

УДК 624.078.5:621.43

Сухонос Р.Ф.<sup>1</sup>

Несмашний М.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. Т-418 НУ «Запорізька політехніка»

## **КОНСТРУКЦІЇ ОПОР ДВЗ З ПОКРАЩЕНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ**

Опора двигуна – це деталь, яка поєднує кузов або шасі та двигун, коробку передач та інші агрегати автомобіля. Опора одночасно підтримує двигун, знижує вібрації на кузов та рівень шуму від агрегатів.

Опора двигуна представляє собою металеві пластини з кріпленням, пов'язані між собою гумою. Як правило, для кріплення силової установки необхідно 3 або 4 опори. Трьохточкова фіксація є найбільш поширеною практично у всіх автовиробників. Незважаючи на різний спосіб розташування і метод їх кріплення, фіксація повинна бути настільки надійною, щоб в процесі експлуатації автомобіля не було значних зсувів двигуна. Поряд з гумовими елементами, багатьма виробниками пропонується і поліуретановий аналог, який відрізняється більшою зносостійкістю, в той час як гума надає вібруючому двигуну відносну свободу рухів, і таким чином, краще гасить коливання. Поліуретанові опори можуть бути нерозбірними або розбірними.

Конструкція опор не змінювалась протягом десятиліть, проте в останні роки з'явилися перспективні конструкції з поліпшеними якість – так звані активні опори. З огляду науково-технічної літератури відомі декілька різновидів активних опор.

1. Електромагнітна опора двигуна являє собою гідравлічну камеру, ізольовану рухомою діафрагмою. До діафрагми жорстко кріпитися електромагнітна котушка, краї якої входять в постійний магніт. При подачі напруги котушка переміщується вгору, захоплюючи за собою діафрагму. При знятті напруги котушка опускається. Рухи діафрагми вгору-вниз змушують опору вібрувати. Керування роботою опори здійснює електронна система.

Розташований в опорі акселерометр фіксує вібрації двигуна, які передаються на кузов. Сигнал від датчика передається до електронного блоку керування опорами. Також блок керування використовує сигнал від датчика обертів колінчастого вала і у відповідності до закладеної в пам'ять характеристики формує керуючі сигнали на котушку опори. Як результат, опори генерують вібрації з амплітудою і частотою в протифазі до вібрацій двигуна, які накладаються в потрібній фазі, знижують вібрації двигуна. Часто використовуються компаніями Audi і Honda.

2. Електровакуумна опора застосовується для гасіння коливань на холостому ході. Конструктивно вона складається з гідравлічної і повітряної камери, розділених діафрагмою. До повітряної камери за допомогою електромагнітного клапана підводиться вакуум із впускного колектора або повітря з атмосфери. Почергова зміна тиску в повітряній камері призводить до вібрації опори і на підставі сигналу датчика частоти обертання колінчастого вала, електронний блок керування генерує вібрації опори в протифазі до вібрацій двигуна. Відбувається накладення коливань, і вібрації двигуна на холостому ході зменшуються. З початком руху автомобіля електромагнітний клапан перекриває вакуумний канал, активна опора двигуна починає працювати як звичайна гідравлічна опора. Використовуються на автомобілях Toyota і Lexus.

3. Магнітореологічна опора (Porsche Dynamic Engine Mount System) використовує властивість магнітореологічності рідини змінювати щільність під впливом магнітного поля. Чим сильніше магнітне поле, тим вище опір рідини і, відповідно, вища жорсткість опори. Для поліпшення динаміки автомобіля опора в потрібний момент стає максимально жорсткою, для гасіння шуму і вібрацій використовується м'яке кріплення двигуна до кузова. Електронна система керування опорою використовує різну інформацію, яку отримує від автомобільних датчиків: положення дросельної заслінки, швидкість руху, частоту обертання колінчастого вала двигуна, температуру охолоджуючої рідини, положення рульового колеса і ін. На підставі вхідних сигналів датчиків електронний блок керування подає напругу на електромагнітну котушку і тим самим змінює жорсткість опори двигуна. При різних динамічних навантаженнях жорсткість кожної опори окремо збільшується до рівня, що забезпечує максимальну динаміку автомобіля. При перехідних процесах в русі (запуск двигуна, різке відкриття дросельної заслінки, гальмування, перемикання передач), а також при русі по нерівній дорозі опора стає м'якою. Цим досягається зниження рівня вібрацій і підвищення комфорту. Застосовується в автомобілях Porsche.

У підсумку можна прийти до висновку, що активні опори ДВЗ зменшують вібрації, що передаються на кузов автомобіля, на різних робочих режимах та відчутно підвищують комфорт водія та пасажирів.