

KRALJEVINA SRBA, HRVATA I SLOVENACA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 88 (1)

IZDAN 1. OKTOBRA 1923.

PATENTNI SPIS BR. 1340.

Dr. techn. Viktor Kaplan, Brno, Čehoslovačka.

Tekuće kolo za brzotekuće turbine na vodi.

Prijava od 30. marta 1921.

Važi od 1. decembra 1923.

Pravo prvenstva od 11. jula 1917. (Austrija).

Kod uobičajenih načina gradnje brzookretnih turbina na vodi često nastupa slučaj, da se kod jednako ostajućeg okretnog momenta nikakav jednoznačajno određen broj okretaja turbine ne pojavljuje. Tako na pr. može se ostvariti jednaki okretni momenat pod inače jednakim prilikama kod dva ili više brojeva okretaja tekućeg kola, koji se međusobno znatno razlikuju već prema tome dali je ovaj momenat postignut sa opterećenjem ili rasterećenjem turbine. Ova pojava pripisuje se kolebajućim stanjima strujanja u turbini, koja su izvedena time, da oblik i uzajamno uređenje površina lopata ne odgovaraju pretpostavkama, koje su nužne za jednakoostajuće strujanje. Ovakva kolebajuća strujanja izazivaju u praktičnom premetu velike neprobitačnosti, jer radna mašina pokretana sa turbinom zahteva jedan stalan broj okretaja. K tome dolaze još poteškoće u regulisanju takvih turbina i brze promene stepena delovanja, neizbežne u svakom kolebajućem toku strujanja.

Pronalazak rešava zadaću i odstranjuje opisane neprobitačnosti. S obzirom na to biće pre svega uklonjen do sada uobičajen radialni ili približno radialni prilaz tekućeg kola i njegovo kod brzoteča uobičajeno proširenje tekućeg kola, jer oboje pogoduje stvaranju kolebajućih pojava strujanja. Lopate tekućeg kola biće naredjane mnogo više okomito ili nagnuto na vreteno tekućeg kola, usled čega u glavnom u savezu sa cilindrički tekućim

površinama struje biće postignut s jedne strane u bitnosti aksijalni prilaz i s druge strane biće zaprečeno svako prekomerno proširenje tekućeg kola. S pokušajima je ustanovljeno, da u glavnom delovi lopate, koji su blizu zida sisaće cevi zahtevaju naročitu zakonitost oblika i međusobnog položaja profila lopata, da bi osigurali kod svih za poslovanje određenih brojeva okretaja jedno jednako ostajuće strujanje vode.

Fig. 1 pokazuje levu polovinu tekućeg kola turbine na vodi prema pronalasku i nacrtu. Kopate tekućeg kola S su po prilici okomito upravljene na vreteno tekućeg kola. Fig. 2 pokazuje u rezu sa površinom struje z—z dve susedne lopate, koje se nalaze u blizini zida sisaće cevi. U fig. 3 je opisano tekuće kolo sa lopatama, koje su koso naklonjene prema osovini tekućeg kola i fig. 4 pokazuje dve susedne lopate u rezu sa površinom struje g—g.

Za postignuće željene brzookretnosti ne sme srednji ulazni kut β_m u fig. 2 i 4 relativnog strujanja vode biti velik. S druge strane ne sme biti takodje odnos između dužine profila lopata λ i raspodele lopata t niti odviše velik niti odviše malen. Ako je on odviše velik, to mali uglovi β_m ne mogu dati nikakav uspeh, jer gubici vodenih trenja su odviše veliki. Željena brzookretnost neće biti radi toga postignuta. Ako je odnos $\frac{\lambda}{t}$ odviše malen, to će biti brzookretnost doduše velika, ali time

raste takodjer i opasnost nastupa kolebajućih stanja strujanja. Kako povoljni odnos $\frac{\lambda}{t}$ tako i takodje najpovoljnija vrednost od βm daju se svesti u jednostavni geometrijski odnos, čije ispunjenje ne osigurava samo željenu jednorodnost strujanja voda, nego takodjer pribavlja postignuće koje odgovara visokom broju okretaja.

Polazi li trajektorija $n-n$, kako se to vidi iz fig. 2 i 4, od ulazne tačke E protila lopate okomito na liniju struje $s-s$, to seče ova samo jedan susjedni profil, i to tako, da je tačka reza P položena unutar one trećine cele dužine profila λ , koja je izmerena od izlazne tačke A. Ovaj odnos treba da je ispunjen barem u jednoj ravni struje, koja je susjedna zidu sisaće cevi. Ako čvrstoća lopate popušta, to se preporučuje takodje, da se spoljni delovi lopate, dakle površine lopate, koje sežu nešto od spoljnih krajeva lopate do površine struje z_1-z_1 (fig. 1), izvedu prema opisanom odnosu.

Opisane prednosti nisu naravno zavisne od jednog izvesnog dovodnog uredjenja vode k tekućem kolu. U izvedbenom primeru nije, kako se to razabire iz nacrtanih površina struje, predviđeno odvracanje vode pre ulaza u tekuće kolo. Izvedbeni primer prema fig. 3 ne pokazuje nikakvo takvo odvracanje. Lopate tekućeg kola su tamo nagnute prema vretenu tekućeg kola, a da time nije uznemireno u bitnosti aksijalno nadodavanje kola. Takodjer je ovde pomoću fig. 4 pokazano, da je držan željeni geometrijski odnos izmedju kuta βm raspodele t i dužine profila λ . Pošto je u ovom izvedbenom primeru srednji ulazni kut βm manji, nego u fig. 2, to ima takodje tekuće kolo, izradjeno prema fig. 4 višu brzookretnost i zato takodje veće gubitke trenja. Ali da bi se zato stepen delovanja takvog kola poboljšao, biće tačka reza P normalne trajektorije $n-n$ sa susjednim profilom potisnuta prema izlaznoj tački A. Iz jednakih razloga preporučuje se, da se ne gleda na uobičajeno spoljno i unutarnje ugraničenje tekućeg kola, dakle da se lopate samo sa jednom odgovarajuće izradjenom glavčinom N čvrsto ili pokretno veže.

Kako tečaj linije struje već pokazuje nacr-

tan u fig. 2, nije u skladu kod takvih postavljanja lopata kola ulazni ugao lopata β sa srednjim ulaznim kutom βm . Isto vredi naravno takodjer i za izlazni kut δ i δm . Ovog je posledica, da odredjenje profila lopata mora uslediti prema trodimenzionalnim gledištima, ako se traži dobar sklad računski pronadjenih vrednosti sa rezultatima pokušaja.

Tekuće kolo, izradjeno prema pronalasku može se svugde onde primeniti, gdje će se pokraj odgovarajuće brzookretnosti položiti važnost i na jednakomernost strujanja vode, koje je zavisno od broja okretaja, množine vode i visine padanja. Naravno da ovakvo postavljanje lopata kola vrši nameravano delovanje samo kod turbina na vodi, jer se onde u glavnom radi o pretvaranju energije pritiska u spoljni radni podvig. Kod centrifugalnih šmrkova ili duvaljki, brodskih propelera i sličnog, gde se u glavnom radi o protivnom toku pretvaranja, ne može se naravno postići ovo delovanje. Tako ne treba nikakovo naročito obrazloženje, da se opisane prednosti mogu postići samo kod istovremenog iskorišćavanja onih uredjenja, koja se žele za postignuće redovnog toka strujanja u turbinama pod svim okolnostima. Time pripada nadodavanje tekućeg kola pomoću odgovarajuće izradjenog dovodnog uredjenja i odvajanja vode pomoću sisaće cevi, koja u potrebnom slučaju omogućuje jedan odgovarajući „povratni dobitak sisaće cevi“. Tako isto treba, da je celo tekuće kolo za vreme radnje ispunjeno sa strujećom vodom.

PATENTNI ZAHTEV.

Tekuće kolo za brzookretne turbine na vodi u bitnosti sa aksijalnim prilazom, čije su lopate tekućeg kola okomito ili koso upravljene na osovinu tekućeg kola, naznačeno time, da je barem jedan u blizini zida cevi za sisanje vodjeni presek površine struje ($z-z$ i $y-y$ u fig. 1 i 3) sa dve susjedne lopate (S) takav, da trajektorija ($n-n$) povučena iz tačke (E), koja odgovara ulaznom bridu vode, okomito na liniju struje, seče samo jedan susjedni profil lopate i to u unutrašnjosti one trećine cele dužine lopate (λ), koja je izmerena iz tačke (A) koja odgovara izlaznom bridu.

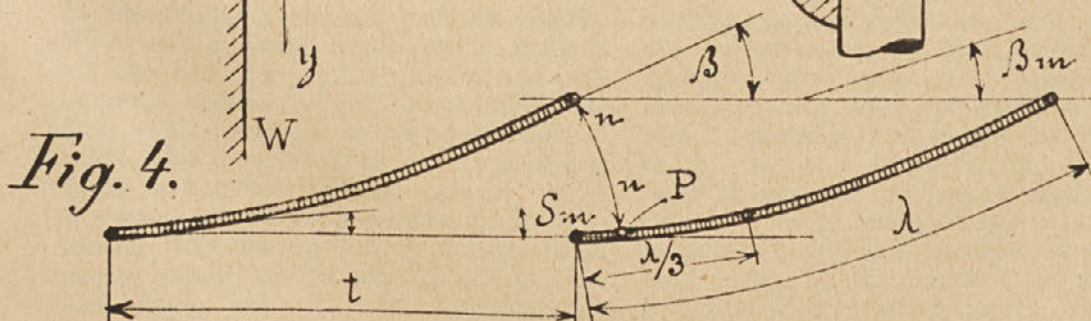
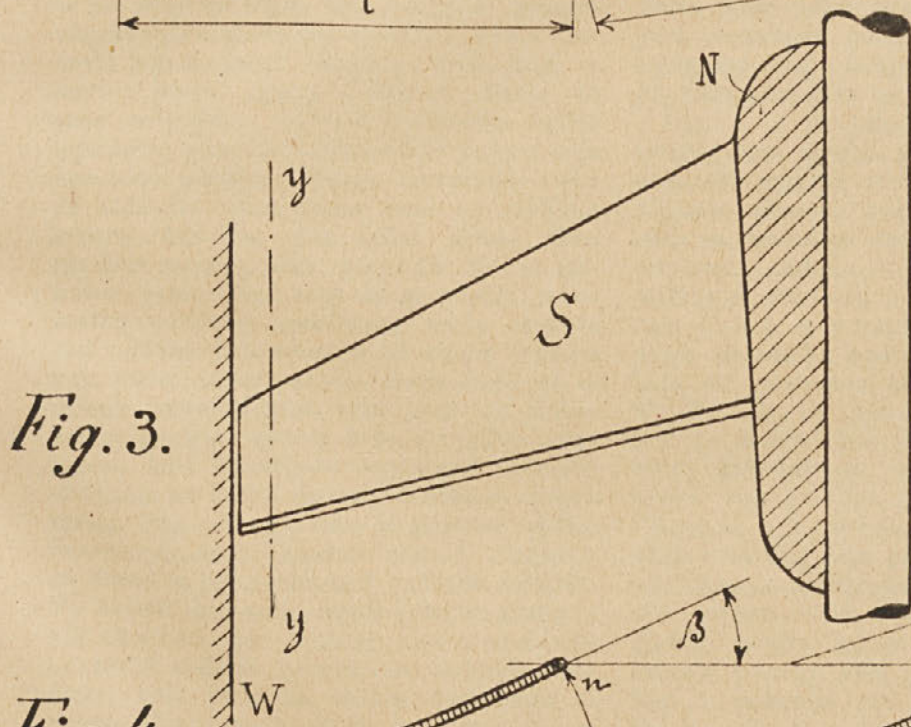
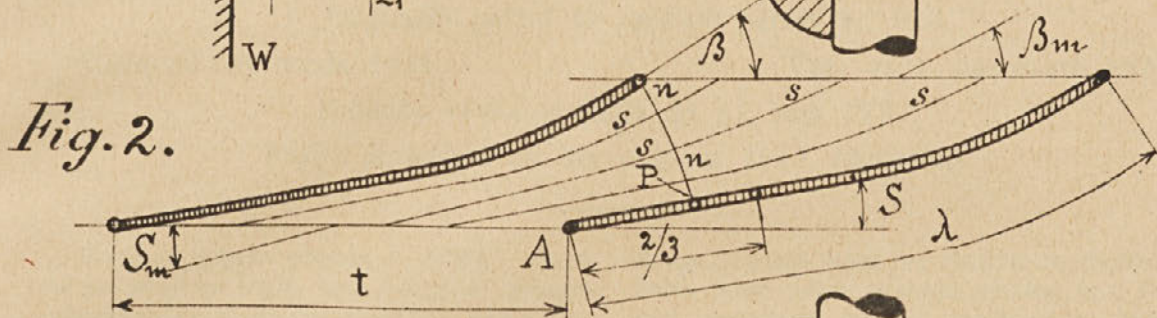
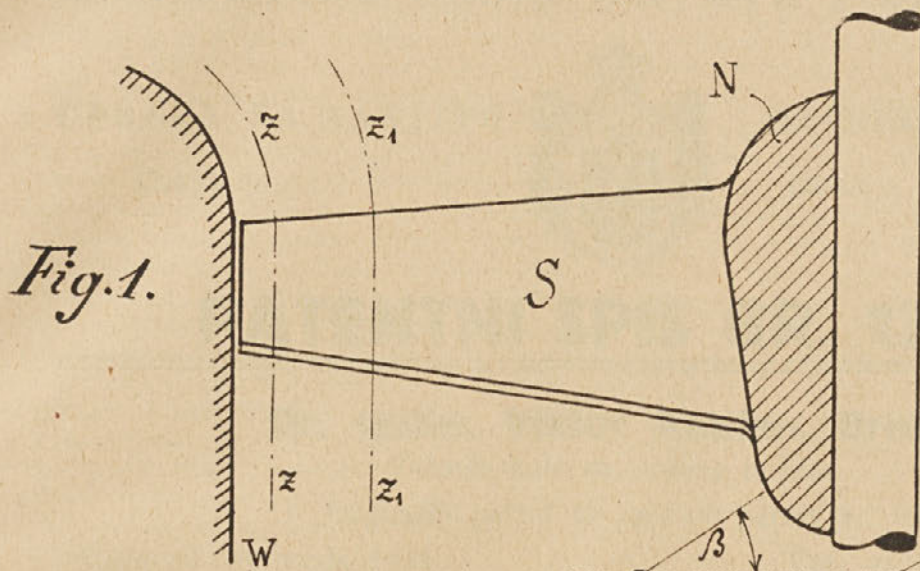


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4