

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ЗНОСУ

Іванова Д.В., бакалавр

Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Для забезпечення конкурентоспроможності машинобудівної продукції на світовому ринку потрібно скоротити терміни проектування і освоєння виробництва нових типів машин.

Існують два підходи до вивчення зношування. Якщо дослідник бажає виявити вплив того чи іншого чинника на величину зносу, то передбачається, що знос - детермінований. Якщо бути більш точним, то в цьому випадку встановлюється зв'язок між досліджуваним фактором та математичним очікуванням величини зносу. У другому підході знос приймається за процес випадковий [1,2].

Такий підхід, очевидно, більш реалістичний, так як в діючих машинах і процеси навантаження, характеристики матеріалів, і стан контактуючих поверхонь і, нарешті, умови роботи мають випадковий характер.

Тільки імовірнісним підходом до процесу зносу можуть бути визначені показники зносостійкості реальних машин. Застосування чисто експериментальних методів оцінки зносостійкості реальних машин наштовхується іноді на технічні труднощі, які, взагалі кажучи, можна подолати, але термін випробувань можуть розтягуватися на кілька років.

Тут на допомогу практиці повинна прийти теорія, яка дозволило б прогнозувати поведінку машини по обмеженою інформації про її експлуатації [3-5].

Теоретичні методи розрахунку вузлів тертя на знос ще повністю не реалізовані, так як: по-перше, ще не повністю розкрита фізика явищ зношування, і - по-друге, через складності і громіздкість, а іноді і недостатньою розробленості загальних положень методології теоретико-імовірнісних досліджень.

У всякому разі, інформацію про величину зносу, отриману після виготовлення машини, слід вважати запізнілим. Найбільш цінним є інформація про знос деталей на стадії проектування машин.

Енергетичний підхід, використаний для розрахунку деталей на знос, в деякій мірі узагальнює наявні дослідження в даному напрямку і не суперечить загальноновизнаним теоріям тертя і зношування.

Розрахунки на знос дозволяють:

1. Виявити вимоги до фізико-механічних властивостей матеріалів вузлів тертя з урахуванням заданих умов роботи і науково

обґрунтовано підбирати матеріали при конструюванні машин, що працюють в різних умовах.

2. Виділити основні фактори, які мають найбільш значущий вплив на процес зношування, що дозволяє при виготовленні, експлуатації та ремонті машин знизити їх шкідливий вплив.

3. Розрахунковим шляхом визначити ресурс машини на стадії проектування, що дозволить уникати довгострокових і дорогих випробувань.

Рядом авторів висунуті цікаві, оригінальні і цілком прийнятні ідеї, на базі яких можна побудувати досить достовірні методи розрахунку на знос.

Одночасно слід зазначити, що ні один з існуючих методів не дає закінченого вирішення завдання розрахунку на знос з обґрунтованою точністю. Так як найважливішим завданням є побудова практичної робочої методики таких розрахунків, то ясно, що тут не можна обмежитися показом принципової можливості того чи іншого методу.

Ми вважаємо, що при аналізі і узагальненні розглянутих методів з метою їх практичного впровадження необхідно:

1. Дати повне, фізично чітке і ясне тлумачення пропонованих різними авторами методів розрахунку на знос.

2. Доповнити існуючі методи необхідними даними для розрахунку і усунути наявні неясності.

3. Широко використовувати для розрахунків ЕОМ, склавши для цього необхідні програми.

4. Розробити робочі інструкції щодо розрахунків, передбачивши в них форми завдання вихідних даних і форму отримання результатів.

Певне, в першу чергу, необхідно переглянути, з точки зору енергетичних позицій, всі викладені методи розрахунку на знос і вдосконалити отриманий метод шляхом включення в нього позитивних моментів попередніх методів.

Основним етапом, що визначає зносостійкість машин в експлуатації, є вибір матеріалів на стадії конструювання.

В даний час вибір матеріалів для вузлів тертя і конструкцій машин здійснюється в основному на підставі розрахунків на міцність. триботехнічні параметри майбутнього вузла тертя в переважній більшості випадків вибирається на підставі наявного досвіду і результатів експлуатації, а також інтуїції конструктора.

Наявні в арсеналі конструкторів деякі розрахункові залежності на знос носять емпіричний характер і не враховують дійсну природу зношування поверхонь тертя.

На стадії проектування машин і механізмів доцільним видається виконати їх оцінку ресурсу на основі прогнозування зносостійкості. Вибір і обґрунтування матеріалів, розробку вимог до технології слід виконувати не тільки розрахунками на міцність, але і з урахуванням розрахунків на знос.

Введення триботехнічних розрахунків в практику конструювання машин дозволяє підвищити показники надійності, принесе безсумнівну користь народному господарству, скорочує велику програму досліджень по доведенню нових і удосконалення вже створених конструкцій машин.

Вивчення виробничого досвіду передових конструкторських і машинобудівних організацій показало, що:

1. Період втілення ідеї конструктора від креслярської дошки до реальної машини, поставленої в серійне виробництво, дуже великий. Скоротити цей період можливо шляхом переведення частини експериментальних робіт по випробуванню та доведенні на розрахунки з використанням комп'ютерів.

2. Існуючі методи оцінки зносу машин в більшості випадків не знайшли практичного застосування тому, що вони або справедливі лише у вузькому діапазоні зовнішніх умов, або вимагають проведення трудомістких випробувань за визначенням значень коефіцієнтів, що входять в розрахункові формули.

3. Існуючі методи оцінки зносу вузлів тертя не повно враховують закономірності різних фізичних і фізико механічних явищ процесу тертя і зношування. Існуючі методи розрахунку на знос придатні тільки для заданих видів зношування, поява яких заздалегідь непередбачувана.

4. Найбільш перспективним з розглянутих підходів створення методу розрахунку зносу є енергетичний підхід.

Список літератури.

1. Журавель Д. П. Моделювання енергетичного балансу трибосистеми сільськогосподарської техніки в середовищі змащувальних матеріалів. Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. Запоріжжя, 2013. Вип. 1. С. 126-132.

2. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Реологічні процеси у контакті абразивного зерна з поверхневим шаром металу при зношуванні. Праці ТДАТА. Вип. 31. Мелітополь, 2005. С.180-183.

3. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Деформація та енергоємність поверхневого шару перлітної основи чавунів при абразивному зношуванні. Праці ТДАТА. Вип. 32. Мелітополь, 2005. С.76-80.

4. Журавель Д.П., Юдовинський В.Б. Знос матеріалів в середовищі біопалив. Праці ТДАТУ. Вип. 10, т.2. Мелітополь, 2010. С. 77-90.

5. Журавель Д. П. Оцінка зносу трибоспряжень в середовищі біопаливо-мастильних матеріалів. Праці ТДАТУ. Мелітополь, 2012. Вип. 12, т.2. С. 28-33.