

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра “Вагони”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання лабораторної роботи
з дисципліни**

***«АВТОМАТИЧНІ ГАЛЬМА ТА БЕЗПЕКА
РУХУ ПОЇЗДІВ»***

Частина 1

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 14 вересня 2009 р., протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту» спеціалізації 7.100501.03 «Виробництво, експлуатація та ремонт вагонів» та спеціалізації 7.100501.01 «Виробництво, експлуатація та ремонт локомотивів».

Укладачі:

старш. викл. В.Г. Равлюк,
асистенти І.М. Афанасенко,
М.Г. Равлюк,
К.С. Нечволода

Рецензент

проф. О.Б. Бабанін

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторної роботи
з дисципліни

*«АВТОМАТИЧНІ ГАЛЬМА ТА БЕЗПЕКА
РУХУ ПОЇЗДІВ»*

Частина 1

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Решетилова В.В.

Підписано до друку 07.10.09 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 200. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту
61050, Харків - 50, майдан Фейербаха, 7
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Вагони”

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ

ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

з дисципліни

**«АВТОМАТИЧНІ ГАЛЬМА ТА БЕЗПЕКА РУХУ
ПОЇЗДІВ»**

для студентів усіх форм навчання

Частина 1

Харків 2012

Методичні рекомендації розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 14 вересня 2009 року, протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності „Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту” спеціалізації 7.100501.03 „Виробництво, експлуатація та ремонт вагонів” та спеціалізації 7.100501.01 „Виробництво, експлуатація та ремонт локомотивів”.

Укладачі:

старш. викл. В.Г. Равлюк,
асистенти І.М. Афанасенко,
М.Г. Равлюк,
К.С. Нечволода

Рецензент

проф. О.Б. Бабанін

Вступ

Відповідно до Правил технічної експлуатації залізниць України одним з основних обов'язків працівників залізничного транспорту є задоволення потреб у перевезеннях пасажирів і вантажів при безумовному забезпеченні безпеки руху та збереженості вантажів. Для виконання цієї вимоги потрібні не тільки потужні локомотиви, але й розроблені потужні гальмові системи рухомого складу.

Гальма рухомого складу повинні мати добру керованість і діяти надійно в різних умовах експлуатації. Гальмові системи зобов'язані забезпечувати плавність гальмування, причому сповільнююча сила кожної одиниці рухомого складу повинна бути пропорційна її вазі.

При пневматичному гальмуванні поїздів виникають проблеми, пов'язані з неодноразовністю перемикавання гальмових приладів вагонів з режиму відпуску на режим гальмування через запізнювання цього процесу на віддалених від локомотива вагонах. При електропневматичному гальмуванні гальма всіх вагонів спрацьовують майже одночасно.

Студенти під час виконання лабораторних робіт спеціальності «Рухомий склад та спеціальна техніка залізничного транспорту (Вагони і Локомотиви)» повинні закріпити знання сучасної гальмової техніки, які отримані під час вивчення теоретичного курсу, знати та володіти раціональними прийомами керування гальмовими системами вагонів та локомотивів.

Кожен студент після виконання лабораторних робіт оформляє загальний звіт, куди входять всі звіти лабораторних робіт, та підписує його у викладача, який проводив лабораторні роботи. Даний звіт студент приносить на іспит та здає його лектору для отримання оцінки автоматом або складання іспиту.

Лабораторна робота 1

Дослідження схем розташування гальмівного обладнання на вагонах і локомотивах

1 Мета роботи

Вивчення призначення та розташування головних складових гальмівного обладнання на вагонах і локомотивах.

2 Зміст роботи

2.1

Матеріал

Вагони-макети вантажні та пасажирські різних типів, пасажирський вагон-лабораторія, локомотиви - макети різних типів, гальмівна випробувальна станція, гальмовий циліндр, повітророзподільники ум. № 292, ум. № 305 та ум. № 483, кран машиніста ум. № 394 та ум. № 395, кран допоміжного гальма ум. № 254, пристрої живлення гальм (компресори), авторежим, авторегулятор, запасний резервуар, гальмова важільна передача.

2.2

Методич

Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Автоматичні гальма та безпека руху поїздів”; набір плакатів; [1]; [8]; [9];

2.3 План виконання роботи

2.3.1 Самостійно повторити будову вантажних та пасажирських вагонів і локомотивів.

2.3.2 Використовуючи методичні вказівки до лабораторної роботи (додаток А (обов'язковий)), самостійно заповнити Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху» [8].

2.3.3 Оформлений Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху»

пред'являють викладачеві до того як приступити до виконання лабораторної роботи. Правильно оформлений звіт, а також знання матеріалу в обсязі, вказаному в пункті 2.3.1, є **допуском до виконання лабораторної роботи**. Студенти, які не засвоїли матеріал та не підготували Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху», до **виконання лабораторної роботи не допускаються**.

2.3.4 Згідно з оформленим журналом досліджують розташування гальмівного обладнання різних типів вагонів-макетів вантажних та пасажирських, пасажирського вагона-лабораторії та різних типів локомотивів. Особливу увагу звертають на розміщення гальмівного обладнання на вагонах та локомотивах – гальмових циліндрів, повітророзподільників ум. № 292, ум. № 305 та ум. № 483, кранів машиніста ум. № 394 та ум. № 395, кранів допоміжного гальма ум. № 254, пристроїв живлення гальмами (компресорів), авторежимів, авторегуляторів, запасних резервуарів, гальмових важільних передач.

2.3.5 За результатами досліджень виконують порівняльний аналіз розташування гальмівного обладнання на вагонах та локомотивах.

2.3.6 Завершують оформлення звіту і складають залік з лабораторної роботи.

2.3.7 Залік слід отримати протягом відведеного розкладом часу.

3 Порядок виконання роботи

3.1 Головні складові гальмівного обладнання

Найбільшого розповсюдження у світі набули фрикційні гальма, що діють за допомогою стисненого повітря. За своїм функціональним призначенням гальмівне обладнання типової одиниці рухомого складу умовно можна поділити на пневматичне та механічне.

До пневматичної частини гальм відносяться:

- **прилади живлення** гальм стисненим повітрям (компресори або пароповітряні насоси, регулятори тиску компресора або регулятори ходу пароповітряного насоса, запобіжний клапан,

зворотний клапан, головні резервуари, масловідділювачі, осушувачі повітря, вологоспускні крани);

- **прилади керування та контролю** (крани машиніста, крани допоміжного гальма, комбіновані крани, крани подвійної тяги, блокувальні пристрої, вимикачі управління, пневмоелектричні датчики розриву магістралі, сигналізатори відпуску, манометри, клапани максимального тиску, перемикальні клапани);

- **прилади безпеки** (автостопи, швидкостеміри, датчики сходу коліс з рейок та ін.);

- **прилади гальмування та відпуску** (повітророзподільники, реле тиску, запасні резервуари, двокамерний резервуар, гальмові циліндри, швидкісні регулятори, протитюзні пристрої, авторежими);

- **повітропровід з арматурою** (гальмова магістраль, фільтри, пиловловлювачі, з'єднувальні рукави, роз'єднувальні крани, кінцеві крани, випускні клапани, крани екстреного гальмування).

Призначення основних елементів пневматичної частини таке:

- компресор – для забезпечення основного та допоміжного гальмівного устаткування стисненим повітрям;
- головні резервуари (ГР) – для акумулювання запасу стисненого повітря, зменшення поштовхів тиску в пневмосистемі від стискання повітря компресором, охолодження стисненого повітря після компресії та виділення конденсату;
- регулятор тиску – для автоматичного ввімкнення та вимкнення компресора при досягненні відповідно нижньої та верхньої заданої межі величини тиску в ГР;
- запобіжний клапан – для випуску стисненого повітря до атмосфери із ГР у разі перевищення певної величини тиску, тобто для захисту резервуарів від механічного руйнування;
- зворотний клапан – дозволяє прохід повітря через клапан в одному напрямку і унеможливорює прохід у зворотному – наприклад, для розвантаження клапанів компресора від дії стисненого повітря з боку ГР;
- водоспускний кран – для зливу конденсату з ГР;
- кран машиніста – головний прилад для керування гальмами поїзда;

- кран допоміжного гальма – для керування гальмами лише самої самохідної одиниці рухомого складу або тільки локомотива (без участі гальм вагонів поїзда);
- пневмоелектричний датчик розриву гальмової магістралі (ГМ) - для видачі електричного сигналу на пульт машиніста вантажного локомотива у разі розриву ГМ поїзда або роз'єднання рукавів чи відкриття кінцевого крана;
- сигналізатор відпуску гальм - для видачі електричного сигналу на пульт машиніста моторвагонного рухомого складу в разі відпуску гальм усіх без винятку вагонів поїзда;
- комбінований кран – для від'єднування гальмової магістралі локомотива від ГМ вагонів, а також для екстреного гальмування поїзда;
- блокувальний пристрій – для перемикання приладів керування гальмами між робочою та неробочою кабінами локомотива з метою унеможливлення одночасного існування більш ніж одного поста керування гальмами;
- автостоп – для зупинки поїзда у разі втрати машиністом пильності;
- швидкостемір – для постійної реєстрації та запам'ятовування з прив'язкою до часу доби головних параметрів руху поїзда та сигналів локомотивного світлофора;
- повітродозподільник (ПР) – для автоматичного перерозподілу стисненого повітря між гальмовою магістраллю, запасним резервуаром та гальмовим циліндром, а також для випуску стисненого повітря з гальмового циліндра до атмосфери;
- запасний резервуар (ЗР) – для накопичення стисненого повітря з метою використання його під час гальмування;
- реле тиску – для повторювання дій основного ПР щодо гальмових циліндрів одиниці рухомого складу, яку технічно неможливо, або економічно недоцільно облаштувати додатковим ПР;
- гальмовий циліндр (ГЦ) – силовий пристрій, що перетворює енергію стисненого (або розрядженого) повітря в зосереджене механічне зусилля вздовж свого штока;
- швидкісний регулятор – для автоматичної (як правило, ступінчастої) зміни тиску в гальмовому циліндрі під час гальмування у відповідності до поточної швидкості руху одиниці

рухомого складу з метою підвищення ефективності гальм, що мають чавунні гальмові колодки;

➤ протитяжний пристрій – для автоматичного регулювання величини тиску в гальмовому циліндрі при гальмуванні залежно від обертання колісної пари з метою недопущення ковзання коліс по рейках;

➤ авторежим (автоматичний регулятор режимів гальмування) – для автоматичного регулювання величини найбільшого тиску в гальмовому циліндрі при гальмуванні у відповідності до фактичної завантаженості вагона;

➤ гальмова магістраль – повітропровід для поєднання пневматичного гальмівного обладнання одиниць рухомого складу поїзда в єдине ціле;

➤ роз'єднувальний кран – для відключення гальмівного обладнання одиниці рухомого складу;

➤ кінцевий кран – для відключення гальмівного обладнання всіх одиниць рухомого складу, які знаходяться у поїзді від цього крана до хвостової частини (протилежного від локомотива кінця поїзда);

➤ випускний клапан – для відпуску гальма одиниці рухомого складу вручну в разі потреби;

➤ кран екстреного гальмування (стоп-кран) – для термінової зупинки поїзда за необхідності.

В цілому пневматична частина призначена для живлення гальм стисненим повітрям та передавання пневматичних сигналів, що забезпечує керування гальмовими пристроями вагонів з локомотива. Перед відправленням поїзда його пневматична система заряджається стисненим повітрям встановленого тиску. На залізницях України звичайний зарядний тиск у гальмовій магістралі локомотива складає: для пасажирських поїздів 0,50...0,52 МПа, для вантажних – 0,53...0,55 МПа. Найменший зарядний тиск встановлено для електропоїздів – 0,45 МПа, а найбільший – для вантажних поїздів, що рухаються на крутих затяжних ухилах – 0,62 МПа.

Механічну частину гальма складає гальмова важільна передача (ГВП), елементи якої можуть розміщуватися або лише на візку одиниці рухомого складу (сучасний варіант), або на

кузові та візку (типовий варіант). До механічної частини гальма відносяться:

- **гальмовий циліндр;**
- **авторегулятор** виходу штока гальмового циліндра (може бути вбудованим у ГЦ);
- **важільна передача;**
- **вузол тертя** (триботехнічні пари: гальмові колодки – обід колеса, або гальмові накладки – гальмовий диск, або гальмовий башмак – рейка).

Призначення основних елементів механічної частини таке:

- гальмовий циліндр – для перетворення енергії стисненого (або розрядженого) повітря в механічну роботу з притиснення гальмових колодок до коліс, або накладок до гальмових дисків, або гальмових башмаків до рейок;
- авторегулятор виходу штока ГЦ – для автоматичної підтримки постійної величини зазора між елементами триботехнічної пари незалежно від їх зносу;
- гальмова важільна передача – кінематичний ланцюг, яким шток ГЦ зв'язано з гальмовими колодками (або накладками) для передачі їм зусилля;
- трибопара – для перетворення енергії руху рухомого складу в нагрів вузла тертя з подальшим розсіюванням теплової енергії у навколишнє середовище. Елементи пари піддаються інтенсивному механічному зносу, який визначає їх довговічність.

Механічна частина використовує енергію стисненого повітря для отримання за допомогою гальмового циліндра зосередженої сили з подальшим рівномірним розподілом цієї сили на всі вузли тертя гальма одиниці рухомого складу.

До гальмівного обладнання локомотивів входять всі наведені групи пневматичної частини та переважно візкова важільна передача. До складу гальмівного обладнання вагонів входять повітропровід з арматурою і пристроями гальмування та відпуску, а також важільна передача.

На вітчизняному пасажирському рухомому складі застосовується також і **електропневматичне гальмо (ЕПГ)**, в

якому замість ПР з пневматичним керуванням застосовується електроповітророзподільник (ЕПР) з електричним керуванням. ЕПГ має такі особливі складові:

- **джерело електричного живлення** (генератор, блок живлення або статичний перетворювач);

- **прилади керування** (блок керування, контролер, світловий сигналізатор поточного стану гальма, головний вимикач);

- **електроарматура** (клемні коробки, електричні дроти, з'єднувальні рукави з електроконтактами).

Розроблено дослідні схеми ЕПГ для вантажних поїздів колії 1520 мм. Останнім часом створюються бездротові ЕПГ з керуванням по радіоканалу.

Список літератури

1 Асадченко В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава железнодорожного транспорта: Учеб. иллюстрированное пособие для студентов вузов, техникумов, колледжей и учащихся образовательных учреждений железнодорожного транспорта, осуществляющих профессиональную подготовку. – М.: УМК МПС России, 2002. – 128 с.

2 Асадченко В.Р. Автоматические тормоза подвижного состава: Учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта. – М.: Маршрут, 2006. – 392 с.

3 Коренівський М.В. Пневматичне устаткування автоматичних гальм. – Харків, 2006. – 122 с.

4 Крылов В.И., Крылов В.В. Автоматические тормоза подвижного состава. – М.: Транспорт, 1983. – 360 с.

5 Иноземцев В.Г. Тормоза железнодорожного подвижного состава. – М.: Транспорт, 1983. – 424 с.

6 Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава: Справочник / В.И. Крылов, В.Н. Ефремов и др. – М.: Транспорт, 1989. – 487 с.

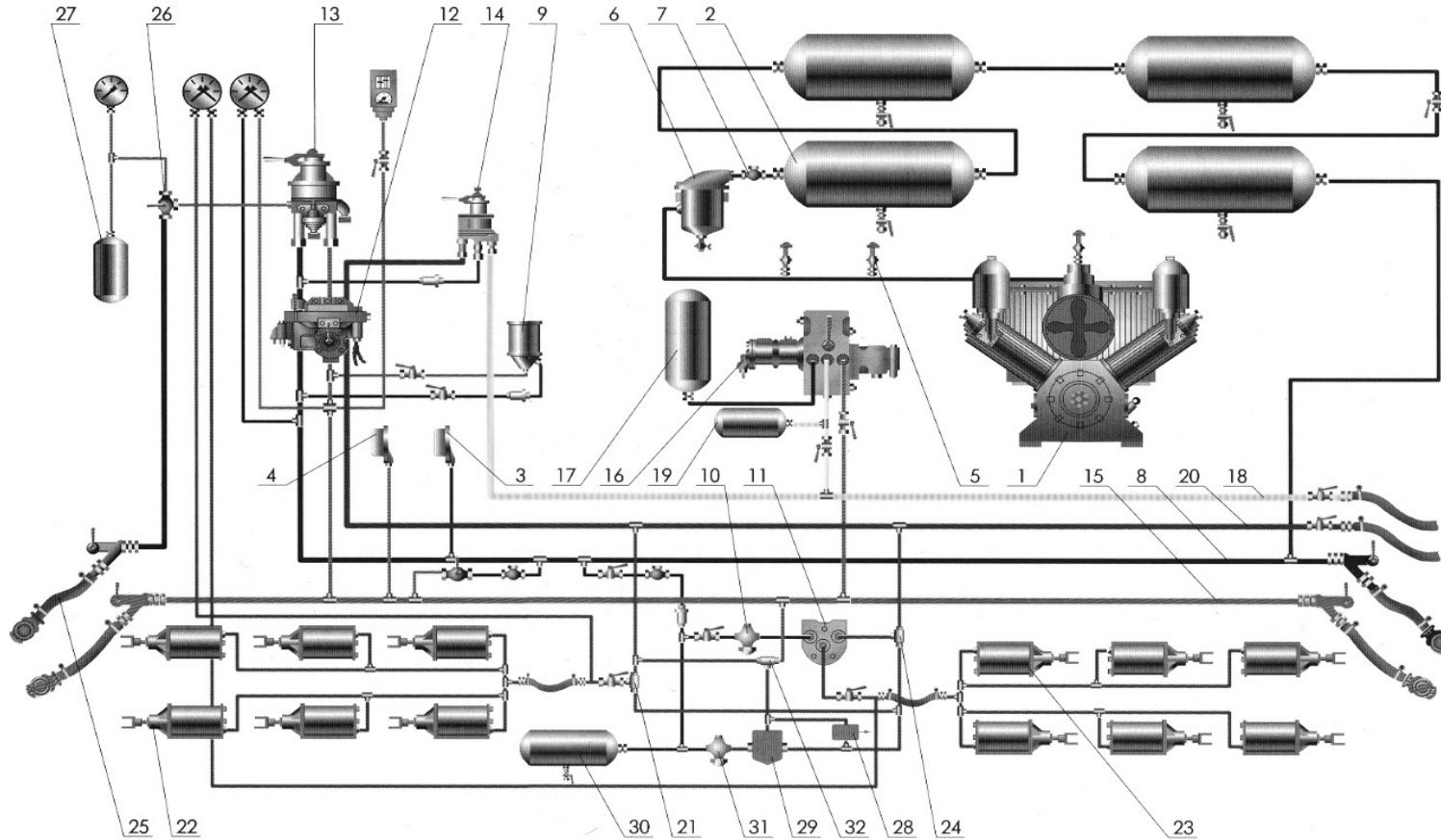
7 Иноземцев В.Г., Казаринов В.М., Ясенцев В.Ф. Автоматические тормоза. – М.: Транспорт, 1981. – 464 с.

8 Журнал лабораторних робіт з дисципліни «Автоматичні гальма та безпека руху». – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – 38 с.

9 Інструкція з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015: Затв. нак. УЗ. від 07.06.01. №312-Ц. – К.: Транспорт України, 2002. – 145 с.

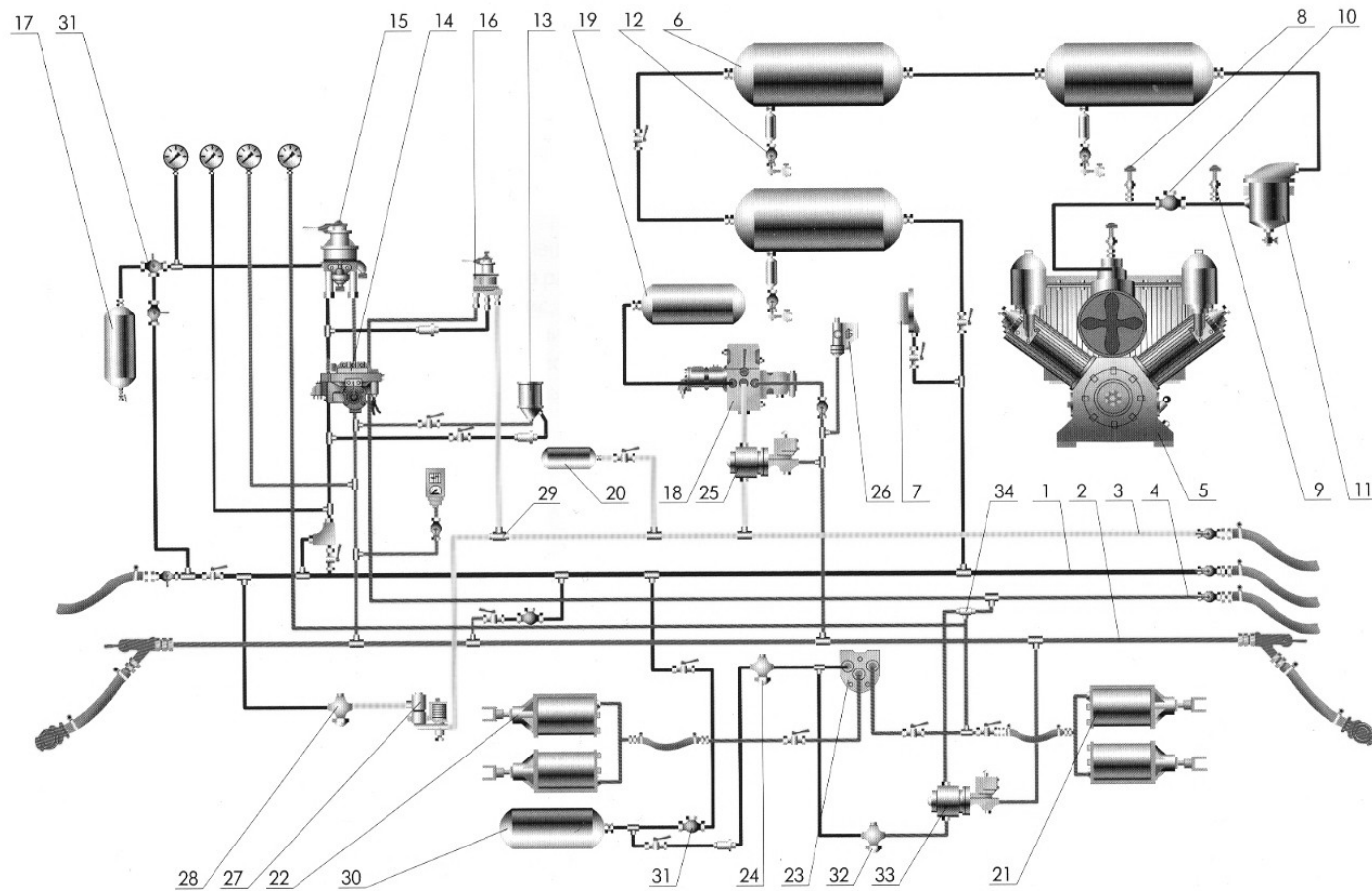
ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Схеми гальмівного обладнання локомотивів та вагонів



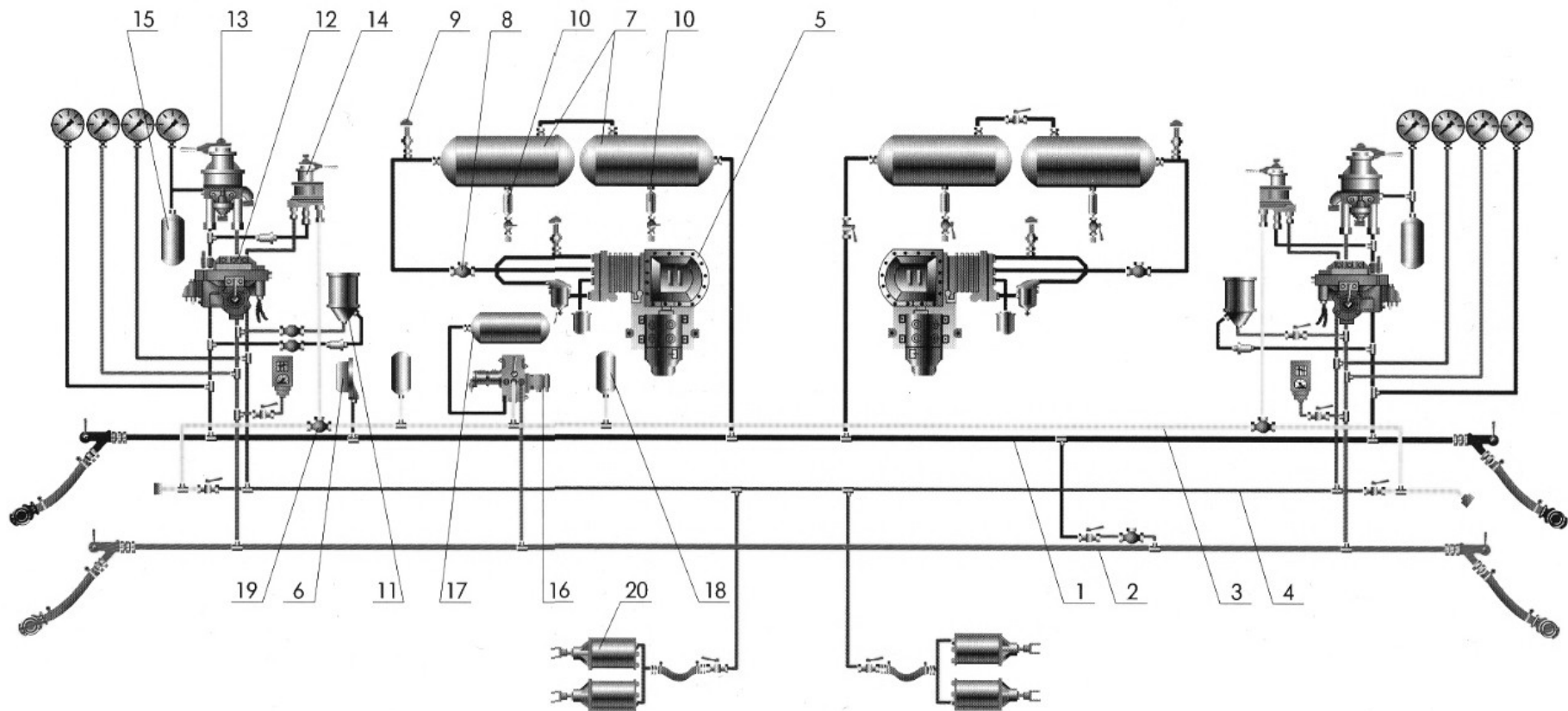
1 – компресор; 2 – головні резервуари; 3, 4 – регулятори тиску; 5 – запобіжні клапани; 6 – мастиловідділювач; 7 – зворотний клапан; 8 – живильна магістраль; 9 – клапан автостою; 10, 31 – клапани максимального тиску; 11 – реле тиску; 12 – блокувальний пристрій; 13 – поїзний кран машиніста; 14 – кран допоміжного гальма; 15 – гальмова магістраль; 16 – повітродозподільник; 17 – запасний резервуар; 18 – магістраль допоміжного гальма; 19 – резервуар; 20 – магістраль гальмових циліндрів; 21, 24, 32 – перемикальні клапани; 22, 23 – гальмові циліндри; 25 – з'єднувальний рукав; 26 – триходовий кран; 27 – зрівняльний резервуар; 28 – пневматичний клапан; 29 – запірний клапан; 30 – резервуар 55 л

Рисунок А.1 - Схема гальмівного обладнання тепловоза 2ТЭ116 (однієї секції)



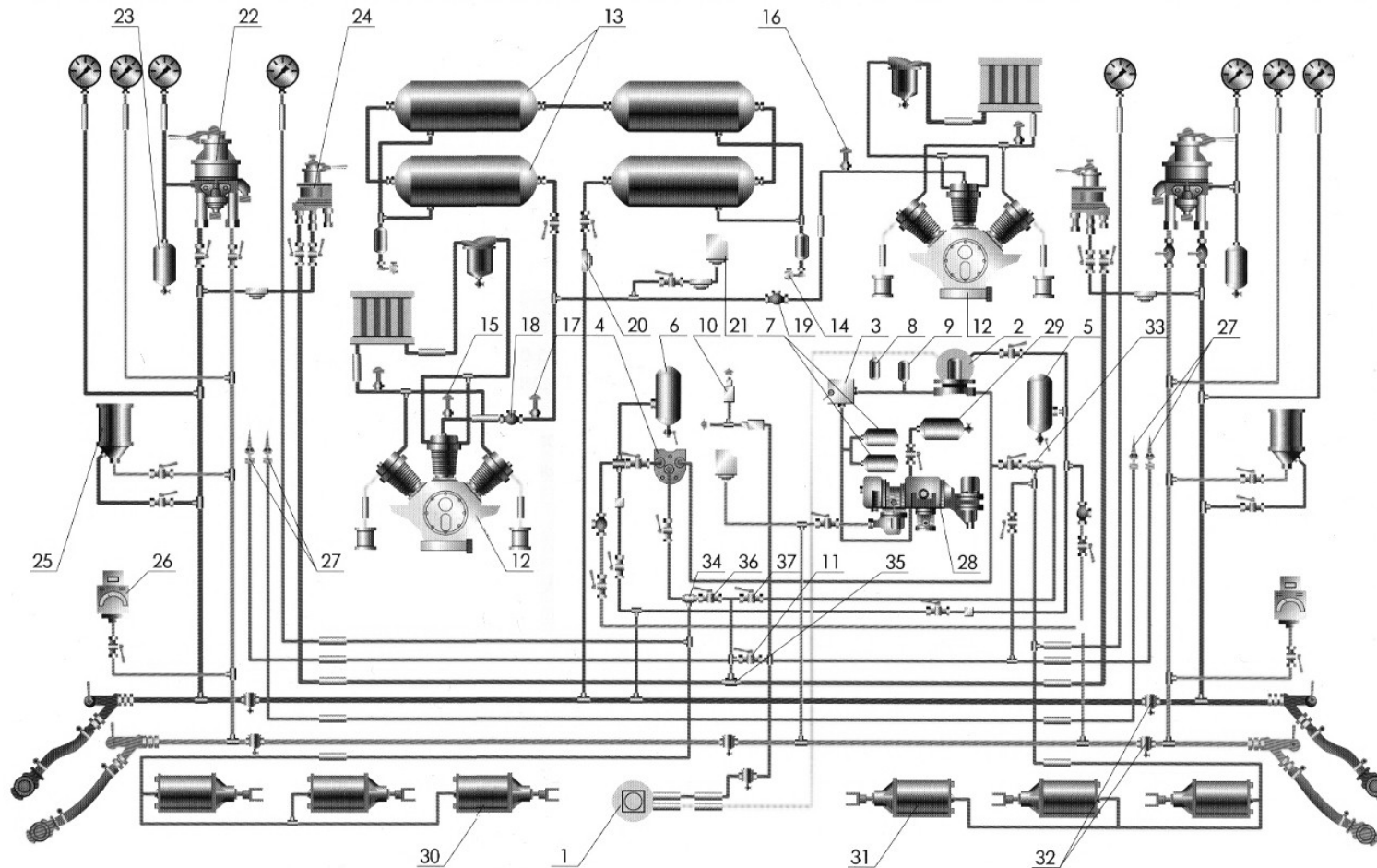
1 – живильна магістраль; 2 – гальмова магістраль; 3 – магістраль допоміжного гальма; 4 – магістраль гальмових циліндрів; 5 – компресор; 6 – головні резервуари; 7 – регулятор тиску; 8, 9 – запобіжні клапани; 10, 31 – зворотні клапани; 11 – масло-відділювач; 12 – клапани продувки; 13 – клапан автостопу; 14 – блокувальний пристрій; 15 – поїзний кран машиніста; 16 – кран допоміжного гальма; 17 – зрівнювальний резервуар; 18 – повітророзподільник; 19 – запасний резервуар; 20 – резервуар 7 л; 21, 22 – гальмові циліндри; 23 – реле тиску; 24, 28, 32 – клапани максимального тиску; 25, 33 – електроблокувальний клапан; 26 – автоматичний вимикач управління; 27 – електропневматичний клапан; 29, 34 – перемикальні клапани; 30 – резервуар 55 л

Рисунок А.2 – Схема гальмівного обладнання електровоза ВЛ80Т (однієї секції)



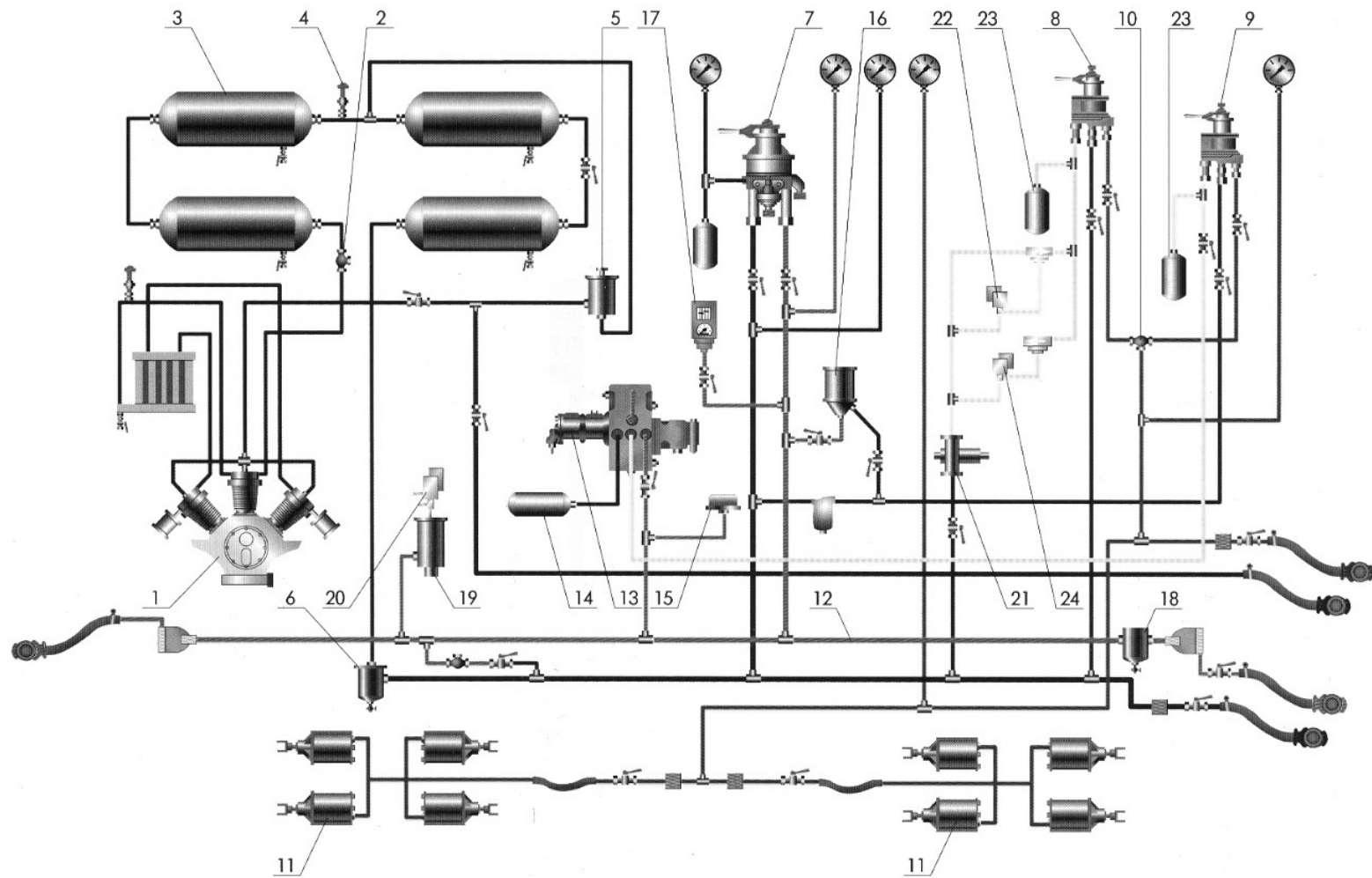
1 – живильна магістраль; 2 – гальмова магістраль; 3 – магістраль допоміжного гальма; 4 – магістраль гальмових циліндрів; 5 – компресор; 6 – регулятор тиску; 7 – головні резервуари; 8 – зворотний клапан; 9 – запобіжний клапан; 10 – клапан продувки; 11 – електропневматичний клапан автостою; 12 – блокувальний пристрій; 13 – поїзний кран машиніста; 14 – кран допоміжного гальма; 15 – зрівняльний резервуар; 16 – повітродозподільник; 17 – запасний резервуар; 18 – додатковий резервуар; 19 – перемикальний клапан; 20 – гальмовий циліндр

Рисунок А.3 – Схема гальмівного обладнання електровоза ВЛ60К



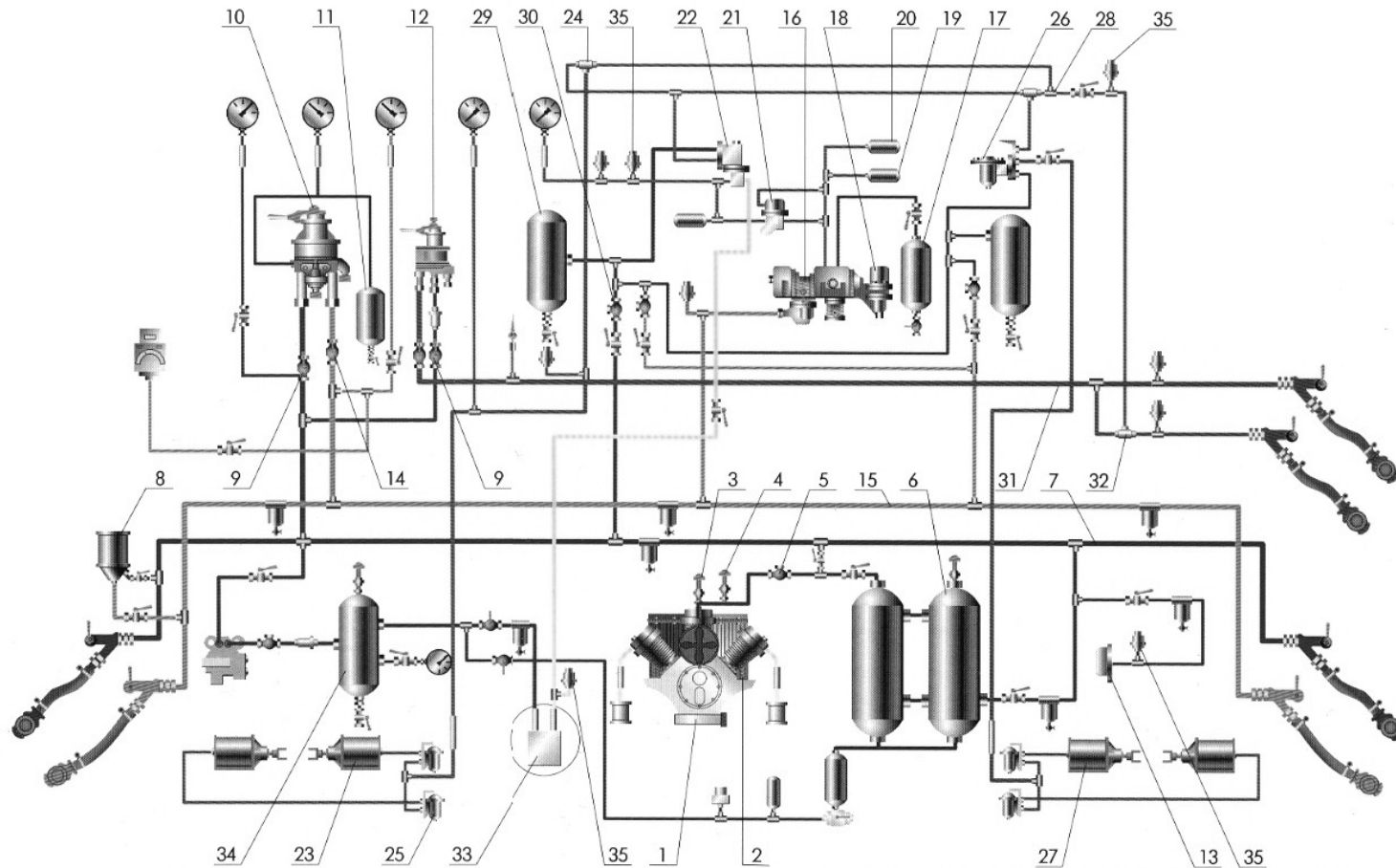
1 – осьовий датчик; 2 – реле тиску; 3 – режимний клапан; 4 – реле тиску №304-002; 5, 6 – живильний резервуар; 7 – додатковий резервуар; 8, 9 – допоміжний резервуар; 10 – електромагнітний вентиль; 11 – кран; 12 – компресор; 13 – головні резервуари; 14 – клапан для випуску конденсату; 15, 16, 17 – запобіжні клапани; 18, 19 – зворотні клапани; 20 – вологозбірник; 21 – регулятор тиску; 22 – поїзний кран машиніста; 23 – зрівнювальний резервуар; 24 – кран допоміжного гальма локомотива; 25 – автостоп; 26 – швидкостемір; 27 – випускний клапан; 28 – електроповітророзподільник; 29 – запасний резервуар; 30, 31 – гальмові циліндри; 32 – вологозбірник; 33, 34, 35 – перемикальні клапани; 36, 37 – роз'єднувальні крани

Рисунок А.4 – Схема гальмівного обладнання електровозів ЧС2, ЧС4



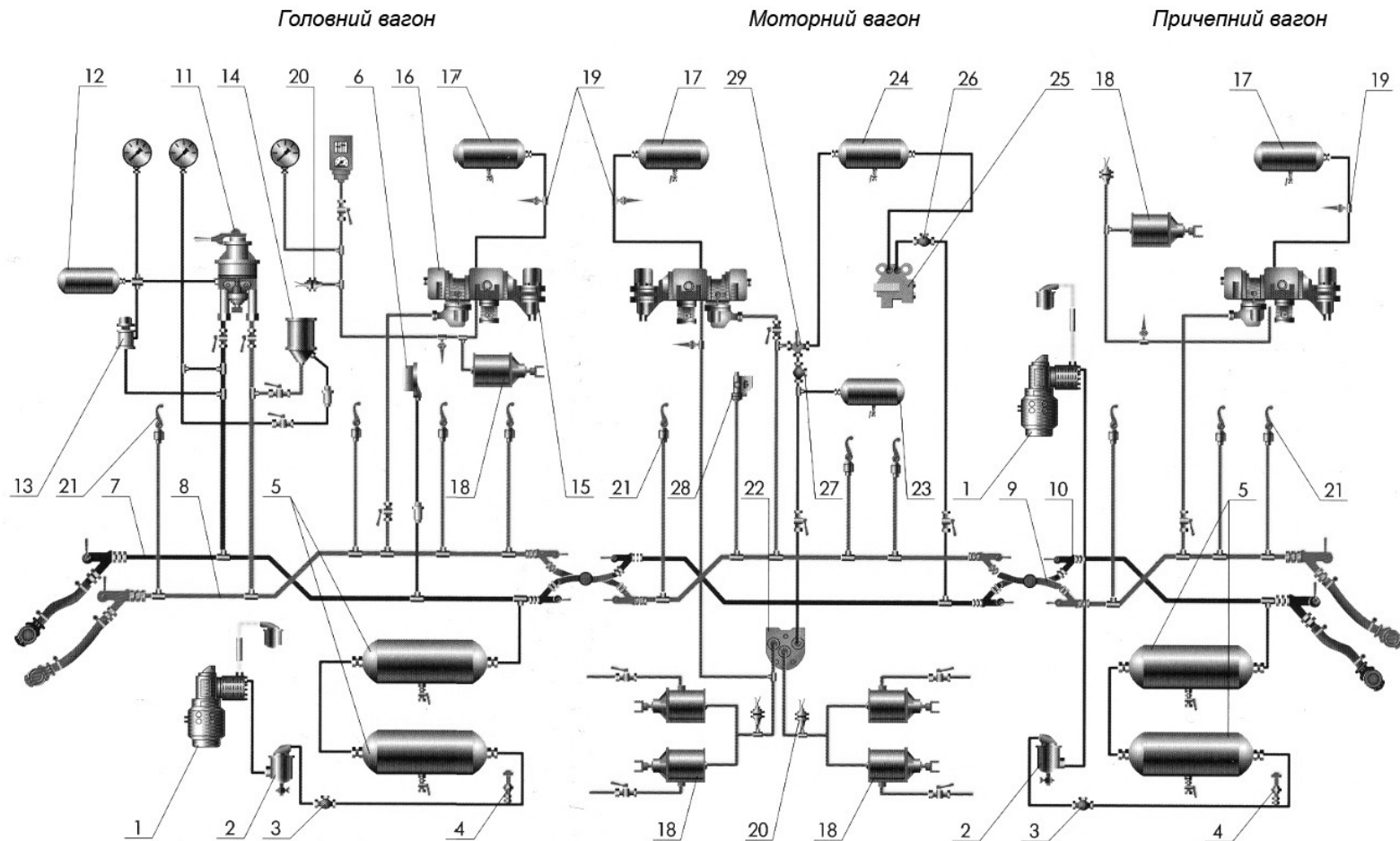
1 – компресор; 2 – зворотний клапан; 3 – головний резервуар; 4 – запобіжний клапан; 5 – регулятор тиску; 6 – мастиловідділювач; 7 – поїзний кран машиніста; 8, 9 – кран допоміжного гальма локомотива; 10 – перемикальний клапан; 11 – гальмовий циліндр; 12 – гальмова магістраль; 13 – повіторозподільник; 14 – запасний резервуар; 15 – пневматичний вимикач; 16 – електропневматичний клапан автостопу; 17 – швидкостемір; 18 – вологозбірник; 19 – клапан ДАКО; 20 – електропневматичний вентиль; 21 – редуктор; 22 – впускний вентиль; 23 – резервуар; 24 – випускний вентиль

Рисунок А.5 – Схема гальмівного обладнання тепловоза ЧМЭЗ



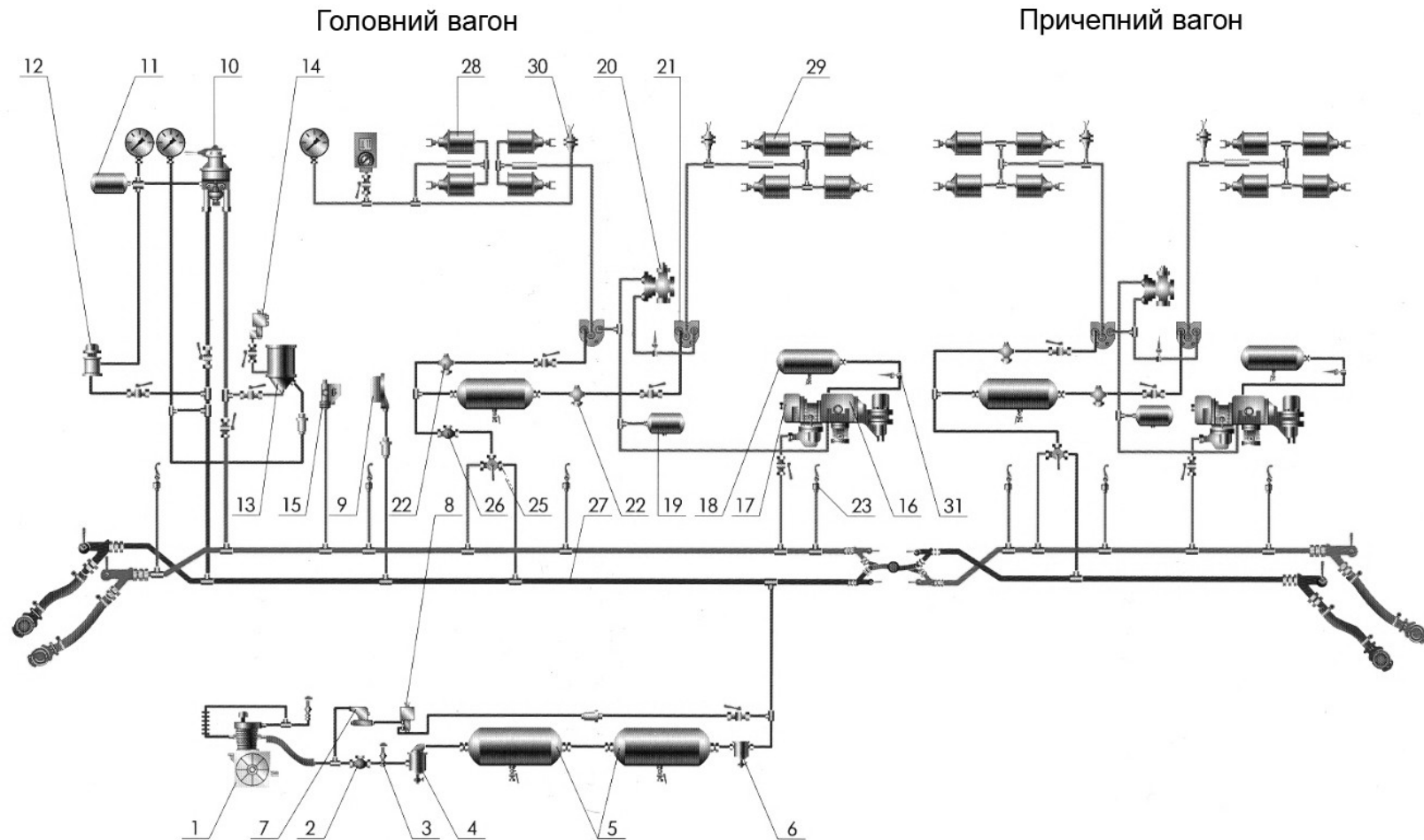
1 – компресор; 2 – холодильник; 3, 4 – запобіжні клапани; 5, 30 – зворотні клапани; 6 – головні резервуари; 7 – живильна магістраль; 8 – електропневматичний клапан автостоупу; 9 – роз’єднувальний кран; 10 – поїзний кран машиніста; 11 – зрівнювальний резервуар; 12 – кран допоміжного гальма локомотива; 13 – регулятор тиску; 14 – комбінований кран; 15 – гальмова магістраль; 16 – повітророзподільник; 17 – запасний резервуар; 18 – електроповітророзподільник; 19, 20 – клерувальні резервуари; 21 – режимний клапан; 22 – реле тиску; 23, 27 – гальмові циліндри; 24, 28, 32 – перемикальні клапани; 25 – скидвальні клапани; 26 – реле тиску; 29 – живильний резервуар; 31 – магістраль допоміжного гальма; 33 – відцентровий регулятор; 34 – резервуар керування; 35 – електропневматичні датчики

Рисунок А.6 – Схема гальмівного обладнання електровоза ЧС7 (однієї секції)



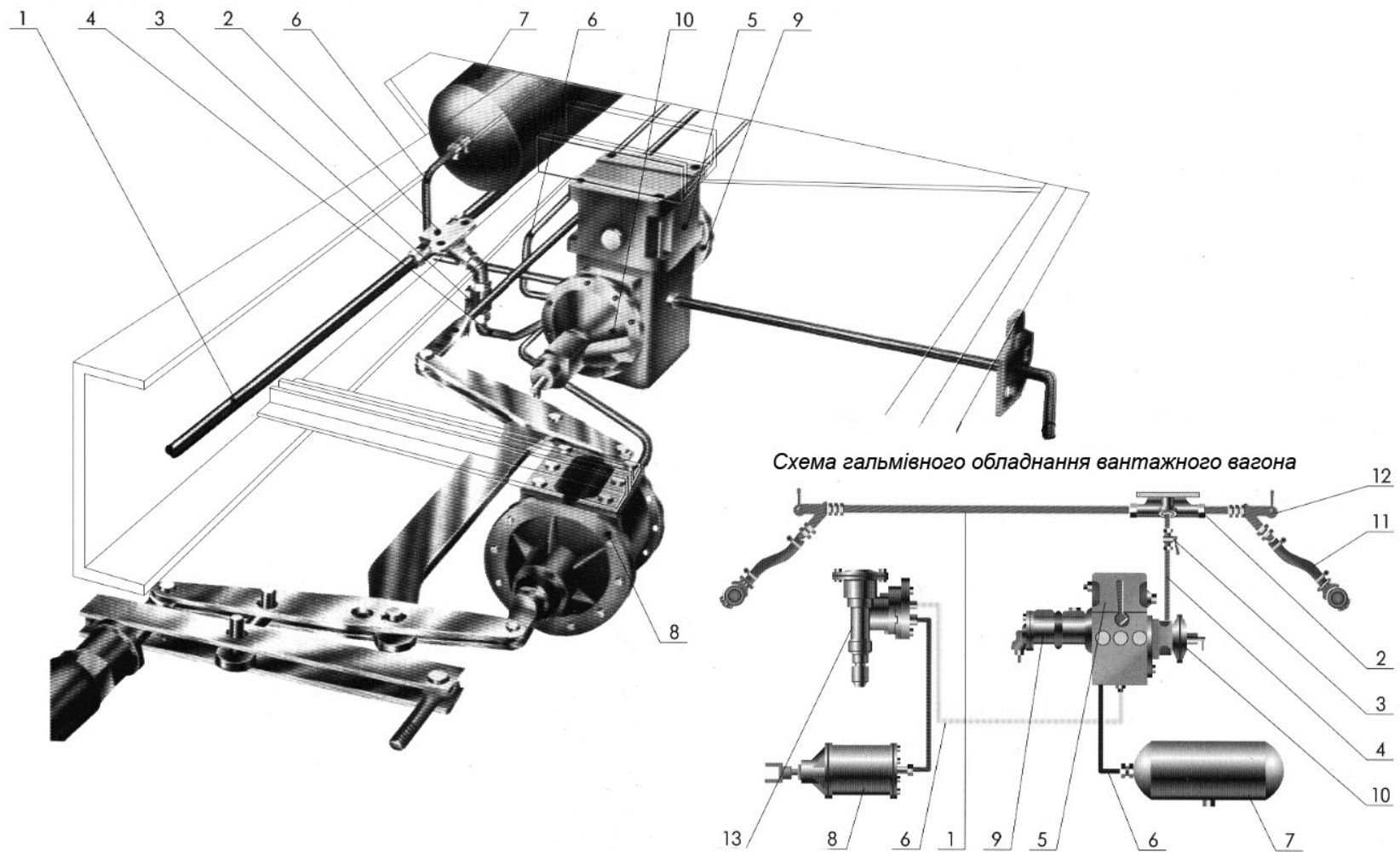
1 – компресор; 2 – масловідділювач; 3 – зворотний клапан; 4 – запобіжний клапан; 5 – головний резервуар; 6 – регулятор тиску; 7 – живильна магістраль; 8 – гальмова магістраль; 9 – з'єднувальний рукав; 10 – кінцевий кран; 11 – кран машиніста; 12 – зрівнювальний резервуар; 13 – вентиль перекриття; 14 – клапан автостопу; 15 – електроповітророзподільник; 16 – повітророзподільник; 17 – запасний резервуар; 18 – гальмовий циліндр; 19 – випускний клапан; 20 – сигналізатор відпуску; 21 – стоп-кран; 22 – реле тиску; 23 – живильний резервуар; 24 – резервуар; 25 – редуктор; 26, 27 – зворотні клапани; 28 – автоматичний вимикач управління; 29 – триходовий кран

Рисунок А.7 – Схема гальмівного обладнання електропоїздів ЕР2 і ЕР9П



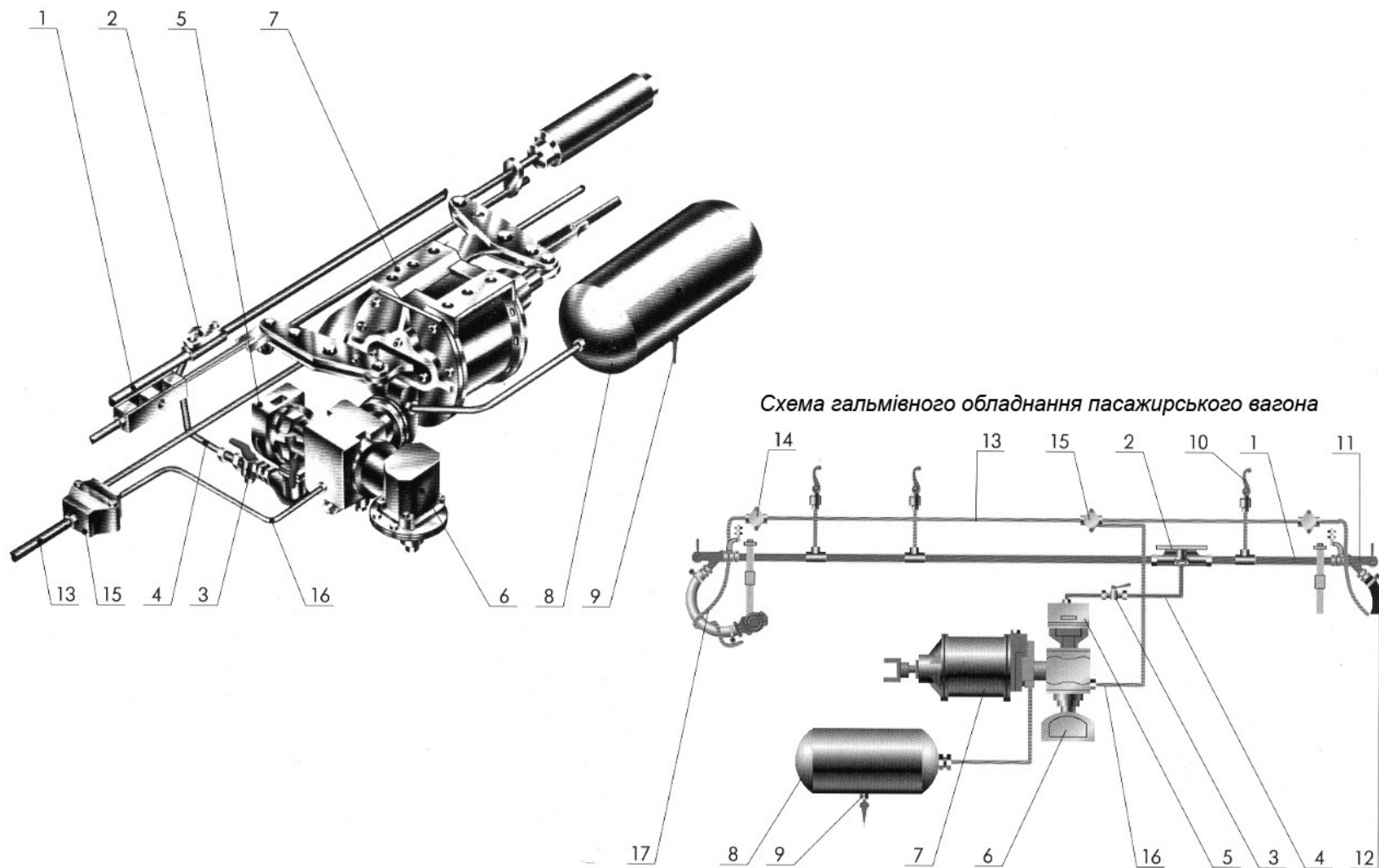
1 – компресор; 2 – зворотний клапан; 3 – запобіжний клапан; 4 – мастиловідділювач; 5 – головний резервуар; 6 – вологозбірник; 7 – клапан холостого ходу; 8 – вентиль; 9 – регулятор тиску; 10 – кран машиніста; 11 – зрівнювальний резервуар; 12 – вентиль перекриття; 13 – автостоп; 14 – вентиль; 15 – вимикач керування; 16 – електроповітророзподільник; 17 – повітророзподільник; 18 – запасний резервуар; 19 – додатковий резервуар; 20 – авторежим; 21 – реле тиску; 22 – клапан максимального тиску; 23 – стоп-кран; 24 – живильний резервуар; 25 – кран; 26 – зворотний клапан; 27 – живильна магістраль; 28, 29 – гальмові циліндри; 30 – сигналізатор відпуску; 31 – випускний клапан

Рисунок А.8 – Схема гальмівного обладнання дизель-поїзда ДР1П



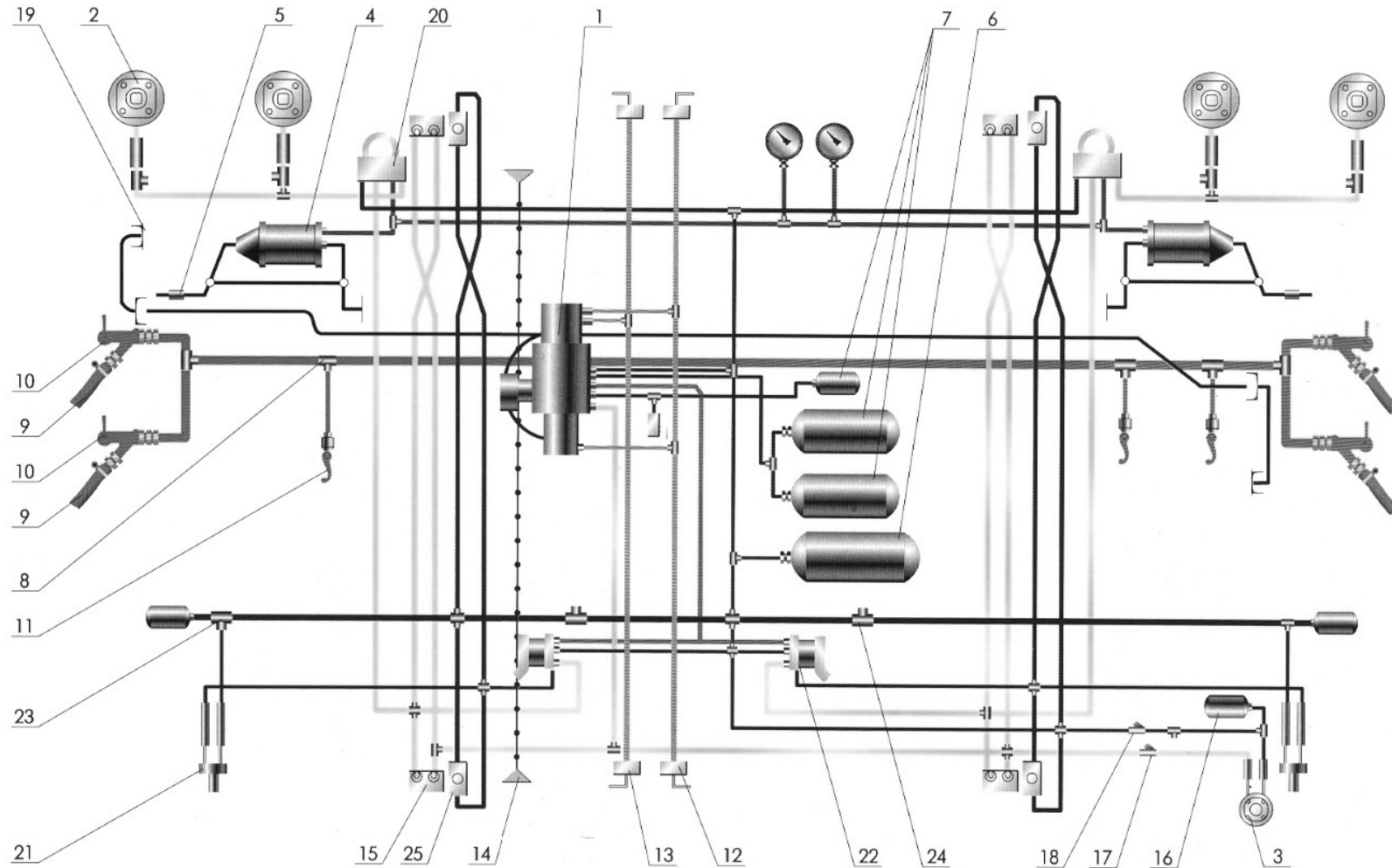
1 – гальмова магістраль; 2 – трійник; 3 – роз’єднувальний кран; 4 – підвідна труба; 5 – двокамерний резервуар; 6 – труба; 7 – запасний резервуар; 8 – гальмовий циліндр; 9 – головна частина повітророзподільника; 10 – магістральна частина повітророзподільника; 11 – з’єднувальний рукав; 12 – кінцевий кран; 13 - авторежим

Рисунок А.9 – Гальмівне обладнання вантажного вагона



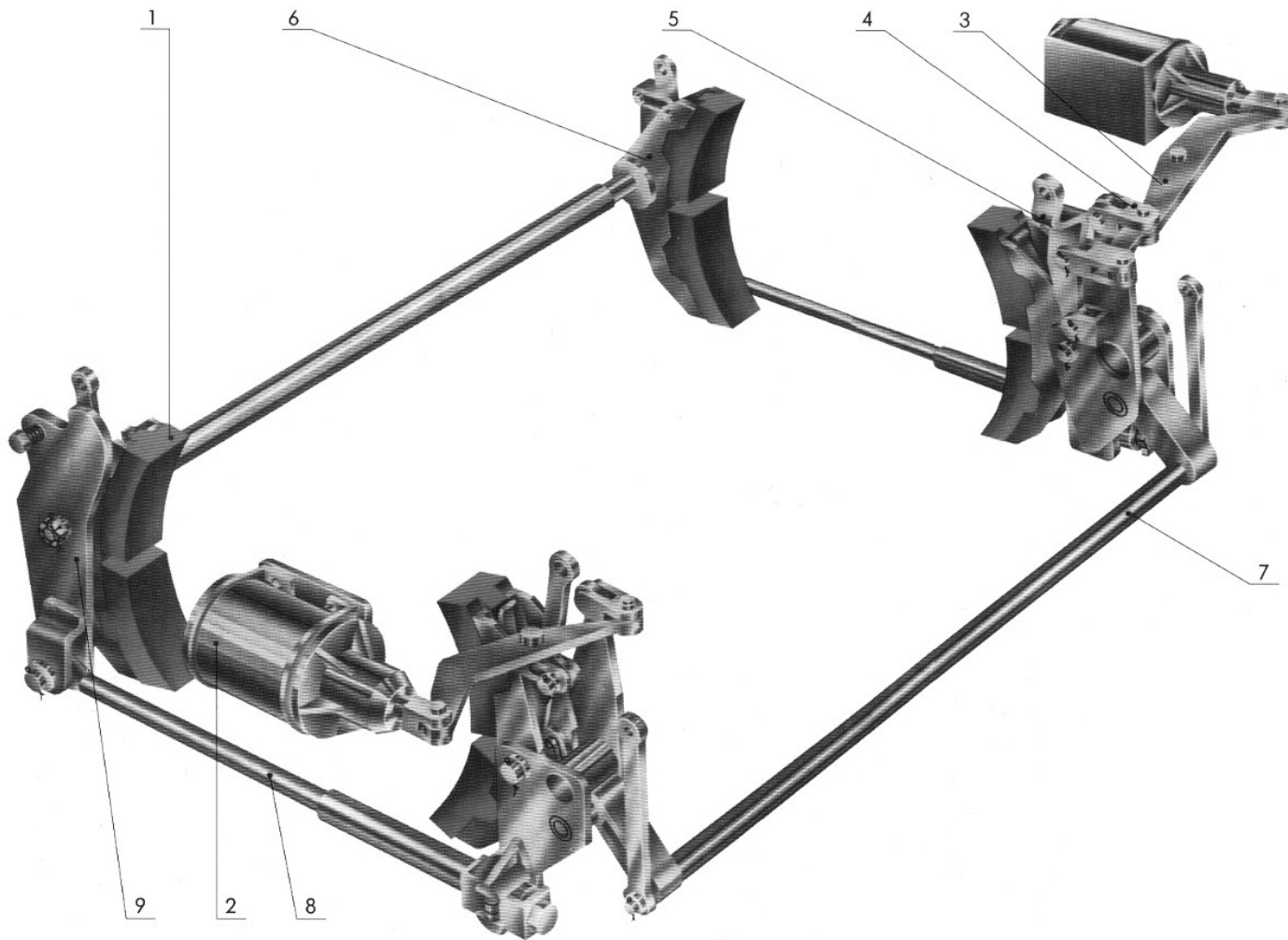
1 – повітропровід; 2 – трійник; 3 – роз’єднувальний кран; 4 – підвідна труба; 5 – повітророзподільник; 6 – електроповітророзподільник; 7 – гальмовий циліндр; 8 – запасний резервуар; 9 – випускний клапан; 10 – стоп-кран; 11 – кінцевий кран; 12 – з’єднувальний рукав; 13 – сталевая труба; 14 – двотрубна коробка затисків; 15 – трьохтрубна коробка затисків; 16 – металевая труба; 17 – шланговий кабель

Рисунок А.10 - Гальмівне обладнання пасажирського вагона



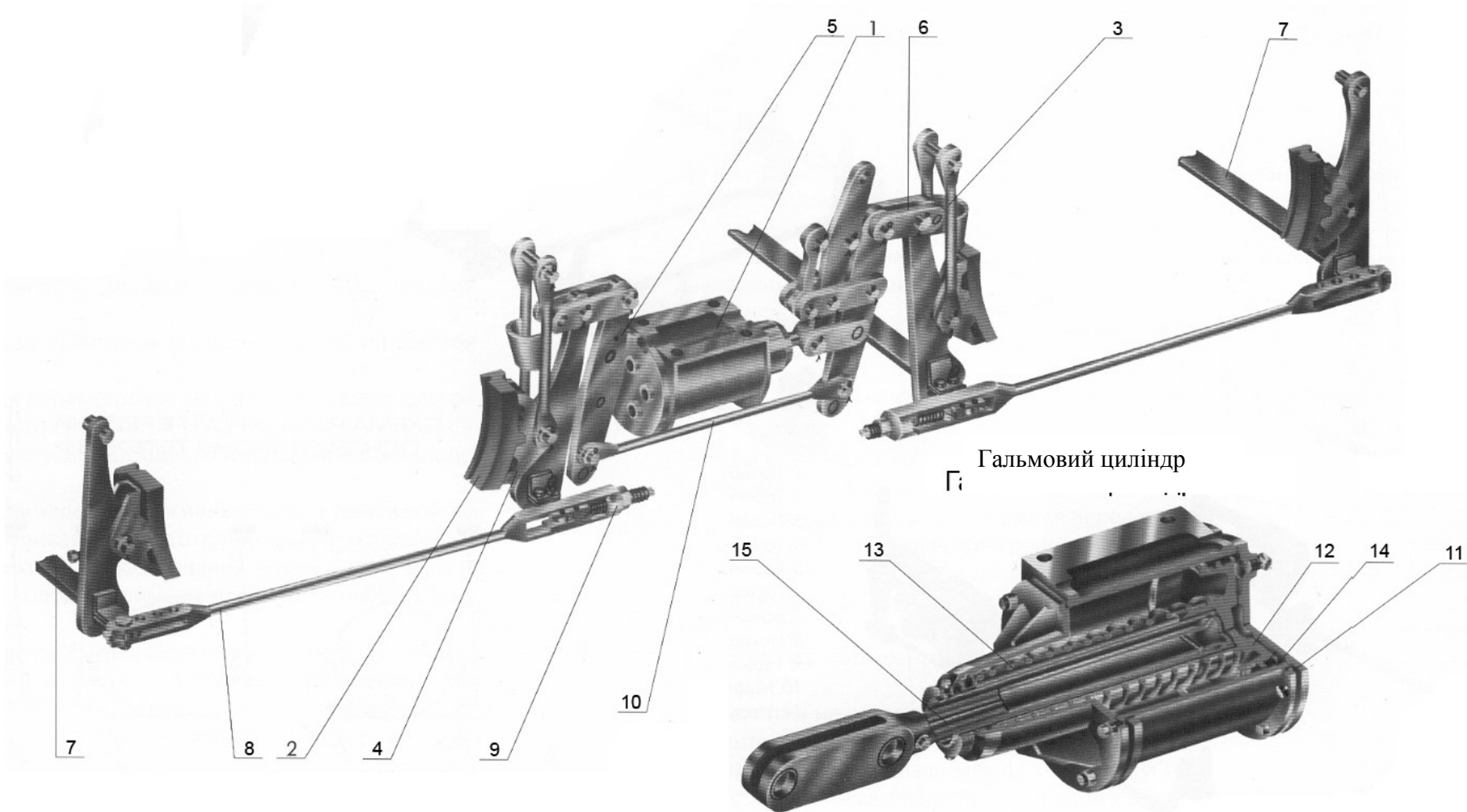
1 – повітророзподільник; 2 – осьовий датчик; 3 – швидкісний регулятор; 4 – гальмовий циліндр; 5 – авторегулятор; 6 – основний запасний резервуар; 7 – додатковий запасний резервуар; 8 – гальмова магістраль; 9 – з'єднувальний рукав; 10 – кінцевий кран; 11 – стоп-кран; 12 – привод; 13 – рукоятка; 14 – повідок; 15 – клапани; 16, 23 – додаткові резервуари; 17 – фільтр; 18 – дросель; 19 – запобіжний клапан; 20 – випускний клапан; 21 – датчик; 22 – реле тиску; 24 – вентиля; 25 – кнопка

Рисунок А.11 – Схема гальмівного обладнання вагона міжнародного сполучення РЩ



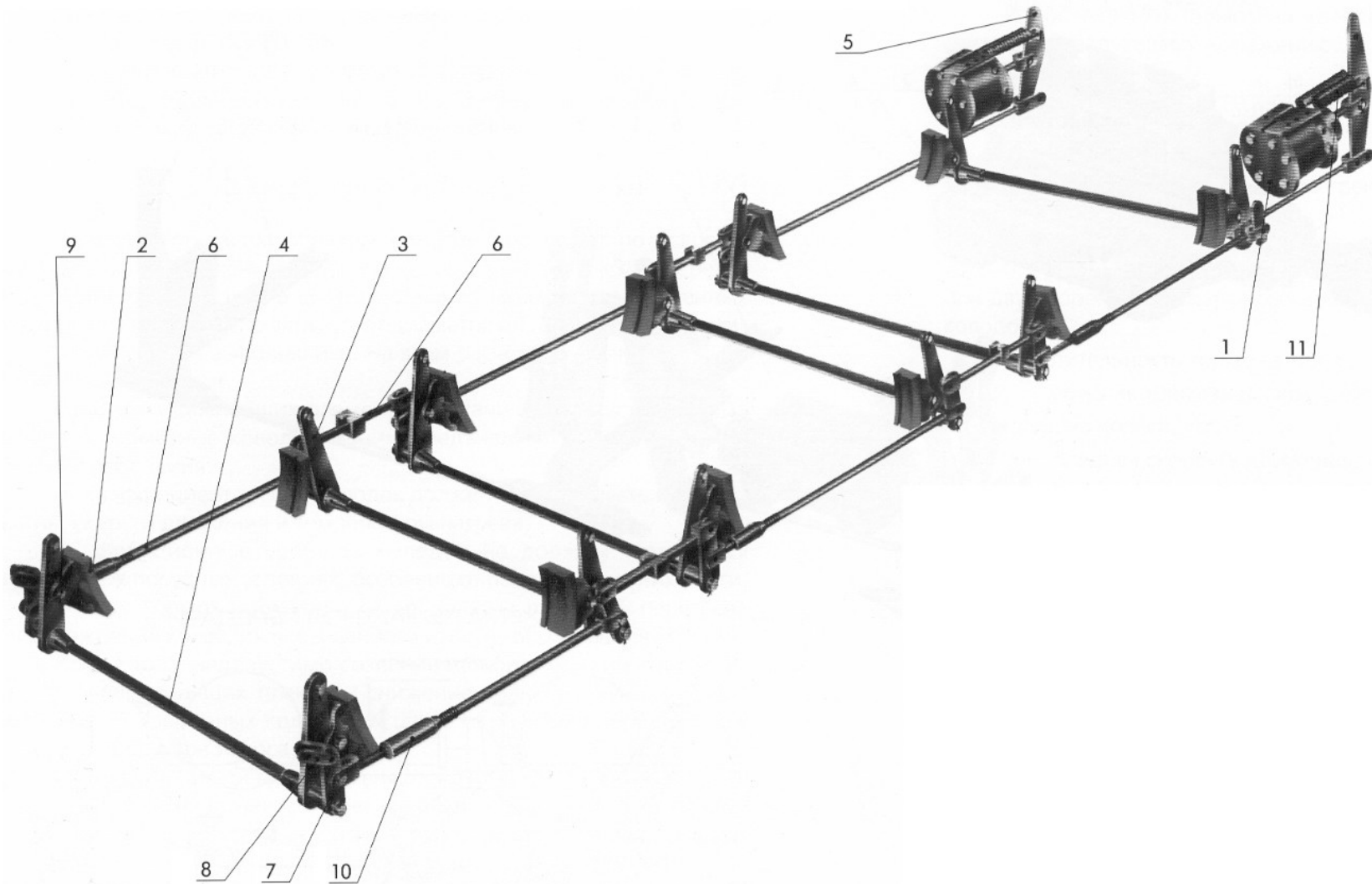
1 – гальмова колодка; 2 – гальмовий циліндр; 3 – балансир; 4 – вилка; 5 – важіль-підвіска; 6 – гальмовий башмак;
7 – балка; 8 – тяга; 9 - важіль

Рисунок А.12 – Гальмова важільна передача тепловоза 2ТЭ 116



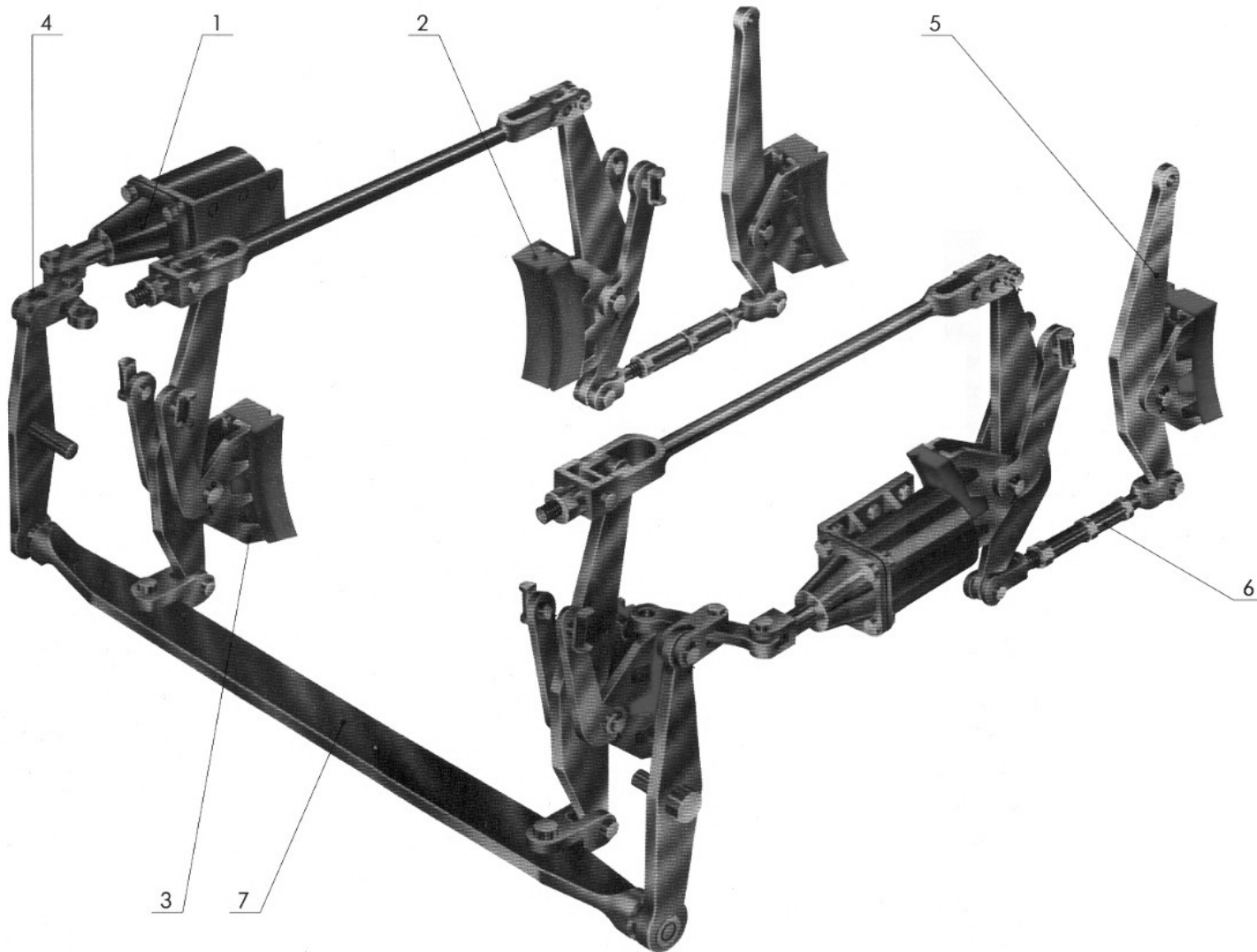
1 – гальмовий циліндр; 2 – гальмова колодка; 3 – підвіска; 4 – гальмовий башмак; 5 – головні балансири; 6 – серги; 7 – гальмові балки; 8, 10 – тяга; 9 – муфта; 11 – корпус; 12 – поршень; 13 – відпускна пружина; 14 – манжета; 15 – шток

Рисунок А.13 – Гальмова важільна передача електровоза ВЛ80



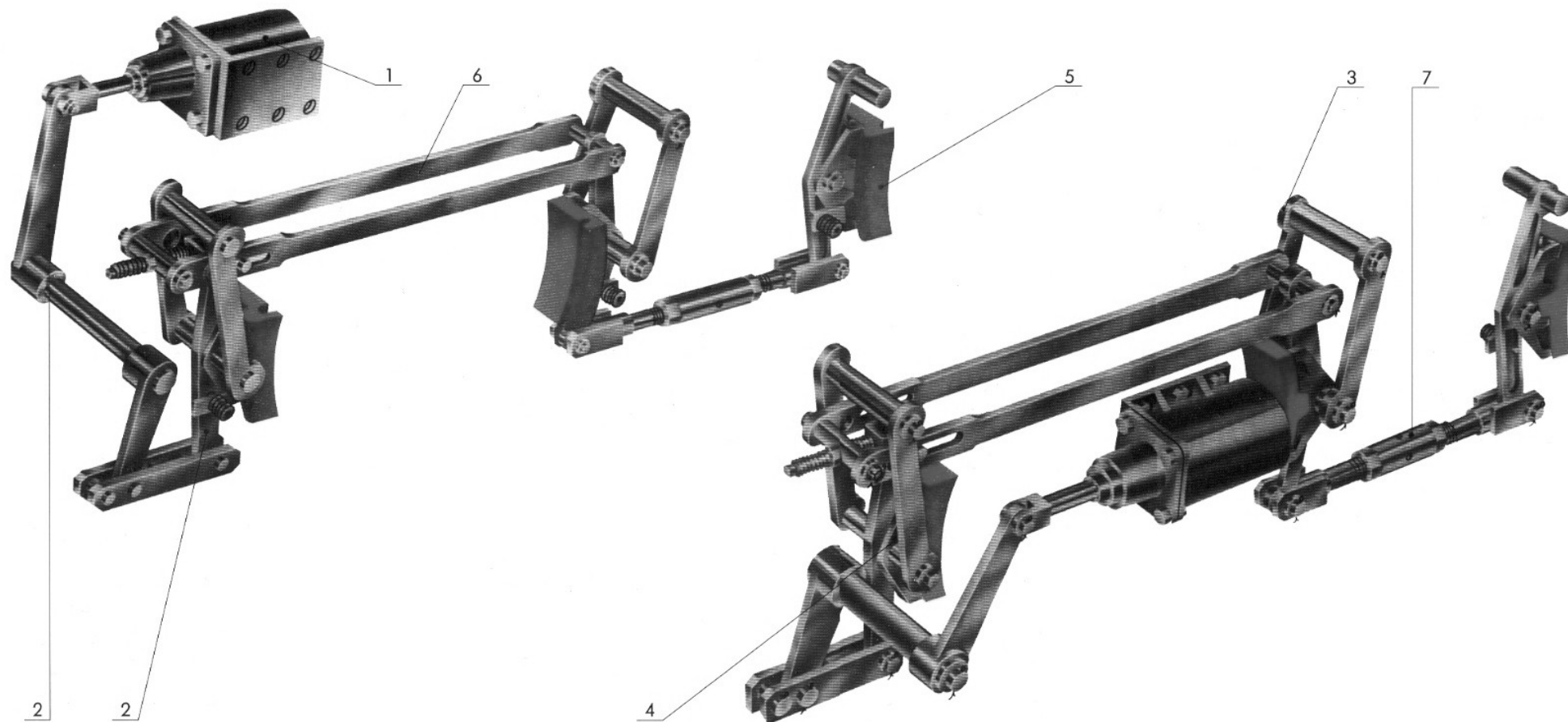
1 – гальмовий циліндр; 2 – гальмова колодка; 3 – підвіска; 4 – гальмова балка; 5 – вертикальний важіль; 6 – горизонтальний важіль; 7 – балансир; 8 – накладка; 9 – гальмовий башмак; 10 – муфта; 11 – зовнішня пружина

Рисунок А.14 – Гальмова важільна передача електровоза ВЛ60



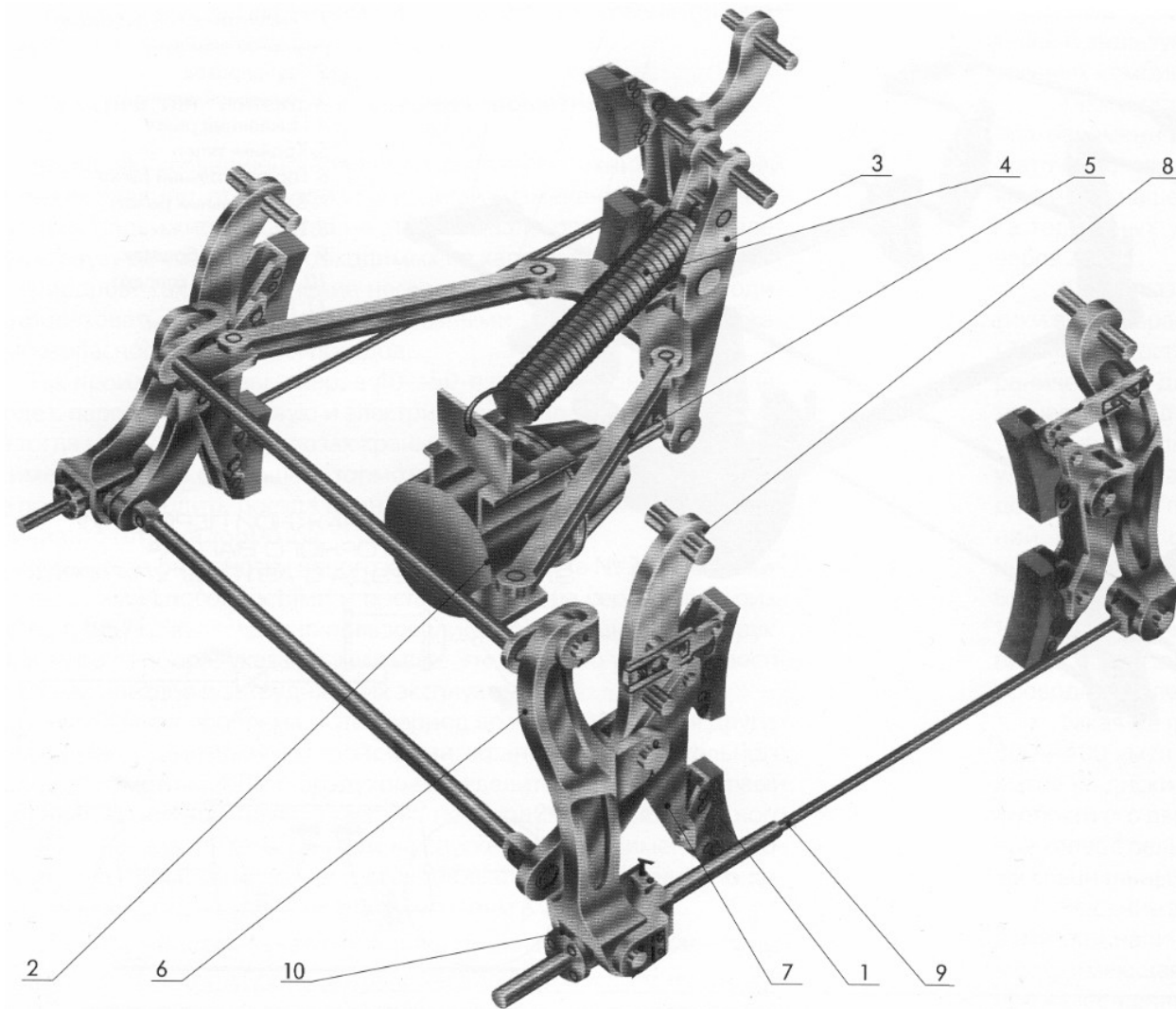
1 – гальмовий циліндр; 2 – гальмова колодка; 3 – гальмовий башмак; 4 – вилка; 5 – важіль-підвіска;
6 – гвинтова стяжка; 7 – гальмова балка

Рисунок А.15 – Гальмова важільна передача тепловоза ТЭП60



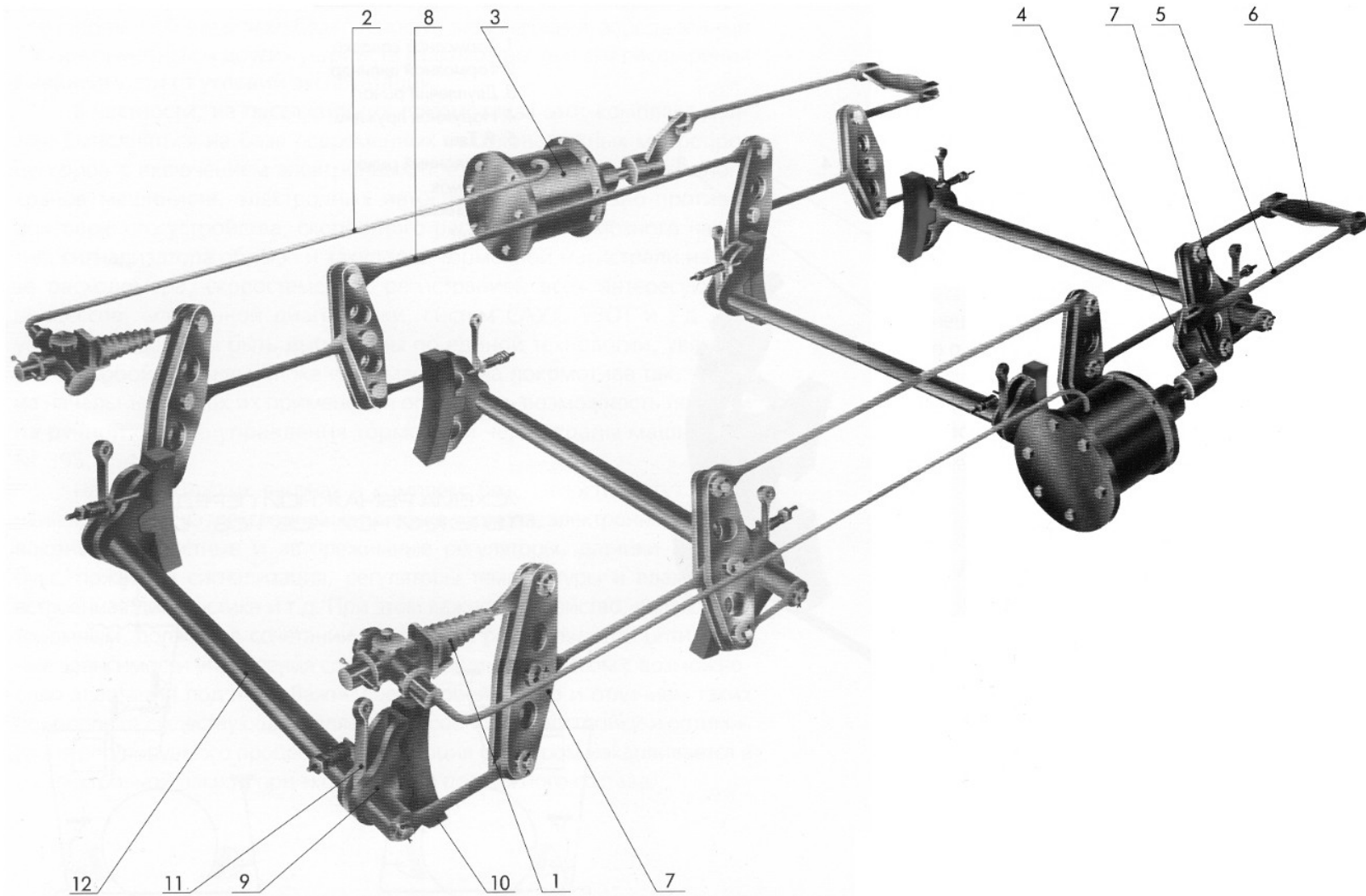
1 – гальмовий циліндр; 2 – важіль; 3 – підвіска; 4 – гальмовий башмак; 5 – гальмова колодка; 6 – тяга; 7 – гвинтова стяжка

Рисунок А.16 – Гальмова важільна передача тепловоза ЧМЭЗ



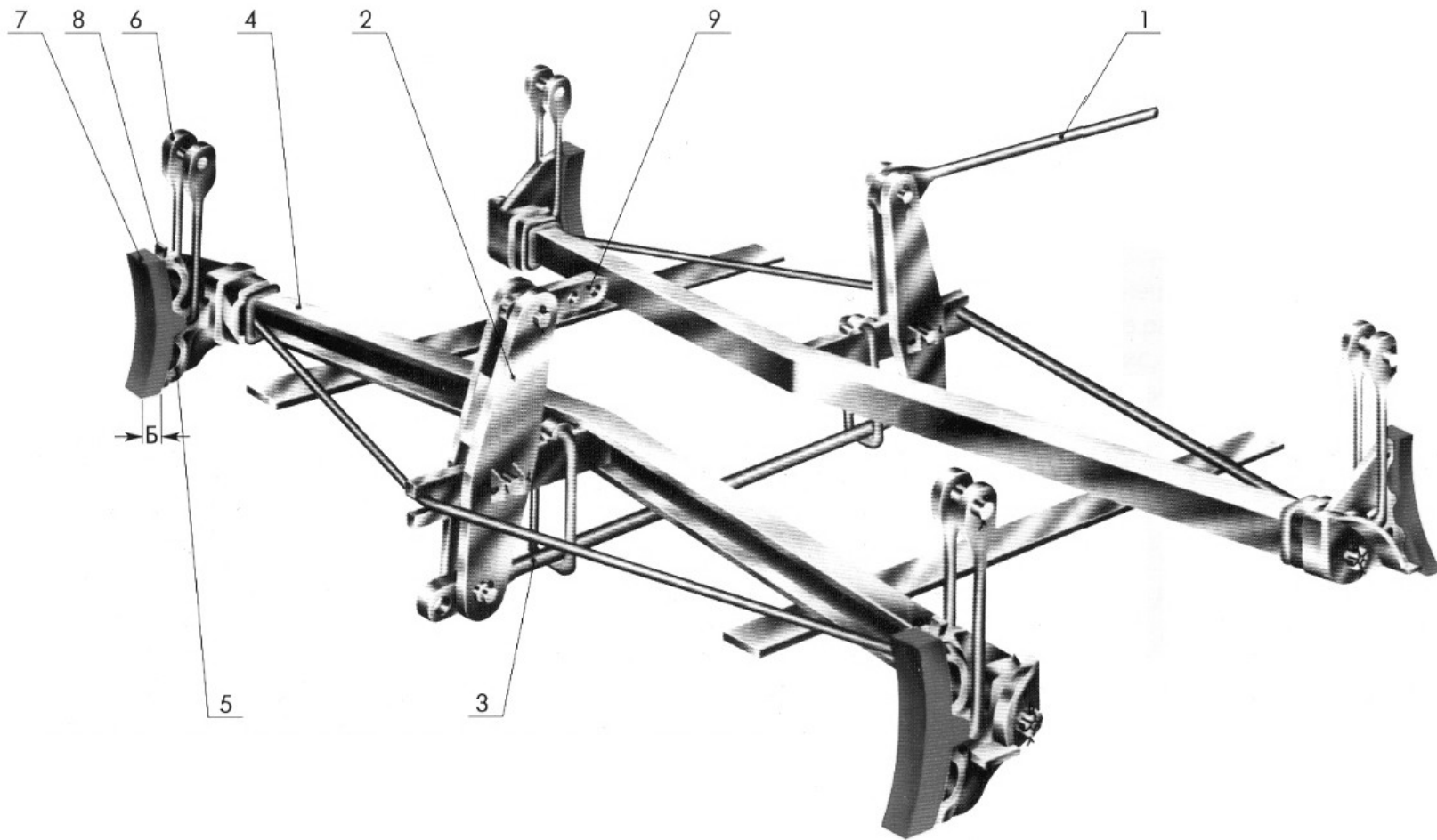
1 – гальмова колодка; 2 – гальмовий циліндр; 3 – двоплечий важіль; 4 – зовнішня пружина; 5, 9 – тяга; 6 – нахилений важіль; 7 – башмак; 8 – підвіска; 10 - гвинт

Рисунок А.17 – Гальмова важільна передача електровоза ЧС7



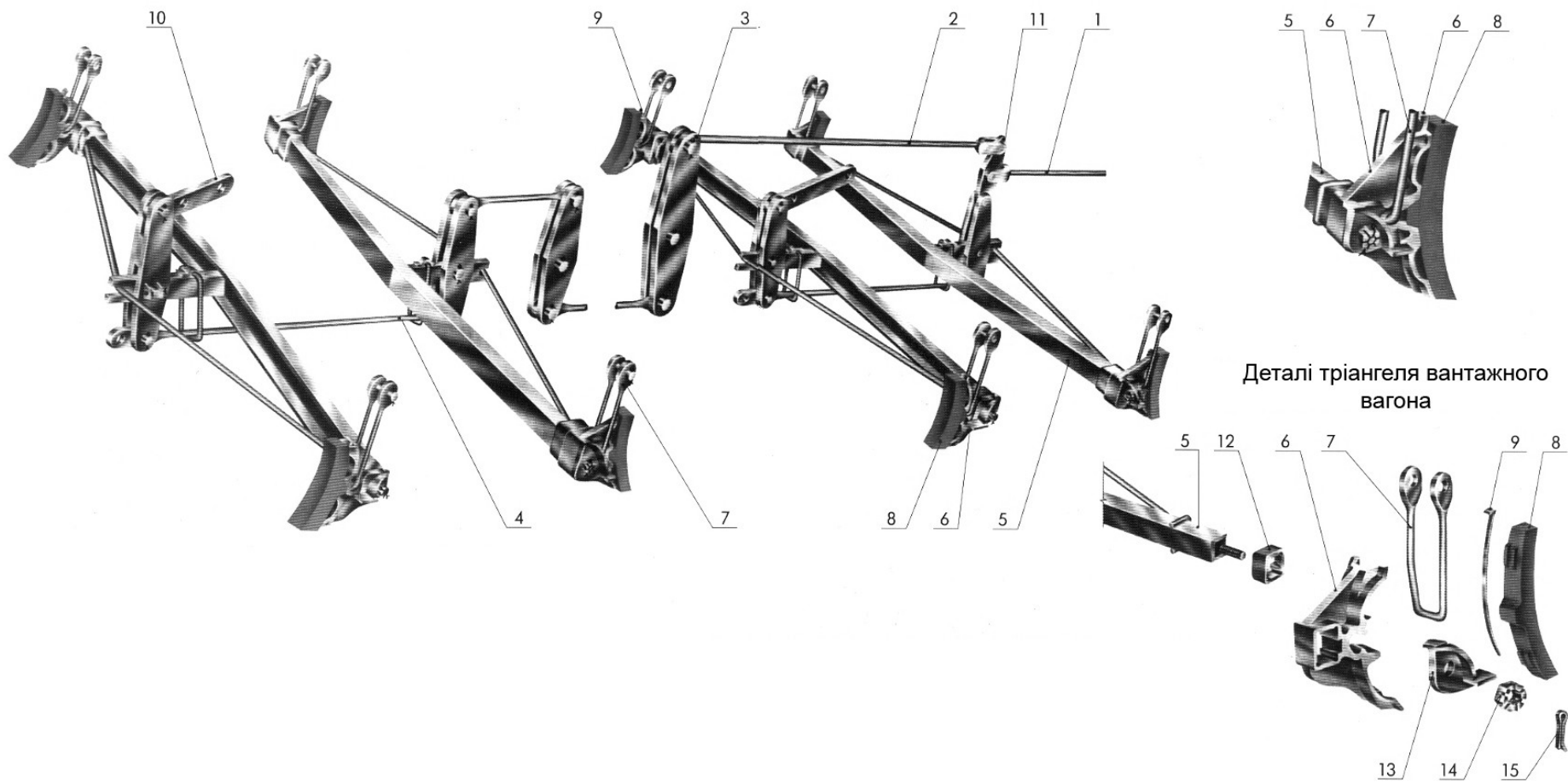
1 – пневматичний регулятор важільної передачі; 2 – трубопровід; 3 – гальмовий циліндр; 4 – нахилений важіль; 5 – крайня тяга; 6 – горизонтальний важіль; 7 – вертикальний важіль; 8 – тяга; 9 – гальмовий башмак; 10 – гальмова колодка; 11 – підвіска; 12 - траверса

Рисунок А.18 – Гальмова важільна передача моторних вагонів з авторегулятором



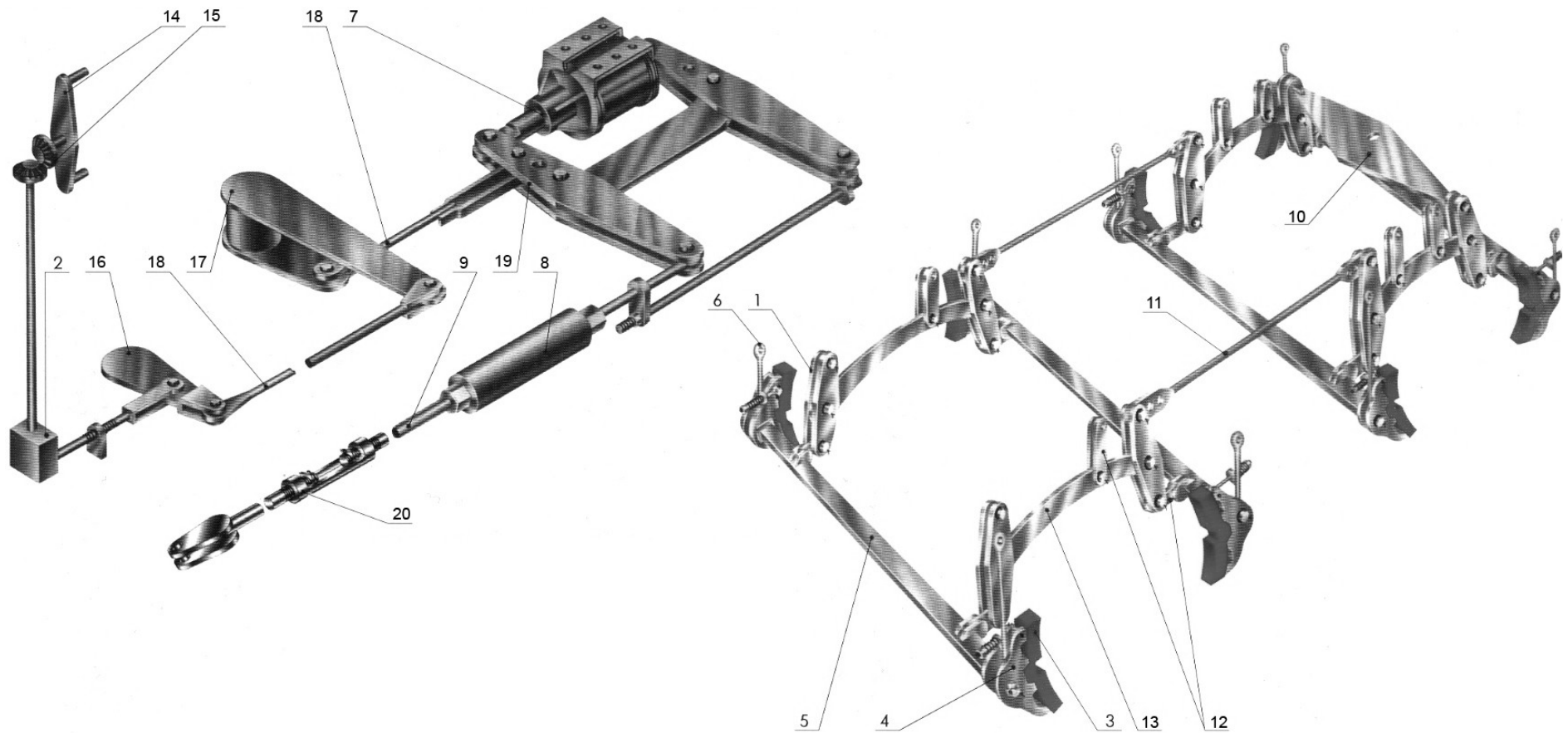
1 – тяга; 2 – вертикальний важіль; 3 – розпірка; 4 – триангель; 5 – гальмовий башмак; 6 – підвіска;
7 – гальмова колодка; 8 – чека; 9 - серга

Рисунок А.19 – Гальмова важільна передача чотиривісних вантажних вагонів



1 – головна тяга; 2 – проміжні тяги; 3 – вертикальний важіль; 4 – розпірка; 5 – триангель; 6 – башмак; 7 – підвіска;
 8 – гальмова колодка; 9 – чека; 10 – серга; 11 – балансир; 12 – закладка; 13 – наконечник; 14 – гайка; 15 – шплінт

Рисунок А.20 – Гальмова важільна передача восьмивісних вантажних вагонів



1 – вертикальний важіль; 2 – ручне гальмо; 3 – гальмова колодка; 4 – поворотний башмак; 5 – траверса; 6 – підвіска; 7 – гальмовий циліндр; 8 – автоматичний регулятор; 9 – захисна труба; 10 – балансир; 11 – проміжна тяга; 12 – серга; 13 – затяжка; 14 – штурвал; 15 – конічна шестерня; 16, 17 – важелі; 18 – тяга; 19 – горизонтальний важіль; 20 – муфта

Рисунок А.21 – Гальмова важільна передача пасажирських вагонів