

**ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І  
ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН,  
ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ.  
IMPROVING THE RELIABILITY  
AND EFFICIENCY OF MACHINES,  
PROCESSES AND SYSTEMS**



**April 14-16, 2021  
с. Кропивницький**

Центральноукраїнський національний технічний університет

Міністерство освіти і науки України

Кафедра експлуатації та ремонту машин



# **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН, ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ**

III Міжнародна науково-практична конференція

***МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ***

14-16 квітня 2021 року

м. Кропивницький

Central Ukrainian National Technical University  
Ministry of Education and Science of Ukraine  
Department of operation and repair of machines



# **IMPROVING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF MACHINES, PROCESSES AND SYSTEMS**

III International scientific and practical conference

***CONFERENCE MATERIALS***

April 14-16, 2021

c. Kropyvnytskyi

Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems", 14-16 квітня 2021 р. – Кропивницький : ЦНТУ, 2021. – 179 с.

В збірнику представлені матеріали доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, докторантів, аспірантів та студентів ЦНТУ України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок.

Друкується згідно листа Міністерства освіти і науки України, Державної наукової установи "Інститут модернізації змісту освіти" від 19.01.2021 року №22.1/10-83 "Перелік міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій здобувачів вищої освіти та молодих учених Міністерства освіти і науки України на 2021 рік" та наказу ректора Центральноукраїнського національного технічного університету.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

**Міжнародної науково-практичної конференції "Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Improving the reliability and efficiency of machines, processes and systems":**

**Голова** – *О. Левченко*, д-р екон. наук, проф., проректор з наукової роботи Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький.

**Заступник голови** – *В. Аулін*, д-р техн. наук, проф. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький.

**Секретар** – *С. Лисенко*, канд. техн. наук, доц. кафедри експлуатації та ремонту машин Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький.

### Члени оргкомітету:

*Белоєв Х.* – ректор аграрного університету в Русе (Республіка Болгарія);  
*Белоцерковський М.А.* – д-р. техн. наук, проф., професор кафедри технології машинобудування БНТУ (Білорусь);

*Біліченко В.* – д-р техн. наук, проф., ректор Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця;

*Войтов В.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри транспортних технологій і логістики, проректор з наукової роботи Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків;

*Горбачов П.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри транспортних систем та логістики Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків;

*Диха О.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри трибології, автомобілів та матеріалознавства Хмельницького національного університету, м. Хмельницький;

*Іванов С.С.* – директор НДІ МСГ Латвійського сільськогосподарського університету (Латвійська Республіка);

*Калінін Є.* – д-р техн. наук, доц., зав. кафедри надійності, міцності та технічного сервісу машин ім. В.Я. Аніловича Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків;

*Козаченко О.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри сільськогосподарських машин Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків;

*Кристочук М.* – канд. техн. наук, доц., зав. кафедри транспортних технологій і технічного сервісу Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне.

*Крочко В.* – професор інженерно-технічного факультету Словацького університету наук про життя;

*Кузьмінський Р.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри експлуатації та технічного сервісу машин ім. професора Семковича О.Д. Львівського національного аграрного університету, м. Дубляни;

*Лобашов О.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків;

*Лузан С.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри зварювання Національного технічного університету "ХП", м. Харків;

*Ляшук О.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри автомобілів Тернопільського національного технічного університету, м. Тернопіль;

*Магопець С.* – канд. техн. наук, доц., зав. кафедри експлуатації та ремонту машин ЦНТУ;

*Марчук А.* – декан агроінженерного факультету Природничого університету в Любліні (Республіка Польща);

*Монастирський Ю.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри автомобільного транспорту Криворізького національного університету, м. Кривий Ріг;

*Нагорний Є.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри транспортних технологій Харківського національного автомобільно-дорожнього університету, м. Харків;

*Новицький А.* – канд. техн. наук, доц., зав. кафедри надійності техніки Національного університету біоресурсів і природокористування України, м. Київ.

*Ольт Ю.* – професор Естонського університету наук про життя (Естонська Республіка);

*Паскуці С.* – професор університету Барі Альдо Моро (Італія);

*Підгурський М.* – д-р техн. наук, проф., проф. кафедри інжинірингу машинобудівних технологій Тернопільського національного технічного університету імені І. Пулюя, м. Тернопіль;

*Савуляк В.* – д-р техн. наук, проф., проф. кафедри галузеве машинобудування Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця;

*Свірень М.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький;

*Собчук Г.* – директор Представництва Польської академії наук в м. Києві;

*Тимофєєва Л.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри якості, стандартизації, сертифікації та технології виготовлення матеріалів Українського державного університету залізничного транспорту, м. Харків;

*Хабутдінов Р.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри транспортних технологій Національного транспортного університету, м. Київ;

*Чигарьов В.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри металургії та технології зварювального виробництва Приазовського державного технічного університету, м. Маріуполь;

*Шлапак Л.* – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри зварювання конструкцій та відновлення деталей машин Івано-Франківського національного університету нафти і газу, м. Івано-Франківськ;

*Яцун В.* – канд. техн. наук, доц., декан факультету будівництва та транспорту Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький;

*Григор Н.* – керівник методично-організаційного відділу Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький;

*Кропівна К.* – фахівець I категорії методично-організаційного відділу Центральноукраїнського національного технічного університету, м. Кропивницький.

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРОЕКТУВАННЯ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНІЗМУ ДВИГУНА АВТОМОБІЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ САПР SOLIDWORKS**

**А.В. Йовченко**, ст. викладач  
**О.А. Тригуб**, канд. техн. наук, доц.,  
**О.М. Пилипенко**, д-р техн. наук, проф.,  
**А.П. Солтус**, д-р техн. наук, проф.,  
*Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна*

Параметризація дозволяє за короткий час змоделювати за допомогою зміни параметрів або геометричних співвідношень різні конструктивні схеми. Параметризоване моделювання істотно відрізняється від звичайного двовимірного креслення або тривимірного моделювання. Конструктор при параметризованому проектуванні створює математичну модель об'єктів з параметрами, при зміні яких відбуваються зміни конфігурації деталі, взаємні переміщення деталей в збірці.

3D-модель параметризації дозволяє безліч разів використовувати розроблену модель та значно скоротити час на проектування деталей механізму, підготовку креслень та іншої супутньої проектної документації.

Об'єктом дослідження є система автоматизованого проектування SolidWorks, технології формування параметризованих моделей і складальних конструкцій.

Предметом дослідження є параметризація складальної конструкції кривошипно-шатунного механізму.

Мета роботи - на прикладі формування складальної конструкції кривошипно-шатунного механізму (КШМ) спроектувати параметричну модель в САПР SolidWorks.

Основним інструментом параметризації SolidWorks 2020 є блок "equations" в дереві конструювання функцій Manager. Параметризувати збірку можна з дуже високим ступенем деталізації.

При формуванні основних деталей КШМ в САПР SolidWorks використано операції створення об'ємних тіл і збережений ідентичний порядок основних операцій щодо САПР. Найбільш трудомісткими моделями з погляду моделювання й параметризації є поршень, шатун і колінчатий вал (рис. 1).

Перед параметризацією необхідно визначити основні конструктивні співвідношення розмірів елементів КШМ [1]. Величину верхньої частини поршня  $h_1$  вибирають, виходячи із забезпечення однакового тиску опорної поверхні поршня по висоті циліндра й міцності бобишок, ослаблених отворами для пропуску оливи (табл. 1). Висоту головки поршня  $h_Г$  встановлюють виходячи із забезпечення нормального температурного режиму її елементів — товщини дна поршня й розташування компресійних і маслосаз'ємних кілець. Висота юбки  $h_{ю}$  визначається величиною необхідного теплового зазору між юбкою поршня й циліндром.

Діаметр поршня приймаємо основним розміром за допомогою якого виконується параметризація поршня і інших деталей КШМ. Знак " $\Sigma$ " означає, що даний розмір параметризований з використанням основного розміру – діаметра поршня  $D$  (рис. 1) [2], [3].

Перед параметризацією КШМ було визначено основні конструктивні співвідношення розмірів поршневої групи (табл. 1), а саме поршня, кільця, поршневого пальця; шатунної групи, а саме поршневої головки, кривошипної головки, стержня шатуна; колінчатого валу.

Для параметризації поршневого пальця та інших деталей КШМ спочатку необхідно виконати моделювання даних деталей в SolidWorks. Сам процес параметризації виконується під час збірки КШМ (рис. 2).

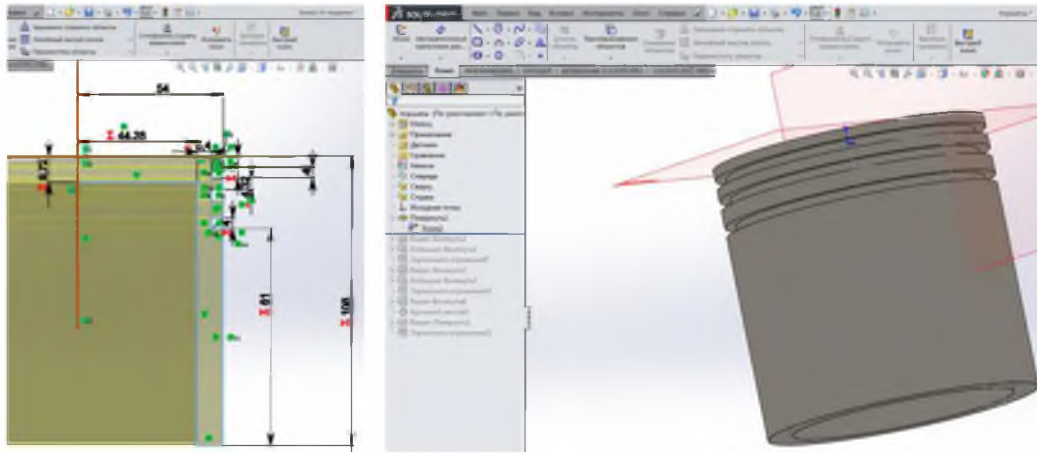


Рисунок 1 – Ескіз операції "обертання" в Solidworks з параметризованими розмірами поршня

Таблиця 1 - Основні конструктивні співвідношення розмірів поршня при параметризації

Формули задані в Solidworks				Загальні формули
Dporsh@Эскиз2	54мм	54мм		радіус поршня R
D3@Эскиз2	4мм	4мм		кільце
D4@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.04	4.32мм	товщина першої кільцевої перемички	$h_{II}=R \cdot 2 \cdot 0,04$
D6@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.09	9.72мм	товщина днища поршня	$\delta=R \cdot 2 \cdot 0,09$
D9@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2	108мм	висота поршня	$H=R \cdot 2$
D2@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.075	8.1мм	висота вогневого пояса	$e=R \cdot 2 \cdot 0,075$
D1@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.75	81мм	висота юбки поршня	$h_{Ю}=R \cdot 2 \cdot 0,75$
D5@Эскиз2	= "D3@Эскиз2"	4мм		кільце поршня
D8@Эскиз2	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.05	5.4мм	товщина стінки головки поршня	$S=R \cdot 2 \cdot 0,05$
D7@Эскиз2	= ("Dporsh@Эскиз2" * 2 - 2 * ("D8@Эскиз2"	44.28мм	внутрішній діаметр поршня	$R\alpha=D-2(s+t)+\Delta t=(R \cdot 2-2 \cdot (R \cdot 2 \cdot 0,05+R \cdot 2 \cdot 0,04)) / 2$
D1@Повернуть1	360градусов	360градусов		$h_n=R \cdot 0,95$
D1@Эскиз5	= "Dporsh@Эскиз2" * 0.95	51.3мм	лиска	$D=R \cdot 2+10$
D3@Эскиз5	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 + 10	118мм	для утворення лиски	$H_{Ю}=R \cdot 2 \cdot 0,75 \cdot 0,85$
D1@Вырез-Вытянуть3	= "D1@Эскиз2" * 0.85	68.85мм	висота лиски юбки поршня	$H_{ВЮ}=(R\alpha-R \cdot 0,3)1,4$
D1@Эскиз11	= ("D7@Эскиз2" - "Dporsh@Эскиз2"	39.31мм	внутрішня лиска поршня	$H_{внЮ}=H_{Ю}$
D1@Бобышка-Вытяну	= "D1@Вырез-Вытянуть3"	68.85мм	висота внутрішньої лиски поршня	$d_n=R \cdot 2 \cdot 0,25$
D1@Эскиз8	= "Dporsh@Эскиз2" * 2 * 0.25	27мм	зовнішній діаметр поршневого кільця	$h_1=R \cdot 2 \cdot 0,6$
D2@Эскиз8	= "Dporsh@Эскиз2" * 0.6 * 2	64.8мм	висота верхньої частини поршня	$d_{н1}=d_n \cdot 1,3$
D1@Эскиз13	= "D1@Эскиз8" * 1.3	35.1мм	зовн. діаметр внутр. лиски	$l_6=H_{ВЮ}-R \cdot 0,35-2$
D1@Бобышка-Вытяну	= "D1@Эскиз11" - "Dporsh@Эскиз2"	18.41мм	довжина внутрішньої бобышки	$d_n$
D1@Эскиз10	= "D3@Эскиз2" * 0.4	1.6мм	діаметр масляного каналу	
D2@Круговой массив	36градусов	36градусов		Кількість масляних каналів
D1@Круговой массив	10	10		
D1@Эскиз14	= "Dporsh@Эскиз2" * 0.78	42.12мм	відстань від центра до кільця	$l_0=R \cdot 0,78$
D2@Эскиз14	= "D1@Эскиз8" / 2	13.5мм	радіус кільця	$R_k=d_n/2$

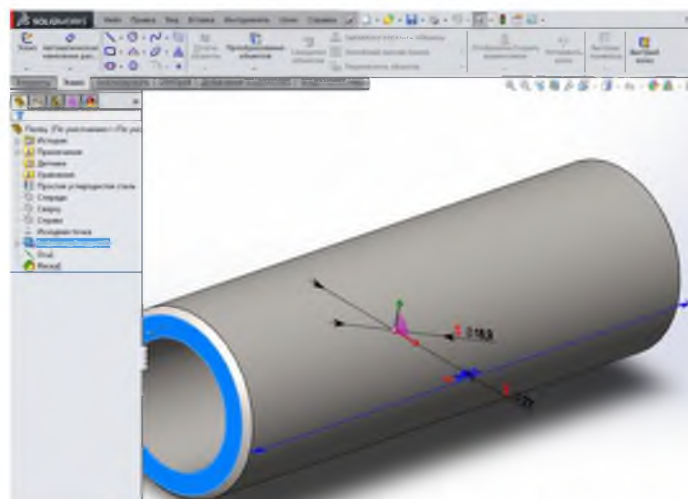


Рисунок 2 – 3D-модель параметризованої деталі "поршневий палець" з деревом побудови



Основні рівняння, що використовувались під час параметризації поршня вказані в табл. 2.

Таблиця 2 - Основні конструктивні співвідношення розмірів поршневого пальця при параметризації

Формули задані в SolidWorks				Загальні формули
D1@Эскиз1	= "D2@Эскиз1" * 0,7	18,9мм	внутрішній діаметр поршневого пальця	$d_{\text{вн}} = d_n \cdot 0,7$
D2@Эскиз1	27мм	27мм		зовн. діам. порш. пальця
D1@Бобышка-Вытянут	= "D2@Эскиз1" * 0,78 / 0,25	84,24мм	довжина поршневого пальця	$d_n = R \cdot 2 \cdot 0,25$
D1@Фаска1	1мм	1мм		$ln = R \cdot 0,78 / 0,25$
D2@Фаска1	45градусов	45градусов		фаска
				фаска

Подальша параметризація КШМ відбувається за подібною методикою.

Згідно із статистичними даними, на зміну параметрів повністю параметризованої 3D-моделі йде менше 1 хв. При цьому перебудовування відбувається в автоматичному режимі. Генерування та випуск САД-системою конструкторської документації триває від 15 до 30 хв. при розробці дуже складних моделей. Перебудовування 3D КШМ відбувається за декілька секунд. Всі складові деталі механізму, а саме: поршень, палець, шатун, кришки головки шатуна, шатунні вкладиші, колінчатий вал перебудовуються автоматично.

В результаті проведеного аналізу розглянуто основні можливості САПР SolidWorks для параметризації складних механізмів на прикладі параметризації КШМ. При проектуванні параметричних моделей елементів КШМ і формуванні складальної конструкції вузла КШМ розглянуто методи роботи з ескізами, операції формування об'ємів, технології формування складальних одиниць із застосуванням інструментів спряжень. В результаті сформовано параметризовану складальну конструкцію КШМ в системі SolidWorks, яка дозволяє не тільки швидко перебудовувати деталі КШМ, а й виконувати розрахунок даних деталей на міцність із підключеним модулем SolidWorks Simulation з використанням методу кінцевих елементів.

#### Список літератури

1. А.И. Колчин, В.П. Демидов. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. / А.И. Колчин, В.П. Демидов – 3-е изд. Перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 2003. – 496 с.
2. Алямовский А. А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике (+ DVD-ROM): Научное пособие. - К.: Информавтодор, 2008. - 62 с.
3. Прохоренко В.П. SolidWorks. Практическое руководство. — М.: ООО "Бином-Пресс", 2004 г. – 448 с.: ил.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>1. ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ</b> .....	7
1. Квантово-механічна взаємодія в контактних трибосистемах. <i>О.В. Диха, Ю.П. Заспа, В.О. Дитинюк</i> .....	7
<b>2. ТРИБОЛОГІЯ ВУЗЛІВ ДЕТАЛЕЙ, СИСТЕМ І АГРЕГАТИВ, РОБОЧИХ ОРГАНІВ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ</b> .....	9
2. Дослідження пошкоджуваності зразків металоконструкцій методом когерентно-оптичного сканування деформованої поверхні. <i>Г.Г.Писаренко, О.В.Войналович, А.М.Майло, С.Г.Писаренко</i> .....	9
3. Дослідження властивостей матеріалу деталі "зірочка" сівалки GASPARDO та його аналогів. <i>О.Д. Деркач, Д.О. Макаренко, Є.С. Муранов</i> .....	11
4. Зменшення енергозатрат екскаваторних ковшів використанням антиадгезійних покриттів. <i>А.А. Тихий, В.О. Куцера</i> .....	14
<b>3. ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ ТА ВУЗЛІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	17
5. Підвищення властивостей відновлюючих покриттів модифікуванням бентонітовою глиною. <i>Т.С. Скобло, І.М. Рибалко, О.В. Сайчук</i> .....	17
6. Аналіз причин виникнення дефектів головок циліндрів автомобільних двигунів. <i>М.В. Красота, Р.А. Осін</i> .....	20
7. Підвищення зносостійкості та корозійної стійкості відновлених деталей автомобільних двигунів. <i>О.С. Дробот, С.Я. Підгайчук, О.О. Нікітін, Н.М. Яворська</i> .....	22
8. Підвищення зносостійкості деталей машин, що працюють в умовах абразивного зношування. <i>А.С. Лузан</i> .....	25
9. Вплив дисперсних боромістких добавок на зносостійкість покриттів системи NI-CR-B-SI. <i>С.О. Лузан</i> .....	28
<b>4. ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ</b> .....	31
10. Застосування варіаційних методів для дослідження напружено-деформованого стану деталей машин. <i>В.О. Дубовик, В.В. Пукалов, А.Є. Солових, О.І. Дарієнко</i> .....	31
11. Дослідження структури і властивостей железохромвуглецевої сталі-зв'язки порошкових карбидосталей. <i>М.Ю. Осінов, О.Є. Капустян, М.М. Бриков, Т.О. Акрітова</i> .....	34
12. Аналіз технологій відновлення і зміцнення штампів прес-форм. <i>Т.О. Акрітова, М.Ю. Осінов, О.Є. Капустян, Р.А. Куликовський</i> .....	36
13. Surface modification of 18HGT steel by plasma thermocycling nitriding treatment. <i>Dolgov N.A., Rutkovsky A.V.</i> .....	38
14. Аналіз конструктивних особливостей, умов роботи та особливостей відновлення працездатності ножів машин переробки цукрових буряків. <i>В.М. Бабка, А.В. Новицький, І.С. Харьковський, Ю. В. Бабка</i> .....	41
15. Equipment for cylinder liners repair. <i>I.V. Shepelenko, M.V. Krasota, Warouma Arifa</i> .....	44
16. Рациональне використання концентрованих та комбінованих кормів. <i>І.І. РЕВЕНКО, Ю.І. РЕВЕНКО</i> .....	45
17. Задири циліндрів: причини появи та діагностика. <i>М.С. Магонець, С.О. Магонець</i> .....	48

18. Вплив складу електроліту для твердого анодування алюмінію на характеристики оксидного шару. <i>М.М. Студент, С.І. Маркович, В.М. Гвоздецький, Г.Г. Веселівська, Х.Р. Задорожна, Р.С. Мардаревич, Я.Я. Сірак</i> .....	53
19. Підвищення довговічності шестерень шестеренного насоса. <i>Ю.В. Кулешков, А.В. Кривошея, М.В. Красота, Т.В. Руденко, С. Одайський</i> .....	57
20. Оптимізація швидкості потоку рідкої фази добрива рівномірним його перемішуванням. <i>Д.Ф. Кольга, С.А. Костюкевич, Ф.І. Назаров</i> .....	60
21. Підвищення довговічності роботи охолоджувальних систем на гідрофторолефінах. <i>Ф.Д. Сапожников, М.П. Жук, Ф.І. Назаров, М.В. Булак</i> .....	63
<b>5. КОНСТРУКТОРСЬКІ РІШЕННЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВ ДЕТАЛЕЙ, СИСТЕМ І АГРЕГАТИВ ТА РОБОЧИХ ОРГАНІВ</b> .....	66
22. Вдосконалення конструкторського розрахунку прямозубих циліндричних передач. <i>Ю.А. Невдаха, В.О. Дубовик, С.Є. Катеринич, К.В. Козаков</i> .....	66
23. Пнемо-шнековий транспортер. <i>О.М. Троханяк</i> .....	69
24. Особливості визначення форми валків при їх виготовленні та величини зносу при експлуатації. <i>К. Автухов, О.С. Кур'янов</i> .....	71
25. Аналіз конструкцій розподільчих робочих органів багатоканальних висівних систем машин для внутрішньогрунтового локального внесення твердих мінеральних добрив. <i>В.Б. Онищенко, О.С. Девятко, К. Ю. Назаренко, В.В. Ратушний</i> .....	73
26. Перспективи використання поліетилентерефталату, як конструкційного матеріалу, для елементів рухомих спряжень машин і механізмів. <i>О.Д. Деркач, Д.О. Макаренко, Є.С. Муранов</i> .....	76
27. Автоматизація процесу проектування кривошипно-шатунного механізму двигуна автомобіля з використанням САПР SOLIDWORKS. <i>А.В. Йовченко, О.А. Тригуб, О.М. Пилипенко, А.П. Солтус</i> .....	78
28. Підвищення ефективності приготування зернових кормів вдосконаленням конструкції екструдера. <i>А.А. Романович, І.І. Скорботи</i> .....	81
29. Модернізація газогенераторної опалювальної системи для покращення опалення приміщень. <i>А.О. Абрамчук, В.Б. Ловкіс</i> .....	84
<b>6. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	86
30. До визначення передаточних відношень трансмісії при модернізації БТР. <i>В.П. Сахно, О.В. Диких</i> .....	86
31. Оцінка ефективності роботи висівних апаратів сівалок точного висіву. <i>П.С. Потик</i> .....	89
32. Датчик контролю якості моторної оливи в процесі експлуатації за її в'язкістю. <i>А.А. Троць, О.О. Банний, М.Ф. Богомолів</i> .....	90
33. Аналіз роботи протруювачів насіння сільськогосподарських культур. <i>В.Б. Онищенко, В.С. Ступаченко, В. В. Ратушний</i> .....	93
34. Оцінка довговічності ножів засобів для приготування і роздавання кормів. <i>А. В. Новицький, А.А. Засулько</i> .....	95
35. Метод підвищення теплоти згорання паливних сумішей в двигунах. <i>С.І. Криштопа, Л.І. Криштопа, Ю.С. Властук</i> .....	97
<b>7. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ ТА ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЯКОСТІ ПАСАЖИРСЬКИХ ТА ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ</b> .....	100
36. Управління ресурсом пневматичних шин транспортних засобів. <i>В.В. Аулін, С.В. Лисенко, А.В. Гриньків, О.А. Довгий</i> .....	100

37. Корегування кількості та типу засобів автотранспортних і термінальних технологій при невизначеності перевізного процесу. <i>С.І Маркович, О.В. Бевз, В.О. Пастух</i> .....	108
38. Історичні особливості розвитку громадського транспорту. <i>І.О. Хітров</i> .....	112
39. Дослідження основних елементів мультимодальної транспортної мережі. <i>Є.І. Тхорук, І.Г. Боковець</i> .....	115
40. Аналіз альтернативних джерел енергії з можливістю їх використання для підзарядки батарей електромобілів. <i>О.В. Диха, С.Ф. Посонський, О.П. Бабак</i> .....	117
41. Ефективність розвитку транспортної системи регіону. <i>В.О. Дорошук, М.В. Голотюк, А.С. Демидюк</i> .....	119
42. Планування транспортної мобільності. <i>В.М. Никончук</i> .....	121
43. Аналіз основних етапів дослідження ефективності операцій в транспортних системах. <i>В.В. Аулін, Д.В. Голуб, С.В. Лисенко, А.С. Замуренко, В.В. Шаманський</i> .....	123
44. Аналіз максимально можливого підвищення теплоти при згоранні спиртових сумішей в ДВЗ. <i>І.М. Микитій, С.І. Криштопа, Ф.В. Козак</i> .....	127
45. Проблеми та перспективи мультимодальних перевезень вантажів в умовах євроінтеграції України. <i>І.А. Шльончак, Л.А. Тарандушка, М.П. Рудь, А.П. Солтус, І.П. Тарандушка</i> .....	130
<b>8. ЛОГІСТИКА ВИРОБНИЧИХ ТА ТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ, ФІРМ, КОМПАНІЙ</b> .....	132
46. Логістичні системи управління технологічними процесами на транспорті. <i>В.О. Дубовик, Є.К. Солових, Р.В. Кернус</i> .....	132
47. Основні проблемні питання щодо створення ефективної транспортно-логістичної системи розподілу аграрної продукції. <i>О.М. Загурський</i> .....	134
48. Обоснование рациональной технологии перевалки контейнеров в порту. <i>Н.Ю. Шраменко</i> .....	137
49. Forecasting mobility parameters – literature review of modern approaches. <i>Mykhailo Krystopchuk</i> .....	139
50. Dynamics of transport flows in city conditions. <i>S. Pashkevych, O. Denisenko</i> .....	143
51. Результати експериментальних досліджень по організації ресурсозберігаючих технологій доставки сільськогосподарських вантажів у транспортних пакетах. <i>Н.А. Шаповал, О.В. Павленко</i> .....	146
52. Розробка математичної моделі організації обслуговування замовлень на транспортно-експедиторських підприємствах. <i>А.В. Мочульський, О.В. Павленко</i> ...	149
53. Визначення місця розташування транспортно-складського комплексу для вантажних перевезень в м. Черкаси. <i>Л.А. Тарандушка, Н.Л. Костьян, І.А. Шльончак, М.П. Рудь, І.П. Тарандушка</i> .....	152
<b>9. ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ, ФІРМАМИ, КОМПАНІЯМИ</b> .....	155
54. Реалізація проекту оптимізації системи автосервісу на прикладі "АНТ-АВТО-СЕРВІС", м. Черкаси. <i>Н.Л. Костьян, Л.А. Тарандушка, М.П. Рудь</i> .....	155
<b>10. СИСТЕМИ ТА СТРАТЕГІЇ ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ</b> .....	158
55. Перспективи використання електромеханічної обробки у ремонтному виробництві. <i>М.В. Пікула</i> .....	158
56. Міфи які розвіює MANN-FILTER: якість фільтра салону. <i>О.В. Продеус, Ю.І. Ревенко, С.В. Стецюк</i> .....	160
57. Обґрунтування критеріїв вибору параметра діагностування циліндропоршневої групи дизельних двигунів. <i>П.С. Попик</i> .....	162
58. Класифікація та порівняльний аналіз сучасного підйомного обладнання для сервісу та ремонту автомобілів. <i>М.В. Красота, Р.А. Осін</i> .....	164

59. Системи управління якістю продукції машинобудування. <i>А. В. Новицький, О. М. Бистрий</i> .....	166
<b>11. ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ, ВУЗЛІВ, АГРЕГАТІВ, МАШИН ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЄЮ ЇХ ЕЛЕМЕНТІВ</b> .....	169
60. Удосконалення методів і засобів діагностування систем змащення силових агрегатів транспортних засобів. <i>В.В. Аулін, В.В. Слонь, О.М. Лівіцький, А.В. Гриньків, Є.Г. Артюх</i> .....	169

# ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ І ЕФЕКТИВНОСТІ МАШИН, ПРОЦЕСІВ І СИСТЕМ. IMPROVING THE RELIABILITY AND EFFICIENCY OF MACHINES, PROCESSES AND SYSTEMS

III Міжнародна науково-практична конференція

## ***МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ***

14-16 квітня 2021 року  
м. Кропивницький

Відповідальні за випуск: В. В. Аулін, професор кафедри експлуатація та ремонт машин ЦНТУ України.

Редактор: В. В. Аулін.

Дизайн і верстка: С. В. Лисенко.

**Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст представлених матеріалів**

Підписано до друку 07.04.2021 р. Формат 60x80/16.  
Ум друк. арк. – 12,4. Обл.-вид. – 11,7.  
Наклад 100 прим. Зам № 21/2020.

---

РВЛ ЦНТУ. 25006, м. Кропивницький, пр. Університетський, 8  
Тел. 390-441, 559-245.