



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

196912
(11) (B1)

[51] Int. Cl.³
E 21 F 17/00

(22) Přihlášeno 29 12 77
(21) [PV 8964—77]

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 30 10 81

[75]

Autor vynálezu: ROČEK ARNOŠT ing., Havířov, STAŠ BŘETISLAV RNDr. ing., OSTRAVA
ŽENČ MILOŠ ing. CSc. a POŽÁR JOSEF ing., HAVÍŘOV

(54) Způsob porušování hornin a vytváření závalů v okolí porubu

Vynález řeší způsob vyvolání řízeného závalu nadloží nebo důlního otřesu v důlních dílech, především v porubech s pevným nadložím.

Řízený zával se ve vyrubaných důlních dílech běžně vyvolává tím způsobem, že se vyplnění výztuž, podpírající nadloží. Tento způsob je však neúčinný tam, kde nadloží tvoří pevné horniny, např. mocné lavice pískovců a slepenců při dobývání černého uhlí. Taková nadloží jsou, jak známo, vážným nebezpečím zvláště pro poruby vedené blízko pod nimi. Při postupu poruby nedochází k pravidelnému vývinu závalu za vyplněnou výztuž; neporušené nadloží v sobě postupně shromažďuje potencionální energii až do okamžiku, kdy dojde k jejímu náhlému uvolnění, tj. k důlnímu otřesu. Aby se předešlo tomuto nežádoucímu projevu horského tlaku, který téměř vždy znamená pro důlní závod havarijní případ, provádí se vyvolání závalu, popřípadě otřesu uměle. Přitom je nutno dodržovat potřebná bezpečnostní opatření, jako odvolání osádky, zesílené zajištění důlních děl apod. Nejstarším a nedostatečně účinným způsobem vyvolání řízeného závalu je provádění trhací práce v nezavaleném nadloží za postupujícím porubem. Tento postup bývá také nazýván ořasnou trhací prací. Jeho nevýhodou je značná pracnost, vynakládána při vrtacích pracích při vrtání dlouhých vrtů v pevném nadloží. Dále je to značná spotřeba trhavin, a konečně problematická účinnost. Obdobného

způsobu užívá postup, který je předmětem polského patentu č. 71 189. V tomto případě se postupuje tak, že se z přilehlých porubních chodeb v místech, kde se předpokládá nebezpečí vzniku důlního otřesu, provádí trhací práce ve vrtech v nadloží. Tím se v nadloží vytvářejí pásma puklin, které přispívají k tvorbě pravidelného závalu. Také tento způsob nezískal širší uplatnění, a to z obdobných důvodů jako způsob předcházející.

Často se používá tzv. rozrušovací nebo odlehčovací trhací práce. Účelem této trhací práce je odtrhnout a rozrušit najednou široký pruh uhelného pilíře po celé délce porubní fronty. Silný náraz trhací práce se současným vytržením podpory pevného a nezavaleného nadloží má uměle vyvolat důlní otřes. Odlehčovací trhací práce se také používá pro rozrušení nadloží nebo boků chodeb v předpolí porubu. Přestože je tato metoda levnější než způsoby předcházející, je považována za nouzové opatření, protože rovněž není zcela spolehlivá.

Pravidelné tvorby řízeného závalu je také možno dosáhnout snížením pevnosti nadložních hornin a sloje zavlažováním tlakovou vodou. Zavlažování se provádí v předstihu před porubem pomocí dlouhých vrtů. Také tato metoda není dostatečně spolehlivá, neboť i v zavlaženém nadloží a ložisku dochází k důlním otřesům. Mimoto je také značně pracná.

Další metodou, kterou je možno částečně ovlivnit porušování nadložních hornin, je ochranný řez. Způsob spočívá v tom, že se v ložisku nebezpečném důlními otřesy vytvoří pomocí řetězu opatřeného řeznými noži řez v celé plošné rozloze budoucího porubu. Tím se má dosáhnout poklesu a zároveň porušení nadloží. Tato metoda je především velmi pracná a její spolehlivost není zatím jednoznačně prokázána. Zvláště obtížně je proveditelná u slojových ložisek s proměnlivou mocností a úklonem a u porubů s dlouhou porubní frontou.

Nedostatky výše uvedených způsobů vyvolání řízeného závalu nebo důlního otřesu v důlních dílech, a to především v porubech s pevným nadložím odstraňuje způsob podle vynálezu, který využívá jevu vibrace a rezonance hornin. Jak známo, dochází těsně před důlním otřesem ke zvýšení seismické aktivity v pohoří, a to především ke kmitání, pulsaci apod. Tento jev byl obecně pozorován a jeho parametry lze zjišťovat různými metodami měření. Je proto možné konstatovat, že kmitání hornin obklopujících ložisko je zákonitým jevem při vzniku důlního otřesu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že po určení místa a času koncentrace napětí v pohoří, vznikajícího opožďováním závalu za postupujícím porubem podle metod prognózy projevů napětí v pohoří se pomocí budících zdrojů, které jsou rozmístěny mezi podloží a nadložím v prostorách porubu, vyvolá kmitání hornin v okolí dobývání sloje a podle účinků pozorovaných pomocí seismoakustického a seismického měření se mění doba, frekvence a intenzita působení na okolní horniny, čímž se vyvolá homogenní kmitavý pohyb vedoucí k rezonanci okolní horniny a k závalu.

Hlavní předností výše navrhovaného způsobu vyvolání řízeného závalu v porovnání s dosud užívanými způsoby je jeho vyšší účinnost. Než dojde k vlastní aplikaci navrhovaného způsobu, určí se některou ze známých metod prognózy místo a čas ohrožení důlním otřesem, popřípadě oblastí, kde může docházet k nebezpečnému opožďování závalu. Vyvolání kmitání okolních hornin, zesíleného rezonancí, se bude provádět po celé délce porubní fronty pomocí vibrátorů o celkové budicí síle až tisíců kN v rozsahu kmitočtů odpovídajících hodnotám naměřeným při důlních otřesech. Kmitočet bude přitom regulován podle účinnosti kmitání v pohoří. Tato účinnost se bude sledovat seismoakusticky. Činnost vibrátorů bude uspořádána tak, aby docházelo k účinnému sečítání účinků jednotlivých dynamických rázů a k rezonanci rozkmitaného horského masívu. Z historie inženýrských staveb je známa řada případů, kdy pravidelné nárazy relativně malé intenzity, opakující se po dostatečně dlouhou dobu, např. pochoduující vojenská jednotka nebo vítr způsobily destrukci celé stavby. Instalace vibrátorů a ostatního zařízení by si vyžádala dobu o délce jedné až dvou pracovních směn a při vhodné organizaci práce by bylo možno instalaci provádět za provozu porubu. Je možno předpokládat, že převážná část zařízení instalovaného

v porubu bude i po vyvolání závalu dále upotřebitelná. Je proto také možno předpokládat, že provozní náklady nebudou mimořádně vysoké. Vzhledem k tomu, že problematika boje proti důlním otřesům je náročná a tento boj nelze v žádném případě omezovat jen na vyvolání řízeného závalu nadloží, bude způsob podle návrhu uplatněn zejména tam, kde nelze použít jiná vhodná opatření, nebo kde se tato opatření ukázala jako neúčinná.

Na výkresu je uveden příklad hydraulického vibračního zařízení v porubu ložiska slojového typu. Toto zařízení má vyvolat kmitání hornin v okolí ložiska, zesílené rezonancí.

Jako zdroje kmitání je pro hydraulické vibrační zařízení možno použít upravený hydraulický agregát pro důlní výztuž. Úprava se provede tak, aby agregát vytvářel v hydraulickém obvodu pracovní kapaliny dynamické rázy potřebného kmitočtu a intenzity. Proto je třeba provést výměnu elektromotoru se stálými otáčkami za motor s otáčkami měnitelnými, např. za vzduchový motor. Případným zařazením převodů, úpravou nebo výměnou plunžrového čerpadla a hydraulického akumulátoru bude dosaženo kmitočtu dynamických rázů v rozsahu asi 10 až 200 Hz s intenzitou úderů pro jednu hydraulickou stojku v porubu asi 10 až 20 kN. Přitom je možné pracovní tlak snížit např. na 10 MPa, včetně úpravy dodávaného množství pracovní kapaliny např. na 10 l/min. Případná regulace tlaku v hydraulickém obvodu pracovní kapaliny je možná pomocí ventilu umístěného ve zpětné větvi před hydraulickým agregátem. Kontrolou a propočtem bylo zjištěno, že hydraulický agregát může vytvářet v pracovní kapalině v jedné hydraulické stojce v porubu dynamické rázy o intenzitě asi 5 kN a kmitočtu asi 15 Hz. Upravený hydraulický agregát by byl umístěn v bezpečné vzdálenosti od porubu, tj. 200 až 300 m od porubní fronty. Pro rozvod pracovní kapaliny se použije běžně užívaného vysokotlakého potrubí a rozváděcího zařízení. Na výkresu je znázorněno rozmístění hydraulického vibračního zařízení v porubu. Pracovní kapalina je od hydraulického agregátu přiváděna vysokotlakou hadicí do středu porubu. Odtud se rozvádí přírodní rozváděcí hadicí 1 symetricky na obě strany porubu. Z této rozváděcí hadice 1 se potom jednotlivými přípojovacími hadicemi 2 a plnicími pistolemi 3 přivádí do budících zdrojů 4. Budící zdroje 4 jsou upravené běžně používané stojky. Jejich úprava spočívá v úpravě ventilového bloku. Přívod a vývod včetně na nich nasazených plnicích pistolí 3 se upraví tak, aby se umožnil plynulý průtok pracovní kapaliny. Z tohoto důvodu se také z ventilového bloku vyjme plnicí ventil. Budící zdroj 4 přenáší prostřednictvím kloubových ocelových stropnic 5 dynamické rázy z pracovní kapaliny do nadloží 13. Účinnost dynamických rázů na rozkmit nadloží 13 se bude sledovat seismoakusticky s ohledem na neúčinnější frekvenční pásmo kmitání a na základě tohoto pozorování se bude provádět regulace kmitočtu dynamických rázů. Pro případné zesí-

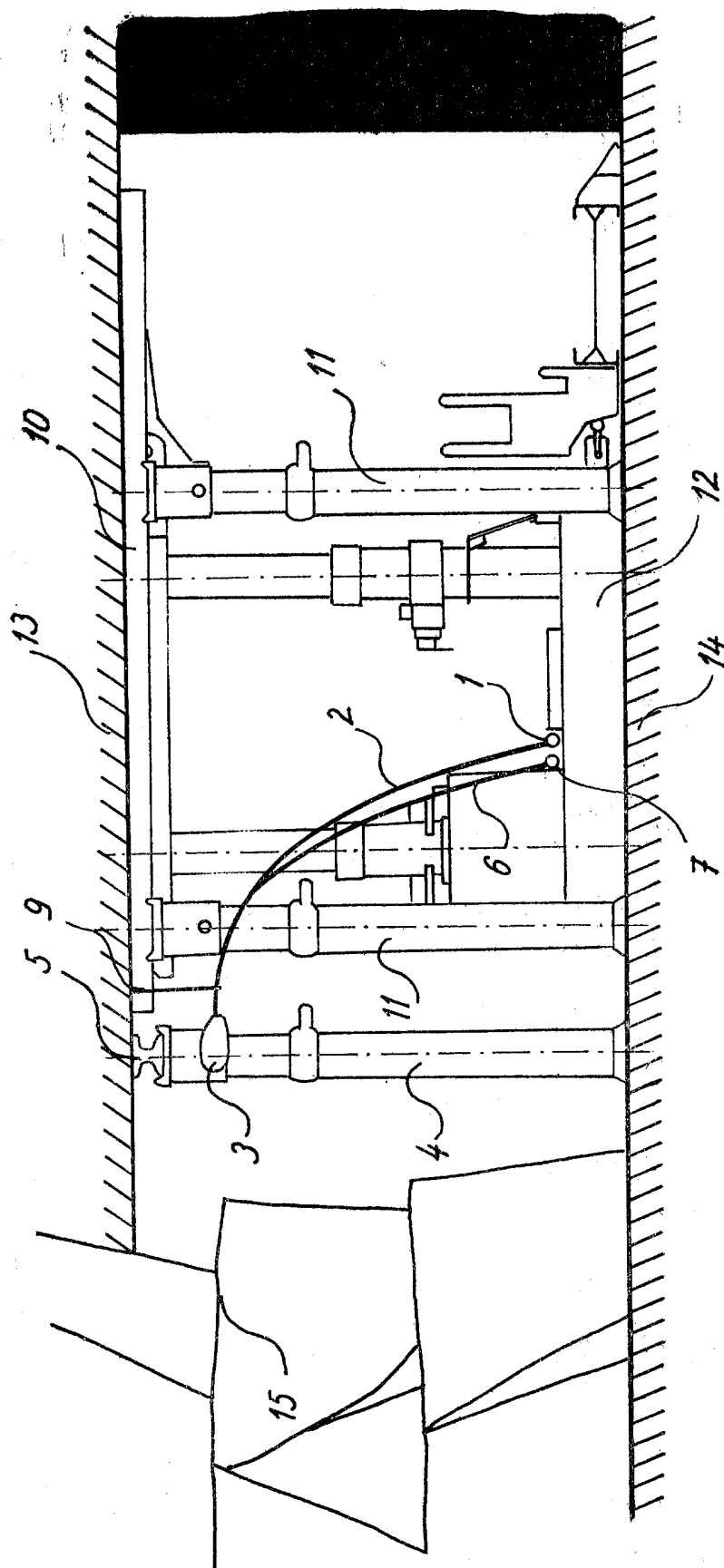
lení vibračního účinku je možné postavit několik vibračních stojkořadí. V případě, že bezprostředním nadložím a podložím 14 porubu jsou málo pevné horniny, použijí se patky pod stojkami a kloubové stropnice se nahradí zvláště pro daný účel vyrobenými širokými stropnicemi. Z budicích zdrojů 4 se pracovní kapalina vede pomocí zpětných připojovacích hadic 6 zpětné sběrné hadice 7 a odváděcí hadice do hydraulického agregátu. Připojovací hadice 2 a 6 jsou zavěšeny pomocí závěsu 9 na zesilovací pomocné výztuži, která je tvořena dřevěnou stropnicí 10 a hydraulickými stojkami 11. Pomocná výztuž vytváří chráněný prostor mezi závalem 15 a porubním prostorem pro montáž a hydraulický rozvod a zesiluje zajištění porubu, který je vybaven podpěrnou mechanizovanou výztuží 12. Hydraulické vibrační zařízení je možno po některých úpravách na výztuži použít i pro jiné typy mechanizovaných výztuží. Jednou z hlavních výhod hydraulického vibračního zařízení je skutečnost, že je lze sestavit z běžně vyráběných a používaných prvků. Dalším možným způsobem provedení vibračního zařízení v porubu je užití elektromagnetických vibrátorů, umístěných v porubu nad nebo pod

budicími zdroji 4. Hydraulické stojky by se v tomto případě neupravovaly, pouze by se do nich trvale přiváděla tlaková pracovní kapalina, aby byl zajištěn stálý přítok na nadloží 13 a podloží 14. Pro vyvozování dynamických rázů v potřebném rozsahu kmitočtů bude nutno elektromagnetické vibrátory připojit na generátor střídavého proudu s regulovatelnou frekvencí. Ostatní vybavení a zařízení v porubu bude obdobné jako u předcházejícího hydraulického provedení vibračního systému. Obdobně lze také sestavit vibrační zařízení ze vzduchových vibrátorů. Jednotlivé vzduchové vibrátory stejného typu se budou mezi sebou mechanicky spojovaly, např. jejich hřídele se spojí pomocí Cardanova kloubu tak, aby byla zajištěna současnost vyvozování dynamických rázů u všech vibrátorů. Změna kmitočtu rázů se bude provádět z bezpečného místa regulačním ventilem umístěným v přívodním potrubí. Uváděné tři příklady vibračních zařízení jsou zařízením samostatným. Lze sestavit i taková zařízení, která budou součástí základní konstrukce výztuže 12 a budou rozmístěna v různých částech prostoru porubu.

Předmět vynálezu

Způsob porušování hornin a vytváření závalů v okolí porubu při rčení místa a času koncentrace napětí v pohoří, vznikajícího opožďováním závalu za postupujícím porubem, vyznačený tím, že se pomocí budicích zdrojů, které jsou rozmístěny mezi nadložím a podložím

v prostorách porubu, vyvolá kmitání hornin v okolí dobývané sloje a podle účinků pozorovaných pomocí seismoakustických měření se mění frekvence, změna frekvence v čase, doba a intenzita kmitání, čímž se vyvolává rezonance okolní horniny a zával.



Cena: 2,40 Kčs

Východočeské tiskárny n. p., provoz 19 Litomyšl