

слідок підвищення тиску під пластмасовими кільцями 24, кулька 27 клапана демпфера переміщається, стискаючи пружину 28. Робоча рідина, перетікає в корпус демпфера 23 і далі через отвір 29 у гідравлічну порожнину А циліндра 1, створює велику силу опору, необхідну для ефективного гасіння коливань.

При ході відбою тиск під пластмасовими кільцями 24 зменшується і клапан демпфера закривається. Однак розрідження під пластмасовими кільцями 24 не створюється, тому що вони переміщуються, стискаючи пластинчасту пружину, і утворити тим самим зазор між торцем корпусу демпфера 23 і кільцями 24, через який перетікає рідина, причому сила опору демпфера максимальних коливань при відбої ресори встановлюється болтом 26 шляхом зміни натягу пластинчастої пружини 25.

Застосування пропонованої конструкції регульованого амортизатора дозволить поліпшити плавність ходу транспортного засобу і здійснювати зміну її жорсткості в залежності від рівня завантаженості автомобіля.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛЬМІВНИХ СИСТЕМ АВТОМОБІЛІВ З ПНЕВМОПРИВОДОМ

О. Шпирко, гр. 42-М, О. М. Романов, ст. викладач

При проектуванні механізмів управління сучасних автомобілів велику увагу приділяють забезпеченню надійності і довговічності їх роботи. З цієї точки зору пневматична система управління гальмівними механізмами здобула незаперечну перевагу перед іншими типами приводів механізмів управління для автомобілів середньої і великої вантажності, а також автобусів. При цьому основним завданням пневматичного гальмівного приводу є передача енергії від його джерела до гальмівних механізмів і управління цією енергією таким чином, щоб гальмування мало задану ефективність. Для успішного розв'язання поставленого завдання пневматичний привід завдяки специфіці робочого тіла (стисненого повітря) має виконувати ряд функцій, що визначають структуру і конструкцію привода.

Пневмоприводом і джерелом енергії автомобільного гальмівного управління здійснюються наступні процеси і дії:

- підготовка стиснутого повітря, що полягає в його заборі з навколишньої атмосфери, стиску, очищенню від забруднень, утворенні запасів стиснутого повітря в ресиверах і регулюванні тиску в них таким чином, щоб, по-перше, запас вчасно і до потрібного рівня поповнювався, по-друге, не був надмірним щоб уникнути перевантажень;

- розподіл стиснутого повітря по контурах і їх захисті. Спеціальними апаратами привід з точки зору безпеки розділяється на декілька автономних контурів, що звичайно мають свій запас стиснутого повітря; зв'язок контурів між собою забезпечується так, щоб при відмові одного або декількох контурів контури, що залишилися справними, могли б працювати. Крім цього, пневмопривід захищає гальмівні механізми від одночасного спрацьовування декількох гальмівних систем, захищає деякі магістралі від протитоку стиснутого повітря тощо;

- передача енергії від її джерела до гальмівних механізмів, в процесі якої привод повинен забезпечувати комутацію приладів пневматичного приводу, забір стиснутого повітря, прискорення його подачі і випуску і, нарешті, зв'язок в одне ціле гальмівного управління тягача і причепів;

- управління енергією в процесі передачі, що означає забезпечення з визначеною точністю заданого зв'язку між вихідним параметром приводу (зусиллям на штоку колісного гальмівного апарата або іншого виконавчого органа) і його вхідним сигналом (наприклад, зусиллям на гальмівній педалі).

- контроль працездатності гальмівного управління і сигналізація про його стан. Постійно контролюється тиск у ресиверах основних контурів, подається сигнал про це водію, за допомогою стоп-сигналу робиться оповіщення водія і тих, хто рухається за автомобілем, про його гальмування. Передбачено підключення до гальмівного приводу зовнішніх діагностичних засобів.

Необхідність реалізації завдань, що стоять перед гальмівними системами з пневматичним приводом, визначають його структуру.

Джерело енергії утворене цілою групою апаратів, що виконують функцію підготування енергоносія. Це компресор, що стискує повітря, акумулятори стиснутого повітря - ресивери, група апаратів, що регулюють його запас (регулятор тиску, захисний клапан), група апаратів, що очищають стиснуте повітря (фільтри, вологомасловідділячі, осушувачі, запобіжники від замерзання, пристрої для скидання конденсату). Сюди ж можна віднести і захисну групу апаратів, що реалізує функції розподілу стиснутого повітря по контурах і захист окремих ділянок приводу від розгерметизації, перевантажень і ін.

Власне пневматичний гальмівний привод утворений трьома групами апаратів. Перший структурний елемент приводу - *орган керування* - складають гальмівні крани всіх гальмівних систем автомобіля і їх привід. Найчисленніша група апаратів об'єднана в передавальному механізмі приводу. Сюди входять апарати регулювання тиску (регулятори гальмівних сил, режимні крани й ін.), прискорювальні апарати (клапани прискорювальні і швидкого розгальмовування), група апаратів, що управляють гальмуванням причепів (клапани управління гальмами причепа з одно- і двохпровідними приводом, повітродозподільники,

електромагнітні клапани й ін.), група комутуючих апаратів і елементів (двохмагістральні клапани, сполучні голівки, шланги і трубопроводи, арматура). Третя група апаратів, що входить безпосередньо до приводу, це *виконавчі органи*: гальмівні камери і циліндри, пружинні енерго-акумулятори.

Крім цих груп, до пневматичного гальмівного приводу відноситься *система контролю працездатності приводу і сигналізації про його стан*. Система складається з датчиків (це аналогові і релейні датчики тиску), сигналізаторів (оптичних – ламп і аналітичних – зумерів, тобто генераторів звукового сигналу), манометрів і клапанів для під'єднання стаціонарної і бортової апаратури.

Постійний процес ускладнення конструкції автомобіля особливо яскраво проявився на прикладі пневматичного гальмівного приводу. Для того щоб задовольнити різноманітним вимогам, привід повинен був ускладнитися. Цей процес не був революційним, складність конструкції зростала поступово, однак перелом в сторону ускладнення можна прив'язати до 60-70-их років. У цей час були апробовані Правила № 13 ЄЕК ООН (Єдиної енергетичної комісії Організації Об'єднаних Націй) і відповідний їм вітчизняний стандарт.

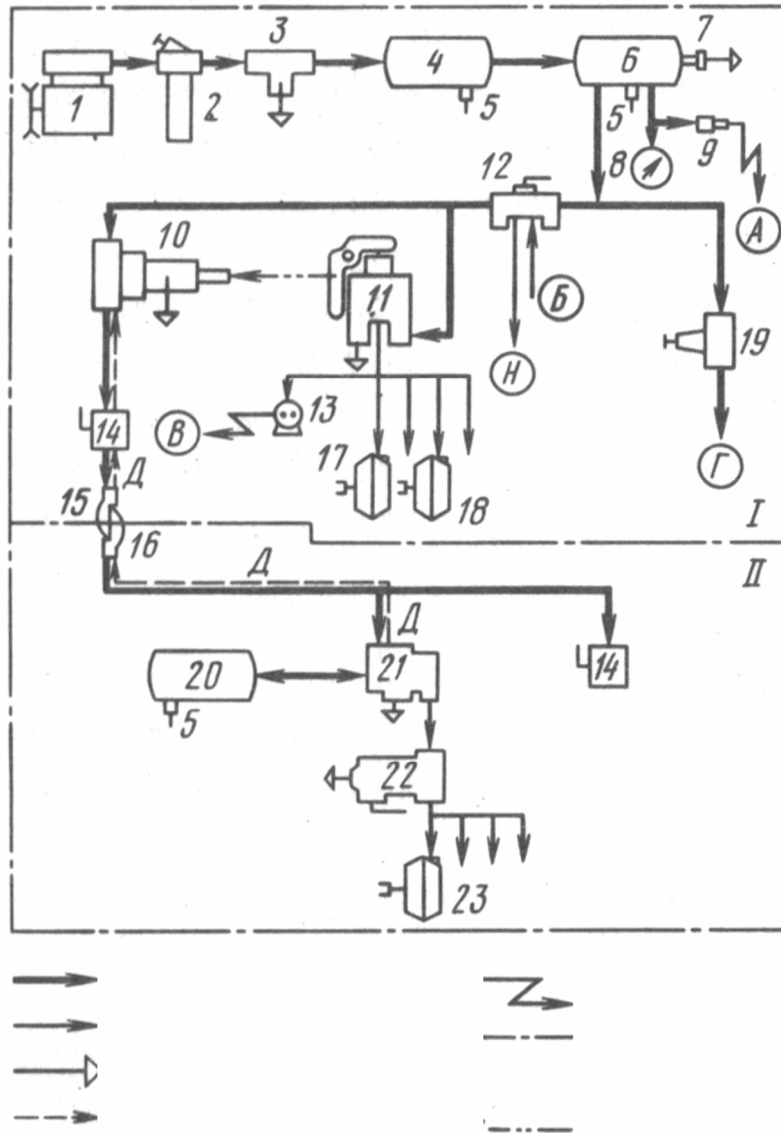
За рівнем адекватності новим регламентам уся множина схем автомобільного гальмівного пневмопривода можна класифікувати, умовно розділивши на дві групи: приводи першого і другого поролінь. При цьому відзначимо, що автомобілі з приводом першого покоління і зараз успішно працюють у широкому діапазоні експлуатаційних умов, оскільки усі їх невідповідності сучасним вимогам відносяться в кінцевому підсумку до безпеки в екстремальних, тобто досить рідких ситуаціях. Тому ніхто ніде не форсував зміну поколінь. Це економічно недоцільно. Однак до цього часу практично всі автозаводи світу, у тому числі нашої країни, перейшли на випуск гальмівних систем з приводами другого покоління. При середньому терміні служби вантажного автомобіля 7-8 років очікується, що процес відновлення працюючого парку автомобілів завершиться досить швидко.

Розглянемо, як працює пневматичний гальмівний привід вітчизняних і закордонних автомобілів.

Якісна зміна автомобільного парку розпочалася після другої світової війни. Різко збільшилися маса і швидкості вантажних автомобілів. Відповідно змінювалась і конструкція гальмівних систем автомобілів.

Гальмівні приводи першого покоління, незважаючи на відносну простоту, були дуже різноманітні в деталях. Однак повное принципове їх розходження полягало в способі управління причепом: у США була поширена двохпровідна схема з'єднання, у Європі – однопровідна.

Розглянемо функціональну схему двохланкового автопоїзда європейського типу з однопровідним приводом. (рисунк 1).



I – тягач; *II* – причіп; *A* – сигнал падіння тиску в ресивері; *B* – подача стисненого повітря від зовнішнього джерела; *B* – стоп-сигнал; *Г* – подача стиснутого повітря до негальмівних споживачів; *Д* – сполучна магістраль однопровідного приводу; *H* – подача стиснутого повітря негальмівним споживачам

1 - компресор, *2* - вологомасловідділяч, *3*- регулятор тиску; *4*- конденсаційний ресивер, *5*- кран зливу конденсату, *6*- ресивер тягача, *7*- захисний клапан, *8*- манометр, *9*- датчик падіння тиску, *10*- кран управління гальмами причепа, *11*- гальмівний кран, *12*- кран добору стиснутого повітря, *13*- датчик стоп-сигналу, *14*- роз'єдну-вальний кран, *15*- сполучна голівка тягача, *16*- сполучна голівка причепа, *17*- передні гальмівні камери тягача, *18*- задні гальмівні камери тягача, *19*- одинарний захисний клапан, *20*- ресивер причепа, *21*- повітророзподільник, *22* - режимний кран

Рисунок 1. – Функціональна схема однопровідного пневматичного гальмівного приводу (розгальмований стан)

Наповнення ресиверів стиснутим повітрям в розгальмованому стані. Компресор 1 засмоктує атмосферне повітря, стискує його і направляє в конденсаційний ресивер 4. На цьому шляху стиснуте повітря проходить через вологомасловідділяч 2 і регулятор тиску 3, який при досягненні повітрям тиску 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) з'єднує компресор з атмосферою, розвантажуючи його, і одночасно замикає іншу частину приводу. При падінні тиску в цій частині до 0,45 МПа (4,5 кгс/см²) регулятор знову з'єднує компресор із ресиверами 4 і 6. Конденсат, що утвориться, періодично видаляється за допомогою крана зливу конденсату 5. Такими кранами обладнані всі ресивери.

З конденсаційного ресивера повітря надходить в основний ресивер 6. У сполучних магістралях ресиверів встановлений манометр 8, який постійно показує тиск стиснутого повітря, а також датчик падіння цього тиску 9, який при 0,4 МПа (4 кгс/см²) і нижче включає зумер для попередження водія. Тут же встановлювався і захисний клапан 7, задача якого випускати в атмосферу стиснуте повітря, якщо внаслідок відмови регулятора 3 тиск у ресиверах досягне 0,70 – 0,88 МПа (7,0- 8,8 кгс/см²).

З ресивера 6 стиснуте повітря надходить до чотирьох рівнобіжних магістралей:

- через захисний клапан 19 до постійно негальмівних споживачів: пневматичного підсилювача рульового управління, приводу зчеплення, склоочисника і ін. Як правило, за клапаном 19 для цих споживачів встановлюється власний ресивер (на схемі не зображений) і захисний клапан відсікає споживачів від гальмівного приводу, якщо тиск в цьому ресивері недостатній;

- через кран відбору повітря 12 до штуцера, через який можна накачати шини або відібрати стиснуте повітря для яких-небудь інших потреб. У деяких конструкціях для цієї мети використовувався спеціальний канал у вологомасловідділячі 2. Кран 12 іноді виконувався з входом Б, що дозволяє забезпечити живлення ресиверів від зовнішнього джерела стиснутого повітря, наприклад, від тягача при транспортуванні автомобіля з вимкненим двигуном;

- до гальмівного крана 11;

- до крана управління гальмами причепа 10 і через нього в магістраль Д, що забезпечує живлення і управління гальмами причепа. Стиснуте повітря через відкритий у розгальмованому стані кран 10, відкритий роз'єднувальний кран 14, зчленовані один з одним сполучні голівки тягача 15 і причепа 16 підведений до повітророзподільника 21 і до роз'єднувального крана 4, призначеного для під'єднання магістралі Д другого причепа. Якщо такого нема, цей кран закритий. Повітророзподільник 21 пропускає стиснуте повітря в ресивер причепа 20.

Таким чином, стиснуте повітря з потрібним тиском підведене до органів управління робочої системи 10 і 11, а також до їх аналога на причепі повітророзподільника 21. Виконавчі органи приводу 17, 18 і 23 через апарати 11 і 21 зв'язані з атмосферою.

Гальмування робочою гальмівною системою. Бажаючи загальмувати автопоїзд, водій натискає на гальмівну педаль, в результаті чого включається гальмівний кран 11 і кран управління гальмами причепа 10. Перший відтинає гальмівні камери тягача 17 і 18 від атмосфери і пускає в них стиснуте повітря, регулюючи його тиск пропорційно натисканню на гальмівну педаль. Кран 10, навпаки, випускає стиснуте повітря з магістралі Д, що приводить до спрацьовування повітророзподільника 21, який направляє в слідкуючому режимі стиснуте повітря з ресивера 20 у гальмівні камери 23. Цей потік повітря на шляху в гальмівні камери проходить через специфічний апарат - режимний кран причепа 22, який в якійсь мірі є попередником сучасних регуляторів гальмівних сил.

Автоматичне загальмування причепа. У випадку розгерметизації сполучної магістралі Д, що є обов'язковою ознакою надзвичайно небезпечної ситуації відриву причепа від тягача, у цій магістралі тиск падає до атмосферного, і повітро-розподільник 21 робить максимально інтенсивне гальмування причепа.

На рисунку 1. 3 наведена схема гальмівного приводу масового радянського автомобіля ЗИЛ-130 у його немодернізованому варіанті. Тут регулятор тиску 3 встановлюється на компресорі 1 і пневматичним чином управляє його розвантаженням. Кран відбору стиснутого повітря 12 і захисний клапан 7 розміщуються на одному із двох ресиверів тягача, використовується двохстрілковий манометр, що показує тиск у ресиверах тягача і тиск у гальмівних камерах. Управління гальмами причепа однопровідне і здійснюється другою секцією гальмівного крана 11.

Незважаючи на розмаїтість схем і конструкцій, гальмівні пневмоприводи першого покоління мали одну загальну особливість, що визначила їх долю: розгерметизація практично в будь-якому місці приводу вела до його повної відмови. Двохсекційні гальмівні крани, захисні клапани й інші засоби утворення в приводі автономних контурів в той час існували, але на масових автомобілях застосовувалися рідко. Існувала і проблема міжнародної уніфікації автопоїздів. Розходження між ними не дозволяли або робили проблематичним використання в Європі принципа сумісного використання будь-якого тягача з будь-яким причепом.

Основною проблемою уніфікації був вибір між одно- і двохпровідним приводом. У 60-і роки в Радянському Союзі перевага віддавалася однопровідній схемі, бо вважалося, що вона працює дещо

швидше, простіша, зручніша в експлуатації (неможливо переплутати магістралі). Однопровідне з'єднання автопоїздів було стандартизоване.

Однак в результаті багатьох досліджень, подальшого удосконалення схем і конструкцій пріоритет був відданий двоховідному гальмівному приводові. Вирішальними його перевагами виявилися:

- незалежність живлення приводу причепа від режимів гальмувань. У одно-провідного приводу, де живлення і управління гальмами причепа здійснюються але однієї і тієї ж магістралі, під час гальмування запас стиснутого повітря в ресивері причепа не поповнюється. При частих або тривалих вмиканнях гальма, наприклад, на спусках, це може привести до недопустимого погіршення гальмівних властивостей;

- можливість підтримувати в ресивері причепа тиск, рівний за величиною тиску на тягачі, що, у свою чергу, дозволяє в певній мірі гармонізувати гальмівні сили автопоїзда, підвищити стабільність його дії при гальмуванні.

Таким чином, Європа і Радянський Союз (своїм новим ГОСТ 4364-81) взяли курс на двоховідний гальмівний пневмопривід.

В даний час переважна більшість важких вантажних автомобілів і автобусів випускаються з пневмоприводом гальм, що задовольняють правилам № 13 ЄЕК ООН.

Необхідність виконати його численні жорсткі вимоги привела до того, що привід став дещо складнішим. Обумовлено це, в основному, наступними причинами:

- необхідністю утворити в гальмівному приводі декілька контурів. Ясно, що кожний контур повинен мати свій акумулятор енергії, орган керування, виконавчий орган, свої магістралі. Справа ускладнюється тим, що регламент вимагає обов'язкового вмикання гальм причепа (причому в слідкуючому режимі), коли включаються усі разом або кожний окремо контури тягача. Це значить, що кожний контур повинен мати відвід для керування гальмами причепа і відповідні апарати. Ускладнюється пневмопривід і необхідністю обслуговувати стояночну гальмівну систему. Центральне трансмісійне гальмо вже не здатне утримувати на схилах більш важкі вантажні автомобілі, і доводиться робити стояночне гальмування у вигляді пружинних енергоакумуляторів, встановлених на колесах тягачів, а іноді і причепів. Для управління енергоакумуляторами використовують стиснуте повітря, для чого потрібні свої магістралі й апарати;

- необхідністю забезпечити прийнятну швидкодію пневмопривода. На сучасних вантажних автомобілях і автобусах, важких і довгих, при кожному гальмуванні потрібно пропустити по магістралях

довжиною до 50 м велику кількість повітря. Швидкість поширення повітряної хвилі відносно невелика, а конфігурація каналів в апаратах ускладнює проходження повітряної маси. Тому вже не можна в усіх випадках подавати стиснуте повітря до виконавчого органа приводу безпосередньо від гальмівного крана. Доводиться включати в схему спеціальні прискорювальні апарати; необхідністю забезпечити правильну черговість блокування при гальмуванні осей автомобіля. Ця вимога, виконати яку можна, коригуючи тиск відповідно до вертикального навантаження на мости, змусило застосовувати складні регулюючі апарати;

- необхідністю забезпечити контроль за станом гальмівного приводу, сигналізацію про його відмови і можливість діагностування. Це привело до появи в приводі датчиків і клапанів для підключення апаратури;

- кон'юнктурною вимогою експлуатації, щоб «кожен тягач міг зчіплюватися з кожним причепом». Це привело до появи додаткових апаратів і магістралей, що реалізують комбінований привод автопоїзда.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ МАЙСТЕРЕНЬ З РЕМОНТУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ У ВІННИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ

Паладійчук Ю.Б. – доцент, Труханська О.О. – асистент,
Доплатюк Р.О. – студент

Проблеми значущості технічного сервісу почали підніматися в пресі ще з 1988 року. Зокрема, в статті "Загадки під капотом" (газета "Известия", №354) розглядаються проблеми автосервісу і способи їх вирішення в Канаді, Автор статті показує, що, попри розвинутість мережі та сервісних центрів, у канадській провінції Квебек на неправильну діагностику та пов'язані з цим непотрібні роботи власники транспортних засобів витрачають від 50 до 70% усіх витрат, пов'язаних з ремонтом машин, що дало підстави канадській пресі підняти тему кризи автосервісу. Якщо в Канаді була криза і, ймовірно, існують проблеми технічного сервісу, то як можна оцінювати стан технічного сервісу в аграрному секторі України? [1]

За роки незалежності України значно погіршилася технічна оснащеність сільськогосподарських підприємств. Машинно-тракторний парк скоротився майже наполовину, зросло навантаження на робочу техніку. В ситуації, що склалася в аграрному секторі