

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ПНЕВМАТИЧНОЇ ПІДВІСКИ

Дідоренко Віталій Вячеславович ст. гр. АА 41-14

Vetall132@gmail.com

Інновації в технологіях означає, що системи більш не є нестабільними, повільними та неточними. Замість цього вони використовують швидку та точну технологію на основі сучасної електроніки, яка контролює все: від висоти посадки до точного тиску в пневмопідвісці, пропонуючи плавний керуючий привід. І, що найголовніше - систему підвіски часто недооцінюють. З точки зору комфорту і безпеки – підвіска вашого авто є невід'ємною частиною- так як і колеса авто. Амортизатори і пружини поглинають і нерівності, по яких рухається колесо.

Тим не менш, кожен раз, коли ви додаєте або зменшуєте вагу свого авто, прискорюєте або зменшуєте швидкість, або повертаєте руль ліворуч праворуч, це кидає виклик тому, на що амортизатори і пружини вашого авто здатні. Тим не менше, при всій потребності та актуальності підвіски, пружини виглядають сьогодні доволі застарілим зм'якшення нерівностей дороги, маючи єдиний набір функцій і відсутність будь-яких налаштувань.

Пневматична підвіска - це заміна пружини авто на пневматичні ресори. Пневматичні ресори - це жорсткі гумові і пластикові ємності (балони), накачані до визначеного тиску та висоти, щоб імітувати ті ж пружини. Але на цьому схожості закінчуються. Якщо додати до пневморесор бортовий повітряний компресор, датчики і електронні системи керування, то сьогоднішні системи пневмопідвіски здатні забезпечити величезний ряд переваг у порівнянні з цільнометалевою підвіскою – звичайними пружинами, в тому числі майже миттєве налаштування і здатність до адаптації обробки нерівностей в різних ситуаціях і зміну здатності до навантаження.

Але головна особливість пневмопідвіски полягає не у здатності до розширення власного функціоналу і налаштувань. Система є ручною, або електронною, встановлена власноруч, чи побачила світ в великому концерні відомого бренду, пневматична підвіска може зменшувати і збільшувати автомобіль за висотою, збільшуючи або зменшуючи його кліренс. Особливо актуальним є застосування пневмопідвіски у молодих хлопців з ціллю експлуатації її в автомобілях вітчизняного виробництва.

Перші версії систем пневмопідвіски працювали відносно просто - навіть простіше, ніж ви уявляли: балонами просто заміняли пружини. Балон заповнювався повітрям до необхідного тиску за допомогою зовнішнього компресору через клапан на балоні. Зміни в технологіях і експлуатації додали декілька компонентів, які ускладнили роботу пневмопідвіски, додавши

можливість контролю до системи. Сьогоднішні системи пневмопідвіски мають майже однаковий або аналогічний набір компонентів, які все ж трішки розрізняються від виробника к виробнику. Різниця полягає здебільшого в керуванні і зручності монтажу.

Матеріал самої пневморесори майже не змінився з часом. Подушка зазвичай складається з резини і поліуретану, що забезпечує структурну цілісність, оптимальне утримання повітря всередині, міцність стирання від дорожніх умов, піску, і стійкість до вигорання від сонячних промінів, впливу солі та хімічної корозії.

Так, раніше ми дізнались про основний компонент пневмопідвіски – пневматичну ресору. Зараз настав час дізнатись, що вони бувають трьох основних форм:

1. Подвійна подушка - має форму нібито пісочного годинника. Її суть полягає в присутності сталюго ободу посередині вертикальної осі такої подушки. Така конструкція дає трохи більше бокової гнучкості, ніж інші.
2. Конічна втулка - виконує те ж саме, як і будь-який інший вид подушок, але призначений для встановлення в більш важкодоступні райони і пропонує трохи більше регулювання дорожнього просвіту.
3. Рухомий рукав - ще один вид пневморесори, що дозволяє також в великому діапазоні змінювати дорожній просвіт автомобілю.

Більшість систем повітряної підвіски сьогодні постачаються з компресором на борту авто. Компресор представляє невеликий електричний насос для подачі стисненого повітря до пневморесор через купу магістралей. Компресор зазвичай монтується на рамі автомобіля або в багажнику. Майже всі компресори мають осушувачі повітря. Справа в тому, що коли компресор працює, закачуючи атмосферне повітря в насос, стискаючи його і переміщаючи до подушки, це повітря часто навантажене великою кількістю вологи, і ця волога може завдати шкоди замкнутій системі. Осушувач використовує спеціальну речовину, яка здатна накопичити стільки вологи з повітря, скільки можливо, перш ніж повітря прямує в систему пневмопідвіски.

Більш прості компресорні системи покладаються на сам компресор, задля того, щоб підтримувати, збільшувати або зменшувати тиск в подушках. Більш сучасні системи оснащені ще й повітряним резервуаром для підтримки тиску і забезпечення тиску і забезпечення рівномірного переходу тиску між подушками. Компресор може бути активований вручну або автоматично, і контролюватися виключно водієм або автоматично через електронну систему, або шляхом поєднання одного та іншого.

Звичайно, це ще не всі компоненти системи пневматичної підвіски! Нижче деталі, що також приймають участь в роботі пневмопідвіски.

Пневмолінії проводять стиснене повітря до подушок. Лінії схожі на звичайні шланги і трубки високого тиску повітря і прямують вздовж кузова (рами) автомобіля. Хоча більшість ліній мають склад гума (поліуретан), вони також можуть бути металевими, пропонуючи більш жорстку конструкцію.

Клапани представляють собою шлюз для входу і виходу повітря в різноманітні частини системи. В сучасній пневмопідвісці клапани грають важливішу роль в ізоляції та контролі над креном авто, де повітря прямує нерівномірно по всій системі (по чотирьох пневморесорах у чотириколісного авто з чотири контурною пневмопідвіскою). Ранні системи пневматичної підвіски представляли собою двосторонні установки – по суті, це коли кожна пара лівої і правої подушки були з'єднані одною лінією і мали загальний тиск повітря. Таким чином, коли автомобіль крениться, одна ресора стискається і тим самим штовхає стиснене повітря через лінію до другої повітряної подушки, яка розширюється. Це приводило до більших кренів кузову і зробили погану репутацію пневмопідвіски. На сьогоднішній день системи застосовують ряд клапанів, які контролюють цю тенденцію і пропонують значно кращу керованість.

Соленоїди застосовуються в системі з електронним керуванням, щоб заповнювати і спускати кожну подушку окремо. Оскільки система налаштовується під різні умови, команди надаються кожному соленоїду, щоб відкрити або закрити клапан окремої пневморесори, змінюючи кількість повітря в кожній з них.

Електронні системи керуються через електронний блок керування. Контролююче програмне забезпечення може бути дуже простим, майже як цифрова версія аналогу вкл./викл. Керування, але все ж таки частіше ЕБК стає дедалі складним програмним забезпеченням, слідкуючи за тиском в кожній ресорі і за кліренсом. Модулі отримують інформацію за допомогою різних входів, в тому числі датчиків дорожнього просвіту, і переключають компресор в різні режими роботи і в тому числі відключаючи його його за необхідності. Електронна частина системи роботи пневмопідвіски – це та частина, де виникла найбільша кількість інновацій, і де зміни, скоріш за все, ростиимуть в геометричній прогресії в майбутньому.

Комплекти пневмопідвісок

Нажаль, на сьогоднішній день виробництво, встановлення і адаптація автомобілю під пневмопідвіску- це доволі дороге задоволення, тому виробником пневмопідвіску встановлюють лише на автомобілі преміум класу, а також на вантажні автомобілі. Але вихід є: можна придбати комплект пневмопідвіски майже на будь-яке авто, хоча таке обладнання буде значно примітивніше за виробничу. Так, підвіска від виробника може автоматично слідкувати за висотою

автомобілю, адаптуватися до різних дорожніх умов, таких як ґрунт, бездоріжжя або траса.

Сьогодні існує безліч різних виробників, що пропонують широкий спектр компонентів комплектів пневмопідвіски, що може шокувати покупця за рахунок широкого асортименту комбінацій кількості і якості компонентів. В цілому ж, набори повітряної підвіски змінюють частіше за все тільки пружини, які є тільки невеликою частиною підвіски. Враховуючи цей факт, багато компаній пропонують ще і ремкомплекти, за допомогою яких все: від тяг до амортизаторів - змінюються на високоякісні компоненти.

Проте, основні комплекти поставляються з пневматичними подушками для заміни пружин, на ряду з компресором і пневмо лініями. Більшість основних комплектів продається з двоконтурною системою, що може привести до важких кренів кузову.

Комплекти бувають 4 типів:

1. Одноконтурна система призначена тільки для одної вісі, і, тиск в обох подушках цієї вісі буду однаковими, так як між компресором і обома подушками проходить тільки одна спільна лінія (контур)
2. Двоконтурна система - це приблизно як дві одно контурні повітряні підвіски, кожна з яких встановлюється на одну з двох осей. В такому разі у водія з'являється можливість окремо керувати висотою передньої і задньої підвісок.
3. Двоконтурна пневмопідвіска на одній вісі регулює окремо в кожній подушці одної осі, і, таким чином, може запобігти кренів кузова.
4. Чотириконтурна система – це найбільш функціональне і дороге рішення. Частіше він працює сумісно і дружньо з мікрокомп'ютером і датчиками тиску, що дозволяє відчувати повний контроль над підвіскою. Чотириконтурні лінії використовують чотири напрямки в поєднанні з передовим контролером. Кожна пневматична подушка керується окремо, але вони зв'язані один з одним за допомогою електронного контролера для динамічного і статичного керування.

Купівля комплекту пневмопідвіски не має бути випадковою. Вам необхідно чітко розуміти, що ви хочете від системи. Власнику газелі буде потрібна одна система в пошуках кращої вантажопідйомності і контролю при перевезенні вантажів. З іншого боку, автогонщик буде шукати інший рівень продуктивності, ніж водій вантажних авто.

Завжди в комплекті з пневмопідвіскою додається детальна покрокова інструкція про те, як її встановити своїми силами, а також часто такий набір комплектується спеціальним ремкомплектom.

RideTech, один із лідерів галузі у виробництві пневматичної підвіски і її компонентів, розташовує фразу «Не відчиняйте» на їхній інструкції з встановлення. Це такий психологічний хід, вигаданий маркетологами компанії.

Пневматична підвіска є складною і дорогою системою, але вона може надати високі ходові якості і безліч функціоналу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інтернет-ресурс <https://auto.ria.com>
2. Інтернет-ресурс <https://wikipedia.org>
3. Інтернет-ресурс <https://auto.today/bok>
4. Інтернет-ресурс <http://uzr.com.ua/avtoservis>

Науковий консультант: Сергиєнко Олександр Володимирович