

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукцију садржаја азотних оксида

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2263/2
ДАТУМ: 06.11.2015.

На основу захтева асистента Горана Ступара, дипл.инж.маш., бр. 2263/1 од 03.11.2015. године и чл. 63. Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 05.11.2015. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Да се за рецензенте Техничког решења под насловом: „**Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида**“ чији су аутори: асистент Горан Ступар, дипл.инж.маш., проф. др Драган Туцаковић и проф. др Титослав Живановић, именују:

- др Љубиша Бркић, ред. проф. у пензији
- др Жарко Стевановић, научни саветник Института за нуклеарне науке „Винча“.

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

ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА



Проф. др Радивоје Митровић

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

На основу прегледане документације Лабораторије за термотехнику Машинског факултета Универзитета у Београду за техничко решење:

„Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида”

аутора: Г. Ступар, Д. Туцаковић, Т. Живановић,

Техничко решење „Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида” аутора: Горана Ступара, Драгана Туцаковића и Титослава Живановића, документовано је на 13 страна, са 15 слика и 6 референци према следећим поглављима:

- Потреба за развојем и применом софтвера
- Опис софтвера
- Кратак приказ софтвера
- Примена софтвера

Софтвер је настао из потребе да се на савремен и једноставан начин изврши термички прорачун парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б након извршене модернизације а у циљу одређивања тренутног стања и дефинисања оптималних радних параметара како би се постигли његов ефектан, ефикасан и сигуран рад. С обзиром да је софтвер израђен на основу пријављених активности у последњој години истраживања на Пројекту бр. 33018 финансираног од стране Министарства за науку и технолошки развој, основни циљ софтвера је испитивање утицаја примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида на рад парног котла у целини.

У поглављу “Опис софтвера”, детаљно је описан сам програм. Ради се о програмском пакету који се састоји од више делова који су повезани у једну целину, којим се одређује топлотни и материјални биланс млина, топлотни биланс парног котла као и температуре предајника и пријемника топлоте на улазу и излазу из грејних површина котла. Софтвер омогућује спровођење термичког прорачуна при променама већег броја релевантних величина, као што су квалитет горива, параметри свеже и накнадно прегрејане паре, степен расподеле ваздуха по висини ложишта, коефицијента вишка ваздуха, присисавања штетног ваздуха, запрљаности грејних површина и тако даље.

У поглављу “Кратак приказ софтвера”, детаљно је описан начин рада софтвера и дата је илустрација једног броја форми, како за унос података, тако и оних за приказ резултата.


Верификација софтвера, односно добијених резултата, извршена је поређењем резултата прорачуна са одговарајућим вредностима које су се континуално мериле током 2015. године, а сам софтвер коришћен је при изради пројеката: „Редукација NOx у ложишту парног котла примарним мерама и утицај редукације на ефикасност рада парног котла - фаза II” из 2014. године и пројекта „Контролни цфд прорачуни сименс-овог решења редукације NOx примарним мерама и утицај модернизације на температурске и хидрауличке процесе у циљу даље оптимизације рада парног котла блока Б1” из 2015. године. На основу истраживања која су пратила развој програмског пакета објављен је и рад, по званичној класификацији, у врхунском међународном часопису (M21): G. Stupar, D. Tucaković, T. Živanović, S. Belošević, Assessing the impact of primary measures for NOx reduction on the thermal power plant steam boiler, Applied Thermal Engineering, Vol. 78, p. 397-409, 2015, IF(2014)=2.624, ISSN 1359-4311, DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2014.12.074.

У поглављу „Примена софтвера” даје се кратка напомена о подручју примене развијеног софтвера, која се односи на израду термичког прорачуна парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б на коме су извршене модификације система сагоревања – вишестепено увођење ваздуха по висини ложишта.

Аутори предложеног техничког решења су веома успешно развили један савремен софтвер за термички прорачун разматраног парног котла у циљу унапређења његовог рада решавањем значајних експлоатационих проблема у енергетској пракси.

Сходно претходном сматрам да предложено техничко решење испуњава услове да буде признато у категорији нови софтвер (M85), у складу са Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Сл. Гласник РС број 38/2008).

У Београду
19.11.2015.


Проф. др Љубиша Бркић,
Машински Факултет
Универзитета у Београду

МИШЉЕЊЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Након прегледане документације техничког решења Лабораторије за термотехнику Машинског факултета Универзитета у Београду на тему:

„Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида”

аутора: Г. Ступар, Д. Туцаковић, Т. Живановић

Техничко решење „Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида”, аутора: Горана Ступара, Драгана Туцаковића и Титослава Живановића, документовано је у четири поглавља:

1. Потреба за развојем и применом софтвера
2. Опис софтвера
3. Кратак приказ софтвера
4. Примена софтвера

Програм је настао из потребе за алатом којим ће се вршити процена радних параметара парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б након извршене модернизације система сагоревања који је обухватио вишестепено довођење ваздуха по висини ложишта а са циљем дефинисања оптималних радних услова за постизање ефикасног и сигурног рада постројења. Процена рада ложишта са вишестепеним довођењем ваздуха као и дефинисање његовог утицаја на остатак котловског постројења резултат је истраживања спроведених на пројекту Министарства за науку и технолошки развој бр. 33018 на тему „Повећање енергетске и еколошке ефикасности процеса у ложишту за угљени прах и оптимизација излазне грејне површине енергетског парног котла применом сопствених софтверских алата”. Допуном постојећих метода и развијањем корисничког софтвера омогућено је лако праћење рада котла и у условима који нису разматрани при стандардним инжењерским процедурама процене рада котлова, односно превазиђен је прорачунски недостатак који је настао увођењем модерних шема сагоревања које су директно утицале на промену радних услова постројења.

Програмски пакет се састоји од више делова повезаних у једну целину, којима се одређује топлотни и материјални биланс млина, топлотни биланс парног котла, температуре топлотног предајника и пријемника као и ниво убризгавања у хладњацима. Софтвер омогућује спровођење топлотног прорачуна при променама релевантних параметара у широким границама и максимално скраћује време прорачуна параметара реалног радног режима постројења.

Приложен је детаљан опис начина рада софтвера и дата је илустрација једног броја форми за унос података и приказ резултата.

Верификација добијених резултата применом развијеног софтвера, извршена је поређењем са вредностима параметара који су континуално мерени током 2015. године. Софтвер је истовремено успешно коришћен уз ЦФД моделирање процеса у ложишту при изради пројеката:

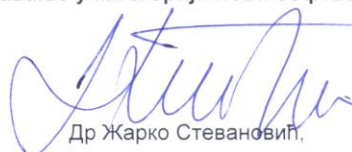
1. „Редукација NOx у ложишту парног котла примарним мерама и утицај редукације на ефикасност рада парног котла - фаза II” из 2014. године и
2. „Контролни цфд прорачуни сименс-овог решења редукације NOx примарним мерама и утицај модернизације на температурске и хидрауличке процесе у циљу даље оптимизације рада парног котла блока Б1” из 2015. године.

На основу истраживања која су претходила и пратила развој софтверског алата објављен је рад у међународном часопису (M21): G. Stupar, D. Tucaković, T. Živanović, S. Belošević, Assessing the impact of primary measures for NOx reduction on the thermal power plant steam boiler, Applied Thermal Engineering, Vol. 78, p. 397-409, 2015, IF(2014)=2.624, ISSN 1359-4311, DOI: 10.1016/j.applthermaleng. 2014.12.074.

Аутори предложеног техничког решења су успешно развили савремен кориснички софтвер за топлотни прорачун разматраног парног котла који је у могућности да активно делује у правцу унапређења његовог рада решавањем погонских проблема сложеног енергетског система.

Сходно наведеном и у складу са Правилником о поступку и начину вредновања, и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача (Сл. Гласник РС број 38/2008) **сматрам да предложено техничко решење испуњава услове за признавање у категорији нови софтвер (M85).**

У Београду
16.11.2015.



Др Жарко Стевановић,

Лабораторија за термотехнику и енергетику
Института за нуклеарне науке "Винча"

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ -
БРОЈ: 2263/3
ДАТУМ: 27.11.2015.

На основу захтева асистента Горана Ступара, дипл.инж.маш., бр. 2263/1 од 03.11.2015. године и чл. 63. Статута Машинског факултета, Наставно-научно веће Машинског факултета на седници од 26.11.2015. године, донело је следећу

ОДЛУКУ

Прихвата се Техничко решење (М85) под насловом: „Кориснички софтвер за термички прорачун енергетског парног котла блока 1 у ТЕ Костолац Б у циљу провере температурских услова рада грејних површина након уведених примарних мера за редукацију садржаја азотних оксида“ чији су аутори: асистент Горан Ступар, дипл.инж.маш., проф. др Драган Туцаковић и проф. др Титослав Живановић

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



ДЕКАН
МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА

Проф.др Радивоје Митровић