



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

204093
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
E 02 C 5/00

(22) Prihlášené 25 08 75
(21) (PV 5765-75)

(40) Zverejnené 31 07 80

(45) Vydané 15 10 83

(75)

Autor vynálezu

RUSINA BLAHOSLAV ing., BRATISLAVA

(54) Zvislé lodné zdvíhadlo vnútrozemskej vodnej cesty

1

Vynález sa týka zvislého lodného zdvíhadla vnútrozemskej vodnej cesty o veľkom spáde a o veľkých pôdorysných rozmeroch lodného žlabu.

Doteraz známe zvislé lodné zdvíhadlo s lodným žlabom vyvázaným a pohybovaným pohybovacími jednotkami pomocou tlakovej vody, privádzanej z hornej zdrže a pôsobiacej na hybné steny týchto jednotiek, pohybujúce sa vodorovne v štôľňach, vytvorených vo vežiach tvaru ležateho písmena T majú viaceré nevýhody. Pre veľmi veľké spády treba veľmi zmenšiť pomer medzi dĺžkou štôľní a výškou veží, aby sa po každej strane lodného žlabu dali vytvoriť dve veže. Šachty musia byť krátke a o veľkom priereze. Ak spád, čiže výškový rozdiel medzi krajnými polohami lodného žlabu, je väčší ako dĺžka lodného žlabu, dá sa lodné zdvíhadlo vytvoriť len s veľkými ťažkosťami. Lodné zdvíhadlo vyžaduje dlhé nosné laná, ktoré sú vedené v šachtách, vytvorených v pylovej časti a potom usmernené do štôľní, vytvorených v základovej časti veží, a vedených k hybným stenám, pričom sústava kladiek tvoriacich kladkostroj je v úrovni štôľní. Laná i sústava kladiek tvoriacich kladkostroj sú za plavebnej prevádzky vo vode, čo znižuje ich životnosť a sťažuje ich údržbu. Mokré laná počas spúšťania lodného

2

žlabu sa vynárajú z vody, zamokrujú aj smerné kladky na vrchole veží a dostávajú sa vedľa veží nad lodný žlab. Laná i kladky sú v hlbokých šachtách a štôľňach ťažko prístupné pre údržbu, opravu, prípadne výmenu.

Tieto nevýhody odstraňuje zvislé lodné zdvíhadlo vnútrozemskej vodnej cesty, ktorého naplnený lodný žlab je vyvážený a pohybovaný pohybovacími jednotkami pomocou tlakovej vody privádzanej z hornej rejdy plniacim obtokom a odvádzanej do dolnej rejdy prázdniacim obtokom a pôsobiacej na ich hybné dosky, vložené do šachiet, vytvorených vo vežiach a ktorého lodný žlab je spojený s týmito pohybovacími jednotkami lanami, prevesenými cez pevné a smerné kladky, umiestnené na vrcholoch veží a s vežami transmisíou podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že pohybovacie jednotky a ich šachty sú zoskupené vo vežiach do väčšieho počtu vedľa seba i za sebou, pričom každá pohybovacia jednotka je k lodnému žlabu pripojená samostatne, takže jej šachta má samostatnú nielen dolnú, širšiu ale aj hornú, užšiu časť, že šachta každej pohybovacej jednotky má dno alebo aspoň miesto najnižšej polohy hybnej dosky nad úrovňou hladiny vody v dolnej rejde a miesto prechodu medzi dol-

nou, širšou a hornou, užšou časťou najviac v tretine celkovej výšky veže, že hybná doska každej pohybovacej jednotky, vložená do dolnej, širšej časti šachty je tuho pripojená na spojováciu a zároveň vodiacu tyč, vloženú do hornej, užšej časti šachty, na hornom konci pod vrcholom veže vybavenú voľnými kladkami pre laná, pričom tieto laná sústavou voľných a pevných kladiek so závesom lán pri voľných kladkách ako kladkostrojom sú usmernené tak, aby dráha hybnej dosky vymedzená jej krajnými polohami činila najviac tretinu a so závesom lán pri pevných kladkách najviac štvrtinu dráhy lodného žlabu vymedzenej jeho krajnými polohami, ďalej že šachta každej pohybovacej jednotky je nad hornou polohou hybnej dosky prepojená uzatvárateľným otvorom jednak s plniacim obtokom a jednak s prázdniacim obtokom a ďalším uzatvárateľným otvorom so spoločným vyrovnávacím obtokom uzavretého systému, spájajúcim všetky šachty vo všetkých vežiach v spojitú nádobu a napokon, že každá šachta každej pohybovacej jednotky je pod najnižšou polohou hybnej dosky spojená jednak s ovzduším a jednak s odpadným kanálkom, vyvedeným do dolnej rejdy. Vodiaca a spojovacia tyč každej pohybovacej jednotky môže byť výhodne hore rozšírená v poklop a horná, užšia časť šachty môže mať v mieste najnižšej polohy tohoto poklopu ozub alebo výstupok, upravený tak, aby poklop v najnižšej polohe k nemu tesne doliehal.

Lodné zdvíhadlo podľa vynálezu má viaceré výhody. Pretože pohybovacie jednotky s hybnými doskami sú umiestnené len v šachtách veží, veže môžu mať prizmatický tvar, možno do nich zoskupiť veľký počet pohybovacích jednotiek, pričom pre veľké spády i spády väčšie ako je dĺžka lodného žlabu, možno vedľa žlabu bez ťažkostí umiestniť nielen dva, ale aj viac párov veží. Veže môžu mať jednoduchý a zovretý tvar, výhodný pre použitie modernej technológie pri ich výstavbe. Nosné laná, spájajúce pohybovacie jednotky s lodným žlabom, sú podstatne kratšie. Tieto laná ako aj ich kladky sú za pohybu lodného žlabu za plavebnej prevádzky stále nad hladinou vody v šachte, len po dosiahnutí hornej polohy lodného žlabu a ďalšom plnení šachty sa dostávajú do vody. Ak sa však spojovacia a zároveň vodiace tyče pohybovacích jednotiek hore rozšíria v poklopy a v šachtách v mieste najnižšej polohy týchto poklopov vytvoria ozuby alebo výstupky tak, aby poklopy v tejto polohe utiesnili šachty, potom voda privádzaná do šachiet nemôže vystúpiť nad poklopy a časť šachiet nad poklopami je suchá, takže laná a kladky sa nikdy nedostanú do vody, čím sa podstatne zvyšuje životnosť lán a zjednodušuje ich údržba. Laná a kladky sú prístupnejšie pre údržbu, opravu alebo výmenu, lebo pri spustení lodného žlabu sú v šachtách tesne pod vrcholom veží.

Príklad zvislého lodného zdvíhadla podľa vynálezu je uvedený na pripojenom výkrese, kde obr. 1 a obr. 2 znázorňujú lodné zdvíhadlá na energetickom vodnom diele, s pohybovacími jednotkami, umiestnenými do dvoch párov veží a s lodným žlabom v medzipolohe, pričom obr. 1 je pozdĺžnym rezom, vedeným pri hornej rejde osou lodného žlabu s pohľadom na prednú ľavú vežu a pri dolnej rejde osou pravej veže s pohľadom na lodný žlab, kým obr. 2 je priečnym rezom, vedeným osou dvojice veží s pohľadom proti vode.

Pohybovacie jednotky zvislého lodného zdvíhadla, tvoreného lodným žlabom **Z**, napojeným na hornú i dolnú rejdú a po naplnení vodou a plavidlami zvislo dvíhaným alebo spúšťaným sú umiestnené do dvoch párov veží **V**, postavených po bokoch lodného žlabu **Z**. V každej veži **V** je zoskupených vedľa seba i za sebou celkom deväť pohybovacích jednotiek. Každá z týchto jednotiek je samostatne naviazaná na lodný žlab **Z** a má preto samostatnú šachtu **1**, v dolnej časti širšiu a v hornej časti užšiu, ktorá je usporiadaná tak, že dno jej dolnej širšej časti, alebo aspoň najnižšia poloha hybnej dosky **2**, vlozenej do tejto časti šachty **1**, je nad úrovňou hladiny vody v dolnej rejde a prechod z dolnej, širšej do hornej, užšej časti je umiestnený asi v dolnej tretine výšky veže **V**, alebo šachty **1**. Hybná doska **2** každej pohybovanej jednotky je závesená na spojováciu a súčasne vodiacu tyč **3**, ku ktorej je pripojené protizávažie **4**, vyvažujúce príslušný diel tiaže prázdneho lodného žlabu **Z**. Spojovacia tyč **3** je hore vybavená voľnými kladkami **5** a závesom pre nosné laná **6**, ktoré sú vedené od tohoto závesu k pevným kladkám **7**, upevnenými na vrchole veže **V** nad šachtou **1**, sú cez ne prevesené a ďalej vedené k voľným kladkám **5**, od týchto smerom hore k smerným kladkám **8**, umiestnených vedľa pevných kladiek **7** a ďalej vodorovne k vonkajším kladkám **9**, vyčnievajúcim z veže **V** nad bočné steny lodného žlabu **Z** a od vonkajších kladiek **9** zvislo dole k lodnému žlabu, ku ktorému sú demontabilne pripojené. Dráha hybnej dosky **2**, spojenej takto s lodným žlabom **Z**, činí medzi jej krajnými polohami **2'**, **2''** tretinu dráhy lodného žlabu **Z** medzi jeho krajnými polohami **Z'**, **Z''**.

Šachta **1** každej zdvíhacej jednotky je v úrovni zmeny jej prierezu prepojená uzatvárateľným otvorom jednak s plniacim obtokom **10**, spoločným pre všetky pohybovacie jednotky jednej strany a vedeným vodorovne po bokoch lodného žlabu **Z**, vystrojeným v tejto úrovni v telese priehrady **P** plniacim regulačným uzáverom **11** a ďalej v priehradnom telese vedeným zvislo a napojeným na hornú rejdú pred hornými vrátami **12** a jednak so spoločným prázdniacim obtokom **13**, vo vodorovnej časti sa stotožňujúcim s plniacim obtokom **10**, za plniacim regulačným uzáverom **11**, prechádzajú-

cim zvislo dole vystrojeným prázdniciacim regulačným uzáverom **14**, ďalej vedeným vedľa lodného žlabu **Ž** vodorovne pod dnom šachiet **1** a za dolnými vrátami **15**, napojeným na dolnú rejdú. Šachta **1** každej pohybovacej jednotky je ešte v úrovni zmeny jej prierezu prepojená ďalším uzatvárateľným otvorom s vyrovnávacím obtokom **16** uzavretého systému, vedeným v tejto úrovni vodorovne vedľa lodného žlabu **Ž** i v telese priehrady **P** a spájajúcim takto všetky šachty **1** po oboch stranách žlabu **Ž** v spojitú nádobu.

Pod najnižšou polohou **2''** hybnej dosky **2** je šachta **1** každej pohybovacej jednotky spojená jednak s ovzduším a jednak uzatvárateľným otvorom s odpadným kanálkom **17**, spoločným pre všetky jednotky po jednej strane lodného žlabu **Ž**, umiestneným vedľa prázdnacieho obtoku **13** a napojeným na dolnú rejdú. Lodný žlab **Ž**, vybavený na oboch koncoch čelnými vrátami **18**, je vystrojený ešte transmisiou **19**, umiestnenou pod jeho dnom, ktorej pastorky **20** zapadajú do zvislých cieвовých tyčí **21**, upevnených k vežiam.

Pohyb naplneného lodného žlabu **Ž** nahor sa deje pri otvorených obtokoch **10** a zatvorených prázdniciacich obtokoch **13**. Prítokom vody z hornej rejdy plniacimi obtokami sa vytvorí v šachtách **1** všetkých pohybovacích jednotiek nad hybnými doskami **2** postupne sa zväčšujúci vodný stĺpec, až hladina vody v hornej, užšej časti šachiet **1** vystúpi do takej výšky, že tlak vody na všetky hybné dosky **2** vyváži naplnený lodný žlab **Ž**. Po tomto vyvážení sa ďalším prítokom vody do šachiet **1** neustále porušuje rovnováha síl, pričom hybné dosky **2** sa súhlasne posúvajú nadol, priestor širšej časti šachiet **1** nad nimi sa naplňa vodou a hladina vody v užšej časti šachiet **1** klesá súhlasne s hybnými doskami **2**, dvíhajúcimi tým cez sústavu lán **6** a kladiek **5, 7, 8, 9** lodný žlab **Ž**. Voda presiaknutá cez škáry medzi stenami šachiet **1** a hybnými doskami **2** odtieká odpadným kanálom **17** do dolnej rejdy.

Pohyb lodného žlabu **Ž** nadol sa deje pri zatvorených plniacich obtokoch **10** a pri otvorených prázdniciacich obtokoch **13**. Odtokom vody zo šachiet **1** všetkých pohybovacích jednotiek sa porušuje rovnováha síl opačne, takže hybné dosky **2** sa posúvajú nahor, priestor širšej časti šachiet **1** nad nimi sa vyprázdňuje a hladina vody v užšej časti šachiet **1** stúpa súhlasne so stúpajúcimi hybnými doskami **2**, pričom lodný žlab **Ž** klesá.

Nevyhnutné nedokonalosti v rozmeroch obtokov **10, 13**, šachiet **1** a hybných dosiek **2** i nevyhnutné nedokonalosti i nerovnomernosti v hydraulike plnenia a prázdnenia i nerovnaké odpory proti pohybu vyrovnáva vyrovnávací obtok **16**, ktorým sa udržiava hladina vody v šachtách **1** všetkých pohybovacích jednotiek, ako v spojitých nádobách, na rovnakej úrovni.

Úplnú synchronnosť pohybu hybných dosiek **2** vo všetkých štyroch vežiach **V** a vodorovnú polohu lodného žlabu **Ž** za pohybu zaručuje transmisia **19** s pastorkami **20** a cieвовými tyčami **21**, a to aj pri dočasnom vyradení z činnosti niektorej pohybovacej jednotky počas jej údržby alebo opravy.

Pre vyradenie z činnosti jednej z pohybovacích jednotiek stačí po vyprázdnení jej šachty **1** odpojiť láná **6** z lodného žlabu **Ž** a pripojiť ich dočasne k veži **V** a súčasne zatvoriť otvory spojujúce jej šachtu **1** s obtokami **10, 13, 16**, načo prevádzka zdvíhadla môže pokračovať. Potom hladina vody v šachtách **1** ostatných pohybovacích jednotiek sa mierne zvýši. Obdobne je tomu aj pri havárijnom prerušení činnosti jednej z pohybovacích jednotiek. Vtedy hladina vody v šachtách **1** ostatných pohybovacích jednotiek okamžite samočinne stúpne. Opačne je tomu pri náhodnom úniku vody v lodnom žlabe **Ž**, ten sa ale nedostane do nebezpečného a nekontrolovateľného pohybu, iba inou rýchlosťou sa zdvihne alebo klesne. Lodný žlab **Ž** možno v medzipolohe zostaviť uzavretím plniacich a prázdniciacich obtokov **10, 13** ich regulačnými uzávermi **11, 14**.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Zvislé lodné zdvíhadlo vnútrozemskej vodnej cesty, ktorého naplnený lodný žlab je vyvážený a pohybovaný pohybovacími jednotkami pomocou tlakovej vody privádzanej z hornej rejdy plniacim obtokom a odvádzanej do dolnej rejdy prázdniciacim obtokom a pôsobiacej na ich hybné dosky, vložené do šachiet, vytvorených vo vežiach a ktorého lodný žlab je spojený s týmito pohybovacími jednotkami lanami, prevesenými cez pevné a smerné kladky, umiestnené na vrcholoch veží, a s vežami transmisou, vyznačujúce sa tým, že pohybovacie jednotky a ich šachty (1) sú zoskupené vo vežiach (V) do väčšieho počtu vedľa seba

i za sebou, pričom každá pohybovacia jednotka je k lodnému žlabu (Ž) pripojená samostatne, takže jej šachta (1) má samostatnú nielen dolnú, širšiu, ale aj hornú, užšiu časť, pričom šachta (1) každej pohybovacej jednotky má dno alebo aspoň miesto najnižšej polohy (2'') hybnej dosky (2) nad úrovňou hladiny vody v dolnej rejde a miesto prechodu medzi dolnou, širšou a hornou, užšou časťou najviac v tretine celkovej výšky veže (V), a hybná doska (2) každej pohybovacej jednotky, vložená do dolnej, širšej časti šachty (1) je tuho pripojená na spojovaciu a zároveň vodiacu tyč (3), vloženú do hornej, užšej časti šachty (1),

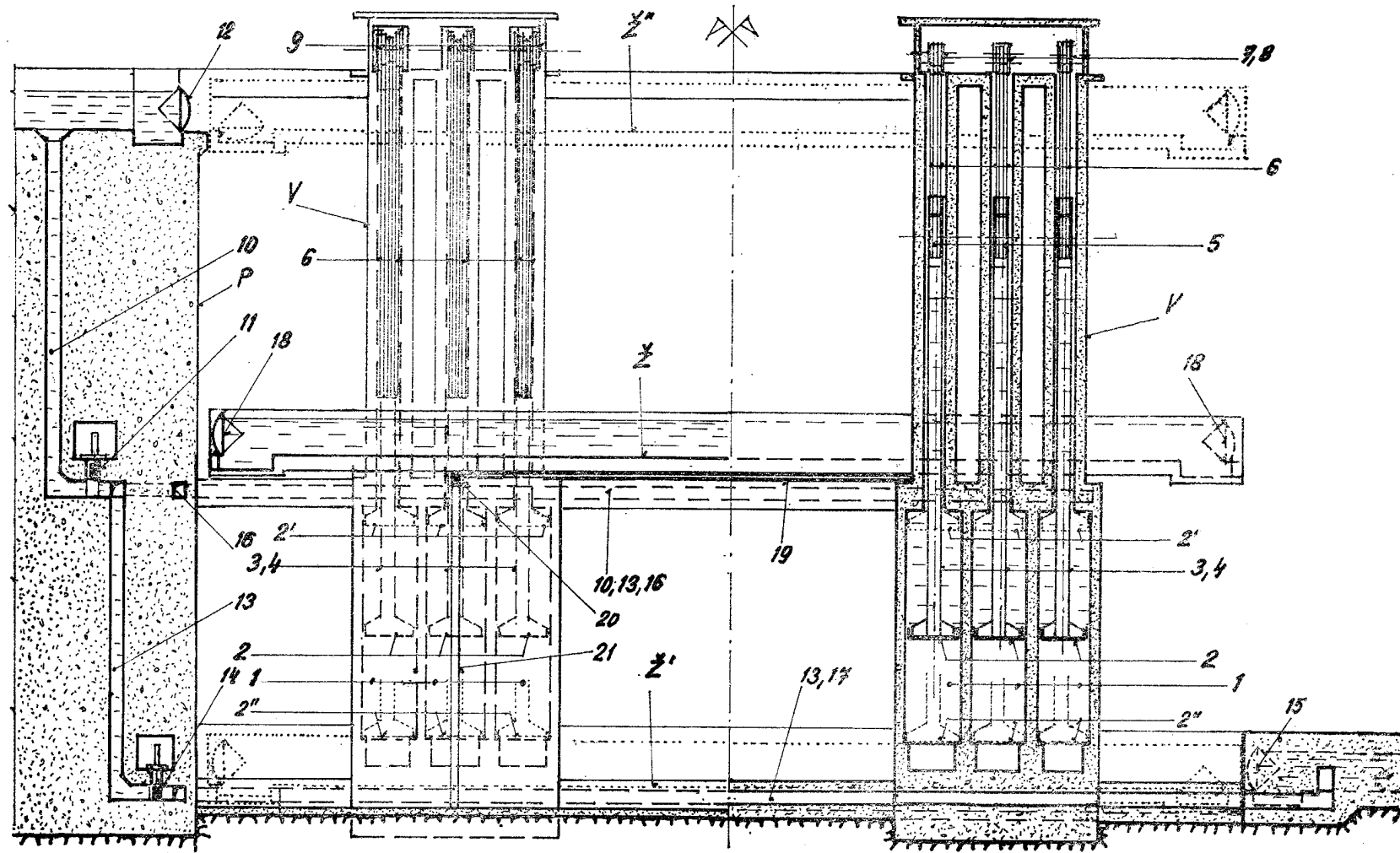
na hornom konci pod vrcholom veže (V) vybavenú voľnými kladkami (5) pre laná (6), pričom tieto laná (6) sústavou voľných (5) a pevných kladiek (7), so závesom lán (6) pri voľných kladkách (5) ako kladkostrojom sú usmernené tak, že dráha hybnej dosky (2) vymedzená jej krajnými polohami (2', 2'') činí najviac tretinu a so závesom lán (6) pri pevných kladkách (7) najviac čtvrtinu dráhy lodného žľabu (Ž) vymedzenej jeho krajnými polohami (Ž', Ž''), a že šachta (1) každej pohybovacej jednotky je nad hornou polohou (2') hybnej dosky (2) prepojená uzatvárateľným otvorom jednak s plniacim obtokom (10) a jednak s prázdniacim obtokom (13) a ďalším uzatvárateľným otvorom so spoločným vyrov-

návacím obtokom (16) uzavretého systému, spájajúcim všetky šachty (1) vo všetkých vežiach (V) v spojitú nádobu a každá šachta (1) každej pohybovacej jednotky je pod najnižšou polohou (2'') hybnej dosky (2) spojená jednak s ovzduším a jednak s odpadným kanálkom (17), vyvedeným do dolnej rejdy.

2. Zvislé lodné zdvíhadlo podľa bodu 1 vyznačené tým, že vodiaca a spojovacia tyč (3) každej pohybovacej jednotky je hore rozšírená v poklop a horná, užšia časť šachty (1) v mieste najnižšej polohy tohoto poklopu má vytvorený ozub alebo výstupok, upravený tak, že poklop v najnižšej polohe k nemu tesne dolieha.

2 listy výkresov

Обр. 1



204093

Obr. 2

