

Գ.Ա. ԱՀԱՐՈՆՅԱՆ, Վ.Գ. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ

**ՊԱՅԹԵՑՄԱՆ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԳՈՐԾՈՂԹՅԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄԸ ԲԱՑԱՀԱՆՔԻ
ՏԱՐԲԵՐ ԲԼՈԿԱՅՆՈՒԹՅԱՄԲ ՀԱՆՔԱՍՏԻՃԱՆՆԵՐԻ ՊԱՅԹԵՑՄԱՆ
ԴԵՊՔՈՒՄ**

Ցույց է տրվել, որ ճեղքավորված միջավայրում զանգվածային պայթեցման դեպքում պայթեցման բեռնավորվածության մեծացումը (պայթուցիկ նյութի տեսակարար ծախսի մեծացումը) չի կարող հանդիսանալ պայթեցված զանգվածի մանրացվածության աստիճանի լավացման հիմնական ուղղություն: Սահմանվել է, որ պայթեցման էներգիայի գործունեության արդյունավետության բարձրացումը կախված է ճեղքավորված բլոկում պայթուցիկ նյութի (ՊՆ) լիցքի հավասարաչափ տեղաբաշխումից: ՊՆ-ի բաշխվածության բնութագիրը արտահայտվում է բնական (ապարի ամրություն, զանգվածի բլոկայնություն), էներգետիկ (ՊՆ-ի դետոնացման արագություն, գազագոյացման արգասիքի ճնշում) գործոններով և հորատապայթեցման տեխնոլոգիական պարամետրերով:

Բերված են ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի որոշման փորձա-արդյունաբերական պայթեցման արդյունքները՝ հաշվի առնելով լիցքի տրամագիծը, զանգվածի բլոկայնությունը և ապարի ամրությունը: Տեսական և փորձարարական տվյալների հիման վրա առաջարկվել է հորատապայթեցման պարամետրերի որոշման նոմոգրամ, որը թույլ է տալիս ճեղքավորված ապարների պայթեցման դեպքում կանխատեսել պայթեցված ապարների մանրացվածությունը:

Առանցքային բառեր. ՊՆ-ի լիցքի կառուցվածք, ՊՆ-ի տեսակարար ծախս, զանգվածի բլոկայնություն, ապարի ամրություն, պայթեցված զանգվածի հատիկաչափային կազմ:

Ներածություն: Պայթեցման արդյունավետությունը բացահայտվել է բնորոշվում է պայթեցման էներգիայի օգտակար գործունեությամբ, որը բացահայտվել է աշխատանքային հրապարակում կապահովի անհրաժեշտ մանրացվածությամբ և տրված պարամետրերով պայթեցված զանգվածի փլվածք: Հայտնի է, որ ՊՆ-ի լիցքի քանակի փոփոխությունը և զանգվածում վերջինիս հավասարաչափ բաշխվածությունը համարվում է պայթեցման որակի բարձրացման կարևորագույն գործընթաց: Սակայն պայթեցման աշխատանքների երկարատև փորձը ցույց է տալիս, որ ՊՆ-ի լիցքի քանակի փոփոխությամբ և վերջինիս հավասարաչափ բաշխվածությամբ, առանց հաշվի առնելու պայթեցվող միջավայրի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, ոչ միշտ է հնարավոր ապահովել պայթեցման անհրաժեշտ արդյունքներ [1, 2]:

Նախագծային աշխատանքներում պայթեցման էներգիայի հավասարաչափ բաշխումը (հորատանցքային ցանցի և ՊՆ-ի լիցքի օպտիմալ պարամետրերի ընտրությունը) կատարվում է՝ ըստ ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքների մեծության [3, 4]:

Այս սահմանային արժեքների կիրառումը բացահանքերում իրականացվում է հետևյալ սկզբունքով.

- համաձայն պայթեցման աշխատանքների իրականացման տեխնիկական կանոնակարգի՝ ընտրվում է ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը.

- կախված պայթեցվող բլոկի ծավալից և ընտրված ՊՆ-ի տեսակարար ծախսից՝ հաշվարկվում է պայթուցիկ նյութի քանակը.

- ըստ պայթեցվող բլոկի երկրաչափական պարամետրերի՝ կատարվում է պայթուցիկ նյութի բաշխում պայթեցվող բլոկում:

Այս մոտեցումը ճիշտ է խիստ ճեղքավորված (մանր բլոկայնությամբ) ապարների դեպքում, երբ զանգվածում ճեղքավորված ապարների միջին չափերը չեն գերազանցում կոնդիցիոն հատիկայնությունը և մոնոլիտ (չափազանց խոշոր բլոկայնությամբ) միջավայրում, որտեղ էներգիայի կրողը հանդիսանում է ՊՆ-ի լիցքի քանակը: Միջին, խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ ապարներում ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի փոփոխությունը չի կարող ուղիղ համեմատական կախվածությամբ գծայնորեն փոփոխել ապարների մանրացվածության աստիճանը: Սա պայմանավորված է նրանով, որ ճեղքավորված հանքախորշերի կտրվածքներում միշտ նկատելի են տարբեր ձևերով և չափերով ճեղքեր, որոնք լցված են ցածր ակուստիկ կոշտություն ունեցող միջանկյալ ապարներով կամ օդով (դատարկ տարածություն): Միջանկյալ ապարներով լցված ճեղքերի առկայության դեպքում ապարի քայքայման գործընթացն ուղեկցվում է պայթեցման էներգիայի ցրումային կորուստներով: Օդով լցված ճեղքերի առկայությունը հորատանցքի լիցքավորման ժամանակ զգալիորեն մեծացնում է ՊՆ-ի ծախսը (հորատանցքում ՊՆ-ի լիցքի սյան անհրաժեշտ բարձրության ապահովումը կատարվում է ՊՆ-ի զգալի կորուստներով):

Ուստի ճեղքավորված զանգվածում, կախված կիրառվող ՊՆ-ի տեսակարար ծախսից, պայթեցվող բլոկի ծավալից, միջավայրի ամրության բնութագրից, հնարավոր չէ երկրաչափական լուծմամբ իրականացնել ՊՆ-ի հավասարաչափ բաշխում և այն ընդհանրացնել բոլոր բացահանքերի համար: Ավելին՝ յուրաքանչյուր հանքավայր ունի ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի իր սահմանային արժեքը, որի մեծությունը հնարավոր է որոշել միայն փորձա-արտադրական եղանակով՝ պայթեցման արդյունքների հիման վրա:

Հետևում է, որ ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի գործող սահմանային մեծությունները ճեղքավորված միջավայրում ենթակա են փոփոխման, հակառակ դեպքում՝ զանգվածում տեղի կունենա պայթեցման էներգիայի անհավասարաչափ բաշխում, որն էլ կնվազեցնի պայթեցման էներգիայի ակտիվ գործունեությունը ապարի մանրացման դեպքում:

Մի շարք հեղինակներ [5-8] առաջարկել են ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի հաշվարկ՝ որպես ելակետային գործոն ընդունելով ապարի անհրաժեշտ մանրացվածությունը, երբ որոշիչ են զանգվածում ճեղքավորված ապարների միջին չափերը: Հեղինակների կողմից առաջարկված այս լուծումներն ունեն տեսական մոտեցումներ, և գործնականում կունենաք սպասվող արդյունքների էական շեղումներ: Այս դեպքում առաջարկված ՊՆ-ի հաշվարկային տեսակարար ծախսը կհանդիսանա պայթեցման պարամետրերի հաշվարկման ուղղորդող սահմանային ցուցանիշ: Խնդրին գործնական լուծում տալու համար անհրաժեշտ է հեղինակների կողմից առաջարկված այս տեսական լուծումները փորձա-արտադրական պայմաններում իրականացնել հորատապայթեցման օպտիմալ պարամետրերի ընտրությամբ, որը կապահովի պայթեցված զանգվածի փլվածք՝ անհրաժեշտ կտրայնությամբ:

Փորձա-արտադրական պայմաններում ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի ուղղորդող սահմանային արժեքը, կախված պայթեցվող բլոկի ճեղքավորվածությունից (բլոկայնությունից), փոփոխվում է մեծ միջակայքով: Մա վկայում է այն մասին, որ պայթեցման էներգիայի կրողը ճեղքավորված միջավայրում, հատկապես խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ զանգվածում, հանդիսանում է զանգվածի բլոկայնությունը, և սովորաբար էներգիայի ցրումային կորուստները նման զանգվածում լրացվում են ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի մեծացմամբ՝ հորատանցքային ցանցի խտացման ճանապարհով:

Ապարների քայքայման և տեղաշարժման գործընթացը հանքաստիճանային բլոկի պայթեցման դեպքում պայմանավորված է գազագոյացման արգասիքի ճնշման և լարվածության ալիքի ներգործությամբ:

Այս մեծությունների սահմանային արժեքները որոշվում են պայթեցման էներգետիկ գործոններից, պայթեցվող միջավայրի կառուցվածքային և ամրության բնութագրից: Այսինքն պայթեցման էներգիայի օգտակար գործունեությունը բնորոշվում է պայթեցվող միջավայրի և կիրառվող ՊՆ-ի էներգետիկ համապատասխանությամբ և զանգվածում վերջինիս քանակով և հավասարաչափ բաշխվածությամբ:

Իհարկե, ՊՆ-ի հավասարաչափ բաշխվածությունը զանգվածում և վերջինիս էներգետիկ գործոնները (դետոնացման արագությունը, գազագոյացման արգասիքի ճնշումը հորատանցքի պատին, պայթեցման գործունեության տևողությունը) հորատանցքում անմիջականորեն կախված են ՊՆ-ի լիցքի տրամագծից:

Ուստի ՊՆ-ի հորատապայթեցման օպտիմալ պարամետրերի ընտրումը, կախված զանգվածի բլոկայնությունից, ամրության բնութագրից և հորատանցքի տրամագծից, որը կապահովի պայթեցված զանգվածին կոմպակտ փլվածք՝ անհրաժեշտ մանրացվածությամբ, դառնում է արդիական խնդիր:

Խնդրի դրվածքը և հետազոտության մեթոդները: Հորատապայթեցման պարամետրերի օպտիմալ մեծությունները կախված են պայթեցվող միջավայրի ելակետային ցուցանիշներից և կիրառվող ՊՆ-ի տեխնիկական բնութագրից, որի էներգետիկ արժեքները կախված են ՊՆ-ի լիցքի տրամագծից: Այսինքն հորատապայթեցման պարամետրերի հաշվարկ կատարելիս որպես փաստարկ պետք է ընտրել պայթեցվող միջավայրի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, ապարի ամրության բնութագիրը և ՊՆ-ի լիցքի տրամագիծը:

Ուստի պայթեցման էներգիայի գործողության կարգավորումը պահանջում է լուծել հետևյալ խնդիրները.

- կախված պայթեցվող բլոկի ճեղքավորվածությունից, ապարի ամրության բնութագրից, ՊՆ-ի լիցքի տրամագծից՝ որոշել ՊՆ-ի այն օպտիմալ փաստացի ծախսը, որը կապահովի պայթեցված զանգվածի կանոնակարգված մանրացման բարձր ելք,

- ըստ ընտրված ՊՆ-ի փաստացի ծախսի՝ որոշել հորատանցքային ցանցի պարամետրերը, ՊՆ-ի լիցքի քանակը:

ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի ընտրությունը կատարվել է Քաջարանի պղինձ-մոլիբդենի, Արարատի կրաքարի, Արամուսի բազալտի, Քարաբերդի գաբրո-դիորիտների բացահանքերում իրականացված փորձա-արտադրական 144 զանգվածային պայթեցումների արդյունքների վերլուծության հիման վրա: Նշված բացահանքերի մշակվող հորիզոնները ներկայացված են միջին, խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ: Ապարի ամրությունը հանքավայրի տարբեր հորիզոններում փոփոխվում է մեծ միջակայքերով (աղ. 1):

Պայթեցման ելքը բնորոշող ցուցանիշների (պայթեցված զանգվածի մանրացվածությունը և փլվածքի լայնքը) հիման վրա կազմվել է խոշոր բլոկայնության զանգվածներում պայթեցման օպտիմալ պարամետրերի որոշման նոմոգրամ, որը կապահովի անհրաժեշտ կտորայնությամբ և կոմպակտ փլվածքով պայթեցված զանգված (նկ.):

Բացահանքերի հանքաստիճանային բլոկի ելակետային ցուցանիշները

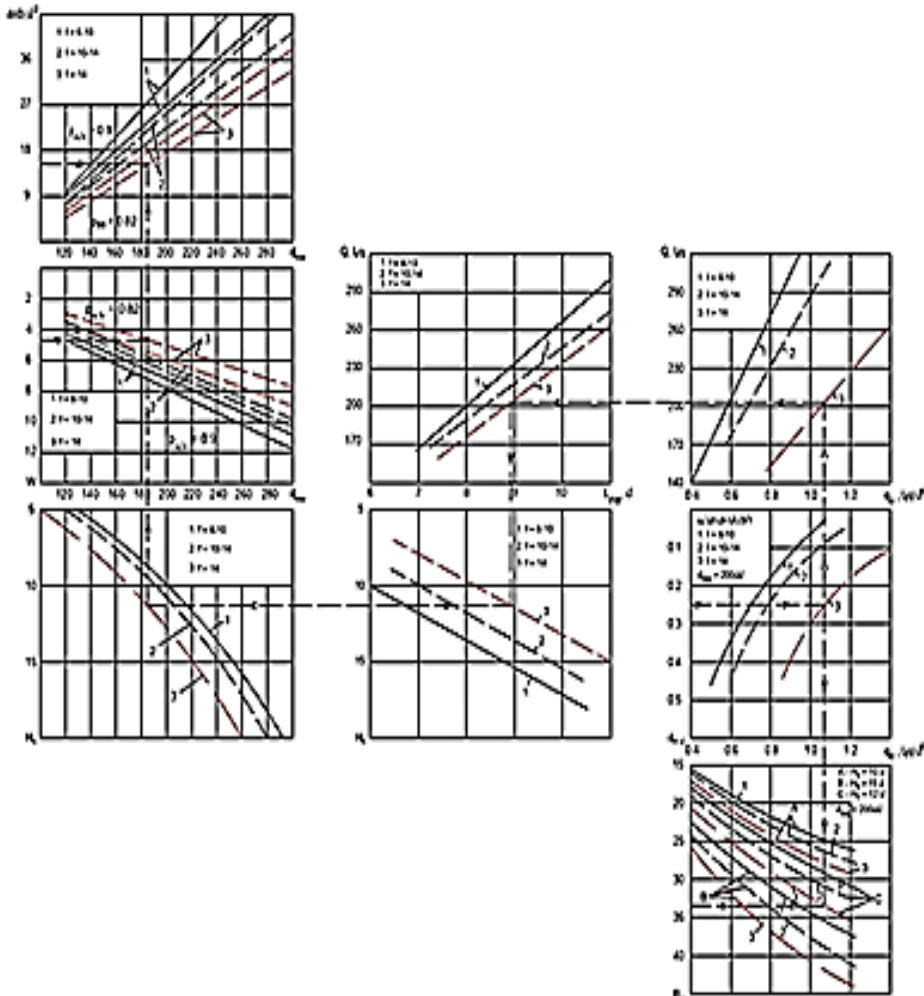
Բացահանքեր	Ապարի տեսակը	Ապարի ամրությունը՝ ըստ Մ.Ս.Պրոտոդյակոնովի	Պայթեցվող տեղամասի բլոկայնությունը	Ապարի ծավալային կշիռը, տ/մ³	Հանքաստիճանի բարձրությունը, մ	Հորատանցքի տրամագիծը, մմ	Հանքաստիճանի թեքման անկյունը, աստ
Քաջարանի	օքսիդային և սուլֆիդային հանքաքար	$f=6...10$ $f=10...14$	Միջին, խոշոր, անհամեմատ խոշոր	2.55...2.65	15.0	250	58...68
Արարատի	կրաքար, մարմարացված կրաքար, տրավերտին	$f=4...8$ $f=8...12$	Միջին, խոշոր, անհամեմատ խոշոր	2.34...2.68	12.0	180	70...75
Արամուսի	բազալտ	$f=6...10$ $f=12...16$	Միջին, խոշոր, անհամեմատ խոշոր	2.43...2.75	10.0	140	72...78
Քարաբերդի	գրանոդիորիտ	$f=8...12$ $f=16...18$	Միջին, խոշոր, անհամեմատ խոշոր	2.65...2.95	8.0	120	75...82

Կախված ՊՆ-ի փաստացի ծախսից՝ ըստ հորատանցքի տրամագծի, ամրության բնութագրից և պայթեցվող տեղամասի բլոկայնությունից որոշվել է պայթեցված զանգվածի ելքը՝ ըստ հատիկայնության, և առաջին շարքի պայթեցված զանգվածի փլվածքի լայնքը (աղ. 2):

Հետազոտության արդյունքները: Զանգվածային պայթեցման արդյունքների գնահատման չափանիշներն են պայթեցված զանգվածի մանրացվածության աստիճանը և փլվածքի լայնքը: Մանրացվածության աստիճանն արտահայտվում է պայթեցված զանգվածի ինտենսիվությամբ, որը բնութագրվում է պայթեցված զանգվածում կտորների առավելագույն չափերով կամ արտաչափս կտորների ելքով և հավասարաչափ մանրացվածությամբ, որն արտահայտվում է պայթեցված զանգվածի ելքը՝ ըստ հատիկայնության: Պայթեցված զանգվածի փլվածքի լայնքն արտահայտվում է պայթեցված զանգվածի առանձին կտորների շարժման առավելագույն հեռավորությամբ [9]:

Աղ. 2-ում բերված են միջին, խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ ապարներում իրականացված զանգվածային պայթեցման արդյունքները: Դրանցից

հետևում է, որ ՊՆ-ի միևնույն փաստացի ծախսի դեպքում կոնդիցիոն ֆրակցիաների առավելագույն ելք դիտվում է միջին բլոկայնությամբ ապարներում (86,4%): Խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ ապարներում կոնդիցիոն ֆրակցիաների ելքը համապատասխանաբար կազմում է 84,0% և 78,6%:



Նկ. Խոշոր բլոկայնությամբ զանգվածներում պայթեցման օպտիմալ պարամետրերի որոշման նոտոգրամը

Պայթեցված զանգվածի առանձին կտորների շարտման հեռավորության առավելագույն մեծությունն նկատվում է անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ ապարներում (20,8 մ), միջին բլոկայնությամբ ապարներում այն ունի նվազագույն արժեք (15,3 մ):

Պայթեցված զանգվածի հատիկայնության կազմը՝ կախված ՊՆ-ի տեսակարար ծախսից, զանգվածի բլոկայնությունից և հորատանցքի տրամագծից

Զանգվածի բլոկայնությունը	Պայթեցված զանգվածի ելքը, (%) ըստ հատիկայնության կազմի (մմ)					Սպարի ամրություն՝ ըստ Մ.Մ.Պրոտոյակոնովի	ՊՆ-ի տեսակարար ծախսը, կգ/մ՝ ըստ հորատանցքի տրամագծի, մմ				Պայթեցված զանգվածի փլ- վածքի լայնքը՝ ըստ ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի և հորատանցքի տրամագծի, մ			
	Գերմանացված ֆրակցիաներ	Կոնիցիոն ֆրակցիաներ			Արտաչափա կառուցում		120	140	180	250	120	140	180	250
		0...50	100...300	300...500										
Միջին	10.5	37.6	22.4	26.4	3.1	6...10	0.87	0.91	0.95	1.01	14.6	18.6	24.3	35.2
						10...14	0.96	1.00	1.04	1.10	15.3	21.0	27.4	39.6
						> 14	1.02	1.06		1.17	17.0	23.2		43.8
	10.2	24.5	31.8	29.5	4.0	6...10	0.72	0.76	0.84	0.87	12.4	17.0	22.9	32.7
						10...14	0.81	0.84	0.92	0.95	14.0	19.2	25.7	36.8
						> 14	0.89	0.95		1.02	15.8	21.9		40.9
	10.0	20.4	32.8	31.5	5.3	6...10	0.61	0.63	0.69	0.72	11.4	15.4	20.7	29.7
						10...14	0.68	0.71	0.78	0.81	12.9	17.6	23.8	34.0
						> 14	0.79	0.82		0.92	14.9	20.4		38.8
	10.0	17.8	31.0	33.6	7.6	6...10	0.49	0.53	0.57	0.63	10.2	14.2	18.3	27.8
						10...14	0.58	0.62	0.67	0.73	12.0	16.5	22.6	34.6
						> 14	0.70	0.74		0.84	14.0	19.3		37.0
Խոշոր բլոկայնության	9.0	32.8	23.3	28.4	6.5	6...10	1.07	1.13	1.19	1.25	17.0	24.0	29.3	39.8
						10...14	1.14	1.17	1.25	1.28	18.3	25.8	31.5	42.3
						> 14	1.31	1.35		1.44	21.4	29.2		49.5
	8.4	24.3	30.0	29.7	7.6	6...10	0.85	0.93	0.96	1.02	15.8	22.3	28.2	36.3
						10...14	0.98	1.05	1.11	1.18	17.8	23.5	31.4	41.8
						> 14	1.12	1.18		1.29	21.0	26.7		46.8
	8.6	19.2	25.9	37.7	8.6	6...10	0.73	0.78	0.85	0.88	15.6	21.3	27.2	33.2
						10...14	0.90	0.93	0.99	1.02	18.2	24.5	29.0	39.0
						> 14	1.05	1.08		1.17	20.5	27.5		44.6
	8.0	17.4	22.8	41.2	10.6	6...10	0.61	0.67	0.72	0.77	13.8	19.5	23.2	30.8
						10...14	0.74	0.80	0.84	0.90	16.8	22.6	26.5	36.4
						> 14	0.87	0.93		1.04	18.5	24.0		42.0
7.7	14.3	21.2	44.0	12.8	6...10	0.58	0.63	0.66	0.69	14.4	19.4	23.1	29.8	
					10...14	0.64	0.70	0.75	0.81	17.3	21.0	25.0	34.8	
					> 14	0.76	0.81		0.93	19.0	23.8		39.6	
Անհամաձայն խոշոր	7.3	30.4	22.6	28.2	11.5	6...10	1.07	1.13	1.19	1.25	17.0	24.0	29.3	39.8
						10...14	1.14	1.17	1.25	1.28	18.3	25.8	31.5	42.3
						> 14	1.31	1.35		1.44	21.4	29.2		49.5
	7.1	18.8	30.5	30.0	12.6	6...10	1.09	1.12	1.16		19.8	26.3	31.3	
						10...14	1.16	1.23	1.26		21.5	27.8	37.4	
						> 14	1.55	1.39	1.45		25.0	30.4	38.3	
	6.4	16.5	25.0	37.1	15.1	6...10	0.86	0.92	0.96		17.4	23.5	30.1	
						10...14	0.98	1.03	1.09		20.8	29.0	32.7	
						> 14	1.12	1.18	1.23		24.8	31.6	35.7	
	6.1	15.0	21.0	40.3	17.6	6...10	0.74	0.8	0.86		20.5	25.4	29.8	
						10...14	0.85	0.91	0.97		19.3	25.0	31.3	
						> 14	1.01	1.07	1.13		23.0	27.8	33.8	
4.8	13.5	14.1	45.8	20.6	6...10	0.61	0.66	0.72		16.6	20.4	25.8		
					10...14	0.73	0.79	0.85		18.2	23.3	29.6		
					> 14	0.88	0.94	0.99		20.4	25.5	33.4		

Աղ. 2-ի վերլուծության արդյունքում սահմանվել է ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը տարբեր բլոկայնությամբ ապարների դեպքում (աղ. 3):

Աղյուսակ 3

ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը՝ ըստ պայթեցվող զանգվածի բլոկայնության

Զանգվածի բլոկայնությունը	Ապարի ամրությունը ըստ Մ.Մ. Պրոտոդյակոնովի	ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը
Միջին բլոկայնությամբ	$f = 8 \dots 10$	0.60...0.70
	$f = 10 \dots 14$	0.65...0.75
	$f > 14$	0.80...0.85
Խոշոր բլոկայնությամբ	$f = 8 \dots 10$	0.75...0.80
	$f = 10 \dots 14$	0.90...0.95
	$f > 14$	1.00...1.05
Անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ	$f = 8 \dots 10$	0.85...0.90
	$f = 10 \dots 14$	0.95...1.05
	$f > 14$	1.10...1.15

Եզրակացություն. ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը տարբեր բլոկայնությամբ ապարներում տարբեր է.

- ՊՆ-ի տեսակարար ծախսի սահմանային արժեքը միևնույն բլոկայնությամբ ապարներում կախված է ապարների պայթելիության ցուցանիշից և ՊՆ-ի լիցքի տրամագծից:

- Միջին բլոկայնությամբ ապարներում մանրացվածության ելքը բնորոշող գործոնը համարվում է զանգվածում կոնդիցիոն կտորների պարունակությունը:

- Խոշոր և անհամեմատ խոշոր բլոկայնությամբ զանգվածներում ապարի քայքայման և տեղաշարժման գործընթացը տեղի է ունենում պայթեցման զազագոյացման արգասիքի ճնշման ներգործության (մխոցային ներգործության) ներքո, որն ուղեկցվում է ապարի նվազագույն քայքայման և քայքայված զանգվածի առավելագույն տեղաշարժման գործընթացով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Буровзрывные работы на угольных разрезах / Н.Я. Репин, В.П. Богатырев, В.Д. Буткин и др. - М.: Недра, 1982.- 248 с.
2. Агаронян Г.А., Агаронян А.Г. Исследование влияния прочностных свойств и структурных особенностей массива на эффективность взрывных работ на карьерах // Вестник Национального политехнического университета Армении: Металлургия, материаловедение, недропользование.- Ереван, 2019.- N 2.- С. 104-115.

3. **Авдеев Ф.А., Барон В.Л., Гуров Н.В., Кантор В.Х.** Нормативный справочник по буровзрывным работам.- 5-е изд., перераб. и доп.- М.: Недра, 1986. - 511 с.
4. ГЭСН 81-02-03-2001 Государственные элементные сметные нормы на строительные работы ГЭСН -2001, сб. № 3 Госстрой России. –М., 2001.- 54с.
5. **Кутузов Б.Н., Рубцов В.К.** Физика взрывного разрушения горных пород. – М.: МГИ, 1970. -182 с.
6. **Кузнецов В.М.** Математические модели взрывного дела.- Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1977.- 259 с.
7. **Kuznetsov V.M.** The mean diameter of fragments formed by blasting rock // Soviet Mining Science.- 1973. - Vol. 2.- P. 144-148.
8. **Cunningham C.V.** Fragmentation estimation and the Kuz-Ram model- four years on // Proc. 2nd Int. Symp on Rock Fragmentation by blasting.- 1987. - P.475-478.
9. **Chakraborty A.K., Riana A.K., Ramulu M.A.** Parametric study to develop guidelines for blast fragmentation improvement in jointed and massive formations // Eng. Geol.- 2004. - P. 105-116.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 21.12.2023:

Г.А. АГАРОНЯН, В.Г. ОВСЕПЯН

РЕГУЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГИИ ВЗРЫВА ПРИ ОТБОЙКЕ УСТУПОВ КАРЬЕРА РАЗЛИЧНОЙ БЛОЧНОСТИ

Показано, что увеличение взрывного нагружения (увеличение удельного расхода взрывчатых веществ - ВВ) при массовом взрыве в трещиноватой (блочной) среде не может служить основным направлением для улучшения степени дробления взорванной массы. Установлено, что повышение эффективности действия энергии взрыва зависит от равномерности распределения заряда ВВ в трещиноватом блоке. Характер распределения заряда ВВ в блочном массиве выражается природными (прочность породы, блочность массива), энергетическими (скорость детонации ВВ, давление газообразных продуктов ВВ) факторами и технологическими параметрами буровзрывных работ.

Приведены результаты опытно-промышленных взрывов по определению удельного расхода ВВ с учетом диаметра заряда, блочности массива и прочности пород. На основе теоретических и экспериментальных данных предложена номограмма для определения параметров буровзрывных работ, позволяющих при взрыве в трещиноватом массиве прогнозировать качество дробления горных пород.

Ключевые слова: конструкция заряда ВВ, удельный расход ВВ, блочность массива, прочность породы, гранулометрический состав взорванной массы.

G.A. AHARONYAN, V.G. HOVSEPYAN

**REGULATION OF THE EXPLOSION ENERGY ACTIVITY AT
EXPLOSION OF MINES OF DIFFERENT OCCUPANCY BLOCKS**

It has been shown that in the case of mass explosion in a fractured environment, increasing the explosion load (increasing the specific cost of the explosive material) cannot be the main way to improve the degree of fragmentation of the exploded mass. It is determined that the increase in the efficiency of the blasting energy activity depends on the even distribution of the charge of the explosive material (EM) in the cracked block. The characteristic of the distribution of EM is expressed by natural (rock strength, blockiness of the mass), energy (speed of detonation of the EM, pressure of the gas formation) factors and technological parameters of drilling.

The results of experimental-industrial blasting for determining the specific cost of EM are given, taking into account the diameter of the charge, the blockiness of the mass and the strength of the rock. Based on theoretical and experimental data, a nomogram for determining the drilling parameters is proposed, which allows predicting the crushing of blasted rocks in case of blasting of fractured rocks.

Keywords: structure of the explosive charge, specific consumption of the explosive, blockiness of the mass, strength of the rock, composition of the granularity of the exploded mass.