

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ПІДСИЛЮВАЧІВ ЗЧЕПЛЕННЯ

Самсонов Денис Григорович ст. гр. АА-41-14

denissamsonov9757@gmail.com

Гідравлічний і механічний приводи забезпечують достатній комфорт для водія, враховуючи невелику жорсткість діафрагменної пружини натискного диска легкового автомобіля. Однак на вантажних автомобілях зчеплення має великі розміри і відповідно потрібно набагато більше зусилля на педалі, для приведення в дію кошика. Для полегшення зусилля на педалі в таких випадках встановлюється пневматичний (вакуумний) підсилювач, принцип дії якого аналогічний вакуумного підсилювача гальм.

Найбільш гостро стоїть питання полегшення керування зчепленням на автобусах і вантажних автомобілях великої вантажопідйомності. Відомі два напрямки полегшення керування зчепленням: застосування автоматичних зчеплень і застосування різних підсилювачів в приводах зчеплень. Другий напрямок отримало найбільше поширення на автобусах і вантажних автомобілях великої вантажопідйомності, в той час як автоматичні зчеплення частіше застосовуються на легкових автомобілях особливо малого класу. Застосування автоматичних зчеплень усуває педаль управління зчепленням. Автомобіль плавно рушає з місця в різних дорожніх умовах незалежно від кваліфікації водія. До основних недоліків, слід віднести можливість появи тривалого буксування в зчепленні під час руху автомобіля з малою швидкістю на нижчих передачах. Не завжди дотримується виконання вимог ГОСТ 21398-89 відповідно до яких, трансмісія вантажного автомобіля повинна забезпечувати можливість гальмування двигуном і буксирування автомобіля без проведення будь-яких спеціальних робіт. Застосовувані спільно з автоматичними зчепленнями вакуумні системи керування досить громіздкі і ненадійні в експлуатації, крім того, автоматичне зчеплення має складну конструкцію, велику масу і значні габаритні розміри. Перераховані вище причини обмежують застосування автоматичних зчеплень на автобусах і вантажних автомобілях великої вантажопідйомності.

При установці в приводі підсилювачів педаль зчеплення зберігається, однак максимальне зусилля, що прикладається до неї, значно зменшується. Комплексні вимоги, що пред'являються до сервопроводів зчеплення:

1. Забезпечення ергономіки керування відповідно до ГОСТ 21398-89.
2. Наявність стежувального пристрою і його висока чутливість.
3. Забезпечення плавності включення зчеплення і швидкості вимикання (час вимкнення не повинен перевищувати 0,25 с) без порушення вимог щодо пункту 1.
4. Статичні і динамічні характеристики сервоприводу повинні бути стабільними в різних умовах експлуатації і мати малу петлю гістерезису.
5. Збереження можливості керування зчепленням при виході з ладу підсилювача і інших елементів приводу.
6. Простота і універсальність конструкції підсилювача забезпечує широкий діапазон і сталість зусилля, що розвивається і переміщень.
7. Довговічність, надійність і мінімальні витрати на обслуговування в процесі експлуатації.

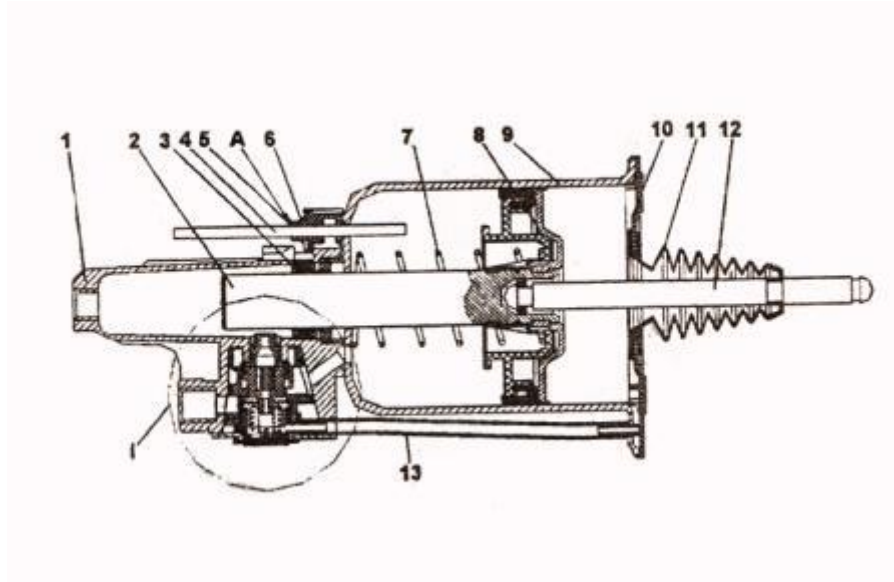


Рисунок 1- ПГП фірми WABCO

1 - корпус гідравлічний; 2-поршень гідравлічний; 3-манжета;
4-показчик спрацьовування накладок; 5-шайба показчика зносу накладок;
6-корпус показчика зносу накладок; 7-пружина підтискної;
8-пневмопоршень; 9-пневмоциліндр; 10-пружина підтискної; 11-чохол;
12-шток; 13-трубка дренажна.

ПГП фірми WABCO має наступний принцип роботи:

При натисканні на педаль зчеплення тиск рідини з головного циліндра передається по трубопроводах в пневмогідроусилителя, де впливає на гідравлічний поршень ПГП і поршень стежувального устрою.

Під дією поршня стежувального устрою переміщається пневматичний поршень, який впливає на клапан стежить устрою. Клапан відкриває доступ повітря в пневмоциліндр ПГП, збільшуючи силовий вплив штока ПГП на вилку вимикання зчеплення. За допомогою стежувального приладу автоматично змінюється тиск повітря, що надходить в пневмоциліндр ПГП, в залежності від зусилля впливу водія на педаль зчеплення. Після припинення роботи педалі, тиск рідини в ПГП скидається, пневматичний клапан стежувальної системи закривається, пневматичний поршень ПГП встановлюється в початковий стан. За допомогою підтискної пружини ПГП зі штоком завжди пов'язані безззорний з вилкою виключення зчеплення, муфтою, діафрагменної пружиною кошика зчеплення і натискним диском зчеплення [1]. При зносі накладок веденого диска зчеплення безззорний зв'язок забезпечує відстеження поршнем ПГП зносу - поршень по мірі зносу все більше переміщується вглиб ПГП і впливає на показчик спрацьовування накладок. Показчик спрацьовування 4 все більше висувається під дією поршня, шайба 5 показчика відходить від корпусу 6 показчика і при досягненні зазору між шайбою і корпусом 23 мм, знос накладок досягає критичної величини і вимагає заміни веденого диска.

Гідравлічний привід керування зчепленням із пневмогідролічним підсилювачем

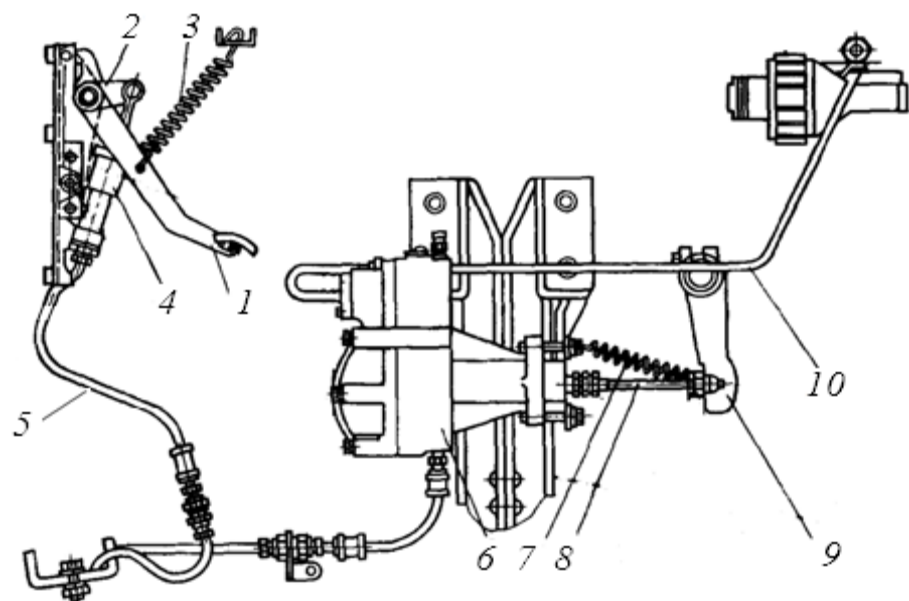


Рисунок 2 – Гідравлічний привід зчеплення з ПГП 37

1 – педаль; 2 – важіль; 3, 7 – пружина, 4 – головний циліндр, 5 – гідравлічний трубопровід, 6 – ПГП, 8 – штовхач, 9 - вилка, 10 – пневматичний трубопровід

Пневмогідравлічний підсилювач (рис.3) гідравлічного приводу зчеплення об'єднує в собі робочий циліндр вимикання зчеплення з поршнем 2 та слідкувальний пристрій з поршнем 3, діафрагмою 4 і клапанами керування (впускним та випускним) .

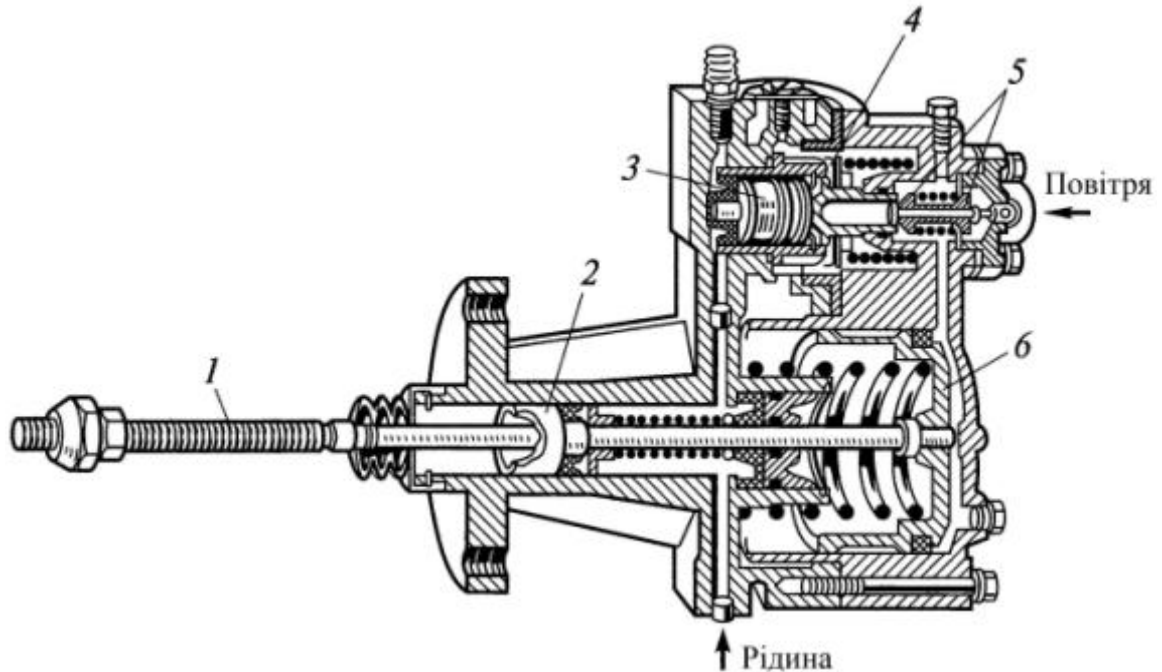


Рисунок 3 – Пневмогідравлічний підсилювач

1 – шток, 2-важіль, 3 – гідравлічний поршень, 4 – діафрагма, 5 – клапани, 6 – пневматичний поршень

Під час натиснення на орган керування зчепленням робоча рідина діє на поршні 2 і 3, що переміщуються. Поршень 3 прогинає діафрагму із сідлом клапанів керування 5. При цьому випускний клапан закривається, впускний – відкривається. Стисле повітря через впускний клапан надходить у пневматичний циліндр підсилювача і діє на поршень 6, який переміщується, створюючи додаткову дію на шток 1 вимикання зчеплення. Під час відпускання педалі зчеплення тиск рідини на поршні 2 і 3 припиняється, поршень 3 повертається у початкове положення під дією пружин та тиску повітря на діафрагму 4. При цьому закривається впускний клапан і відкривається випускний, через який стисле повітря із пневматичного циліндра підсилювача виходить у довкілля, а поршні 6 і 2 переміщуються у початкове положення. У разі відсутності стислого повітря, вимикання зчеплення здійснюватиметься за рахунок тиску рідини на поршень 2. У такому разі зусилля на педалі може зрости до 600 Н. Конструкторами

Московського автомобільного заводу ім. І.О. Лихачова була запропонована конструкція ПГП, що розташований у картері зчеплення, співвісно із первинним валом коробки передач (рис. 4).

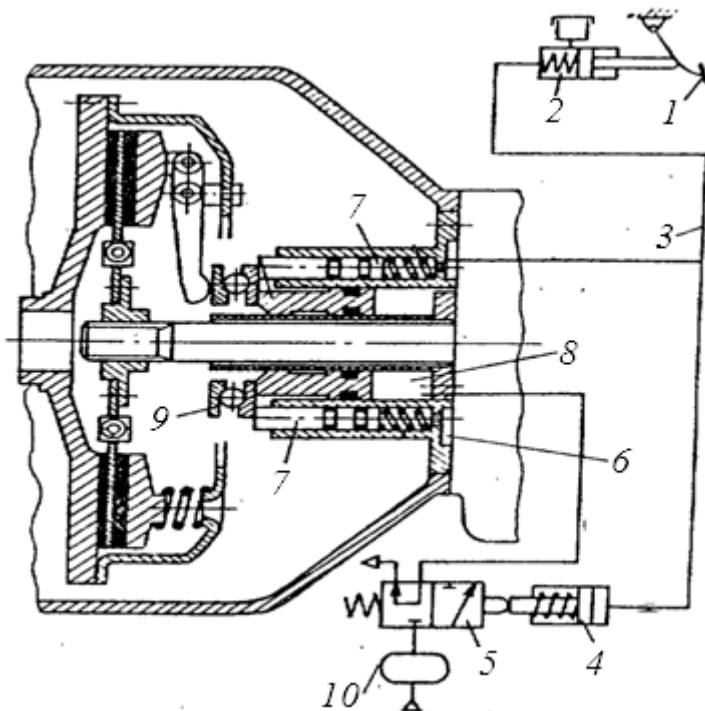


Рисунок 4 – Центральний пневмогідравлічний підсилювач

1 – педаль, 2 – головний циліндр зчеплення, 3 – гідравлічний трубопровід; 4 – допоміжний циліндр; 5 – розподільник; 6 – підсилювач; 7 – робочий циліндр; 8 – пневматична порожнина; 9 – вижимний підшипник; 10 – ресивер

Під час натиснення на педаль 1 тиск рідини від головного циліндра зчеплення 2 через гідравлічний трубопровід 3 передається одночасно в порожнину 7 робочого циліндра та допоміжний циліндр 4, що діє на розподільник 5, відкриваючи доступ стисненого повітря від ресивера 10 в пневматичну порожнину 8 підсилювача 6. Пневматичний та гідравлічний поршні одночасно тиснуть на вижимний підшипник 9, вимикаючи зчеплення. Як і попередня конструкція, указаний варіант приводу зберігає працездатність за відсутності стисненого повітря, але при цьому має складнішу конструкцію, багато рухомих ущільнень пневматичного розподільника тощо.

Висновок

Проаналізувавши різні науково – літературні джерела можна зробити наступні висновки. Система ПГП «WABCO» більша за габаритними розмірами ніж ПГП, що розташований у картері зчеплення, співвісно із первинним валом коробки передач, але простіша в обслуговуванні.

Література

- 1.Матеріал взятий для статті - <http://sht-ufa.ru/articles/ustroystvo-i-princip-raboty-pgu-kamaz-s-kpp-154>
- 2.Матеріал взятий для статті - <https://studopedia.info/4-1656.html>