



МАКЕДОНСКО

РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-стручна ревија година X број 18 септември 2010 година



НОВИ ИНВЕСТИЦИИ

ВО БУЧИМ

стр. 8

**ЧЕТВРТО СТРУЧНО
СОВЕТУВАЊЕ**

ПОДЕКС 10

12 и 13 ноември 2010 година

стр. 38

**ЕДИНСТВЕН ПОГОН ЗА ПРОИЗВОДСТВО
НА СТОПАНСКИ ЕКСПЛОЗИВИ**

ДЕТОНИТ - РАДОВИШ

МАКЕДОНСКО РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

информативно-стручна ревија година X број 18 септември 2010 година

ИЗДАВА: Сојуз на рударските
и геолошките инженери на Македонија

ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК:
Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

ИЗДАВАНИК ОДБОР

Миле Стефановски
Драган Насевски
Живко Калевски
Благоја Георгиевски
Зоран Костовски
Ристо Дамбов
Борче Гоцевски
Мице Казарски
Костадин Јованов
Зоран Планов
Зоран Десподов
Горан Сарафимов
Љупчо Трајковски

РЕДАКЦИСКИ ОДБОР

Ристо Дамбов
Љупчо Трајковски
Благоја Георгиевски
Зоран Десподов
Зоран Костовски
Филип Перовски
Герасим Канзулов

АВТОРИ НА ТЕКСТОВИТЕ

Јован Колески
м-р Костадин Јованов
Сашо Георгиевски
м-р Саша Митиќ
м-р Драган Милошев
Никола Механдџиќ
Горан Поп-Андонов
Орце Спасовски
Зоран Десподов
Стојанче Мидалковски
Борче Гоцевски
Ворислав Бубања
Димитар Димитровски
проф. д-р Душан Николовски
Мице Казарски
Миле Пејчиновски
Валерија Миланова

ЈАЗИЧНА РЕДАКЦИЈА, ДИЗАЈН И ПОДГОТОВКА ЗА ПЕЧАТ

Дејан Д. Николовски
nikolovsk2004@home.mk

ФОТОГРАФИЈА НА НАСЛОВНА СТРАНА

Поленица на миска серија со гранулиран антропоген експлозив на површинскиот коп БУЧИМ

ПЕЧАТ

АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

тираж 500

Списаниего излегува четири пати годишно

АДРЕСА НА РЕДАКЦИЈАТА:
ул. Трајковска 92/7а Скопје

ТЕЛЕФОНИ: 02 2443 485 070 994 000
jurs@home.mk
nikolovsk2004@home.mk

ПРЕТПЛАТА:
година 900 денари
тримесек 150 денари

ЖИРО СМЕТКА: 30000000049326
Комерцијална Банка Скопје

Редакцијата и фотографиите не се одговорни

Почитувани читатели,



Информативно-стручната ревија *Македонско рударство и геологија* по четврти пат го прославува рударскиот празник 28 Август. Празникот се совпаѓа и со континуирано четирогодишното издавање на ревијата.

И во ова издание, осумнаесетто по ред, презентираниите трудови во ревијата се од повеќе области од рударството, геологијата и пошироко, за кои сметаме дека ќе го привлечат Вашето внимание.

Покрај досега објавуваниите стручни трудови од повеќе области од рударската и геолошката област, сметаме за потребно од ова издание да итночлеме си нова рубрика - "Рударски несреќи во Македонија", не за да се бараат виновниците и да се обвинуваат за тоа, бидејќи тоа е работа на судските органи, туку низ анализа на условите и причините под кои настанале негодите да се извлечат поуки за понатаму. Несреќите перманентно се случуваат во рударската дејност секоја година и, за жал, дел од нив се случуваат под исти околности, што укажува на недоволно и neodговорно однесување, како на работодавците, така и на претпоставените одговорни раководители при шчитувањето и спроведувањето на безбедносните мерки при работата.

Ревиијата и понатаму е секогаш отворена за соработка со Вас, читателите, со цел таа да ги задоволи Вашите жељи и барања и со оправда своето постоење.

Им се заблагодариуваме на сите автори кои зедоа учество во ова издание, но и на спонзорите, кои придонесуваат ревијата и понатаму да опстојува. Исто така, им се и благодариме на авторите чии трудови, заради ограничениот број страници, не бејме во можност да ги објавиме во овој број.

СРЕКНО
Љупчо Трајковски, главен и одговорен уредник

во овој број

28 АВГУСТ - ДЕН НА РУДАРИТЕ

- 4 Свечено одбележан Денот на македонските рудари во повеќе рударски организации

СЕГАШНОСТ И ИДНИНА

- 6 Што би биле Радовиш, Македонска Каменица, Крива Паланка, Пробиштип без своите рудници?

РАЗВОЈ

- 8 Нови инвестиции во БУЧИМ

СТОПАНСКИ ЕКСПЛОЗИВИ

- 10 Фабрика за експлозиви ДЕТОНИТ ДООЕЛ Радовиш состојби, производство, развој - верифициран нов тип на експлозив

ТЕХНОЛОГИЈА НА ОТКОПУВАЊЕ

- 14 Примена на бетонот и флотациската јаловина за засипување на откопаните простори во рудникот Чока Марин - Мајданпек, Србија

ИСТРАЖУВАЊЕ

- 18 Техничко-технолошки и економски аспект на некои рударско-геолошки карактеристики на јагленосните наоѓалишта при дефинирање на моделот за експлоатација со комплексна механизација, со посебен осврт на тектонската нарушеност на јагленосните слоеви

РАЦИОНАЛНО ОТКОПУВАЊЕ

- 21 Нови истражувања за геометриските параметри на подетажниот метод со зарушување

ТЕХНОЛОГИЈА НА МИНИРАЊЕ

- 26 Главен проект за рушење на натпатник на км. 5 +668 на автопат Е-75, Куманово - Табановце

АНАЛИЗА

- 31 Споредба меѓу „магазинскиот откопан метод“ и „подетажниот откопан метод со отворени откопи“ за откопување на тенки рудни жици

РУДАРСКИ НЕСРЕЌИ ВО МАКЕДОНИЈА

- 34 Несреќите во рудниците - перманентна појава во Република Македонија

ИНФОРМАЦИЈА

- 38 Четврто стручно советување ПОДЕКС '10

СПОРЕДБА МЕЃУ „МАГАЦИНСКИОТ ОТКОПЕН МЕТОД“ И „ПОДЕТАЖНИОТ ОТКОПЕН МЕТОД СО ОТВОРЕНИ ОТКОПИ“ ЗА ОТКОПУВАЊЕ НА ТЕНКИ РУДНИ ЖИЦИ

м-р Стојанче МИЈАЛКОВСКИ

Факултет за природни и технички науки

- Институт за рударство, Универзитет Гоце Делчев - Штип



1. ВОВЕД

Во овој труд ќе се даде споредба меѓу магацинскиот откопен метод и подетажниот откопен метод со отворени откопи за откопување на тенки рудни жици. Целта на оваа споредба е да се види која од овие две откопни методи би била поуспешна во примената за откопување на тенки рудни жици.

Споредбата на откопните методи ќе ја извршиме преку пример за откопување на жично наоѓалиште, каде дебелината на жиците се движи од 0,1 до 1,5 m, кои залегнуваат под агол од 40° до 90°. Во пресметувањата ќе земеме само еден откоп со вертикално растојание меѓу долниот и горниот хоризонт од $H = 50$ m, каде се протега по рудната жица во должина од $L = 53$ m, а моќноста на рудната жица, односно широчината на откопот изнесува $B = 1,2$ m. Специфичната маса во растреситата состојба изнесува $\gamma = 2,9$ t/m³.

2. ТЕХНИЧКИ ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ОТКОПНИТЕ МЕТОДИ

Во продолжение ќе бидат наведени основните технички показатели кај двете откопни методи и притоа ќе се изврши нивно споредување.

2.1. Коefициент на искористување на рудата

Магацински откопен метод

За пресметување на коефициентот

на искористување на рудата ќе ги користиме погоре дадените влезни податоци.

Според претходно кажаното, рудните резерви изнесуваат:

$$P_n = H \cdot L \cdot B \cdot \gamma = 50 \cdot 53 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 9222 \text{ t}$$

Трајно неоткопана руда во откопот ќе остане следнава количина.

Загуби во сигурносните столбови (CC_n) кај ускопите за минување и вентилација:

$$CC_n = 10 \cdot 3 \cdot 3,194 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 333 \text{ t}$$

Загуби во заштитните столбови ($3C_n$), кои се оставаат над извозниот ходник:

$$3C_n = 10 \cdot 3 \cdot 3,194 \cdot 1,2 \cdot 2,9 \cdot 0,75 = 250 \text{ t}$$

Вкупните загуби на руда во откопот се следниве:

$$B_{3n} = CC_n + 3C_n = 333 + 250 = 583 \text{ t}$$

Кај магацинскиот откопен метод се земаат уште 10% повеќе, како трајно неоткопана руда.

Одовде произлегува дека вкупната количина руда која останува за откопување е:

$$Q_n = P_n - (B_{3n} + B_{3n} \cdot 0,1) = 9222 - (583 + 583 \cdot 0,1) = 8581 \text{ t}$$

Според ова, коефициентот за искористување на рудата е:

$$K_{n,n} = Q_n / P_n = 8581 / 9222 = 0,93$$

Подетажен метод со отворени откопи

Рудните резерви во усвоениот руден блок за експлоатација изнесуваат:

$$P_o = H \cdot L \cdot B \cdot \gamma = 50 \cdot 53 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 9222 \text{ t}$$

Трајно неоткопана руда во откопот ќе остане следнава количина.

Загуби во заштитните столбови ($3C_o$) покрај проодно-транспортните ускопи кои 50% ќе се откапаат:

$$3C_{o,o} = 6 \cdot 2 \cdot 3,727 \cdot 1,2 \cdot 2,9 + 2 \cdot 5,324 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 155,64 + 37,06 = 192,7 \text{ t}$$

Загуби во заштитните столбови меѓу рудните сипки:

$$3C_{c,o} = 2 \cdot 2 \cdot 3,727 \cdot 1,2 \cdot 2,9 + 35 \cdot 3,727 \cdot 1,2 \cdot 2,9 \cdot 0,75 = 51,88 + 340,46 = 392,3 \text{ t}$$

Вкупните загуби на руда во откопот се следниве:

$$B_{3,o} = 3C_{o,o} + 3C_{c,o} = 192,7 + 392,3 = 585 \text{ t}$$

Кај подетажниот метод со отворени откопи се земаат уште 10% повеќе, како трајно неоткопана руда.

Одовде произлегува дека вкупната количина руда која останува за откопување е:

$$Q_o = P_o - (B_{3,0} + B_{2,0} \cdot 0,1) = 9222 - (585 + 585 \cdot 0,1) = 8579 \text{ t}$$

Според ова, коефициентот за искористување на рудата е:

$$K_{o,0} = Q_o / P_o = 8579 / 9222 = 0,93$$

2.2. Коефициент на осиромашување на рудата

Коефициентот на осиромашување кај магазински откопен метод и подетажниот метод со отворени откопи не би требало да биде поголем од 10%, односно $K_{o,0} = K_{o,0} = 0,1$.

2.3. Коефициент за подготвителни работи

Магазински откопен метод

За овој откопен метод се потребни следниве подготвителни работи:

- пристапни ходници: 54 m
- транспортен ходник: 50 m
- етажен ходник: 42 m
- проточни рудни сипки: 30 m
- ускопи: 50,5 m

вкупна должина: 226,5 m = 226500 mm

Сите подготвителни работи се изведуваат по работа. Вкупно ќе биде откопана следнава количина равна руда:

$$Q_{p,0} = 8581 + 8581 \cdot 0,1 = 9439 \text{ t}$$

Според претходно напишаното, коефициентот за подготвителни работи ќе биде:

$$K_{p,0} = 226500 / 9439 = 24 \text{ mm} / \text{t} \cdot \text{равна руда}$$

Подетажен метод со отворени откопи

За овој откопен метод се потребни следниве подготвителни работи:

- транспортен ходник: 50 m;
- проодно-транспортен ускоп: 50 m
- подетажни ходници: 329 m
- ускоп за засек: 50 m
- рудни сипки: 31,5 m

вкупна должина: 510,5 m = 510500 mm

Сите подготвителни работи се изведуваат по работа. Вкупно ќе биде откопана следнава количина равна руда:

$$Q_{p,0} = 8579 + 8579 \cdot 0,1 = 9437 \text{ t}$$

Според претходно напишаното, коефициентот за подготвителни работи ќе биде:

$$K_{p,0} = 510500 / 9437 = 54,1 \text{ mm} / \text{t} \cdot \text{равна руда}$$

Високиот коефициент на подготвување е резултат на подготвувањето на релативно тенки рудни жици, со мали рудни резерви.

2.4. Интензитет при откопувањето

Магазински откопен метод

Претходно е пресметано дека во откопот ќе се соборат 44 t/смена, односно 88 t/ден. Вкупната неоткопана руда во откопот изнесува: $B_{3,0} = 583 \text{ t}$. Количината на рудата добиена со подготвителните работи е $q_{p,0} = 1611 \text{ t}$. За откопување ќе остане следнава количина руда:

$$Q_{o,0} = P_o - B_{3,0} - q_{p,0} = 9222 - 583 - 1611 = 7028 \text{ t}$$

Оваа количина руда ќе биде откопана за следниов временски период:

$$T_{1,0} = 7028 / 88 = 80 \text{ работни дена}$$

Количината руда која треба да се источи од откопот е 5108 t. Во текот на еден ден се источува 148 t/ден. Оваа количина ќе се источи за следниов временски период:

$$T_{2,0} = 5108 / 148 = 35 \text{ работни дена}$$

За изведување на подготвителните работи потребен е следниов временски период:

$$T_{3,0} = 226,5 / (3 \cdot 0,4) = 189 \text{ смени, односно } \approx 95 \text{ дена}$$

Вкупниот временски период за откопување на целиот откоп е:

$$T_o = T_{1,0} + T_{2,0} + T_{3,0} = 80 + 35 + 95 = 210 \text{ работни дена}$$

Просечниот капацитет на откопот ќе изнесува:

$$Q_{o,0} = Q_{o,0} / T_o = 9439 / 210 = 45 \text{ t/ден}$$

Интензитетот на откопување ќе биде:

$$IO_o = (Q_{o,0} \cdot H_{p,0}) / S_p = (45 \cdot 252) / 60 = 189 \text{ t/m}^2 \text{ год.}$$

Подетажен метод со отворени откопи

Вкупната количина руда која се добива од подетажните ходници е:

$$Q_{o,0} = 2 \cdot 7 \cdot 23,5 + 2,662 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 3048$$

Оваа количина руда ќе се откопа за следниов временски период:

$$T_{1,0} = 3048 / 18 = 169 \text{ работни дена}$$

Вкупната количина руда која ќе се добие од подетажните плочи е:

$$Q_{o,0} = 6 \cdot 21,5 \cdot 3,727 \cdot 1,2 \cdot 2,9 + 5,324 \cdot 21,5 \cdot 1,2 \cdot 2,9 + 6 \cdot 23,5 \cdot 3,727 \cdot 1,2 \cdot 2,9 + 5,324 \cdot 23,5 \cdot 1,2 \cdot 2,9 = 1673 + 398 + 1829 + 435 = 4335 \text{ t}$$

Оваа количина руда ќе се откопа за следниов временски период:

$$T_{2,0} = 4335 / 156 = 28 \text{ работни дена}$$

За изведување на подготвителните работи, односно транспортниот ходник, проодно-транспортниот ускоп, рудните сипки и ускоп за засек е потребен следниов временски период:

$$T_{3,0} = 181 / (3 \cdot 0,4) = 151 \text{ смени, односно } \approx 76 \text{ дена}$$

Вкупниот временски период за откопување на целиот откоп е:

$$T_o = T_{1,0} + T_{2,0} + T_{3,0} = 169 + 28 + 76 = 273 \text{ работни дена}$$

Просечниот капацитет на откопот ќе изнесува:

$$Q_{o,0} = Q_{o,0} / T_o = 9437 / 273 = 35 \text{ t/ден}$$

Интензитетот на откопување ќе биде:

$$IO_o = (Q_{o,0} \cdot H_{p,0}) / S_p = (35 \cdot 252) / 60 = 147 \text{ t/m}^2 \text{ год.}$$

2.5. Откопен учинок

Магазински откопен метод

Просечниот откопен учинок на овој метод ќе го пресметаме врз основа на поединечните учиноци.

Учинокот при соборување на рудата е претходно пресметан и изнесува 22 t/надница. Исто така, пресметано е дека за соборување на целата руда во откопот се потребни 80 работни дена. Ако за изведување на овие работни операции бидат ангажирани двајца работници, тогаш потребниот број надници додека да се подигне откопот до горниот хоризонт е:

$$N_{o,0} = 160 \cdot 2 = 320 \text{ надници}$$

Работната операција товаране и одвезување на рудата од откопот се врши при точење на волуменскиот вишок од откопот, како и при неговото конечно празнење. Просечниот учинок за оваа работна операција е 23 t/надница.

Претходно е пресметано дека од откопот ќе се откопа $Q_{o,0} = 7028 \text{ t}$ руда.

Врз основа на овие податоци, можат да се пресметаат вкупните надници за оваа операција при точењето на вишокот руда од откопот, како и при неговото конечно празнење.

$$N_{1,0} = 7028 / 23 = 306 \text{ надници}$$

За изведување на подготвителните работи во едниот откоп, можат да се организираат три нападни точки (чела) и усвојуваме дека на секое чело во секоја смена ќе се постигнува напредок од 0,4 m. Притоа е потребно следново време за нивна изработка:

$$T_{p,0} = 227 / (3 \cdot 0,4) = 189 \text{ смени}$$

Вкупниот број надници потребни за изработка на овие објекти е:

$$N_{p,0} = T_{p,0} \cdot 2 = 189 \cdot 2 = 378 \text{ надници}$$

Вкупниот број надници за изработка на сите операции во откопот изнесува:

$$N_{k,0} = N_{o,0} + N_{1,0} + N_{p,0} = 320 + 306 + 378 = 1004 \text{ надници}$$

Просечниот откопен учинок ќе се

пресмета на следниов начин:

$$\text{ПОУ}_n = (9439 \cdot 0,8) / 1004 = 7,52 \text{ t/надница}$$

Во горниот учинок е пресметано 20% повеќе, за непредвидени надници за непредвидени работи.

Подетажен метод со отворени откопи

При изработка на подетажните ходници ќе работат двајца работници во смена. Според тоа, за изработка на сите подетажни ходници потребни се $N_{\text{ор,о}} = 676$ надници.

При соборување на подетажните плочи ќе работат четири работници и двајца работника за транспорт на рудата од левкастите сипки. Според тоа, за соборување на сите подетажни плочи потребни се $N_{\text{ор,о}} = 336$ надници.

За изработка на транспортниот ходник, проодно-транспортниот ускол и проточните рудни сипки се потребни $N_{\text{о,о}} = 303$ надници.

Вкупниот број надници за подготовка и откопување на откопот е:

$$N_{\text{в,о}} = N_{\text{ор,о}} + N_{\text{ор,о}} + N_{\text{о,о}} = 676 + 336 + 303 = 1315 \text{ надници}$$

Просечниот откопен учинок ќе се пресмета на следниов начин:

$$\text{ПОУ}_o = (9437 \cdot 0,8) / 1315 = 5,74 \text{ t/надница}$$

Во горниот учинок е пресметано 20% повеќе, за непредвидени надници за непредвидени работи.

3. СПОРЕДБА НА ОТКОПНИТЕ МЕТОДИ

Откако ги пресметавме основните технички показатели за двете откопни методи, дадени во подолната табела, ќе извршиме споредба на двете откопни методи според истите показатели.

Од табелата може да се забележи дека кај двете откопни методи коефициентот на искористување на рудната супстанца е релативно висок и изнесува 0,93. Високиот коефициент на искористување кај двете откопни методи се заснова на тоа што се оставаат заштитни столбови само меѓу рудните сипки и кај ускопите за минување, транспорт и вентилација, од кои

50% се вадат во секундарната фаза.

Осиромашувањето на рудата кај двете откопни методи е исто (10%) и директно зависи од брзината (интензитетот) со која ќе биде откопан, односно ликвидираан откопот.

Коефициентот за подготвителни работи кај магацинскиот откопен метод е помал (24 mm/t) од подетажниот откопен метод со отворени откопи (54,1 mm/t). Високиот коефициент за подготвителни работи кај подетажниот откопен метод со отворени откопи се базира на тоа што има голем број подготвителни работи, а тоа се подетажните ходници, кои мораат да бидат изработени па да се започне со фазата на соборување на подетажните плочи. Кај двете откопни методи сите подготвителни работи се изработуваат по руда.

Кај магацинскиот откопен метод, капацитетот при соборување е 88 t/ден, додека при празнење на волуменскиот вишок на руда е 24 t/ден, а при конечното празнење на откопот капацитетот е 148 t/ден. Просечниот капацитет на откопот е 45 t / ден. Кај подетажниот откопен метод со отворени откопи, во фазата на изработка на подетажните ходници капацитетот е 18 t/ден, а при соборувањето на подетажните плочи е 156 t/ден. Просечниот капацитет на откопот е 35 t / ден. Одовде можеме да заклучиме дека просечниот капацитет на откопот кај магацинскиот откопен метод е поголем отколку кај подетажниот откопен метод со отворени откопи.

Интензитетот на откопувањето кај магацинскиот откопен метод (189 t/m² год.) е поголем отколку кај подетажниот откопен метод со отворени откопи (147 t/m² год.). Повисокиот интензитет кај магацинскиот откопен метод е оттаму што тој има поголем просечен капацитет, односно помал век на траење самиот откоп.

Просечниот откопен учинок е поголем кај магацинскиот откопен метод (7,52 t/надница) отколку

кај подетажниот откопен метод со отворени откопи (5,74 t/надница). Помалиот откопен учинок кај подетажниот откопен метод со отворени откопи се базира на тоа што овој откопен метод има големи подготвителни работи, а рудните жици се тенки, поради што се трошат голем број надници за нивна изработка.

ЗАКЛУЧОК

Врз основа на направената споредба за двете откопни методи за условите дадени во почетокот на трудот, може да се заклучи дека магацинскиот откопен метод е поуспешен за примена во тенки рудни жици во однос на подетажниот откопен метод со отворени откопи, затоа што дава подобри основни технички показатели, што се гледа во табелата. Најоптимална примена овој откопен метод има кај рудни жици со моќност до 2 m и каде условите дозволуваат незина примена. Подетажниот откопен метод со отворени откопи ќе биде поуспешен за примена кај помокни рудни жици, чија моќност е поголема од 2 m.

основни технички показатели	магацински откопен метод	подетажен откопен метод со отворени откопи
коефициент на искористување на рудата	0,93	0,93
коефициент на осиромашување на рудата	0,1	0,1
коефициент за подготвителни работи	24 mm / t	54,1 mm / t
просечен капацитет на откопот	45 t / ден	35 t / ден
интензитет при откопувањето	189 t/m ² год.	147 t/m ² год.
просечен откопен учинок	7,52 t/надница	5,74 t/надница