

Продукція та технології: Опори двигуна та КПП

дата публікації: 2025.01.08



Зниження рівня шуму, вібрацій та коливань перетворилося на окрему галузь. Автовиробники прагнуть вдосконалювати свої автомобілі за допомогою шумоізолюючих та віброізолюючих елементів для зменшення цих небажаних явищ.

Але що вони собою являють?

Шум визначається як неприємний або дратівливий звук, що викликає дискомфорт, як приклад - шум від роботи зношеного підшипника.

Вібрація визначається як переміщення об'єкта, які повторюються, такі як дисбаланс шини, що може стати причиною вібрацій на рульовому колесі на певній швидкості.

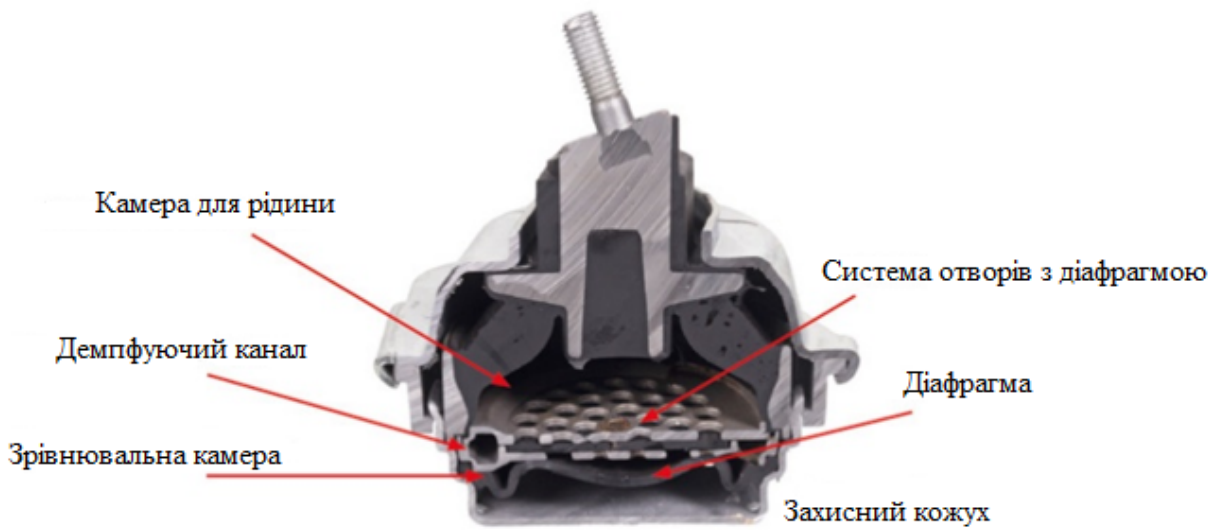
Жорсткі коливання піддаються визначенню набагато складніше, оскільки сприймаються дуже суб'єктивно. Тим не менш, їх можна визначити за відгуком компонентів підвіски під час різкого впливу при потраплянні колеса у дорожню вибоїну.



Основним джерелом шуму, вібрацій та коливань в автомобілі є деталі двигуна внутрішнього згоряння, компоненти якого обертаються з різною частотою при згорянні паливоповітряної суміші. Ці ефекти посилюються ще більше, якщо двигун оснащений технологією stop/start, системою деактивації циліндрів та має високий ступінь стиснення. Вібрації передаються на кузов автомобіля через опори двигуна і можуть резонувати з елементами паливної та вихлопної системи, трубками системи кондиціонування, а також елементами оздоблення салону. Ми відчуваємо ці вібрації або на слух або тактильно. Виробники автомобілів використовують опори різних форм, розмірів та типів, щоб ізолювати двигун від кузова та підвищити комфорт. Однак, це дуже залежить від характеристик двигуна та обсягу витрат.

Використовуються три основні типи опор: гумові, гідравлічні та активні опори з електрокеруванням. Найбільш традиційними та поширеними є гумові опори. Вони бувають різних форм і розмірів – від простих циліндричних до дуже складних гумометалевих конструкцій. Жорсткість регулюється за допомогою властивостей еластомерів, а напрям переміщень визначається нерухомими елементами конструкції опори. Гідравлічні опори – динамічніші, вони поєднують функції акустичної ізоляції звичайної гумової опори, але зі збалансованими демпфуючими властивостями. Гідроопори двигуна здатні змінювати свої характеристики в залежності від навантаження. Рідина з певною в'язкістю всередині гідроопори діє як демпфер для оптимальної ізоляції. Усередині гідроопори двигуна основна гумова частина має верхню та нижню камери. Камери пов'язані між собою кількома каналами та ізольовані за допомогою гумової мембрани з клапаном. Основна демпфуюча порожнина заповнена рідиною з певною в'язкістю та діє як вторинний демпфер. При впливі навантаження, що викликає поштовхи та вібрації, клапан відкриває та закриває перепускний канал, змінюючи напрямок руху рідини між двома камерами. Це призводить до зміни жорсткості опори та створення оптимальної характеристики демпфування за будь-яких умов руху.

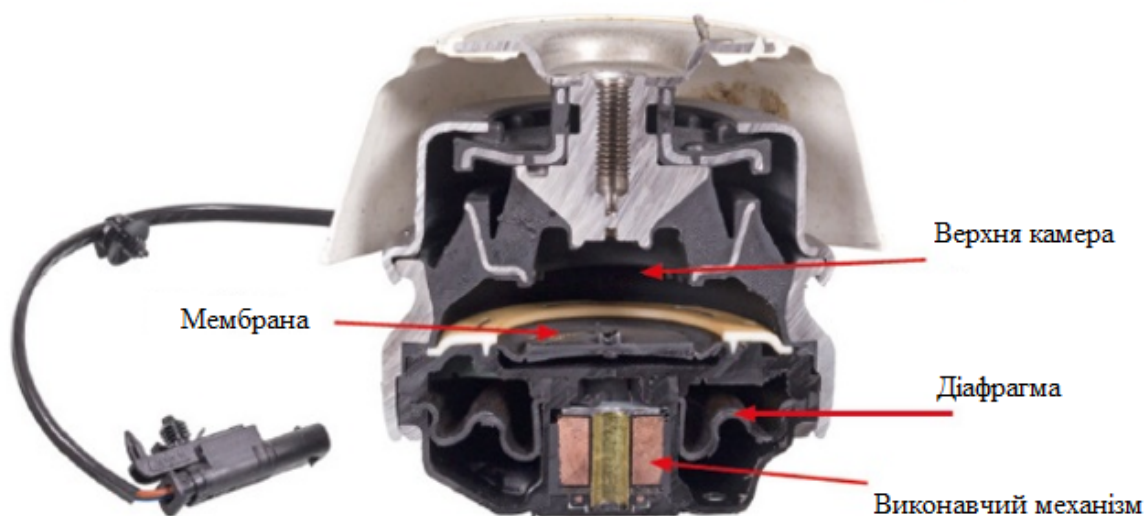
Гідравлічні опори



Одним із способів більш ефективного управління гідравлічною опорою двигуна є використання вакууму, що генерується двигуном. Розрідження знижує жорсткість опори на холостому ході та в низькому діапазоні обертів, підвищує її жорсткість у верхньому діапазоні обертів.

Наступним кроком розвитку гідроопор двигуна є активні гідроопори, які керуються системою керування двигуном. Гідравлічні опори двигуна з електронним керуванням відповідають вимогам до демпфування та відрізняються великим діапазоном регулювання. Завдяки функції електронного управління жорсткість опори знижується за рахунок відкриття електромагнітного клапана в повітряній камері під час роботи двигуна на холостому ході або низьких обертах. Потім, коли автомобіль починає рух, клапан закриває повітряну камеру і опора працює як гідравлічна, за рахунок чого її жорсткість збільшується та забезпечується більш ефективно гасіння вібрацій між двигуном та кузовом.

Гідравлічні опори з електронним керуванням



Найновішою розробкою у цій галузі є активні інтелектуальні опори, розроблені задля забезпечення відповідності більшим високим вимогам.

Такі опори сприяють скороченню витрати палива та підлаштовуються під динаміку руху, забезпечуючи максимальний комфорт у салоні автомобіля, знижуючи рівень шуму, вібрацій та коливань. Активні гідравлічні опори з електронним керуванням оснащуються виконавчим механізмом та датчиками для зворотного зв'язку з блоком керування. Їх жорсткість змінюється залежно від необхідного демфуючого зусилля. Їх керування здійснюється за рахунок зміни частоти керування виконавчим механізмом; демпфування активними опорами може бути гідравлічним, пасивним чи активним. Характеристики віброізоляції розраховуються блоком управління автомобіля і перетворюються на управління виконавчим механізмом таким чином, щоб вібрації не передавалися на кузов автомобіля.

З часом усі опори двигуна зношуються, що може призвести до виникнення небажаних вібрацій, шумів та коливань. Це може бути пов'язане з руйнуванням опори під впливом часу та навантажень або, у випадку з гідравлічними опорами, через витік рідини. Опори з вакуумним керуванням можуть мати проблеми з витіком повітря або роботою вакуумної системи. Це може призвести не тільки до виникнення вібрацій, але і до аварійного режиму роботи двигуна, пов'язаного з витіком повітря в системі.

Опори з електронним керуванням також можуть мати проблеми, пов'язані з втомним навантаженням інших опор. Однак їх конструкція складніша через наявність вбудованих електронних компонентів. Будь-які несправності електроніки визначаються блоком керування, у якому реєструються відповідні коди несправностей. Це полегшує процес діагностики.

При заміні будь-яких опор двигуна або коробки передач необхідно виконувати роботи із заміни відповідно до інструкцій автовиробників. Це дозволить уникнути передчасного виходу з експлуатації нової деталі.

Дивіться відео про заміну опор двигуна на нашому каналі [YouTube](#)

Джерело: <https://automaster.net.ua/drukujpdf/artukul/56138>