

Реалізація пропонованої вище моделі оцінювання залишкового ресурсу може бути виконана з використанням методів статистичного моделювання, аналогічних до викладених у [4, 250]. Параметри розподілу початкового значення діагностованого параметра можуть бути визначені на виробництві для нових об'єктів, експлуатація яких ще не почалася.

Перевагою пропонованого методу є той факт, що для кожної конкретної деталі може бути надано імовірнісну оцінку залишкового ресурсу. Відповідно до цього, з'являється можливість імовірнісного керування процесом вибраковування деталей, які надійшли на дефектацію.

### **Список використаних джерел**

1. Надійність машин: практикум. / О.С. Гринченко, В.Г. Кухтов, О.І. Алфьоров та ін. – Х.: ТОВ «Планета-прінт», 2018. – 140 с.
2. Міцність та надійність машин /В.Я. Анілович, О.С. Гринченко, В.В.Карабін та ін.; За ред. В.Я. Аніловича. – К. Урожай, 1996. – 288с.
3. Алфьоров О. І., Савченко В. Б., Свіргун О. А. Оцінювання показників надійності на основі результатів випробувань на стендах та в експлуатації. Науковий вісник ТДАТУ. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. Вип. 13, том 2. URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/402/379>
4. Савченко В.Б., Свіргун О.А., Іванов В.І., Концевич О.А., Шевченко І.В. Використання методів статистичного моделювання при прогнозуванні надійності ведучих мостів. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2018. №13. С. 248-252.

**УДК 621.822**

## **ДО ПИТАННЯ ПРО МЕТОДИКУ РОЗРАХУНКУ ПОЛІВ ТИСКУ ТА ДЕФОРМАЦІЙ РАДІАЛЬНИХ ГУМОМЕТАЛЕВИХ ПІДШИПНИКІВ**

**Свіргун О.А. к.т.н., доцент, Савченко В.Б. к.т.н., доцент,  
Шовчко Е.О. здобувач ВО**

*Державний біотехнологічний університет*

*Розроблена методика розрахунку полів тиску, деформацій та температур радіальних підшипників ковзання з матеріалів типу гуми дозволяє скоротити об'єм досліджень на етапі технічного проекту, та підвищити надійність підшипникових вузлів.*

Питання модернізації, відновлення енергетичного обладнання в Україні є дуже актуальними в теперішній час. Однією з найважливіших характеристик турбіни є її надійність та довговічність. Опорні радіальні підшипники – одні з важливіших та відповідальних вузлів турбоагрегатів. Втрати від простою, який пов'язаний з виходом з ладу цього вузла, величезні. Крім втрат, які пов'язані з простоєм можуть додаватися екологічні проблеми.

Гідроелектростанції належать до чистих в екологічному відношенні технічних об'єктів, тривалість експлуатації яких перевищує 20-30 років. Однак і

тут може мати місце забруднення навколишнього середовища при попаданні мінерального мастила у воду. Використання води, яка є робочим середовищем гідравлічних турбін і змащувальним матеріалом підшипників, дозволяє спростити конструкції ущільнювальних пристроїв і підвищити екологічну безпеку енергетичних об'єктів. Використання матеріалів типу гуми дозволяє економити дефіцитні кольорові метали та спрощує механічну обробку із заданою точністю та чистотою робочих поверхонь.

Дейдвудні підшипники, які встановлюються на гребних валах переважної більшості суден, при змащенні оливою мають серйозний недолік. Вони є джерелом забруднення навколишнього середовища через недостатню надійність ущільнень. В нормальних умовах судно може втрачати до 6 літрів оливи на день. При пошкодженні ущільнень канатами, льодом або сміттям витрата оливи може збільшитися. Якщо врахувати, що міжнародний морський флот складається з понад 50 000 лайнерів, танкерів, суховантажів та інших суден, у водоймища потрапляє понад 86 млн. літрів оливи на рік. Цю проблему вирішують підшипники які змащуються робочою рідиною, тобто водою.

Для підшипників, що працюють при змащуванні водою, застосовуються антифрикційні та графітізовані текстоліти, фторопласти або гума. Компанія Thordon Bearings [1] розробила підшипники, виготовлені з еластомірних полімерів - композиту, що поєднує в собі якості пластмаси та гуми, які можуть змащуватися морською водою.

Гумометалеві підшипники успішно застосовуються в тих випадках, коли вузол тертя повинен перебувати у воді або іншому рідкому середовищі. Вони легко адаптуються до вібрацій, що в результаті дає зменшення вібрації і шуму. Гумометалевий підшипник не вимагає спеціальних ущільнюючих прокладок, на відміну від звичайних підшипників, які потребують захисту від протікання оливи і потрапляння дрібних часток в підшипник.

Умови роботи підшипникових вузлів та вимоги до них щодо жорсткості, теплостійкості та інших параметрів, відрізняються у різних галузях. Тому існуючі рекомендації не завжди можна поширювати на опори, які проектуються в інших галузях машинобудування, де потрібно задавати нові форми, розміри і пропорції, пов'язуючи їх з умовами роботи. Складність перенесення фізичної моделі поведінки гумового покриття в нові умови роботи пояснюється особливостями будови та поведінки гуми, як термореактивного просторово зшитого сітчастого полімеру, схильного до всіх основних видів деформацій: пружних, високоеластичних і в'язкотекучих.

Розроблена методика дозволяє оцінювати деформації [2], поля тиску та температурний рівень у найбільш нагрітих частинах підшипника, уточнювати межі можливих конструктивних змін [3-5]. Результати дослідження можуть бути використані для різних типів опорних вузлів енергетичних установок, дейдвудних валів, які змащуються водою.

### **Список використаних джерел**

1. Високоєфективні полімерні підшипникові системи <https://thordonbearings.com/> Дата останнього звернення 15 травня 2024 р.

2. Свіргун О. А., Свіргун В. В., Антощенко Р. В., Брик І. І. Визначення форми деформованих робочих поверхонь в гумометалевих підшипниках ковзання. Український журнал прикладної економіки та техніки. 2021. Том 6. № 3. С. 358–364

3. Свіргун О.А., Гусєв О.В., Коломієць В.В., Свіргун В.П. Дослідження впливу напряду навантаження на робочі характеристики гумометалевих підшипників ковзання. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Харків, 2019. Вип. 205. С. 243-248

4. Свіргун О.А., Гусєв. О.В. Дослідження впливу швидкості на робочі характеристики гумометалевих підшипників ковзання. Експлуатаційна та сервісна інженерія : матеріали XVI-го Міжнар. форуму молоді, м. Харків. 28-29 трав. 2020 р. Харків : ХНТУСГ, 2020. С. 120–121.

5 Свіргун О.А., Гусєв О.В. Розрахунок гумометалевих підшипників водяних насосів. Молодь і сільськогосподарська техніка у XXI сторіччі: матеріали XVI-го Міжнар. форуму молоді, м. Харків. 25- 26 трав. 2020 р. Харків: ХНТУСГ, 2020. С. 89.

**УДК 629.01**

## **АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ З ВИКОРИСТАННЯМ PTC CREO**

**Черевашенко І. С. здобувач ВО, Марченко М. В., к.т.н., доцент**

*Державний біотехнологічний університет*

*У цій роботі розглянуто використання програмного забезпечення PTC Creo як інструменту для автоматизованого проєктування технологічних процесів. Проаналізовано можливості та переваги звзначеного ПЗ, а також наведено приклади його застосування у різних галузях промисловості.*

У сучасних умовах автоматизація проєктування технологічних процесів є важливим аспектом виробництва. Програмне забезпечення PTC Creo надає широкий спектр інструментів для моделювання, аналізу та оптимізації процесів виробництва. Завдяки його функціоналу фахівці можуть ефективно виконувати завдання з підвищення продуктивності та якості виробництва. PTC Creo – це потужний набір інструментів для тривимірного (3D) проєктування, який забезпечує інтеграцію всіх етапів створення продукту – від концепції до виробництва (рис.1).