

## Міністерство освіти і науки України

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Національний університет біоресурсів і природокористування України

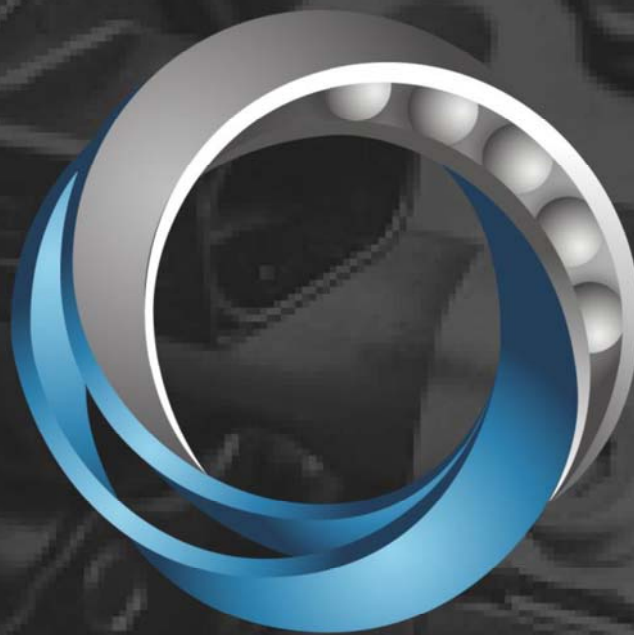
Сумський національний аграрний університет

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Білоруський державний аграрний технічний університет

Туркменський сільськогосподарський університет імені С.А. Ніязова

Харківська філія Українського науково-дослідного інституту прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого



Міжнародна науково-практична конференція  
студентів, аспірантів та молодих вчених

## ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ТА СЕРВІСНА ІНЖЕНЕРІЯ

28-29 травня 2020 року  
Україна, Харків

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Сумський національний аграрний університет  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Білоруський державний аграрний технічний університет  
Туркменський сільськогосподарський університет імені С.А. Ніязова  
Харківська філія Українського науково-дослідного інституту прогнозування  
та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського  
виробництва імені Леоніда Погорілого

**МАТЕРІАЛИ**  
міжнародної науково-практичної конференції  
студентів, аспірантів та молодих вчених  
«ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ТА СЕРВІСНА ІНЖЕНЕРІЯ»  
28-29 травня 2020 року

Харків 2020

УДК 656  
М 58  
ISBN

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Експлуатаційна та сервісна інженерія». – Харків: ХНТУСГ, 2020. – 289 с.

Матеріали засновані на виступах студентів, аспірантів та молодих вчених на міжнародній студентській науково-практичній конференції «Експлуатаційна та сервісна інженерія». Видання включає сучасні питання технологій та організацій сервісної інженерії машин аграрного виробництва і транспортних засобів, теорії експлуатації машино-тракторного парку, обладнання та устаткування сільського господарства та інноваційні рішення в рамках завдань сервісної інженерії останніх.

Головний редактор: Нанка Олександр Володимирович,  
академік УНАНЕТ, ректор ХНТУСГ

Заступник головного редактора: Сайчук Олександр Васильович,  
доктор технічних наук, доцент,  
директор ННІ ТС ХНТУСГ

Редактор: Калінін Євген Іванович  
доктор технічних наук, доцент,  
завідувач кафедри надійності,  
міцності та технічного сервісу  
машин імені В.Я. Аніловича  
ХНТУСГ

© Харківський національний  
технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка

2020 р.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ДЕФОРМУВАННЯ ПАКЕТУ ГНУЧКИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРУЖНОЇ МУФТИ

Думанчук М.Ю.ст. викладач

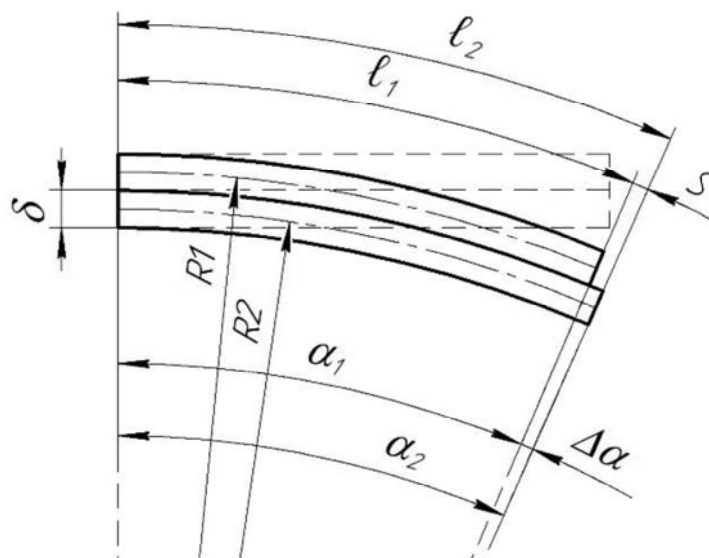
Сумський національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Широке застосування в промисловості знаходять муфти з пружними кільцевими елементами типу МСК. Вони призначені передачі крутного моменту і компенсації неспіввісності і відносних осьових переміщень валів, що з'єднуються. Ці муфти мають високу радіальну гнучкість і можуть передавати великий крутний момент.

Накопичений практичний досвід експлуатації пружних муфт з пакете гнучких елементів (ГЕ) показує, що для забезпечення раціонального рівня їх надійності та довговічності необхідно захищати пластини пакета від фретинг-корозії. Відомо, що процеси фретинг-корозії починаються при наявності взаємного зміщення контактуючих поверхонь більше ніж на 0,025 мкм і при його збільшенні швидкість процесу збільшується. Вважаємо з практичного досвіду, що критичним є зміщення 1,5...2 мкм, наявність якого призводить до передчасного руйнування пакета гнучких елементів і виходу муфти з ладу.

В процесі роботи муфти гнучкі елементи викривляються, що призводить до виникнення взаємного проковзування. Геометричне моделювання цього процесу показано на рис. 1.



Рисинок 1. Геометрична модель прослизання пластин при викривленні пакета.

Виходячи з геометричних міркувань, величина проковзування буде визначатися виразом:

$$S = \frac{\ell \delta}{R_2 + \delta} \quad (1)$$

або для довільної пластини пакета:

$$S = \frac{\ell \delta}{\rho + \delta}, \quad (2)$$

де  $\ell$  - відстань від болта, що стягує пакет ГЕ, мм;

$\rho$  - радіус кривизни нейтральної осі зігнутої пластини, мм;

$\delta$  - товщина пластини, мм.

Як відомо [1], кривизна нейтральної осі зігнутої балки залежить від навантаження і геометричних характеристик перерізу, і може бути представлена у вигляді рівняння:

$$\rho = \frac{EI}{M_{(x)}}, \quad (3)$$

де  $E$  - модуль пружності I-го роду матеріалу пластини;

$I$  - момент інерції площі поперечного перерізу;

$M_{(x)}$  - згинальний момент в довільному перерізі пластини.

Проведений аналіз напружено-деформованого стану пластин пакета гнучких елементів, дозволив визначити силові фактори діють на пластини і отримати епюри внутрішніх напружень і деформацій пластин. Були отримані рівняння повних прогинів і кутів повороту поперечних перерізів пластини.

Виконавши розрахунки для конкретної моделі муфти мінімального радіусу кривизни зігнутої пластини та користуючись виразом (2) можемо визначити відстань від болта що стягує пакет ГЕ, на якому величина проковзування пластин відповідає встановленим обмеженням: не більше 1,5 мкм.

Це дозволяє встановити ділянки ГЕ на яких необхідно застосування додаткових заходів щодо зниження їх фреттинг-корозії.

#### Список літератури

1. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов: 5-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1989. – 624 с.