

Для досягнення цих цілей потрібне дотримання ряду умов, які дали б можливість контролювати усі функції по виконанню завдань, пов'язаних з доставкою товарів, здійснювати на підприємстві контроль над усім логістичним ланцюжком як за єдиним матеріальним і інформаційним потоком.

При цьому передбачається обов'язкова наявність логістичного інформаційного потоку, що включає збір і обробку даних про усіх учасників логістичного ланцюга. Використовуючи інформаційні системи, можна підвищувати конкурентоспроможність, розширювати обслуговуваний сегмент ринку і удосконалювати якість роботи з клієнтурою.

Вдосконалення логістичних процесів можливе налагодженням взаємовигідних довгострокових стосунків з різними фірмами-учасниками логістичного ланцюга (постачальниками, перевізниками). При цьому найбільших успіхів у збільшенні прибутку домагаються підприємства, в яких встановлені міцні зв'язки із зовнішніми учасниками комерційних стосунків.

Підприємство повинне приділяти особливу увагу організації взаємодії різних учасників транспортно-логістичного ланцюжка, оптимізації доставки товарів, починаючи з відвантаження із складу і закінчуючи передачею товару замовникові, використовуючи різні критерії.

Усі ці заходи дозволять не лише скоротити витрати на транспортну складову, але і раціональніше підходити до питань організації.

УДК: 621.891

ВИКОРИСТАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ МОДЕЛІ МАСШТАБНОГО ФАКТОРУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВУЗЛІВ ТЕРТЯ

А.В. Хома, ст. гр. ТВМм 09-1,
О.С. Дробот, доц., канд. техн. наук,
О.А. Пасічник, доц., канд. техн. наук
Хмельницький національний університет

Підвищення надійності та збільшення терміну служби машин та механізмів є однією з актуальних проблем сучасного машинобудування. Успішному її вирішенню сприяють широкі наукові дослідження в галузі машинобудування й, зокрема, розвиток трибології та її інженерних додатків.

Довговічність машин визначається зносостійкістю, міцністю та жорсткістю. Зношування є одним з основних видів руйнування та найбільш розповсюдженою причиною виходу з ладу деталей та робочих органів. Підвищення зносостійкості рухомих спряжень є важливим фактором збільшення терміну служби та підвищення надійності машин, обладнання та приладів.

Досі залишається актуальною проблема адекватного опису процесів трибо руйнувань й, зокрема, питання про визначення параметрів, що характеризують довговічність.

Однією з основних вимог, що висуваються до вузлів тертя, є забезпечення стабільної роботи протягом визначеного, наперед відомого терміну служби. Головним завданням в цьому випадку є створення математичної моделі, яка враховує всі основні фактори, що визначають процеси тертя та зношування.

Для вузлів тертя сучасних машин та обладнання характерним є широкий діапазон розмірів спряжених поверхонь, але у теперішній час практично відсутні методи визначення величини зносу триботехнічних спряжень, які б враховували вплив абсолютних розмірів номінальної площі контакту на характеристики процесів тертя та зношування. Тому використання триботехнічних характеристик, отриманих для зразків з іншою площею контакту, може призвести лише до грубих оцінок зносу рухомих спряжень. Отже, необхідна розробка методики оцінки впливу розмірів площі контакту на величину зносу та інтенсивності зношування.

Колінчастий вал належить до найбільш відповідальних, напружених і дорогих деталей двигуна. Під час роботи двигуна вал навантажується силами тиску газів, а також силами інерції деталей, які рухаються зворотно-поступально і обертаються, що викликає значну напругу кручення і напруги на вигин. Крім того, виникає напруга від крутильних коливань. Шийки вала зазнають змінного тиску, що зумовлює значну роботу тертя і знос шийок. Внаслідок цього колінчастий вал двигуна повинен мати високу міцність, жорсткість і зносостійкість поверхонь (шийок), що труться, за відносно невеликої маси (маса вала становить 7-15 % маси двигуна). Колінчасті вали виготовляють з якісних вуглецевих або легованих сталей куванням або штампуванням. Застосовують також литі вали з високоміцного чавуну і сталі.

Відносне розташування колін на валу має відповідати вимогам рівномірності ходу і зрівноваженості двигуна. Найбільш навантажені колінчасті вали дизелів з значною швидкістю наростання тиску і великими масами деталей КШН. Як правило, число корінних опор колінчастих валів дизелів на одну більше числа шатунних шийок. У менш навантажених (карбюраторних) двигунах інколи застосовують вали, що мають корінні опори через два коліна, що спрощує будову двигуна і зменшує його довжину. Більшість валів для зрівноваження відцентрових сил забезпечується противагами. Противаги виготовляють як одне ціле зі шочками або відокремленими. Відокремлені противаги кріплять до шочи шпильками, болтами або за допомогою шпипового з'єднання з конічним пальцем. Більшість колінчастих валів є нерознімними, тільки у великих крейцкопфних двигунах, а також в мотоциклетних двигунах малої потужності застосовуються складальні конструкції колінчастого вала.

Маховик служить для виведення поршнів з мертвих точок і зменшення нерівномірності обертання колінчастого вала.

Накопичена кінетична енергія полегшує роботу двигуна на початку зрушення з місця і подолання короткочасних перевантажень. Маховик – масивний литий диск, який відливають з чавуну. Він кріпиться болтами і фіксується штифтами на фланці колінчастого вала або безпосередньо на його хвостовику. На ободі маховика встановлений зубчастий вінець, який передає колінчастому валу момент від пускового пристрою. Розміри і маса маховика залежать від частоти обертання і кількості циліндрів. Зі збільшенням частоти обертання кількість кінетичної енергії підвищується, тому біля швидкохідних двигунів маса і розміри маховика менші. Нерівномірність обертання колінчастого вала зменшується зі збільшенням кількості циліндрів, отже, чим більше циліндрів, тим легший маховик двигуна.

Зношування поверхонь тертя різних розмірів за інших однакових умов відбувається з різною інтенсивністю.

Під масштабним фактором при зношуванні будемо розуміти залежність характеристик трибологічних процесів від номінальної площі фрикційного контакту.

Стохастична модель масштабного фактора при зношуванні ґрунтується на уявленні фізичного характеру про мікронеоднорідність властивостей матеріалів реальних поверхонь контакту, умов тертя та зношування. Її головною особливістю є формалізоване відображення мікронеоднорідності, яке безпосередньо не пов'язане з фізичною будовою реального матеріалу [1].

Враховуючи складний, багатофакторний характер процесів тертя та зношування, доцільно розповсюдити гіпотезу про схематичну мікронеоднорідність на всі складові фрикційного контакту (поверхні тертя). Будемо вважати, що реальна поверхня тертя являє собою стохастичний ансамбль елементарних площинок тертя. Серед властивостей, що характеризують елементарну площинку поверхні тертя та впливають на характеристики триботехнічних процесів, у тому числі інтенсивність зношування та величину зносу, головними є наступні: механічні, фізичні та хімічні властивості матеріалу поверхневого шару; характеристики макро- та мікрогеометрії. силові та температурні умови навантаження; властивості середовища, що роз'єднує поверхні; умови змащування.

Властивості елементарних площинок поверхні тертя випадкові за величиною та напрямком. Це призводить до того, що інтенсивність зношування та величина зносу кожної елементарної площинки є випадковими величинами, а за номінальною площею контакту їх значення мають розсіювання, яке неможливо усунути ніякими заходами.

Реальна поверхня контакту з номінальною площею A_0 представляється у вигляді сукупності елементарних площинок, у межах кожної з яких властивості поверхні тертя можливо вважати сталими. Властивості елементарних площинок описуються функцією розподілу величини зносу $F(u)$ та функцією щільності імовірностей величини зносу $f(u)$. Вважається, що усі елементарні площинки поверхні контакту належать до однієї генеральної сукупності та їх зношування є взаємнонезалежним. Зношування окремих елементарних площинок поверхні тертя вважається незалежним.

При розгляді процесу зношування поверхні тертя у зв'язку з масштабним фактором є можливими наступні кінематичні режими контактування [2, 3]: кінематично жорсткий; кінематично вільний; кінематично змішаний.

При кінематично жорсткому режимі контактування вважається, що поверхня тертя вийде з ладу за критерієм зношування, якщо для всіх елементарних площинок поверхні тертя величина зносу перевищить деяке, задане значення [2, 3].

При кінематично вільному режимі контактування вважається, що поверхня тертя вийде з ладу за критерієм зношування, якщо хоча б для однієї з елементарних площинок поверхні тертя величина зносу перевищить деяке, задане значення [2, 3].

При кінематично змішаному режимі контактування реальна поверхня тертя представляється такою, що складається з груп елементарних площинок поверхні тертя. У межах окремої групи зношування відбувається у кінематично жорсткому режимі, а кожна група в цілому знаходиться у кінематично вільному режимі контактування [2, 3].

У деяких випадках для практичного використання більш зручною характеристикою трибологічних процесів на фрикційному контакті є інтенсивність зношування.

При кінематично жорсткому режимі контактування граничним будемо вважати такий процес, при якому інтенсивність зношування всіх елементарних площинок буде перевищувати певну величину.

При кінематично вільному режимі контактування граничним будемо вважати такий процес, при якому інтенсивність зношування хоча б однієї з елементарних площинок буде перевищувати певну величину. Також слід враховувати характер розподілу та зміни полів зовнішніх чинників й, перед усім, контактного тиску та швидкості відносного ковзання. Процес зношування може відбуватися при рівномірному та нерівномірному розподілі полів зовнішніх чинників, в часі ці поля можуть залишатися сталими, можуть монотонно або циклічно змінюватися. Циклічна зміна полів зовнішніх чинників може відбуватися як зі сталою, так й зі змінною амплітудою.

Висновки: при розгляді процесу зношування поверхні тертя у зв'язку з масштабним фактором для колінчастого валу ми вибираємо вільний кінематичний режим контактування .

Список літератури

1. Лим С. Статистический анализ данных о скорости износа// Проблемы трения и смазки. - 1988. - №4. - С. 32 - 36.
2. Кузьменко А.Г. Влияние статистической неоднородности, размеров и кинематических условий на износ поверхностей трения// Трение и износ. -1985. - Т. 6. - №4. - С. 432 - 441.
3. Кузьменко А. Г. Статистические уравнения подобия и масштабный фактор в износе// Ред. ж. Изв. высш. учеб. завед. - Брянск: БИТМ, 1982. - 60 с. Деп. в ВИНТИ 29.04.82 г., №1659-82 Деп.

УДК: 629.113

ПРОБЛЕМА ПІДВИЩЕННЯ КОНСТРУКТИВНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ В СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**І.Р. Тишківський, ст. пр. ІАТ-ІЗм,
А.А. Кашканов, доц., канд. техн. наук
Вінницький національний технічний університет**

Аварійність в містах і на дорогах України є однією із серйозніших соціально-економічних проблем. За останній рік в Україні сталося 30 тис. 677 ДТП, в результаті яких були потерпілі або загині. Всього протягом 2013- го року в ДТП загинуло 4824 особи, що означає по смерті кожні дві години. [1]. Більше 90 відсотків від загальної кількості смертельно травмованих – це особи працездатного віку.

Україна значно виділяється серед економічно розвинених країн за рівнем дорожньо-транспортного травматизму. Число загиблих на 10 тис. транспортних засобів (ТЗ) в 3-5 раз перевищує аналогічні показники зарубіжних країн. Число загиблих на 100 тис. населення в 1,5-2 рази вище, чим в країнах розвитої автомобілізації. Особливо неблагополучне положення склалося з тяжкістю наслідків ДТП, яка в 3-10 раз вище, ніж в розвинених країнах.

До основних факторів, які визначають причини високого рівня аварійності в Україні, слід віднести:

– недоліки системи державного управління, регулювання і контролю діяльності по безпеці дорожнього руху (БДР), відсутність ефективних механізмів реалізації державної політики, механізмів фінансування і стимулювання діяльності по підвищенню БДР на державному і регіональному рівнях;

– недоліки технічного забезпечення заходів по БДР, в першу чергу, невідповідність сучасним вимогам технічного рівня дорожніх господарств, транспортних засобів, засобів організації дорожнього руху, відставання в системах зв'язку, яке призводить до несвоечасного виявлення ДТП і надання першої допомоги постраждалим.

Безпека руху на автомобільному транспорті забезпечується по схемі “автомобіль - водій - дорога - середовище”, тому послаблення або незадовільний стан одної із ланок цієї системи завжди буде являтися передумовою до здійснення ДТП.

Автомобільний парк України складається сьогодні приблизно з 8,7 млн. одиниць, включаючи легкові та комерційні машини. Їх середній вік на даний момент складає 19 років. За останні 10 років легковий автопарк в країні збільшився майже вдвічі, а середньорічний