



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

VI TO СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '12

Штип
23 – 24. 11. 2012 год.

**ВЛИЈАНИЕ НА ЗАЧЕПУВАЊЕТО ПРИ ЕФЕКТИТЕ ОД
МИНИРАЊЕ И НАПРЕДНИ ТЕХНИКИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ЧЕП**

**INFLUENCE OF STEMMING IN EFFECTS OF BLASTING AND
ADVANCED TECHNIQUES IN STEMMING MAKING**

Илија Дамбов¹, Ристо Дамбов²

¹Рудник „Бучим“, Радовиш, Р. Македонија

²Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Институт за рударство, Штип, Р. Македонија

Апстракт: Задачата на чепот е да се спречи издувување на гасовите од дупчотината и со тоа да се овозможи користење на гасната енергија за дробење и отфрлување на карпестата маса.

Напредните технологии за минирање обезбедуваат техники така дизајнирани да овозможат посигурни резултати, подобра фрагментација и поголема сигурност при минирањето.

За таа цел многу светски компании разработуваат техники за усовршување и производство на дополнителни помошни материјали за подобрување на квалитетот на чепот и воопшто на ефектите од минирање.

Клучни зборови: минирање, чеп, напредна техника, сферна топка.

1. ВОВЕД

Во процесот на експлоатација на корисните минерални сировини каде се применуваат дупчечко - минерските работи, изборот на параметрите на дупчење и минирање е во функција на исполнување на следните главни техничко - економски цели:

- ❖ добивање на потребна гранулација на растресената одминерирана маса;
- ❖ минимален обем на дупчење и
- ❖ минимална потрошувачка на експлозив.

За постигнување на овие поставени цели потребно е максимално ускладување на сите влијателни параметри без разлика во каква работна средина се работи, каков е карактерот на површинскиот коп или влијателните економски параметри.

Дезинтеграцијата на карпест масив по пат на минирање е резултат на взаемното дејство на голем број фактори.

Групата на фактори каде може да се влијае по пат на искусвени проценки и научни согледувања се групата фактори поврзани со *параметрите на минирање*.

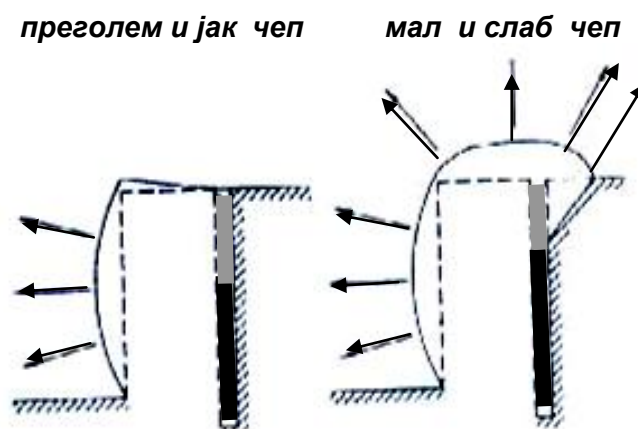
Како еден од позначајните за раздробување на карпите, т.е. за контрола на степенот на дробење при минирањето се издвојува квалитетот на чепот и неговата конструкција.

2. ВЛИЈАНИЕ НА ЧЕПОТ НА ЕФЕКТИТЕ ПРИ МИНИРАЊЕ

Се намалуваат воздушните ударни бранови и се овозможува нивно насочување во правец на исфрлување на карпестата маса и ја спречува појавата на парчиња што летаат. Квалитетот на зачепената дупкотина зависи од два параметри, и тоа од должина на чепот и квалитетот на материјалот со кој се зачепува.

Ако должината на чепот е преголема, а чепот е од квалитетен материјал, карпестата маса во пределот на чепот ќе биде слабо издробена и ќе се појави зголемен процент на крупни парчиња.

Ако должината на чепот е мала, а материјалот за чепот е квалитетен, доаѓа до појавување на кратер на горната етажна рамнина со зголемен воздушен удар кој се шири во сите правци и издробените карпести маси се разлетуваат зад дупкотините како што е прикажано на слика 1- десно.



Слика 1. Влијание на квалитетот на чепот на распоредување на изминираниот материјал

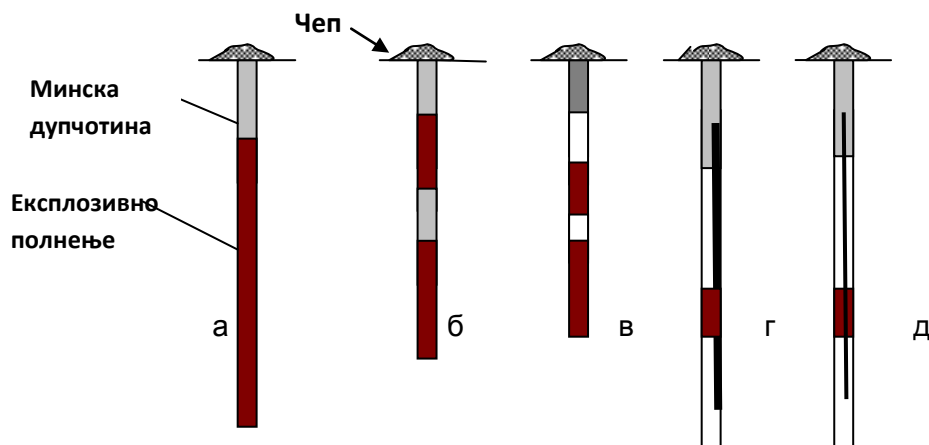
Ако чепот е добро димензиониран односно зачепувањето на дупкотината е квалитетно, зоната на чепот при рушењето на карпестата маса полака се подигнува и паѓа преку исфрлениот материјал на челото од етажата кое исто така е прикажано на слика 1- лево.

Со спречување на директното издувување на гасовите под притисок во атмосферата се намалуваат воздушните удари и се овозможува нивно насочување во правец на исфрлување на карпестата маса и воедно се спречува појавата на разлетани ситни парчиња со недефинирани траектории. Квалитетот на зачепувањето на дупкотините зависи од два параметри, и тоа од должина на чепот и квалитетот на материјалот со кој се зачепува.

Должината на чепот во однос на линијата на најмал отпор се движи во границите:

$$L_{\check{c}} = (0,7 \div 1,3) W, (m) \quad (1)$$

Должината на чепот на минската дупчотина влијае на ефектот на минирање на тој начин што се зголемува времето на траење на експлозивниот импулс, обезбедува потполна детонација на експлозивното полнење и спречува неконтролирано распрскување на карпеста маса по вертикала.



Слика 2. Конструкција на експлозивно полнење во дупчотини со различни чепови

- а** - континуирано полнење, **б** - раздвоено полнење со еден заполнет меѓучеп,
- в** - раздвоено полнење со повеќе незаполнети (воздушни) меѓучепови,
- г** - полнење со мали издолжени патрони поставени на ѕидот од дупчотината,
- д** - детонаторски фитил со мало полнење на дното

Според формулата од шведски автори за пресметка на параметрите на минирање, должината на чепот може да се одреди во однос на пречникот на минските дупчотини и во однос на карактеристиките на карпестиот материјал и тоа:

$$L_{\check{c}} = (20 \div 40) d, m \quad (2)$$

каде: d - пречник на минска дупчотина, m

$L_{\check{c}} = 20d$ - за цврсти карпи,

$L_{\check{c}} = 40d$ - за меки карпи

Доколку се користи дисконтинуирано - раздвоено полнење, чепот може да биде и помал. При дисконтинуирано полнење можно е формирање на еден, два или три меѓучепови со што се постигнува иста количина на експлозивно полнење да се распореди по висина на поголемо растојание.

Оваа конструкција на експлозивно полнење се практикува за големи висини на етажи ($H > 10m$) или при селективно минирање.

Квалитетот на материјалот за зачепување зависи од големината и обликот на зрната. Оптималната големина на зрната е 5% од пречникот на дупчотината т.е.:

$$d_z = 0,05 D_b (mm) \quad (3)$$

3. НАПРЕДНИ ТЕХНИКИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ЧЕПОТ

Со контролирање на материјалните трошоци, рударството и рударските операции се во потрага по решенија за предизвиците што се јавуваат во минирањето и бараат начин да се зголеми ефикасноста и да се намалат оперативните трошоци.

Напредните технологии за минирање обезбедуваат техники така дизајнирани да овозможат посигурни резултати, подобра фрагментација и поголема сигурност при минирањето.

За таа цел многу светски компании разработуваат техники за усовршување и производство на дополнителни помошни материјали за подобрување на квалитетот на чепот и воопшто на ефектите од минирање.

Како техника која се користи за таа цел е примената на високопластична **сферна топка** која се поставува во висината на чепот.

Техниката на примена на оваа сферна топка се појавува на пазарот од фирмата производител со комерцијално име ROCKLOCK или во буквален превод “заклучување на карпата”.



Слика 3. Изглед на сферните топки

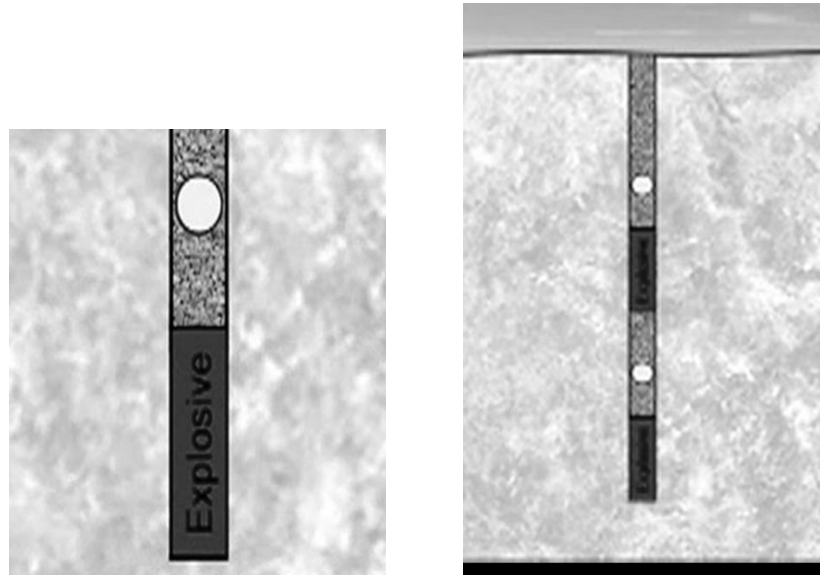
ROCKLOCK - от претставува високо еластична, свивлива, цврсто - пластична кугла (топка) која има функција да ги редуцира и контролира промените во дупчотината, задржување на гасната енергија и издувувањето од чепот.

Оваа пластична сферна топка ја подобрува целокупната фрагментација, овозможува повисоко столбно полнење во дупчотината и во голема мера ги редуцира разлетаните фрагментни парчиња и овозможува повисок степен на безбедност. Исто така обезбедува и поголема контрола на вибрациите на тлото што се појавуваат при минирањето.

За оваа еластична сферна пластична топка можат да се потенцират следните предности:

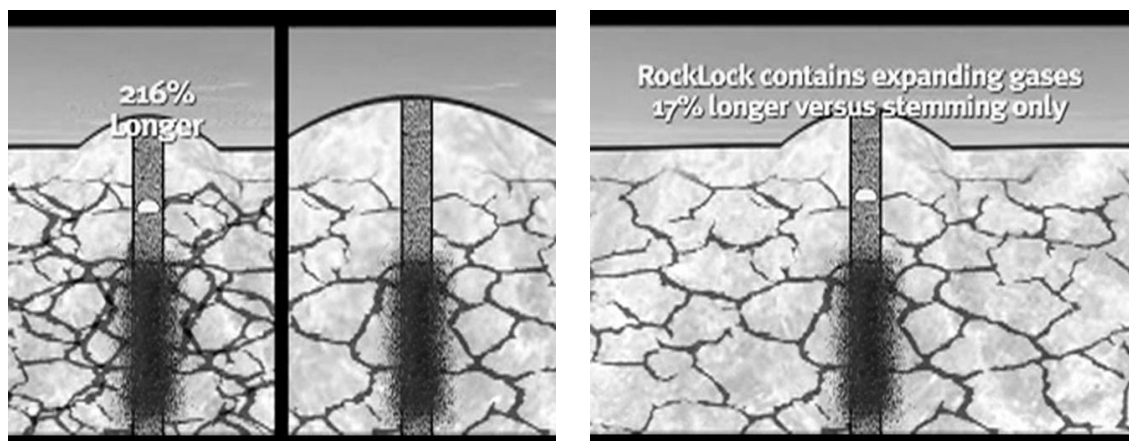
- Поголема сигурност и безбедност при минирањето,
- Подобра фрагментација и воедначеност на изминираниот материјал,
- Поголемо столбно експлозивно полнење за цврсти карпи,
- Можност за зголемување на геометријата на дупчење,
- Редуцирање на воздушниот детонаторски бран и пращината.

Изработениот чеп со примена на ова сферна топка која е сместена во висината на чепот е со цел да предизвика високи затегнувачки напрегања во должината на дупчотината во моментот на експлозијата со тоа што ги апсорбира и дел од нив ги рефлектира ударните бранови во дупчотината и на тој начин го изедначува детонациониот притисок низ целата висина на дупчотината.



Слика 4. Изработен чеп со примена на сферната топка

При анализа на испитувањата вршени со примена на овие сферни топки се добиени временски параметри во поглед на временското задржување на детонаторскиот ударен бран (енергија, притисок, гасовити продукти) и тоа дека ретензијата на бранот со примена на овие топки е двојно поголема. (5,8ms без примена на сферни топки во чепот додека со примена на сферните топки изнесува 12,75ms). Заради обемот на трудот оваа анализа и коментари ја оставаме за во други трудови.



Слика 5. Предности на примена на сферната топка

Овие сферни топки се произведуваат со различни дијаметри во зависност од пречникот на дупчотините во кои се применуваат.

Пречници со кои се произведуваат овие сферни топки се: : **38, 45, 75, 90, 100, 115, 125, 137, 150, 200, 235, (mm).**

Дијаметарот на топката која се применува за соодветен пречник треба да биде **90%** од дијаметарот на дупчотината односно **0,9Db** .
 На пример за пречник на дупчотини од **151 mm** треба да се користат сферни топки со пречник од **137mm**.



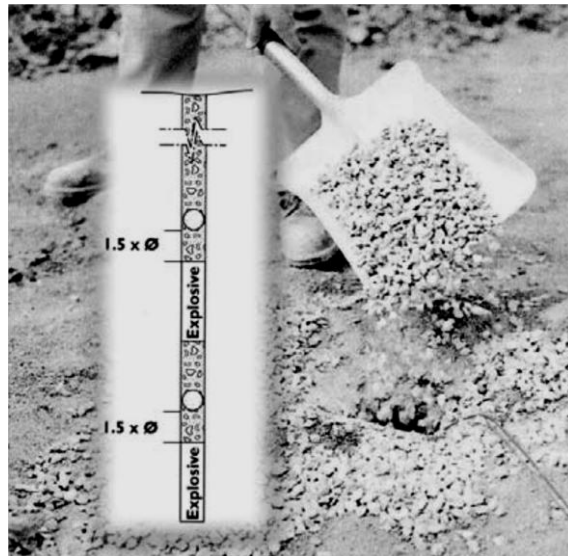
Слика 6. Различни пречници на сферните пластични топки

3.1 Начин на примена на сферната пластична топка во чепот

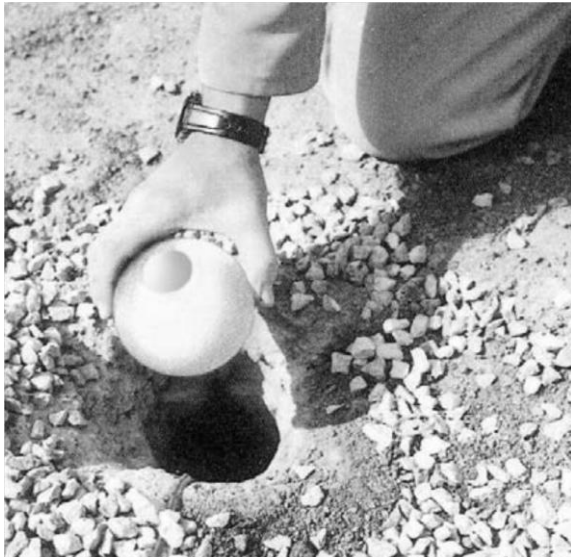
Ефектите при примена на ова сферна топка ќе бидат максимални ако се точно одреди и употреби соодветен пречник на истата во однос на пречникот на дупчотината што има големо влијание на добиените резултати. Начинот на примена се прекажани на следните слики подолу.



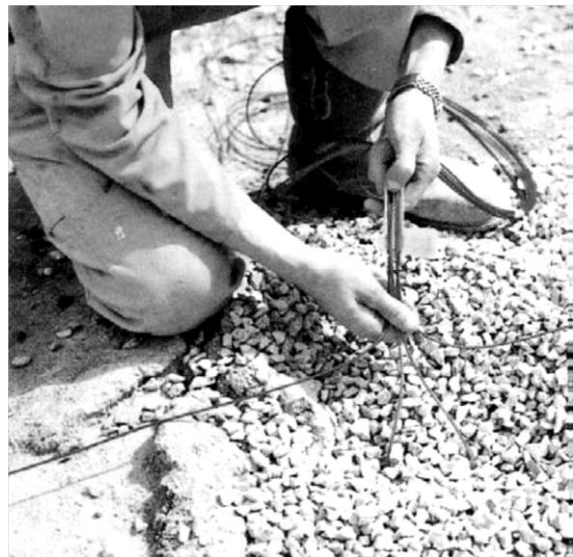
1 - Избор на пречник на топката 90% од пречникот на дупчотината, потоа топката се полни 1/3 до 1/2 со материјал



2 - Со примена на меѓучепови, топката се поставува на средината од чепот



3 - Спуштање на наполнетата сферна топка во дупчотината



4 - Заполнета минска дупчотина и поврзување

4. ЗАКЛУЧОК

За подобрување на ефектите при минирање и искористување на енергијата од експлозивот во поново време се користат различни техники. Со примета на сферните пластични топки при конструкција на чепот се постигнуваат подобри ефекти во поглед на воедначена гранулација, безбедност и сигурност при минирањето, поголема искористеност на енергијата од експлозијата, намалување на вибрациите на тлото и намалени ефекти од детонаторскиот бран на површината и намалена емисија на прашина при експлозијата.

Со примена на овие топки кои се релативно ефтини се намалуваат трошоците при минирање бидејќи со примената на овие топки може да се зголеми столбот на експлозивното полнење а со тоа има можност да се зголеми геометријата на дупчење и при тоа и трошоците на експлозив по m^3 изминирана маса т.е. ќе се намали специфичната потрошувачка на експлозив што е крајна цел на секое минирање од аспект на вкупните трошоци.

Исто така со добивање на соодветна воедначена гранулација се придонесува во намалување на трошоците за товарење и зголемување на капацитетот на товарно - транспортните средства.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Савиќ, М., (2000), МИНИРАЊЕ НА ПОВРШИНСКИМ КОПОВИМА, Универзитетски учебник, ТФ - Бор, Србија
- [2] Пуртиќ, Н., (1991), БУШЕЊЕ И МИНИРАЊЕ, Универзитетски учебник, РГФ Белград, Србија
- [3] Дамбов, Р.(2012), МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ, Универзитетски учебник, УГД, ФПТН, Институт за рударство, Штип.
- [4] Веб сајт на фирма Advanced blasting technology, Watertown, NY, USA