

*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. Залого** – 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. Одноворець** – 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. Вадодара, Індія;

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

C40 **Системи** розробки та постановки продукції на виробництво : матеріали І 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**

**Мехатроніка**

---

<i>Бондарев С.Г.</i> ПОВНОПРИВІДНІ ІНТЕГРОВАНІ ТРАНСМІСІЇ В АВТОТРАКТОРНІЙ ТЕХНІЦІ .....	85
<i>Говорун М.В., Великодний Д.В., Проценко І.Ю.</i> АВТОМАТИЗОВАНИЙ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕНЗОРЕЗИСТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАНОСТРУКТУРОВАНИХ ПЛІВКОВИХ МАТЕРІАЛІВ У МАГНІТНОМУ ПОЛІ .....	87
<i>Смоляров Г.А., Толбатов А.В., Смоляров Ю.Г., Толбатов В.А., Рубан М.М.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ .....	88
<i>Столярчук П.Г., Ванько В.М., Бубела Т.З., Куць В.Р., Здеб В.Б., Вдовиченко І.Д.</i> КІБЕРФІЗИЧНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ АГРОВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР .....	90
<i>Тимошенко Г.А., Рясна О.В.</i> МАЛОПОТУЖНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ЧАСТОТИ - ВИСОКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ .....	92
<i>Тимошенко Г.А., Рясна О.В.</i> ШЛЯХИ ЗБІЛЬШЕННЯ ПОТУЖНОСТІ ГЕНЕРАТОРА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ .....	94
<i>Шинкаренко В.Ф., Шиманская А.А., Гайдаенко Ю.В.</i> ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНОЙ ЭМЕРДЖЕНТНОСТЬЮ ПРИ СОЗДАНИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ ЭНЕРГИИ .....	96
<i>ЯКОВЛЄВ В.Ф.</i> КОНРОЛЬ ВОЛОГО ВМІСТУ В МОТОРНИХ МАСТИЛАХ АКУСТИЧНИМ МЕТОДОМ	

# ПОВНОПРИВІДНІ ІНТЕГРОВАНІ ТРАНСМІСІЇ В АВТОТРАКТОРНІЙ ТЕХНІЦІ

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

Установлення силового агрегату у підкапотному просторі передньої чи задньої частини автомобіля є найбільш розповсюдженою, однак компоновка таких трансмісій не є оптимальною з точки зору їх розміщення, оскільки достатньо великий, від 10 до 25% загального внутрішнього об'єму кузова, займає силовий агрегат та елементи трансмісії. Крім того, розташування силової установки в передньої, чи задньої частині автомобіля значно підвищує момент опору відносно вертикальної осі симетрії, що негативно впливає при маневруванні. Існують компоновочні схеми трансмісії та силового агрегату в яких розташування силового агрегату здійснено посередині міжколійної бази з колійною формулою 4x2 з приводом на задні колеса, однак, така компоновка автомобіля відноситься здебільш до спортивних автомобілів і малоприматна для інших, наприклад, компоновка автомобіля з кузовом типу «пікап», або «фургон».

У останній час великого розповсюдження набули трансмісії повнопривідних автомобілів, але вони мають низку недоліків серед яких, головними є нераціональна кінематика приводу від двигуна до маточин, складність та громіздкість агрегатів, значний об'єм та металомісткість складових трансмісії, велика трудомісткість монтажно – демонтажних робіт, тощо.

Метою дійсної роботи є розробка перспективної компоновки повнопривідних трансмісій автомобілів, шляхом раціонального розташування силового агрегату та трансмісії при якій підвищились техніко-економічні показники, вартість, надійність, екологічна чистота тощо. Методологічною основою роботи є системний підхід, щодо розробки перспективної компоновки повнопривідних трансмісій для сучасних автомобілів, який дозволить отримати трансмісію, в якій раціональне розташування двигуна, зчеплення, коробки передач роздавальної коробки і міжмостового диференціалу в один інтегрований силовий блок, розташований в горизонтальній площині, дозволило б реалізацію повного приводу і за рахунок цього можливо було б істотно знизити центр ваги у вертикальній площині, та сконцентрувати його посередині колійної бази у горизонтальній, що створило б однакове навантаження на кожне з коліс і як наслідок – підвищило б стійкість при швидкісних маневрах, та безпечність автомобіля взагалі.

Ідея новітньої розробки полягає у тому, що силовий інтегрований блок, до складу якого входять двигун, зчеплення, коробка передач роздавальної коробки і міжмостовий диференціал розташовані в міжколійній базі у горизонтальній площині, та від якого на певних відстанях, завдяки трубчастим проставкам встановлені редуктори головних передач переднього та заднього мостів, які всі разом, являють собою силовий інтегрований модуль. Зазначений модуль має єдину комбіновану мастильну систему, яка також виконує функції охолоджувальної.

Поставлена мета досягається за рахунок того, що до блоку циліндрів двигуна, розташованого у горизонтальній площині, приєднаний блок, у якому містяться коробка швидкостей, роздавальної коробки та міжмостовий диференціал, який завдяки валам, що знаходяться у трубчастих проставках поєднується з головними передачами переднього та заднього мостів, а далі через піввісі, та шарніри рівних кутових швидкостей з маточинами усіх коліс. Крім того існують розробки у яких коробка швидкостей замінена на клинопасовий варіатор, який окрім реалізації

безступеневої коробки швидкостей має меншу вагу та менш трудовитратний у виготовленні та експлуатації

Розташування інтегрованого модуля у горизонтальній площині на рівні осей симетрії мостів дозволяє максимально занизити центр ваги трансмісії, оптимально розподілити навантаження на кожне з коліс, що підвищить прохідність, керованість, надійність та безпеку транспортного засобу при швидкісному русі. Подальший розвиток зазначених інтегрованих трансмісій полягає у раціональній інтеграції систем охолодження та мащення, яка буде надзвичайно ефективною при експлуатації у холодну пору року.

## **ВИСНОВКИ**

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

УДК 621.614

## **ПОВНОПРИВІДНІ ІНТЕГРОВАНІ ТРАНСМІСІЇ**

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

У статті розглянута проблема щодо перспективних напрямів компоновок повнопривідних трансмісій транспортних засобів. Здійснений аналіз існуючих трансмісій та силових агрегатів. Запропонований новий напрям стосовно розташування силового агрегату та повнопривідної трансмісії транспортних засобів.

## **ПОЛНОПРИВОДНЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ТРАНСМИССИИ**

Бондарев С.Г. к. т. н., доц. (СНАУ г. Сумы)

В статье рассмотрена проблема относительно перспективных направлений компоновок полноприводных трансмиссий транспортных средств. Произведён анализ существующих трансмиссий и силовых агрегатов. Предложено новое направление относительно расположения силового агрегата и полноприводной трансмиссии транспортных средств.

## **ALL-WHEEL-DRIVE INTEGRATED POWERTRAIN**

*Bondarev S.G. SNAU, Sumy.*

In clause the considered problem concerning perspective directions of configurations full drive transmission of vehicles. The analysis existing transmission and power units is made. The new direction concerning an arrangement of the power unit and full drive transmission of vehicles is offered.