



PATENTNI SPIS BR. 1341.

Dr. techn. Viktor Kaplan, Brno.

Tekuće kolo za vođene turbine.

1. 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 30. oktobra 1915. (Austrija).

Predmet prijave patenta P. 628/21 odnosi se na stroj na čegrk kod kojeg se izbegne odgovarajuće suživanje, u odnosu prema razdobi lopata, jedne lopataste širine, koja se meri u smeru opsega i koja je imala do sada uobičajenu staničnu ili kanalnu formu lopatastog prostora barem uzduž jednog dela lopatastih površina. Prema pronalasku treba da bude ova krilna forma samo na spoljnim krilnim delovima, dok krilni delovi blizu glavčine tekućeg kola poseduju običnu staničnu formu. Kod toga će se postići jedno znatno povišenje specifičnog broja okretaja kod odgovarajuće sposobnosti otpora tekućeg kola protiv zahteva zavoja. Dalje treba da se ukloni neprobitačnost, koja prati sve obične načine gradnje tekućeg kola, da jedno i isto tekuće kolo dozvoljava nadodatak pomoću uredjenja za dovod sasvim odredjenog smera tečaja. Tako moraju kako je poznato obične brzoteče da budu nadodane pomoću uredjenja za dovod sa bitno radialnim vodenim tečajem. To dovodi do čestih, teških i skupih gradjevnih okolnosti, jer radialni ulaz u uredjenju za dovod zahteva ispražnjene turbinske komore, koje često sa velikim troškovima ili uopšte nikako ne mogu da budu postavljene. Da bi se ova neprobitačnost uklonila, to će se prema pronalasku lopatama poput krila tekućeg kola dati položaj bitno okomit ili nagnut prema osovini tekućeg kola, a glavčina tekućeg kola biće toliko umanjena, ko-

liko je to uopće moguće s obzirom na čvrstoću. Jedan takav način gradnje tekućeg kola dopušta nadodatak pomoću usadjenja za dovod kojeg mu drago tečajnog smera, kako je to još bliže pokazano na izvedbenim primerima.

Fig. 1. i 2. pokazuju izvedbeni primer tekućeg kola prema pronalasku, koje je nadodavano pomoću uredjenja sa dovod sa radialnim ulazom, kod čega fig. 1. pokazuje sliku sa okomitom ravninom A—B u fig. 2. prorezanu turbinu, a fig. 2. osnovni nacrt turbine se oduzetim poklopcem dovodnog kanala L. Fig. 3. pokazuje u slici prošireni rez dveju susednih lopata tekućeg kola F, F, koje su prorezane sa strujnom površinom $S^2—S^3$. (Fig. 1.) koja se nalazi u blizini zida cevi za sisanje, dok fig. 4. pokazuje na isti način dobiveni rez sa strujnom površinom $S^4—S^5$ koja je blizu glavčine tekućeg kola. Figure 5. i 6. pokazuju takodjer izvedbeni primer tekućeg kola prema pronalasku, koje nadodano sa uredjenjem za dovod sa radialnim ulazom vode, kod čega je ipak iz gradjevnih obzira tekuće kolo predvidjeno sa krilima tekućeg kola upravljanim koso dole. Fig. 5. pokazuje rez turbine sa ravninom O—P u fig. 6. u nacrtu a fig. 6. osnovni nacrt sa oduzetim poklopcem dovodnog kanala L. U ovom osnovnom nacrtu je takodjer naznačeno tekuće kolo prerezano sa ravninom X—Y u fig. 5., čije lopate F sa glavčinom N su izgradjene iz jednog komada. Fig. 7. i 8.

pokazuju izvedbeni primer tekućeg kola, koje je nadodano sa uredjenjem za dovod sa približno aksijalnim tečajem vode, kod čega su lopate tekućeg kola poredjane koso dole.

Fig. 7. pokazuje rez ovih turbina sa ravninom O—P u fig. 8. u nacrtu, a fig. 8. pregled tekućeg kola sa oduzetim uredjenjem za dovod. Fig. 9. pokazuje pogled spreda jedne sa zavorom micane promenljive sreze krila tekućeg kola sa glavčinom tekućeg kola, kod koga je krilo prorezano sa okomitom ravninom C—E u fig. 7. i 8.

Fig. 3. koja prikazuje u nacrtu rasprostranjeni rez površine struje S^2 — S^3 figure 1. u blizini zida cevi za sisanje sa dve susedne površine lopata pokazuje, da sa krajnih tačaka profila lopate i okomito prema crti struje povučena trojektorija n^1 — n^2 ne seče susedni profil, povodom čega se na ovom mestu ne stvara sa dve susedne lopate prostor kanalnog oblika. Pri tome je, kao što se u osnovnom patentu pokazuje, prava dužina ove lopate l, koja se meri u površini struje manja nego najmanja razdeoba lopate t^1 , merena u istoj površini struje. U fig. 4. predstavljen rez površina struje S^4 — S^5 koje su susedne glavčini tekućeg kola pokazuje nasuprot, da se na ovom mestu oblik krila nadoknadio s odgovarajućim proširenjem površina lopata, pri čemu ovo proširenje pokazuje osenjeni prorez lopata. Ovim proširenjem postigne se stvaranje prostora kanalnog oblika jedne staniice tekućeg kola, koje je zatvoreno od oba susedna profila i normaltrajektorija n^3 n^4 i u fig. 4. istakne se sa sjenom. Ova stanična forma, koja je susedna glavčini tekućeg kola nema s obzirom na malenu brzinu vode u hidrauličkom pogledu nikakvu štetu, naprotiv, korist, da su krila tekućeg kola tako čvrsta, da i kod velike dužine krila odnosno kod velikog promera tekućeg kola D , daju dovoljnu sigurnost radnje. Veliki promeri tekućeg kola povišuju množinu tečaja vode i time specifični broj okretaja turbine. Kako se već spomenulo najmoćnija nezavisnost iskorišćavanja energije je od osobitog značenja od ulaznog i odlaznog smera tečaja uredjenja za dovod. S toga se prema pronalasku promer glavčine D odgovarajuće smanji i položaj krila tekućeg kola čvrsto položi s uslovom da njihov smer od prilike bude okomit ili odgovarajuće naklonjen prema vretenu tekućeg kola. Ovom merom se izbegne ne samo inače kod aksijalnih kola uobičajen unutarnji venac nego i njegova pukotina i postignu se dakle one mere, koje dobivaju željenu nezavisnost od oblika uredjenja za dovod. K tome dolazi da uobičajeni način gradnje aksijalnih tekućih kola prouzrokuje velike otpore, koji zaprečuju postignuće i željeno povišenje broja

okretaja. Da se ukloni ovo zlo ostavi se prema pronalasku uobičajen red spoljnih venaca kola okretanja tako, da se spoljni krajevi krila protežu skoro do zida cevi za sisanje. Neposredni doticaj krila sa zidom cevi sisanja zapreči se malom pukotinom izmedju ovog zida i krajeva krila. Dabome da se može uski i okolo vanjskih krajeva krila položeni prsten kao svrsishodan pokazati, ako se treba bojati previjanja lopata, jednim osobitim teškim opterećenjem lopata. Takav prsten mora biti tako usko učinjen kako je to moguće s obzirom na proizvodnju i čvrstoću. Također se vidi iz izvedbenih primera, da se tekućem kolu može nadodati prema pronalasku uredjenje za dovod sa kakvim mu drago ulaznim i prolaznim smerom vode. Fig. 1., 2., 5. i 6. pokazuju uredjenja za dovod, koje se primenilo u sličnim izvedbama nadodavanja Francis turbinskih tekućih kola. Ulaz vode biva u uredjenju za dovod u radialnom smeru. Fig. 7. i 8. pokazuje tekuće kolo prema pronalasku, koje je nadodano sa uredjenjem za dovod u bitnosti aksijalnim smerom tečaja. Sasvim je razumljivo, da ovo tekuće kolo može biti nadodano sa istim uspehom pomoću uredjenja za dovod sa na pr. radialnim ulazom vode. Isto tako mogu i ostali izvedbeni primeri biti nadodani sa uredjenjem za dovod sa kojim mu drago ulaznim i prolaznim smerom tečaja vode. Uvek smo u položaju, da primenimo ono uredjenje za dovod, koje najshodnije odgovara dotičnim mesnim okolnostima, a da ne pravimo nikakve promene na tekućem kolu. Ali takodjer forma i položaj dovodnih lopata je kod predmeta pronalaska bez značaja za postignuće željenog cilja. Tako pokazuju na pr. fig. 1. i 2. da izlazni bridovi h dovodnih lopata S vretena tekućeg kola w mogu biti znatno zbliženi, jer naklonjeni položaj ulaznih bridova tekućeg kola l dopuštaju takvo zbliženje. Usled toga može nadodavanje uslediti ne samo uzduž izlaznih bridova dovodnih lopata, nego i uzduž velikog dela njihovih čeonih bridova i. Izvedbeni primer prema figuri 5. i 6. pokazuje naprotiv uredjenja za dovod kod kojeg usledi izlaz vode samo uzduž izlaznih bridova dovodnih lopata, kod čega se voda iz svog prvobitnog izlaznog smera svrne u bezlopatni dovodni prostor. Razumljivo je, da se ovo odvrćanje može postići sa naročitim zakrivljenjem zaklopca dovodnog kola. Ulaznim i izlaznim bridovima tekućeg kola e i u u figuri 1., 2. i 5.—8. nije po pronalasku propisana određena krivulja i položaj, u koliko ovi bridovi ograničuju tako lopate, da ove usled razloga čvrstoće željeno aksijalno proširenje pokazuju prema glavčini i omogućuju traženi smer u odnosu na vreteno tekućeg kola, kako to na pr. po-

kazuje u fig. 1. proširenja krilista naprama glavčini tekućeg kola. U fig. 5. predstavljeno tekuće kolo pokazuje ulazni brid tekućeg kola, koji je od glavčine tekućeg kola koso prama dole postavljen, čime i krilo tekućeg kola dobiva kosi položaj. Takav položaj umanjuje za vreme radnje i zahteve krila tekućeg kola, jer time što je tačka hvatanja t u smeru struje prema dole pomaknuta sila krila F , izaziva momenat pritiska vode nasuprot postavljenom momentu kretanja. Može iz obzira gradnje biti poželjan suprotni kosi položaj ulaznih bridova tekućeg kola, kako se to na pr. vidi u figuri 7., gde naran kosi položaj ima za svrhu čvrsti položaj vretena tekućeg kola. Kod osobito visokih brojeva okretaja preporučuje se, da se vanjski zaklopci krila zaokruže, kako se to u figuri 6. sa i pokazuje.

Sveza kolnih krila sa glavčinom tekućeg kola može se postići ili sa ulivanjem lopata u glavčinu lopata, kako to primer izvedbe u fig. 1. i 2. pokazuje ili mogu biti glavčine tekućeg kola i krila tekućeg kola izradjeni iz jednog komada fig. 5. i 6. U primeru izvedbe prema figuri 7., 8. i 9. je sveza krila tekućeg kola sa glavčinom postignuta sa zavrtnjom. Ovaj zahtev pričinja se svrsishodno s obzirom na mogućnost jedne naknadne promene kutova ovih krila. Prema figuri 9. ova premestivost postigne se tako, da se krila tekućeg kola F vežu sa pelešom f , u kojoj su prerezi p izdubljeni. Pričvršćenje pelesa f na glavčinu tekućeg kola dogadja se pomoću svornjaka na vijak koji je kroz preoz p unutra stavljen i u glavčinu tekućeg kola pričvršćen. Pomoću matica na vijak t , kako se to vidi iz figura 7. i 8. moguća je naknadna promena krila tekućeg kola bez gradnje novog tekućeg kola.

Pošto je poznato, da visoki specifični brojevi okretaja uslovljuju takodjer velike izlazne gubitke, to se kod tekućih kola prema pronalasku primenom odgovarajućih cevi za sisanja, čiji se način delovanja i time popravi, da se privuče delovanje sile tečenja vode, mora pobrinuti za odgovarajući ponovni povratak cevi za sisanje. Čitavo tekuće kolo mora za vreme radnje biti opkoljeno vodom.

Prema pronalasku formirano tekuće kolo moći će se svugde primeniti gde se radi o iskorišćavanju velikih množina vode kod malenog pada i gde do sada postignuti specifični broj okretaja otežuje ili onemogućuje ekonomičnu izgradnju vodene sile. Sposobnost priljublivanja tekućeg kola na svako uređenje za dovod omogućit će izgradnju vodene sile i tamo, gde se to ne može izvesti kod uobičajenog reda tekućeg kola. Osobito je ovakvo tekuće kolo određeno zato, da iskoristi energiju jakih voda, koje, kako je poznato, poradi malog pada nisu još nikako ili samo s velikim troškovima bile u upotrebu.

PATENTNI ZAHTEV.

Tekuće kolo za turbine na vodi kod koga prema osovini tekućeg kola okomito ili koso postavljene krilne lopate bez venca tekućeg kola izvedene ili na njihovim krajevima vezane medjusobno samo sa uskim prstenom, time naznačeno, da lopate tekućeg kola samo na vanjskim delovima lopata imaju krilni oblik prema patentu br. 970, ali se prema glavčini tekućeg kola tako proširuju, da dve susedne lopate imaju u blizini glavčine samo jedan oblik stanice.



