

цілеспрямованих наукових досліджень в таких напрямках: виявлення впливу експлуатаційних чинників на роботу електропривода, встановлення його оптимальних режимів роботи, створення нових пристроїв керування, захисту, електродвигунів спеціального призначення. Слід зазначити, що перспектива використання електропривода сільськогосподарських машин обумовлюватиметься тим, як при його проектуванні враховані умови експлуатації, конструкція, режим роботи.

Проектуючи нові елементи електропривода необхідно, щоб при однакових умовах експлуатації, порівняно з існуючими його варіантами, досягти надійності у роботі, зменшення втрат потужності, підвищення коефіцієнтів корисної дії, потужності, простого і дешевого конструктивного виконання.

Перспективним є розробка безредукторного електропривода сільськогосподарських машин, оскільки при безпосередньому з'єднанні електродвигуна з робочим органом машини можна більш повно реалізувати машини, забезпечити техніко-експлуатаційні показники на бажаному рівні. Виготовлення електричної частини електродвигунного індуктора з врахуванням конструкції машини, технологічних вимог дає змогу передбачити регулювання потужності електродвигуна залежно від завантаження машини, забезпечити техніко-експлуатаційні показники на бажаному рівні. В результаті проведених розрахунків встановлено, що економічний ефект від впровадження безредукторного електропривода сільськогосподарських машин на основі електродвигуна спеціального призначення одержують за рахунок зменшення приведених витрат, пов'язаних з виробництвом і експлуатацією, на 22-32%.

Наші довготривалі дослідження, які проводились в сучасних лабораторіях спрямовані на комплексне вирішення організаційно-економічних, технологічних, технічних питань щодо розробки електродвигунів спеціального призначення, є передумовою ефективного використання електропривода виробничих сільськогосподарських машин.

#### *Список використаних джерел*

1. Клепиков В. Б. Динаміка електромеханічних систем з нелінійним тертям: монографія. Харків: Видавництво "Підручник НТУ ХП", 2014. 408с.
2. Корчемний М. О. та ін. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. Тернопіль.: Підручники і посібники, 2001. 90 с.

*Науковий керівник: Хандола Ю. М., к.т.н., доц.*

УДК 631.3:004:62-762

### **ПРОГНОЗУВАННЯ МІЦНОСТІ ТА РЕСУРСУ ГУМОВО-МЕТАЛЕВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ МЕТОДАМИ СКІНЧЕННО-ЕЛЕМЕНТНОГО АНАЛІЗУ**

*Равлик С., здобувач вищої освіти СВО «Бакалавр»*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна*

Сучасні машини АПК стають потужнішими та швидкісними. Вони працюють у надскладних умовах, а вихід з ладу окремих елементів часто призводить до зупинки всього технологічного процесу. Міцність гумових та гумово-металевих елементів в сучасних машинах АПК розглядається як чинник надійності та ресурсозбереження сільськогосподарської техніки. Сільськогосподарська техніка працює в умовах, які є екстремальними для еластомерів, проблема визначення міцності ускладнюється впливом

агресивних середовищ.

Для інноваційних технологій характерне підвищення точності розрахунків. Традиційні методи не дають змоги точно спрогнозувати момент відриву гуми від металевої обойми. В АПК шарніри часто виходять з ладу через руйнування клейового шару між металом і гумою [1]. Розрахунок цього вузла потребує моделювання зони контакту як окремого критичного елемента. Гума в підвісках важких борін або сівалок працює в зоні великих деформацій, де закон Гука не діє. Відсутність точних баз даних фізико-механічних властивостей гум створює розрив між теоретичними розрахунками та реальними випробуваннями.

Визначення міцності гумово-металевих виробів за допомогою SolidWorks Simulation або Stress Analysis в Inventor можливе, але з певними важливими застереженнями щодо фізики процесу. Оскільки такий шарнір складається з двох кардинально різних матеріалів – жорсткої сталі та еластичної гуми – стандартний лінійний аналіз не завжди дає 100% точну картину. Стандартний модуль аналізу напружень базується на лінійному наближенні. Для металевих частин легко отримати напруження за Мізесом, коефіцієнт запасу міцності та деформації [2]. Для гуми дещо складніше, адже вона є нелінійно-пружним матеріалом. В програмах САПР можна задати її властивості через модуль пружності та коефіцієнт Пуассона, але програма розраховуватиме її як дуже м'яку сталь. Отримується загальне уявлення про розподіл навантаження та зони концентрації напружень, але значення деформацій при великих кутах повороту можуть бути похибною.

Для швидкої перевірки підійде аналіз міцності. Для попереднього розрахунку потрібно задати гуму як ізотропний матеріал. Оскільки властивості гуми сильно залежать від її твердості, параметри будуть варіюватися. Можна побачити, чи не «попливе» метал і де гума стискається найбільше. Для сертифікаційних розрахунків краще використовувати розширені модулі, які мають спеціальні моделі матеріалів для гуми і дозволяють розраховувати великі переміщення.

#### **Список використаних джерел**

1. Білецький Є. С., Шпак Д. Ю., Шидловський М. С. Визначення деформаційних характеристик нестандартних гумово-металевих шарнірів для автомобільного транспорту. *Тези доповідей загальноуніверситетської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів, присвяченої дню Науки*. Київ : НТУУ «КПІ», ММІ, 2011. С. 24–25.

2. Дереза О. О. Сучасні методики комп'ютерного проектування вузлів і деталей машин: навчальний посібник / О. О. Дереза, І. О. Водяницький, О. Ю. Михайленко; ТДАТУ. Запоріжжя : ТДАТУ, 2025. 277 с.

*Науковий керівник: Дереза О. О., к.т.н., доц.*

УДК 621.43.05:519.876.5

### **ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ЧОТИРЬОХКОМПОНЕНТНОЇ ДВОФАЗНОЇ ПАЛИВНОЇ СУМІШІ ДЛЯ РІЗНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГУНА**

*Лисенко Р. Д., здобувач третього рівня вищої освіти «Аспірант»  
Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна*

Одним із перспективних напрямів підвищення ефективності й екологічності дизельних двигунів є застосування багатокомпонентних паливних систем, зокрема чотирьохкомпонентних двофазних паливних сумішей, які можуть включати традиційне дизельне паливо, біодизель, легколетючі кисневмісні компоненти (етанол, бутанол) та