

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2243/2
ДАТУМ: 28.11.2014.

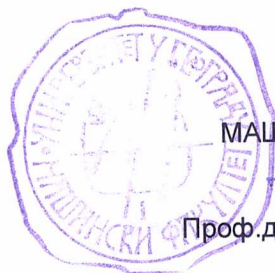
На основу захтева др Часлава Митровића, редовног професора Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 2243/1 од 17.11.2014. године и чл. 63. Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 27.11.2014. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Да се за рецензенте Техничког решења под насловом: „**Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица ветроенергетског система мале снаге**“, чији су аутори: проф. др Часлав Митровић, проф. др Небојша Петровић, др Драгољуб Бекрић, др Горан Воротовић, научни сарадник, проф. др Александар Бенгин и мр Вук Драговић, именују:

- проф. др Златко Петровић, Универзитет у Београду, Машински факултет
- проф. др Милорад Милованчевић, Универзитет у Београду, Машински факултет

Одлуку доставити: Министарству просвете, науке и технолошког развоја РС, рецензентима и архиви Факултета ради евиденције.



2 Д Е К А Н
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

(Handwritten signature)
Проф.др Милорад Милованчевић

Одлуком Научно-наставног већа Машинског факултета у Београду бр. 2243/2 од 28.11.2014. године именовани смо за рецензенте техничког решења „Пробни сто за проверу техничких карактеристика крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге“, аутора: проф. др Часлава Митровића, проф. др Небојше Петровића, др Горана Воротовића, научног сарадника, др Драгољуба Бекрића, проф. др Александра Бенгина и мр Вука Драговића. На основу предлога овог техничког решења подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење „Пробни сто за проверу техничких карактеристика крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге“ описано је на 13 страна А4 формата писаних фонтом величине 12 тачака, проредом 1,5 са 10 слика. Састављено је од 7 поглавља:

1. Област на коју се техничко решење односи
2. Технички проблем који се решава техничким решењем
3. Стање решености проблема у свету
4. Суштина техничког решења
5. Детаљни опис техничког решења са карактеристикама
6. Реализација техничког решења
7. Могућности примене техничког решења

Техничко решење припада области Ваздухопловства, односно ужој области Статичко и динамичко понашање композитних лопатица.

У оквиру седам набројаних поглавља, аутори су сагледали проблем провере освојене технологије израде композитне лопатице вертоенергетског система, применом пробног стола за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге, како би се могла извршити оптимизација испитиваних узорака у циљу постизања њиховог прихватљивог понашања у вертоенергетском систему у целини.

Задатак пробног стола за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге састоји се од тога да се са хардверском-софтверском подршком одреди крутост лопатица, максимална сила које доводи до лома као и место лома лопатице. Методе и начин извођења ових испитивања који су овом приликом примењени, представљају уобичајену праксу ваздухопловних истраживачких института. Увођење испитивања понашања лопатица у лабораторијским и теренским условима је предуслов било каквог напретка у овој области. Овакво испитивање је потребно јер су лопатице најважнији елемент вертоенергетског система јер уколико дође до оштећења лопатице оне могу проузроковати тешка хаваријска оштећења, а самим тим могу зауставити цео процес и нанети огромну штету вертоенергетском постројењу.

Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге је израђен од челичне конструкције која може да прихвати све врсте композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге које на њему могу да се безбедно тестирају. Пробни сто за испитивање се налази у Лабораторији за аеротехнику „Мирослав Ненадовић“ Машинског факултета Универзитета у Београду.

Прихват лопатице омогућава везу укљештења између лопатице ветрогенератора и решетке пробног стола. Специјални носач лопатице сачињава врло круту просторну решетку направљену од челичних U и L профила који су међусобно повезани вијачним везама.

За мерење силе коришћено је шест, специјално направљених, давача силе. Сваки давач силе састоји се од четири мерне траке залепљене на тело давача. Две мерне траке, залепљене у аксијалном правцу имају задатак да измере деформације тела давача услед оптерећења давача, док је улога друге две, попречно залепљене мерне траке, да компензује деформације настале услед савијања тела давача и на тај начин обезбеди да мерена вредност буде пропорционална само аксијалном оптерећењу.

Уношење силе се врши преко специјално направљеног система који се састоји из носеће конструкције, котураче, редуктора и мотора са фреквентном регулацијом. Максимална сила која може бити остварена овим системом је 2500 daN. Лопатица је оптерећивана у шест пресека помоћу лира.

Дакле, утврђивање одређених вредности оптерећења представља основу за изналажење параметара који узрокују лом конструкције у току експлоатације као и поступака квалитетне карактеризације одређивања радног века лопатица.

Применом централне аквизиционе јединице HBM SPIDER 8, мултифункционалним моделом пријема аналогних и дигиталних сигнала са паралелним трасирањем тока улазних величина, интегрисаним микрорачунаром, растерећењем аквизиционе магистрале системом вишег нивоа и омогућавањем пролазног тока сигнала са одређених „паметних сензора“ директно до контролне јединице омогућава се висока тачност. Визуелизација експеримента је омогућена софтвером који је саставни део пробног стола и који прати ову методу а резултира појавом на екрану рачунара.

Предметно решење се базира на утврђивању параметара који узрокују лом композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге и као такво је надграђено утврђивањем карактеристичних тачака аналитичке функције праћењем реалне зависности сила – време.

Степен корелације између изабраних аналитичких функција и реалних резултата мерења се налази у задовољавајућим границама из чега је изведен закључак да се пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге може успешно примењивати за квалитативну оцену композитних лопатица у целини

Реализација техничког решења остварена је у оквиру испитивања у циљу идентификације понашања транспортних ваљака из производног програма фирме WING d.o.o., Косовска бр.8, 11000 БЕОГРАД, СРБИЈА, Тел: +381 11 3030588.

МИШЉЕЊЕ

Аутори техничког решења „Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге“ су јасно приказали и теоријски обрадили комплетну структуру техничког решења.

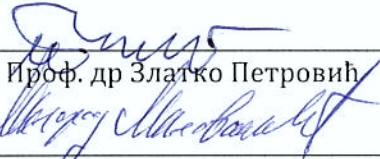
Статичко тестирање структуре композитних лопатица и утврђивање њихове крутости неизоставни је део процеса експлоатације и реверзибилног инжењеринга, као и испитивања лопатица вертоенергетског система у целини у индустријски развијеним земљама широм света, што додатно даје на значају примени овог техничког решења.

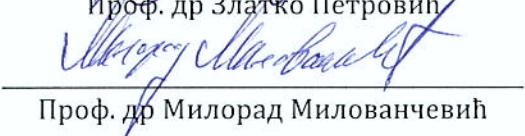
Дефинисана методологија анализе и дијагностике понашања лопатица ветроенергетских система у свим радним режимима, кроз дефинисање поузданих и квалитетних параметара са циљем успостављања корелације између резултата потврда су да је употреба техничког решења у потпуности оправдана.

Са задовољством предлажемо Истраживачко-стручном већу Машинског факултета у Београду да техничко решење „Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица вертоенергетског система мале снаге“ прихвати као ново техничко решење категорије М83, пошто испуњава све услове прописане Прилогом 2. Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача.

У Београду, 09.12.2014. године

РЕЦЕНЗЕНТИ


Проф. др Златко Петровић


Проф. др Милорад Милованчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2243/3
ДАТУМ: 11.12.2014.

На основу захтева др Часлава Митровића, редовног професора Машинског факултета Универзитета у Београду, бр. 2243/1 од 17.11.2014. године и чл. 63. Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 11.12.2014. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се Техничко решење под насловом: „**Пробни сто за испитивање крутости композитних лопатица ветроенергетског система мале снаге**“, чији су аутори: проф. др Часлав Митровић, проф. др Небојша Петровић, др Драгољуб Бекрић, др Горан Воротовић, научни сарадник, проф. др Александар Бенгин и мр Вук Драговић.

Одлуку доставити: Министарству просвете, науке и технолошког развоја РС, рецензентима и архиви Факултета ради евиденције.



² Д Е К А Н
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф. др Милорад Милованчевић