

ДОКУМЕНТАЦИЈА ТЕХНИЧКОГ РЕШЕЊА

Цилиндар клипних компресора и мотора са уметнутим триболошким улошцима

Аутори техничког решења

- Др Радивоје Пешић, ред. проф.,
- Др Стеван Веиновић, проф. у пензији

Наручилац техничког решења

- Министарство за науку и технологију Републике Србије

Корисник техничког решења

- Пројекат: Е!3240, EURECA PROJEKT Замена аутомобилских челичних делова алуминијумом - ASMATA,

Година када је техничко решење урађено

- 2010.

Област технике на коју се техничко решење односи

- Техничко решење се односи на делове и опрему мотора моторних возила (Класа 7 из Међународне класификације роба и услуга).

1. Опис проблема који се решава техничким решењем

Како побољшати триболошке карактеристике и смањити хабање цилиндара клипних компресора и мотора који су направљени од легура лаких метала - алуминијума?

2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења

Тенденција смањења масе возила довела је до све интензивније примене легура од лаких материјала нарочито алуминијума у аутомобилској индустрији. Код клипних компресора и мотора цилиндарски блокови имају највећу масу од свих делова па је примена лаких материјала ту пронашла своје место. Еколошки аспекти примене лаких метала, пре свега изузетна повољност рециклинга, још више поспешују њихову примену.

Најједноставнији начин побољшања отпорности на хабање алуминијумских блокова јесте примена сувих цилиндарских кошуљица од сивог лива, али је повезан са низом проблема -пре свега лошим хлађењем због могућег губитка контакта кошуљице и цилиндра изазваног различитим ширењем у току загревања- па се данас веома ретко користи.

Проблем слабијих механичких и триболошких особина цилиндра од лаког метала у односу на исти урађен од сивог лива до сада је решаван на више начина. Први цилиндар одливен од легуре алуминијума развила је фирма MAHLE 1951. године. То је био „Chromal“ код кога се на унутрашњу површину цилиндара, ради повећања отпорности на хабање, наносила тврда превлака од хрома. Ради отклањања уочених недостатака и побољшања карактеристика MAHLE је 1967. г. развио NIKASIL. Касније је развијена специјална легура ALUSIL и одговарајућа технологија која је омогућила израду алуминијумских цилиндарских блокова без захтева за додатним ојачањем цилиндарске кошуљице (R. Wilson: *Putting the "W" in VW and Audi: KS Aluminium-Technologie AG is the master at making ALUSIL low-pressure die-cast engine blocks - Audi? - Supplier Technology*, Automotive Industries, October 2003.).

Примена алуминијумских блокова, отвара путеве за примену нових технологија међу којима је и увођење плазма поступка наношења превлака на зид цилиндра. Тај процес је развио Volkswagen и користио га, у почетку, за производњу дизел мотора, код којих је превлака од пар десетих делова милиметара цилиндру давала трајну отпорност на деформацију и хабање (H. Wallentowitz, Karl-Heinz von Zengen at all.: *Leichtbaupotenzial eines aluminium-intensiven Fahrzeugs*, ATZ 3/2003 Jahrgang 105: FORSCHUNG/Leichtbau).

3. Суштина техничког решења

У питању је цилиндар клипних компресора и мотора направљен од легуре лаког метала који, на делу по коме клизе клипни прстенови, има уливене (уграђене током поступка ливења) триболошке улошке. Сами улошци су израђени од материјала који имају добре механичке карактеристике, добру отпорност на хабање (одговарајући челик или сиви лив) и добра триболошка својства. Због реалних услова обраде

цилиндра и клипних прстенова, није могућ контакт клипног прстена и зида цилиндра по читавом обиму него само преко најистуренијих тачака. Та чињеница наводи нас на идеју да, уливањем триболошких уложака у зид цилиндра од алуминијума, унапред - конструктивно одредимо места контакта клипних прстенова и зида цилиндра.

Триболошки улошци се могу израдити у различитим конфигурацијама. Један од могућих облика је вишехода завојница. Завоји те завојнице могу бити интегрално урађени -из једног комада или дискретно распоређени у облику појединачних-дискретних малих уметака произвољног облика. У другом случају неопходно је водити рачуна о међусобном преклапању појединачних-дискретних уметака, на једној завојници, како би клипни прстен, у сваком хоризонталном пресеку, имао контакт са цилиндром преко свих завојница. Нагиб вишеходе завојнице се одређује тако да је вредност корака подељена са бројем завојница мања од хода клипа. Тако се обезбеђује контакт сваког клипног прстена са триболошким улошцима по читавом – пуном обиму кружнице цилиндра на радном ходу клипа.

Пребацивање контакта клипног прстена са зидом цилиндра од алуминијума на улошке од челика или сивог лива, смањује хабање цилиндра и продужава његов век. Коначна дебљина уливених уложака омогућава „специјале“ –проширивање пречника цилиндра у току ремонта, што појефтињује трошкове одржавања.

Кратак опис слика нацрта

Проналазак је детаљно описан на примеру начина извођења цилиндра код клипног компресора на нацрту у коме:

Слика 1 - представља пресек цилиндра од алуминијума са интегралним триболошким улошцима, назначен на слици 2 као А-А,

Слика 2 – представља поглед на цилиндар са интегралним триболошким улошцима у вертикалној пројекцији.

Слика 3 – представља изометријски поглед на цилиндар са интегралним триболошким улошцима.

Слика 4 - представља пресек цилиндра од алуминијума са дискретним триболошким улошцима, назначен на слици 5 као Б-Б,

Слика 5 – представља поглед на цилиндар са дискретним триболошким улошцима у вертикалној пројекцији.

Слика 6 – представља изометријски поглед на цилиндар са дискретним триболошким улошцима.

Слика 7 – представља изометријски поглед на цилиндар са дискретним триболошким улошцима правоугаоног облика.

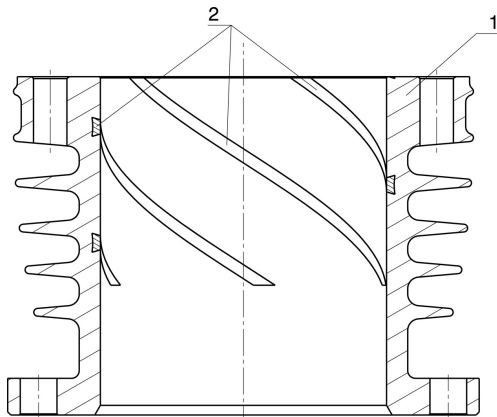
Слика 8 - представља пресек цилиндра од алуминијума са интегралним и дискретним триболошким улошцима, назначен на слици 9 као Ц-Ц,

Слика 9 – представља поглед на цилиндар са интегралним и дискретним триболошким улошцима у вертикалној пројекцији.

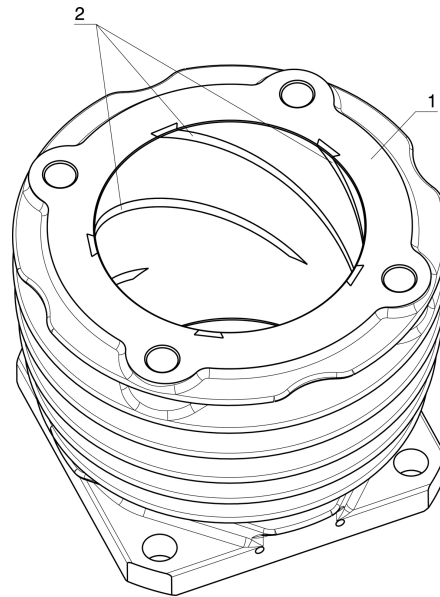
Слика 10 – представља изометријски поглед на цилиндар са интегралним и дискретним триболошким улошцима.

Слика 11 – представља фотографију техничког решења на Међународној изложби проналазака, нових технологија и индустријског дизајна „Проналазаштво – Београд 2010“.

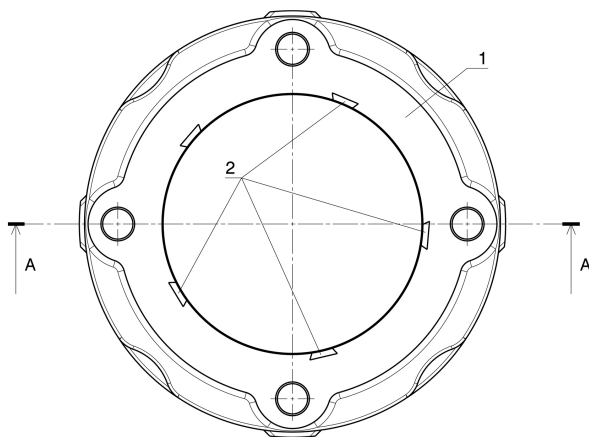
4. Детаљан опис техничког решења



Пресек А-А
Слика 1



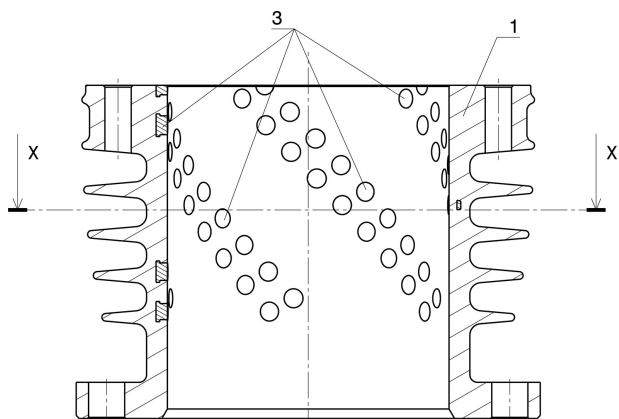
Слика 3



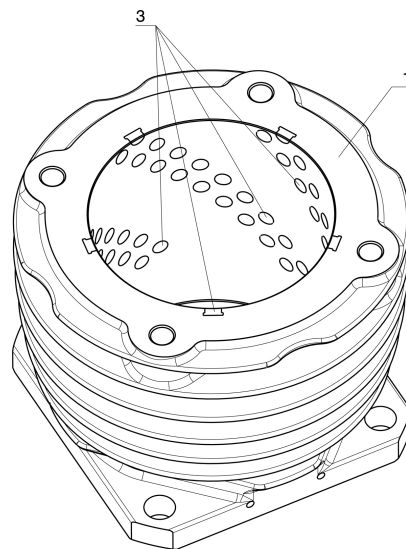
Слика 2

Овај цилиндар клипних компресора и мотора са уливеним триболошким улошцима има више континуалних и/или дискретних триболошких уложака који су уливени у сам цилиндар **1** који је изливен од легуре лаког метала. Континуални триболошки улошци **2** и/или дискретни триболошки улошци **3** се постављају у цилиндар **1** на делу

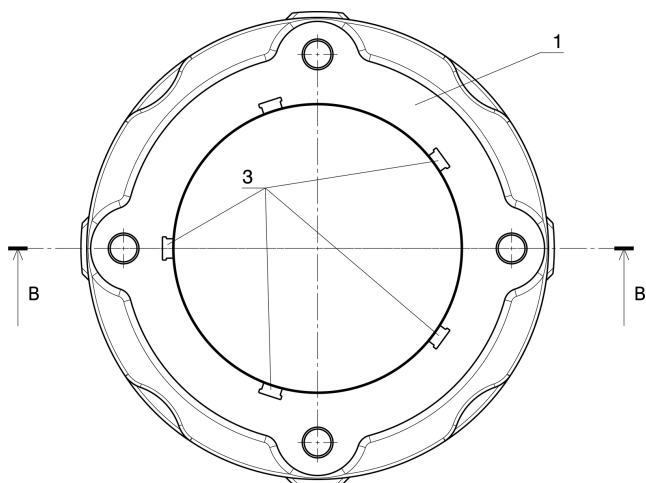
по коме клизе клипни прстенови. Облик континуалних триболошких уложака **2** и распоред дискретних триболошких уложака **3** је вишехода завојница код које је вредност корака подељена са бројем завојница мања од хода клипа. Тако се остварује контакт сваког клипног прстена са триболошким улошцима по читавом – пуном обиму кружнице цилиндра на радном ходу клипа. У случају примене дискретних триболошких уложака **3**, са распоредом по вишеходај завојници, њихова величина и распоред на једној завојници се одређују из услова да се у сваком хоризонталном пресеку цилиндра X-X налази најмање онолико уложака колико има хода. У известним случајевима када постоје ограничења у постављању континуалних триболошких уложака по висини читавог хода клипа, на пример код цилиндра двотактних мотора са каналима за испирање, могуће је комбиновање континуалних и дискретних триболошких уложака. На делу цилиндра где се налазе канали за испирање конструктивно је једноставније поставити дискретне триболошке уложке.



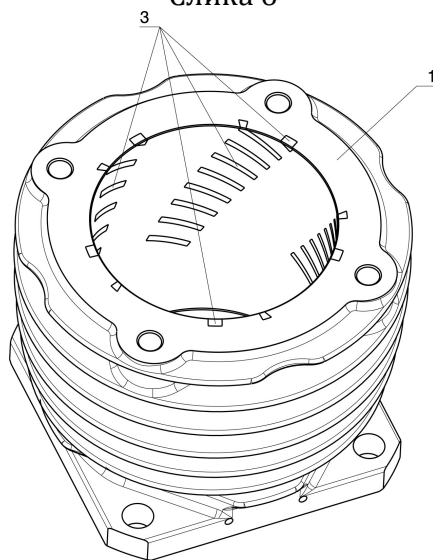
Пресек Б-Б
Слика 4



Слика 6

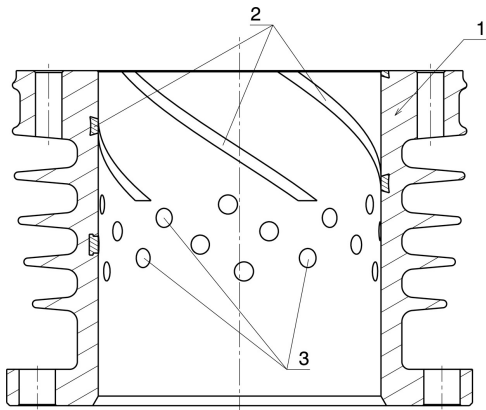


Слика 5

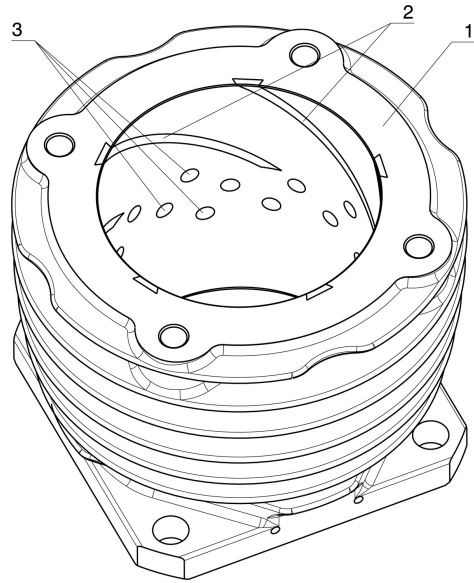


Слика 7

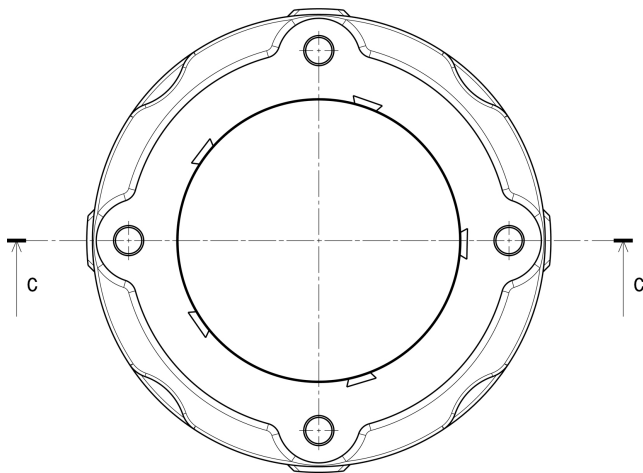
6



Пресек Ц-Ц
Слика 8



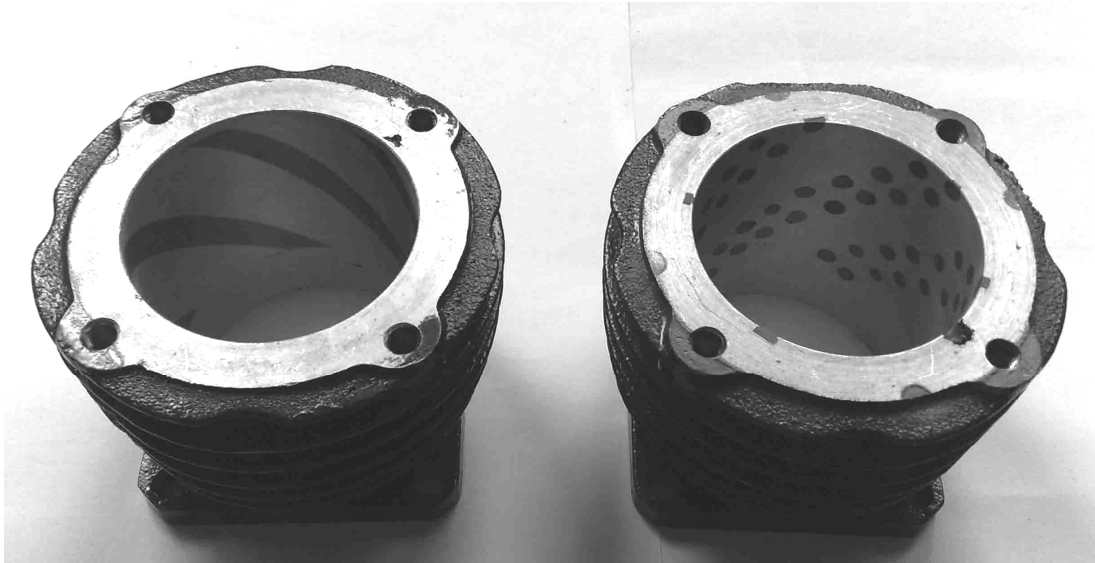
Слика 10



Слика 9



Слика 11 а



Слика 11 б

5 Литература

- [1] Р. Пешић, С. Веиновић, Д. Јешић: *Клип компресора и мотора са триболошким чеповима*, Патентна пријава Но. 1128/04 од 22.12.2004.године.
- [2] Р. Пешић, С. Веиновић, Д. Јешић: *Цилиндар клипних компресора и мотора СУС са уметнутим триболошким улошцима*, Патентна пријава Но. 11564/05- П-2005/0499 од 23.06.2005.године.
- [3] R. Pešić, A. Davinić i S. Veinović: *Methods of Tribological Improves and Testing of Piston Engines, Compressors and Pumps*, Tribology in Industry, Journal of Yugoslav Tribology Society, Volume 27, No 1 & 2, September 2005, pages 38-47, YU ISSN 0354-8996 M52
- [4] R. Pešić, S. Veinović, D. Ješić, M. Stanojević: *Tribological needs and new automotive technologies drive environmentally quality*, ÖTG – Symposium 2005 - Tribosysteme in der Fahrzeugtechnik, 10. November 2005, Graz, Austria, Proceedings ISBN 3-901657-19-3, p. 257-264.

Напомена: Прототип уређаја је награђен Златном медаљом са ликом Николе Тесле на 30. Међународној изложби проналазака, нових технологија и индустријског дизајна „Проналазаштво –Београд 2010.“ која се одржала у Београду од 24. до 28. маја о.г.

activate the lock without pressing the button on the lock and, at the same time, turning the key.

(51)⁽⁸⁾ F 01 D 19/00

F 22 G 5/20

F 16 K 17/06

(21) P- 2006/272

(30) YU 17.04.2006. P-2006/0272

(54) POMOĆNI PAROVODI ZA AUTONOMNO STARTOVANJE BLOKA SNAGE 300 MW

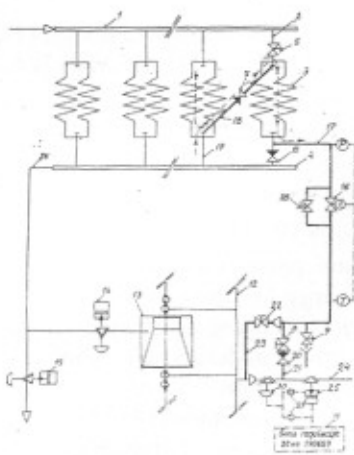
(71) Teofilović Radovan, Rada Tadića 65, 11500

Obrenovac, RS

(72) Teofilović Radovan, Rada Tadića 65, 11500

Obrenovac, RS

(57) Prijava patenta se odnosi na Pomoćne parovode za autonomno startovanje bloka snage 300 MW u TENT-A Obrenovac. Startovanje ovih blokova je uslovljeno radom nekog drugog bloka radi snabdevanja pomoćnom parom odgovarajućeg kvaliteta, prvenstveno parom za zaptivanje delova turbine koji su u startu pod vakuumskim pritiskom. U slučaju istovremenog zastoja svih blokova pokretanje je moguće po startu jednog od dva bloka snage 200 MW što je, iz više razloga, riskantno. Alternativa ovome je izgradnja pomoćne kotlarnice što je, kao klasičan pristup, neracionalno. Ugradnjom pomoćnog parovoda koji spaja izlazni međupregrejač kotla i sistem zaptivanja turbine ovaj problem se rešava. Pri tome, međupregrejač kotla se održava pod pritiskom od 6 bar (bez cirkulacije pare), a povezivanjem dva snopa izlaznog međupregrejača u serije niz, može se postići i poželjna temperatura oko 300°C, čime se dobija kvalitetna pomoćna para za zaptivanje turbine i za potrebe nekih drugih potrošača pri startovanju bloka, u ovom slučaju - iz sopstvenog izvora.



(54) AUXILIARY STEAM PIPELINES FOR AUTONOMOUS STARTING 300 MW ENGINE UNIT

(57) Patent application refers to auxiliary steam pipelines for autonomous starting 300 MW engine unit in TEPP "Nikola Tesla" Obrenovac.

Starting these blocks is conditioned with work of some other block to provide feeding with the auxiliary steam of required quality, primarily steam for sealing parts of turbine that are at the start under vacuum pressure. In the case of simultaneous stopping of all blocks, starting is possible at starting one of two blocks of 200 MW engine power, that is for more reasons, risky. Alternative to this is building up the auxiliary boiler plant room, being a classical unrational approach.

Building in the auxiliary steam pipeline which connects the output of intermediate boiler plant overheater and system for sealing the turbine, solves the problem explained in this invention. Therewith, intermediate boiler plant overheater is kept under pressure of 6 bars (with no steam circulation), and by coupling two flows of output boiler plant overheater in a serial line, the required temperature of about 300 0C can be achieved, and therewith obtained is a good quality auxiliary steam for sealing the turbine and for the needs of some other consumers with starting the block, and in this case " from its own source.

(51)⁽⁸⁾ F 02 F 1/20

F 16 J 10/04

(21) P- 2005/499

(30) YU 23.06.2005. P-2005/0499

(54) CILINDAR KLIPNIH KOMPRESORA I MOTORA SUS SA UMETNUTIM TRIBOLOŠKIM ULOŠCIMA

(71) Pešić Radivoje, Vite Janića 5, 34000 Kragujevac, RS; Veinović Stevan, Mihajla Iveše 1, 34000

Kragujevac, RS; Ješić Darko, Stevana Visokog 5, 34000 Kragujevac, RS

(72) Pešić Radivoje, Vite Janića 5, 34000 Kragujevac, RS; Veinović Stevan, Mihajla Iveše 1, 34000

Kragujevac, RS; Ješić Darko, Stevana Visokog 5, 34000 Kragujevac, RS

(57) Pronalazak se odnosi na cilindar kompresora i motora, od legure lakog metala, sa umetnutim kontinualnim i/ili diskretnim tribološkim ulošcima od materijala odgovarajućih mehaničkih i triboloških svojstava. Kontinualni tribološki ulošci (2) i/ili diskretni tribološki ulošci (3) se postavljaju u cilindar (1) na delu po kome klize klipni prstenovi. Oblik kontinualnih triboloških uložaka (2) i raspored diskretnih triboloških uložaka (3) je višehoda zavojnica kod koje je vrednost koraka podeljena sa brojem zavojnica manja od hoda klipa. Tako se ostvaruje kontakt svakog klipnog prstena sa tribološkim ulošcima po čitavom - punom obimu kružnice cilindra na radnom hodu klipa. U izvesnim slučajevima kada postoje ograničenja u postavljanju

(11) 2005/0499

(13) A

(22) 23.06.2005.

kontinualnih triboloških uložaka (2) po visini čitavog hoda klipa, na primer kod cilindra dvotaktnih motora sa kanalima za ispiranje, moguće je kombinovanje kontinualnih triboloških uložaka (2) i diskretnih triboloških uložaka (3). Na delu cilindra gde se nalaze kanali za ispiranje konstruktivno je jednostavnije postaviti diskretne tribološke uloške (3).



(54) PISTON COMPRESSORS AND IC ENGINES CYLINDER WITH INSERTED TRIBOLOGICAL INSERTS

(57) Invention refers to a cylinder of compressors and motors, from a light metal alloy, with inserted continual and/or discrete tribological inserts made of materials of suitable mechanical and tribological properties. Continual tribological inserts (2) and/or discrete tribological inserts (3) are set into a cylinder (1) in the part over which piston rings slide. Shape of continual tribological inserts (2) and arrangement of discrete tribological inserts (3) is a multiple thread helix where the value of the threads divided with the number of helixes is smaller than the piston stroke. In certain cases when there are limits for setting the continual tribological inserts (2) along the height of the whole stroke of the piston, e.g. with cylinders of two-cycle engines with channels for rinsing, combination of continual tribological inserts (2) and discrete tribological inserts (3) is possible. In the part of the cylinder where there are channels for rinsing it is constructionally simpler to set discrete tribological inserts (3).

(51)⁽⁸⁾ F 03 B 13/00

F 03 B 13/10

(21) P- 2007/22

(30) RS 22.01.2007. P-2007/0022

(11) 2007/0022

(13) A

(22) 22.01.2007.

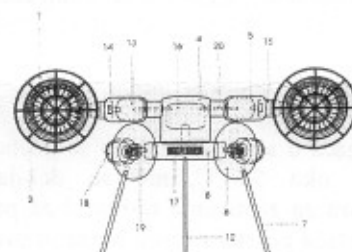
(54) POKRETNA PODVODNA PLATFORMA ZA ISKORIŠĆAVANJE ENERGIJE PROTOKA VODENIH STRUJA I REČNIH TOKOVA

(71) Paunović Nenad, Čačanska bb, Donja Vrežina, 18000 Niš, RS

(72) Paunović Nenad, Čačanska bb, Donja Vrežina, 18000 Niš, RS

(57) Pokretna podvodna platforma za iskorišćavanje energije protoka vodenih struja i rečnih tokova, pripada tehničkoj oblasti hidro-elektroenergetike.

Prilikom prolaska vodene mase kroz uređaj za indukciju električne energije (1) dolazi do indukovanja električne energije koja se odvodi preko prenosnih provodnika. Ceo sistem pokretne podvodne platforme je pozitivne plovnosti. Dubinskim regulatornim elektromotorima (18) podešava se dubina celog sistema pokretne podvodne platforme. Središnjim pogonskim elektromotorom (16), menja se položaj uređaja za indukciju električne energije u vodoravnoj ravni pod uglom od 360°. Pokretanjem pogonskih elektromotora (13) za rotiranje ramova (3) uređaja za indukciju električne energije, dolazi do rotiranja njihovih nosećih ramova u uspravnoj ravni pod uglom od 360°. Zahvaljujući ovome uređaji za indukciju električne energije mogu menjati svoj položaj u prostoru a zajedno sa osnovom plutajuće platforme mogu menjati i dubinu na kojoj se nalaze.



(54) MOBILE UNDERWATER PLATFORM FOR EXPLOITATION OF RIVER AND WATER STEAM FLOW ENERGY

(57) Mobile underwater platform for exploitation of river and water steam flow energy belongs to the field of hydroelectric energy

When water passes through the device for induction of electric energy (1) there comes to induction of electric energy which is being taken over the mobile conductors or transmitting conductors. The whole system of movable underwater platform is of positive buoyancy. Deep regulatory electromotors (18) are used to adjust depth of the whole system of movable underwater platform. Central driving electromotor (16) is used to dislocate the movable underwater platform. Central driving electromotor (16), changes the position of the device for



Савез проналазача и аутора техничких унапређења Београда

Belgrade Association of Inventors and Authors of Technical Improvements
Award Gold Medal with Nicola Tesla's Face

ЗЛАТНА МЕДАЉА

СА ЛИКОМ НИКОЛЕ ТЕСЛЕ

Радивоје Пешић и Стеван Веиновић -
Машински факултет, Крагујевац
из области проналазака за

ЦИЛИНДАР КЛИПНИХ КОМПРЕСОРА И МОТОРА СА УМЕТНУТИМ
ТРИБОЛОШКИМ УЛОШЦИМА И КЛИП КОМПРЕСОРА И МОТОРА СА
ТРИБОЛОШКИМ ЧЕПОВИМА

«ПРОНАЛАЗАШТВО – БЕОГРАД 2010»

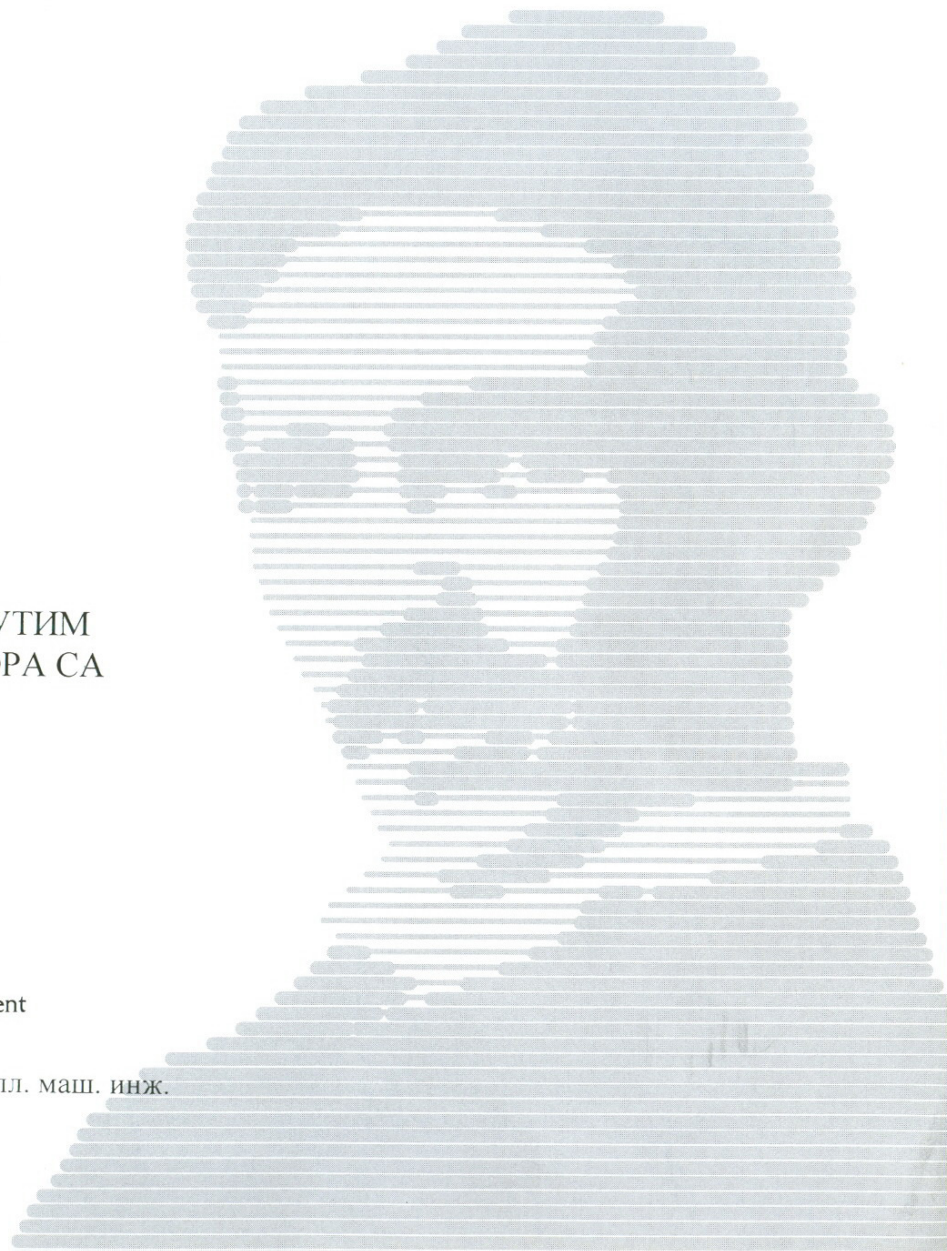
Број 059-10

Београд / Belgrade
28. маја 2010.



Председник / President


мр Буро Борак, дипл. маш. инж.



Одлуком Наставно-научног већа Машинског факултета у Крагујевцу бр.01-1/1128-14 од 22.04.2010. године именовани смо за рецензенте техничког решења „**Цилиндар клипних компресора и мотора са уметнутим триболошким улошцима**“ аутора др Радивоја Пешића и др Стевана Веиновића, професора у пензији. На основу предлога овог техничког решења подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Техничко решење „**Цилиндар клипних компресора и мотора са уметнутим триболошким улошцима**“ аутора др Радивоја Пешића, ред. проф. и др Стевана Веиновића, професора у пензији, асистента, реализовано 2010. године, приказано је на 7 страница формата А4, писаних Cambria фонтом, 12р, једноструким проредом, садржи 11 слика. Састављено је следећих поглавља:

1. Опис проблема који се решава техничким решењем
2. Стање решености проблема у свету – приказ и анализа постојећих решења
3. Суштина техничког решења
4. Детаљан опис техничког решења (укључујући и пратеће илустрације и техничке цртеже) и
5. Литература.

Техничко решење припада области делова и опреме мотора и моторних возила (Класа 7 из Међународне класификације роба и услуга).

Техничко решење је реализовано у оквиру рада на пројекту Е!3240, **EURECA PROJECT** *Замена аутомобилских челичних делова алуминијумом* - ASMATA, Министарство за науку и технологију Републике Србије.

Основна полазна идеја за ово техничко решење пријављена је као Патент Заводу за интелектуалну својину Републике Србије под бројем Но. 11564/05- П-2005/0499 од 23.06.2005.године и прихваћена и објављена у часопису *Mobilty & Vechicle Mechanics, International Journal for Vehicle Mechanics Engines and Transportation Systems* као и на међународном скупу ÖTG – Symposium 2005 - Tribosysteme in der Fahrzeugtechnik.

Техничко решење је награђено Златном медаљом са ликом Николе Тесле на 30. Међународној изложби проналазака, нових технологија и индустријског дизајна „Проналазаштво –Београд 2010.“ која се одржала у Београду од 24. до 28. маја о.г.

Примена предложеног техничког решења очекивана је у предузећу „Петар Драпшин“ из Младеновца, који је и партиципнт предметног пројекта.

МИШЉЕЊЕ

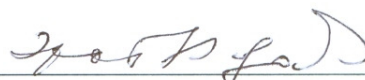
Аутори техничког решења „Цилиндар клипних компресора и мотора са уметнутим триболошким улошцима“ су јасно приказали и теоријски обрадили комплетну структуру техничког решења. Реализовани прототип уређаја јасно демонстрира начин на који се може повећати отпорност на хабање цилиндара израђених од алуминијума уметањем посебно обликованих уложака од адекватног материјала. За разлику од досада коришћених поступака наношења тврдих превлака ово решење омогућава и обраду на веће пречнике у експлоатацији, што смањује трошкове одржавања клипних компресора и мотора СУС.

Са задовољством предлажемо да се техничко решење „Цилиндар клипних компресора и мотора са уметнутим триболошким улошцима“ прихвати као РЕАЛИЗОВАНИ ПРОТОТИП.

08.06.2010., у Крагујевцу



Проф. др Мирослав Демић, дипл. инж.
Члан Академије инжењерских наука Србије
Академик Академије Транспорта Руске Федерације
Академик Академије Квалитета Руске Федерације
Члан Научног друштва Србије



Проф. др Драгољуб Радоњић, дипл. инж.



Универзитет у Крагујевцу
Машински факултет у Крагујевцу
Број : **ТР-50/2010**
10. 06. 2010. године
Крагујевац

Наставно-научно веће Машинског факултета у Крагујевцу на својој седници од 10. 06. 2010. године на основу члана 200. Статута Машинског факултета, донело је

О Д Л У К У

Усвајају се позитивне рецензије техничког решења **„Цилиндар клипних компресора и мотора са утиснутим триболошким улошцима“**, аутора **Др Радивоја Пешића и др Стевана Веиновића**.

Решење припада класи **M85**, према класификацији из Правилника о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача, ("Сл. гласник РС", бр. 38/2008).

Рецензенти су:

1. **Др Мирослав Демић, ред. проф., Машински факултет Крагујевац**
2. **Др Драгољуб Радоњић, ред. проф., Машински факултет Крагујевац**

Достављено:
Ауторима
Архиви

ДЕКАН МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА



Др Мирослав Бабић, ред. проф.