

062
К 38

ISSN 2305-9001

ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут»

серія

МАШИНОБУДУВАННЯ

JOURNAL of MECHANICAL ENGINEERING

of the National Technical University of Ukraine

«Kyiv Polytechnic Institute»



74

2015

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут»

Засновник НТУУ «КПІ»

Редакційна колегія

Головний редактор

М. З. Згуровський, академік НАНУ, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

Відповідальний редактор

М. І. Бобир, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

Заст. відповід. редактора

О. Ф. Луговський, НТУУ «КПІ» м. Київ, Україна

Відповідальний секретар

І. І. Бабієнко, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

О. М. Яхно, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

Ю. М. Данильченко, НТУУ «КПІ», Україна

Н. С. Равська, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

В. А. Пасічник, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

В. Б. Струтинський, НТУУ «КПІ», Україна

Ю. М. Кузнецов, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

Ю. В. Петраков, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

А. П. Гавриш, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

І. В. Кривцун, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

В. А. Тітов, НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

О. Я. Качан, АТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя, Україна

М. Б. Штерн, чл.-кор. НАНУ,

ІНМ ім. І. М. Францевича НАНУ, м. Київ, Україна

М. В. Новіков, академік НАНУ,

ІНМ ім. В. М. Бакуля НАНУ, м. Київ, Україна

Г. О. Кривов, Український НДІ авіаційних технологій, м. Київ, Україна

Є. І. Никифорович, чл.-кор. НАНУ, Інститут гідромеханіки НАНУ, м. Київ, Україна

В. П. Голуб, ім ім. С. П. Тимошенка НАНУ, м. Київ, Україна

Р. Д. Іскович-Лотоцький, ВНТУ, м. Вінниця, Україна

В. Д. Акіншин, АПБ ім. Героїв Чорнобиля, м. Черкаси, Україна

О. Г. Гребеніков, Нац.аерокосм.ун-т ім. М. С. Жуковського "ХАУ", м. Харків, Україна

Міжнародна редакційна колегія

Л. Тановіч, Белградський університет, Сербія

М. Сторчак, Інститут машин та інструментів, Штутгартський університет, Німеччина

Е. Русинський, Вроцлавський політехнічний університет, Польща

Я. Стрічек, Вроцлавський політехнічний університет, Польща

Х. Альтенбах, Отто-фон-Герике університет Магдебурга, Німеччина

В. Зілбершмідт, Університет Лафборо, Великобританія

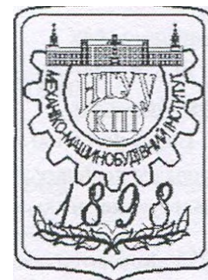
В. С. Живков, чл.-кор. ВАН, Технічний університет Софії, Болгарія

Е. Олевський, Університет штату Сан-Дієго, США

В. Левітас, Університет штату Айова, США

ВІСНИК

НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут»



серія

МАШИНОБУДУВАННЯ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Заснований в 1964

№2 (74)

Свідчення про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
КВ № 17906-6756ПР від 17.05.2011р

Відповідно до наказу Міністерства освіти та науки України від 06.11.2014 року № 1279 збірник внесений до Переліку наукових фахових видань України.

Видано за замовленням Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут».

Розглянуто і рекомендовано до видання на засіданні Вченої ради
Механіко-машинобудівного інституту НТУУ «КПІ» (протокол № 3 від 27.10.2015р.)
та засіданні Вченої ради НТУУ «КПІ» (протокол № 9 від 02.11.2015р.)

Для вчених та науково-технічних фахівців у галузі машинобудування.

Матеріали статей представлені в редакції авторів.

Всі статті пройшли наукове рецензування.

Редакційна колегія залишає за собою право розміщувати надані авторами статті в різних інформаційних базах.

За достовірність інформації несуть відповідальність автори.

Статті друкуються на мовах оригіналу: українською, російською, англійською, німецькою. Рукописи не повертаються.

Збірник наукових праць "Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» серія машинобудування" входить до переліку наукових фахових видань ВАК України та реферується у Реферативному журналі ВІНТИ РАН (Росія, Москва), реферативному журналі «Джерело» (Україна, Київ). Електронне видання збірника зберігається у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського.

Збірник включено у загальнодержавну реферативну базу даних «Україніка наукова» та міжнародні бази даних: Google Scholar, ПІНЦ (eLIBRARY.RU). OAJI (Open Academic Journals Index), CiteFactor.

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу видавництва заборонені

НТУУ «КПІ»
Київ-2015

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University of Ukraine
«Kyiv Polytechnic Institute»



JOURNAL of MECHANICAL ENGINEERING

National Technical University of Ukraine
«Kyiv Polytechnic Institute»

Collection of scientific papers

Established in 1964

№2 (74)

State Registration Certificate [KV № 17906-6756PR of 17 May, 2011](#)

The journal is registered in the List of specialized editions pursuant to the Decree of Ministry of Education and Science of Ukraine № 1279 of 06 November, 2014.

The journal is published by the decision of the Scientific Council of Institute of Mechanical Engineering (Record [№ 3 of 27. 10. 2015](#)) and of the Scientific Council National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute» (Record [№ 9 of 02. 11. 2015](#))

Purpose of edition is to get acquainted with the latest achievements in mechanical engineering, the results of scientific achievements and improved methods of calculation and planning of elements in mechanical engineering constructions. The edition is intended for scientists and scientific and technical specialists in the branch of mechanical engineering.

Articles have been presented in author's version.

The journal publishes only peer-reviewed articles.

The Editorial Board reserves the right to place the authors provided information in different databases.

The collected articles is included to the list of scientific professional publications of High Attestation Commission of Ukraine and abstracted in Abstract Journal VINITI of Russian Academy of Sciences (Russia, Moscow), abstract journal "Dzerelo" (Ukraine, Kyiv).

Electronic publications of collected articles are saved in National library of Ukraine named after V. I. Vernadskyi.

The collected article is included into general state abstract database "Ukrainika scientific) and international scientometric databases: Google Scholar, PIHQ (eLIBRARY.RU), OAJI (Open Academic Journals Index), CiteFactor

Copying and distribution without official permission of publishing house are forbidden

NTUU «KPI»
2015

Founder of NTUU "KPI"

Editorial Board

Editor in Chief

M. Z. Zgurovsky Academician of NASU, (NTUU «KPI», Ukraine)

Vice-editor-in-chief

M. I. Bobyr (NTUU «KPI», Ukraine)

Deputy Vice-editor

O. F. Lugovskiy (NTUU «KPI», Ukraine)

Responsible secretary

I. I. Babiyenko (NTUU «KPI», Ukraine)

O. M. Yahno (NTUU «KPI», Ukraine)

Yu. M. Danyichenko (NTUU «KPI», Ukraine)

N. S. Rawska (NTUU «KPI», Ukraine)

V. A. Pasichnyk (NTUU «KPI», Ukraine)

V. B. Strutynsky (NTUU «KPI», Ukraine)

Y. M. Kuznetsov (NTUU «KPI», Ukraine)

Y. V. Petrakov (NTUU «KPI», Ukraine)

A. P. Gavrish (NTUU «KPI», Ukraine)

I.V. Kryvtsum Correspondent Member of NASU (NTUU «KPI», Ukraine)

V. A. Titov (NTUU «KPI», Ukraine)

A. J. Kachan (Motor Sich JSC, Zaporozhye, Ukraine)

M. B. Shtern Correspondent Member of NASU (Institute of Problems in Materials Sciences NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine)

N. V. Novikov Academician of NASU Director of the Institute Academician of NASU (V. Bakul Institute for Superhard Materials NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine)

G. O. Krivov (Ukrainian Research Institute of Aviation Technology, Kyiv, Ukraine),

E. I. Nikiforovich Correspondent Member of NASU (Institute of Hydromechanics NASU, Kyiv, Ukraine),

V. P. Golub (S. P. Timoshenko Institute of Mechanics, Kyiv, Ukraine)

R. D. Iskovych-Lototsky (Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine)

V. D. Akinshin (Heroes of Chernobyl Academy of Fire Safety, Cherkasy, Ukraine)

A. G. Grebenikov (Nat. aerospace univ. by N. E. Zhukovskiy "Kharkov aviation inst.", Kharkov, Ukraine)

International Editorial Staff

Ljubodrag Tanovic (University of Belgrad, Serbia)

Mikhael Storchak (Institute for Machine and Tools University of Stuttgart, Germany)

Eugeniusz Rusinski (Wroclaw University of Technology, Poland)

Jaroslav Strycrek (Wroclaw University of Technology, Poland)

Holm Altenbach (Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Germany)

Vadim Silberschmidt (Loughborough University, Great Britain)

Venelin Stojanov Jivkov corresponding member of BAS (Technical University of Sofia, Bulgaria)

Eugene OleVsky (San Diego State University, USA)

Valery I. Levitas (Iowa State University, USA)

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| Рак А. Н., Коробко І. В. РАЗВИТИЕ ЭТАЛОННОЙ БАЗЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМА И ОБЪЕМНОГО РАСХОДА ПРИРОДНОГО ГАЗА В УКРАИНЕ | 5 |
| Зилинский А. И., Луговской А. Ф., Гришко И. А. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ ПОВЫШЕННОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ | 11 |
| Юхимчук В. М., Пасічник В. А. СИНТЕЗ ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ОТВОРІВ НА ОСНОВІ ДЕКОМПОЗИЦІЇ ВИРОБУ НА ОБРОБЛЮВАНІ ПОВЕРХНІ | 18 |
| Руденко Л. С., Буртна І. А., Шафаренко Н. В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ МЕМБРАННОЇ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД | 24 |
| Гнатів Р. М., Яхно О. М., ВАРІАЦІЙНІ ПРИНЦИПИ ПРИ РОЗВ'ЯЗКУ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЗАДАЧ РУХУ РІДИНИ В ТРУБАХ | 31 |
| Плащинская А. В., Башта Е. Т., Джурик Е. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УСТАЛОСТНОЙ ТРЕЩИНЫ С УЧЕТОМ ДВУХОСНОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ У ЕЕ ВЕРШИНЫ | 36 |
| Маковой В. О., Заховайко О. П. ВПЛИВ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРОШКОВИХ СТАЛЕЙ НА СТІЙКІСТЬ КАРБУВАЛЬНИХ ШТЕМПЕЛІВ | 42 |
| Шидловський М. С., Турчин А. М., Димань М. М. БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РІЗНИХ СПОСОБІВ ФІКСАЦІЇ ПЕРЕЛОМІВ ТАРАННОЇ КІСТКИ | 51 |
| Пастернак С. И., Данильченко Ю. М., Хайзель У. СТРАТЕГИИ ОБРАБОТКИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ДИСКОВЫМИ ФРЕЗАМИ | 61 |
| Рудаков К. М., Шандура А. С. ЧИСЕЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗМІШАНИХ 3D-МОДЕЛЕЙ ПКМ ПРИ РОЗРАХУНКАХ БОЛТОВИХ З'ЄДНАНЬ | 67 |
| Кухарь В. В., Николенко Р. С., Бурко В. А. ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА DEFORM 3D ДЛЯ АНАЛИЗА ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИЙ ШТАМПОВКИ ПОКОВОК «СУППОРТ» | 77 |
| Долматов А. И., Курин М. А., Воронько В. В., Скорченко И. В. МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТОЧЕНИЯ ДИСКОВ И ВАЛОВ ГТД ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ | 84 |
| Турик В.Н., Бабенко В.В., Воскобойник В.А., Воскобойник А.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЗАВИХРЕННОСТИ ВНУТРИ И ВБЛИЗИ ПОПЕРЕЧНО ОБТЕКАЕМОЙ ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРАНШЕИ НА ПЛОСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ | 90 |
| Почужевський О. Д. ДОСЛІДЖЕННЯ НАВАНТАЖЕНЬ НА ВЕЛИКОГАБАРИТНІ ШИНИ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ МАШИН ЯК ПОШУК РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЕКСПЛУАТУЮЧОМУ ПІДПРИЄМСТВІ | 100 |
| Кирчу Ф. И., Пейман Мохаммади, Богданов Н. Ю., Али Джалали ЧИСЛЕННЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТРЫВНЫХ ТЕЧЕНИЙ И УПРАВЛЕНИЕ ПОГРАНИЧНЫМ СЛОЕМ В ДИФУЗОРНЫХ КАНАЛАХ | 106 |
| Костенюк Д. Н. ОПТИЧЕСКАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ПЛАСТИЧЕСКИХ ЗОН ТРЕЩИН В АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВАХ | 115 |
| Яковлев А. И. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ОТВЕТА В НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ, ОПИСЫВАЕМЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЕМ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ. (ОБЗОР) | 123 |
| Мовчанюк А. В. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КАВИТАЦИОННЫХ КАМЕР, ВОЗБУЖДАЕМЫХ НА ОСНОВНОЙ МОДЕ РАДИАЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ | 133 |
| Турманидзе Р. С. КОНСТРУКЦИИ ВОЗДУШНЫХ ВИНТОВ С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ В ДИНАМИКЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В АВИАЦИИ И ВЕТРОЭНЕРГЕТИКЕ | 140 |
| Петраков Ю. В., Мацківський О. С. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ФРЕЗЕРУВАННЯМ НА ВЕРСТАТІ З ЧПК | 146 |
| Ганпанцурова О. С. ЕФЕКТИВНЕ КЕРУВАННЯ АВТОНОМНОЮ ВЕУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІДРОСИСТЕМИ | 153 |

CONTENTS

| | |
|---|-----|
| Rak A., Korobko I. DEVELOPMENT OF NATIONAL STANDARDS VOLUME AND VOLUMETRIC FLOWRATE OF NATURAL GAS IN UKRAINE | 5 |
| Zilinskyi A., Lugovskoy A., Gryshko I. MATH MODEL OF FILTRATION IN AN ULTRASONIC FIELD OF INCREASED INTENSITY | 11 |
| Yukhymchuk V., Pasichnyk V. SYNTHESIS OF CUTTING TOOLING FOR MACHINING OF HOLES BASED ON THE DECOMPOSITION OF PART MODEL | 18 |
| Rudenko L., Burtna I., Shafarenko N. EXPERIMENTAL RESEARCH OF TECHNOLOGICAL SCHEME OF MEMBRAN WASTEWATER PURIFICATION | 24 |
| Hnativ R., Yakhno O. VARIATIONAL PRINCIPLES IN THE SOLUTION OF UNSTEADY PROBLEMS OF FLUID MOTION IN PIPES | 31 |
| Plashchynska A., Bashta O., Dzhuryk O. MODELING OF FATIGUE CRACK PROPAGATION IN VIEW BIAXIAL STRESS STATE AT ITS TIP | 36 |
| Makovey V., Zakhovaiko O. THE INFLUENCE OF MECHANICAL PROPERTIES OF POWDER STEELS ON DIE'S DURABILITY | 42 |
| Shidlovskiy M., Turchin A., Dyman M. BIOMECHANICAL CHARACTERISTICS OF DIFFERENT FIXING METHODS OF FRACTURES OF THE TALUS | 51 |
| Pasternak S., Danylchenko Yu., Heisel U. MACHINING STRATEGIES FOR GEAR CUTTING WITH DISC-SHAPED MILLING TOOLS | 61 |
| Rudakov K., Shandura A. NUMERAL GROUND OF APPLICATION OF MIXED 3D-MODELEY COMPOSITES AT COMPUTATIONS OF BOLTED JOINTS | 67 |
| Kuhar V., Nikolenko R., Burko V. APPLICATION OF DEFORM 3D PACKAGE FOR ANALISYS OF TECHNOLOGY OPTIONS OF DIE-FORGING OF FORGINGS "SUPPORT" | 77 |
| Dolmatov A., Kurin M., Voron'ko V., Skorchenko I. THE METHODS OF THE INTENSIFICATION OF THE GTE DISCS AND SHAFTS HARD MATERIALS TURNING | 84 |
| Turick V., Babenko V., Voskoboinick V., Voskoboinick A. VORTICITY FORMATION INSIDE AND NEAR CROSS-STREAMLINED SEMI-CYLINDRICAL TRENCH ON FLAT SURFACE | 90 |
| Pochuzhevskyy O. RESEARCH AND ANALYSIS BULKY LOADING WHEEL TYRES IN HIGHWAY VEHICLES OPEN DEVELOPMENT | 100 |
| Kirchu F., Bogdanov N., Pejman Mohammadi, Ali Dzhallali VORTEX NUMERICAL MODELING AND BOUNDARY LAYER CONTROL IN DIFFUSER CHANELS | 106 |
| Kosteniuk D. OPTICAL METHOD FOR DETERMINATION OF THE CRACK TIP PLASTIC ZONE SIZES AND SHAPE IN ALUMINUM ALLOYS | 115 |
| Iakovliev A. RESPONSE LOCALIZATION IN DISORDERED STRUCTURES GOVERNED BY THE STURM-LIOUVILLE DIFFERENTIAL EQUATION. (REVIEW) | 123 |
| Movchanuk A. CALCULATION OF CYLINDER ULTRASONIC CAVITATION CELLS EXCITED AT THE FUNDAMENTAL MODE OF THE RADIAL OSCILLATIONS | 133 |
| Turmanidze R. SOME DESIGN OF ROTORS WITH VARIABLE GEOMETRY PARAMETERS IN DYNAMICS AND THEIR EFFECTIVE USE IN AVIATION AND WIND ENERGY | 140 |
| Petrakov Y., Matskivsky O. МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ НА СТАНКЕ С ЧПУ | 146 |
| Ganpanturova O. EFFECTIVE CONTROL OF INDEPENDENT WIND TURBINE BY USING A HYDRAULIC SYSTEM | 153 |
