

**ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
КОНФЕРЕНЦІЯ СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ**

# **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ**

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ  
МАШИН І ОБЛАДНАННЯ



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КІРОВОГРАДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ МАШИН**  
**КАФЕДРА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ МАШИН**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

“ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ”

15-17 квітня 2015 року

Тези доповідей надруковано в авторській редакції.

Відповідальна за випуск: Кава Т.В.

---

Підписано до друку 12.05.2015  
Ум друк.арк. 12,1875. Тираж 100 прим.

©МОВ КНТУ, м.Кіровоград, пр.Університетський, 8.  
Тел. 55-10-49

---

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**

ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ УЧЕНИХ

**“ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ МАШИН І ОБЛАДНАННЯ”**

**15-17 квітня 2015 року**

**м. Кіровоград**

Збірник тез доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених "Підвищення надійності машин і обладнання". – Кіровоград: КНТУ, 2015. – 195 с.

#### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*Голова* – Левченко О.М., д-р техн. наук, проф., проректор з наукової роботи Кіровоградського національного технічного університету;

*Заступник голови* – Аулін В.В., канд. фіз.-мат. наук, проф. кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

*Секретар* – Лисенко С.В., канд. техн. наук, доц. кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

#### *Члени оргкомітету:*

Яцун В.В., канд. техн. наук, доц., декан факультету "Проектування та експлуатації машин";  
Магопєць С.О., канд. техн. наук, доц., заст. завідувача кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету;

Шестерняк Н.М., керівник МОВ Кіровоградського національного технічного університету;  
Кава Т.В., фахівець І категорії відділу МОВ Кіровоградського національного технічного університету.

Тихий А.А. – голова ради молодих учених КНТУ;  
Дóренський О.П. – науковий керівник СНТ Кіровоградського національного технічного університету;

Даркіна В.О. – голова СНТ Кіровоградського національного технічного університету.

*Редакційна колегія:* Черновол М.І., д.т.н., проф. (відповідальний редактор); Аулін В.В., к.ф.м.н., проф. (заст. відп. редактора); Лисенко С.В., к.т.н., доц. (відповідальний секретар); Кулєшков Ю.В., к.т.н., проф.; Солових Є.К., к.т.н., проф.; Мажейка О.І., к.т.н., проф.

*Адреса редакційної колегії:* 25030, м. Кіровоград, пр. Університетський, 8, Кіровоградський національний технічний університет, тел.: (0522) 390-473, 551-049.

*Відповідальна за випуск:* Кава Т.В.

Збірник містить тези доповідей за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених "Підвищення надійності машин і обладнання", що відбулась 15-17 квітня 2015 року на базі кафедри експлуатації та ремонту машин Кіровоградського національного технічного університету.

Матеріали збірника публікуються у авторській редакції.

© Колектив авторів, 2015  
© МОВ КНТУ, 2015

## **ЗМІСТ**

<i>А.В. Гриньків, В.В. Аулін</i> <i>ВИКОРИСТАННЯ ДІАГНОСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ТЕХНІЧНИЙ СТАН</i> <i>ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОГНОЗУВАННІ РІВНЯ</i> <i>ІХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ.....</i>	<b>9</b>
<i>А.В. Бусов, А.В. Фоменко, О.Г. Биковський</i> <i>ЕНЕРГЕТИНА І ТЕХНОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ НАНЕСЕННЯ</i> <i>ПЛАЗМОВИХ ПОКРИТТІВ.....</i>	<b>13</b>
<i>О.В. Дмитренко, С.І. Маркович</i> <i>ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПЛАЗМИ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ НАНЕСЕННЯ</i> <i>ЕЛЕКТРОДУГОВИХ ПОКРИТТІВ.....</i>	<b>16</b>
<i>А.Г. Голиус, А.Н. Горяинов</i> <i>ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ.....</i>	<b>18</b>
<i>Д.В. Чеховець, А.Г. Кравцов</i> <i>ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМОГО ПІДХОДУ В ЛОГІСТИЦІ АПК.....</i>	<b>19</b>
<i>І.І. Цигульов, А.Г. Кравцов</i> <i>ВПРОВАДЖЕННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ПІДХОДІВ В АПК.....</i>	<b>20</b>
<i>А. Доленко, О. Денисенко</i> <i>ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ТА ЕЛЕМЕНТІВ МІСЬКОЇ ВДМ</i> <i>НА НАДІЙНІСТЬ ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ.....</i>	<b>21</b>
<i>А.А. Иващенко, В.Я. Зусин</i> <i>ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУШНОЇ СРЕДИ ПРИ НАПЛАВКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ</i> <i>ПОРШНЕЙ ПОРОШКОВЫМ ЭЛЕКТРОДОМ.....</i>	<b>24</b>
<i>А.А. Хижняк, А.Н. Горяинов</i> <i>ФАЗЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ</i> <i>В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ.....</i>	<b>25</b>
<i>Д.О. Головень, А.Г. Кравцов</i> <i>ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ЗА РАХУНОК</i> <i>ВИКОРИСТАННЯ АВТОБУСІВ РІЗНОЇ МІСТКОСТІ.....</i>	<b>26</b>
<i>Д.С. Шевела, Р.В. Мораун, Є.К. Солових, Б.А. Ляшенко, А.Є. Солових</i> <i>ОПТИМІЗАЦІЯ ДЕТОНАЦІЙНОГО НАПИЛЕННЯ ЖАРОСТІЙКИХ ЗМІНЮЮЧИХ</i> <i>ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ.....</i>	<b>27</b>
<i>А.О. Слободяник, Є.К. Солових, А.В. Ворона, С.Є. Катеринич</i> <i>ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЕТАЛЕЙ</i> <i>АКТИВОВАНИМ ЕЛЕКТРОДУГОВИМ НАПИЛЕННЯМ.....</i>	<b>29</b>
<i>Я.Н. Коцкало, А.Н. Горяинов</i> <i>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ.....</i>	<b>30</b>
<i>А.О. Бібік, В.А. Войтов</i> <i>ПЛАНУВАННЯ РОБОТИ РУХОМОГО СКЛАДУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ</i> <i>БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....</i>	<b>31</b>
<i>А.О. Головатий, В.В. Аулін</i> <i>ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТРАТЕГІЙ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ</i> <i>І РЕМОНТУ ТА ЇХ РОЛЬ У ПІДВИЩЕННІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ</i> <i>ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ.....</i>	<b>33</b>

УДК: 621.891

## АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЗНОШУВАННЯ ШНЕКОВОГО ПРЕСУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ PINI-KAU

Б.М. Цимбал<sup>1</sup>, В.А. Войтов<sup>2</sup>

Під час переробки біомаси шнековими екструдерами відбуваються такі види зношування, як заїдання або задир, абразивне, утомне та корозійно-механічне шнека та гільзи циліндра [1].

В зоні загрузки в трібосистемі філь'єра – гребень шнека та в зоні пресування в парі філь'єра – хвостовик, а саме на двох останніх витках шнека відбувається заїдання або задир, який виникає в результаті схоплювання, глибинного виривання матеріалу, перенесення його з однієї поверхні тертя на іншу та впливу виниклих нерівностей на поверхні робочого органу [2, 3].

Сировина, яка використовується для виробництва паливних брикетів, така як деревна тирса, лушпиння соняшнику, відходи зернового виробництва, солома та ін. біомаса, а також мінеральні частинки (пісок, ґрунт та невелике каміння) при контакт з робочими органами призводять до механічного руйнування поверхонь, які труться, в результаті ріжучого або дряпаючої дії твердих тіл та частинок, що призводить до абразивного зношування. Цей вид зношування характерний для всіх зон. Для екструдерів воно характерне в зоні стиснення, найбільш схильні до абразивного зносу останні два витки хвостовика екструдера. Коли зусилля притиснення гребня шнека недостатньо високе або відсутня схильність до заїдання, відбувається абразивне зношування. Метали з яких виробляють гільзи циліндрів мають більшу поверхневу твердість після азотування, ніж метали, з яких виробляють шнек, при цьому мікрорельєф гільзи здатен абразивно зношувати поверхню гребня шнека. Чим більш засмічена сировина мінеральними домішками, тим більше буде зношуватися поверхня робочих органів. При експлуатації шнека спостерігається зміцнення поверхневого шару, яке характерне для механо-хімічної форми абразивного зношування. На поверхні витка шнека виникають зони пластичної деформації та вторинні структури, які спричинені абразивними частками матеріалу. Зола, яка утворилася при окислюванні продукту, складається з мінеральних речовини, які призводять до високого абразивного зношування [4].

При виготовленні паливних брикетів утворюються такі хімічні сполуки, як акролеїн, діоксид азоту, діоксид вуглецю, діоксид кремнію, лігнін внаслідок адсорбції, хемосорбції і дифузії атомів, змінюють хімічний склад поверхні робочих органів. Під дією високої температури, звільненої вологи та слабоекислому середовищу біомаси відбувається хімічна реакція з поверхнею металу, яка провокує корозійно-механічне зношування. Внаслідок цього виникають нові вторинні структури. Це зношування характерне для зони формування та спікання, але найбільш протікає в зоні стиснення. Корозійно-механічне зношування відбувається тільки в парі тертя пресований матеріал – елемент конструкції [5].

Утомне зношування відбувається в зв'язку з нераціональним вибором матеріалу або порушенням технології виготовлення шнека чи циліндра. Воно

<sup>1</sup> аспірант, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко

<sup>2</sup> д-р техн. наук, професор, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко

виникає, коли відсутня перехідна зона між твердим поверхневим шаром та основним металом при недостатній його міцності. Під впливом змінного механічного навантаження та температури в зоні стиснення основний метал випробує деформацію, в результаті чого відбувається втомне механічне зношування. В основному металі відбувається утворення поверхневих тріщин крихкого та твердого робочого шару, які викликають на його викришування. Утомне зношування найбільш зустрічається на робочих органах, які зміцнювали боруванням або нанесенням зносостійкого шару карбиду вольфраму [6].

### Список літератури

1. Васильків В.В. Види зношення спіралей гвинтових робочих органів / В.В. Васильків, Д.Л. Радик // Вісник ХНТУСГ. – Харків: ХНТУСГ, 2010. – Вип. 100. – С. 197 – 202.
2. Износ оборудования при переработке пластмасс / [Стамбурский Е.А. Бейль А. И., Карливан В. П., Беспалов Ю. А.]. – М.: Химия, 1985. – 208 с.
3. Основи трибології: Підручник / [Антипенко А.М., Белас О.М., Войтов В.А. та ін.] / За ред. Войтов В.А. – Харків: ХНТУСГ, 2008. – 342 с.
4. Луцак Д.Л., Підвищення зносостійкості шнеків обладнання для виробництва цегли / Д.Л. Луцак Я.А., Криль, П.М. Присяжнюк // Підвищення надійності машин і обладнання: III Всеукраїнська наук.-практ. конф., 15 квітня 2009 р.: тези доповідей студентів, магістрантів та аспірантів. – Кіровоград: КНТУ, 2009. – С. 16 – 20.
5. Костецкий Б.И. Трение, смазка и износ в машинах / Б.И. Костецкий. — К.: Техніка, 1970.— 120 с.
6. Моисеев А. В. Износостойкость дереворежущего инструмента. / А. В. Моисеев. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 112 с.

УДК: 621.891

## СТЕПЕНЬ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТРЕНИЯ И ИЗНАШИВАНИЯ

М.Б. Захарченко<sup>1</sup>, В.А. Войтов<sup>2</sup>

В последнее время активно развиваются методы расчета и моделирования процессов трения и изнашивания в трибосистемах машин и механизмов, что позволяет значительно снизить затраты в процессе проектирования и доводки новых конструкций.

При разработке моделей по расчету износа и прогнозированию ресурса используют в основном вероятностные подходы [1 – 3]. Построение таких моделей базируется на расчетах характеристик контакта и методах описания шероховатости поверхности [4].

В работе [5] предложено описывать износ массивом векторов вероятностей величин износа дискретных точек поверхности, называемых «трибозементами». Трибоземента моделируются нестационарными случайными функциями марковского типа, а износ оценивается математическим ожиданием вероятности нахождения

<sup>1</sup> аспірант, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко

<sup>2</sup> д-р техн. наук, професор, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенко