

## ИЗПОЛЗВАНЕ НА УСЛОВНИ ЗНАЦИ В МИННО-ИНЖЕНЕРНАТА ГРАФИКА

**Кръстю Николов Дерменджиев**

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", София 1700, България, krderm@mgu.bg

**РЕЗЮМЕ.** Графичното представяне на минно-инженерните решения е регламентирано чрез маркшайдерските изисквания и тези, използвани и приети в минно-инженерната графика. При многовариантното проектиране, обаче графичното представяне на варианти чрез общоприетите изисквания е обемна, продължителна и сложна задача. Затова на такъв етап е удобно да се използват опростени, но съдържателни графични материали, представени с условни обозначения. С такава цел в статията са представени за обсъждане и използване цяла гама от условни обозначения, чрез които да се представят графично, практически целия кръг от възможни, в рамките на подземен рудничен участък решения, отнасящи се до системата на разработване, добивната технология и технологичната схема на участъка.

### USE OF CONVENTIONAL SIGNS IN THE FIELD OF MINE ENGINEERING GRAPHICS

**Krastu Nikolov Dermendjiev**

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilsky", Sofia 1700, Bulgaria, krderm@mgu.bg

**ABSTRACT.** The graphic representation of mine engineering decisions is regulated through the mine surveying requirements and the requirements, used and accepted in the field of mine engineering graphics. In the cases of multi-variant designing, however, the graphical representation of variants, through the accepted requirements, is a volumetric, continuous and difficult task. That's why, at that stage it is convenient to be used simple but full of matter graphical materials, represented with conventional signs. For this purpose, in the article are represented for discussing and use various conventional signs through which to be represented graphically all decisions, connected with the mining system, the mining technology and the process scheme of mine district.

### Увод

Основният метод за проектиране, анализ и оценка на минно-технически и технологични решения е методът на вариантите. При неговото използване, на различните етапи на проектиране и в зависимост от обхвата на проекта се налага конструиране на множество варианти, чиито брой може да варира от 2-3 до десетки и стотици.

Графичното представяне на големия брой варианти, чрез използване на утвърдените обозначения в съответствие с изискванията на маркшайдерската и минно-инженерната графика [1-4], е обемна задача, решението на която е свързано с много разход на труд, време и консултативи. Допълнително, най-вече при ръчното подработване на графичните приложения, със спазване на утвърдените обозначения и брой проекции, често в графичните подробности се губи технологичната същност на вариантите и се скриват техните съществени и незначителни на пръв поглед различия в елементи и параметри.

Затова при начални-идейни фази на проектиране, когато се конструират, обсъждат и оценяват голямо множество варианти е по-рационално те да бъдат графично представяни чрез опростени проекции – скици с използване на подходящи условни знаци.

В тази връзка, по-долу, са предложени съществуващи и нови условни знаци за схематично представяне на ва-

риантни минно-технически и технологични условия и решения.

### Изисквания към условните знаци

Минно-техническите решения (разкриване, подготовка, система на разработване) се характеризират с определена моментна статика и динамика. Моментно-статични за рудника са схемата и начина на разкриване, подготовката, схемите на транспорта и вентилацията, използваната система и добивна технология. Затова използваните знаци, освен момент на статичност, трябва да изразяват и определена динамичност. Динамичността се изразява в състоянието на изетото пространство, прокарването на минната изработка, състоянието на минната изработка – прокарана, в пласт; в прокарване; нейното местоположение – по пласт; в скала – долнище, горнище.

Статични в участъка са средствата за осъществяване на дейността, технологията, формата на напречното сечение и др.

Условните обозначения трябва да са относително прости и елементарни за запомняне и графично пресъздаване. Да притежават определена специфична обвързаност с основния обект на минна дейност (пласт, жила, шок, леци) и да дават възможност чрез тях да се представят руднични и участъкови технологични схеми с присъщата им статичност (мрежа изработки, вентилационни и транспортни схеми, приета технология и технологични средства) и динамичност (съществуващи, прокарвани и погасявани

минни изработки, движение на подготвителни и добивни забои, ред и последователност на отработване, трансформация на запасите в участъка и състоянието на съответните площи и обеми от него).

Последното се отнася до преминаване на запасите от: в подготовка и нарязване – готови за изземване в изземване и свързаното с това трансформиране на площи и обеми с неиззети запаси в иззети пространства с определени площи и обеми.

## Условни знаци

В съответствие с дефинираните изисквания към условните знаци за опростено графично представяне на варианти по-нататък са дадени препоръчвани опростени основни условни знаци, чрез които да се създаде статична и динамична представа за системата на разработване и технологичната схема на работа в подземен добивен участък.

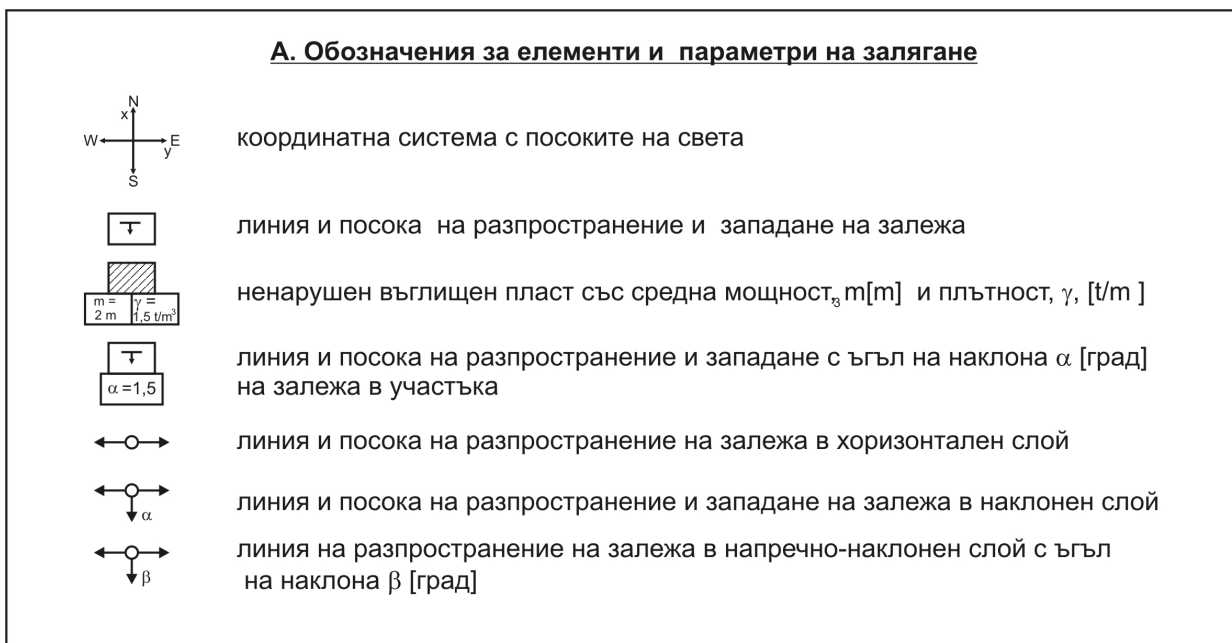
За по-лесното възприемане и използване на обозначенията те са групирани в 11 групи (А - К). Всяка група знаци е обвързана с определено състояние или дейност в подземния рудничен участък.

Комбинираният анализ и отношение между знаците дава възможност да се синтезира и анализира технологичната схема в динамика. Тази комбинация може да даде възможност за тестване логиката на съждение и знанията на студентите по минните общоинженерни и специализирани дисциплини.



## Схеми с условни обозначения

На фиг. 1 е дадена опростена схема с използване на част от предлаганите условни обозначения. Най-общо на схемата е представен добивен участък, под формата на блок. Обектът на изземване е жила с мощност 3 m и наклон  $75^{\circ}$ , системата на разработване е с магазиниране на рудата. Добивният забой е праволинеен с три стъпала. Добивната технология е обоснована на ПВР и източване на етажна извозна галерия. Извозът е с релсов транспорт.







При параметризиране на схемите може да бъдат определени някои основни технико-икономически показатели на работа на участъка, необходимото оборудване и осигуряване.






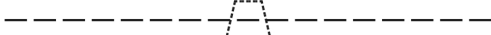

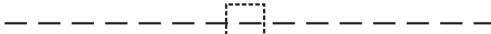
## **В. Обозначения за състоянието на издетото пространство**

	обрушено
	запълнено по гравитачен път
	запълнено по механичен път с механични средства
	запълнено по хидравличен път - хидравлично
	запълнено по пневматичен път - пневматично
	открито с квадратни и правоъгълни целици
	открито с кръгли целици
	открито с лентови целици
	открито (празно)
	с временно магазинирано полезно изкопаемо
	плавно слягане на горнище
	поддържано с крепеж - дървен
	открито, поддържано с анкерен крепеж

## **С. Обозначения за коридорни минни изработки, прокарани и поддържани в залежа с различна форма на напречното сечение**

	минни изработки, с неопределена форма на напречното сечение, прокарани и използвани за различни цели
	с кръгла форма на напречното сечение
	с аркообразна форма на напречното сечение
	с трапецовидна форма на напречното сечение
	със сводообразна форма на напречното сечение
	с правоъгълна или квадратна форма на напречното сечение

## **Д. Обозначения за проектни минни изработки, предвидени за прокаране в залежа за различни цели и с определени параметри и форма на напречното сечение**

	проектна минна изработка с неопределени форма и параметри на напречното сечение, за различни цели
	с кръгла форма на напречното сечение
	с аркообразна форма на напречното сечение
	с трапецовидна форма на напречното сечение
	със сводообразна форма на напречното сечение
	с правоъгълна или квадратна форма на напречното сечение

Е. Обозначения на минни изработки, прокарани в скалите от долнището на залежа за различни цели и с определени параметри и форма на напречното сечение



скална изработка в долнище на залежа с кръгла форма на напречното сечение



скална изработка в долнище на залежа с аркообразна форма на напречното сечение



скална изработка в долнище на залежа с трапецовидна форма на напречното сечение



скална изработка в долнище на залежа с сводообразна форма на напречното сечение



скална изработка в долнище на залежа с правоъгълна или квадратна форма на напречното сечение

Ф. Обозначения на минни изработки, прокарани в скалите от горнището на залежа за различни цели и с определени параметри и форма на напречното сечение



скална изработка в горнище на залежа с кръгла форма на напречното сечение



скална изработка в горнище на залежа с аркообразна форма на напречното сечение



скална изработка в горнище на залежа с трапецовидна форма на напречното сечение



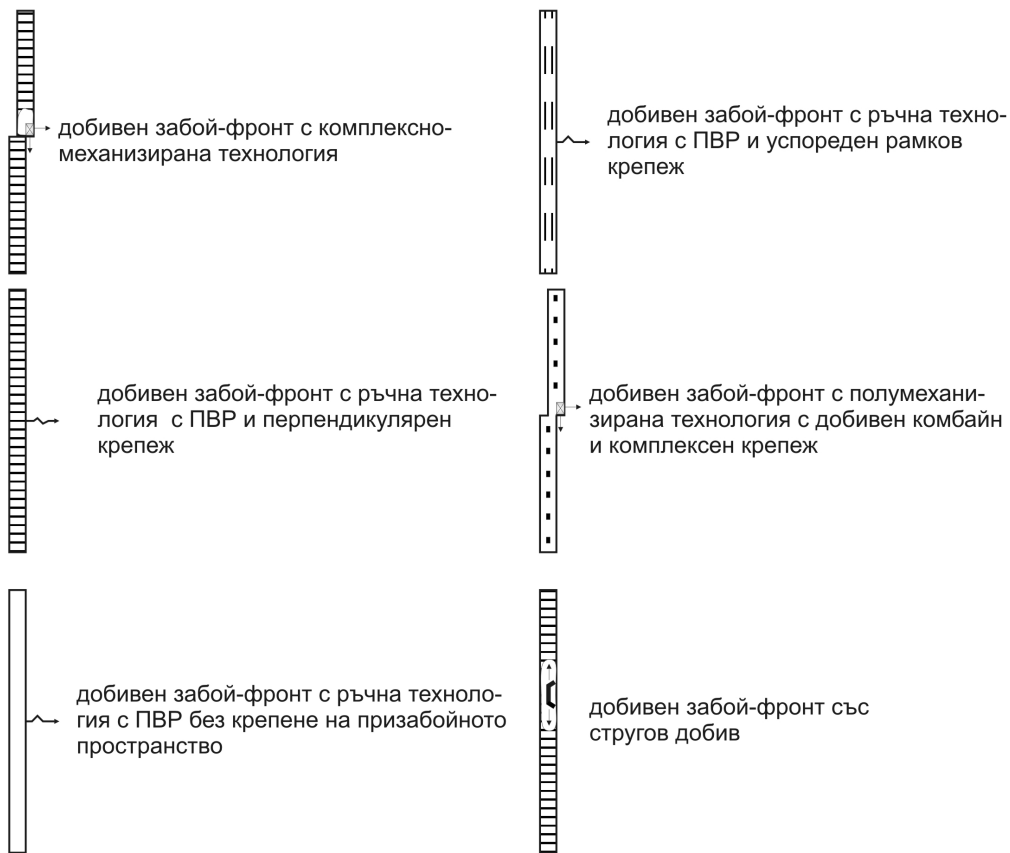
скална изработка в горнище на залежа с сводообразна форма на напречното сечение



скална изработка в горнище на залежа с правоъгълна или квадратна форма на напречното сечение

**G. Обозначения на дълги и тесни добивни забои с различни добивни технологии и забойна техника**

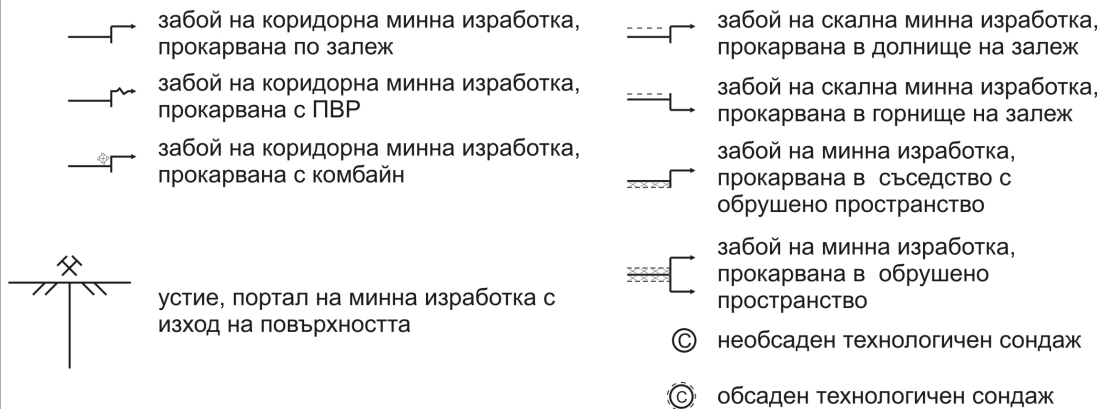
**дълги добивни забои**



**тесни добивни забои**



**H. Обозначения на забои на минни изработки, в процес на прокарване с различни: форми на напречно сечение, местоположение и технология на прокарване**



### **I. Обозначения за състоянието и начина на охрана на минни изработки**



изработка, охранявана и поддържана едностранно със запълнена ивица, създадена с пневматично запълнение



изработка, охранявана и поддържана едностранно със скална ивица,



минна изработка в процес на погасяване, погасена или ликвидирана

### **J. Обозначения, свързани с вентилационната схема**

→ посока на чистата въздушна струя

✕→ посока на замърсената въздушна струя



вентилатор за местно проветряване



дървена вентилационна врата



метална вентилационна врата



вентилационен мост

### **K. Обозначения за транспортна схема по вид товаропотоци и начини и средства за транспорт**

●→ посока на товаропотока добито полезно изкопаемо по вид на транспортното средство

●Ⓧ→ извоз с верижен транспортър

●Ⓛ→ извоз с лентов транспортър

●Ⓡ→ релсов извоз с акумулаторни локомотиви

●Ⓡ̄→ релсов извоз с контактни локомотиви

●Ⓡ⊕→ релсов извоз с безконечни въжета

●Ⓢ→ гравитачен транспорт

○→ доставка на спомагателни материали

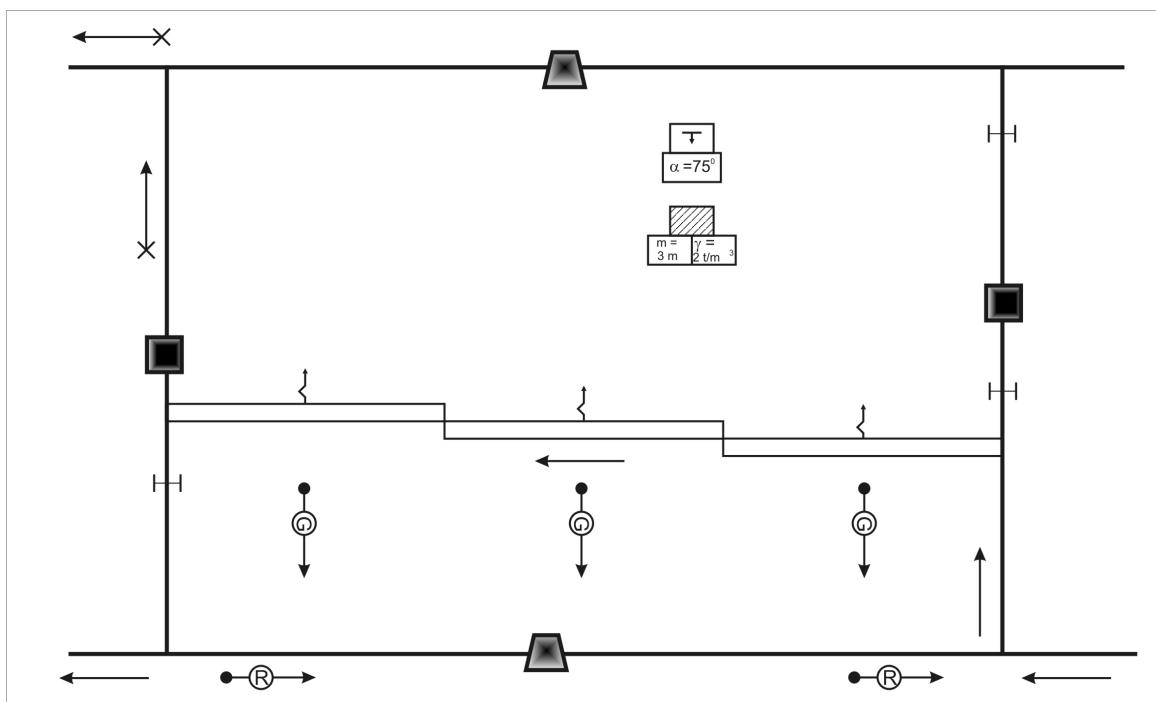


монорелсова система за спомагателни материали

○Ⓡ→ доставка на материали с релсов транспорт



доставка на спомагателни материали с хаспели по релсов път



Фиг.1.

## Заклучение

Използването на разглежданите по-горе условни знаци създава възможност за бързо съставяне на минно-технологични схеми. Това разширява творческото конструиране на минния инженер на много варианти, като го насочва към успоредно решаване на проблемни въпроси и оценъчна дейност – приемане или категорично отхвърляне на алтернативи.

Апробацията на този подход, в учебния процес за създаване на технологични схеми, за подземни добивни участъци потвърждава написаното по-горе.

Заложени в web-страница тези знаци ще бъдат основа за дистанционно обучение по конструиране на технологични схеми и тестова проверка на знания по минно-технологичните дисциплини.

За конструиране на достатъчно пълни и рационални технологични схеми, обаче, конструкторът - студент, инженер, проектант трябва да има сериозна и многостранна подготовка в областта на геологията, маркшайдерството, минната техника, минното дело, включително по вентилация и безопасност.

## Литература

- Стоянов, Б., Н. Цонков. Топографско и маркшайдерско чертане., С., ДИ "Наука и изкуство", 1958, 92 стр., 48 табло.
- Стоянов, Б., Н. Цонков. Топографско и маркшайдерско чертане., С., "Техника", 1985, 83 стр., 57 табло.
- Косев, Т. Минно-инженерна графика. С., Печатна база към МНП, 1986, 130 стр.
- Косев, Т. Инженерна графика. С., Печатна база към МНП, 1988, 173 стр.

Препоръчана за публикуване от  
Катедра "Подземно разработване на полезни изкопаеми", МТФ