



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 215 565

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 01 80
(21) PV 438 - 80

(11)(B 1)

(51) Int. Cl. G 01 V 1/13

(40) Zveřejněno 30 11 81
(45) Vydáno 15 04 1984

(75)

Autor vynálezu

STAŠ BŘETISLAV RNDr., ing., OSTRAVA

(54)

Způsob zjišťování a oceňování seismických účinků hromadné střelby na stabilitu důlních děl

1

Předmětem vynálezu je způsob zjišťování a oceňování seismických účinků hromadné střelby na stabilitu posuzovaných důlních děl v konkrétních podmínkách horninového prostředí zájmových důlních areálů hlubinných dolů, respektující konkrétní strukturně-tektonický charakter vnitřní geologické stavby zájmové oblasti, parametry a technické provedení posuzovaných důlních děl i geometrické a technické parametry rozrušových bází realizovaných dílčích hromadných střelb.

Jsou známy způsoby zjišťování seismických účinků hromadné střelby pomocí akcelometrických metod, zejména však různých druhů průmyslových rozruchů na stavební objekty a konstrukce, užívaných zejména v inženýrském stavitelství. Předmětné metody však umožňují jen relativní oceňo-

vání vlivů seismických účinků jen na povrchové objekty, současně maximálně však jen ve 4 blízko sebe ležících pozorovacích bodech do několika málo desítek metrů. Použití těchto metod pro měření v konkrétních důlních podmínkách je z hlediska jejich současně realizovatelné malé kapacity měření jen v malém pozorovacím okruhu i z hlediska jiskrové bezpečnosti jen velmi obtížné nebo omezeně použitelné, tedy neekonomické, pro řešení souvisejících dílčích problémů vůbec nerealizovatelné.

Pro věrohodné zjišťování a oceňování seismických účinků rozruchů na důlní díla je nutno jako základní vstupní údaje zjistit, které různé druhy elastických vln, generované hromadnou střelbou, na předmětné lokalitě vystupují, jaké jsou konkrétní dráhy jejich prostorového šíření, která vlna z nich je nositelkou maximálního přenosu energie a jaká je její frekvence, jakých konkrétních velikostí dosahují amplitudy hmotných posunů v dílčích pozorovacích bodech a současně zjištění všech výše uvedených informací predisponovaných jedním společným rozruchem, a to v co nejrozsáhlejší a nejhustší síti pozorovacích bodů v celé zájmové oblasti.

Současně známé akcelerometrické metody získání těchto potřebných informací neumožňují. Způsob dle vynálezu spočívá ve využití důlně-seismické metody, jejíž aplikace vyhovuje jiskrové bezpečnosti i v důlních podmínkách s nebezpečím výbuchu, která získání všech potřebných informací umožňuje.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob zjišťování a oceňování seismických účinků hromadné střelby na stabilitu důlních děl dle vynálezu, vycházející ze skutečné geologické stavby zájmové oblasti, jejího konkrétního strukturně tektonického charakteru, skutečných fyzikálních charakteristik zájmového horninového prostředí v předmětném důlním areálu, z prostorových poloh konkrétních parametrů a technického provedení realizovaných důlních děl ze skutečné prostorové polohy a konkrétních geometrických a technických parametrů realizované rozruchové báze hromadné střelby, podle vynálezu, jehož podstatou je, že pozorovací body se umístí v známých prostorových polohách předmětného důlního areálu v důlních chodbách nebo důlních vrtech dle konkrétních přístupových podmínek predisponovaných skutečným stavem rozfáravky předmětného důlního areálu, a to ve vzájemných rozestupech 10 až 500 i více metrů, dle konkrétního plošného rozsahu zájmové oblasti a požadované detailnosti výsledných informací. Z časových údajů příchoďů elastických vln generovaných rozruchem v rozruchové bázi, hromadné střelby, pozorovaných v jednotlivých pozorovacích bodech se určí průběhy hedochronu všech na předmětné lokalitě vystupujících typů elastických vln, z nichž se určí prostorové dráhy šíření všech dílčích pozorovaných typů elastických vln od těžiště ohniska rozruchu k jednotlivým pozorovacím bodům. Z příslušných hodochron jednotlivých typů elastických vln a z konkrétně zjištěných hodnot velikostí amplitud hmotových posunů pozorovaných v jednotlivých pozorovacích bodech se určí útlumové charakteristiky změn velikostí amplitud hmotových posunů pro jednotlivé typy elastických vln jako funkce změny vzdálenosti a velikosti realizovaného rozruchu, z nichž se určí útlumové charakteristiky změn hmotových rychlostí jako funkce změny vzdálenosti a velikosti realizovaného rozruchu. Dle konkrétních petrografických a fyzikálních charakteristik konkrétního horninového prostředí obklopujícího zájmová důlní díla se stanoví kritické hodnoty hmotových rychlostí přípustné pro zajištění stability konkrétního posuzovaného

důlního díla, a to s ohledem na jeho skutečné rozměrové parametry, technické provedení a způsob a kvalitu vyztužení. Srovnáním příslušných kritických hodnot hmotových rychlostí s průběhy útlumových charakteristik změn hmotových rychlostí se určí kritické vzdálenosti dílčích pásem s různým stupněm ovlivnění seismickými účinky, což umožňuje ocenit z hlediska bezpečnosti stupeň ohrožení, tedy možnost porušení stability posuzovaného důlního díla nalézajícího se v konkrétní vzdálenosti od ohniska rozruchové báze, tedy z hlediska vlivu různé velikosti seismických účinků elastických vln na důlní díla, vyvolávaných realizovanou hromadnou střelbou konkrétních geometrických a technických parametrů.

Výhody způsobu dle vynálezu se projevují v tom, že pro konkrétní geologicko-fyzikální podmínky zájmové důlní lokality lze pro různé provozně-technické parametry rozruchů hromadných střelb stanovit kritéria limitních vzdáleností od ohniska rozruchu pro dílčí bezpečnostní pásma, tj. bezpečné přechodové, nebezpečné, včetně jejich šířek. Pro každé konkrétně posuzované důlní dílo lze v předstihu stanovit, zda a v kterém pásmu ovlivnění se nalézá nebo bude nalézat, a to s ohledem na jeho polohu a vzdálenost od ohniska rozruchu a konkrétní provozně-technické parametry realizované hromadné střelby, včetně ocenění stupně vlivu rozruchem vyvolaných seismických účinků na jeho stabilitu. Způsob umožňuje předstihově zpřesnit názor na bezpečnost prací toho kterého pracoviště s ohledem na jeho možné ovlivnění seismickými účinky vyvolávanými hromadnými střelbami různých parametrů, a to s ohledem na problematiku zajištění nepřetržitého provozu. Umožňuje dále stanovit, že pokud posuzované důlní dílo se nalézá v bezpečné zóně, může důlní prvok za posuzovaných provozně-technických podmínek rozruchu probíhat kontinuálně, bez odvolávání osádek i v průběhu procesu provádění hromadné střelby. Umožňuje stanovit, že pokud posuzované důlní dílo se nalézá v nebezpečné zóně, je stabilita předmětného důlního díla, za posuzovaných provozně-technických podmínek rozruchu, může být ohrožena a osádky v průběhu procesu provádění hromadné střelby musí být z ohroženého pracoviště odvolány. Způsob podle vynálezu umožňuje v předstihu stanovit, do jaké vzdálenosti se může to které konkrétní důlní dílo, v konkrétních provozně-technických a prostorových podmínkách, přiblížit bez nebezpečí, tj. bez mimořádně provozně-bezpečnostních opatření k ohnisku rozruchu hromadné střelby těch kterých provozně-technických parametrů a v té které prostorové poloze, a tím umožňuje pronikavé zvýšení bezpečnosti důlních prací, předstihově oceňovat stupeň ohrožení toho kterého důlního díla, což umožňuje zvýšení účinnosti a efektivnosti řízení v projekční i provozní fázi výrobních procesů se značným bilančním přínosem i efektem v produktivitě prací. Dosavadní známé akcelerometrické metody výše uvedené výhody, které umožňuje způsob dle vynálezu, neumožňují.

Dílčí pozorovací body se rozloží v zájmové oblasti s ohledem na známou současnou i výhledovou polohu ohniska hromadné střelby a současnou šíř i výhledové rozložení sítě zájmových důlních děl, které mají být v současnosti i výhledově posuzovány z hlediska působení vlivů seismických účinků generovaných hromadnými střelbami na jejich stabilitu, a to tak, aby bylo možno konstruovat hodochrony v co nejdelších úsecích, pokud možno od polohy co nejbližší ohniska rozruchu až do polohy nejvzdálenějšího důlního díla, které má být posuzováno, od ohniska rozruchu, nutno vyloučit pokud možno extrapolaci výsledků.

Snímače v pozorovacích bodech se orientují do polohy maximálního příjmu podélných vln vycházejících z ohniska rozruchu. V dílčích pozorovacích bodech se sleduje současně x a z -složku zájmových vln. Pokusné odpaly hromadné střelby v rámci parametrických měření se provádějí postupně, kaskádovitě od malých náloží např. 100 kg, pro doladění registrační aparatury přes střední 500 kg, velké 2 000 kg až maximální např. 4 000 kg. Registrace se provádějí více variantně, s velkým zesílením pro bezpečné zjištění časových údajů pro konstrukci hodochronů, s menším zesílením pro registraci maximálních amplitud bez zkreslení pro konstrukci útlumových charakteristik. Z údajů zjištěných na seismogramech v jednotlivých pozorovacích bodech, pro které je třeba stanovit přesné prostorové vzdálenosti ohniska rozruchu od předmětného pozorovacího bodu, se sestaví graf hodochronu a rychlostí charakteristiky pro všechny vystupující základní typy elastických vln, tj. přímé vlny a lomené vlny na různých rozhraních. Dle průběhů dílčích pozorovaných hodochron a rychlostních charakteristik se stanoví prostorové dráhy šíření pro jednotlivé pozorované typy elastických vln. Do grafu hodochron se na dílčí pozorované hodochrony vynesou v příslušných pozorovacích bodech v nich stanovené velikosti amplitud posunů hmotných bodů dle podrobné analýzy změn jejich dynamiky se z nich určí hlavní zájmová vlna, která je nositelkou a zprostředkovává maximální přenos energie v konkrétním horninovém prostředí a v konkrétních geologicko-tektonických podmínkách zájmové lokality. Pro předmětnou vlnu s maximálním přenosem energie se určí útlumové charakteristiky amplitud hmotových posunů jako funkce vzdálenosti pro příslušné velikosti náloží hromadných střelb. Pomocí převodového seřizovacího grafu, dle konkrétních technických parametrů použité registrační aparatury, se provede transformace útlumových charakteristik amplitud hmotových posunů na útlumové charakteristiky hmotových rychlostí, které se zobrazí v grafu v závislosti na změně vzdáleností dílčích pozorovacích bodů od ohniska rozruchu, a to samostatně pro všechny realizované dílčí velikosti náloží v rámci provedených parametrických měření. Vymezení kritických hodnot hmotových rychlostí pro dílčí zóny různého ovlivnění seismickými účinky, a to dle konkrétních fyzikálních charakteristik zájmového horninového prostředí:

hranice bezpečného pásma je definována vztahem:

$$U_{1 \max} = \frac{i \max}{i V_1}$$

hranice nebezpečného pásma je definována vztahem:

$$U_{1 \max} = \frac{i \min}{i V_1}$$

kde i - pevnost v tahu

i - měrná hmotnost

V_1 - rychlost šíření elastických vln

U_1 - hmotová rychlost

přičemž přechodové pásmo leží mezi hranicemi bezpečného a nebezpečného pásma.

Příslušné mezní hodnoty pro hranice bezpečného a nebezpečného pásma se vynesou do grafu útlumových charakteristik hmotových rychlostí, z kterého v této formě lze vyčíst

všechny potřebné informace pro oceňování seismických účinků hromadné střelby na stabilitu důlních děl v konkrétním horninovém prostředí, ve kterém byla realizována předmětná parametrická měření.

Způsob dle vynálezu lze použít ve všech horninových prostředích uhelných, lignitových, rudných i nerudných ložisek, užitečných nerostů i v podmínkách s nebezpečím výbuchu, pro zjišťování a oceňování seismických účinků hromadných střelb na stabilitu nejen důlních děl, ale i povrchových objektů, přičemž ohniska hromadných, ale i běžných provozních střelb, mohou být situována v podzemí i na povrchu v lomech a skrývkových řezech, lze je využít ve všech provezech báňských, při oceňování technických odpalů při stavbě přehrad, silničních staveb, stavbě metra apod.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob zjišťování a oceňování seismických účinků hromadné střelby na stabilitu důlních děl, vycházející ze skutečné geologické stavby zájmové oblasti, jejího konkrétního strukturně-tektonického charakteru, skutečných fyzikálních charakteristik zájmového horninového prostředí v předmětném důlním areálu, z prostorových poloh, konkrétních parametrů a technického provedení realizovaných důlních děl, ze skutečné prostorové polohy a konkrétních geometrických a technických parametrů realizované rozrušovací báze hromadné střelby, umožňující z hlediska bezpečnosti důlních prací předstihové ocenění stupně ohrožení a porušitelnosti stability konkrétně posuzovaného důlního díla nalézajícího se v konkrétní vzdálenosti od ohniska realizované rozrušovací báze hromadné střelby konkrétních geometrických a technických parametrů, vyznačený tím, že pozorovací body se umístí ve známých prostorových polohách předmětného důlního areálu v důlních chodbách nebo důlních vrtech dle konkrétních přístupových podmínek predisponovaných skutečným stavem rozfáravky předmětného důlního areálu, a to ve vzájemných rozestupech 10 až 500 metrů i více dle konkrétního plošného rozsahu zájmové oblasti a požadované detailnosti výsledných informací, přičemž z časových údajů příchodů elastických vln generovaných rozrušením v rozrušovací bázi hromadné střelby pozorovaných v jednotlivých pozorovacích bodech se určí průběhy hodochron všech na předmětné lokalitě vystupujících typů elastických vln, z nich se určí prostorové dráhy šíření všech dílčích pozorovaných typů elastických vln od těžiště ohniska rozrušení k jednotlivým pozorovacím bodům, přičemž z příslušných hodochron jednotlivých typů elastických vln a z konkrétně zjištěných hodnot velikostí amplitud hmotových posunů pozorovaných v jednotlivých pozorovacích bodech se určí útlumové charakteristiky změn velikostí amplitud hmotových posunů pro jednotlivé typy elastických vln jako funkce změny vzdálenosti a velikosti realizovaného rozrušení, z nich se určí útlumové charakteristiky změn hmotových rychlostí jako funkce změny vzdálenosti a velikosti realizovaného rozrušení, dle konkrétních petrografických a fyzikálních charakteristik konkrétního horninového prostředí obklopujícího posuzované důlní dílo, se stanoví kritické hodnoty hmotových rychlostí přípustné pro zajištění stability konkrétně posuzovaného důlního díla, a to s ohledem na jeho skutečné rozměrové parametry, technické provedení a způsob a kvalitu vyztužení, přičemž jejich srovnáním s průběhy v konkrétních podmínkách zájmové lokality zjištěných útlumových charakteristik změn hmotových rychlostí se určí kritické vzdálenosti pro bezpečná a

nebezpečná pásma s různým stupněm ovlivnění seismickými účinky, generovanými rozruchy hromadných střelb různých geometrických a technických parametrů.