

УДК 621

А.С. Цимбалюк, І.В. Ночніченко

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

### Розробка керованого (мехатронного) гідравлічного амортизатора

Амортизатори в автомобілі призначенні для комфорту руху, гасіння коливань кузова та безпечної керованості на різних за станом дорожніх покриттях автошляхів.

Це все напряду залежить від його характеристики, але на неї впливають як внутрішні, так і зовнішні фактори, які в свою чергу змінюють вихідні налаштування зусилля опору, тим самим впливаючи на комфорт водія та пасажирів які рухаються у автомобілі та безпеку руху [1-2].

Гідравлічні амортизатори за будовою бувають трьох видів(рис 1), а саме:

- важільні;
- однострубні;
- двотрубні (рідше трьох трубні).

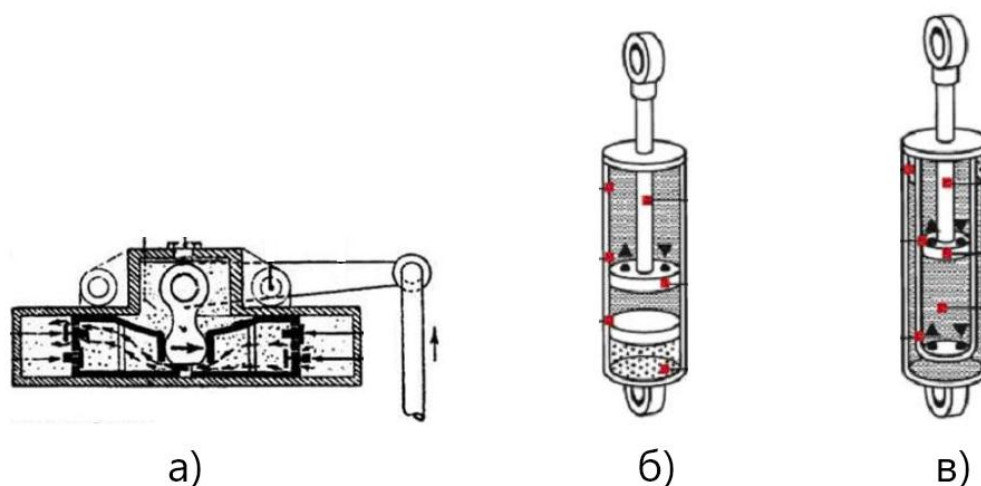


Рис.1. Види гідравлічних амортизаторів:  
а) важільний; б) однострубний; в) двотрубний

Жорсткість амортизаторів залежить від початкового налаштування перепускних клапанів, початкової в'язкості рідини (масла) і температури навколишнього середовища, яка безпосередньо впливає на в'язкість амортизаційної рідини.

На даний момент двотрубний гідравлічний амортизатор є найбільш широковживаний та розповсюджений. Але один із його недоліків є нагрів робочої рідини при високих навантаженнях та при русі у складних умовах. Так як двотрубний гідравлічний амортизатор працює за принципом перетворення механічної енергії руху (коливань), у теплову енергію (робочої рідини) за рахунок в'язкого тертя в дроселях. При нагріві робочої рідини в'язкість масла зменшується, таким чином збільшується витрата крізь дроселі і це викликає падіння зусилля опору амортизатора [3-5].

Саме ця проблема підштовхнула на створення регульованого гідравлічного амортизатора з можливістю вносити корективи у його роботу, відносно до температури робочої рідини.

Фактично, регульовані амортизатори мають двотрубну конструкцію, але вони також забезпечені третьою трубою, яка виступає в ролі резервуара, розміщеного навколо внутрішньої труби яка використовується в якості корпусу клапана регулювання.

Зазвичай використовують звичайний соленоїдний електромагнітний клапан, але так як принцип його роботи обмежується тільки двома положеннями (повністю відкритий або повністю закритий), це не дає можливості в деяких випадках забезпечити потрібну глибину тонкого регулювання.

Нами запропоновано замінити електромагнітний соленоїдний клапан на керований клапан з кроковим двигуном та додати в конструкцію амортизатора датчик температури. Це дає нам змогу змінювати площу поперечного перерізу в діапазоні від 0% до 100% та контролювати точну температуру робочої рідини у відповідний проміжок часу. Саме плавне регулювання за певним законом може забезпечити потрібні внесення коректив у роботу амортизатора, відносно до температури робочої рідини і умов експлуатації.

На першому кроці було розроблено принципову схему роботи регульованого амортизатора з датчиком температури та датчиком прискорення (рис 2).

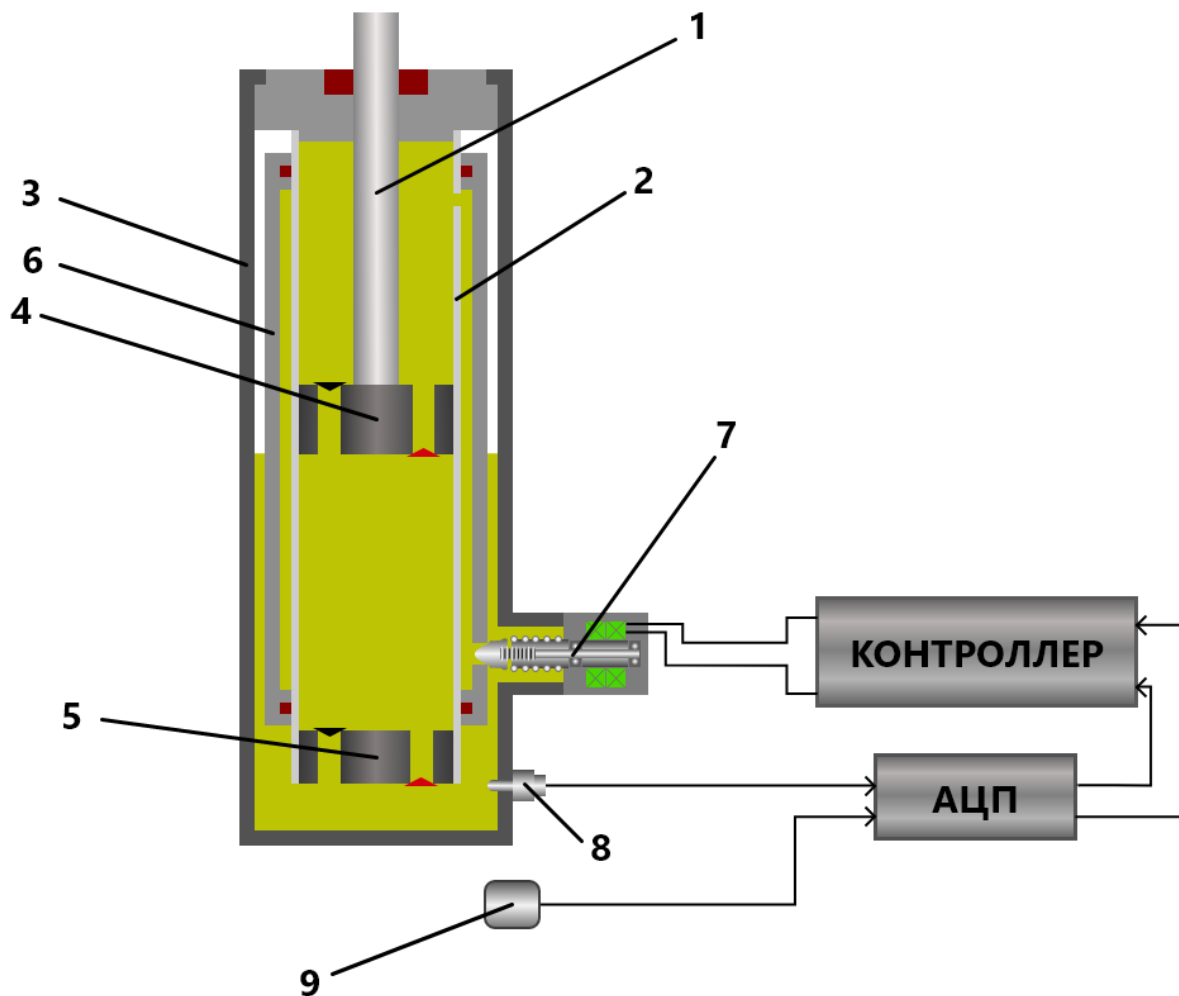


Рис. 2. Схема роботи регульованого амортизатора:  
 (1 – шток; 2 – гідроциліндр; 3 – компенсаційна камера; 4 – поршень;  
 5 – донний клапан; 6 – корпус клапана регулювання;  
 7 – керований клапан з кроковим двигуном; 8 – датчик температури;  
 9 – датчик прискорення (підресорна частина))

Керований амортизатор працює майже так само як і звичайний двотрубний, але має конструктивні відмінності.

При закритому клапані з кроковим двигуном (7) рідина дроселюється через донний (5) та поршневий(4) клапанні вузли, але коли клапан відкритий рідина додатково рухається по шляху найменшого опору через отвори в надпоршневої порожнини, в результаті відбувається її перетікання в компенсаційну камеру (3). У штатному положенні керований клапан відкритий

на 50%, що забезпечує комфортну роботу амортизатора. При зміні температури робочої рідини, датчик температури (8) подає сигнал на аналогово-цифровий перетворювач (АЦП), він подає цифровий сигнал на контролер, який в свою чергу керує клапаном за певним законом (отриманий експериментально), який змінює поперечний переріз прохідного перерізу дроселя. Також на схемі присутній датчик прискорення (9), який кріпиться на кузові автомобіля та вимірює прискорення або відповідно до другого закону Ньютона силу, що викликає прискорення інерційної маси. Він в свою чергу буде формувати у вигляді зворотного зв'язку закон корекції регулювання системи.

#### Висновки:

Встановлення в конструкцію амортизатора керованого клапана з кроковим двигуном та датчика температури, дозволяє вносити корективи у роботу амортизатора, відносно до температури робочої рідини і умов експлуатації та стану покриття.

#### Список використаних джерел

247

1. Дербаремдикер А.Д. Амортизаторы транспортных машин. – М.: Машиностроение, 1985. – 199 с.
2. Ночніченко І.В., Узунов О.В. Стабілізація характеристик автомобільної підвіски в змінних умовах експлуатації за рахунок адаптивних властивостей амортизатора // Промислова гідравліка і пневматика: Всеукраїнський науково-технічний вісник. – 2012. – № 4 (38). – С. 90–95.
3. Несторенко В.Б. Дорожньо-транспортна пригода: Бібліотека автомобіліста. – К.: Видавництво „Арій”, 2010. – 118 с.
4. Вплив температурних змін характеристик дроселів на роботу гідравлічного амортизатора, / І.В. Ночніченко, О.С. Галецький, О.В. Узунов // Вісник НТУ “КПІ”. – 2009. – № 57. – С. 157–163.
5. [www.wiki.tntu.edu.ua](http://www.wiki.tntu.edu.ua).