

*Міністерство освіти і науки України  
Сумський державний університет  
Азадський університет  
Каракалпакський державний університет  
Київський національний університет технологій та дизайну  
Луцький національний технічний університет  
Національна металургійна академія України  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Одеський національний політехнічний університет  
Сумський національний аграрний університет  
Східно-Казахстанський державний технічний  
університет ім. Д. Серікбаєва  
ТОВ «НВО «ПРОМІТ»  
Українська асоціація якості  
Українська інженерно-педагогічна академія  
Університет Барода  
Університет ім. Й. Гуттенберга  
Університет «Politechnika Świętokrzyska»  
Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова  
Херсонський національний технічний університет*

## **СИСТЕМИ РОЗРОБКИ ТА ПОСТАНОВКИ ПРОДУКЦІЇ НА ВИРОБНИЦТВО**

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції

(м. Суми, 17–20 травня 2016 року)

**Сайт конференції:** <http://srpv.sumdu.edu.ua>.

**Суми  
Сумський державний університет  
2016**

**Редакційна колегія:**

відповідальній редактор – канд.техн.наук, доцент, декан факультету ТеСЕТ  
СумДУ **О. Г. Гусак**

заступник відповідального редактора – д-р техн.наук, професор, завідувач кафедри  
ПМ та ТКМ СумДУ **К. О. Дядюра**

**Члени редакційної колегії:**

**Б. Антошевський** – д-р техн.наук, професор, університет «Politechnika  
Świętokrzyska», м. Кельце, Польща;

**В. М. Ванько** – д-р техн.наук, професор, Національний університет «Львівська  
політехніка», м. Львів, Україна;

**В. Д. Гогунський** – д-р техн.наук, професор, ОНПУ, м. Одеса, Україна;

**Д. О. Дмитрієв** – д-р техн.наук, професор, ХНТУ, м. Херсон, Україна;

**А. С. Довбиш** – д-р техн.наук, професор, СумДУ, м. Суми, Україна;

**А. М. Должанський** – д-р техн.наук, професор, НМетАУ, м. Дніпропетровськ,  
Україна;

**Б. Жоллибеков** – канд.техн.наук, старший науковий співробітник, КДУ, м. Нукус,  
Узбекистан;

**В. О. Залога** – д-р техн.наук, професор, СумДУ, м. Суми, Україна;

**А. С. Зенкін** – д-р техн.наук, професор, КНУТД, м. Київ, Україна;

**О. В. Івченко** – канд.техн.наук, доцент, СумДУ, м. Суми, Україна;

**С. М. Ілляшенко** – д-р екон.наук, професор, СумДУ, м. Суми, Україна;

**Ю. Б. Кабаков** – канд.техн.наук, директор ОСП, УАК, м. Київ, Україна;

**В. П. Кашицький** – канд.техн.наук, доцент, ЛНТУ, м. Луцьк, Україна;

**Д. В. Криворучко** – д-р техн.наук, доцент, СумДУ, м. Суми, Україна;

**С. О. Непійко** – д-р фіз.-мат.наук, професор, університет ім. Й.Гутенберга, м  
Майнц, Німеччина;

**Л. В. Однорець** – д-р фіз.-мат.наук, доцент, СумДУ, м. Суми, Україна;

**С. І. Пікула** – директор ТОВ «НВО «ПРОМИТ», м. Київ, Україна;

**С. В. Плотніков** – д-р фіз.-мат.наук, професор, СКДТУ, м. Усть-Каменогорськ,  
Казахстан;

**О. Д. Погребняк** – д-р фіз.-мат.наук, професор, СумДУ, Україна;

**І. Ю. Проценко** – д-р фіз.-мат.наук, професор, СумДУ, Україна;

**Заде Мортеза Раджаб** – доктор філософії (техн. наук), Ісламський Азадський  
університет Фаси, м. Кум, Іран;

**В. Б. Тарельник** – д-р техн.наук, професор, СНАУ, м. Суми, Україна;

**О. М. Теліженко** – д-р екон.наук професор, СумДУ, м. Суми, Україна;

**Р. М. Тріщ** – д.т.н., професор, УПА, м. Харків, Україна;

**Т. С. Хохлова** – д-р техн.наук, професор, директор Інституту інтегрованих форм  
навчання НМетАУ (ІнІФН), м. Дніпропетровськ, Україна;

**Чеслав Кундера** – д-р техн.наук, професор, університет «Politechnika  
Świętokrzyska», м. Кельце, Польща;

**Четан Панчал** – доктор філософії, асоційований професор, Університет Барода,  
м. Ваходара, Індія;

**І. В. Чумаченко** – д-р техн.наук, професор, ХНУМГ, м. Харків, Україна.

- C40 Системи розробки та постановки продукції на виробництво : матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 17–20 травня 2016 року) / редкол.: О. Г. Гусак, К. О. Дядюра. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 296 с.

УДК 005+658.8+004](063)

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів.  
За виклад, зміст і достовірність матеріалів відповідають автори.

© Сумський державний університет, 2016

## ЗМІСТ

### Тематичний напрям *Технології*

---

Liaposhchenko O.O., Skydanenko M.S., Marenok V.M., Nastenko O.V., Smirnov V.A., Pilipenko O.S., Shevchuk A.V. <i>OPTIMIZATION MODELING AND DEVELOPMENT OF SEPARATION, HEAT AND MASS TRANSFER EQUIPMENT OF THE UNIT FOR PRODUCTION OF LIQUID NITROGEN FERTILIZERS</i>	102
V.Khussejn al Veli, Shandyba O.B. <i>SAVE ENERGY OPTIMIZATION UNDER COOLING OF GRANULATED FERTILIZER</i>	104
Shandyba A.B., Shpetny D.M., Vasilushenko A.V. <i>PRODUCTION OF ENVIRONMENTAL FERTILIZERS BY UKRAINIAN PHOSPHATE INDUSTRY</i>	106
Okhrimenko V.O., Gaponova O. P. <i>EFFECT OF HEAT TREATMENT ON STRUCTURE AND PROPERTIES OF AUSTENITE- MARTENSITE STAINLESS STEEL</i>	107
Prots L.A. <i>FEATURES OF PROCESS OF POLISHING FLAT SURFACES OF COMPOSITES BASED ON BOROSILICATE GLASS WITH THE SEMICONDUCTOR NANOCRYSTALS <math>CS_{1-x}SE_x</math></i>	108
Аблєєва І.Ю., Пляцук Л.Д. <i>СУМІСНА УТИЛІЗАЦІЯ БУРОВОГО ШЛАМУ ТА ФОСФОГІПСУ: ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ</i>	109
Абдулхалік Бічер., Шандиба О.Б. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ В ГРУНТІ</i>	111
Акимов О.О., Кальченко В.В., Завертаний Б.С., Лапа М. В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ УКОЧУЮЧОГО РОЛИКА ТА БОБІНОТРИМАЧА ПЕРЕМОТУВАЛЬНОЇ МАШИНИ БП-340 НА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАМОТУВАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ</i>	113
Балабонов М.Ю., Захаров М.М. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ОРНОГО АГРЕГАТУ З РЕГУЛЯТОРОМ НАЧІПНОГО МЕХАНІЗМУ ТРАКТОРА</i>	115
Басенко В.Н, Швець С.В. <i>ЗАТОЧКА СПИРАЛЬНЫХ СВЕРЛ</i>	117

- Безпалій Б.В., Захаров М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВИХ ЖНИВАРОК ШЛЯХОМ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЇХ ПРИВОДІВ 119
- Белошицкий Н.В., Белошицкая Н.И. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕДНОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ 120
- Белоус А.В., Герасименко В.О., Думанчук М.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА СТРУКТУРУ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ БЕРИЛІЄВОЇ БРОНЗИ ПРИ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОМУ ЛЕГУВАННІ ТВЕРДИМИ ЗНОСОСТІЙКИМИ МАТЕРІАЛАМИ 123
- Бондарев С.Г. ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА МАЩЕННЯ В ІНТЕГРОВАНІХ ТРАНСМІСІЯХ 124**
- Ванеев С.М., Мирошниченко Д.В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОМПОНОВОЧНЫХ СХЕМ ПРОТОЧНЫХ ЧАСТЕЙ ВИХРЕВЫХ РАСШИРИТЕЛЬНЫХ МАШИН С ВНЕШНИМ ПЕРИФЕРИЙНЫМ КАНАЛОМ 125
- Гончарук С.Г. ПУТИ УПРОЧНЕНИЯ И УМЕНЬШЕНИЯ ИЗНОСА ДИСКОВ И ПЛЕНКООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 126
- Горовий М.В. РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ МОТОРНИХ МАСЕЛ 127
- Гриценко П.В., Фоменко А. В. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ФИЗИКИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ 129
- Денисюк В.Ю., Симонюк В.П., Лук'янчук Ю.А. ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИ ШЛІФУВАННІ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ РОЛИКІВ ПІДШИПНИКІВ 130
- Довгополов А.Ю., Некрасов С.С. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПАТРОН ДЛЯ ЗАЖИМА ТОНКОСТЕННЫХ ДЕТАЛЕЙ 132
- Дубасов В.М., Могильная Е.П., Пономарева Н.В. АНАЛИЗ ПРИЧИН БРАКА ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ НАРУЖНЫХ ПРУЖИН РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОВОЗОВ 133
- Дудко В.А., Миронюк А.В. СОЗДАНИЕ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СУПЕРГИДРОФОБНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ РАСТРЕСКИВАНИЯ 135
- Дудукалов Ю.В. ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО РІВНЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАШИНОРЕМОНТНОГО ВИРОБНИЦТВА 137
- Заблоцький В.Ю., Ткачук А.А., Дахнюк О.П. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ СПРЯЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ ЗМІЦНЮВАЛЬНО-ВИГЛАДЖУВАЛЬНОГО ОБРОБЛЕННЯ 138
- Захарченко А.В. ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ТРИБОСОПРЯЖЕНИЙ МОДИФИЦИРОВАНИЕМ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЁВ 140
- Калнагуз О.М., Лобушко О. ОСНОВНІ КОМПОНЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА 142

Козлов В.П., Захаров М.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСНОВ ПРОГНОЗУВАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЛЕЗОВОЇ ОБРОБКИ	144
Кухарь В.В. ТЕМПЕРАТУРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФОРМОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ БЕЗРУЧЬЕВОМ ПРОДОЛЬНОМ ИЗГИБЕ	145
Кухарь В.В., Николенко Р.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦЫ РАЗДЕЛА ТЕЧЕНИЯ МАТЕРИАЛА ПРИ ЭКСЦЕНТРИЧНОЙ ОСАДКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗАГОТОВОК ВЫПУКЛЫМИ РАДИУСНЫМИ ВСТАВКАМИ	146
Кухарь В.В., Глазко В.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ В СТАНИНАХ ОТКРЫТЫХ КРИВОШИПНЫХ ПРЕССОВ ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ НАГРУЖЕНИИ ПОЛЗУНА	148
Кушниров П.В., Василенко С.Н. ОБРАБОТКА ПРИВАЛОЧНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ СЕКЦИОННЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ФРЕЗАМИ С КОМПОЗИТОМ	149
Леонтьев П.В. РЕАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАННЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦІОНУВАННЯ МЕХАТРОННОГО МОДУЛЮ	151
Лисенко В.М., Савойський О.Ю. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗУ	152
Лисенко В.М., Савойський О.Ю. ПЕРСПЕКТИВИ ПЕРЕРОБКИ ЗВАЛИЩНОГО БІОГАЗУ З ПОЛІГОНІВ ТБО М. СУМИ	154
Нагорный В.В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ АДАПТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРОЦЕССОМ РЕЗАНИЯ	156
Никитин Ю.Н. ПОРОШОК МЕДИ ИЗ ОТХОДОВ КАБЕЛЬНО-ПРОВОДНИКОВОЙ ПРОДУКЦИИ	157
Павлов А.Г. ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ЛЕГИРОВАНИЯ	159
Павлов А.Г. ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ НА АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	160
Плавинський В.І., Плавинська О.В. РАЦІОНАЛЬНІ РІШЕННЯ МІКРОНІЗАЦІЇ НАСІННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР	161
Приходько М.Ф., Думанчук М.Ю. ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ НІКЕЛЕВОГО СПЛАВУ ХН58МБЮД ПРИ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОМУ ЛЕГУВАННІ ТВЕРДИМИ ЗНОСОСТІЙКИМИ МАТЕРІАЛАМИ	163
Романько С.Н., Лукашев В.К. КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ ИСПАРЕНИЕМ В ПОТОК НЕЙТРАЛЬНОГО ГАЗА	164
Руденко І.В., Лебедич В.С., Миронюк О.В. МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КУТА ЗМОЧУВАННЯ ПОЛІМЕРНИХ ПОВЕРХОНЬ	166
Саєнко А.В. УНІВЕРСАЛЬНИЙ СТЕНД	167
Семірненко Ю.І. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ПЕРВИННОЇ ПЕРЕРОБКИ ТОВАРНОГО СОНЯШНИКА	168
Сердюк В.В., Плавинський В.І. ДО ПИТАННЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА УДАРНО-ВІДБИВНИМ ПОДРІБНЮВАЧЕМ	170

Тарельник В.Б., Волошко Т.П. <i>НАПРАВЛЕНИЙ ВИБІРУ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ МАШИН</i>	171
Тарельник В.Б., Жуков А. Н. <i>ИНТЕГРИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ИМПУЛЬСНЫХ ТОРЦЕВЫХ УПЛОТНЕНИЙ</i>	173
Тертичний В.Ю., Швець С.В. <i>АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДОВБАЧІВ</i>	175
Трубчанінов В.О., Анісімов В.В., Анісімов В.М. <i>СИНЕРГЕТИЧНА МЕТОДИКА ТЕОРЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕМПЕРАТУРИ В ЗОНІ РІЗАННЯ ПРИ СВЕРДЛІННІ</i>	176
Філімонова Н. В., Філімонов С. О., Батраченко О. В. <i>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ У ВОВЧКАХ</i>	177
Хорошилов О.Н. <i>ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НЕПРЕРЫВНО-ЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ ПОТОКОМ ГАЗОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ</i>	180
Хурсенко С.М. <i>ВІД НАНОФІЗИКИ ДО НАНОЕЛЕКТРОНІКИ</i>	182
Чепижный А.В. <i>КОРОЗИЯ И ЗАЩИТА КОТЛОАГРЕГАТОВ</i>	184
Чепіжний А.В., Пилипака С.Ф. <i>ТИСК ЧАСТИНКИ ПРИ ЇЇ РУСІ ВЗДОВЖ ЛОПАТКИ НА ПЛОСКОМУ ДИСКУ, ЩО ОБЕРТАЄТЬСЯ НАВКОЛО ВЕРТИКАЛЬНОЇ ОСІ</i>	185
Шаповал Ю. В., викладач, Коротун М. М. <i>ВИЗНАЧЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ МОЖЛИВОСТІ ОБРОБКИ ЄЛІПСНИХ ЗУБЧАСТИХ КОЛІС НА ЗУБОДОВБАЛЬНОМУ ВЕРСТАТІ</i>	187
Ястреба С.П., Штефан Е.В. <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КОРОЗІЙНОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОЛІЙНИХ ПРЕСІВ</i>	188

## ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА МАЩЕННЯ В ІНТЕГРОВАНИХ ТРАНСМІСІЯХ

*Бондарев С.Г. к. т. н., доц., (СНАУ м. Суми)*



Загальновідомо, що робота двигуна внутрішнього згорання потребує системи охолодження, яка розсіює у повітря 30 відсотків від загальної енергії палива. У той самий час, лише чверть енергії палива перетворюється на механічну. З іншого боку, надзвичайно велика проблема існує при експлуатації автотракторної техніки взимку, коли температура зовнішньої середовища від'ємна і витрачається значна кількість енергії на подолання опору при обертанні елементів трансмісії, спричиненого підвищеною в'язкістю масла, особливо мінерального, для їх мащення (годі вже казати про арктичні температури - 60<sup>0</sup>С і нижче). На думку автора, надзвичайно цікавим є шлях раціонального використання теплової енергії, яка не розпилюється у навколишнє середовище, а направляється на розігрівання вузлів трансмісії, таких як мости на повнопривідних транспортних засобах, розподільчі коробки, коробки зміни швидкостей, тощо. Це можливо реалізувати в повнопривідній інтегрованій трансмісії у якій, двигун внутрішнього згорання поєднано з трансмісією, і яка має єдину систему мащення. Охолодження здійснюється шляхом прокачування масла, крізь сорочку охолодження двигуна внутрішнього згорання, при цьому термостатами здійснюється регулювання температури масла, після чого, масло відфільтровується у фільтрах грубого та тонкого очищення, а далі, у розігрітому стані, по відповідних масляних каналах, направляється до пар тертя та ковзання двигуна внутрішнього згорання, коробки швидкостей, коробки розподільчої, переднього та заднього мостів. Оскільки інтегрована трансмісія має достатньо великі розміри, розігріте масло, рухаючись по каналах до пар тертя, змащує їх, та у зворотньому напрямку, потрапляє до масляної ємності (звідки було закачане до рубашки охолодження) втративши значну частину свого тепла. Нагнітання та відкачування масла здійснюється моновальним, багатосекційним масляним насосом. Одна секція зазначеного насоса працює на закачування масла до системи, інші, здійснюють відкачування відпрацьованого масла від раніш зазначених вузлів та агрегатів інтегрованої трансмісії до масляного баку. Ефективність впровадження зазначеного способу охолодження дозволяє отримати економію до 10%, а взимку до 20% пального.

## ВИСНОВКИ

Запропонований новий концептуальний напрям, щодо компоновки повнопривідних трансмісій автомобілів в основі якого лежить раціональне розташування силового агрегату та трансмісії дає змогу значно покращити безпеку при експлуатації, технічні, техніко-економічні та екологічні показники транспортного засобу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аксенов П.В. Многоосные автомобили. 2-е издание переработанное и дополненное. - М.: Машиностроение, 1989. – 278 с.
2. Бондарев С.Г. Трансмісія повнопривідного транспортного засобу. Патент на винахід № 90599 11.05.2010 р.
3. Бондарев С.Г. Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згорання з інтегрованою трансмісією. Патент на винахід № 106855 бюл. № 19 10.10.2014 р.

4. Кисляков В.Ф., Лущик В.В. Будова й експлуатація автомобілів. Підручник. - К.: Либідь, 1999. – С. 230, рис. 4.1