



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256674

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

E 21 C 3/04

(22) Přihlášeno 04 11 85

(21) PV 7899-85

(40) Zveřejněno 17 09 87

(45) Vydáno 16 01 89

(75)

Autor vynálezu

FADĚJEV PETR JAKOVLEVIČ, FADĚJEV VLADIMÍR JAROVLEVIČ,
KOROBKOV VLADLEN VIKTOROVIČ, KULAGIN RIM ASMANOVIČ,
ERMILOV NIKOLAJ PETROVIČ, NOVOSIBIRSK (SSSR)

(54) Zařízení pro ražení důlních děl ve tvrdých horninách

Zařízení sestává z pohyblivého sloupu, na němž je uložen výložník s rámem, v němž je uložen v čepch pracovní nástroj s tloukem. Čepy jsou opatřeny opěrnými prvky spolupracujícími s pístnicemi tlumicích zařízení, vytvořených jako válce. Každé tlumicí zařízení obsahuje dutinu, která je naplněna stlačitelným médiem a do níž zasahuje čelo pístnice, a první a druhý tlumicí prostor, z nichž oba jsou vyplněny nestlačitelným médiem a jsou vzájemně spojeny škrticím prostředkem. Pístnice je opatřena nákrůžkem ve tvaru pístu vytlačující nestlačitelné médium při pohybu pístnice škrticím prostředkem provedeným mezi prvním a druhým tlumicím prostorem.

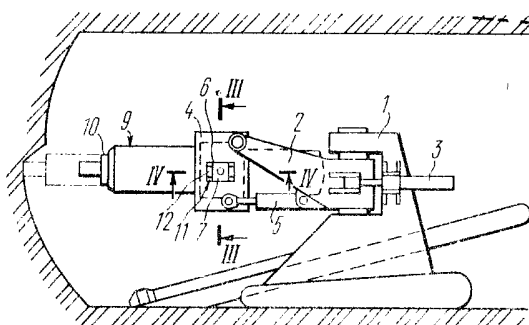


FIG.1

Vynález se týká razicích strojů se selektivně působícím pracovním nástrojem připevněným na výložníku, přesnější zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách.

Vynálezu lze nejúčelněji využít v hornictví, například pro ražení důlních děl v tvrdých horninách jejich rozrušením úderem.

Mimoto je možno užít vynálezu ve stavebnictví u strojů pracujících s úderným pracovním nástrojem k rozrušování hrubých kusů hornin, k hloubení základů a bourání staveb, při vytrhávání betonových panelů z vozovek, při přípravě skalních základů hrází a jiných vodních staveb apod.

Je známé zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách označované jako razicí kombajn, sestávající ze základní desky, v prvního vozu namontovaného na této základní desce, z držáku ve tvaru žlabu připevněného k prvnímu vozu otočně kolem svislé osy, z nosníku rovnoběžného s podélnou osou základní desky, přimontovaného k držáku ve tvaru žlabu, otočně kolem vodorovné osy a kolem své vlastní podélné osy, z plošiny uložené otočně kolem vodorovné osy na vnějším konci nosníku, popřípadě napojené na tento vnější konec a z druhého vozu pro uložení pracovního nástroje umístěného kluzně na plošině.

První vůz se může pohybovat po základní desce v podélném směru prostřednictvím dvoučinných hydraulických válců.

Držák ve tvaru žlabu je vzhledem k prvnímu vozu otočný kolem svislé osy, na němž je připevněn dvěma dvoučinnými hydraulickými válci. Nosník umístěný na držáku ve tvaru žlabu je možno zvedat a spouštět dvojicí dvoučinných hydraulických zvedáků otočných kolem vodorovné osy. Mimoto se může otáčet kolem své vlastní podélné osy hydraulickým pohonem.

Plošina umístěná na přední části nosníku se může vzhledem k nosníku otáčet dvoučinnými hydraulickými zvedáky. Druhý vůz, který je umístěn na uvedené plošině a k němuž je připevněn pracovní nástroj, se může pohybovat pomocí dvoučinného hydraulického zvedáku podél podélné osy plošiny.

Všechny hydraulické zvedáky jsou poháněny hydraulickým systémem sestávajícím z nádrže tlakového oleje, ze soustavy potrubí a z rozmanitých řídicích a pojistných ventilů. Hydraulický systém je řízen ručně z stanoviště obsluhy, umístěného na držáku ve tvaru žlabu.

Pracovní nástroj je v důsledku pohybu uvedených částí přiváděn k hornině, k níž je přitlačován na místě, kde se má hornina rubat. Poté narazí tlouk pracovního nástroje na kladivo, které přenáší nárazovou energii na horninu a tím působí její rozrušení. Po vyvrácení kusu horniny se pracovní nástroj znovu nastaví a provede další náraz.

Vyrubaná hornina se odstraňuje škrabákem a vrátkem. Konstrukce popsaného zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách je velmi složitá, jelikož sestává z četných hydraulických zvedáků a kloubových částí. Úderný pracovní nástroj, jehož se používá v tomto zařízení, předpokládá nastavení, při němž jeho podélná osa a osa kladiva splývající s osou pracovního nástroje směřuje v místě úderu v podstatě kolmo k povrchu masivu horniny. Při vyvrácení kusu horniny po provedeném úderu může konec nástroje, který je v dotyku s horninou sklouznout po povrchu masivu horniny a svírá s osou pracovního nástroje úhel podstatně se odchylující od kolmice. Tento skluz je příčinou vzniku značných dynamických zatížení všech částí zařízení, omezených pouze jejich ohebností. Tato dynamická zatížení mohou razicí zatížení zničit.

Složitá konstrukce razicího zařízení a popsany skluz vrtáku pracovního nástroje snižují podstatně spolehlivost tohoto zařízení.

Nutnost, aby pracovní nástroj byl nastaven vždy kolmo k masivu horniny, vyžaduje značně dlouhou dobu pro jeho nastavení před každým úderem a snižuje proto značně efektivnost rubání.

Je dále známé zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách z US patentového spisu č. 4 300 802, sestávající z pohyblivého sloupu posuvného po počvě sloje a sloužícího jako základna pro připevnění všech ostatních částí zařízení. K uvedenému sloupu je připevněn výložník ve tvaru vidlice, který je výkyvný ve vodorovné rovině vzhledem k pohyblivému sloupu dvěma hydraulickými válci. Mezi opěrami výložníku je připevněn ve svislé rovině vzhledem k výložníku rám natáčený dvěma dalšími hydraulickými válci. Stěny rámu jsou opatřeny čtyřmi okny s vodicími plochami, po nichž se mohou smýkat opěrné prvky. Do vývrtů provedených v uvedených opěrných prvcích zasahují vzhledem k těmto prvkům otočné čepy, k nimž je připevněn pracovní nástroj. Pracovní nástroj je vytvořen jako tlouk pracující s vysokou energií po způsobu výstřelu, to jest, je to nástroj, jehož tlouk není před okamžikem spuštění ve styku se stěnou horniny v raženém důlním díle.

Na rám jsou připevněny symetricky vzhledem k rovině kolmé k podélné ose pracovního nástroje a probíhající podél os čepů dvě soupravy tlumicích zařízení tak, že každý z opěrných prvků je zajištěn na dvou stranách proti skluzu po vodicích plochách narážecí uvedených tlumicích zařízení.

Účelem tlumicích zařízení je snížit síly přenášené z pracovního nástroje na ostatní části zařízení při šikmo vedených úderech a při chodu naprázdno tlouku pracovního nástroje, jakož i zachovat stanovený směr podélné osy vrtáku po jeho skluzu. Každé tlumicí zařízení sestává ze dvou protilehlých pneumatických válců, jejichž pístnice opatřené písty slouží jako narážecí zasouvané do dutin válců naplněných tlakovým plynem.

Při práci pracovního nástroje je značný počet úderů tlouku narážecího na stěnu horniny, šikmo, to jest, úderý jsou vedeny tak, že jejich směr nesplývá s kolmicí v místě úderu k povrchu horniny. Šikmý úder je vždy provázen bočním odrazem. Při bočním odrazu ve vodorovné rovině se otáčí pracovní nástroj vzhledem k svislé ose na dvojici čepů otočných v opěrných prvcích umístěných nad pracovním nástrojem a pod ním. Přitom se smýkají opěrné prvky ležící na stranách pracovního nástroje po vedení a působí jako narážecí tlumicích zařízení. Po skončení bočního odrazu, když pracovní nástroj zastaví svůj otáčecí pohyb, dochází působením tlumicích zařízení k opačnému otáčení pracovního nástroje. Boční odraz ve svislé rovině probíhá podobně. Když však k bočnímu odrazu dochází v rovině ležící mezi vodorovnou a svislou rovinou, pracují společně dvě svislá a dvě vodorovná tlumicí zařízení.

Běží-li tlouk pracovního nástroje zcela nebo zčásti naprázdno, přičemž tlouk nedopadá při svém dopředném pohybu na stěnu horniny a není-li tedy možno jeho energie plně využít k rozrušení horniny, má celý pracovní nástroj snahu posouvat se za tloukem dopředu a působí přes čepy a opěrné prvky, navlečené na tyto čepy, na narážecí přední skupiny tlumicích zařízení. Po skončení pohybu pracovního nástroje dochází k opačnému chodu, to jest účinkem narážecí přední skupiny tlumicích zařízení se pracovní nástroj vrací do své výchozí polohy.

V popsanych případech se pohybuje silou působící na narážecí tlumicích zařízení tento narážecí v uvedené válcové dutině, přičemž svým pístem dále stlačuje tlakový plyn, jímž je tato dutina naplněna. Boční odraz, popřípadě běh naprázdno pracovního nástroje se zachycuje stlačením plynu ve válcové dutině tlumicích zařízení. Působením tlakového plynu vracejí narážecí pracovní nástroj do výchozí polohy.

Avšak při spuštění tlumicích zařízení, například při bočním odrazu, hromadí tlakový plyn v okamžiku svého dalšího stlačování narážecím pístem značné množství energie, kterou při návratu do výchozího postavení opět vydává. To má za následek, že pracovní nástroj najede do výchozího postavení poté, kdy již vyvinul značnou rychlost a proto tuto výchozí polohu přejede, přičemž působí na protilehlý narážecí, takže dochází k tlumenému kmitání pracovního nástroje. Kmitání, k němuž takto dochází, jednak prodlužuje dobu návratu pracovního nástroje do výchozí polohy, jednak urychluje obrus samotných tlumicích zařízení. Zmíněný nedostatek způsobuje snížení efektivnosti a zkrácení životnosti známého razicího zařízení.

Okolem vynálezu je vyvinout zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách s úderným pracovním nástrojem, jehož tlumicí zařízení by tlumily kmitavé pohyby pracovního nástroje při šikmých úderech tlouku a při jeho chodech naprázdno, čímž by se zvýšila efektivnost a životnost zařízení.

Princip zařízení spočívá v tom, že zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách sestává z pohyblivého sloupu, k němuž je připevněn výložník výkyvný ve vodorovné rovině, nesoucí na svém konci rám výkyvný ve svislé rovině, v němž je uspořádán pracovní nástroj s tloukem, výkyvný ve vodorovné a ve svislé rovině a částečně posuvný podél své osy, rozrušující horninu a uložený v rámu na čepech opatřených opěrnými prvky uloženými ve vedeních a spolupracujícími s pístnicemi alespoň dvou tlumicích zařízení uspořádaných protilehle v rámu a vytvořených jako válce pro zachycování nežádoucích odchylek pracovního nástroje a pro jeho vrácení do stanovené polohy.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že každé tlumicí zařízení obsahuje činný prostor naplněný stlačitelným tlakovým médiem, do něhož vstupuje čelo pístnice odvrácené od opěrného prvku spolupracujícího s pístnicí, první a druhý tlumicí prostor, z nichž oba jsou naplněny nestlačitelným médiem a jsou spolu spojeny škrticím prostředkem, přičemž pístnice je opatřena alespoň jedním nákrúžkem ve tvaru pístu, působícím na nestlačitelné médium, které při pohybu pístnice vytlačuje přes škrticí prostředek, umístěný mezi prvním a druhým tlumicím prostorem.

Popsané provedení zařízení pro ražení důlního díla v tvrdých horninách umožňuje vyloučit kmitání pracovního nástroje, k němuž dochází při výchylnkách tlouku ze stanovené polohy v okamžiku bočního odrazu nebo při chodu naprázdno. Tím se zvyšuje efektivnost a životnost zařízení. V zařízení podle vynálezu má nákrúžek na pístnici tvar pístu zasahujícího do tlumicí komory, která je tímto nákrúžkem rozdělena na první a druhý tlumicí prostor.

Toto provedení tlumicích zařízení umožňuje zkrátit délku škrticího prostředku na minimum, zajistit plnění pístnicí komory tlakovým médiem a tím zvýšit i spolehlivost a životnost zařízení.

V posléze uvedeném provedení zařízení je žádoucí, aby škrticí prostředek byl proveden ve tvaru mezery mezi vnější plochou nákrúžku a vnější plochou tlumicí komory, přičemž vnitřní plocha tlumicí komory je kuželovitá s velkou základnou kuželu, ležící na straně opěrného prvku spolupracujícího s pístnicí.

Toto provedení škrticího prostředku je značně jednoduché, jeho výroba je snadná, vylučuje možnost ucpání a dovoluje udržet přibližně stálý tlak v jedné dutině tlumicí komory během celého tlumicího intervalu, to jest, kdy při minimálním zatížení částí má tlumicí zařízení značnou energetickou intenzitu a tak zajišťuje velmi účinné tlumení eventuálních kmitů pracovního nástroje.

V razicím zařízení podle vynálezu mohou být tlumicí zařízení provedena tak, že pístnice je opatřena na svých koncích dvěma nákrúžky ve tvaru pístu a prochází tlumicí komorou, do jejíž vnitřní plochy zasahuje mezi nákrúžky pístnice ve tvaru pístu prstencovitý výstupek skříň tlumicího zařízení a tlumicí komora je rozdělena na první a druhý tlumicí prostor.

Takovéto provedení tlumicího prostoru umožňuje poněkud snížit tlak stlačitelného média v činném prostoru, čímž se opět zvyšuje životnost těsnicích prvků a prodlužuje se životnost celého razicího zařízení.

V posléze uvedeném provedení tlumicího zařízení má škrticí prostředek nejúčelněji tvar mezery mezi vnitřní plochou prstencového výstupku skříň tlumicího zařízení a vnější plochou pístnice spojující její dva nákrúžky ve tvaru pístu, přičemž tento povrch pístnice musí být vytvořen jako kužel s velkou základnou napojenou na nákrúžek ve tvaru pístu, ležící na straně opěrného prvku spolupracujícího s pístnicí.

Takovéto provedení škrticího prostředku ulehčuje provedení kuželovitého povrchu a umož-

ňuje přesnější provedení měnicího se průřezu škrticího prostředku, čímž se zdokonaluje funkce celého tlumicího zařízení.

V kterémkoli provedení zařízení podle vynálezu je provedena v pístnici každého tlumicího zařízení dutina spojená s činným prostorem. Provedení uvedené dutiny v pístnicích zvětšuje objem řízení, což vede ke snížení kolísání tlaku, které vzniká v činném prostoru při spuštění tlumicího zařízení. Tím se zlepšují i funkční podmínky těsnicích prvků a zvyšuje se životnost tlumicích zařízení.

Je vhodné činné prostory všech tlumicích zařízení vzájemně spojit. Takovéto spojení činných prostorů všech tlumicích zařízení usnadňuje jejich plnění stlačitelným médiem a snižuje ještě více kolísání tlaku stlačitelné kapaliny v činných prostorech tlumicích zařízení vstupujících v činnost.

V zařízení podle vynálezu jsou zvláště druhé dutiny tlumicích zařízení, do nichž přetéká po škrceční nestlačitelné médium - kapalina vzájemně spojeny a mimoto jsou spojeny prostředkem k udržení trvalého oběhu nestlačitelného média.

Zmíněné vzájemné spojení druhých dutin tlumicích zařízení a s prostředkem udržení trvalého oběhu nestlačitelného média vylučuje možnost činnosti tlumicích zařízení bez nestlačitelného média a současně zabraňuje přehřátí škrceného média při častém spuštění tlumicích zařízení. Cíle a výhody vynálezu vyplývají z následujícího příkladného provedení a z přiložených výkresů, na nichž značí obr. 1 podélný řez raženým důlním dílem s bočním pohledem na zařízení pro ražení důlního díla v tvrdých horninách podle vynálezu; obr. 2 totéž razicí zařízení v důlním díle v pohledu shora; obr. 3 řez v rovině III-III na obr. 1; obr. 4 řez v rovině IV na obr. 1, obr. 5 provedení tlumicích zařízení, jejichž pístnice jsou opatřeny nákrůžky ve tvaru pístu; obr. 6 řez v rovině VI-VI na obr. 4; obr. 7 řez v rovině VII-VII na obr. 4.

Zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách podle vynálezu sestává ze sloupu 1 (obr. 1, 2), posuvného po počvě důlního díla. K tomuto sloupu 1 je na svislé ose připevněn hydraulickými válci 3 výložník 2 výkyvný ve vodorovné rovině. Na konci výložníku 2 je připevněn rám 4 výkyvný ve svislé rovině hydraulickými válci 5 (obr. 1). Ve stěnách rámu 4 (obr. 1, 2) jsou provedena čtyři okna 6, v nichž se mohou pohybovat opěrné prvky 7 dopředu a dozadu. Do vývrtů v opěrných prvcích 7 (obr. 3, 4) zasahují čepy 8, které jsou vzhledem k opěrným prvkům 7 otočné (obr. 3, 4) a k nimž je připevněn pracovní nástroj 9 (obr. 1, 3). Osy otáčení protilehlých čepů 8 (obr. 3) leží v přímce a jsou kolmé k podélné ose pracovního nástroje 9. Pracovní nástroj 9 pracuje s velkým množstvím energie po způsobu výstřelu, to jest jeho tlouk 10 není až do okamžiku úderu ve styku se stěnou horniny.

Na rámu 4 jsou připevněny symetricky vzhledem k rovině procházející osami čepů 8 a kolmé k podélné ose pracovního nástroje 9 dvě skupiny tlumicích zařízení 11 (obr. 1) tak, že každý opěrný prvek 7 je zajištěn proti posunutí k oknu 6 pístnicemi 12 dvou protilehlých tlumicích zařízení 11.

Účelem tlumicích zařízení 11 je snížení zatížení prvků razicího zařízení pracovním nástrojem 9, vznikajícího šikmými údery a při běhu naprázdno tlouku 10, jakož i obnovení stanoveného směru podélné osy pracovního nástroje 9 po skončení zmíněných jevů.

Každé tlumicí zařízení je opatřeno pístnicí 12 (obr. 4) spolupracující jedním koncem s opěrným prvkem 7, druhým koncem zasahující do činného prostoru 13 naplněného stlačitelným médiem. Pístnice 12 může být na straně činného prostoru 13 za účelem zvětšení objemu tohoto prostoru a odlehčení samotné pístnice 12 dutá. Ve skříni 14 tlumicího zařízení 11 je vytvořena tlumicí komora 15, do níž zasahuje nákrůžek 15 pístnice 12. Boční stěna 17 tlumicí komory 15 je kuželovitě zešíkmena, přičemž velká základna kuželu je přivrácena k opěrnému prvkům 7. Tlumicí komora 16 je naplněna nestlačitelným médiem.

Tlumicí zařízení lze provést i tak (viz obr. 5), že pístnice 18 je opatřena dvěma nákrůž-

ky 19 a 20 ve tvaru pístu a do prostoru tlumicí komory 21 zasahuje prstencovitý výstupek 22 skříně tlumicího zařízení, přičemž prstencovitá štěrbinu mezi vnitřní plochou uvedené štěrbinu a vnější plochou 23 části pístnice 18 spojující nákržky 19, 20 ve tvaru pístu slouží jako škrticí prostředek nestlačitelného média při jejím přetlaku z jedné dutiny tlumicí komory 21 do druhé dutiny této komory v okamžiku činnosti tlumicích zařízení 11. Přitom má povrch 23 Pístnice 18 tvar kuželu, jehož velká základna leží na straně opěrného prvku 7. Stejně jako u předcházejícího provedení může být pístnice 18 dutá, přičemž její dutina je přivracena k činnému prostoru 24, a je vyplněna stlačitelným médiem.

Tlumicí komory 16, 21 v tlumicích zařízeních 11 zajišťují přeměnu kinetické energie pracovního nástroje 9 při jeho vychýlení v okamžiku bočního odrazu a při jeho dopředném pohybu v okamžiku chodu naprázdno tlouku 10 na tepelnou energii škrceného kapalného média a její rozptýlení, které následuje.

Za účelem jednoduššího plnění činných prostorů 25 (obr. 6) stlačitelným médiem jsou činné prostory 25 vzájemně spojeny kanálem 26. K naplnění tlumicích komor 27 (obr. 7) nestlačitelným médiem a pro neustálé vyměňování nestlačitelného média jsou tlumicí komory 27 za účelem zabránění přehřátí při škrcení nestlačitelného média spojeny kanálem 28 a mimoto jsou spojeny prostředkem (není znázorněn) pro udržení stálého oběhu nestlačitelného média.

Zařízení pro ražení důlních děl v tvrdých horninách pracuje takto.

Razicí zařízení se pohybuje podél důlního díla, přičemž se blíží k jeho čelní rubací stěně až dosáhne určité vzdálenosti od této stěny. Poté se tlouk 10 (obr. 1) pracovního nástroje 9 zaměří hydraulickými válci 3 a 5 na žádané místo v čelní rubací stěně, pracovní nástroj 9 se spustí a provádí svým tloukem 10 úder v počtu potřebném k rozrušení horniny v potřebné hloubce. Poté se pracovní nástroj zaměří na nejbližší místo a cyklus se opakuje. Vyrubaná hornina se odklízí známými nakládacími prostředky, které jsou součástí razicího zařízení, popřípadě jsou samostatné.

Při normální činnosti razicího zařízení nejsou tlumicí zařízení v činnosti a neruší práci jeho hlavních částí. Tlumicí zařízení vstupují v činnost při bočním odrazu pracovního nástroje 9 v okamžiku šikmo zaměřeného úderu, popřípadě při chodu tlouku 10 naprázdno.

V okamžiku šikmo zaměřeného úderu, to jest, když směr pohybu tlouku 10 nesplývá v místě úderu s kolmicí k povrchu ražené stěny horniny, působí na tlouk 10 ze strany masivu horniny síla kolmá k ose pracovního nástroje 9.

Působením této síly se pracovní nástroj 9 vychyluje, to jest dochází k bočnímu odrazu. Při bočním odrazu ve vodorovné rovině vychyluje se pracovní nástroj 9 od svislé osy procházející čepy 8, umístěné nad pracovním nástrojem 9 a pod ním. V tomto okamžiku se pohybuje pracovní nástroj 9 přes vodorovnou dvojici čepů 8 opěrných prvků 7 uložených na obou stranách pracovního nástroje 9 v protilehlých směrech dopředu a zpět. Opěrné prvky 7 zase působí na pístnice 12 tlumicího zařízení 11, které posouvají.

Stejně je tomu při bočním odrazu pracovního nástroje 9 ve svislé rovině.

Nenarazí-li tlouk 10 pracovního nástroje 9 v okamžiku úderu na překážku, například, vyklopí-li se po předcházejícím úderu velký kus horniny nebo je-li hornina, na niž byl proveden velký náraz příliš měkká, takže nepohltní všechnu energii tlouku 10, pracuje tlouk 10 naprázdno. Tím působí tlouk 10 na skříně pracovního nástroje 9 a nutí jej k dopřednému pohybu. Při dopředném pohybu přes čepy 8 a opěrné prvky 7 působí pracovní nástroj 9 na přední skupinu pístnic 12 tlumicího zařízení 11, čímž dochází k jejich nucenému posunutí v tomtéž směru.

Každé tlumicí zařízení 11 pracuje stejně jak při bočním odrazu pracovního nástroje 9, tak při chodu jeho tlouku 10 naprázdno. Za účelem vysvětlení této činnosti se například uvažuje

činnost pravého tlumicího zařízení, znázorněného na obr. 4. Při posunutí čepu 8 na výkresu doprava, působí tento čep 8 prostřednictvím svého opěrného prvku 7 na pístnici 12 a posouvá ji v tomtéž směru. Pohyb pístnice 12 způsobuje další stlačení stlačitelného média v činném prostoru 13. Současně vytlačuje nákrůžek 15 nestlačitelné médium z jedné dutiny tlumicí komory 16 nacházející se mezi nákrůžkem 15 a stěnou tlumicí komory 16 oddělující tlumicí komoru 16 od činného prostoru 13 do druhé dutiny téže tlumicí komory 16, vymezené nákrůžkem 15 a stěnou tlumicí komory 16 na straně opěrného prvku 7. Nestlačitelné médium přetéká z jedné dutiny tlumicí komory 16 do druhé dutiny této komory mezerou mezi vnější plochou nákrůžku 15 a kuželovitou boční stěnou 17 tlumicí komory 16. Přitom se rychlost s postupujícím pohybem pístnice 12 snižuje a současně dochází též v důsledku zmenšení průměru boční stěny 17 k zmenšení průřezové plochy škrtic mezery. Zůstává proto spád škrceného tlaku téměř konstantní, což zajišťuje maximální spotřebu energie na stanovené tlumicí dráze. Popisovaný pohyb pístnice 12 trvá až do okamžiku, kdy se kinetická pohybová energie pracovního nástroje 9 přemění zčásti na energii dalšího stlačení stlačitelného média v činném prostoru 13, zčásti však na tepelnou energii škrceného média.

Po zastavení pracovního nástroje 9 v důsledku tlaku stlačitelného média na pístnici 12 ze strany činného prostoru 13 začne zpětný pohyb pístnic 12, opěrných prvků 7, čepů 8 a pracovního nástroje 9 do výchozí polohy. Při správné volbě všech parametrů tlumicího zařízení 11 probíhá zpětný pohyb jen do výchozí polohy pracovního nástroje 9, takže nedochází ke kmitání.

Z popsané činnosti tlumicího zařízení 11 je zřejmé, že tlumicí komora 16 naplněná nestlačitelným médiem a posuv nákrůžku 15 v této komoře jsou příčinami podmiňujícími nevratnou absorpci energie vzniklé nežádoucími výkyvy pracovního nástroje 9.

Provedení tlumicího zařízení 11, znázorněné na obr. 5, pracuje stejně jak bylo shora popsáno. Pouze k vytlačení nestlačitelného média z jedné dutiny tlumicí komory 21 dochází působením nákrůžku 19 ve tvaru pístu pístnice 18 a nestlačitelné médium se škrtí mezerou mezi kuželovitým povrchem 23 pístnice 18 a vnitřní plochou prstencovitého výstupku 22 do druhé dutiny tlumicí komory 21, vymezené prstencovitým výstupkem 22 a nákrůžkem 20 ve tvaru pístu pístnice 18.

Zachovají-li se všechny parametry tlumicího zařízení 11, umožňuje toto provedení poněkud snížit tlak stlačitelného média v činném prostoru 24 a zvětšit příčné rozměry škrtic mezery. Tím se zlepšují funkční podmínky částí tlumicího zařízení 11 a prodlužuje se jejich životnost.

Razicího zařízení podle vynálezu lze nejužitečněji využít u konstrukcí strojů s úderným s velikou energií pracujícím nástrojem, určených k trhání balvanů hornin a hmot podobných horninám, jakož i strojů pro ražení důlních děl v tvrdých horninách bez použití trhavin.

Tak například trhá zařízení provedené podle navrženého schématu s kladivem pracujícím s údernou energií 100 kJ balvany s objemem několika krychlových metrů jedním nebo dvěma údery, přičemž se dosahuje pracovního výkonu $20 \text{ m}^3/\text{h}$, i více.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení pro ražení důlních děl ve tvrdých horninách, sestávající z pohyblivého sloupu, k němuž je připevněn výložník výkyvný ve vodorovné rovině, nesoucí na svém konci rám výkyvný ve svislé rovině, v němž je uspořádán pracovní nástroj s tloučkem, výkyvný ve vodorovné a ve svislé rovině a částečně posuvný podél své osy, rozrušující horninu a uložený v rámu na čepch opatřených opěrnými prvky uloženými ve vedeních a spolupracujícími s pístnicemi alespoň dvou tlumicích zařízení uspořádaných protilehle v rámu a vytvořených jako válce pro zachycování nežádoucích odchylek pracovního nástroje a pro jeho vrácení do stanovené polohy,

vyznačující se tím, že každé tlumicí zařízení (11) obsahuje činný prostor (13) naplněný stlačitelným tlakovým médiem, do něhož vstupuje čelo pístnice (12) odvrácené od opěrného prvku (7) spolupracujícího s pístnicí (12), tak jako první a druhý tlumicí prostor, z nichž oba jsou naplněny nestlačitelným médiem a jsou spolu spojeny škrticím prostředkem, přičemž pístnice (12) je opatřena alespoň jedním nákrůžkem (15) ve tvaru pístu, působícím na nestlačitelné médium, které při pohybu pístnice (12) vytlačuje přes škrticí prostředek, umístěný mezi prvním a druhým tlumicím prostorem.

2. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodu 1, vyznačující se tím, že nákrůžek (15) na pístnici (12) má tvar pístu zasahujícího do tlumicí komory (16), která je tímto nákrůžkem (15) rozdělena na první a druhý tlumicí prostor.

3. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodu 2, vyznačující se tím, že škrticí prostředek je proveden ve tvaru mezery mezi vnější plochou nákrůžku (15) a vnější plochou (17) tlumicí komory (16), přičemž vnější plocha (17) tlumicí komory (16) je kuželovitá s velkou základnou kuželu, ležící na straně opěrného prvku (7) spolupracujícího s pístnicí (12).

4. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodu 1, vyznačující se tím, že pístnice (18) je opatřena na svých koncích dvěma nákrůžky (19, 20) ve tvaru pístu a prochází tlumicí komorou (21), do jejíž vnitřní plochy zasahuje mezi nákrůžky (19, 20) pístnice (18) prstencovitý výstupek (22) skříně (14) tlumicího zařízení a tlumicí komora (21) je rozdělena na první a druhý tlumicí prostor.

5. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodu 4, vyznačující se tím, že škrticí prostředek má tvar mezery mezi vnitřní plochou prstencovitého výstupku (22) skříně (14) tlumicího zařízení (11) a vnější plochou pístnice (18) nacházející se mezi jejími dvěma nákrůžky (19, 20) ve tvaru pístu, přičemž tento povrch pístnice (18) je vytvořen jako kužel s velkou základnou napojenou na nákrůžek (19) ve tvaru pístu, ležící na straně opěrného prvku (7) spolupracujícího s pístnicí (18).

6. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že pístnice (12, 18) každého tlumicího zařízení je opatřena dutinou spojenou s činným prostorem (13, 24).

7. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že činné prostory (13, 24) všech tlumicích zařízení jsou vzájemně spojeny.

8. Zařízení pro ražení důlních děl podle bodů 1 až 6, vyznačující se tím, že druhé dutiny tlumicích zařízení (11), do nichž přetéká po škrcení nestlačitelné médium, jsou vzájemně spojeny a mimoto jsou spojeny prostředkem k udržení trvalého oběhu nestlačitelného média.

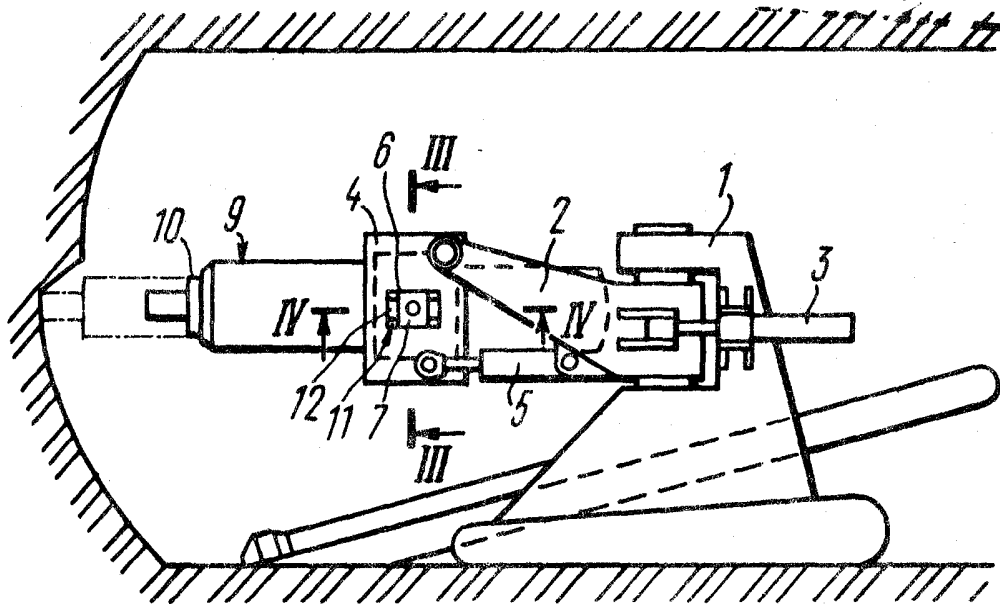


FIG. 1

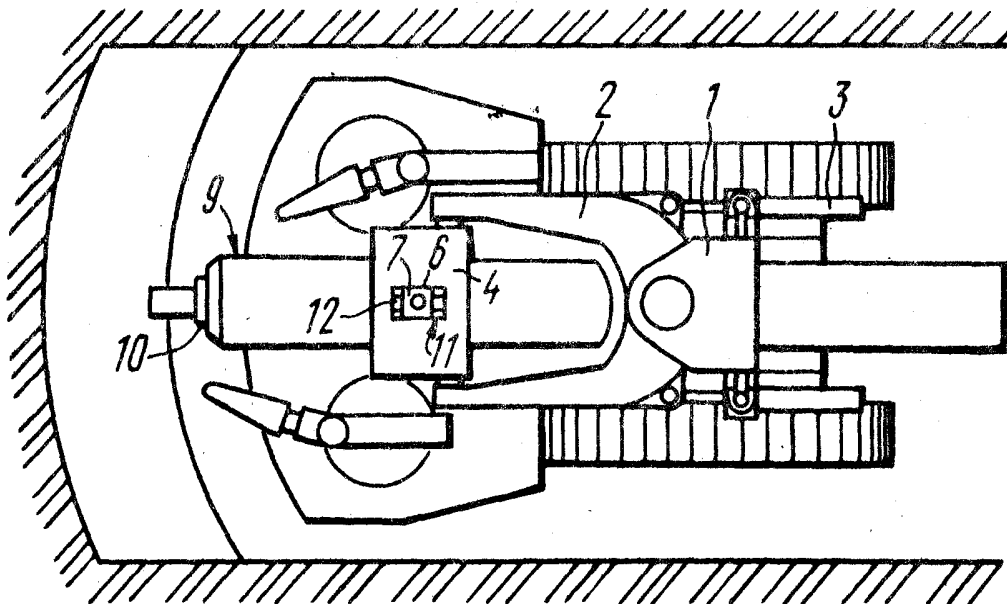


FIG. 2

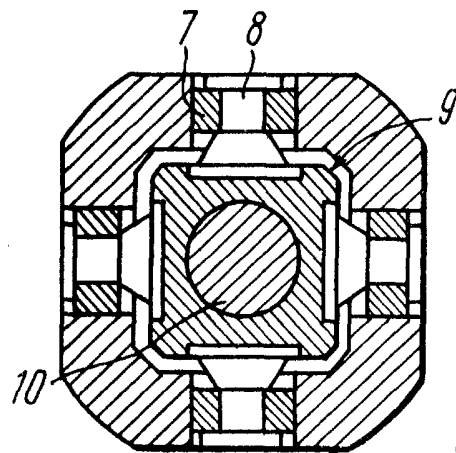


FIG. 3

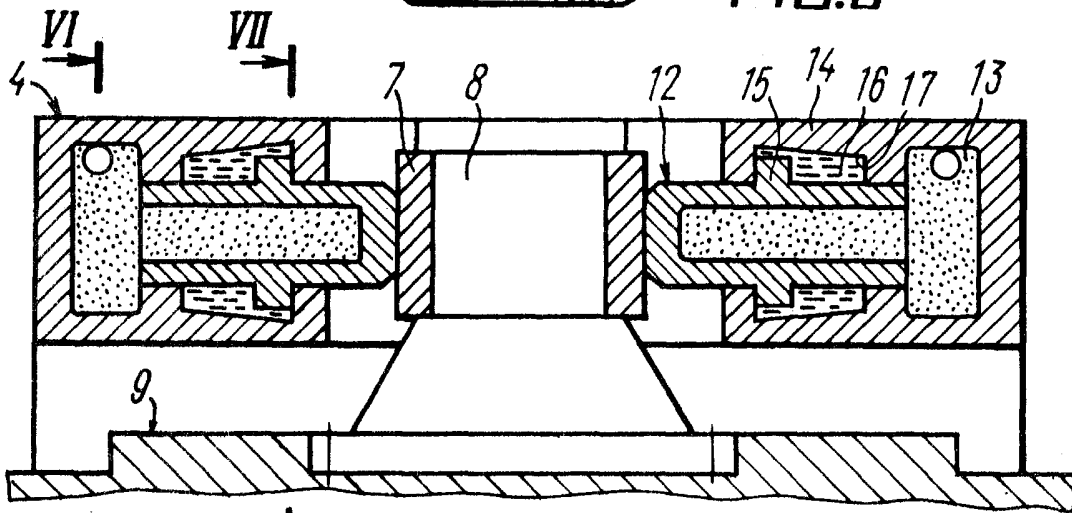


FIG. 4

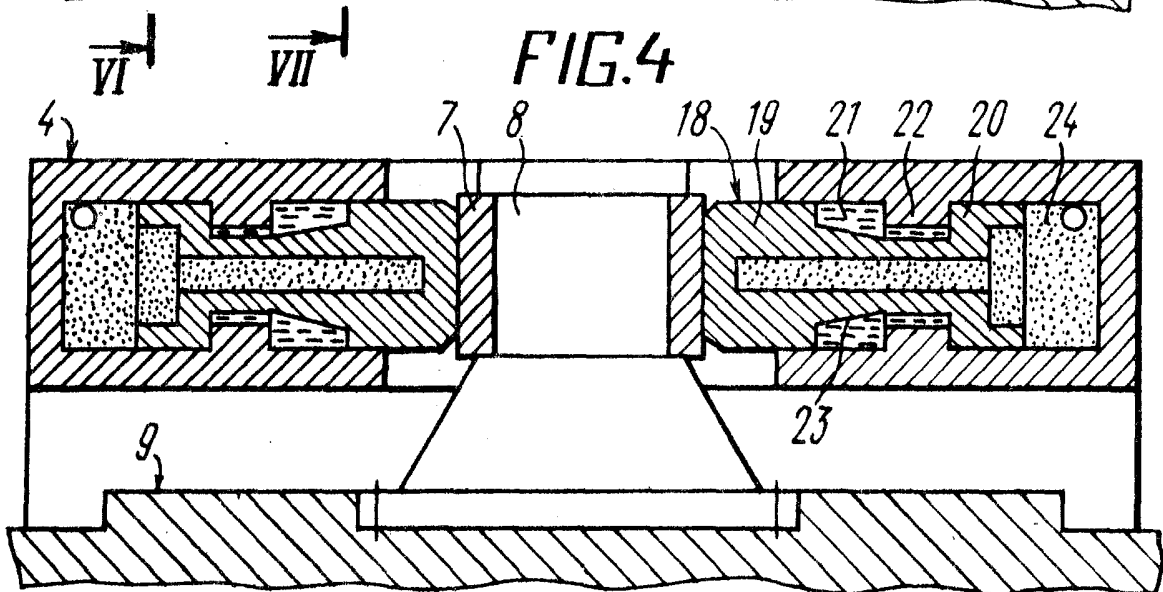


FIG. 5

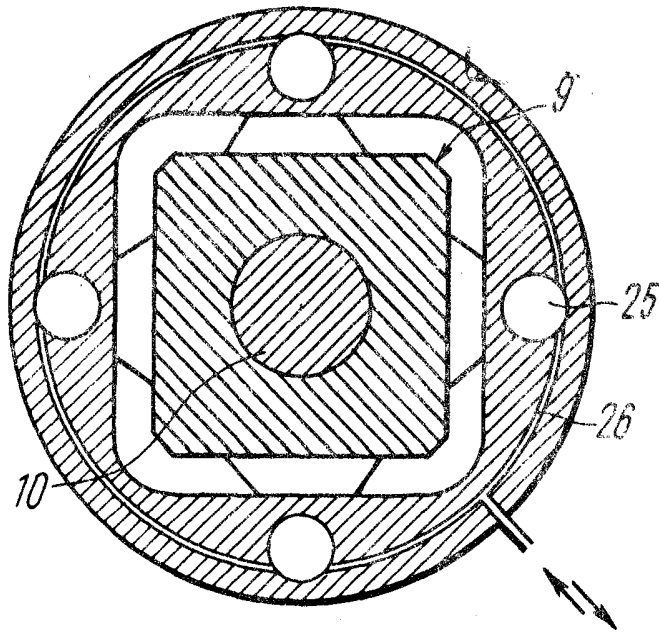


FIG. 6

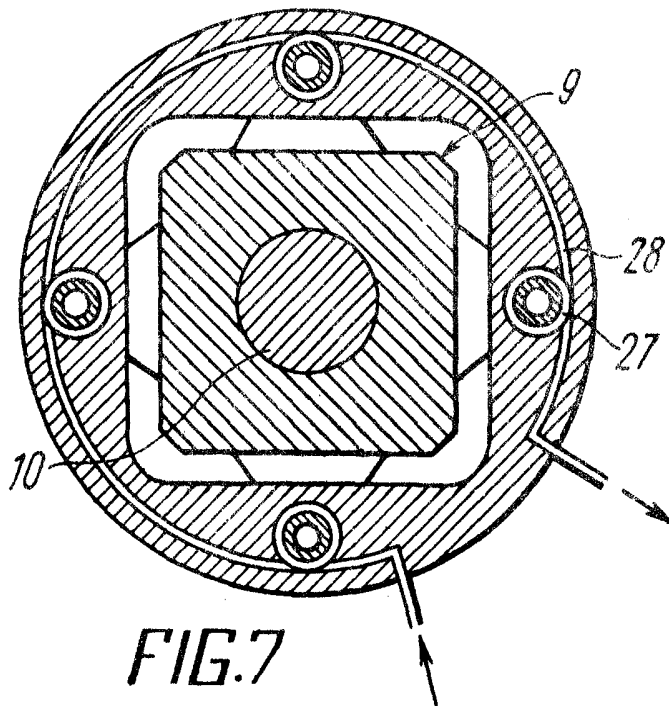


FIG. 7