

Выводи. При теоретических и практических исследованиях оценки абсолютного остаточного ресурса работоспособности форсунок ДВС были получены следующие результаты:

- 1) выявлена регрессионная зависимость между изменением амплитуды вибросигнала, снимаемого с трубки топливного насоса высокого давления, и временем.
- 2) получена функциональная зависимость изменения амплитуды вибросигнала в функции времени.
- 3) получена выходная функциональная зависимость изменения остаточного ресурса от амплитуды вибрационного сигнала.

Литература

1. Варбанец Р. А. Мониторинг и расчет рабочего процесса судовых дизелей в эксплуатации : дис... канд. техн. наук : 05.04.15 / Р. А. Варбанец. – Одесса, 1997. – 185 с.
2. Володин А. И. Контроль качества работы топливной аппаратуры // Двигателестроение / А. И. Володин и др. – 1990. – №5. – С. 48–51.
3. Сисак Р. М. Методи та системи статистичної діагностики дизель-генераторів на базі циклічних процесів : дис... канд. техн. наук : 05.11.16 / Р. М. Сисак. – Киев, 2000. – 185 с.
4. Гремь Я. В. Вимірювання та аналіз нестационарних вібрацій методами цифрової обробки сигналів : дис. канд. техн. наук : 05.11.01 / Я. В. Гремь. – Львів, 1999. – 210 с.
5. Справочник по теории автоматического управления / под ред. А. А. Красовского. – М. : Наука, 1987. – 711 с.
6. Мигуценко Р. П. Методика идентификации процессов рабочей зоны ДГУ // Системы обработки информации / Р. П. Мигуценко, О. Ю. Валуйська. – Х. : ХВУ. – 2003. – С. 75–80.
7. Валуйская О. Ю. Обработка вибросигналов с целью определения параметров для экспресс-диагностики топливной аппаратуры дизельных агрегатов // Вестник НТУ «ХПИ» / О. Ю. Валуйская. – 2002. – Вып. 9. – Т.7. – С. 31–34.
8. Левин Б. Р. Теоретические основы статической радиотехники / Б. Р. Левин. – М. : Сов. радио, 1975. – 392 с.

УДК 625.85

ПОЛІМЕРНІ КОМПЗИТИ В АВТОМОБІЛЬНОМУ І ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Кандидат хімічних наук Пархоменко Н.Г.,
кандидат хімічних наук Мудрак К.В.,
Міняйло К.М.,
Журило Д.В.

*В статті розглянуто полімерні композити в автомобільному і дорожньому будівництві.
In the article polymeric compos are considered in motor-car and travelling building.*

Відносно низька міцність (порівняно з марочними сталями) і невисока теплостійкість полімерів обмежують їхнє використання. Ці перешкоди вдалося подолати переходом до композиційних матеріалів [1].

Композиційний матеріал (композит) — це неоднорідний суцільний матеріал, що складається, як мінімум, з двох компонентів:

- 1) армуючих елементів, що забезпечують необхідні механічні характеристики матеріалу;
- 2) матриці, що забезпечує спільну роботу армуючих елементів.

Міцність композиту визначається співвідношенням властивостей армуючих елементів і матриці, а також міцністю зв'язку між ними. Працездатність матеріалу залежить від вибору початкових інгредієнтів і технології їх поєднання.

Особливістю композитів є відміна їхніх властивостей від адитивних властивостей полімеру і наповнювача [2].

Наповнення полімеру високодисперсними матеріалами характеризується виникненням граничного фазового шару – прошарку полімеру, властивості якого змінюються під дією поверхні наповнювача в порівнянні з властивостями полімеру в об'ємі. Властивості гетерогенних полімерних систем визначаються кількістю полімера, який знаходиться у міжфазному прошарку.

Полімерний композитний матеріал (ПКМ) внаслідок існування міжфазного прошарку суттєво відрізняється релаксійною поведінкою, температурою склування і іншими характеристиками.

Головна умова при створенні ефективного ПКМ – суміщення компонентів, а це обумовлюється здатністю полімера змочувати поверхню частинок наповнювача у в'язкотекучому, високоеластичному або розчиненому стані і обмежується зниженням рухливості макроланцюгів і надмолекулярних утворень внаслідок їхньої взаємодії з твердою поверхнею.

При структуроутворенні ПКМ конформаційні обмеження є наслідком геометрії поверхні наповнювача [3].

Для створення ПКМ використовуються найрізноманітніші матриці: пластики на основі стиролу, полівінілхлориду, поліолефінів, поліуретанів, поліефірів, поліакрилатів.

Армуючі матеріали можуть бути у вигляді волокон, джгутів, ниток, стрічок. Як дисперсні наповнювачі широко використовують мінеральні порошки оксидів, солей (силікати і алюмосилікати); графіт; колоїдний оксид кремнію; штучні порошки: скляні, вуглецеві, органічні (полімерні).

Основними характеристиками дисперсних наповнювачів є форма, розміри і розподіл за розмірами часток. Відношення найбільших і найменших розмірів часток називають ступенем асиметрії.

Розміри часток дисперсних наповнювачів змінюються від 10 нм до 0,1 мм з питомою поверхнею від 0,3 до 300 м².

Поліпшення фізико-механічних властивостей ПКМ досягається введенням нано- і мікродисперсних часток з високою поверхневою активністю (газова сажа, технічний графіт, аеросили) [4]. Зносостійкість полімерних композитів підвищується введенням наповнювачів з високим ступенем асиметрії (дисперсні волокна, лускоподібні наповнювачі). Підвищення тепло- і електропровідності ПКМ досягається використанням дисперсних волокон, металевих порошоків, графіту.

Використання ПКМ для машинобудування в якості покриттів суттєво поліпшує фізико-механічні, теплофізичні, антикорозійні та інші експлуатаційні показники деталей машин, що зазнають статичних і динамічних навантажень.

Композити на основі епоксидних зв'язувачів, дисперсних і волокнистих наповнювачів мають зручну технологічність при нанесенні на деталі зі складною поверхнею та підвищеними експлуатаційними характеристиками [5].

Для багатьох машин тільки використання антикорозійної обробки синтетичними матеріалами забезпечує їхню довгострокову експлуатаційну службу.

Майже повна автоматизація досягається застосуванням полімерів у виробництві гальмових систем. Практично всі функціональні деталі цих систем для автомобілів (і взагалі транспорту) виготовляють із синтетичних прес-матеріалів. Більшість деталей обертання і зубчастих коліс роблять з міцних конструкційних полімерів. Шестерні, виготовлені з пластиків, можуть працювати майже без зносу в контакт з сталевими. Така система не потребує змащення і майже безшумна. Металеві деталі в редукторах можуть бути взагалі повністю замінені на деталі з композитів вуглепластиків. У них відзначається різке зниження механічних втрат, зростає тривалість служби.

Полімерні матеріали на основі політетрафторетиленів модифікуються ультрадисперсними алмазографітовими порошками, а також ультра-дисперсними порошками м'яких металів. Сформований на поверхні політетрафторетиленовий шар має низький коефіцієнт тертя: металоорганічні покриття м'які, мають пористу поверхню. ПКМ призначені для нанесення на робочу поверхню ущільнень з метою зменшення тертя і створення граничного шару, що виключає налипання гуми на вал в період спокою. Така властивість дозволяє використовувати композити для виробництва високооборотних двигунів внутрішнього згоряння в авто- та авіабудуванні.

Ще одна галузь застосування полімеркомпозитів у машинобудуванні — виготовлення металорізальних інструментів. Деякі з цих матеріалів надвисокої твердості демонструють не меншу твердість, ніж алмаз. Але вони здебільшого здатні до розтріскування. Щоб запобігти цьому, кожне зернятко абразиву оточують полімерним упакуванням, найчастіше з фенолоформальдегідних смол.

Різні класи композитів можуть володіти однією чи декількома перевагами. Недоліками композитів є неоднорідність фізичних властивостей по різних напрямках, високе наукоємне виробництво, необхідність спеціального дорогого устаткування і сировини.

Створення і застосування композитних матеріалів дозволяє вдосконалити технології сучасного машинобудування.

ПКМ виявляють переваги і в будівництві. Дуже поширеним і недорогим будівельним матеріалом є бетон. Він складається з гравію і піску, зв'язаних між собою цементом. Бетон зміцнюють металевою арматурою.

При експлуатації бетон кородує, що призводить до скорочення терміну функціонування будівельного матеріалу.

Проблему корозії бетону вирішують застосуванням композитної арматури: пластики, посилені волокнами (базальтопластики, склопластики).

Високоякісну арматуру виробляють з вінілефірної смоли і волокна спеціально підбраного розміру, що дозволяє забезпечити міцність арматури і досягти якнайкращої корозійної стійкості до лужного середовища в цементі.

В ряді конструкцій використовують комбінації (гібриди) різних видів зміцнювачів, які мають вищі технологічні характеристики, оскільки в них поєднуються переваги різних матеріалів.

За допомогою полімерних матеріалів можна «ремонтувати» житлові будинки і закривати стики панелей, заклеювати тріщини, зміцнювати залізобетонні перекриття, відновлювати загороди і підпори високовольтних ліній, відновлювати наземні частини метрополітену і т.п.

До складу композиційних матеріалів входять ізоціанати, поліолільні компоненти, каталізатори, модифікатори і органічні розчинники. При їх змішуванні і нанесенні на поверхню пористого матеріалу відбувається проникнення в пори і поглинання вологи з навколишнього середовища, а потім внутрішня полімеризація (холодне затвердіння в порах) з утворенням плівкового твердого захисного покриття.

Деякі комплекти цементних і полімерних матеріалів роблять споруди водонепроникними. Їх можна використовувати всередині і зовні приміщень для гідроізоляції конструкцій. Ці матеріали найдешевші і знаходять широке застосування.

Матеріалами на основі полімерних композицій можна відновити старі бетонні конструкції, в яких поіржавіла арматура. Для закріплення старої штукатурки роблять отвори, через них шприцами вводять рідкі композити, заповнюючи пустоти штукатурного шару. Таким чином зшивають бетонну основу з покриттям.

Такими уколами можна ремонтувати ізоляцію в підземних залізобетонних спорудах, не розкопуючи поверхню землі.

Основне дорожнє покриття – асфальтобетон – є композитом наповнювача (гравію) і в'язучого (бітум).

Введення в асфальтобетон волокон, хімічно модифікованих стирольно-інденовою смолою, в кількості 0,25-0,8% призводить до майже двократного зростання модуля пружності асфальтобетону.

Мікроармування бітумних сумішей введенням вирізків сталевого дроту, базальтових, скляних, азбестових, поліамідних, поліпропіленових і інших волокон підвищує стійкість до появи тріщин, опір утомленості і удару, міцність на вигин і стійкість до зсуву дорожніх покриттів магістралей [6].

При цьому контакт між частинками гравію здійснюється за участю достатньо високомодульного в порівнянні з бітумом волокна. Відбувається

«локальне формування», композит «гравій-бітум» замінюється на композит «гравій-волокно», яке можливе при достатньо невеликому вмісті волокон і діаметрі волокон 1-5 мкм.

Експлуатація механізмів і споруд під впливом агресивних середовищ при знакомінних навантаженнях і перепадах температур зумовлює підвищення потреби в композиційних полімерних матеріалах.

Список використаних джерел

1. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы.- М.: Профессия, 2006. – 152 с.
2. Кербер М.Л., Виноградов В.М., Головкин В.С. и др. (Под общ. ред. А.А.Берлина) Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учебное пособие. – М.: Профессия, 2008, — 557 с.
3. Halperin M., Tirrell T., Lodge P., Tethered Chains in Poly Microstructures/ Adv. Polym Sci.- 1992/ — V. 100. – P. 31-71.
4. Пахаренко В.А., Яковлева Р.А., Пахаренко В.А. Переработка полимерных композиционных материалов. – К.: Издат. компания «Воля», 2006,- 552 с.
5. Мозговий В.В. і ін. Дороги і мости. — Збірник наукових праць, випуск VII, т.ІІ. – К.: 2007, стор. 74-87.