

Назив техничког решења:

**АНАЛИЗА КОНТАКТНИХ НАПОНА И СИМУЛАЦИЈА ПРОЦЕСА САБИЈАЊА  
ЗА СЛУЧАЈ РАВАНСКОГ ДЕФОРМАЦИОНОГ СТАЊА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандарди зован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми**

Аутори техничког решења:

**др Саша Ранђеловић, доцент, Срђан Младеновић, дипл. маш. инж. сарадник**

Развијено у оквиру пројекта технолошког развоја:

**Интерни пројекат**

Руководилац пројекта:

**др Саша Ранђеловић, доцент**

Кратак опис техничког решења:

**Реализовано софтверско решење разматра напонску и деформациону анализу процеса сабијања траке бесконачне дужине на контактним површинама.**

**У процесима пластичне деформације преовладава стање свестраног притиска односно доминирају напони сабијања. Само течење метала одвија се при врло високим напонима који се остварују услед великих површинских притисака на контактним површинама алата. Из тих разлога одређивање нормалних и тангенцијалних напона и њихове промене је од изузетне важности за сам процес пластичне деформације.**

**Просец пластичног деформисања при сабијању траке велике дужине представља један од фундаменталних процеса који се користи за теоријске и практичне анализе при раванском и запреминском деформисању у реалним процесима. Анализа напона на контактної површини представља битан предуслов у циљу одређивања деформационе силе. Величина и распоред нормалних и тангенцијалних напона превасходно зависи од карактеристика материјала који се сабија, димензија траке и коефицијента контактнoг трења.**

Рецензенти техничког решења:

**др Мирослав Планчак, ред. проф. Факултет техничких наука Нови Сад, др Томислав Маринковић, проф. Вис. тех. школе струковних студија Ниш**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет у Нишу, Машинска техничка школа 15. мај**

Назив техничког решења:

## **ДАВАЧ БРЗИНЕ РОТАЦИЈЕ**

Категорија техничког решења:

**(M85) Битно побољшан постојећи производ или технологија, ново решење проблема у области микроекономског, социјалног и проблема одрживог просторног развоја, рецензовано и прихваћено на националном нивоу**

Аутори техничког решења:

**др Миодраг Арсић, редовни професор, др Миомир Јовановић, редовни професор**

Развијено у оквиру пројекта технолошког развоја:

**ТР 14068 Развој модела и технологије логистика транспорта комуналног отпада**

Руководилац пројекта ТР 14068:

**др Зоран Маринковић, редовни професор**

Кратак опис техничког решења:

**У оквиру активности 11. и 12. Пројекта 14068, развијено је техничко решење уређаја – давача за мерење брзине ротације ради праћења перформанси транспортних машина и возила. Активности су реализоване у сарадњи са Електронским факултетом у Нишу. Специјалан давач омогућује континуално одређивање брзине ротације на бази чега је могуће вршити мониторинг више машинских подсистема у возилилу. Развој овог давача је уследио да би се и за друге намене и транспортне системе пратила тачно угаона или обимна брзина. Концепција опреме је универзална и може се у комбинацији са мерно-појачивачким системом НВМ-GMC+ користити за различите сврхе. У овом извештају, кратко је описан развијен систем за мерење и пар реализованих апликација. Принцип мерења угаоне брзине заснива се на регистровању промене угла ротације  $\Delta\phi$  у посматраним временским интервалима  $\Delta t$ . Промена угла ротације дефинисана је бројем импулса  $I_e$  регистрованих за посматрани временски интервал  $\Delta t$ . У суштини мерења, математички се сабира број дигиталних импулса које генерише инкрементални енкодер у задатим временским интервалима. Обраду сигнала са енкодера (у смислу довођења сигнала на континуалну аналогу вредност) за пријем у мерну јединицу појачивача, обавља електронски конвертор.**

Рецензенти техничког решења:

**Проф. др Драган Денић, Електронски факултет Ниш,  
проф. др Бојан Ранчић, Машински факултет Ниш,  
доцент др Зоран Јовановић, Електронски факултет Ниш.**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет Ниш**

Назив техничког решења:

**ЛАБОРАТОРИЈСКО ПОСТРОЈЕЊЕ ЗА МЕРЕЊЕ ПОТРОШЊЕ  
ВАЗДУХА ПОД ПРИТИСКОМ НА РАЗЛИЧИТИМ ПНЕУМАТСКИМ  
ИЗВРШНИМ ЕЛЕМЕНТИМА**

Категорија техничког решења:

**(M83) Ново лабораторијско постројење, ново експериментално постројење,  
нови технолошки поступак**

Аутори техничког решења:

**др Миодраг Стојиљковић, ред. проф., др Драган Шешлија ред. проф., мр  
Владислав Благојевић, асистент, др Бобан Веселић, асистент,**

Развијено у оквиру пројекта Националног програма енергетске ефикасности:

**ЕЕ-232016 - Повећање енергетске ефикасности пнеуматских система у  
индустрији**

Руководилац пројекта ЕЕ-232016:

**др Миодраг Стојиљковић, ред. проф.**

Кратак опис техничког решења:

**Концепт модела техничког решења је модуларног типа, са могућношћу  
флексибилног прилагођавања за мерење потрошње ваздуха под притиском  
на различитим пнеуматским извршним елементима и то како линеарним,  
тако и ротационим или закретним. Основна намена му је да поред мерења  
потрошње ваздуха под притиском, приликом класичног напајања  
извршних елемената, омогући и енергетски ефикасно напајање користивши  
обнављање енергије.**

**Модел лабораторијског постројења се састоји из два дела: пнеуматског и  
електричног. Пнеуматски део обухвата адекватне електро-пнеуматске  
разводнике и остале неопходне пратеће елементе у оквиру пнеуматске  
инсталације. Електрични део се састоји од давача пута, давача угла, давача  
протока, појачивача сигнала и картице за аквизицију и управљање.**

**Техничке могућности датог решења су такве да се на њему могу проверити  
енергетски ефикасна управљања пнеуматских извршних елемената, једнако  
добро као и обична управљања, позиционирања и праћења. Концепцијски  
лабораторијски модел пружа могућност провере енергетске ефикасности и  
серво пнеуматских система.**

Рецензенти техничког решења:

**др Миодраг Арсић, ред. проф. Електронског факултета у Нишу,  
др Љубомир Миладиновић, ред. проф. Машинског факултета у Београду**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет Универзитета у Нишу**

Назив техничког решења:

**МОДЕЛИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА ЕФЕКТА ОЈАЧАВАЊА МЕТАЛА У  
ПРОЦЕСИМА ПЛАСТИЧНОГ ДЕФОРМИСАЊА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандарди зован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми**

Аутори техничког решења:

**др Саша Ранђеловић, доцент, Срђан Младеновић, дипл. маш. инж. сарадник**

Развијено у оквиру пројекта технолошког развоја:

**Интерни пројекат**

Руководилац пројекта:

**др Саша Ранђеловић, доцент**

Кратак опис техничког решења:

**Реализовано софтверско решење разматра одређивање стварних напона или специфичног деформационог отпора током процеса пластичне деформације. Успешна анализа поступака обраде пластичном деформацијом подразумева што тачније одређивање напонско - деформационог стања у сваком тренутку процеса. Да би се то остварило неопходно је познавање тачне вредности улазних параметара процеса (механичке карактеристике материјала, физичко хемијске услове процеса деформисања, карактеристике контактних површина као и саме конструкције алата у непосредном контакту са материјалом и сл.). Готово најважнији параметар, од горе наведених, је специфични деформациони отпор или стварни напон  $K[N/mm^2]$  датог материјала током процеса. Шта више, познавање његових величина по запремини материјала, у различитим тачкама континуума сигурно даје одговоре на многе појаве и нежељене последице током процеса пластичне деформације. Наиме, ефекат ојачавања метала у процесу пластичног обликовања неизбежно прати сваки процес пластичне деформације. Одређивање његове вредности на основу пробе истезањем, директно утиче на величину и тачност осталих параметара процеса деформисања (силе деформисања, деформационог рада, димензионисање критичних делова алата и сл.).**

Рецензенти техничког решења:

**др Мирослав Планчак, ред. проф. Факултет техничких наука Нови Сад, др Томислав Маринковић, проф. Вис. тех. школе струковних студија Ниш**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет у Нишу, Машинска техничка школа 15. мај**

Назив техничког решења:

**МОДИФИКОВАНИ ПОСТУПАК ПРОРАЧУНА ПРЕСОВАНИХ СКЛОПОВА  
ПРИМЕНОМ ХИБРИДНИХ СИСТЕМА ЗАКЉУЧИВАЊА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми (уз доказ)**

Аутори техничког решења:

**др Бобан Анђелковић, доцент, др Јелена Стефановић Мариновић, доцент, дипл. дипл. инж. Биљана Ђорђевић, асистент**

Развијено у оквиру:

**Интерни пројекат Машинског факултета у Нишу**

Руководилац посла:

**др Бобан Анђелковић, доцент**

Кратак опис техничког решења:

**Процес пројектовања пресованих склопова је уско везан за одређивање коефицијента трења елемената у склопу. И поред веома развијеног алгоритма за прорачун, постоје знатне практичне и теоријске тешкоће приликом одређивања вредности овог коефицијента. Тачност прорачуна склопа зависи искључиво од тачности одређивања коефицијента трења. Досадашњи алгоритам је претпостављао израчунавање или процењивање вредности коефицијента трења у веома широким границама, од 0,05 до 0,67. Ово је процес пројектовања склопова чинило несигурним и нетачним. Нови приступ одређивању вредности коефицијента трења је заснован на примени хибридног неуро – фази система закључивања. Овакав приступ омогућује уграђивање људског искуства и знања, као и нумеричких резултата експеримената, тј. неалгоритамских метода закључивања, у алгоритам за прорачун. Тиме се значајно повећава тачност и сигурност прорачуна пресованих склопова. На основу хибридног система направљен је софтвер који омогућује ефикасну примену ове методе.**

Рецензенти техничког решења:

- 1. Др Драган Митић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу  
Универзитета у Нишу,**
- 2. Др Славица Цветковић, ванр. проф. Факултета техничких наука  
Универзитета у Приштини, Косовска Митровица**

Корисник техничког решења:

**Универзитет Ниш, Машински факултет Ниш**

Назив техничког решења:

**РАЗВОЈ СОФТВЕРА ЗА ИЗБОР ОПТИМАЛНИХ ПАРАМЕТАРА ЗУПЧАСТИХ ПАРОВА ПЛАНЕТАРНИХ ПРЕНОСНИКА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран, нова генска проба, микроорганизми**

Аутори техничког решења:

**др Јелена Стефановић-Мариновић, доцент, др Бобан Анђелковић, доцент, др Марко Петковић, доцент**

Развијено у оквиру пројекта:

**Интерни пројекат**

Руководилац пројекта:

**др Јелена Стефановић-Мариновић, доцент**

**Кратак опис техничког решења:**

Развој софтвера је омогућен оригиналним математичким приступом за оптимизацију зупчастих парова планетарних преносника. На основу математичког модела, дефинисаног преко функција циља, скупа променљивих и скупа ограничења, развијен је рачунарски програм у који су имплементиране различите методе математичке оптимизације које омогућавају оптимизацију са различитим преференцијама појединих критеријума. Рачунарски програм садржи програмске делове урађене према утврђеном алгоритму који, осим модула за оптимизацију, обухвата и модуле неопходне за прорачун геометријских величина и носивости зупчастих парова. За сваки корак оптимизације је имплементиран посебан модул, повезан са главним програмом, који обрађује базу података, позивајући редом модуле који су потребни. Елементи базе података су сва решења која задовољавају до тада предвиђена ограничења. Поређење експерименталних резултата испитивања преносника са нумеричким резултатима омогућава верификацију програмског пакета.

Рачунарски програм је ефикасан у раду. Пружа могућност да се у кратком временском периоду изабере оптимално решење са аспекта зупчастих парова. Применом овог програма омогућено је и праћење параметара зупчастих парова још у фази пројектовања чиме се смањују обимна експериментална истраживања. Такође, применљив је за истраживање утицајних параметара зупчастих парова у поступку развоја фамилије, односно при типизацији планетарних преносника.

Рецензенти техничког решења:

**Проф. др Драган Митић, Факултет заштите на раду, Ниш  
др Предраг Живковић, доцент, Факултет техничких наука, Косовска Митровица**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет у Нишу**

Technical solution:

**FEM-formulation for real-time computation of large deformations**

The category of technical solution:

**(M81) New Software Package**

Author:

**Dragan Marinković**

Development done within the project:

**Development of laparoscopic surgery simulator**

Project manager:

**Prof. Dr. habil. Ulrich Gabbert**

Short description of technical solution:

**Laparoscopic surgery, also referred to as minimally invasive surgery, describes the performance of surgical procedures with the assistance of a video camera and several thin instruments. During the surgical procedure, small incisions of up to several centimeters are made and plastic tubes called ports are placed through these incisions. The camera and the instruments are then introduced through the ports which allow access to the inside of the patient. The camera transmits an image of the organs inside the abdomen onto a television monitor. The result is a major gain in patient recovery, but the price is paid by the surgeon. The surgeon is not able to see directly into the patient without the traditional large incision. The video camera becomes a surgeon's eyes in laparoscopy surgery, since the surgeon uses the image from the video camera positioned inside the patient's body to perform the procedure. Furthermore, the human hand performs many functions during classical surgery that are difficult to reproduce with laparoscopic instruments. Hence, special laparoscopic skills are required from surgeon. They can be gained only with extensive training. Laparoscopic training devices are needed for the purpose and this was the major goal of the conducted project.**

**One of the necessary functionalities of such a training device is a real-time simulation of internal organs' behavior. The elastic behavior of internal organs is characterized by large deformations, which are both geometrically and materially nonlinear. The developed FEM-software package is stand-alone software, which provides its own finite element library, solver and graphical interface for user-model interaction. Large geometrically nonlinear deformations are supported by means of newly developed approach based on co-rotational formulation. The formulation allows the calculation of single elements' stiffness matrix in a pre-step prior to simulation. Real-time simulation assumes the following components: computation of transformation matrix that describes rigid-body rotation of single elements, rotation of elemental stiffness matrices and assemblage of the global stiffness matrix, solution of dynamic equations, graphical representation of the solution in the form of animation of internal organs and, finally, the interaction between the user and the model. A coupled-mesh technique is developed for complex geometries, where the volumetric FEM-mesh is used for computation of deformational behavior and the fine surface mesh is used to represent the actual objects (internal organs). The developed FEM-software package provides all the mentioned functionalities. The real-time simulation of models with up to several thousand 3D elements is possible by means of average PC configurations. The computed and on screen represented deformational behavior involving large geometrically nonlinear effects is plausible.**

Reviewers of the technical solution:

**Dr. Cora Wex, Surgery Clinics, Otto-von-Guericke University in Magdeburg, Germany**

**Dr. Ing. Harald Berger, Institute of Mechanics, Otto-von-Guericke University in Magdeburg, Germany**

User of technical solution:

**Surgery Clinics, Otto-von-Guericke University in Magdeburg, Germany**

Назив техничког решења:

## **СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ ЗА АКВИЗИЦИЈУ ПОДАТАКА О ПРОЈЕКТИМА СТУДЕНАТА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент,  
нова генска проба, микроорганизми**

Аутори техничког решења:

**др Војислав Стоиљковић, ред. проф., др Пеђа Милосављевић, доцент,  
Срђан Младеновић, дипл. маш. инж., истраживач-приправник**

Развијено у оквиру пројекта технолошког развоја:

**Интерни пројекат Машинског факултета Универзитета у Нишу.**

Руководилац пројекта:

**др Војислав Стоиљковић, ред. проф.**

Кратак опис техничког решења:

**Техничко решење омогућава широк дијапазон функционалности које се могу подвести под електронско архивирање документације и архивирање података у виду базе знања. Ове две функционалности су уско повезане и интегрисане. Техничко решење нуди ефикасну претрагу базе знања, јер је поред саме евиденције информација подједнако значајно и ефикасно прибавити похрањене информације и знање. Омогућено је претраживање базе знања по више критеријума од којих су неки: Назив предмета, Назив документа, Креирао/Модификовао, Датум креирања итд. Сваки унос у базу знања представља посебан фајл. Поред специфицирања проблема, односно, области на коју се односи специфични унос, одмах се нуди и одговор. По том принципу се обавља ефикасан трансфер знања између корисника. Напредна функционалност омогућава да се сваком фајлу придружи и документ при чему су подржани сви формати (.doc, .pdf, .jpg, итд.). На тај начин је интегрисано архивирање докумената и базе знања. Придруживање докумената се обавља једноставним преузимањем докумената са локалног фајл система или из базе података.**

Рецензенти техничког решења:

**др Живадин Мицић, ред. проф. Техничког факултета у Чачку,  
др Драган Јанковић, ванр. проф. Електронског факултета у Нишу**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет Универзитета у Нишу**



Назив техничког решења:

## **СОФТВЕРСКИ ПАКЕТ ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА СТУДЕНАТА**

Категорија техничког решења:

**(M85) Прототип, нова метода, софтвер, стандардизован или атестиран инструмент, нова генска проба, микроорганизми**

Аутори техничког решења:

**др Војислав Стоиљковић, ред. проф., др Пеђа Милосављевић, доцент,  
Срђан Младеновић, дипл. маш. инж., истраживач-приправник**

Развијено у оквиру пројекта технолошког развоја:

**Интерни пројекат Машинског факултета Универзитета у Нишу.**

Руководилац пројекта:

**др Војислав Стоиљковић, ред. проф.**

Кратак опис техничког решења:

**Техничко решење које је садржано у софтверском пакету за проверу знања студената решава проблем полагања усменог дела испита за студенте из било ког предмета. Студенти унапред знају сва питања која могу да буду постављена, могу да провере своје знање пре званичног полагања испита, и, уколико добију недовољну оцену, могу одмах да погледају материју која се односи на то питање и да науче оно што нису знали.**

**Питања су подељена по поглављима и приликом покретања програма случајно се врши избор задатог броја питања (најчешће 30 питања). За свако питање су понуђена три до четири одговора. Тачан одговор на питање такође се случајно распоређује, тако да студенти никада не знају на ком месту ће бити тачан одговор. Време за одговор на питање се задаје унапред, а уобичајено је да је 1 минут по питању. По истеку времена дозвољеног за испит, или ако студент заврши испит пре тог времена, студент аутоматски добија информацију о броју освојених поена на испиту. За нетачне одговоре може одмах да погледа материјал који обрађује то питање и да види где је погрешно.**

Рецензенти техничког решења:

**др Живадин Мицић, ред. проф. Техничког факултета у Чачку,  
др Драган Јанковић, ванр. проф. Електронског факултета у Нишу**

Корисник техничког решења:

**Машински факултет Универзитета у Нишу**