

ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

УДК 629.3.015.5:004

Максим КОЛІЄВ

ДЕЯКІ ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ПАКЕТІВ ПРОГРАМ ДЛЯ РОЗРАХУНКІВ КОМПОЗИЦІЙНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Застосування комп'ютерного моделювання та проведення розрахунків властивостей матеріалів деталей та вузлів автомобілів дозволяє значно скорочувати час на проведення наукових досліджень в різних галузях і в тому числі в автомобілебудуванні та автомобільному матеріалознавстві [1 - 5].

Серед нових матеріалів, що знаходять все більш широке застосування в автомобілебудуванні є композиційні [6]. Вони можуть виконувати шумоізоляційну функцію.

Метою дослідження було проаналізувати доступні дані, що стосуються застосування пакетів комп'ютерних програм для моделювання та розрахунку автомобільних деталей та вузлів для проведення віброакустичних розрахунків з метою підвищення звукоізоляції автомобіля за допомогою сучасних звукопоглинальних матеріалів. Навести приклади розрахунків.

Сьогодні ефективно задачі акустики автотранспортних засобів можна вирішувати із застосуванням комп'ютерних пакетів, що розробляються в продуктивній компанії MSC Software [7]. Зниження впливу шуму і вібрацій на водія, пасажирів, чутливі прилади й вантаж, що перевозиться — актуальна технічна задача. Від вирішення цього завдання істотно залежать споживчі властивості виробів, що випускаються, їх сприйняття споживачами, позиціонування на ринку й економічний ефект від їх виробництва. Компанія MSC Software пропонує передові технології інженерного аналізу для розробки заходів щодо зниження шуму і вібрацій від різних джерел [7 - 9].

На рис. 1. наведено перелік основних трендів в зниженні шуму автотранспорта 2020. До яких відносять: шум в електродвигуні; комфорт в салоні, зовнішній шум. Сьогодні поряд з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ) актуально встановлення електро та гібридних двигунів. В цьому випадку боротьба з шумом досягається іншими методами. Тому що в автомобілях з ДВЗ основним джерелом шуму є двигун, а в електромобілях, електродвигун вже не є основним джерелом шуму.

Одним з пріоритетів розробки є комфорт в салоні автомобіля, як легкового так і вантажного.



**Рис. 1. Основні тренди в зниженні шуму автотранспорту 2020.
Принтскрин відео вебінару [8]**

Зараз в Європі впроваджена сертифікація автомобілів по зовнішньому шуму. Тобто під час руху, автомобіль, що проїжджає створює шум. Це складна проблема, тому, що джерел шуму дуже багато. Одне з багатьох джерел, це шум шин або шум від роботи ДВЗ.

Двигун ДВЗ складний пристрій в якому відбувається згоряння палива. Він працює у зв'язці з іншими вузлами та агрегатами. Все це необхідно враховувати на сучасному етапі розробки й самого двигуна внутрішнього згоряння по зниженню від нього шуму. Компанія MSC Software пропонує дуже потужні інструменти по комплексній розробці та комп'ютерному моделюванню. І це першу чергу — моделювання роботи механізму в комп'ютерній системі Adams, з урахуванням пружних тіл - аналіз вібрацій корпусних деталей, а також шестерень і валів та кривошипно-шатунної групи.

На рис. 2 наведено послідовність проведення розрахунку шуму двигуна ДВЗ в компанії Ford. Початок розрахунку відбувався з аналізу динаміки механізмів кривошипно-шатунної групи. Застосовувалась комп'ютерна система Adams разом з надбудовою VIRTUALDYNAMIC.

Послідовність застосування аналіза:

- FEV-Adams – для аналізу динаміки механічної системи з пружними тілами;
- Скінченно – елементний вирішувач – для створення пружних тіл;
- Actran – для аналізу випромінювання шуму в навколишній простір.

Аналіз шуму двигуна внутрішнього згоряння

за матеріалами компанії

Ford

Послідовне застосування систем аналізу:

- *FEV-Adams - для аналізу динаміки механічної системи з пружними тілами;
- *Скінченно-елементний вирішувач для створення пружних тіл;
- *Actran - для аналізу вивчення шуму в навколишній простір.



Рис.2. Приклад розрахунку шуму двигуна ДВЗ в компанії Ford. Принтскрин відео вебінару [8]

В наступному дослідженні були проведені розрахунки залежності форми зубів шестерен на випромінюваний шум (рис. 3). Виявлено кілька проблемних моментів, які в результаті підбору форми зубів були усунені. Наведені варіанти А, Б, В на яких видно, як змінюються різні залежності в різних умовах роботи механізму.

Інший приклад це розробка кожуха для ДВЗ (рис.4 - компанія Пежо-Сітроєн. (Groupe PSA)). Зараз це тренд в розробці нових виробів. Практично скрізь двигуни накривають кожухами.

Вони одночасно відіграють роль і звукозахисного і теплозахисного бар'єра. Це дозволяє двигуну швидше виходити на режим роботи та менше витрачати палива на нагрів навколишнього середовища. Важливо правильно розробляти та адаптувати товщину кожухів до різних участків поверхні двигуна.

Аналіз шуму двигуна внутрішнього згоряння

за матеріалами компанії

Ford

- була досліджена залежність випромінюваного шуму від форми зубів шестерень в складі виробу;
- було показано, що одна з конфігурацій менш галаслива;

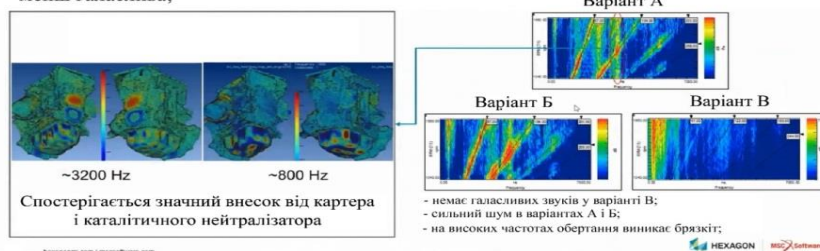


Рис. 3. Приклад розрахунку шуму двигуна ДВЗ в компанії Ford (продовження). Дослідження залежності форми зубів шестерен на випромінюваний шум. Підбір форми зубів. Принтскрин відео вебінару [8]

Для довідки. Groupe PSA (Peugeot Société Anonyme) (Товариство з обмеженою відповідальністю Пежо), 1991-2016 - PSA Peugeot Citroën (Euronext: UG) – французька автомобілебудівна компанія, другий за величиною виробник автомобілів в Європі. Штаб-квартира – в Рюей-Мальмезон, Іль-де-Франс, Франція. Власник таких брендів, як Citroën, Peugeot, Opel, Vauxhall і DS Automobiles. Groupe PSA з 16 січня 2021 року вважаються скасованою в результаті процедури злиття автогігантів Peugeot S.A. (Groupe PSA) і Fiat Chrysler Automobiles N.V. (FCA).

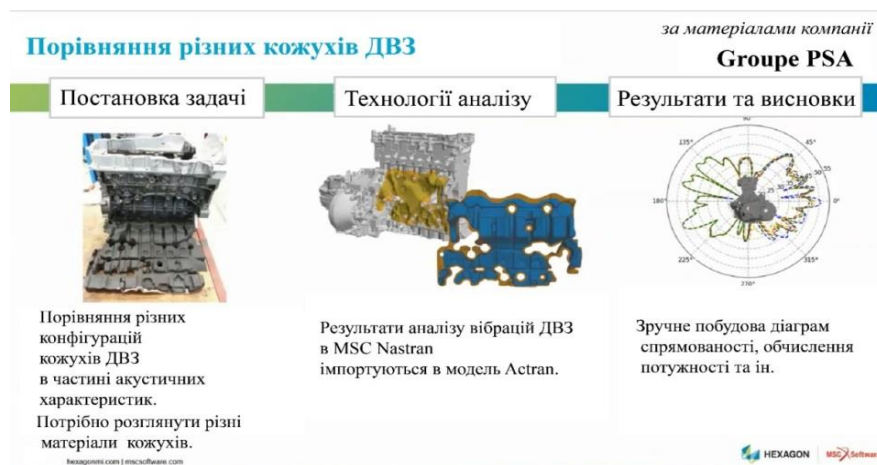


Рис. 4. Розробка кожуха для ДВЗ. Принтскрин відео вебінару [8]

Таким чином, утворилася корпорація Stellantis з річним випуском близько 8,7 млн автомобілів під чотирнадцятьма брендами [10].

Вирішення віброакустичних завдань можна здійснювати при комплексному застосуванні систем Adams, MSC Nastran і Cradle CFD спільно з Actran.

Висновки. Однією з технічних проблем в автомобілебудуванні є зниження звукопоглинання. Зараз для вирішення цієї задачі все частіше застосовують обчислювальні методи, які використовують завдяки застосуванню сучасних пакетів комп'ютерних програм. Одним з таких комп'ютерних пакетів є MSC Software. MSC Software пропонує передові технології інженерного аналізу для розробки заходів щодо зниження шуму і вібрацій від різних джерел. Вирішення віброакустичних завдань можна здійснювати при комплексному застосуванні систем Adams, MSC Nastran і Cradle CFD спільно з Actran. Наведено приклад розв'язання різних віброакустичних завдань на підприємстві компанії Ford.

Список використаної літератури

1. Прохорова Т. В., Перчемлі І. Ф., Колесніков В. О. Матеріали та технології в автомобільній промисловості // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. -

С. 105-112. **2. Колесніков В. О., Нестеров А. О., Глюзицький О. О.** Застосування можливостей обчислювального матеріалознавства та ІТ технологій для розробки автомобільних деталей // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. - С. 6-12. **3. Колесніков В. О., Глюзицький О. О.** Застосування можливостей нових технологій та прикладного матеріалознавства для впровадження автомобільних матеріалів // Матеріали IV-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 14-15 квітня 2016 р., м. Вінниця. - С. 49-57. **4. Савінова В. В., Колесніков В. О.** Застосування методів комп'ютерного зору в автомобільній індустрії // Матеріали V-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 13-14 квітня 2017 р., м. Вінниця. - С. 113 -120. **5. Колесніков В. О.** Індустріальна технологічна революція (Індустрія 4.0), як вона торкнеться автомобільної галузі // Матеріали VI-ї Міжнародної науково-технічної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 12-13 квітня 2018 р., м. Вінниця. - С. 90-94. **6. Автомобілі. Основи конструкції, теорія / В. П. Сахно, В. І. Сирота, В. М. Поляков** [та ін.]: навчальний посібник, третє видання, доповнене і перероблене. – Одеса: Військова академія, 2016. – 356 с. **7. MSC Software. Simulating Reality, Delivering Certainty** URL: <https://www.mscsoftware.com/ru>. (дата звернення 12.04.2021). **8. Виброакустика автотранспортних средств. Часть 1. Запись вебинара «Эффективное решение задач виброакустики автотранспортных средств с применением систем MSC Software. Обзор основных возможностей»**, Часть 1. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=E5lxTjQsGDk&t=907s>. URL: (дата звернення 12.04.2021). **9. Запись вебинара «Эффективное решение задач виброакустики автотранспортных средств с применением систем MSC Software. Обзор основных возможностей»**, Часть 2. 20. апреля 2020 г. Звукопоглощающие материалы, шум шин, шум обтекания автомобиля. Часть 2. URL: <https://www.youtube.com/watch?v>. (дата звернення 12.04.2021). **10. Groupe PSA. Материал из Википедии — свободной энциклопедии.** URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Groupe_PSA (дата звернення 12.04.2021).

Колієв М. Деякі приклади застосування комп'ютерних пакетів програм для розрахунків композиційних автомобільних матеріалів. В роботі стисло розглянуто приклади розв'язання деяких віброакустичних завдань на підприємствах компанії Ford з урахуванням комплексного застосування комп'ютерних систем Adams, MSC Nastran і Cradle CFD, які можна спільно використовувати з системою Atran розробленою в компанії MSC Software.

Ключові слова: автомобіль, матеріал, віброакустика, розрахунок, САПР, шумопоглинання, композиційний матеріал.

Колиев М. Некоторые примеры применения компьютерных пакетов программ для расчетов композиционных автомобильных материалов. В работе кратко рассмотрены примеры решения некоторых виброакустических задач на предприятиях компании Ford с учетом комплексного применения компьютерных систем Adams, MSC Nastran и Cradle CFD, которые можно совместно использовать с системой Actran разработанной в компании MSC Software.

Ключевые слова: автомобиль, материал, виброакустика, расчет, САПР, шумопоглощение, композиционный материал.

Koliev M. Some examples of the use of computer software packages for the calculation of composite automotive materials. The paper briefly considers examples of solving some vibroacoustic problems at Ford enterprises, taking into account the complex application of computer systems Adams, MSC Nastran and Cradle CFD, which can be used in conjunction with the Actran system developed by MSC Software.

Keywords: car, material, vibroacoustics, calculation, CAD, noise absorption, composite material.

УДК 629-533.56

Максим КОЛІЄВ, Роман КОРОБКІН, Владислав ЖУКОВ

ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ В АВТОМОБІЛЕБУДУВАННІ

При виготовленні деталей для автомобілів застосовують різні матеріали, не тільки металеві, а ще так звані композиційні матеріали (КМ) [1 - 8]. Перелік номенклатури їх застосування з кожним роком тільки збільшується.

В даний час все більше найбільших світових автомобільних виробників йдуть по шляху використання композиційних матеріалів для виготовлення деталей автомобіля. Застосування композиційних матеріалів, дозволяє знизити вагу автомобіля, а в деяких випадках підвищити їх «екологічність». При русі в міському циклі до 88% енергії витрачається на втрати, що залежать від маси автомобіля, в першу чергу – на подолання сил інерції. Тому зниження маси призведе до значного поліпшення паливної економічності.

Властивості КМ залежать від матеріалу матриці й зміцнювача, кількісного їх співвідношення, форми зміцнювача, для волокнистих КМ – від схеми армування і довжини волокон.

Матриця зв'язує композицію, надає їй форму. Від властивостей матриці залежать технологічні режими одержання КМ і такі важливі характеристики, як робоча температура, густина, питома міцність.



Науковий пошук МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

збірник наукових праць
здобувачів вищої освіти

№4
2021

© ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2021

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»**

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

№ 4 (2021)

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

**Старобільськ
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»
2021**

У збірнику розкриваються напрямки наукових досліджень здобувачів вищої освіти з технологічної та професійної освіти та технічних наук.

Рекомендовано до друку Вченою Радою
Державного закладу «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»
(протокол № 1 від 31.08.2021 р.)

Редакційна колегія:

Головний редактор

канд.пед.наук, доц. Бурдун В. В.

Члени редколегії:

канд.техн.наук, доц. Колесніков В. О.

канд.техн.наук, доц. Беседа О. О.

канд.техн.наук, доц. Крамаренко Д. П.

канд.техн.наук, доц. Ревякіна О. О.

Відповідальний

канд.пед.наук, доц. кафедри товарознавства,

за випуск:

торговельного підприємництва та експертизи
товарів Морозова М. М.

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів, за виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори.

Розповсюдження та тиражування без офіційного дозволу Державного закладу «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» заборонено.

ЗМІСТ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА, ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТА ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

1. Апухтін Михайло Організація професійної орієнтації і професійного самовизначення старшокласників	5
2. Бондаренко Ярослав Розвиток творчих здібностей учнів на уроках технологій	8
3. Горда Ігор Особливості технологій обробки деревини на уроках трудового навчання	14
4. Григор Світлана Розробка предметних тижнів з технічної та обслуговуючої праці та методика їх проведення	19
5. Дубина Тетяна Методологічні основи викладання модулю «креслення» в старшій школі	28
6. Лисенко Іван Методологічні основи організації позакласних занять з трудового навчання	33
7. Лялякіна Юлія Використання квест-технологій в освітньому процесі ЗПТО	40
8. Мавсєва Марина Корекційно-виховна робота як необхідний чинник на уроках трудового навчання для дітей з особливими освітніми потребами	45
9. Мороз Денис Інструктування учнів як важлива складова уроків виробничого навчання	50
10. Прохорова Тетяна Методологічні основи викладання модуля «Техніки декоративно-ужиткового мистецтва» в старших класах закладів загальної середньої освіти	55
11. Солодовнік Анастасія Формування толерантності студенської молоді у ЗВО	59
12. Стрельцова Надія, Іжак Катерина Застосування нетрадиційних уроків трудового навчання, як фактор підвищення інтересу до праці.	64
13. Шиняєва Олена Використання інформаційних технологій на уроках трудового навчання під час дистанційного навчання	68

ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО ТА ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АВТОМОБІЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

14. Колієв Максим Деякі приклади застосування комп'ютерних пакетів програм для розрахунків композиційних автомобільних матеріалів	74
15. Колієв Максим, Коробкін, Роман, Жуков Владислав Приклади застосування композитних матеріалів в автомобілебудуванні	79

16. Котляр Олександр Аналіз найбільш перспективних методів діагностики дизельного двигуна	87
17. Крива Євген Вирішення деяких питань з підвищення та подовження зносостійкості шин	91
18. Нергеш Інна Програми для створення фракталів	99
19. Фірсов Олексій, Шуліка Сергій, Кунченко Ярослав, Якуба Віталій Підвищення довговічності та шляхи забезпечення нормальної експлуатації деталей шатуно-поршневої групи в автомобілі	107

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ІННОВАЦІЙНІ РОЗРОБКИ ТОВАРОЗНАВСТВА ТА ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВOSTІ

20. Кулінічев Олександр Характеристика споживних властивостей рибної продукції холодного копчення	115
21. Наточій Дарія Способи підвищення якості хліба із застосуванням рослинної сировини	122
22. Наточій Марія Способи підвищення якості м'ясних емульсійних продуктів	127
23. Пронько Лілія Аналіз технологій кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю	132
24. Томко Олеся Аналіз використання рослинної сировини в м'ясній промисловості	136

Відомості про авторів

1. **АПУХТІН Михайло** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня, спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
2. **БОНДАРЕНКО Ярослав** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – професор кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», доктор технічних наук Чесноков О.В.
3. **ГОРДА Ігор** – здобувач вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
4. **ГРИГОР Світлана** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
5. **ДУБИНА Тетяна** – магістр спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Ревякіна О.О.
6. **ЛИСЕНКО Іван** – магістр спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.

7. **Лялякіна Юлія** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва та професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук Скібіна О.В.
8. **МАТВЄЄВА Марина** – магістр спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
9. **МОРОЗ Денис** – здобувач освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
10. **ПРОХОРОВА Тетяна** – магістр спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
11. **СОЛОДОВНИК Анастасія** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня, спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва та професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук Скібіна О.В.
12. **СТРЕЛЬЦОВА Надія** – асистент, **ІЖАК Катерина** – здобувач вищої освіти II (магістерського) рівня спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.

13. **ШИНЯЄВА Олена** – магістр спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології», ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – завідувач кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, доцент Бурдун В.В.
14. **КОЛІЄВ Максим** – магістр спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Колесніков В.О.
15. **Колієв Максим** – магістр спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», **Коробкін Роман** – здобувач вищої освіти 1 курсу спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», **Жуков Владислав Володимирович** – здобувач вищої освіти 1 курсу спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Колесніков В.О.
16. **Котляр Олександр** – здобувачка вищої освіти 4 курсу першого (бакалаврського) рівня спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Беседа О.О.
17. **Крива Євген** – магістр спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Колесніков В.О.
18. **НЕРГЕШ Інна** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня, спеціальності «Середня освіта. Трудове навчання та технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».
Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Ревякіна О.О.
19. **ФІРСОВ Олексій** – магістр спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», **ШУЛКА Сергій** – здобувач освіти 3 курсу спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», **КУНЧЕНКО**

Ярослав – здобувач освіти 1 курсу спеціальності «Професійна освіта. Транспорт», **ЯКУБА Віталій** – здобувач освіти 1 курсу спеціальності «Професійна освіта. Транспорт» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Колесніков В.О.

20. **Кулінічев Олександр** – магістр спеціальності «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – доцент кафедри товарознавства, торговельного підприємництва та експертизи товарів ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат педагогічних наук, Морозова М.М.

21. **НАТОЧІЙ Дарія** – здобувачка вищої освіти 3 курсу спеціальності «Професійна освіта. Харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – асистент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» Гіренко Н. І.

22. **НАТОЧІЙ Марія** – здобувачка вищої освіти 3 курсу спеціальності «Професійна освіта. Харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – асистент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» Гіренко Н. І.

23. **ПРОНЬКО Лілія** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Крамаренко Д.П.

24. **ТОМКО Олеся** – здобувачка вищої освіти 1 курсу другого (магістерського) рівня спеціальності спеціальності «Професійна освіта. Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології» ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка».

Науковий керівник – доцент кафедри технологій виробництва і професійної освіти ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», кандидат технічних наук Крамаренко Д.П.

Наукове видання

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти

№ 4 (2021)

Відповідальний за випуск:

канд.пед.наук., доц. кафедри товарознавства, торговельного підприємництва та експертизи товарів Морозова М. М.

Здано до склад 04.09.2021 р. Підп. до друку 04.09.2021 р.
Формат 60x84 1/8. Папір офсет. Гарнітура Times New Roman.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 6,1. Наклад 100 прим. Зам. № 74.

Видавець:

Видавництво Державного закладу
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
пл. Гоголя, 1, м. Старобільськ, Луганська область, 92703
тел: 095-620-10-20; e-mail: luguniv.info.edu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.

Виготівник:

ФОП Пронькіна Катерина Володимирівна
вул. Гущенко, 14, м. Лисичанськ, Луганська обл., 93113
тел.: +38(095) 330-44-20, +38(067)458-63-15

Максим КОЛІЄВ. Деякі приклади застосування комп'ютерних пакетів програм для розрахунків композиційних автомобільних матеріалів // Наук. кер. доц., к.т.н. Колесніков В.О. // Науковий пошук молодих дослідників № 4 (2021). Збірник наукових праць здобувачів вищої освіти, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Старобільськ, 2021. С. 74 – 78.

НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПАКЕТОВ ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТОВ КОМПОЗИЦИОННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

SOME EXAMPLES OF APPLICATION OF COMPUTER SOFTWARE PACKAGES FOR CALCULATION OF COMPOSITE AUTOMOTIVE MATERIALS

<http://dspace.luguniv.edu.ua/jspui/handle/123456789/8488>

https://kolesnikov.ucoz.com/load/dejaki_prikladi_zastosuvannja_komp_juternikh_paketiv_program_dlja_rozrahunkiv_kompozicijnih_avtomobilnih_materialiv/1-1-0-345

https://www.researchgate.net/publication/355911677_Maksim_KOLIEV_Deaki_prikladi_zastosuvanna_komp'uternih_paketiv_program_dla_rozrahunkiv_kompozicijnih_avtomobilnih_materialiv_Nauk_ker_doc_ktn_Kolesnikov_VO_Naukovij_posuk_molodih_doslidnikov_No_4_2021