

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 64/2
ДАТУМ: 22.04.2010.

На основу захтева проф.др Слободана Ступара од 07.04.2010. године и чл. 12.4. Статута Машинског факултета, Истраживачко-стручно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 22.04.2010. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се Техничко решење рађено у оквиру пројекта ТР 18029, под насловом: „**Фамилија аеропрофила за корени део лопатице ветротурбине велике снаге**“, чији су аутори проф.др Слободан Ступар, доц.др Александар Симоновић, мр Драган Комаров, дипл.инж.маш. Огњен Пековић, дипл.инж.маш. Срђан Тривковић и дипл.инж.маш. Марија Станојевић, а позитивну рецензију поднели: доц.др Небојша Петровић и доц.др Васко Фотев.

Одлуку доставити: Министарству за науку и технолошки развој РС, ауторима, рецензентима и архиви факултета ради евиденције.



ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ

Prof. dr. Vojkan Luchanin
Проф.др Војкан Лучанин

RECENZIJA TEHNIČKOG REŠENJA – PROTOTIPA

Familija aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine velike snage

(1) Datum recenziranja

18. april 2010. godine

(2) Podaci o recenzentima

Dr Nebojša Petrović, docent Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Rukovodilac
Instituta za vazduhoplovstvo

Dr Vasko Fotev, docent Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

(3) Podaci o recenziranom delu

Autori: prof. dr Slobodan Stupar, dipl. maš. inž.
doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž.
mr Dragan Komarov, dipl. maš. inž.
Ognjen Peković, dipl. maš. inž.
Srđan Trivković, dipl. maš. inž.
Marija Stanojević, dipl. maš. inž.
Mašinski fakultet u Beogradu

Naziv tehničkog rešenja - prototipa: Familija aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine
velike snage

Oblast: Mašinstvo

Uža oblast: Vazduhoplovstvo, energetika – obnovljivi izvori energije, vetroturbine

Broj stranica: 9

Broj slika: 6

Broj referenci korišćene literature: 7

Odlukom Istraživačko-stručnog veća Mašinskog fakulteta u Beogradu br. 64/1 od 14.04.2010. godine imenovani smo za recenzente tehničkog rešenja „**Familija aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine velike snage**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Ognjen Peković dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Marija Stanojević dipl. maš. inž. Na osnovu predloga ovog tehničkog rešenja podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

Tehničko rešenje „**Familija aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine velike snage**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Ognjen Peković dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Marija Stanojević dipl. maš. inž. je obrazloženo na devet stranica A4 formata, sadrži šest slika. Sastoji se od šest poglavlja i apstrakta. Naslovi poglavlja su:

1. Opis problema koji se rešava tehničkim rešenjem
2. Stanje tehnike
3. Izlaganje suštine tehničkog rešenja
4. Kratak opis slika i crteža
5. Detaljan opis tehničkog rešenja
6. Apstrakt
7. Slike i crteži

Tehničko rešenje pripada oblasti mašinstva, a bliže se može svrstati u podoblasti: vazduhoplovstvo i energetika – obnovljivi izvori energije, vetroturbine. Prihvaćeno je od strane firme VZ „Moma Stanojlović“, „Tabu“ d.o.o. i Mašinskog fakulteta u Beogradu, može se primenjivati za projektovanje lopatica vetroturbin izloženih velikim opterećenjima.

Vetroturbine pretvaraju kinetičku energiju vetra u koristan oblik energije. Postrojenja sa horizontalnom osom obrtanja rotora rade na principu uzgona, pa je neophodno da lopatice budu aeroprofilisane. S obzirom na specifičnosti strujanja oko rotora vetroturbin, kao i specifične strukturalne zahteve i ograničenja, postoji potreba za projektovanjem optimizovanih aeroprofila u cilju povećanja odnosa aerodinamičke efikasnosti i opterećenja rotora.

Projektovani aeroprofil pripada grupi aeroprofila sa tupom izlaznom ivicom. Primenom ovakvih aeroprofila za koreni deo lopatice velikih vetroturbin moguće je ostvariti poboljšanje strukturalnih karakteristika i čvrstoće ovog kritičnog dela, uz minimalno smanjenje aerodinamičkih karakteristika rotora.

U poglavlju stanje tehnike opisani su savremeni aeroprofil posebno projektovani za koreni deo lopatice vetroturbin. Prikazani su aeroprofil vodećih istraživačkih centara u svetu kakvi su danska laboratorija za OIE Risoe, TU Delft, američka Nacionalna laboratorija za obnovljive izvore energije, Institut za aerodinamiku i gasodinamiku Univerziteta u Štuttgartu, američka SANDIA itd. Iz izloženog se primećuje nekoliko problema koji su predmet istraživanja, kao što su osetljivost na nečistoće aeroprofila, nestabilnost strujanja pri Reynoldsovim brojevima manjim od milion, održavanje laminarnog graničnog sloja duž aeroprofila. Prikazani aeroprofil imaju relativne debljine oko 30% sa maksimalnim koeficijentom uzgona oko 1.5. Laboratorija SANDIA je periodu od 2004. do 2008. godine prikazala više tipova aeroprofila sa tupom izlaznom ivicom maksimalne relativne debljine 35%.

U poglavlju Izlaganje suštine tehničkog rešenja date su prednosti predloženog tehničkog rešenja u odnosu na aeroprofile prikazane u okviru poglavlja 2. „Stanje tehnike“. Pri projektovanju familije aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbin velike snage potrebno je maksimizirati finisu aeroprofila za radni interval napadnih uglova, obezbediti dovoljnu čvrstoću lopatice i smanjiti uticaj nesavršenosti tehnologije izrade u predelu napadne ivice koja ima veliki uticaj na aerodinamičke karakteristike aeroprofila. Reynoldsovi brojevi se kreću u intervalu od 2 do 4 miliona. Projektovani aeroprofil, ovim tehničkim rešenjem, imaju za razliku od većine prikazanih rešenja tupu izlaznu ivicu čime su poboljšane strukturalne karakteristike uz minimalan uticaj na aerodinamičke performanse.

U okviru poglavlja 3. „Detaljan opis tehničkog rešenja“ prikazane su sve potrebne radne karakteristike aeroprofila. Aeroprofil WTMW-100-421 je najveće relativne debljine koja iznosi 42.1%, te je namenjen aeroprofilisanom delu lopatice koji je najbliži glavi rotora. Ostala dva aeroprofila mogu se koristiti za ostvarivanje glatkog prelaza sa korenog na središnji deo lopatice koga čine aeroprofili manje relativne debljine. Maksimalna relativna debljina aeroprofila WTMW-100-363 iznosi 36.3% dužine tetive i nalazi se na 31.5% relativne dužine u odnosu na napadnu ivicu. WTMW-100-363 je aeroprofil relativne debljine 36.3%. Mesto najveće relativne debljine se nalazi na 32.8% dužine tetive, čime su ispunjeni postavljeni zahtevi.

Tehničko rešenje sadrži šest slika na kojima su prikazani oblici projektovanih aeroprofila i dijagrami sa aerodinamičkim karakteristikama. Treba primetiti da su koeficijenti uzgona u radnom intervalu napadnih uglova veći od 1.8.

Aeroprofili sa tupom izlaznom ivicom predstavljaju jedan od načina rešavanja suprotstavljenih aerodinamičkih i strukturalnih problema koji predstavljaju ograničenja pri projektovanju lopatice vetroturbine. Zadavanjem konačne vrednosti debljine izlazne ivice postignuto je značajno poboljšanje strukturalnih karakteristika uz održavanje aerodinamičkih performansi za određene radne režime.


Tabela ispunjenosti zahteva MNTR

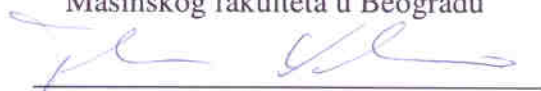
Sadržaj predloga	Ima	Nema
Oblast	+	
Problem koji se rešava tehničkim rešenjem	+	
Stanje rešenosti problema u svetu (sa pozivom na literaturu)	+	
Suština tehničkog rešenja	+	
Detaljni opis sa karakteristikama	+	
Realizacija i primena	+	
Mišljenje korisnika		+
Literatura	+	
Crteži	+	

MIŠLJENJE

Predlog tehničkog rešenja „**Familija aeroprofila za koreni deo lopatice vetroturbine velike snage**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Ognjen Peković dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Marija Stanojević dipl. maš. inž. ispunjava sve uslove propisane u Prilogu 2 Pravilnika o postupku i načinu vrednovanja, i kvantitativnom iskazivanju naučnoistraživačkih rezultata istraživača, te Istraživačko-stručnom veću Mašinskog fakulteta u Beogradu predlažemo da pomenuto tehničko rešenje prihvati kao novo tehničko rešenje – prototip (M85).

RECENZENTI


 doc. dr Nebojša Petrović, dipl. ing.,
 Rukovodilac Instituta za vazduhoplovstvo
 Mašinskog fakulteta u Beogradu


 doc. dr Vasko Fotev, docent na Katedri za
 vazduhoplovstvo Mašinskog fakulteta u Beogradu

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 64/1
ДАТУМ: 14.04.2010.

На основу захтева проф.др Слободана Ступара од 07.04.2010. и чл. 12.4 Статута Машинског факултета, Истражвачко-стручно веће Машинског факултета на седници одржаној дана 08.04.2010. године, донело је следећу

О Д Л У К У

Да се за рецензенте Техничког решења рађеног у оквиру пројекта ТР 18029, под насловом: "**Фамилија аеропрофила за корени део лопатице ветротурбине велике снаге**", чији су аутори проф.др Слободан Ступар, доц.др Александар Симоновић, мр Драган Комаров, дипл.инж.маш. Огњен Пековић, дипл.инж.маш. Срђан Тривковић и дипл.инж.маш. Марија Станојевић, именују:

- Др Небојша Петровић, доц. и
- Др Васко Фотев, доц.

Одлуку доставити: Министарству за науку и технолошки развој РС, ауторима, рецензентима, и архиви Факултета ради евиденције.



ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ


проф.др Војкан Лучанин