

Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

передачі в програмному комплексі SolidWorks та виконано аналіз їх напружено-деформованого стану. Ідентичність теоретичного та програмного розрахунків

підтвердила можливість застосування кінцево-елементних комплексів при проектуванні та перевірці зубчатих передач.

УДК 621.893

*О.С. Шуліка,
O.S. Shulika*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТОВУВАННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

PROSPECTS FOR THE USE OF NANOTECHNOLOGY IMPROVE THE WEAR RESISTANCE OF MACHINE PARTS

Розглядається огляд технологій, що дозволяють підвищити зносостійкість деталей машин. Перспективними є методи формування наноструктур в приповерхневому шарі контактуючих деталей машин. Такі структури на поверхнях змінюють властивості матеріалу та призводять до значного зменшення швидкості зношування. Одним із методів є керування адсорбційним шаром за допомогою нанопідкладки на контактуючих поверхнях. Адсорбційний шар є рідкокристалічною структурою – змінюючи орієнтацію молекул у кристалі за допомогою поверхневої енергії нанопідкладки можна підвищити зносостійкість в декілька разів. Принципово другим методом

зменшення швидкості зношування є осадження ультра дисперсних часток різних металів на поверхні. В результаті формується нанокристалічна самовідновлююча захисна плівка з активних компонентів металу та часток зносу. При цьому в режимі граничного змащення буде спостерігатись ефект відновлення мікрodefektів поверхні тертя. Також перспективним є легування матеріалу вуглецевими нанотрубками, після чого границя міцності збільшується у два рази. Найбільш ефективним є легування приповерхневих шарів нанокластерами. В результаті очікується підвищення зносостійкості при меншій кількості легуючих нанокластерів.

УДК 621.9.047.7/785.5

*Н.А. Аксьонова, О.В. Надтока, О.В. Оробінський
N.A. Aksenova, O.V. Nadтока, O.V. Orobinsky*

МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ТРАНСПОРТНІЙ ГАЛУЗІ ВУГЛЕЦЕВИХ НАНОМАТЕРІАЛІВ

MECHANICAL PROPERTIES AND PROSPECTS OF APPLICATION IN A TRANSPORT AREA OF NANOMATERIALS WITH CARBONS

Бурхливий зріст наноіндустрії в галузі виробництва наноматеріалів пов'язаний з їх унікальними фізико-механічними властивостями.

Нанокристалічні матеріали відрізняються високою міцністю та твердістю, мають найбільшу в'язкість руйнування і підвищену

зносостійкість. Найтвердішим з існуючих сьогодні матеріалів є ультратвердий фулерит (приблизно в 1,17-1,52 твердіший за алмаз). Плотні модифікації, отримані з фулеритів під високим тиском, являють собою новий клас як кристалічно упорядкованих, так і розупорядкованих фаз вуглецю. Унікальна

Тези доповідей 77-ї Міжнародної науково-технічної конференції «Розвиток наукової та інноваційної діяльності на транспорті»

комбінація достатньо високої твердості, пластичності та тріщиностійкості роблять дані вуглецеві матеріали дуже перспективними.

Вуглецеві нанотрубки, протяжні циліндричні структури діаметром від одного до декількох десятків нанометров і довжиною приблизно декількох сантиметрів, під дією механічних навантажень, витримують напруження в діапазоні 100-150 ГПа. Ці оцінки показують, що нанотрубки мають міцність на стискання принаймні в 100 вище, ніж будь-яке інше відоме волокно. Модуль Юнга одношарової нанотрубки досягає величин порядку 1-5 ТПА, що на порядок більше, ніж у сталі.

Наноккомпозити - багатофазні тверді матеріали, де хоча б одна з фаз має середній розмір кристалитів (зерен) в нанодіапазоні (до

100 нм), за міцностними показниками у 3 і більш разів перевищує кращі марки відомих матеріалів. Вуглецевий наноккомпозит добре обробляється, та при наявності високої механічної міцності в поєднанні з нанорозмірними дискретними елементами структури, дозволяє виготовляти деталі складної геометричної форми з гострими кромками, полірованими до дуже низької шорсткості поверхні.

В даний час багато наноматеріалів вже доступні на ринку і широко застосовуються, в якості надміцних конструкційних матеріалів і зносостійких покриттів. З нанотрубок можна робити конструкції гранично високої міцності: елементи турбін, несучі конструкції мостів, елементи деталей для продуктів машинобудування, у тому числі транспортного.

УДК 621.43

*О.В. Надтока, Н.А. Аксьонова, О.В. Оробінський
O.V. Nadtoka, N.A. Aksenova, O.V. Orobinsky*

ДОСЛІДЖЕННЯ РУЙНУВАНЬ ПОВЕРХОНЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

INVESTIGATION OF DAMAGE SURFACES OF MACHINE PARTS

Багато деталей та вузлів машин піддаються дії циклічних навантажень, в результаті яких виникають змінні напруження, що ведуть до руйнувань від втоми. Крім того, значний вплив на втрату працездатності деталей машин надає зношування деталей, що виникає в результаті тертя. Тому важливим завданням є вивчення проблеми пошкоджень від втоми і руйнування поверхневих шарів тертьових деталей. У доповіді розглянуті процеси, що протікають при деформації поверхонь, синергетичні аспекти контактної взаємодії й зношування матеріалу деталей від втоми,

проведений аналіз загальних закономірностей руйнування.

Як правило, процес руйнувань від втоми починається з утворення мікротріщин в матеріалі деталі. Руйнування внаслідок безперервних у часі процесів зародження, росту та об'єднання тріщин називається множинним руйнуванням. Такий вид руйнувань характерний для багатьох факторів, наприклад для втоми, циклічної повзучості, корозії. Одним з методів дослідження множинного руйнування є побудова імітаційної моделі, що відтворює випадкові процеси зародження, росту й об'єднання неухважних поверхневих тріщин.