



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195113

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 03 B 11/04

/22/ Přihlášeno 16 09 77
/21/ /PV 6024-77/

(40) Zveřejněno 28 04 79

(45) Vydáno 15 04 82

(75)

Autor vynálezu

NECHLEBA MIROSLAV prof. dr. ing. DrSc., BRNO

(54) Sací roura vodní turbíny

I

2

Vynález se týká vestavby sací roury vodních turbín zvláště reverzních a jeho účelem je odstranit tlakové pulsace v sací rouře a zlepšit účinnost sací roury při menších a větších plněních, než je optimální při turbinovém provozu a měnit dopravní výšku při čerpadlovém provozu reverzních turbín.

Jsou známy vestavby sací roury vodních turbín, které mají za účel zabránit tvoření vírového copu za oběžným kolem při plněních odchylných od optimálního a tím snížit tlakové pulsace v sací rouře, které způsobují chvění a otřesy stroje. Tyto vestavby mají tvar lopatkového kříže nebo lopatkové hvězdy, vložené do sací trouby na jejím vtoku nebo koncentrické trouby menšího průměru, než má sací roura a držené v ní šroubovými svorníky a distančními trubkami. Laboratorně byla úspěšně odzkoušena i vestavba sestávající z koncentrické trouby, držené v savce lopatkovým křížem. Zvláště poslední uvedená vestavba je konstrukčně velmi vhodná a z hlediska snížení pulsací velmi účinná, má však nevýhodu společnou všem vestavbám používajícím lopatkového kříže nebo hvězdy, že při plněních hodně odlišných od optimálního se proud odtrhává od lopatek lopatkového kříže nebo hvězdy /v důsledku šikmého nátoku/, což má za následek snížení účinnosti při těchto plněních a kavitaci lopatkového kříže nebo hvězdy.

Tuto nevýhodu odstraňuje vynález tím, že před lopatkami kříže nebo hvězdy jsou vloženy nastavitelné lopatky, jejichž směr je možno přizpůsobit směru přítékajícího

proudu. Tím je proud, který při plněních odchylných od optimálního vstupuje do savky s rotační složkou, usměrněn do směru axiálního, aniž by došlo k odtržení proudů a tím se zlepšila účinnost sací roury, neboť rotační složka zůstává jinak nevyužita. Vestavba zároveň tlumí tlakové pulsace odstraněním rotační složky i působením koncentrické trouby.

Při použití u turbín reverzních, u nichž se dosud vestavby v sacích rourách vůbec nepoužívaly, má vestavba podle vynálezu navíc ten užitek, že při čerpadlovém provozu vytváří podle naklonění vložených nastavitelných lopatek kladnou nebo zápornou předrotaci a tím mění dopravní výšku H ve shodě s Eulerovou rovnicí $u_2cu_2 - u_1cu_1 = gH/\omega$, ve které značí u_1 a u_2 obvodové rychlosti a cu_1 , cu_2 rotační složky absolutní rychlosti proudů, neboť se mění rotační složka cu_1 , s níž voda vstupuje do oběžného kola. Reversní turbína je potom schopna zvládnout mnohem větší rozsah energie gH , odpovídající kolísání horní a spodní hladiny přečerpací vodní elektrárny. Dále vestavba také zaručuje stále osově symetrický vtok do oběžného kola, což stabilizuje provoz při čerpání a zvyšuje kavitací odolnost.

Natočení vložených nastavitelných lopatek se může jednou pro vždy /nebo pro delší období/ s následujícím fixováním polohy, jde-li o to přizpůsobit při čerpání reverzní turbíny předrotaci požadované /a během výstavby vodního díla případně změněné/ dopravní výšce nebo se vložené nastavitelné lopatky mohou natáčet během provozu

pomocí vhodných mechanismů, jde-li o to zajistit optimální pracovní podmínky stroje při měnícím se průtoku turbíny, případně reverzní turbíny nebo při měnící se dopravní výšce reverzní turbíny.

Příkladné provedení vestavby sací roury podle vynálezu je na připojeném výkrese. Na obr. 1 je zakreslena sestava vestavby savky vodních turbín, na obr. 2 je znázorněno působení vložených nastavitelných lopatek.

Na obr. 1 je zakreslena sací roura 1, koncentrická trouba 2, při čemž pevné axiální lopatky tvoří hvězdu upevňující koncentrickou troubu 2 k sací rouře 1; vložené nastavitelné lopatky 4 jsou spojeny s hřídelí 5, pomocí nichž je lze natáčet. Tyto vložené nastavitelné lopatky 4 mohou být eventuálně protaženy nad prostor koncentrické trouby 2 nebo mohou být uvnitř koncentrické trouby 2 další lopatky 6 nasazené na

hřídeli 5 /naznačeno v pravé polovině čárkovaně/. Obr. 2 znázorňuje působení vložených nastavitelných lopatek při jejich natožení na proud v sací rouře, a to vlevo při provozu čerpadlovém a vpravo při turbínovém. Funkce je patrna z obou obrazů.

Při turbínovém provozu a výstupu vody z oběžného kola s rotační složkou, jak naznačeno v obr. 2 vpravo, natočí se vložené nastavitelné lopatky do polohy čárkovaně kreslené, takže převedou jen s mírným dvojitým rázem směr proudu do směru axiálního, čímž se zlepší účinnost sací roury. Při provozu čerpadlovém /na obr. 2 vlevo/ se naopak při čárkovaně kreslené poloze vložených nastavitelných lopatek proud uvede do rotace, čímž se zmenší dopravní výška, je-li rotace sousměrná s otáčením oběžného kola a zvětší se dopravní výška, je-li rotace protisměrná otáčení oběžného kola.

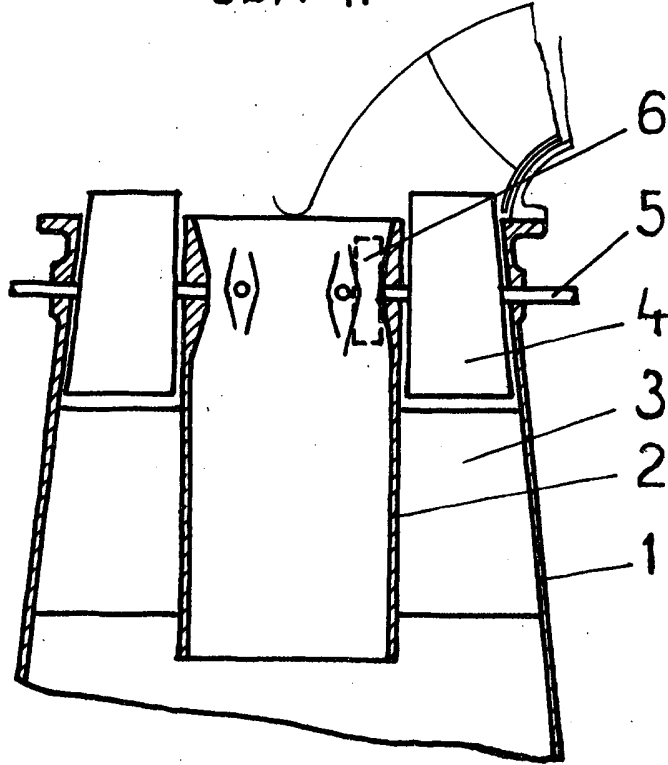
P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Sací roura vodní turbíny, zvláště reverzní turbíny, sestávající z koncentrické trouby menšího průměru, než má sací roura a spojené se sací rourou pevnými axiálními lopatkami, vyznačená tím, že před pevnými axiálními lopatkami 3/ jsou vložené nastavitelné lopatky 4/.

2. Sací roura podle bodu 1, vyznačená tím, že vložené nastavitelné lopatky 4/ jsou upevněny na hřídelích 5/ vyvedených do prostoru vně sací roury a spojených s automatickým nebo ručním ovládacím mechanismem.

1 list výkresů

Obr. 1.



Obr. 2.

