



PATENTNI SPIS BR. 1342.

Dr. techn. Viktor Kaplan, Brno.

Tekuće kolo za turbine na vodi sa krilnim lopatama.

2. Dopunski patent uz osnovni patent br. 970.

Prijava od 30. marta 1921.

Važi od 1. decembra 1922.

Najduže vreme trajanja do 31. jula 1937.

Pravo prvenstva od 15. septembra 1916. (Austrija).

Predmet prijave patenta P. 628/21. odnosi se na stroj na čegrk, kod kojeg se izbegne suživanje, u odnosu prema razdeobi lopata, dužine lopata, koje su smeštene u obuhvatnom pravcu do sada upotrebljavani stanični ili kanalni oblik prostora lopata barem uzduž jednog dela površina lopata. Pronalazak se odnosi na naročite izvedbe s obzirom na oblik i protivni položaj; lopata tekućeg kola, turbina na vodi pomoću kojeg se može postići velika neosetljivost stepena delovanja prema promenama broja okretaja.

U nacrtima je tekuće kolo protumačeno po pronalasku na nekim izvedenim primerima. Fig. 1 pokazuje nacrt leve površine tekućeg kola turbine na vodi, čije lopate tekućeg kola po prilici okomito stoje na vretenu tekućeg kola. Fig. 2 pokazuje dva lopatasta profila koja su se dobila sa rezom dveju susednih lopata sa površinom struje Z—Z; koja su se proširila na poznati način u ravni slike. Fig. 3 pokazuje susedne lopataste profile, koji su se dobili na isti način sa rezom sa strujnom površinom Z₁—Z₁. Fig. 4 predstavlja tekuće kolo prema osovini tekućeg kola sa koso naklonjenim krilima. Fig. 5 do 8 daju nekoliko prema pronalasku značajnih rezova lopata, koji su također na poznati način prošireni u ravni nacrtu.

U prijavi pat nta ozn. akta P 628 21 dani postupak za sastavljanje staničnih forma od krilnih forma iskorišćava se također i u fig

2, 3, 5 i 6, kako se to vidi iz ovih nacrtanih normaltrajektorija n i n₁. Pošto se u figuri 2, 3 i 5 je tan rez ovih normaltrajektorija sa susednim profilom ne može više postići, imaju lopate tekućeg kola na ovom mestu krilnu formu, koju sačinjava bitnost tekućeg kola prema imenovanoj patentnoj prijavi.

U prijavi patentnoj P 628 21 položila se glavna važnost na delimično ili potpuno uklanjanje do sada uobičajenih staničnih formi tekućeg kola. Kroz takav postupak doduše će se postići željeno povišenje specifičnog broja okretaja, no ipak može pod okolnostima, koje kod najboljeg stepena delovanja postojeći broj okretaja sa rastućim opterećenjem jako oduzimaju, usled čega znatno pogoršanje stepena delovanje nastupa, kako je to također kod uobičajenih brzoteča u opšte poznato. Kod zadnje osnove vodene sile želi se, da turbina pokazuje po mogućnosti u jednom velikom području broja okretaja jedno po mogućnosti maleno menjanje stepena delovanja. Ova svrha se postigne prema pronalasku na taj način, da prava dužina profila lopata, dobivena rezom strujne površine sa površinom lopate, barem jednom delu površine lopate poseduje barem približno jednako ostajuću vrednost, kod čega ova vrednost nosi okružlo polovinu najveće, posmatranom delu, postojeće razdeobe lopata. Ovaj postupak smanjuje

trenje na vanjskim krajevima krila, dakle tamo, gde ono ima najveću vrednost uveličava snagu obuhvatanja lopata protivu glavčine, dakle tamo, gde se smanjuje uticaj trenja.

U fig. 1 je ograničen onaj deo krila, kome profil lopata po prilici jednak mora biti, sa obe strujne površine ZZ i $Z_1 Z_2$. Najveća razdeoba lopata, koja se nalazi u posmatranom delu lopata, mora da leži u strujnoj površini ZZ i vidi se iz figure 2 pomoću dužine pruge t . Kako je predviđeno dužina profila lopate je po prilici polovina razdeobe lopate t U strujnoj površini $Z_1 Z_2$ (fig. 1.) smanjila se razdeoba lopata na t (fig. 1.). Naprotiv toga ne sme se dužina profila lopata u dotičnom području znatno promeniti ili drugim rečima, treba da dužina celokupnih lopatastih profila, koji leže između strujnih površina zz i $Z_1 Z_2$, bude barem po prilici jednaka polovina u fig. 2. izmerene razdeobe lopata. Fig. 4. pokazuje tekuće kolo sa aksijalnim vodenim proticanjem i sa krilima, koja su u bitnosti koso položena na osovinu tekućeg kola i čiji su profili, dobiveni rezom sa strujnim površinama SS i $S_1 S_1$ nacrtani u fig. 5 i 6. Takodje i ovde se ne sme pokazati nikakva znatna razlika u dužini profila između obeju strujnih površina i ova dužina mora biti tako izmerena, da odgovara barem po prilici polovini u dotičnom položaju položene najveće razdeobe lopata t (fig. 5).

Do sada upotrebljavana stanična forma tekućeg kola može se u celom delu lopata, koji se posmatra, izbeći, kako to pokazuje izvedbeni primer po fig. 1 do 3 ili se može u ovom delu zameniti stanična forma sa krilnom formom, kako je to slučaj na pr. profila lopata fig. 5 i 6 i kako se to vidi iz nacrtanih normaltrajektorija n_1 i n_2 .

Dotični odnošaj između dužine lopata i najvećeg dela lopata ispunjava željenu svrhu samo turbina na vodi, kod čega zavisi njena povoljna vrednost još od hrapavosti lopata, od veličine tekućeg kola i njegovih kutova i od stvarnih odnošaja radnje. Ove detaljne okolnosti nisu ipak nikako tako bitne, da bi znatno uticale na ovaj odnošaj. Veličina i položaj onog dela lopata, u kojem treba da bude barem približno sačuvana željena jednakost dotičnog odnošaja, upravljaju se prema opterećenju i brzookretnosti tekućeg kola. Tako mogu na pr. biti profili lopata uzduž cele površine lopata barem približno jednako dugi, ako tekuće kolo treba da radi pod malim opterećenjem lopata. Kod velikog opterećenja lopata preporučuje se ipak, da se položi duži lopatasti profil na stranu posmatranog dela lopata, koja je okrenuta gla-

včini. Tako je na pr. u figuri 3 opisani profil lopate nešto duži nego ovaj prema fig. 2.

Treba li, da se po mogućnosti specifični broj okretaja povisi, to se preporučuje, da se jedan od vanjskih uglova lopata zaokruži odnoscno odreže, kako je to nacrtano u fig. 4 kod r . Sa ovakvim postupkom postigne se jedno daljnje smanjivanje dužine lopata prema razdeobi lopata, tako da su na mestima zaokruživanja dužine profila manje nego polovina razdeobe lopata t , izmerene u strujnoj površini SS (fig. 5). U fig. 7. su prošireni vanjski krajevi lopata ležeći na strujnoj površini $S_1 S_2$ (fig. 4.) u ravlini nacrti i vidi se smanjivanje dužine profila λ_1 postignuto sa zaokruživanjem.

Treba li takva brzoteča još da radi visokim opterećenjem lopata, to se profili lopata odgovarajući prošire prema glavčini, kako se to vidi iz fig. 8, koja pokazuje smotane profile lopata jedne strujine površine, koja je blizu glavčine tekućeg kola ($S S_1$ u fig. 4.). Dužina λ_2 ovog profila je u takvom slučaju veća od dužine λ dela lopate ograničenog sa strujnim površinama $S S_1$ i $S_1 S_1$. — Tekuća kola imaju po pronalasku kod povišene čvrstoće najmanju meru gubitaka trenja, i rade kako u pogledu postignutih specifičnih brojeva okretaja, tako i u pogledu jednoličnosti stepena delovanja kod promene broja okretaja naročito povoljno.

Jedno prema pronalasku učinjeno tekuće kolo, čije lopate ili su sa glavčinom čvrsto vezane ili su nameštene okretno, može se svugde ovde probitačno primeniti gde se radi o postignuću višeg specifičnog broja okretaja kod velikih kolebanja opterećenja ili gde treba postići dobar stepen delovanja kod različitih brojeva okretaja. Velika neosetljivost ovih tekućih kola prema promenama broja okretaja dopušta primenu jednakog tekućeg kola kod jednakih slučajeva, ali kod različitih brojeva okretaja i vodenih množina, usled čega otpada do sada traženi nacrt; gradnja novih tekćih kola za svaki poseban slučaj. Može se s time sa znatno malobrojnijim modelima tekćih kola postići dovoljnost i k tome se ima još i probitačnost jedne do sada nedostižive jednoličnosti stepena delovanja kod broja okretaja odnosno kod promene opterećenja. Tako isto pojednostavnjuje se jedna u dotičnom području barem približno jednaka dužina lopatastog profila veoma znatno postavljenjem tekućeg kola, što naročito važi onda, kada se radi o primeni limenih lopata, čije se zaostrenje može izvesti već pre savijanja lima i to sa velikom tačnošću. Konačno ostaju profili lopata, zbog dotične dužine krila lopata i zbog razdeobe lopata, koja je u od-

nosu prema dužini lopata izabrana velika, pristupačni, usled čega se može izvesti u svako vreme jedan naknadni a ispravka ovih profila pomoću šablona.

Ne treba nikakvog naročitog obrazloženja, da se spomenute probitačnosti mogu postići samo kod istovremenog iskorišćavanja svakog uređenja, koje je nužno za postignuće jednog redovnog i po mogućnosti besgubitnog prolaza struje u turbini pod svim okolnostima. K tome pripadaju nadodavanje tekućeg kola pomoću jednog odgovarajuće izrađenog uređenja i odvođenje vode pomoću cevi za sisanje, koju u potrebnom slučaju mora da omogućiti jedan odgovarajući povratni dobitak cevi za sisanje. Tako isto treba da vreme radnje, da bude celo tekuće kolo ispunjeno vodom.

PATENTNI ZAHTEVI:

- 1.) Tekuće kolo za turbine na vodi sa

krilnim lopatama po prijavi patenta br. 970 time naznačeno, da bar uzduž jednog dela u bitnosti okomito ili koso na osovinu tekućeg kola upravljenih lopata tekućeg kola, prava dužina (t.) linije reza jedne površine lopate sa jednom strujnom površinom barem bude približno jednaka polovini najveće u ovom delu nalazeće se razdeobe lopata (t).

- 2.) Tekuće kolo za turbine na vodi po zahtevu 1.), time naznačeno da bar jedan od vanjskih krilnih uglova bude na način zaokružen odnosno odsečen, da bude na mestu zaokruženja dužina lopatastog profila manja od polovine najveće razdeobe lopata (t).

- 3.) Tekuće kolo za turbine na vodi po zahtevu 1.), time naznačeno, da je dužina lopatastog profila u blizini vanjskih krajeva lopata manja, a u blizini glavčine tekućeg kola veća, nego polovina najveće razdeobe lopata (t).

Fig. 1.

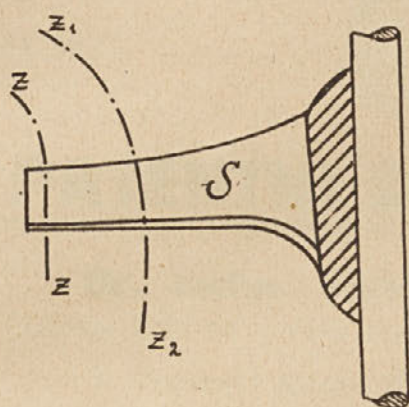


Fig. 3.

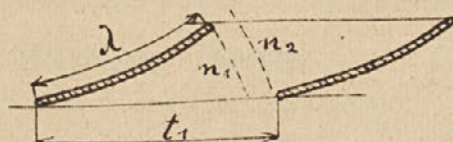


Fig. 2.

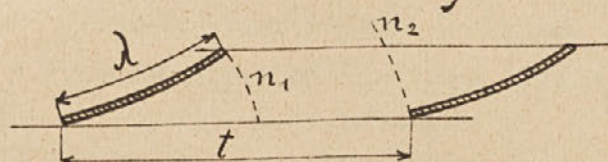


Fig. 4.

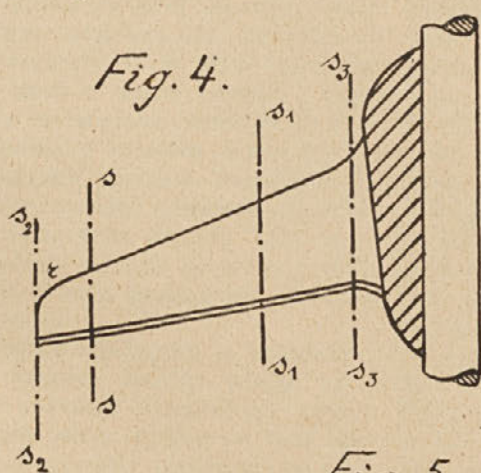


Fig. 8.

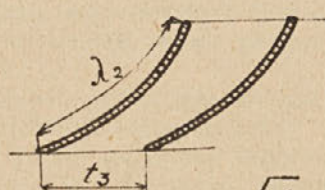


Fig. 6.

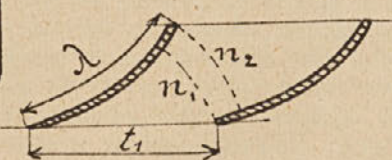


Fig. 5.

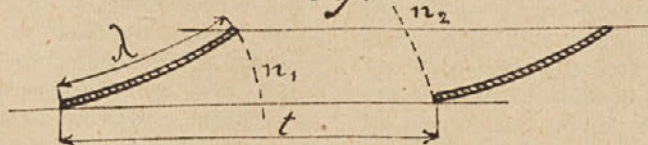


Fig. 7.

