



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 964

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 12 01 82
(21) PV 229-82

(51) Int. Cl.¹ F 04 B 11/00

(40) Zveřejněno 29 07 83
(45) Vydáno 01 07 85

(75)

Autor vynálezu PRACHAŘ LUBOMÍR, RNDr.,

FUCHS ZDENĚK, NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ

(54) Pneumatický tlumič vodních rázů

Vynález řeší pneumatický tlumič vodních rázů, zejména pro důlní automatické čerpací stanice.

V současné době se ke tlumení vodních rázů a tím pro ochranu čerpadel a výtlačných potrubí používá různých pojistných a tlumících ventilů, jako jsou například závažové a pružinové ventily. Nevýhodou těchto ventilů při použití proti vodním rázům je jejich zpoždování při otevírání. Toto zpoždování je podmíněno setrvačností, protože ventil se otevírá teprve tehdy, když tlak překročí hodnotu odpovídající předpětí závaží nebo pružiny. Pojišťovací a tlumící ventily chrání v první řadě čerpadla. Výtlačná potrubí s varnými nebo přírubovými spoji jsou těmito ventily chráněna jen částečně. U automatických důlních čerpacích stanic není doposud vyřešena vhodná ochrana proti zpětným rázům, které způsobují poruchy výtlačného potrubí nebo spojů tohoto potrubí. K těmto poruchám dochází při vypínání čerpadel nebo při výpadku elektrického proudu. Vodní ráz někdy způsobuje i poruchu uzavíracích ventilů a samotných čerpadel.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje pneumatický tlumič vodních rázů podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že nad zpětným ventilem je na výtlačné potrubí čerpadla pomocí vzduchového potrubí napojen zdroj tlakového vzduchu. Vzduchové potrubí je opatřeno aspoň jedním řízeným uzávěrem.

Pneumatický tlumič vodních rázů zasahuje do ustáleného proudění ve výtlačném potrubí jednu nebo více sekund před vznikem neustálého proudění, které nastává vypnutím čerpadla, při němž dochází ke změně režimu proudění a tím k prudkým změnám tlaku a tvorbě vodních rázů. Čerpadlo se při vypnutí zastaví, ale vodní sloupec ve výtlačném potrubí se pohybuje setrvačností dále,

čímž vzniká podtlak, který se šíří rychlostí cca 1000 m/s jako ráz. Toto je pravní fáze, ve které se voda pohybuje k vyústění výtlačného potrubí. Po první fázi nastává druhá fáze, kdy se podtlaková vlna pohybuje velkou rychlostí zpět k čerpadlu, kde je menší tlak. Cykly první a druhé fáze se stále opakují se zmenšující se intenzitou. Správně voleným časovým předstihem, s nímž se uvádí pneumatický tlumič vodních rázů do činnosti, se docílí toho, že při vypnutí čerpadla narazí vodní sloupec, který se pohybuje setrvačností směrem k vyústění výtlačného potrubí, na první vzduchovou bublinu, která působí jako pneumatický tlumič. Kinetická energie vodního sloupce se podstatně sníží a postupně se vybíjí na dalších vzduchových bublinách tak, že ke druhé fázi nedochází a nevzniká vodní ráz. V případě nevhodné volby časového předstihu a úniku části vzduchu při ústí výtlačného potrubí dojde k podstatně slabší druhé fázi vodního rázu, kdy se podtlaková vlna pohybuje zpět směrem k čerpadlu a její kinetická energie se vybíjí na zbývajících vzduchových bublinách. Při výpadku elektrického proudu musí zákonitě dojít v celém rozsahu ke vzniku první fáze vodního rázu a teprve kinetická energie druhé fáze se postupně vybíjí na vzduchových bublinách, které působí jako pneumatický tlumič.

Tím, že nevznikají vodní rázy, předchází se poruchám na výtlačném potrubí a jeho spojích. Podstatně se prodlužuje životnost výtlačných potrubí, zvláště tam, kde se čerpají agresivní důlní vody, které způsobují korozi stěn potrubí, což vede k častějším havarijním stavům. Pneumatický tlumič vodních rázů dále chrání uzavírací ventily a čerpadla proti haváriím vznikajícím na těchto zařízeních v důsledku vodních rázů. Pneumatický tlumič rozšiřuje a zdvojuje stávající pojistná zařízení proti vodním rázům a žádným způsobem neovlivňuje jejich funkční činnost.

Na výkrese je schematicky znázorněn jeden příklad provedení vynálezu.

Do výtlačného potrubí 5 čerpadla 3 je nad zpětným ventilem 4 zaústěno vzduchové potrubí 7. Vzduchové potrubí 7 je napojeno přes alespoň jeden řízený uzávěr 8, 9 na zdroj 10 tlakového vzduchu.

Voda je čerpána ze sací vodní jímky 1 sacím potrubím 2 do čerpadla 3, ze kterého postupuje přes zpětný ventil 4 do výtlačného potrubí 5 a dále do vodní nádrže 6. Vzduchovým potrubím 7, které je zaústěno do výtlačného potrubí 5, je nejméně jednu sekundu před zastavením čerpadla 3 vpuštěn do výtlačného potrubí 5 stlačený vzduch ze zdroje 10 tlakového vzduchu přes řízený uzávěr 9, který je ovládán časovým spínacím relé. Při výpadku elektrického proudu je tlakový vzduch ze zdroje 10 veden do vzduchového potrubí 7 a odtud do výtlačného potrubí 5 přes řízený uzávěr 8, ovládaný elektromagnetem, který se uvolní pouze při výpadku elektrického proudu.

Pneumatický tlumič vodních rázů podle vynálezu je určen především pro použití k tlumení vodních rázů u různých typů čerpadel a čerpacích stanic.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Pneumatický tlumič vodních rázů, zejména pro důlní automatické čerpací stanice, vyznačený tím, že nad zpětným ventilem (4) je do výtlačného potrubí (5) čerpadla (3) zaústěno vzduchové potrubí (7), napojené přes alespoň jeden řízený uzávěr (8, 9) na zdroj (10) tlakového vzduchu.

