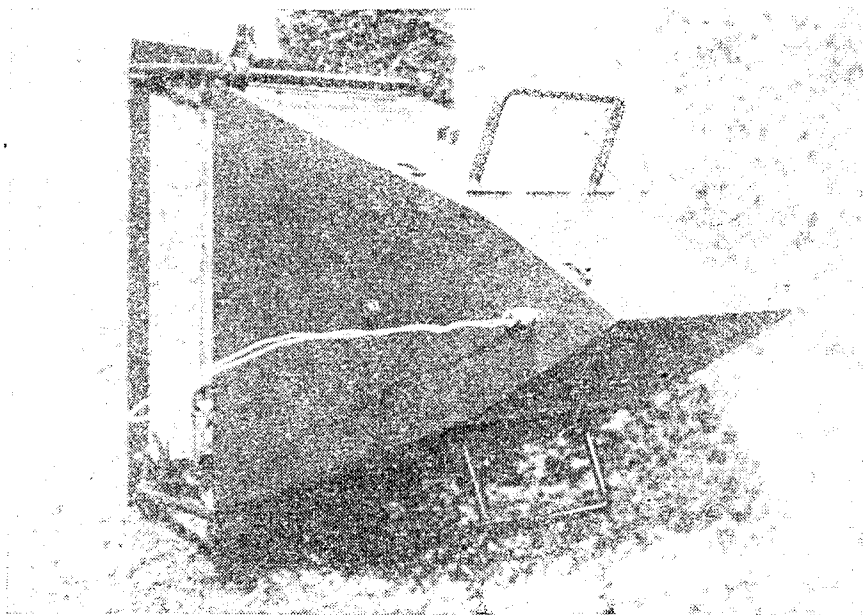
Závesný držiak má dĺžku 340 mm a šírku 190 mm.

Náložka sa preváža alebo prenáša na miesto použitia v ľatovom obale. Pred vybratím náložky z ľatového obalu sa vytiahnu štyri závlačky, tým sa uvoľní čelá obalu, vyberie sa drevený rošt, obal sa rozloží a náložku i závesný držiak možno vybrať.

Vybratá náložka sa položí na bočnú stenu, odklopia sa oba stojany a vzájomne sa spoja upevňovacími remienkami tak, aby sa vytvoril pevný podstavec náložky. Tým je náložka pripravená na upevnenie do závesného držiaku na trhaný predmet a na odjustáciu.

Pri použití jednej náložky sa do otvoru pre rozbušku zasunie bezpečnostná elektrická rozbuška Že-B alebo časový roznecovač. Na roznet možno použiť rozbušku určenú na roznet normálneho náloživa alebo bleskovice Np V, prevlečenej kanálíkom v počínovom teliesku po celej dĺžke náložky.

V prípade použitia náložky pod vodnou hladinou sa musí vložiť do kumulatívneho priestoru vložka z ľahčeného polystyrénu (obr. 184) a zaistiť dvoma upevňovacími remienkami.



Obr. 185. UTN-11 adjustovaná rozbuškou Že-B a zavesená v závesnom držiaku

Ústrižok 2 (k Žen-2-6/s)

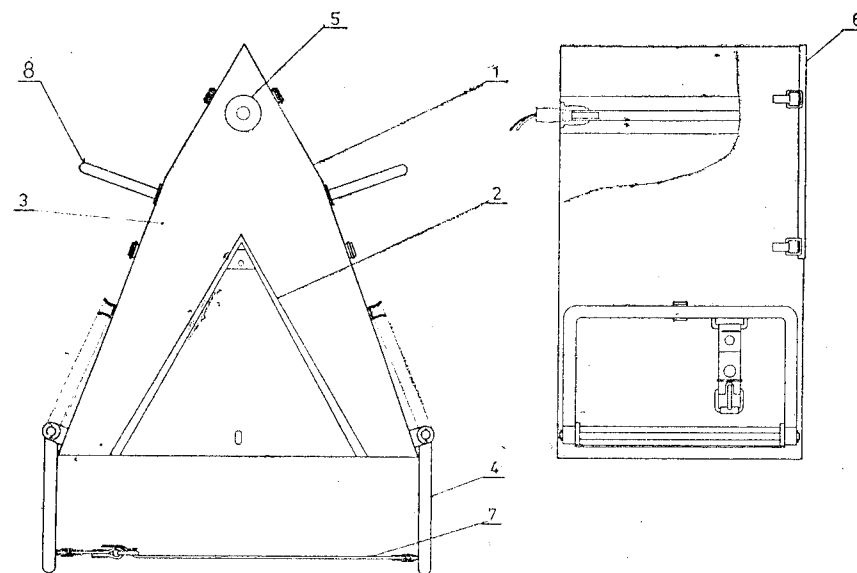
c) **Usmernená radová náložka UTN-11 (obr. 182)** sa používa na rýchle ničenie železobetónových mostov, prerážanie povrchov letiskových plôch, betónových vozoviek prípadne ocelových konštrukcií a pod., ako príložná náložka doplnená o príslušenstvo pre rýchle upevňovanie na ničené objekty.

UTN-11 možno použiť i na trhacie práce pod vodou do hĺbky 20 m. Na zachovanie účinku UTN-11 treba zamedziť vyplneniu kumulatívnej vložky vodou.

Zostavením jednotlivých náložiek do radu sa vytvorí radová nálož s účinkom po celej jej dĺžke.

Na roznet náložky UTN-11 sa používa bezpečnostná elektrická rozbuška Že-B, rozbuška Ž alebo bleskovica Np V.

UTN-11 je použiteľná za všetkých poveternostných podmienok v rozmedzí teplôt -30°C až $+50^{\circ}\text{C}$.



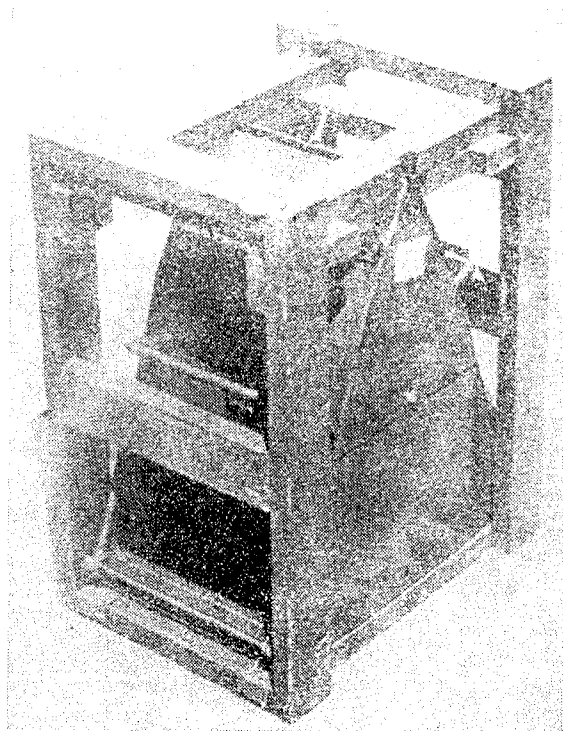
Obr. 182. Usmernená radová náložka UTN-11

1 — plášť; 2 — kumulatívna vložka; 3 — čelo; 4 — sklápací stojan; 5 — počínové teliesko; 6 — veko laboračného otvoru; 7 — upevňovacie remienky; 8 — rúčka

Telo náložky je klinové v tvare lomeného V. Základňu tvorí obdĺžnik o rozmeroch 320×200 (mm). Plechový oceľový plášť spolu so strechovitou kumulatívnou vložkou s dvoma rovnobežnými čelami tvoria uzavrenú nádobu. Na bokoch plášťa sú objímky pre sklápacie stojany a ruky na prenášanie náložky.

Stojany sú otočne upevnené na čapoch zasunutých do závesu stojana. V prepravnej polohe t. j. pri uložení náložky v laťkovom obale (obr. 183) sú stojany sklopené k stene plášťa a zaistené pružnými objímkami. Pri sklopení stojanov do zvislej polohy sa stojany pevne spoja upevňovacími remienkami. Tým sa zabezpečí konštantná vzdialenosť náložky od povrchu ničeného predmetu, ktorá zaručuje najväčší účinok náložky.

V čelách sú otvory pre zavedenie bleskovice alebo zaskrutkovanie rozbušky.



Obr. 183. Uloženie UTN-11 v laťvom obale

Vnútrošná dutina plášťa je vyplnená liatou trhavinou (zmes TNT/He 50/50).

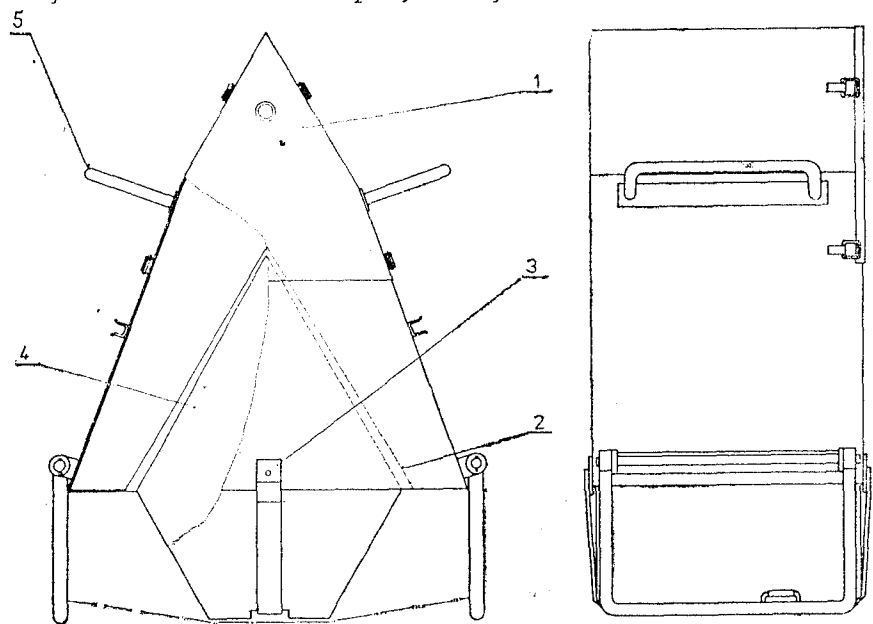
V hornej časti náložky je po jej celej dĺžke umiestnené počiťnové teliesko, ktoré je na čelách opatrené skrutkovými vložkami.

V drevenom laťovom obale je spolu s náložkou i závesný držiak, ktorý slúži na upevnenie UTN-11 na ničený objekt vo všetkých polohách.

Náložka sa vyznačuje usmerneným účinkom, ktorý sa prejavuje klinovým rezom v ničenom materiáli. Náložka je účinná na konštrukcie zo železobetónu do hrúbky 1 m. Náložka prerazí hlavné oceľové armatúry v ťažnej časti mostného železobetónového prvku i bez odstránenia krycej vrstvy betónu a odhalenia armatúry.

Náložka UTN-11 má hmotnosť $17,7 \pm 0,5$ kg. Náplň o hmotnosti $10,5 \pm 0,2$ kg tvorí zmes tritolu a hexogenu 50/50 a celková hmotnosť náložky v obale je 22 kg.

Dĺžka náložky je 320 mm, šírka 200 mm, výška s odklopenými stojanmi 435 mm a so sklopenými stojanmi 338 mm.



Obr. 184. Úprava UTN-11 pre použitie pod vodnou hladinou
1 — čelo; 2 — kumulatívna vložka; 3 — upevňovací remienok; 4 — polystyrénová vložka

Str. 323. V tabuľke pod 1. r. zd. vlepťte **ústrižok 5.**

Str. 324. V tabuľke

- v stĺpci „Druh roztecovačla“ v 3. r. zh. upravte „ČA RO Z-60“ na „Ča Ro Z-60“,
- v stĺpci „Počet kusov“ v riadku „Ženijná zápalnica“ napíšte „300“.

Str. 343. V 4. r. zh. prečiarknite číslo článku „456“ a napíšte „3“.

Tento doplnok nadobúda účinnosť dňom 1. októbra 1987.

Po vykonaní opráv vlepťte tento doplnok na koniec predpisu.

Vykonan dňa

Podpis

Schvaľujem.

Pevý zástupca ministra národnej obrany

generálplukovník Ing. Karel Rusov

Praha 17. júna 1987

1. DOPLNOK

k Žen-2-6/s

Str. 2. Pri čísle 1 pripíšte „doplnok s ústrižkami 1 až 5“.

Str. 3. Pod 1. r. zd. nalepťte **ústrižok 1.**

Str. 5. V 3. r. zh. za slovo „plnenie“ napíšte „úloh“.

Str. 16. V 16. r. zh. upravte text takto: „—usmernená radová náložka UTN-2 a UTN-11,“.

Str. 22. Medzi 4. a 5. r. zd. zaradťte ústrižok 2.
V 4. r. zd. upravte „c)“ na „d)“.

Str. 38. V 7. r. zh. upravte „Ž 1“ na „Ž“.
V 3. r. zd. upravte „z čela“ na „z tela“.

Str. 43. V 11. a 12. r. zd. upravte „vzájomné spojenie“ na „Vzájomný spoj“ a „spojenie odnože“ na „spoj odnože“.

Str. 59. V 20. r. zh. za slovo rozsahov“ napíšte „, stlačiť tlačidlo 4“.

Str. 60. V 18. r. zd. upravte „1,5 V“ na „15 V“.

Str. 69. V 2. r. zh. upravte „88 a 91“ na „108 a 109“.

Str. 73. Prečiarknite celý text tabuľky 5 a nahradťte ho **ústrižkom 3.**

Str. 74. V tabuľke 6 upravte v pravom stĺpci pri kategórii „A“ „100“ na „400“ a pri kategórii „B“ „200“ na 400“.

Str. 78. V 9. r. zh. upravte „a 463“ na „až 464“.

Str. 79. V 15. r. zh. (pod vzorcom) za slovom „náložé“ prečiarknite „Z“.

Str. 89. V 16. r. zd. prečiarknite „malej“ a napíšte „normálnej“.

Str. 113. V 4. r. zh. prečiarknite „do bleskovice medzi náložkami“ a napíšte „do elektrickej rozietovej siete.“.

Str. 118. V 2. r. zh. upravte „ $p_2 - 1,4 h$ “ na „ $p_2 = 1,4 h$ “.

Str. 119. V 8. r. zh. upravte „{Nh}“ na „{N_h}“ a „{No}“ na „{N_o}“.
V 10. r. zh. upravte „Nh“ na „N_h“.
V 11. r. zh. upravte „No“ na „N_o“.
V 17. r. zh. upravte „Príklad.“ na „Príklad 1.“.

Str. 124. Číslo tabuľky „11“ upravte na „14“.

Str. 126. V 12. r. zd. upravte „{čl. 167}“ na „{čl. 161}“.

Str. 129. V 5. r. zd. upravte „{čl. 169}“ na „{čl. 168}“.

Str. 130. V 1. r. zh. upravte „h₁“ na p₁.
V 2. r. zh. upravte „81,3“ na „81,5“.
V 10. r. zh. upravte „A₂h₂“ na „n₂h₂“.

Str. 133. V tabuľke v stĺpci „Druh techniky“ pri por. č. 11 za slovo „postavení“ napíšte „{okop}“.

Str. 135. V tabuľke v stĺpci „Druh techniky“ pri por. č. 5 pripíšte „{kryt}“.

Str. 136. V tabuľke v stĺpci „Druh techniky“ pri por. č. 6, 7 a 8 pripíšte „{kryt}“.

Str. 137. V tabuľke v stĺpci „Druh techniky“ pri por. č. 9 pripíšte „{kryt}“ a pri por. č. 10 a 11 pripíšte „{okop}“.

Str. 143. V 5. r. zd. prečiarknite číslo článku „187.“.

Str. 153. V 13. r. zd. upravte „najväčšia“ na „najmenšia“.

Str. 166. V 6. r. zh. upravte „do strednej“ na „od stredu“.

Str. 181. V 14. r. zh. upravte „čl. 225“ na „čl. 150“.

Str. 189. V 2. a 3. r. zd. upravte text takto: „... o troch poliach {stredný nosník s krakorcami a krajnými vloženými nosníkmi}; f — s kľbovými ...“.

Str. 199. V 4. r. zh. upravte „betónových“ na „železobetónových“.

Str. 209. V 9. r. zh. za „mostná“ napíšte „železobetónová“.

Str. 215. Pod 5. r. zh. napíšte „Celková potreba trhavín na dve náložé: $2 \cdot 60 = 120$ náložiek o hmotnosti 400 g“.

Str. 217. V 6. r. zh. upravte „104 náložiek“ na „96 náložiek“.
V 7. r. zh. na konci vety prečiarknite bodku a napíšte „a 16 náložiek o hmotnosti 200 g“.
V 6. r. zd. upravte „127“ na „117“.

Str. 219. V 13. r. zd. upravte „263 a 266“ na „263 až 266“.

Str. 220. V 5. r. zd. upravte „249“ na „269“.

Str. 222. V 11. r. zh. „268 až 279“ upravte na „272 až 281“.

Str. 224. V 5. r. zh. prečiarknite číslo článku „292.“.

V 8. r. zh. za slovo „trhaním“ napíšte „podpier“.

Str. 233. V 5. r. zh. za „6 m“ urobte bodku a zvyšok textu prečiarknite.

Str. 239. V 6. r. zh. pred slovo „Náložé“ pripíšte „323.“.

V 20. r. zh. upravte „23“ na „24“.

V tabuľke v stĺpci „Stĺpce“ v 1. r. zd. upravte „0,12“ na „1,12“.

Str. 248. V čl. 329 v 8. r. zh. prečiarknite na konci vety bodku a napíšte „a stromy z hĺbky lesa.“.

Str. 249. V 4. r. zd. za „Ž a“ napíšte „navlečie“.

Str. 267. V 7. a 13. r. zd. upravte „nákolku“ na „okolku“.

Str. 275. Nad 1. r. zh. vlepťte ústrižok 4.

Str. 280. V 12. r. zd. upravte „čl. 112“ na „čl. 150“.

Str. 283. V 12. r. zd. upravte „čl. 343“ na „čl. 113“.

Str. 291. V 4. r. zd. upravte „Nevýbušné“ na „Nevybuchnuté“.

Str. 314. V 11. r. zh. upravte text takto: „... uvedené v čl. 99 až 103 a 454 až 463.“.

Str. 315. V 4. r. zh. upravte text takto: „ký a hydrologický prieskum“.

Žen-2-6/s

Tento predpis obsahuje doplnky:

1.
2.
3.

ÚVOD

Tento predpis obsahuje zásadné ustanovenia o trhavinách a ničení v Československej ľudovej armáde.

Predpis je v plnom rozsahu záväzný pre ženijné vojsko, cestné vojsko a železničné vojsko a vojenské školy. Pre ženijnú prepravu ostatných druhov pozemného vojska pri výcviku v trhaní a ničení platia ustanovenia predpisu Ženijné práce všetkých druhov vojsk (Žen-2-9[č, s]).

Predpis nadobúda účinnosť dňom 1. októbra 1982. Súčasne sa ruší predpis „Trhaviny a ničení“ (Výhradne pre služobnú potrebu, evid. zn. Žen 2 6) vydaný v roku 1966.

HLAVA 1

VŠEOBECNÉ USTANOVENIA

1. Trhacie práce patria k ženijným prácam slúžiacim na plnenie ženijného zabezpečenia vojsk. Ich správne uplatnenie umožňuje najmä v bojovej situácii rýchlejšie splniť úlohy, šetriť sily a materiálne prostriedky.

2. Trhacie práce sa používajú:

- na zabezpečenie rýchleho postupu vlastných vojsk, na odstraňovanie zátarasov a prekážok vzniknutých jadrovými výbuchmi alebo inou činnosťou nepriateľa,

- na zriaďovanie zátarasov (výbušných i nevýbušných), ktoré majú zadržať nepriateľa, spôsobiť mu straty na živej sile, bojovej technike, materiáli a pod.,

- na rýchle ničenie objektov vojenského významu (opevňovacích objektov, mostov, komunikácií, tunelov, splavov, železničných staníc, poštových zariadení, letísk, telefónnych, telegrafných a rádiových staníc, budov, vojenských základní, skladov a pod.), ktorého cieľom je znemožniť nepriateľovi použitie týchto objektov či spôsobiť mu čo najväčšie vojenské a hospodárske straty,

- na zriaďovanie okopov, krytov a úkrytov živej sily a bojovej techniky proti účinkom jadrových a konvenčných zbraní,

- na urýchlenie trhania horniny, pri stavbe komunikácií a opevňovacích objektov a prácu pod zemou,

- pri ťažení stavebných hmôt (kameňa, štrku a pod.) v lomoch,

- na trhanie ľadu pri stavbe mostov na plávajúcich podperách a na zabezpečenie vodných stavieb a mostov pred poškodením plávajúcimi krami.

3. Ničeniu objektov trhaním alebo akýmkoľvek trhacím prácom musí predchádzať rozkaz, v ktorom sa okrem iného uvádza

- opis polohy objektu, ktorý má byť zničený, alebo druh trhacích prác a ich opis,

- rozsah ničenia alebo výsledok, ktorý sa na trhaním dosiahnuť,

- lehota, dokedy sa majú skončiť prípravné práce.

– meno nadriadeného, na rozkaz ktorého sa trhacie práce vykonajú, a spôsob spojenia s ním,

– opatrenia na zaistenie jednotky určenej na trhacie práce a na stráženie objektu (priestoru) určeného na ničenie a súčinnosť s ostatnými druhmi vojsk,

– materiálne a technické opatrenia.

4. Ženijný prieskum objektov určených na ničenie a všetky prípravné práce sa musia vykonať včas, aby sa ničenie mohlo uskutočniť čo najskôr po vydaní rozkazu. Podľa výsledkov prieskumu sa spracúva príslušná dokumentácia (prieskumové hlásenie).

Rozsah a spôsob prieskumu a rozsah vypracovania potrebných dokumentov pre ničenie závisí od času, počtu osôb, prostriedkov, ktoré sú k dispozícii, od veľkosti a druhu objektov a pod.

5. Stupeň ničenia objektov musí byť ľubovoľný a závisí od situácie a množstva síl a prostriedkov, ktoré sú k dispozícii. Určuje ich veliteľ, ktorý vydáva rozkaz na ničenie s prihliadnutím na dôležitosť ničeného objektu.

6. Nálože a roznetové siete sa na objektoch určených na ničenie musia umiestniť tak, aby pri jadrovom výbuchu, keď objekty sa neničia, nedošlo k ich porušeniu. Na to sa používajú: nálože v pevných obaloch a spoľahlivo sa upevňujú k ničeným objektom. Nálože a roznetové siete sa ukrývajú za prvky ničených objektov alebo v osobitne na to určených studniach, výklenkoch a pod.

7. Na zabezpečenie spoľahlivého výbuchu náloží sa musí:

– použiť zodpovedajúci spôsob roznetu,

– pri ničení objektov zaistiť spoľahlivosť roznetu zdvojením roznetových sietí, na najdôležitejších objektoch ich zaistiť i niekoľkonásobne,

– privodné a úsekové vedenie zakopať do zeme alebo iným spôsobom chrániť proti poškodeniu (uložiť v rúrkach, schránkach a pod.),

– nálože umiestniť vnútri objektov a konštrukcií a využiť na to stále zariadenia na ničenie,

– u dôležitých objektov vybudovať dve i viac stanovišť roznetových hliadok,

– organizovať obranu objektu pripraveného na ničenie proti obsadeniu nepriateľom,

– vytvoriť a udržiavať v pohotovosti zálohu trhavín a roznetovadiel na rýchle ničenie.

8. Pred ničením, ak je to možné, musia byť z objektu odsunuté najcennejšie veci (strelivo, výzbroj, dopravné prostriedky, farebné kovy a výrobky z nich, pohonné hmoty, mazivá a pod.).

Aby sa šetrilo trhavinami, treba ničiť objekty mechanicky, alebo ich spaľovať.

9. Na sťahovanie obnovy zničených objektov nepriateľom je nutné pri ich príprave na ničenie alebo ihneď po odchode vlastných vojsk uložiť v nich časované nálože a nástrahy.

10. O trhaní (ničení) objektov s uvedením stupňa zničenia alebo o výsledku trhania musí byť neodkladne upovedomený príslušný veliteľ alebo náčelník. V bojových podmienkach musia byť trhacie práce riadené vzhľadom na možnosť chemického a rádioaktívneho zamorenia terénu.

11. Pri manipulácii s trhavinami a roznetovadlami a pri trhacích prácach musia sa bezpodmienečne dodržiavať bezpečnostné opatrenia (pozri hlavu 15).

HLAVA 2

VÝBUŠNINY

12. Výbušniny sú látky schopné chemického výbuchu. Delia sa na streliviny, trhaviny a traskaviny. K výbušnínám sa zaraďuje aj čierny prach a pyrotechnické zlože, i keď niektoré nemajú vyhranene charakter výbušniny.

13. Chemický výbuch je výbuch spôsobený rýchlymi chemickými reakciami, pri ktorých sa uvoľňuje energia, ktorá je schopná konať mechanickú prácu.

Chemický výbuch môže v závislosti od vlastností výbušniny a od vonkajších podmienok prebiehať ako detonácia alebo výbuchové (explozívne) horenie.

Detonácia je chemický výbuch, pri ktorom vzniká vo výbušnine detončná vlna pohybujúca sa výbušninou rýchlosťou väčšou ako rýchlosť zvuku v splodinách výbuchu za podmienok, ktoré sa pri ňom vytvoria, a to radovo tisíce metrov za sekundu.

Za určitých podmienok (zvlhnutie, nedostatočný počiatkový podnet) môže detonácia prejsť v horenie alebo úplne zhasnúť.

Výbuchové (explozívne) horenie je chemický výbuch, ktorého rýchlosť šírenia výbušninou je menšia ako rýchlosť zvuku v splodinách výbuchového horenia za podmienok, ktoré sa pri ňom vytvoria. Detončná vlna vo výbušnine nevzniká.

Horenie traskavín skoro okamžite prechádza v detonáciu.

14. Počiatkový podnet, ktorý vyvoláva výbuchovú premenu, sa nazýva **roznet (iniciácia)**. Môže to byť **zážih**, t. j. roznet, ktorý vyvoláva výbuchové horenie, alebo **počin (rozbuch)**, t. j. roznet, ktorý vyvoláva detonáciu.

Výbušniny podľa svojho druhu a stavu potrebujú na svoj roznet rôzne množstvo energie, ktorá im bola odovzdaná jedným z nasledujúcich spôsobov:

- mechanicky (úderom, nárazom, trením, priestrelom),
- tepelne (iskrou, plameňom, ohriatim),
- elektricky (elektrickým výbojom),
- chemicky (reakciou s intenzívnym vylučovaním tepla),
- detonáciou iných výbušnín (výbuchom rozbušky a prenos detonácie).

15. Druhy výbušnín:

a) traskaviny, t. j. výbušniny schopné rýchleho prechodu od výbuchového horenia k detonácii, používané spravidla na vyvolanie detonácie inej výbušniny;

b) trhaviny, t. j. výbušniny schopné detonácie, rozniecované počinom a používané spravidla na vyvolanie silných rázových vln;

c) streliviny, t. j. výbušniny schopné výbuchového horenia. Delia sa na strelné prachy a tuhé pohonné hmoty;

d) pyrotechnické zlože, t. j. mechanické zmesi používané na pyrotechnické účely.

16. Hlavné vlastnosti (charakteristiky) výbušnín sú:

- citlivosť, t. j. vlastnosť výbušniny vyjadrená veľkosťou podnetu nutného na vyvolanie výbuchu. Mierou citlivosti výbušniny je minimálna energia počiatkového podnetu postačujúca na začatie výbušnej premeny;

- výbuchové teplo, t. j. teplo, ktoré sa vyvinie pri výbuchu určitého množstva výbušniny, spravidla vzťahujúce sa na 1 kg;

- výbuchová teplota, t. j. teplota splodín výbuchu. Dosahuje 2000 až 4000 °C;

- brizancia, t. j. schopnosť výbušniny trieštiť pevné telesá ležiace v bezprostrednej blízkosti zdroja výbuchu posudzovaná z rôznych praktických skúšok alebo z hodnôt zistených z termodynamických dát. Zisťuje sa najčastejšie praktickými skúškami, stlačením oloveného a medeného valčeka výbuchom;

- detončná rýchlosť, t. j. rýchlosť šírenia sa detonácie hmotou výbušniny. Závisí hlavne od druhu výbušniny a jej hustoty. Zisťuje sa meraním;

- hutnosť výbušniny, t. j. pomer mernej hmotnosti výbušniny a mernej hmotnosti vody (ktorá sa rovná jednej). Udáva sa bez rozmerov. Rozumie sa tým hmotnosť jednotkového objemu výbušniny upravenej do konečného tvaru (lisovaním, liatím a pod.);

- merná hmotnosť (hustota), t. j. podiel hmotnosti výbušniny a jej obsahu. Udáva sa v $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ alebo v $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Spravidla sa tým rozumie merná hmotnosť výbušniny upravenej do konečného tvaru liatím, lisovaním a pod.;

- pracovná schopnosť, t. j. schopnosť výbušniny konať prácu, posudzovaná podľa výsledkov dohovorenej skúšobnej metódy, napr. v Trauzlovom bloku, balistickom mažiari a pod.;

- stabilita výbušniny, t. j. schopnosť výbušniny zachovať si fyzikálne, chemické a balistické vlastnosti a stálosť v miere nutnej pre dlhodobú použiteľnosť a bezpečnosť skladovania. Zisťuje sa skúškami;

- kyslíková bilancia, t. j. rozdiel medzi množstvom kyslíka vo výbušnine a jeho množstvom potrebnom na úplné spálenie všetkých zlo-

žiek výbušniny. Kyslíková bilancia môže byť kladná, vyrovnaná a záporná. Ak je kyslíková bilancia výbušniny záporná, vznikajú pri výbuchu jedovaté splodiny (kysličník uhoľnatý). Všetky vojenské výbušniny majú zápornú kyslíkovú bilanciu. Priemyslové výbušniny majú spravidla kyslíkovú bilanciu vyrovnanú.

17. Pre praktické použitie sa k výbušninám pridávajú ďalšie prísady, ktoré uľahčujú ich použitie alebo menia niektoré ich vlastnosti.

Najdôležitejšie z nich sú:

- flegmatizátory, sú to látky, ktoré sa používajú na zníženie citlivosti výbušnín alebo na spomalenie rýchlosti horenia. Najčastejšie je to vosk, parafín alebo menej citlivá výbušnina;

- senzibilátory, sú látky, ktoré sa používajú na zvýšenie citlivosti výbušnín. Najčastejšie sú to tvrdé ostrohranné prášky (napr. drvené sklo) alebo citlivejšie výbušniny;

- plastifikátory, t. j. látky, ktoré sa používajú na docielenie tvárnosti výbušnín. Najčastejšie sú to vazelíny, mäkké kaučuky alebo gely;

- pojidlá, t. j. látky spájajúce jednotlivé zložky výbušnín.

1. Rozdelenie a opis výbušnín

18. Výbušniny možno deliť podľa rôznych hľadísk. Rozdelenie podľa praktického použitia je uvedené v čl. 15. Podľa chemického zloženia sa výbušniny delia na výbušné chemické zlúčeniny a výbušné zložky a zmesi.

Podľa používateľa sa výbušniny tiež delia na vojenské a priemyslové trhaviny.

19. Vojenské trhaviny sa delia obvykle podľa brizancie na:

- traskaviny (traskavá ortuť, trinitroresorcinát olovnatý, azid olovnatý),

- trhaviny veľkej účinnosti (oktogen, hexogen, pentrit, tetryl),

- trhaviny normálnej účinnosti (tritol, amatol, melinit),

- trhaviny malej účinnosti (na základe sypkých priemyslových trhavín).

20. Priemyslové trhaviny sa obvykle delia na:

- povrchové trhaviny, t. j. trhaviny používané výhradne na práce na povrchových pracoviskách. Nie sú bezpečné proti zapáleniu výbušných plynov alebo prachov;

- banské trhaviny, t. j. trhaviny používané na povrchových i podzemných pracoviskách;

- banské skálne trhaviny, t. j. trhaviny, ktoré nie sú bezpečné proti zapáleniu výbušných plynov alebo prachov;

- banské bezpečné (bezpečnostné trhaviny), t. j. trhaviny, ktoré vykazujú určitý stupeň bezpečnosti proti zapáleniu výbušných plynov alebo prachov;

- špeciálne trhaviny, t. j. trhaviny určené na osobitné použitie.

A. Traskaviny

21. Traskavinová ortuť (ortuťnatá soľ kyseliny traskavej) je jemný kryštalický prášok bielej farby. Je jedovatá, ťažkorozpustná vo vode, veľmi citlivá na úder a trenie. Zvlhnutím sa jej výbušné vlastnosti podstatne znižujú, napr. pri 10% vlhkosti už nevybuchuje, pri 30% vlhkosti už ani nehorí. Používa sa do rozbušiek a zápaliek. Pretože sa traskavá ortuť v styku s hliníkom rozkladá, musia byť dutinky rozbušiek z medi alebo zliatiny medi a niklu.

22. Trinitroresorcinát olovnatý (TNRO) je žltý kryštalický prášok, nerozpustný vo vode. Je mimoriadne citlivý na plameň a iskru. Používa sa do rozbušiek, kde zlepšuje citlivosť azidu olovnatého na plameň a iskru.

23. Azid olovnatý tvorí jemné kryštálky bielej farby. Slabo sa rozpúšťa vo vode. Kyseliny a lúhy ho rozkladajú. Citlivosť na úder, trenie i oheň je menšia ako pri traskavej ortuti. Zlučuje sa s meďou, a preto sa používa v rozbuškách s hliníkovými dutinkami.

B. Trhaviny

24. Trhaviny sú výkonejšie a podstatne menej citlivé na rôzne druhy vonkajších podnetov ako traskaviny. K detonácii sa obvykle privádzajú výbuchom traskaviny (rozbuškou) alebo náložou inej brizantnej výbušniny.

Pomerne malá citlivosť trhavín na úder a tepelné pôsobenie a teda i dostatočná bezpečnosť zaisťujú priaznivé podmienky pre ich praktické používanie.

C. Trhaviny veľkej účinnosti (brizantné výbušniny)

25. Oktogen je kryštalická látka bielej farby, nerozpustná vo vode. Zo všetkých trhavín dosahuje najväčšiu detonačnú rýchlosť a je najodolnejší proti pôsobeniu teploty. Vybuchuje pri zohriatí na 336 °C. Používa

sa na výrobu špeciálnych termostabilných rozbušiek a na plnenie usmernených náloží pancieroviek.

26. Hexogen je kryštalická látka bielej farby bez chuti, nerozpustná vo vode. Pri zohriatí na teplotu 230 °C vybuchuje. Hexogen je citlivý na mechanické vplyvy. Pri priestrele strelou z ručných zbraní vybuchuje. Používa sa ako lisovaný alebo liaty v zmesi s tritolom a zväčša na výrobu špeciálneho náloživa (usmernených náloží).

27. Pentrit je biely kryštalický prášok, nerozpustný vo vode. Pri zohriatí na 205 °C vybuchuje. Jeho citlivosť na mechanické vplyvy je väčšia ako pri hexogene. Používa sa ako sekundárna náplň do rozbušiek, na výrobu bleskovic, počinových náložiek a plastickej trhaviny Pl Np 10.

Pentrit flegmatizovaný 10 % tritolu sa nazýva **pentritol**; používa sa častejšie ako čistý pentrit.

28. Tetryl je žltá kryštalická látka, slanej chuti, skoro nerozpustná vo vode. Tavi sa pri teplote 130 °C, pričom sa už čiastočne rozkladá. Zohriatím na 186 °C vybuchuje. Liata zmes tetrylu s 30 % tritolu sa nazýva **tetrytol**. V súčasnej dobe sa používa výnimočne.

D. Trhaviny normálnej účinnosti

29. Tritol (trinitrotoluen, tol, TNT) je hlavnou a najdôležitejšou vojenskou trhavinou. Je to okrovo žltá kryštalická látka. Je málo citlivý na úder a trenie a vo vode je nerozpustný. Pri priestrele strelou z ručných zbraní nevybuchuje a nezapáli sa.

Tritol sa topí asi pri 80 °C. Hutnota liateho tritolu je 1,55 až 1,60 g.cm⁻¹. Rýchlym zohriatím na 295 °C vybuchuje. Voľne zapálený horí veľmi čadivým plameňom, ale nevybuchuje. Horenie tritolu v uzavretom priestore môže prejsť v detonáciu. Šupinkový a lisovaný tritol vybuchuje od rozbušky, liaty a prestrekovaný vyžaduje počin od náložky lisovaného tritolu alebo pentritu.

Pri použití pod vodou nestráca tritol svoje výbušné vlastnosti. Služí ako hlavná trhavina na výrobu ženijného náloživa, na plnenie munície a ako prísada do iných trhavín.

30. Amatol 50/50 tvorí zmes 50 % tritolu a 50 % dusičnanu amoného. Používa sa na plnenie niektorých druhov munície ako náhrada za čistý tritol. Spracúva sa liatím.

31. Menilit (tiež kyselina pikrová, ekrazit) je svetlá, jasne žltá kryštalická látka, vo vode málorozpustná, jedovatá, horkej chuti. Správa sa ako

kyselina. S kovmi tvorí soli zvané pikráty, ktoré sú na mechanické vplyvy citlivejšie ako vlastná trhavina. Pri dotyku farbí pokožku a vlasy na veľmi žltó. Na mechanické vplyvy je citlivejší ako tritol. Pri priestrele strelbou z ručných zbraní môže vybuchnúť. V súčasnosti sa používa výnimočne.

E. Trhaviny malej účinnosti

32. Amónnoliadkové trhaviny sú výbušné zmesi, ktorých podstatnú časť tvorí dusičnan amónny (DA). Okrem dusičnanu amónneho obsahujú ešte ďalšie výbušné i nevýbušné prísady.

Dusičnan amónny je kryštalická látka bielej farby, silne vlhne, je dobre rozpustná vo vode. Vlhký dusičnan amónny reaguje s kovmi a spôsobuje koróziu rozbušiek, ktoré sú dlhší čas uložené v amónnoliadkovej trhavine. Sám sebou je dusičnan amónny veľmi slabou výbušninou, ktorú prakticky nemožno priviesť k detonácii. Výbušné schopnosti nadobúda pridaním malého množstva horľavých alebo výbušných látok.

Podľa zloženia sa amónnoliadkové trhaviny delia na tieto hlavné skupiny: amonity, amatoly, alumatoly, amonály, akremity, dynamony, zmesi DA a palivá, donarity, dynamity a nitramony.

Vyrábajú sa na priemyslové použitie pod rôznymi obchodnými názvami. Prehľad týchto trhavín vyrábaných v ČSSR je uvedený v prílohe 3.

Amónnoliadkové trhaviny sa vyrábajú ako práškové, poloplastické alebo plastické. I keď sú menej brizantné ako tritol, pri použití v horninách majú väčší posuvný účinok.

Pri skladovaní sypkých amónnoliadkových trhavín vplyvom vlhkosti a teploty okolo -18 °C a +32 °C tieto trhaviny hrudkovatejú a tvrdnú. Pred použitím sa musí takáto trhavina opatrne premiesiť a tak priviesť znova do práškoveho sypkého stavu.

F. Čierny prach

33. Čierny prach je mechanická zmes 75 % dusičnanu draselného, 15 % dreveného uhlia a 10 % síry. Brizancia čierneho prachu je veľmi malá. Čierny prach je buď hrubozrnný, jemnozrnný alebo práškový - mletý. Od ohňa, iskry, úderu blesku, priestrele strelou z ručných zbraní a pri rýchlom zohriatí na 280 °C vybuchuje. Vlhne a po zvlhnutí sa stáva nepoužiteľným.

Hrubozrnný čierny prach sa používa výnimočne len na trhanie sochárskeho kameňa. Jemnozrnný čierny prach sa používa na výrobu zážihovačov a výmetných náplní mín a delostreleckej munície. Čierny prach práškový mletý sa používa na výrobu zápalní.

2. Vojenské trhaviny

34. Do výzbroje ČSLA sú zavedené tieto trhaviny:

- tritol (šupinkový, lisovaný, liaty, prestrekovaný),
- plastická trhavina PI Np 10,
- pentrit,
- hexogen.

35. Vojenské trhaviny sú určené zväčša na používanie v armáde.

Šupinkový tritol je balený v papierových vreciach po 50 kg. Vrecia sú vložené do drevenej debny.

Plastická trhavina PI Np 10 tvárna hmota špinavo sivej farby a obsahuje pentrit. Je o 25 % účinnejší ako tritol a patrí k trhavinám veľkej účinnosti. Používa sa hlavne na vytváranie tvarových, prípadne usmerených náloží. Je úplne bezpečná pri zaobchádzaní s ňou i pri teplote -30°C . Nie je citlivá na úder, trenie a priestrel. Pri teplotách -10°C a nižších tuhne. Preto treba obnoviť jej tvárnosť zohriatím v rukách a premiesením.



Obr. 1. Plastická trhavina PI Np 10

K výbuchu sa privádza rozbuškou alebo bleskovicou zakončenou v náloží aspoň jedným uzlom.

Plastická trhavina PI Np 10 sa dodáva balená v parafrinovom papieri v tvare tehly o hmotnosti 2,5 kg (**obr. 1**). Technické údaje o trhavine sú uvedené v prílohe 1.

V poľných podmienkach sa získava potrebné množstvo trhaviny postupným delením náložky.

3. Priemyslové trhaviny

36. Priemyslové trhaviny sa vyrábajú zväčša na použitie v povrchových baniach a lomoch. Najčastejšie sa dodávajú v náložkách po 100 g, zabalené do parafrinového papiera a uložené po 25 kusoch v lepenkovej škatuli, ktorá je znova zabalená do parafrinového papiera. Škatule sú označené obchodným názvom trhaviny a dátumom výroby. Záručná lehota týchto trhavín je obvykle 6 mesiacov. Pri použití musia byť náložky z náčatej škatule v krátkom čase spotrebované, inak hrozí nebezpečenstvo, že zvyšok zvlhne.

Pre použitie v povrchových baniach sa tieto trhaviny dodávajú aj vo väčších náložkách, prípadne vo vreciach po 25 alebo 50 kg.

37. Pri použití priemyslových trhavín v armáde treba sa riadiť pokynmi výrobcu pre ich bezpečné a ekonomické využitie.

Pri adjustácii náložky amónnoliadkovej trhaviny rozbuškou sa postupuje takto:

- najskôr sa na jednom konci rozbalí prehrnutý papierový obal a náložka sa otvorí,
- ak je trhavina v náložke tuhá, rozdrobí sa miesením v rukách, pričom sa drží otvoreným koncom hore, aby sa trhavina nevysypala,
- dreveným kolíkom sa v trhavine vytvorí asi 6 cm hlboká rozbušková jamka,
- do jamky sa vsunie rozbuška časovaného roznecovača alebo elektrická rozbuška a trhavina sa miernym stlačením pritlačí k rozbuške,
- prečnievajúci papier náložky sa pevne obviaže motúžom, aby sa časovaný roznecovač (elektrická rozbuška) nemohol z náložky ľahko vytiahnuť.

Takto adjustovanú náložku treba zasúvať do vývrtu veľmi opatrne.

Priemyslové plastické a poloplastické trhaviny obsahujú vždy nitroglycerín a nitroglykol, ktorých pary pôsobia silné bolesti hlavy. Preto treba pri ich používaní dbať na dobré vetranie pracoviska.