X [ТО] СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални суровини
ПОДЕКС – ПОВЕКС '17
Охрид
03 – 05. 11. 2017 год.

ЗРГИМ
Здружение на рударски и геолошки инженери на Р. Македонија

ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА НА НЕЕКСПЛОЗИВНИ СМЕСИ ЗА ЦЕПЕЊЕ И ДОБИВАЊЕ НА КОМЕРЦИЈАЛНИ МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ

Ристо Дамбов[1], Никола Р'жаникоски[2], Игор Стојчески[2], Илија Дамбов[3]
[1]Универзитет "Гоце Делчев", Факултет за природни и технички науки, Штип, Македонија
[2]Мермерен комбинат АД Прилеп, Рудник "Сивец", Прилеп, Македонија
[3]Рудник за бакар "Бучим", Радовиш, Македонија

Апстракт: *Во овој труд е опишана практичната примена на неексплозивни смеси за цепење и добивање на комерцијални мермерни блокови во рудникот „Сивец", Прилеп. Објаснета е постапката за подготовка на смесата, начинот на употреба условите за употреба како и некои резултати од практичната примена.*

Клучни зборови: *експандирачка смеса, цепење, мермер, комерцијални блокови.*

PRACTICAL APPLICATION OF UNEXPLOSIVE MIXTURES FOR CCUTTING AND GETTING COMMERCIAL MARBLE BLOCKS IN QUARRY SIVEC

Risto Dambov[1], Nikola R'zanikoski[2], Igor Stojceski[2], Ilija Dambov[3]
[1]University "Goce Delcev", Faculty of natural and technical science, Stip, Macedonia
[2]Mermeren kombinat AD Prilep, Mine "Sivec", Prilep, Macedonia
[3]Mine for copper "Bucim", Radovis, Macedonia

Abstract: *In this paper describes the practical application of non-explosive mixtures for cutting and getting and obtaining commercial marble blocks in the quarry "Sivec", Prilep. We explain the procedure for preparation of the mixture, the manner of use and the conditions for use as well as some results from the practical application has been explained.*

Key words: *expanding mixtures, cutting, marble, commercial blocks.*

1. ВОВЕД

Потребите за изнаоѓање на решенија се и ке бидат императив на голем број на инженери за решавање на голем број на проблеми, но и поедноставување и олеснување на самата работа во сите сфери на работењето и животот.
Така и овие експандирачки неексплозивни смеси FRACT.AG, најдуваат широка примена во рударството, градежништвото и други области каде што може практично да се применат. Како што е и насловот на овој труд во рударството за добивање на архитектонско градежен камен може да се користи за

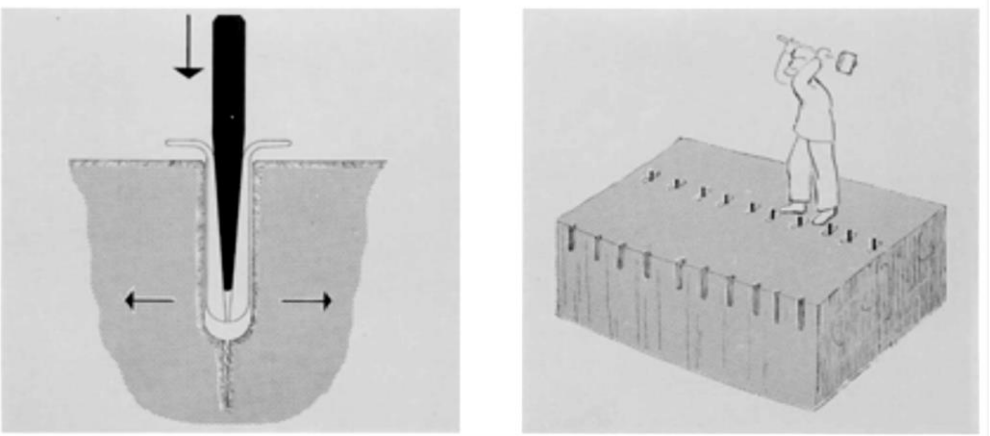
добивање на комерцијални блокови како и за примарно и секундарно минирање. Во градежништвото се употребува најчесто во урбани средини каде класичното минирање не е можно од безбедносни причини, но може да се употреби и надвор од урбани средини за рушење на мостови, ископ на канали, подводни ископувања, кршење на карпи при изведба на патна инфраструктура.
Оваа подготвена смеса е безбедни за ракување, така да може и некфалификувани работници лесно и брзо да се обучат и да ракуваат со овие смеси. Еколошки се позитивни бидеки не се ослободуваат токсични материи и гасови, не се експлозивни па затоа надзорот од обучен персонал не е од суштинско значење. Складирањето на експандирачките неексплозивни смеси не бараат посебни мерки на претпазливост како што е случај кај класичните експлозиви кои бараат посебни услови за чување.

2. ПОДГОТОВКА НА ПРОДУКТИВНА ЛАМЕЛА ЗА ЦЕПЕЊЕ СО ЕКСПАНДИРАЧКА СМЕСА

Откако ке се собори продуктивна ламела на работниот планум се врши перење на истата за да се види компактноста на истата и да се направи кроење. Кроењето на продуктивната ламела се прави во правец на калцитните вени или спротивно на вените. По оваа работна операција се пристапува кон дупчење на ламелата во правец на бележаните линии, (Слика 1).

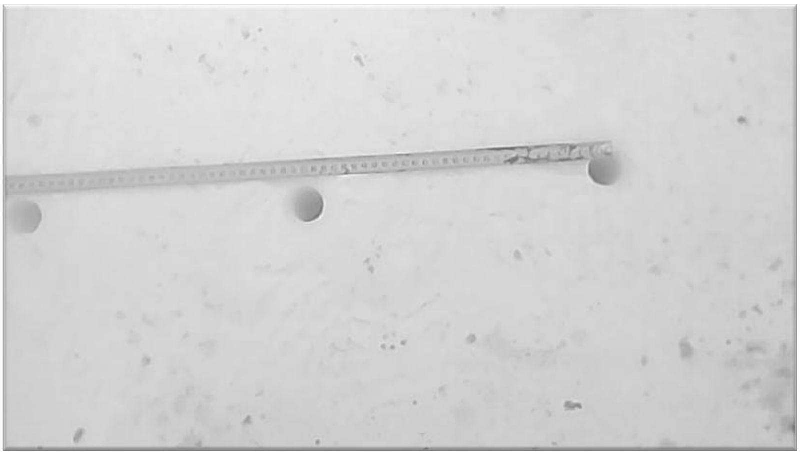
Слика 1. Дупчење на продуктивна ламела со дупчалка ПЕРФОРА, ИТ

Во рудникот Сивец за оваа намена се користи самоодна дупчачка машина PERFORA MAXIDRIL, со два дупчечки чекани со дијаметар на круна
Растојанието помеѓу дупчотините е 10(см) во случај кога се врши цепење на продуктивната ламела со железни чивии на кои се удира со рачен чекан (Слика 2).



Слика 2. Цепење со железни чивии

За овој пилот проект за практична примена на експандирачка смеса во рудник Сивец, се утврди растојанието помеѓу дупчотините да биде 30cm (Слика 3), при што успешно се изведе цепењето како на продуктивна ламела, така и на оформувањето на комерцијални мермерни блокови (Слика 4) со што значително се намалуваат трошоците и времето за дупчење на продуктивна ламела.



Слика 3. Растојание помеѓу дупчотините

Слика 4. Цепење на продуктивна ламела со експандирачка смеса

Намалувањето на трошоците и времето за дупчење во основа се намалуваат за три пати, што не е занемарлив фактор. Направено е пробно полнење на дупчотините со експандирачка смеса во издупчени редови на продуктивна ламела со растојание помеѓу дупчотините од 10(см), но е ставано од експандирачката смеса на секоја втора и секоја трета дупчотина. Времетраењето на дејствување на смесата е побрзо во случај кога се полни секоја втора дупчотина, но секако е и поскапо.
Рамнината на цепење во случај на растојание помеѓу дупчотините од 10см е порамна одколку во случај на растојание помеѓу дупчотините од 30см.

2.1. Подготовка на експандирачка смеса и полнење во дупчотините

За овај пилот проект за цепење на продуктивни ламели и оформување на комерцијални блокови во рудник Сивец е употребена експандирачка смеса во прашкаста форма од Италијанската компанија FRACT.AG (Слика 5), која што има сила на експанзиски притисок во внатрешниот дел на дупчотините од 8.000 $(t/_{m^2})$.

Слика 5. Експандирачка смеса во прашкаста форма FRACT.AG.

Експандирачката смеса е во пакување во вреќи од 5 kg и од 20 *kg* во прашкаста форма. Материјалот се става и меша со рачен миксер во метален сад со 6 *l* вода. Мешањето на смесата трае 4-5 *min* за подобро измешување, за да по тоа се става во веќе направените дупчотини, кои не смеат да бидат продупчени, како не би дошло до истекување на смесата, (Слика 6).

Слика 6. Ставање на експандирачка смеса во дупчотини

Се започнува со полнење на првиот ред на дупчотини на продуктивната ламела, па се до последниот ред. Подготвената смеса треба да се стави во дупчотините во рок од 5-10 (*min*) за да биде ефектот на цепење нормален според упатството за употреба на производителот. Дупчотините се полнат со смесата до горе и не треба да се засипуваат или покриваат, само во случај кога е врнежливо времето се покриваат со полиетиленска прекривка, како не би дошло до разблажување на смесата. Во случај да има пукнатини во продуктивната ламела препорачливо е да се стави полиетиленска обвивка во дупчотините. Оваа ситуација не беше видлив проблем во рудник Сивец во случаевите на цепење на продуктивна ламела со видливи пукнатини, (Слика 7)

Слика 7. Изглед после цепење на продуктивна ламела со видливи пукнатини

Треба да се напомене дека ако се врши полнење на експандирачка смеса во дупчотини во дупчотини кои се пресекуваат со пукнатини кои се отворени треба да се користи полиетиленска обвивка во дупчотините, како не би дошло до истекување на смесата во пукнатините, со што би дошло до загуба на смесата.
Ако има пукнатини во продуктивната мермерна ламела, со примена на класичните методи за цепење, рачно со метални клинови или со пневматски рачен чекан, често не доаѓа до целосно, правилно цепење на продуктивната ламела, заради дисконтинуитетот од пукнатините, односно доага до цепење само до пукнатините, што не е случај и кога сеприменува експандирачка смеса.
Во зимскиот период кога температурите се под нула, цепењето на продуктивните ламели и цепењето за оформување на комерцијалните блокови е отежнато со класичните методи на цепење рачно со железни клинови или пневматски рачни чекани, бидеќи заради ладното време доага до неправилно цепење на мермерната маса, при што има потреба од дополнителна обработка на финалните комерцијални блокови. Заради оваа појава експандирачките смеси можат да најдат практична примена за цепење на мермерната маса. Времето на дејствување во нормални услови, ако нема температурни осцилации е 5-6 часа, доколку има температурни осцилации може да поминат и 20 часа додека се направи цепење по правецот на дупчење на редовите.
Покрај прашкаста форма, експандирачките смеси ги има и во форма на патрони. Патроните можат да бидат со различен дијаметар и должина. Подготовката за полнење со патрони е таква што патроните се потопуваат во вода во времетраење 4-5 (*min*), и се пуштаат во дупчотините. Бидеќи патроните треба да бидат со помал дијаметар од дупчотините, празниот простор помегу патронот и дупчотината треба да се потполни со набивање на патроните со метална шипка како не би се изгубил ефектот на експанзија во празниот простор. Експандирачките смеси во форма на патрони погодни се за полнење на хоризонтални дупчотини, бидеќи прашкастите смеси измешани со вода потешко се полнат и не останувaат во дупчотините.
Во зависност од временските услови, односно температурата на околината, се користат различни експандирачки смеси, препорачани од производителот, за различен температурен дијапазон. Треба да се внимава при користењето на експандирачките смеси, која смеса се користи на која температура на

околината. Ако по грешка се употреби експандирачка смеса за топол летен период во зимо или обратно, ефектот на дејствување за цепење може да биде подолготраен или воошто да нема ефект на цепење. Постојат експандирачки смеси во следните температурни дијапазони:

1. Црвена ознака, до 5 °C,
2. Зелена ознака, 5 – 20 °C,
3. Жолта ознака 20 – 35 °C,
4. Плава ознака (повекенаменска) за дупчотини за различни дијаметри до моксимум Ф50мм.

Цената на чинење за цепење на продуктивна ламела со експандирачка смеса е поскапа во однос на класичниот начин на цепење рачно со железни чивии и рачен пневматски чекан, но ако се земе предвид дека се троши три пати помалку време за дупчење, помала амортизација на дупчалките, побезбедно цепење на продуктивните ламели, неправилното цепење во зимскиот период на негативни температури, потешкото цепење на издупчените редови спротивно на калцитните вени, недоволното цепење, само до внатрешните пукнатини на некои продуктивни ламели, се доага до заклучок дека сепак е исплатлива употребата на експандирачки смеси за цепење на продуктивни ламели до оформување во комерцијални мермерни блокови.

3. МЕРКИ НА БЕЗБЕДНОСТ ЗА РАКУВАЊЕ СО ЕКСПАНДИРАЧКИ СМЕСИ

Потребно е да се користат заштитни гумени ракавици, заштитни очила, заштитна маска против прашина, бидеќи производот е вино измелен. Во првите 2-3 часа не треба да се оди над полните дупчотини, бидеки иако е малку веровaтно, заради ставање на смеса за друг температурен дијапазон, може смесата да биде исфрлена од дупчотината. Доколку дојде до прскање со смесата во очи не треба очите да се тријат, туку да се исплакнат со ладна вода.

4. ЗАКЛУЧОК

Во врска со практичната примена на споменатите смеси може да се каже дека истите се применуваат за прв пат во Македонија. Со добри и планирани активности при дупчењето и самото полнење се добиваат одлични резултати во поглед на цепење на соборени ламели и понатаму за формирање на комерцијални блокови. Средството успешно може да се користи и за кршење на поголеми блокови самци како од мермер така и од сите други типови карпи но со различна метода на примена.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

[1] Искуствени податоци од пробни полнења на дупчотини со експандирачка смеса во рудник Сивец, 2017год.
[2] Каталози на производителот на експандирачка смеса FRACT.AG. IT
[3] Р. Дамбов, Дупчење и минирање, 2013, Учебник, УГД, ФПТН, Штип.