

# СИСТЕМА ВІДКРИТТЯ ТА ЗАЧИНЕННЯ ДВЕРЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ КАТЕГОРІЇ М2

Камнєв Дмитро Олександрович, ст. гр. АА-41-19

[theboyofdarknes@gmail.com](mailto:theboyofdarknes@gmail.com)

## *Механізми відчинення та зачинення дверей автобуса*

На автобусах ЛАЗ, ЛіАЗ, Ікарус привід відкриття дверей пневматичний від приводу гальмівної системи. Дверний механізм пневматичного приводу є циліндром, закритим кришками з кільцями ущільнювачів, які стягнуті шпильками за допомогою пружинних шайб і гайок. Ліва кришка має отвір із різьбленням для приєднання штуцера трубопроводу від крана керування дверима. Права кришка має великий отвір для штока поршня та отвір для приєднання штуцера трубопроводу до повітряного балона.

Для запобігання витоку повітря між поршнем і циліндром встановлені гумові кільця ущільнювачів. Кожна половина дверей пасажирського приміщення має окремий механізм дверей, встановлений у кузові на рівні підлоги на шарнірних опорах. Для запобігання попаданню пилу та бруду в ущільнення під час руху штока встановлено чохол.

Поршень циліндра через відкидний болт із гайкою та шайбою з'єднаний з кронштейном провідної стулки. Принцип роботи пневматичного дверного механізму заснований на різниці площ поршня з правої та лівої сторін. Справа з боку штока площа поршня менша, ніж зліва. Права порожнина циліндра завжди з'єднана з повітряним балоном гальмівної системи, тобто знаходиться під тиском. У ліву порожнину подається повітря з повітряної системи через кран керування, що у кабіні водія, ліворуч від сидіння.

При положенні крана на закриття дверцят повітря з повітряного балона надходить через золотник в ліву порожнину циліндра; у обох половинах циліндра створюється однаковий тиск повітря. Але, зважаючи на те, що площа,

поршня зліва більша, ніж праворуч, сила тиску повітря зліва перевищує силу тиску повітря праворуч. При тиску повітря 5 кгс/см<sup>2</sup> зусилля на штоку поршня дорівнює 74 кг/с. Під цим зусиллям відбувається переміщення поршня та закриття дверей. Для відкриття дверей водій переводить кран у положення, що сполучає ліву порожнину з атмосферою. При цьому повітря з лівої порожнини циліндра виходить в атмосферу, а права залишається під тиском і поршень переміщається вліво, відчиняючи двері.

Кран керування дверима на автобусах ЛіАЗ золотникового типу. При переміщенні ручки крана канавки золотника перекривають два або три отвори в корпусі крана, що з'єднує трубопроводи. Повертаючи рукоятку у відповідне положення, можна одночасно відкривати або закривати обидві двері, відкривати лише одні передні двері або тільки задню.

На автобусах ЛАЗ та Ікарус керування дверними механізмами здійснюється електропневматичними клапанами, які розташовані безпосередньо біля робочих циліндрів та мають електропривод із кабіни водія. Увімкнення та вимкнення клапанів здійснюється двома тумблерами, встановленими ліворуч від водія на панелі приладів.

При включенні ланцюга струм надходить в обмотку соленоїда. Якір подібно до сердечника тягового реле стартера втягується всередину обмотки і віджимає шток клапана. При цьому клапан, що підводить повітря від магістралі через штуцер у ліву порожнину циліндра, закривається і одночасно ця порожнина з'єднується з атмосферою через зазор втулки та вікно. Повітря виходить в атмосферу, а права порожнина постійно з'єднана з повітряним балоном, і поршень, переміщаючись углиб циліндра, відчиняє двері. Для закривання дверей необхідно знеструмити ланцюг.

На автобусах Ікарус застосовують одинарні пневматичні циліндри, подібні до циліндрів вітчизняних автобусів, і здвоєні для відчинення чотирьохстулкових дверей.

На автобусах ПАЗ-672 відчинення та зачинення дверей здійснюється за допомогою вакуумних механізмів та крана. В автобусі встановлені чотири механізми відчинення дверей, шток кожного з яких за допомогою пальця з'єднаний із середньою петлею відповідають, стулки.

Механізм відчинення дверей є сталевими порожніми чашками, торці яких щільно з'єднані скобами. Між чашками закріплено діафрагму, яка через сталеві тарілки з'єднується зі штоком. Другий кінець штока шарнірно з'єднаний із середньою петлею дверей. Для забезпечення герметичності механізму вихід штока ущільнений сальником та манжетою. У чашках укріплено штуцери для приєднання шлангів до трубопроводів.

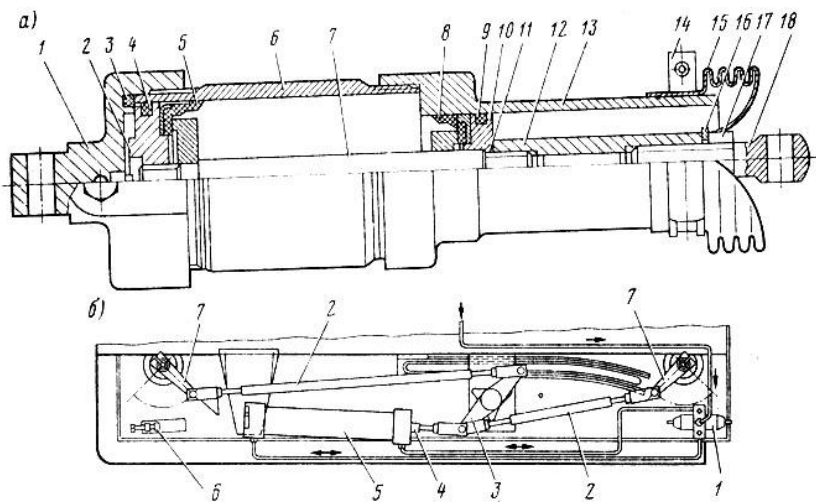
Управління механізмом здійснюється краном золотникового типу, встановленим ліворуч від водія. При повертанні рукоятки крана змінюється приєднання порожнин механізму: порожнина, в якій був атмосферний тиск, з'єднується з вакуумною системою, а в іншу, з'єднану раніше з вакуумною системою, надходить повітря. Тиск на діафрагму змінюється через велику площу діафрагми, створюється зусилля для переміщення штока близько 64 кгс, внаслідок чого відчиняються і зачиняються двері.

#### *Як зачиняються двері автобуса*

Електропневматичні вентилі можна класифікувати так:

- 1) Нормально закриті. У відкритому стані знаходяться тільки при протіканні по соленоїду струму.
- 2) З двома стійкими станами. Вентиль змінює свій стан при імпульсному перебігу через один із соленоїдів струму.

Вентилі першого типу встановлені, зокрема, автобусів ЛАЗ міських моделей.



а - автобусу ЛиАЗ-677: 1 - кришка дверного циліндра; 2 - великий поршень; 3, 11 - ущільнювальні кільця; 4, 9 - сальники; 5 - манжета великого поршня; 6 - циліндр дверного механізму; 7, 12 - штоки; 8 - манжета малого поршня; 10 - малий поршень; 13 - малий циліндр; 14 - хомут; 15 - захисний кожух; 16 - шайба; 17 - шейка; 18 - відкидний болт; б - автобусу Икарус: 1 - електропневматичний клапан; 2 - штовхач; 3 - поворотальний важіль; 4 - шток поршню амортизуючого пневматичного циліндра; 5 - амортизуючий пневматичний циліндр; 6 - упор; 7 - важіль управління

Рис. Механізми управління дверями автобусів

Недолік вентилів цього полягає в тому, що у відкритому стані вони споживають струм. Тобто при вимкненій масі двері зачиняються. Інший недолік — складність реалізації такої системи управління, за якою можливе як незалежне роздільне управління шкірними дверима, так і загальне. Гідність - простота органів управління, досить простого вимикача будь-якої конструкції. Вентилі іншого типу встановлені в більшості автобусів.

Двері з електроприводом, в принципі, влаштовані однаково: електродвигун постійного струму, редуктор, кінцеві вимикачі.

Органи керування на деяких транспортних засобах:

— автобус ЛАЗ-695, ЛАЗ-699 міських моделей (і не тільки): вентиль шкіряного з двох дверей керується своїм вимикачем.

— автобус ЛіАЗ-677: двері керуються пневматичним краном, встановленим у кабіні ліворуч від водія. Однак замість нього чи на додаток часто встановлювали вентиля від автобусів ЛАЗ, керовані вимикачами.

- автобуси Ікарус-260, Ікарус-263, Ікарус-280: кожні двері керуються парою кнопок із підсвічуванням. Зелена кнопка відкриває. За яких умов підсвічувалася, не знаю. Зустрічаються модифікації, де кнопка підсвічується, якщо була натиснута кнопка вимоги зупинки над відповідними дверима (у СПб такі машини були в автобусних парках №№ 2 і 4). Червона кнопка підсвічується, коли відповідні двері незачинені. Є кілька спільних кнопок для дверей салону.

У 1997р. у партії білих Ікарусів-280 була невелика дивина. Для кабіної стільці передніх дверей була кнопка відкриття, але не було кнопки закриття. Зачинялися двері тією самою кнопкою, як і салонна стільця передніх дверей.

— автобуси MAN деяких моделей: кожні двері салону керуються єдиною кнопкою, що по черзі відчиняє та закриває двері.

На автобусах ЛАЗ, ЛіАЗ, Ікарус привід відкриття дверей пневматичний від приводу гальмівної системи. Дверний механізм пневматичного приводу є циліндром, закритим кришками з кільцями ущільнювачів, які стягнуті шпильками за допомогою пружинних шайб і гайок. Ліва кришка має отвір із різьбленням для приєднання штуцера трубопроводу від крана керування дверима. Права кришка має великий отвір для штока поршня та отвір для приєднання штуцера трубопроводу до повітряного балона.

Для запобігання витоку повітря між поршнем і циліндром встановлені гумові кільця ущільнювачів. Кожна половина дверей пасажирського приміщення має окремий механізм дверей, встановлений у кузові на рівні підлоги на шарнірних опорах. Для запобігання попаданню пилу та бруду в ущільнення під час руху штока встановлено чохол.

Поршень циліндра через відкидний болт із гайкою та шайбою з'єднаний з кронштейном провідної ступки. Принцип роботи пневматичного дверного механізму заснований на різниці площ поршня з правої та лівої сторін. Справа з боку штока площа поршня менша, ніж зліва. Права порожнина циліндра завжди з'єднана з повітряним балоном гальмівної системи, тобто знаходиться під тиском. У ліву порожнину подається повітря з повітряної системи через кран керування, що у кабіні водія, ліворуч від сидіння.

При положенні крана на закриття дверцят повітря з повітряного балона надходить через золотник в ліву порожнину циліндра; у обох половинах циліндра створюється однаковий тиск повітря. Але, зважаючи на те, що площа поршня зліва більша, ніж праворуч, сила тиску повітря зліва перевищує силу тиску повітря праворуч. При тиску повітря 5 кгс/см<sup>2</sup> зусилля на штоку поршня дорівнює 74 кг/с. Під цим зусиллям відбувається переміщення поршня та закриття дверей. Для відкриття дверей водій переводить кран у положення, що сполучає ліву порожнину з атмосферою. При цьому повітря з лівої порожнини циліндра виходить в атмосферу, а права залишається під тиском і поршень переміщається вліво, відчиняючи двері.

Кран керування дверима на автобусах ЛіАЗ золотникового типу. При переміщенні ручки крана канавки золотника перекривають два або три отвори в корпусі крана, що з'єднує трубопроводи. Повертаючи рукоятку у відповідне положення, можна одночасно відкривати або закривати обидві двері, відкривати лише одні передні двері або тільки задню.

#### *Механізми відкривання та зачинення дверей автобуса*

На автобусах ЛАЗ та Ікарус керування дверними механізмами здійснюється електропневматичними клапанами, які розташовані безпосередньо біля робочих циліндрів та мають електропривод із кабіни водія. Увімкнення та вимкнення клапанів здійснюється двома тумблерами, встановленими ліворуч від водія на панелі приладів.

При включенні ланцюга струм надходить в обмотку соленоїда. Як ір подібно до сердечника тягового реле стартера втягується всередину обмотки і віджимає шток клапана. При цьому клапан, що підводить повітря від магістралі через штуцер у ліву порожнину циліндра, закривається і одночасно ця порожнина з'єднується з атмосферою через зазор втулки та вікно. Повітря виходить в атмосферу, а права порожнина постійно з'єднана з повітряним балоном, і поршень, переміщаючись углиб циліндра, відчиняє двері. Для закривання дверей необхідно знеструмити ланцюг.

На автобусах Ікарус застосовують одинарні пневматичні циліндри, подібні до циліндрів вітчизняних автобусів, і здвоені для відчинення чотирьохстулкових дверей.

На автобусах ПАЗ-672 відчинення та зачинення дверей здійснюється за допомогою вакуумних механізмів та крана. В автобусі встановлені чотири механізми відчинення дверей, шток кожного з яких за допомогою пальця з'єднаний із середньою петлею відповідають, стулки.

Механізм відчинення дверей є сталевими порожніми чашками, торці яких щільно з'єднані скобами. Між чашками закріплено діафрагму, яка через сталеві тарілки з'єднується зі штоком. Другий кінець штока шарнірно з'єднаний із середньою петлею дверей. Для забезпечення герметичності механізму вихід штока ущільнений сальником та манжетою. У чашках укріплено штуцери для приєднання шлангів до трубопроводів.

Управління механізмом здійснюється краном золотникового типу, встановленим ліворуч від водія. При повертанні рукоятки крана змінюється приєднання порожнин механізму: порожнина, в якій був атмосферний тиск, з'єднується з вакуумною системою, а в іншу, з'єднану раніше з вакуумною системою, надходить повітря. Тиск на діафрагму змінюється через велику площу діафрагми, створюється зусилля для переміщення штока близько 64 кгс, внаслідок чого відчиняються і зачиняються двері.

## Література

- 1) <https://forum.tr.com/read.php?1,216865>
- 2) <http://motorzlib.com/books/item/f00/s00/z0000035/st038.shtml>
- 3) <http://motorauto.com/info/34/s00/ir002345/st038>
- 4) <https://busstation.com/item/?pl34525>

*Науковий консультант: Холодов М.П., доцент кафедри автомобілів імені*

*А.Б. Гредескула, канд. техн. наук*