


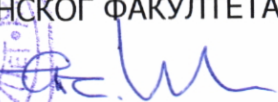
УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2495/3
ДАТУМ: 19.12.2013.

На основу захтева проф.др Слободана Ступара, руководиоца пројекта, бр. 2495/1 од 12.12.2013. године, одлуке о именовану рецензената и чл. 63. Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће на седници од 19.12.2013. године, донело је следећу

О Д Л У К У

Прихвата се Техничко решење, урађено у оквиру пројекта TR-35035, под насловом: **„Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10кW”**, чији су аутори: проф.др Слободан Ступар, проф.др Александар Симоновић, асс. Јелена Сворцан, дипл.инж.маш., Никола Петрашиновић, дипл.инж.маш. и асс. Огњен Пековић, дипл.инж.маш., а позитивну рецензију поднели: проф.др Љубодраг Тановић и проф.др Војкан Лучанин.

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

 Д Е К А Н
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Милорад Милованчевић

РЕЦЕНЗИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА - ПОБОЉШАН ПРОИЗВОДНИ ПРОЦЕС

Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10kW

(1) Датум рецензирања

12. децембар 2013. године

(2) Подаци о рецензентима

др Љубодраг Тановић, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду
др Војкан Лучанин, редовни професор Машинског факултета Универзитета у Београду

(3) Подаци о рецензираном делу

Аутори:

проф. др Слободан Ступар, дипл.инж.маш,
проф. др Александар Симоновић, дипл.инж.маш,
асс. Јелена Сворцан, дипл.инж.маш,
Никола Петрашиновић, дипл.инж.маш,
асс. Огњен Пековић, дипл.инж.маш,
Машински факултет у Београду

Назив техничког решења - побољшан производни процес:

Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10kW

Област: Машинство

Ужа област: Ваздухопловство, ветротурбине

Број страница:	7
Број слика:	5
Број референци коришћене литературе:	14

Одлуком Истраживачко-стручног већа Машинског факултета у Београду бр. 2495/2 од 12.12.2013. године именовани смо за рецензенте техничког решења „Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10kW“ аутора: проф. др Слободана Ступара дипл.инж.маш, проф. др Александра Симоновића дипл.инж.маш, асс. Јелене Сворцан дипл.инж.маш, Николе Петрашиновића дипл.инж.маш, асс. Огњена Пековића дипл.инж.маш. На основу предлога овог техничког решења подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

„Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10kW“ аутора: проф. др Слободана Ступара дипл.инж.маш, проф. др Александра Симоновића дипл.инж.маш, асс. Јелене Сворцан дипл.инж.маш, Николе Петрашиновића дипл.инж.маш, асс. Огњена Пековића дипл.инж.маш. образложено је на седам страница А4 формата, садржи пет слика и четрнаест позива на литературу. Састоји се из пет поглавља, апстракта, слика и фотографија са објашњењима и списка коришћене литературе. Наслови поглавља су:

1. Опис проблема који се решава техничким решењем,
2. Стање технике,
3. Излагање суштине техничког решења,
4. Кратак опис слика и цртежа,
5. Детаљан опис техничког решења.

Техничко решење припада области машинства, а ближе се може сврстати у подобласт ваздухопловство - ветротурбине. Прихваћено је од стране фирми Wing d.o.o. и Машинског факултета у Београду. Може се применити приликом израде калупа моделне композитне лопатице у првој фази серијске производње композитних лопатица.

Композитни материјали поседују бројне предности као што су добар однос носивости и тежине, хемијска резистентност, отпорност на замор, могућност обликовања према сложеној геометрији итд. Из тих разлога, нашли су широку примену у области ваздухопловства, нарочито у производњи лаких летелица и лопатица хеликоптера и ветротурбина. Лопатице ветротурбина су машински елементи сложене геометрије који су у току свог радног века изложени различитим оптерећењима. Да би се обезбедило њихово правилно, ефикасно и дуготрајно функционисање, потребно је израдити их према пројектованој геометрији и према дефинисаном технолошком поступку. Поступак производње композитних делова значајно се разликује од израде нпр. металних делова. Потребно је стриктно се придржавати одређених процедура прописаних за материјале који се користе. Цео поступак је и даље, у највећем броју случајева, неаутоматизован. Тачност и време трајања израде веома зависе од обучености и вештине радника.

Процес производње композитних лопатица састоји се из неколико корака: дефинисања геометрије лопатице, израде калупа за моделну лопатицу, израде моделне композитне лопатице од које се затим израђују композитни калупи за производњу лопатица као финалног производа. Да би се дошло до готовог производа потребно је израдити неколико међу-производа, при чему је очување геометријске тачности веома важно због аеродинамичких оптерећења и ефикасности ротора. Приказаним техничким решењем могуће је аутоматизовати прву фазу овог производног процеса. Предложени поступак израде калупа за производњу моделне композитне лопатице обезбеђује већу прецизност израде, уштеду у времену и мањи обим посла за оператера/мајстора.

У првом поглављу приложене документације приказан је проблем који се решава и област примене техничког решења. Процес производње композитних лопатица описан је у кратким цртама. Наведене су неке предности израде калупа на нумерички управљаној машини и унапређења које је притом могуће постићи. Иако је описани поступак примењен приликом израде моделне лопатице ветротурбине снаге 10kW могуће га је применити и на другим геометријама (једино ограничење представља величина радног дела машине).

У поглављу „Стање технике“ приказано је тренутно стање тржишта произвођача ветротурбина. Наглашена је затвореност тржишта и тешка доступност било каквим детаљнијим информацијама. Дате су опште одредбе поступка производње калупа. У том смислу, овакав поступак представља новину на домаћем тржишту.

У трећем поглављу, „Излагање суштине техничког решења“, наведене су основне предности описаног поступка израде калуца на нумерички управљаној 3-осној глодалици. Описане су специфичности геометрије која се израђује. Приказан је алгоритам поступка као и услови који га одређују.

Детаљнији опис техничког решења дат је у петом поглављу. Описан је ток процеса израде калуца, почевши од геометријског модела до готових делова. Наглашена је важност симулације израде калуца која је извршена у програмском пакету CATIA v5. Дате су и неке информације о стварном поступку израде калуца који је приказан на пропратним сликама и фотографијама.

Табела испуњености захтева МПНТР

Садржај предлога	Има	Нема
Област	+	
Проблем који се решава техничким решењем	+	
Стање решености проблема у свету (са позивом на литературу)	+	
Суштина техничког решења	+	
Детаљни опис са карактеристикама	+	
Реализација и примена	+	
Мишљење корисника		+
Литература	+	
Цртежи	+	

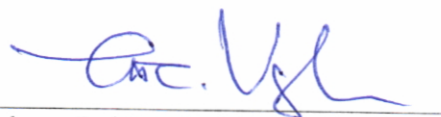
МИШЉЕЊЕ

Предлог техничког решења „Технологија израде калуца за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10kW“ аутора: проф. др Слободана Ступара дипл.инж.маш, проф. др Александра Симоновића дипл.инж.маш, асс. Јелене Сворцан дипл.инж.маш, Николе Петрашиновића дипл.инж.маш, асс. Огњена Пековића дипл.инж.маш. испуњава све прописане услове наведене у Прилогу 2 Правилника о поступку и начину вредновања и квантитивном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, те Истраживачко-стручном већу Машинског факултета у Београду предлажемо да поменуто техничко решење прихвати као техничко решење - побољшан производни процес (M84).

РЕЦЕНЗЕНТИ



проф. др Љубодраг Тановић дипл. инж. маш
Редовни професор на Катедри за производно
машинство Машинског факултета у Београду



проф. др Војкан Лучанин дипл. инж. маш
Редовни професор на Катедри за железничко
машинство Машинског факултета у Београду

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2495/2
ДАТУМ: 12.12.2013.

На основу захтева проф.др Слободана Ступара, руководиоца пројекта, бр. 2495/1 од 12.12.2013. године и чл. 12.5 Статута Машинског факултета, Истраживачко стручно веће на седници од 12.12.2013. године, донело је следећу

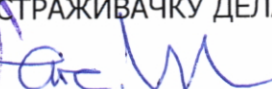
О Д Л У К У

Да се за рецензенте Техничког решења, урађеног у оквиру пројекта ТР-35035, под насловом: „**Технологија израде калупа за производњу модела композитне лопатице ветротурбине снаге 10кW**“, чији су аутори: проф.др Слободан Ступар, проф.др Александар Симоновић, асс. Јелена Сворцан, дипл.инж.маш., Никола Петрашиновић, дипл.инж.маш. и асс. Огњен Пековић, дипл.инж.маш., именују:

- проф.др Љубодраг Тановић и
- проф.др Војкан Лучанин.

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

ПРОДЕКАН
ЗА НАУЧНОИСТРАЖИВАЧКУ ДЕЛАТНОСТ



Проф.др Војкан Лучанин

