

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Дунайський університет Кремс
Донбаська державна машинобудівна академія
Західночеський університет
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України
Люблінський технічний університет
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний Центр зі співробітництва з ЄС у сфері науки та технологій
Політехнічний університет Мадриду
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України
Яський технічний університет

I Міжнародна
науково-технічна конференція

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
МАШИНОБУДУВАННЯ
ТА ТРАНСПОРТУ



Україна, Вінниця, ВНТУ
Травень 13-15,
2019



**Збірник тез доповідей
I -ї Міжнародної науково-технічної конференції
“Перспективи розвитку машинобудування
та транспорту - 2019”**

13-15 травня 2019 р.

**Abstracts of papers presented at
I-th International scientific and technical
conference “Prospects for the development of
mechanical engineering and transport - 2019”**

13-15 may 2019

Вінниця - 2019 - Vinnytsia

12	Ростислав Іскович-Лотоцький, Євгеній Івашко (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). НАВИСНЕ ОБЛАДНАННЯ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ЗОНДУВАННЯ ҐРУНТІВ.....	245
13	Ростислав Іскович-Лотоцький, Ярослав Іванчук, Іван Коц (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця), Іван Севостьянов (Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця). МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВІБРАЦІЙНИМ КОНВЕЄРОМ.....	246
14	Юрій Куриленко (Немирівський коледж будівництва, економіки та дизайну ВНАУ), Іван Коц (Вінницький національний технічний університет). ВІБРАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ З ГІДРОІМПУЛЬСНИМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ГЛИБИННОГО УЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ.....	248
15	Павло Майструк (Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів). СПОСОБИ ВХОДУ В МІЖРЕЗОНАНСНУ ЗОНУ ТРИМАСОВИХ ВІБРАЦІЙНИХ МАШИН З ІНЕРЦІЙНИМ ПРИВОДОМ.....	250
16	Олександр Манжілевський, Ростислав Іскович-Лотоцький (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця), Віктор Стасюк (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк), Ярослав Іванчук, Андрій Яровий (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ПНЕВМАТИЧНОГО УДАРНОГО ПРИСТРОЮ.....	252
17	Юлія Михальова (Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця). ЗАКОНОМІРНІСТЬ РУХУ СИПКОГО МАТЕРІАЛУ В КАМЕРІ ВІБРАЦІЙНОГО ЗМІШУВАЧА.....	254
18	Іван Назаренко, Анатолій Свідерський, Микола Ручинський, Олег Дедов, Володимир Сліпецький (Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ). ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ЗБУДНИКІВ КОЛИВАНЬ В МАШИНАХ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	256
19	Максим Назаренко, Максим Делембовський (Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ). ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ ВІБРАЦІЙНИХ МАЙДАНЧИКІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ІНДУСТРІЇ.....	259
20	Роман Обертюх, Андрій Слабкий, Сергій Андрухов (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). МЕТОДИКА ПРОЕКТНОГО РОЗРАХУНКУ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ РАДІАЛЬНОГО ВІБРОТОЧІННЯ З ВБУДОВАНІМ В КІЛЬЦЕВУ ПРУЖИНУ ГЕНЕРАТОРОМ ІМПУЛЬСІВ ТИСКУ.....	261
21	Роман Обертюх, Андрій Слабкий (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОРІЗНОЇ ПРУЖИНИ – РОЗПОДІЛЬНО-СИЛОВОЇ ЛАНКИ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО МАЛОГАБАРИТНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВІБРОРІЗАННЯ ЧИ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЩЕННЯ.....	263
22	Роман Обертюх, Михайло Маруцак (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). УМОВИ ОДНОЗНАЧНОСТІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЩЕННЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.....	266
23	Михайло Побережний, Андрій Трубанько, Іван Коц (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). ГІДРОІМПУЛЬСНЕ ІН'ЄКТУВАННЯ СКРИПНИХ РОЗЧИНІВ У ҐРУНТОВИЙ МАСИВ ДЛЯ ПІДСИЛЕННЯ НЕСУЧИХ ОСНОВ СПОРУД.....	268
24	Леонід Серілко, Зоя Сасюк, Дмитро Серілко, Володимир Шурик (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне). ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ІНЕРЦІЙНОГО КОНВЕЄРА.....	269
25	Наталія Христинець, Віктор Рудь (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк). ВИКОРИСТАННЯ ШЛАМІВ НЕРЖАВІЮЧОЇ СТАЛІ ТА САПОНІТУ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ГРАДІЄНТНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	271
26	Тарас Четверзюк, Роман Поліневич (Луцький національний технічний університет, м. Луцьк). ОЦІНКА ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ ВИПАДКОВИХ КОЛИВАННЯХ.....	273

Секція 7. ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ

1	Віктор Антоноук ¹ , Діана Прихожа ¹ , Анатолій Рутковський ² , Вячеслав Головня ³ (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», ² Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка Національної академії наук України, ³ Житомирський державний технологічний університет). СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЙОННО-ПЛАЗМОВОГО ТЕРМОЦИКЛІЧНОГО АЗОТУВАННЯ.....	275
2	Валерій Бадах, Роман Єременко (Національний авіаційний університет). ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧІ ПОТУЖНОСТІ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ.....	276
3	Наталія Веселовська, Олександр Малаков, Олена Гнатюк (Вінницький національний аграрний університет). ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	278
4	Георгій Виговський, Олексій Громовий, Микола Плисак (Житомирський державний технологічний університет). ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЧИСТОВИХ ТОРЦЕВИХ ФРЕЗ, ОСНАЩЕНИХ НАДТВЕРДИМИ МАТЕРІАЛАМИ.....	280
5	Євгеній Горбатюк, Ігор Русан, Олександр Терентьев (Київський національний університет будівництва і архітектури) АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ РОЗПУШУВАЧІВ.....	281
6	Ігор Грицай, Вадим Стульніцький (Національний університет "Львівська політехніка"). КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ ЗУБОФРЕЗЕРУВАННЯ ЗА КРИТЕРІЄМ СТІЙКОСТІ ПРУЖНОЇ СИСТЕМИ ВЕРСТАТА.....	283
7	Олександр Губарев, Оксана Ганпанурова (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). ІНЕРЦІЙНА ЛОГІКА В ЦИКЛІЧНО-МОДУЛЬНОМУ АЛГОРИТМІ КЕРУВАННЯ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ.....	285
8	Юрій Данильченко, Андрій Петришин (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРУЖНОЇ СИСТЕМИ «ІНСТРУМЕНТ-ЗАГОТОВКА» ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ МАЛОЖОРСТКИХ ДЕТАЛЕЙ.....	287
9	Олександр Дерібо, Жанна Дусанюк, Сергій Репінський (Вінницький національний технічний університет). ВПЛИВ КОЛИВАНЬ ПОДАЧІ НАСОСА НА ДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ГІДРОПРИВОДІ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ З ДОВГОЮ НАПІРНОЮ ГІДРОЛІНІЄЮ.....	288
10	Микола Іванов, Оксана Моторна, Олексій Переяславський, Сергій Шаргородський (Вінницький національний аграрний університет). ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НАСОСІВ-ДОЗАТОРІВ СИСТЕМ ГІДРОБ'ЄМНОГО РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ САМОХІДНИХ МАШИН ТА СТЕНД ДЛЯ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ.....	289
11	Микола Іванов, Олексій Переяславський, Ірина Ковальова, Роман Гречко (Вінницький національний аграрний університет). ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНЕРЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ЗВЕДЕНОГО ДО ВАЛА ГІДРОМОТОРА НА РОБОТУ ГІДРОСТАТИЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ТИПУ ГСТ90.....	291
12	Николай Иванов, Алексей Переяславский, Сергей Шаргородский, Вадим Закреский (Вінницький національний аграрний університет). ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЕГУЛИРУЕМОГО АКСИАЛЬНОГО РОТОРНОПОРШНЕВОГО НАСОСА ТИПА РВС 1.85.....	293
13	Юрій Коваленко ¹ , Віктор Антоноук ² , Леонід Долонський ³ (Черкаський державний технологічний університет, ² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», ³ Житомирський державний технологічний університет). ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ЛЕНТОЧНОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПОТОКА.....	295
14	Леонід Козлюк, Володимир Богачук, Артем Товкач (Вінницький національний технічний університет). АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРИ РОБОЧОЇ РІДИНИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ РОБОТИ ГІДРОПРИВОДУ.....	296

15	Леонід Козлов ¹ , Володимир Богачук ¹ , Василь Струтинський ² , Артем Товкач ¹ (Вінницький національний технічний університет, ² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО РЕГУЛЯТОРА НА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІДРОПРИВОДУ З НАСОСОМ ЗМІННОГО РОБОЧОГО ОБ'ЄМУ	298
16	Леонід Козлов, Юрій Буренніков, Вадим Ковальчук, Володимир Пилявець (Вінницький національний технічний університет). ПОКРАЩЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АДАПТИВНОГО ГІДРОПРИВОДУ ІЗ ПЕРЕХРЕСНИМ ЗВ'ЯЗКОМ	299
17	Леонід Козлов, Леонід Поліщук, Олег Пюнткевич, Віктор Пурдик, Олександр Петров (Вінницький національний технічний університет). ОПТИМІЗАЦІЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ВРІВНОВАЖУВАЛЬНОГО КЛАПАНА ДЛЯ ГІДРОПРИВОДУ ІНВАРІАНТНОГО ДО ЗНАКОЗМІННОГО НАВАНТАЖЕННЯ	300
18	Олег Левченко (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА СИСТЕМИ ГІДРОПРИВОДУ ПРИ МОДЕЛЮВАННІ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ РЕЖИМІВ	302
19	Дмитро Лозінський, Олександр Петров, Наталія Семічаснова, Олег Пюнткевич (Вінницький національний технічний університет). ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ ПРОПОРЦІЙНОГО ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНОГО РОЗПОДІЛЬНИКА З НЕЗАЛЕЖНИМ КЕРУВАННЯМ ПОТОКІВ	304
20	Володимир Майструк, Роман Гаврилів (Національний університет «Львівська політехніка»). ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ ЦИКЛОНУ ІЗ СПІРАЛЬНИМ НАПРАВЛЯЮЧИМ АПАРАТОМ	305
21	Петро Мельничук ¹ , ІгорБойко ² , Яна Коваленко ¹ (Житомирський державний технологічний університет, ² АТ «МОТОР СІЧ» м. Запоріжжя). ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕСІВ РІЗАННЯ ПРИ ВИКОРИСТАННІ БАГАТОЦІЛЬОВИХ ВЕРСТАТІВ	307
22	Альона Мурашченко ¹ , Олександр Губарев ¹ , Олександр Тижнов ² (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», ² ДП «АНТОНОВ»). ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ КАНАЛІВ ГІДРОПРИВОДУ	309
23	Оксана Паславська, Леонід Козлов, Сергій Репінський, Микола Мошноріз (Вінницький національний технічний університет). ПАРАМЕТРИ МЕХАТРОННОГО ГІДРОПРИВОДУ МАНУШЛЯТОРА, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЙОГО ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	310
24	Олександр Повстяной, Дмитро Сомов (Луцький національний технічний університет). РОЗРОБКА ТА ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ СУЧАСНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОНИКНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВІДХОДІВ МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА	312
25	Віктор Пурдик, Станіслав Перепелиця, Микола Коріненко (Вінницький національний технічний університет). ДО РОЗРАХУНКУ ШВИДКОДІЇ РУБИЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ШТУЧНИХ ЗРАЗКІВСИРОЇ ЦЕГЛИ	314
26	Іван Севостьянов ¹ , Ярослав Іванчук ² , Костянтин Коваль ² , Ігор Зозуляк ¹ (Вінницький національний аграрний університет, ² Вінницький національний технічний університет). ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ РЕГЕНЕРАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ФІЛЬТРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ДИНАМІЧНИХ ВПЛИВІВ	316
27	Сергій Сухоруков, Лей Чжао, Андрій Білик (Вінницький національний технічний університет). ВИКОРИСТАННЯ САПР ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИРОБНИЦТВА	318
28	Тарас Тарасенко, Віктор Коноваленко (Національний авіаційний університет). ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КАВІТАЦІЙНОГО СОПЛА	320
29	Валентин Тихенко (Одеський національний технічний університет). АНАЛІЗ ВИПАДКОВИХ ФАКТОРІВ У ПРИВОДІ ГОЛОВНОГО РУХУ ПІЛІВУВАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ	322

30	Олександр Узунов (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). АЛГОРИТМ ПРОЕКТУВАННЯ ПРИНЦИПОВИХ СХЕМ ПРИСТРОЇВ ГІДРОАВТОМАТИКИ	323
31	Інна Хоменко, Наталія Балицька, Петро Мельничук (Житомирський державний технологічний університет). ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНІ СФОРМОВАНОЇ ТОРЦЕВИМ ФРЕЗЕРУВАННЯМ	325
32	Олександр Шевченко, Ольга Ліцінер-Іващенко (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»). ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОСТІ ПРОЦЕСУ РОЗТОЧУВАННЯ ОДНОЛЕЗОВИМ ІНСТРУМЕНТОМ НА ТОКАРНОМУ ВЕРСТАТІ	327
33	Roman Grudetskyi ¹ , Pavel Golubkov ² , Viktor Yehorov ² (Lutsk National Technical University, ² Odessa National Academy of Food Technologies). ROBOTIC COMPLEX FOR THE SPECIAL FORMS DUMPLING'S PRODUCTION	329
34	Oleksandr Petrov ¹ , Leonid Kozlov ¹ , Dmytro Lozynskiy ¹ , Milan Edl ² , Natalia Semichasnova ¹ (Vinnytsia National Technical University, ² University of West Bohemia). INFLUENCE OF THE PARAMETERS OF THE RELIEF VALVE OF THE DIRECTIONAL CONTROL VALVE ON THE VALUE OF THE STABILIZATION ERROR OF THE FLUID CONSUMPTION OF THE HYDRAULIC ENGINE IN THE LOAD SENSING HYDRAULIC DRIVE	331
35	Viktor Sychuk, Oleg Zabolotnyi, Pavlo Harchuk, Dmytro Somov, Andrii Slabkyi (Lutsk National Technical University). PRACTICES OF MODERNIZATION OF CNC SYSTEMS USED IN METAL-CUTTING MACHINE TOOLS	332
36	Natalia Veselovska, Valery Turych, Volodymyr Rutkevych, Galina Ogorodnichuk (Vinnytsia National Agrarian University). INVESTIGATION OF INTERACTION OF A TOOL WITH A PART IN THE PROCESS OF DEFORMING STRETCHING WITH ULTRASOUND	334
37	Nataliya Veselovska, Serhiy Shargorodsky, Volodymyr Rutkevych (Vinnytsia National Agrarian University). ANALYSIS OF THE CHARACTER OF CHANGE OF THE PROFILOGRAM OF MICROPROFILE OF THE PROCESSED SURFACE	336
38	V. Yehorov (Odessa National Academy of Food Technologies). GRAIN MIXES SCANNER BASED ON ROBOTIC SYSTEM	337

**Секція 8. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ПІДГОТОВКИ
ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

1	Оксана Адлер, Ірина Причена, Лілія Руда (Вінницький національний технічний університет). МІСЦЕ ЕКОНОМІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ ПРОФЕСІЙНИХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ВЕКТОРУ МОДЕРНИЗАЦІЇ СУЧАСНОЇ ОСВІТИ	340
2	Акімова Ольга, Сапогов Володимир (Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського) ФОРМУВАННЯ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ НА ЗАСАДАХ КОМПЕТЕНТНОГО ПІДХОДУ ЗАКОРДОНОМ ТА В УКРАЇНІ	342
3	Олена Гомонюк (Хмельницький національний університет, м. Хмельницький). ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА КУЛЬТУРА МАЙБУТЬОГО ІНЖЕНЕРА З ПОЗИЦІЙ КОМПЕТЕНТНОГО ПІДХОДУ	344
4	Роман Горбатюк, Віталій Кабак, Наталія Волкова (Тернопільський державний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Луцький національний педагогічний університет, Криворізький державний педагогічний університет). ДОДАТКОВА РЕАЛЬНОСТІ В ГАЛУЗІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	346
5	Олена Гречановська, Віра Петрук (Вінницький національний технічний університет). ФОРМУВАННЯ КОНФЛІКТОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	347
6	Софія Дембіцька (Вінницький національний технічний університет). ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ПРАЦЕОХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ МАШИНОБУДІВНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	349

Rapid development of aircraft electrical systems in accordance with More Electrical Aircraft concept leads to a wide variety of possible technical solutions in aircraft control systems. Further electrification might result in complete discarding of hydraulic system, but current-state technology of electromechanical actuators is not mature enough to achieve commercial All-Electric Aircraft. Hydraulic transmission role and methods of design should be re-evaluated to meet new requirements.

Однією з провідних тенденцій у сучасному літакобудуванні виступає досягнення концепції більш електричного літака (БЕЛ) (more electric aircraft, MEA), котра являється частиною більш доступних електричних технологій (more open electrical technologies MOET) [1]. Метою концепції БЕЛ є поступова заміна гідравлічних та пневматичних приладів їх електричними відповідниками, що, у довгостроковій перспективі, покликано виключити розгалуження системи генерації та передачі потужності на борту літака на гідравлічну, пневматичну та електричну системи, і реалізувати її лише через електричну систему. Таким чином пропонується реалізація концепції повністю електричного літака (ПЕЛ) (all-electric aircraft AEA), котра, за оцінками, повинна зменшити вагу літака на 10% і витрату палива на 9% [2].

Сучасний стан впровадження концепції БЕЛ відображається у величині вироблюваної електричної енергії на борту новітніх комерційних літаків у порівнянні з їхніми класичними аналогами – 1 МВА на відміну від 90 кВА [3]. Це досягається застосуванням гібридних електрогідростатичних приводів (ЕГП), котрі живляться як від електричної системи літака, так і від централізованої гідросистеми, останнє зумовлене вимогами надійності і безвідмовності роботи систем на даному етапі розвитку технології. Прикладами БЕЛ на даний момент можна назвати літаки сімейств Airbus A380 та Boeing 787.

Живлення силових приводів від електричної системи (power by wire, PBW) покликано збільшити надійність відповідних систем шляхом зменшення протяжності трубопроводів гідросистеми, або повну відмову від централізованого гідравлічного живлення, покращення протипожежної безпеки та екологічності при відсутності займих або токсичних робочих рідин, зменшення у вазі, об'ємі та складності магістралей передачі потужності, покращення умов та здешевлення технічного обслуговування, покращення ефективності та динамічних характеристик силових приводів [4].

Проте, досягнення концепції ПЕЛ вимагає повної відмови від гідроприводів, тобто перехід від гідравлічних, електрогідростатичних приводів до електромеханічних приводів (ЕМП) (electromechanical actuators EMA). ЕМП мають переваги у зручності технічного обслуговування, не створюють витоків робочої рідини, мають вагові переваги у порівнянні із ЕГП, проте основною перешкодою впровадженню ЕМП на борг літака є відсутність досвіду їх застосування, недостатнє дослідження можливих відмовних ситуацій, довговічності та теплових режимів роботи [4].

Саме недостатній рівень технічного та технологічного розвитку на даний момент не дозволяє ЕГП та ЕМП повністю витіснити гідропривод з живленням від централізованої гідросистеми, особливо у системі керування рулями маневрування літака. Проте застосування ЕГП та ЕМП у менш критичних елементах системи керування вже спостерігається. Більш того, порівнюючи ЕГП та ЕМП можна відзначити, що ЕГП має ряд унікальних переваг, таких як висока питома потужність, висока динамічна чутливість, низька інерційність, незамінність у роботі з високими інерційними навантаженнями, тощо [5]. Це свідчить про те, що роль гідроприводу у системі керування авіаційної техніки у короткочасній перспективі може змінитись, але його повне заміщення не передбачається.

Дослідження тенденцій та нововведень у сфері авіаційних систем передачі потужності в цілому є одним з ключових напрямків розвитку авіабудування. Визначення ролі і місця гідравлічного приводу, ревізія вимог і сфер його застосування зокрема, є актуальним предметом досліджень, з огляду на те, що гідропривод володіє як рядом недоліків так і рядом переваг, як це було зазначено вище.

З огляду на зміну ролі гідроприводу у авіабудуванні виникає необхідність відображення даних тенденцій у підходах до проектування як гідравлічної так і суміжних систем літака. Більш того, оптимізація і здешевлення виробництва та обслуговування авіаційної техніки досягається не тільки за рахунок удосконалення технічних аспектів, але й за рахунок удосконалення і оптимізації технологій, зокрема методів і методик проектування. Методики проектування повинні бути не тільки інтегрованими і мультидисциплінарними на системному рівні, вони повинні бути здатними до інтеграції на вищому, загальному рівні проектування виробу в цілому.

З огляду на активний розвиток як технологій, так і методик проектування окремих систем авіаційної техніки і виробів в цілому, надзвичайно актуальною постає задача узгодження наукових теорій, методик проектування та векторів розвитку відповідних сфер науки і виробництва. Комунікація і узгодження між науково-технічними комплексами, дослідними групами і дослідниками має відіграти ключову роль у вирішенні питання розвитку технологій виготовлення авіаційної техніки зокрема, а також у питаннях розробки складних систем загалом.

Література

1. More Open Electrical Technologies [Електронний ресурс] / TRIMIS. — Режим доступу: <https://trimis.ec.europa.eu/project/more-open-electrical-technologies>. — Назва з екрану.
2. W. Cao, B. C. Mecrow, G. J. Atkinson, J. W. Bennett and D. J. Atkinson, "Overview of Electric Motor Technologies Used for More Electric Aircraft (MEA)," in *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 59, no. 9, pp. 3523-3531, Sept. 2012. doi: 10.1109/TIE.2011.2165453
3. Setlak L. Overview of Aircraft Technology solutions compatible with the concept of MEA. *Czasopismo Techniczne*. 2016 Jan 29.
4. Qiao G, Liu G, Shi Z, Wang Y, Ma S, Lim TC. A review of electromechanical actuators for More/All Electric aircraft systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*. 2018 Nov;232(22):4128-51.
5. Шумилов И.С. Гидравлические системы управления механизацией крыла самолета. Опыт их создания / И.С. Шумилов, В.А. Штыков // *Инженерный вестник* – М.: 2015.

УДК 621.01

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В УМОВАХ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

FEATURES OF THE DESIGN OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN AUTOMATED PRODUCTION

Наталія Веселовська, Олександр Малаков, Олена Гнатюк

Вінницький національний аграрний університет

Abstract. The analysis of the development of automation of production with the use of computers and robots, and considered flexible technologies that allow the rapid and effective reorganization of technological processes for the manufacture of new products. A comprehensive review of all elements of the technological process in the development of automated production is carried out. The effectiveness of technical and economic calculations accompanying the design of the technological process of automated production has been established.

Автоматизація виробничих процесів має важливе значення на сучасному етапі розвитку машинобудування при становленні ринкових відносин. Основою виробничих процесів є автоматизовані технологічні процеси механічної обробки і збірки, які забезпечують високу продуктивність і необхідну якість виготовлених виробів.

Сучасне вітчизняне машинобудування повинно розвиватися в напрямку автоматизації виробництва з широким використанням ЕОМ і роботів, впровадження гнучких технологій, що дозволяють швидко і ефективно перебудовувати технологічні процеси на виготовлення нових виробів. Автоматизація проектування технології і управління виробничими процесами – один з основних шляхів інтенсифікації виробництва, підвищення його ефективності і якості продукції.

Характерною ознакою сучасного виробництва є часта змінюваність виробів. При цьому вимоги до продуктивності в умовах дрібно- та середньосерійного виробництва значно зростають. Протиріччя вимог мобільності і продуктивності знаходять дозвіл в створенні гнучких виробничих систем (ГВС). Висока ефективність виробництва досягається раціональним поєднанням обладнання, організацією транспортних операцій і управління ГВС. Зростає випуск верстатів з ЧПУ і роботів, особливо з CNC-управлінням.

У роботизації намітився корінний поворот – від транспортно-завантажувальних робіт до технологічних: в конструкціях робіт використовуються підвісні конструкції, поворотні ланки, електромеханічні приводи, тощо.

Найбільш висока ефективність заходів по автоматизації виробничих процесів властива підприємствам, що характеризуються великою серійністю виробів, високою надійністю автоматизованих процесів, мінімальною частотою і тривалістю переналадок, мінімальними додатковими витратами і на автоматизоване обладнання, з великим досвідом автоматизації.

Використання гнучких виробничих систем та технологічних модулів дозволяє виготовляти деталі в будь-якому порядку і варіювати їх випуск в залежності від виробничої програми, скорочує витрати і час на підготовку виробництва, підвищує коефіцієнт використання обладнання, змінює характер роботи персоналу, підвищуючи питому вагу творчої, висококваліфікованої праці.

Основою автоматизації виробництва є технологічні процеси (ТП), які повинні забезпечувати високу продуктивність, надійність, якість і ефективність виготовлення виробів. З цієї точки зору велике значення набувають прогресивні високопродуктивні методи обробки і збірки, використовувані при проектуванні автоматизованих технологічних процесів.

При розробці технологічного процесу автоматизованого виробництва (АВ) розглядають комплексно всі його елементи: завантаження-вивантаження виробів, їх базування і закріплення, обробку, контроль, міжопераційні транспортування і складання. Тому для оцінки можливості та ефективності автоматизації важливо правильно класифікувати технологічні процеси.

Характерною особливістю технологічного процесу обробки і збірки є суворо орієнтація деталей та інструменту відносно один одного в робочому процесі - перший клас процесів. Інші види обробки (термічної обробки, сушіння, фарбування, тощо), які не вимагають суворої орієнтації деталі, відносять до другого класу процесів. Крім того, технологічний процес по безперервності поділяють на дискретні і безперервні. Дискретні процеси характеризуються переривчастістю і суворою послідовністю робочих і холостих рухів, безперервні - не перериваються, змінюються швидко, без стрибків (наприклад, безцентрове шліфування, протягування). Цей поділ носить умовний характер, так як більшість процесів поєднує дискретність з безперервністю.

Для забезпечення високої продуктивності і надійності проводять диференціацію технологічного процесу, тобто ділять його на спрощені технологічні переходи (позиції). У міру можливості для зменшення довжини транспортних шляхів і числа операцій, а також в силу технічної доцільності здійснюють концентрацію переходів і позицій на єдиному обладнанні в одну операцію. Ефективність цих заходів встановлюється техніко-економічними розрахунками, які обов'язково супроводжують проектування технологічного процесу автоматизованого виробництва.

Розробка технологічних процесів автоматизованого виробництва характеризується наступними особливостями:

- автоматизовані технологічні процеси включають не тільки різні операції механічної обробки, а й обробку тиском, термообробку, складання, контроль, упаковку, а також транспортно-складські та інші операції;
- вимоги до гнучкості і автоматизації виробничих процесів диктують необхідність комплексного і детального опрацювання технології, ретельного аналізу об'єктів виробництва, опрацювання маршрутною і операційною технологією, забезпечення надійності і гнучкості процесу виготовлення виробів з заданою якістю. Ступінь подробиць технологічних рішень повинний бути доведеним до рівня підготовки керуючих програм для обладнання;
- при широкій номенклатурі виробів технологічні рішення багатоваріантні;
- зростає ступінь інтеграції робіт, виконуваних різними технологічними підрозділами.

Нагальні вимоги щодо вдосконалення та скорочення термінів технологічної підготовки виробництва викликали необхідність в принципово новому підході до проектування технологічного процесу з використанням методів систем автоматизованого проектування (САПР). Підвищенню ефективності автоматизованої розробки технологічного процесу багато в чому сприяє раціональне поєднання типових і індивідуальних технологічних рішень на всіх стадіях проектування, а також високий рівень стандартизації і уніфікації виробів, обладнання і самих технологічних процесів, що дозволяють створювати і використовувати відповідні бази даних на основі інформаційних технологій.

Впровадження гнучкої технології (технології переналагоджуваного виробництва) з широким використанням комп'ютерної техніки та переналагоджуваних засобів автоматизації дозволяє швидко і ефективно перебудовувати технологічний процес на виготовлення нових виробів.

Останнє дуже актуально використовувати в умовах дрібносерійного і серійного виробництва, що переважає в машинобудуванні.

Література

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебник для вузов / [Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе та ін.]; Под ред. Н.М. Капустина. – Москва: Высшая школа, 2004. – 415 с.
2. Автоматизация производства [Электронный ресурс] // Высшая школа. – 2004. – Режим доступа до ресурсу: <http://elprivod.nmu.org.ua/files/automation/%D0%9A%D0%B0%D0%BF%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BD%20%D0%9D.%D0%9C.pdf>.

УДК 621.014

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКЦІЙ ЧИСТОВИХ ТОРЦЕВИХ ФРЕЗ, ОСНАЩЕНИХ НАДТВЕРДИМИ МАТЕРІАЛАМИ

STUDY OF DEFORMED STRESS STATE OF FINISHING FACE MILLS EQUIPPED WITH SUPERHARD MATERIALS

Георгій Виговський, Олексій Громовий, Микола Плиск

Житомирський державний технологічний університет

The paper gives analysis of deformed stress state of finishing facemills equipped with superhard materials.

Одним із дієвих шляхів вирішення проблеми інтенсифікації виробництва, підвищення продуктивності праці є покращення якості продукції. Надійність і довговічність машин та механізмів залежить від якості виготовлення окремих деталей, що входять у дану конструкцію, при цьому значний обсяг деталей, що підлягають фінішній обробці, є плоскі поверхні. За рядом даних близько 10 % плоских поверхонь повинні мати високу точність та малу шорсткість, а частка таких поверхонь у насособудуванні складає 50 %.

Останнім часом все ширше використовується метод фінішної обробки плоских поверхонь торцевими фрезами, оснащеними надтвердими матеріалами. Метод дозволяє суттєво підвищити продуктивність обробки та усунути дефекти поверхневого шару, притаманні процесам високотемпературної абразивної обробки.

Розроблена у Житомирському державному технологічному університеті гама чистових торцевих фрез, оснащених надтвердими матеріалами, з використанням спірально-ступінчастого розташування різальних ножів та використанням косокутної безвершинної геометрії дозволяє підвищити продуктивність обробки у 5-7 разів по відношенню до процесів шліфування та забезпечити низьку шорсткість обробки.

Разом з тим, зростаючі вимоги до якості обробки вимагають подальших пошуків її підвищення та резервів зростання продуктивності обробки.

Дослідженнями встановлено, що в умовах нестационарного переривчастого різання процес торцевого фрезерування відбувається зі значними коливаннями сил різання, які викликають змінні деформації технологічної системи, що призводять до погіршення якості оброблених поверхонь, підвищеного зносу інструментів та обмеженню продуктивності обробки.

Тому необхідним є дослідження деформацій технологічної системи та їх вплив на вихідні показники процесу обробки. Одним із основних елементів технологічної системи є ланка шпіндель-торцева фреза, деформації якої значною мірою позначаються на шорсткості обробки та відхилення від площинності.

У процесі торцевого фрезерування виникають змінні сили різання, які діють на різальні ножі та торцеву фрезу, при цьому деформації корпусу торцевої фрези та різальних ножів, оснащених надтвердими матеріалами, призводять до зміни розташувань різальних ножів, що веде до зміни параметрів зрізаного шару та процесу формоутворення оброблених поверхонь; нестабільності процесу фрезерування та утворення похибок обробки плоских поверхонь.

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 11 від 25 квітня 2019 року)

Редакційна колегія:

В. Біліченко, С. Злепко, Р. Іскович-Лотоцький, О. Кобилянський,
Л. Козлов, В. Огородніков, В. Савуляк,

За загальною редакцією Леоніда Поліщука

П 50 Міжнародна науково-технічна конференція “Перспективи розвитку машинобудування транспорту — 2019”; Збірник тез. — Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2019. — 384 с.
ISBN 978-617-7237-60-9

В тезах доповідей представлені сучасні наукові, технічні та інженерні досягнення провідних вчених України і зарубіжних країн в напрямку розвитку динаміки та міцності машин і споруд, теоретичних та прикладних задач обробки металів тиском і автотехнічних експертиз, галузі штучних імплантів в механічній біоінженерії та підготовки фахівців в концепції реалізації проекту bioart, транспортних системах і технологіях, довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій, використання вібрацій в техніці та технологіях, технології та системах автоматизації машинобудування, інноваційних технологій в галузі підготовки фахівців технічних спеціальностей.

Для наукових працівників, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів, інженерів та студентів.

УДК 004+378+537+615+621+629

ББК [30.123+34.447]

ISBN 978-617-7237-60-9

© Вінницький національний технічний університет,
автори, 2019 р.

© ВД «Едельвейс», 2019 р.

1	Юрій Бурелніков (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). НАУКОВО-ДОСЛІДНА ДІЯЛЬНІСТЬ ФАКУЛЬТЕТУ МАШИНОБУДУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУ ВНТУ.....	19
2	Виталий Огородников (Винницкий национальный технический университет). ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАСЛЕДСТВО В ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ ПЛАСТИЧНОСТИ.....	21
3	Анатолій Зінковський (Інститут проблем міцності імені Г.С.Писаренка НАН України). АКТУАЛЬНІ НАПРЯМКИ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІБРАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ЛОПАТКОВОГО АПАРАТУ ТУРБОМАШИН.....	22
4	Олександр Грушко (Вінницький національний технічний університет). РОЗВИТОК ПРОЕКТУ МІЖНАРОДНОЇ СПІВПРАЦІ ЕС ERASMUS+ BIOART У ВНТУ.....	24
5	Юрій Сенюк (Голова правління міжнародного індустріального парку та асоціації ділового співробітництва Київ-Пекін, радник Голови правління національної науково-технічної асоціації України) УНІВЕРСИТЕТ 4.0 ЯК ВІКРИТА ЦИФРОВА ПЛАТФОРМА ІНТЕГРАЦІЇ І ГЛОБАЛІЗАЦІЇ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ МЕРЕЖЕВИЙ ПРОЕКТНИЙ ХАБ КОНФІГУРАЦІЇ ТА КООРДИНАЦІЇ ЕКОСИСТЕМИ СТАЛОГО ІНКЛЮЗИВНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ.....	26
6	Олена Коваль (Національний Центр зі співробітництва з ЄС у сфері науки та технологій) ГОРИЗОНТ 2020: РАМКОВА ПРОГРАМА ЄС З НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ІННОВАЦІЙ.....	27
7	Даріуш Занусек (SensoriumLab, Польща) ІНСТРУМЕНТ МСП ПРОГРАМИ ГОРИЗОНТ 2020.....	28
8	Леонід Поліщук, Леонід Козлов, Юрій Бурелніков (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця). ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА МОБІЛЬНИХ МАШИН НА БАЗІ АДАПТИВНИХ ГІДРОПРИВОДІВ.....	30
9	Володимир Сахно, Віктор Поляков, Віктор Біліченко, Ігор Мурований, Світлана Шарай (Національний транспортний університет, Вінницький національний технічний університет, Луцький національний технічний університет). ОБГРУНТУВАННЯ КОМПОНУВАЛЬНОЇ СХЕМИ МЕТРОБУСА ОСОБЛИВО ВЕЛИКОЇ МІЦКОСТІ.....	32
10	Иосиф Озиский, Константин Таратута, Сергей Востоцкий, Наталья Воронова (Запорожский национальный университет). ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ В МЕТАЛЛУРГИИ И МАШИНОСТРОЕНИИ.....	34
11	Олексій Ланець, Володимир Боровець (Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів), Ірина Деревенко (Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця). МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРУЖНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПРОСТИЙ КОЛИВАЛЬНИЙ РУХ РОБОЧОГО ОРГАНА У ВІБРАЦІЙНИХ МАШИНАХ.....	36

Секція 1. ПРОБЛЕМИ ДИНАМІКИ ТА МІЦНОСТІ МАШИН І СПОРУД

1	Анатолій Грабовський, Олександр Бондарець (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ). ОЦІНКА ДОВГОВІЧНОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	39
2	Василь Дмитрів, Ігор Дмитрів (Національний університет “Львівська політехніка”, м. Львів). ДИНАМІКА РОТОРНИХ ВАКУУМНИХ НАСОСІВ РІЗНОЇ КОНСТРУКЦІЇ.....	40
3	Роман Кравчук (Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України, Київ). ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИПРОБУВАНЬ ДИСКОВИХ МІКРОЗРАЗКІВ.....	42
4	Леонід Поліщук (Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця), Євген Харченко (Вармінсько-Мезурський університет в Ольштині, Польща). МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОПЕРЕЧНИХ КОЛИВАНЬ СТРІЛИ БУРТОУКЛАДНИКА ПІД ДІЄЮ РУХОМОЇ СТРІЧКИ З ВАНТАЖЕМ.....	43