

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 61/2
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: „**Испитни сто – инсталација за испитивање сегмента композитних лопатица на статичка и динамичка оптерећења**“, чији су аутори проф.др Слободан Ступар, доц.др Александар Симоновић, мр Данило Петрашиновић, мр Драган Комаров, дипл.инж.маш. Огњен Пековић и дипл.инж.маш. Срђан Тривковић, а позитивну рецензију поднели: проф.др Војкан Лучанин и доц.др Небојша Петровић.

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



ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ


Проф.др Војкан Лучанин

Odlukom Istraživačko-stručnog veća Mašinskog fakulteta u Beogradu br. 61/1 od 14.04.2010. godine imenovani smo za recenzente tehničkog rešenja „**Ispitni sto-instalacija za ispitivanje segmenata kompozitnih lopatica na statička i dinamička opterećenja**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, ass. mr Danilo Petrašinović dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Ognjen Peković dipl. maš. inž. Na osnovu predloga ovog tehničkog rešenja podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

Tehničko rešenje „**Ispitni sto-instalacija za ispitivanje segmenata kompozitnih lopatica na statička i dinamička opterećenja**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, ass. mr Danilo Petrašinović dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Ognjen Peković dipl. maš. inž. je obrazloženo na sedam stranica A4 formata, sadrži jedanaest slika. Sastoji se od pet poglavlja i apstrakta. Crteži i fotografije su dati u prilogu posle teksta. 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

Tehničko rešenje pripada oblasti mašinstva, a bliže se može svrstati u podoblasti: vazduhoplovstvo i obnovljivi izvori energije, vetroturbine – instalacije za statička i dinamička ispitivanja. Prihvaćeno je od strane VZ „Moma Stanojlović“ i Mašinskog fakulteta u Beogradu. U VZ „Moma Stanojlović“ prikazano tehničko rešenje se koristi za ispitivanje lopatica helikoptera, a može se primenjivati za statička i dinamička ispitivanja lopatica vetroturbina.

Statička i dinamička ispitivanja kompozitnih lopatica imaju široku oblast primene. Potreba za ispitivanjem na statička i dinamička opterećenja pri projektovanju novih i reprojekovanju postojećih lopatica, proveru prema standardima definisanim opterećenjima – sertifikacija lopatica, ispitivanje frekventnih karakteristika u cilju analize rezonantnih režima rada, kao i u svrhu dijagnostike oštećenja su neki od mogućih načina primene predstavljenog tehničkog rešenja.

U prvom poglavlju „Opis problema koji se rešava tehničkim rešenjem“ navedeno je da postoji potreba za razvojem ispitne instalacije za dinamička i statička ispitivanja koja je u mogućnosti da simulira opterećenje segmenta lopatice u više pravaca. Na ovaj način moguće je modeliranje dejstva ostatka konstrukcije na ispitivane kritične preseke lopatice, kao i unošenje opterećenja za različite radne režime.

Poglavlje „Stanje tehnike“ ukazuje na postojanje različitih konstrukcija ispitnih stolova za statička i dinamička ispitivanja lopatica. Sva rešenja su namenski projektovana i konstrukcije su potpuno prilagođene lopaticama koje se ispituju. Najčešće se vrše ispitivanja kompletne lopatice, pri čemu se opterećenja ostvaruju hidrauličkim aktuatorima, dizalicama, vezanim koncentrisanim masama ili elektromotorima. Zbog velikih gabarita instalacija vrlo često se primenjuju opterećenja u pojedinačnim pravcima, kada dinamička ispitivanja traju znatno duže nego u slučaju primene realnog složenog opterećenja.

Ispitna instalacija koja je predmet tehničkog rešenja je kompaktna i jednostavna za montažu. Moguće je simulirati opterećenja u više pravaca što znatno skraćuje vreme potrebno za ispitivanje na zamor. Postoje mogućnosti za simuliranje aerodinamičkih i inercijalnih opterećenja usled mahanja, kao i radijalna opterećenja usled centrifugalne sile i kombinovana opterećenja. Pri statičkim ispitivanjima može se vršiti merenje transversalnog (normalnog) ugiba na izlaznoj ivici kompozitnog segmenta lopatice i bočnog ugiba na njegovom kraju. Dinamičko opterećenje se može vršiti pri različitim brzinama ciklične promene opterećenja.

U okviru „Detaljnog opisa tehničkog rešenja“ prikazani su svi elementi merno – ispitne instalacije i dat je postupak statičkih i dinamičkih ispitivanja sa primerom. Promenljivo opterećenje se unosi

kalibrisanom oprugom sa horizontalnom veznom gredom promenljivog položaja po visini za podešavanje predopterećenja. S druge strane opruga je vezana sa ekscentar koji je pogonjen elektromotorom čiju je brzinu obrtanja moguće regulisati. Centrifugalna sila kojom se simulira opterećenje usled rotacije se unosi tegom odgovarajuće mase. Sistem za simuliranje ove vrste opterećenja se pored tega, sastoji od poluge, koturače i sajle za prenos sile na segment lopatice. Na nosećoj konstrukciji instalacije, neposredno ispod ekcentra, nalazi se davač broja obrtaja za potrebe ispitivanja na zamor. Kompletno statičko i dinamičko ispitivanje primenom predloženog tehničkog rešenja odvija se u tri faze. Prva faza obuhvata merenje statičkih ugiba ispitivane lopatice pod uticajem prethodno definisanih opterećenja. Ovo statičko ispitivanje se može iskoristiti za poređenje sa rezultatima statičkih ispitivanja nakon dejstva dinamičkog opterećenja u definisanom vremenskom intervalu. U drugoj fazi vrše se dinamička ispitivanja prema određenim relevantnim nivoima opterećenja i zadatim brojevima ciklusa. Pri tome je moguće generisati opterećenja na takav način da se ubrza postupak ispitivanja na zamor. Treću fazu čini verifikaciono statičko ispitivanje opterećenjem identično onom koje je primenjeno u prvoj fazi ispitivanja. Poređenjem ugiba može se izvršiti analiza oštećenja i ispravnosti ispitivanog segmenta nakon dejstva statičkih, odnosno dinamičkih opterećenja.


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 „**Ispitni sto-instalacija za ispitivanje segmenata kompozitnih lopatica na statička i dinamička opterećenja**“ autora: prof. dr Slobodan Stupar dipl. maš. inž, doc. dr Aleksandar Simonović, dipl. maš. inž, ass. mr Danilo Petrašinović dipl. maš. inž, mr Dragan Komarov dipl. maš. inž, Srđan Trivković dipl. maš. inž, Ognjen Peković 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 – novo laboratorijsko postrojenje (M83).

RECENZENTI



prof. dr Vojkan Lučanin, dipl. maš. inž.
Redovni profesor na Katedri za železničko
mašinstvo Mašinskog fakulteta u Beogradu



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

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 61/1
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: "**Испитни сто – инсталација за испитивање сегмента композитних лопатица на статичка и динамичка оптерећења**", чији су аутори проф.др Слободан Ступар, доц.др Александар Симоновић, мр Данило Петрашиновић, мр Драган Комаров, дипл.инж.маш. Огњен Пековић и дипл.инж.маш. Срђан Тривковић, именују:

- Др Војкан Лучанин, ред.проф. и
- Др Небојша Петровић, 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