

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра електроенергетики, електротехніки
та електромеханіки**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання контрольної роботи
з дисципліни**

«ГАЛЬМОВІ СИСТЕМИ ЕРС»

Харків – 2019

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки 28 серпня 2018 р., протокол № 1.

Рекомендовано для бакалаврів спеціальності 273 «Залізничний транспорт» освітньої програми «Електровози та електропоїзди» заочної форми навчання.

Укладач

доц. В. П. Нерубацький

Рецензент

доц. Д. Л. Сушко

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи
з дисципліни

«ГАЛЬМОВІ СИСТЕМИ ЕРС»

Відповідальний за випуск Нерубацький В. П.

Редактор Буранова Н. В.

Підписано до друку 17.09.18 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,25. Тираж 35. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Порядок розрахунку гальмівних важільних передач рухомого складу.....	5
2 Порядок заповнення довідки форми ВУ-45.....	13
Список літератури.....	20
Додаток А. Вихідні дані до розрахунку гальмівних важільних передач локомотивів і вагонів.....	21
Додаток Б. Вихідні дані до заповнення довідки форми ВУ-45.....	34

ВСТУП

Метою виконання контрольної роботи з дисципліни «Гальмові системи ЕРС» є опанування навичок розрахунку кінематичних схем гальмових систем рухомого складу, поглиблення теоретичних та практичних знань з дисципліни, а також визначення меж безпечної експлуатації рухомого складу та його складових, визначення допустимих параметрів існуючих гальмових систем електричного рухомого складу (ЕРС).

Гальмові властивості – це здатність ЕРС швидко знижувати швидкість аж до повної зупинки при мінімальному гальмівному шляху, зберігати задану швидкість під час руху на спуску, а також залишатися нерухомим при дії випадкових сил. Гальмування є важливою складовою частиною процесу руху ЕРС, що забезпечує безпеку його експлуатації.

Зменшення швидкості руху ЕРС відбувається за рахунок штучного створення опору його переміщенню. При цьому зменшується (або повністю розсіюється) енергія ЕРС, накопичена в процесі попереднього руху. Перетворення цієї енергії в роботу тертя здійснюється в механізмах гальмових систем, розташованих безпосередньо в колесах, на валах трансмісій, або в електричну енергію при електродинамічному гальмуванні тяговим двигуном.

Гальмові системи рухомого складу є важливою складовою, що відповідає за безпеку руху та сприяє збільшенню швидкості. Тому досконалість гальмових пристроїв має відповідати найвибагливішим вимогам, які визначаються експлуатацією. Саме питання аналізу гальмівних важільних передач є найбільш актуальним. Огляд і випробовування гальмового устаткування локомотивів та вагонів є відповідальними завданнями працівників залізничної галузі.

1 ПОРЯДОК РОЗРАХУНКУ ГАЛЬМІВНИХ ВАЖІЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ РУХОМОГО СКЛАДУ

Гальмівною важільною передачею (ГВП) називається система тяг і важелів, за допомогою яких зусилля, що розвивається стисненим повітрям, по штоку гальмівного циліндра (при пневматичному та електропневматичному гальмуванні) або зусилля людини (при ручному гальмуванні) передається на гальмівні колодки, притискаючи їх до коліс.

На більшості вантажних і пасажирських вагонів, що мають один гальмівний циліндр, конструкція ГВП залежить від кількості гальмівних колодок, що діють на колесо. Забезпечення безпосереднього натискання штока гальмівного циліндра на фрикційні елементи в багатьох випадках неможливе з конструктивних міркувань.

Гальмівні важільні передачі більшості вагонів і локомотивів бувають з *одно-* і *двостороннім натисканням* гальмівних колодок на колесо.

Переваги двостороннього натискання:

- колісна пара не зазнає впливу вивертальної дії;
- менша величина натискання гальмівної колодки, тому меншим є її знос і більшим коефіцієнт тертя;
- можливість більш повної реалізації запасу за зчепленням, особливо для вагонів з великим осьовим навантаженням;
- менша довжина гальмівного шляху повновантажних вагонів.

Недоліки двостороннього натискання:

- відносна складність і велика вага ГВП;
- великий нагрів коліс (на 10÷15 % більше через гірші умови тепловідводу).

Із застосуванням композиційних колодок, що мають більший коефіцієнт тертя і, відповідно, меншу силу натискання, недоліки одностороннього натискання зменшуються.

До складу ГВП входять: горизонтальні та вертикальні важелі, поздовжні тяги, зтяжки (розпірки), тяги ручного привода гальма, башмаки, підвіски й гальмівні колодки, тріангелі або траверси та запобіжні пристрої. Процес переміщення важелів і тяг в ГВП вантажного або пасажирського вагона відбувається приблизно за

0,5 с, поки в гальмівному циліндрі не утворюється стрибковий тиск близько 0,04 МПа (0,4 кгс/см), необхідний для подолання зусилля пружин, наявних у складі передачі, і для переміщення гальмівних колодок та притискання їх до фрикційної поверхні коліс.

Характеристики гальмівних передач. Гальмівні передачі характеризуються силовим передаточним відношенням, кінематичним передаточним числом і коефіцієнтом корисної дії.

Передаточне відношення – це силова характеристика, що являє собою відношення суми сил натискання гальмівних колодок, що приводяться в дію від одного циліндра, до сили, яка утворюється по його штоку:

$$i = \frac{K \cdot m}{P_{ш}}, \quad (1.1)$$

де K – сила натискання однієї гальмівної колодки;

m – число колодок, що діють від одного циліндра.

Передаточне число – геометрична характеристика важільної передачі. Вона визначається за прийнятою схемою ГВП із співвідношення ведучих і ведених плечей важелів:

$$n = m_{\sigma} \cdot \frac{P \cdot l_I}{P \cdot l_{II}} \cdot \cos \alpha, \quad (1.2)$$

де m_{σ} – кількість пар колодок – триангелей або траверс, що діють від одного гальмівного циліндра. У багатоциліндрових передачах, в яких відсутні триангелі або поперечні траверси, m_{σ} приймається рівним кількості колодок;

$P \cdot l_I$ – добуток довжин ведучих плечей важелів від штока гальмівного циліндра до колісної пари;

$P \cdot l_{II}$ – добуток довжин ведених плечей важелів;

α – кут нахилу колодки.

Сила натискання всіх гальмівних колодок на одиниці рухомого складу, як правило, приймається однаковою, тому при

розрахунку сумарного передаточного числа для колодок, що діють від одного гальмівного циліндра, враховують довжину важелів до найближчої до циліндра гальмівної колодки або пари колодок. Довжина важелів приймається з урахуванням їх проектного нахилу відносно тяг.

Механічний ККД важільної передачі, що враховує втрати на тертя в шарнірах, визначається як

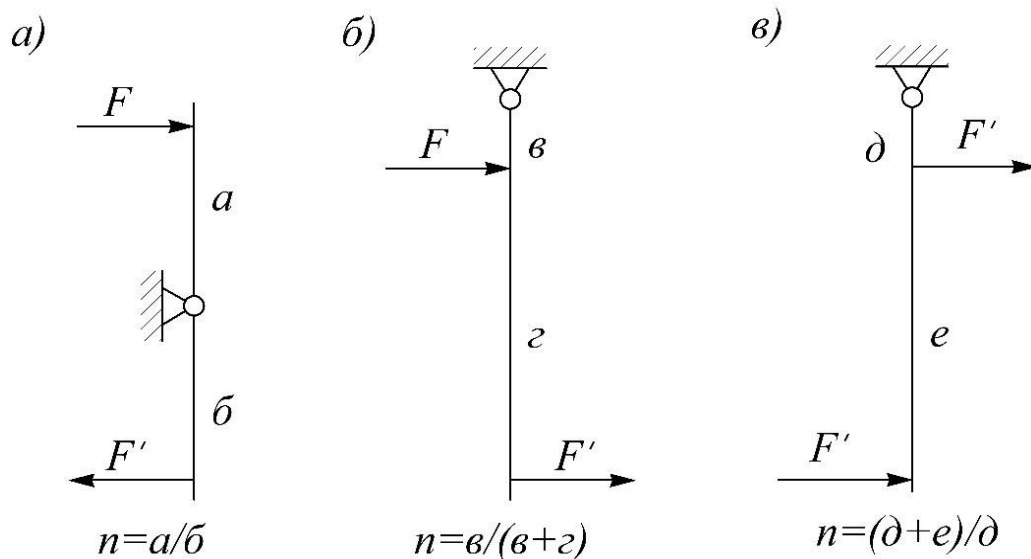
$$\eta_M = \frac{i}{n}. \quad (1.3)$$

Розміщення колодки нижче горизонтальної осі колеса сприяє її мимовільному відходу від поверхні кочення після зняття сили притискання. Завдяки цьому має запобігатися клиновий знос колодок у гальмівних важільних передачах, які не мають автоматичних регуляторів ходу поршня.

У ГВП залізничного рухомого складу передаточне відношення i та передаточне число n відрізняються на величину ККД передачі. Передаточне число ГВП визначається залежно від довжини ведучих і ведених плечей важелів за місцем прикладання сили від штока гальмівного циліндра. Розміщення важелів і точок їх повороту визначається схемою конструктивного розміщення ГВП на елементах візка.

Важелі бувають **першого і другого роду** (рисунок 1.1).

При визначенні передаточного числа для пари колодок, об'єднаних траверсою або тріангелем, або для одинарної колодки решта колодок вважаються притиснутими. Це дає змогу встановити центр повороту важеля і довжину веденого та ведучого плечей. Оскільки завантаження вагона або вага локомотива рівномірно розподіляються між осями екіпажа, то передаточне число ГВП для всіх осей однакове.



a – важіль першого роду; $б, в$ – важелі другого роду;
 n – передаточні числа; F – прикладена сила; F' – зусилля, що передається; $a, б, в, г, д, е$ – плечі важелів

Рисунок 1.1 – Схема розташування ведучих і ведених плечей важелів різних видів

Оптимальна величина передаточного числа ГВП залежить від ряду факторів. При її виборі керуються такими міркуваннями:

- при великому n , маючи задану величину сили натискання K і величину тиску стисненого повітря в гальмівних циліндрах, можна застосовувати циліндри меншого діаметру та зменшити вагу гальмівного обладнання;

- водночас при великому n збільшується хід поршня гальмівного циліндра або має бути зменшений зазор між колодками та колесами, а також погіршуються умови регулювання важільної передачі у міру зносу колодок.

У вантажних вагонах нормальний вихід штока ГЦ складає $75 \div 125$ мм при чавунних колодках і $50 \div 100$ мм – при композиційних. У пасажирських вагонах величина виходу штока – $130 \div 160$ мм незалежно від типу колодок. При величині зазору між колодками та колесом $6 \div 8$ мм і коефіцієнті зазору в шарнірах $1,7 \div 2,2$ раціональне передаточне число ГВП вантажних вагонів при чавунних колодках складає $6 \div 12$ і композиційних – $4 \div 10$. У пасажирських вагонів $n = 7 \div 14$, а із секційними чавунними колодками – до $n = 16$.

Оскільки передаточне число ГВП та ведучі плечі горизонтальних важелів при композиційних колодках менші, ніж при чавунних, то вихід штока при нормальному зазорі між колодками та колесами також буде меншими. Отже, тиск у гальмівному циліндрі буде вищий, ніж при чавунних колодках, що може призвести до заклинювання колісних пар. Тому в гальмівних циліндрах пасажирських вагонів штучно завищують об'єм робочої порожнини на $l = 70$ мм, надягаючи на шток поршня хомут, який не дає можливості поршню при відпуску гальма переміститися до упору в задню стінку циліндра. Таким чином, збільшується обсяг робочої порожнини циліндра. У зв'язку з тим, що у вільному просторі циліндра залишається повітря атмосферного тиску, при гальмуванні з композиційними колодками це призводить до завищення тиску приблизно на $0,02$ МПа ($0,2$ кгс/см²) в гальмівному циліндрі.

Максимальні значення n та i залежать, у першу чергу, від числа колодок, що діють від даного гальмівного циліндра, осьового навантаження колеса та коефіцієнта тертя колодки. Для вантажних поїздів важливою виявляється тривалість безперервного гальмування, оскільки цим визначається нагрів колісної пари та знос фрикційного елемента. Ресорне підвішування вагона впливає на конструкцію сполучення гальмових башмаків з траверсою або триангелем.

Гальмівна колодка пасажирського вагона поєднана з підресореною частиною візка й під час руху коливається відносно колеса, тому вона закріплюється на башмаку, який допускає поворот відносно траверси.

Нормальний відхід колодок від поверхні кочення коліс без застосування авторегулятора виходу штока залежить від кутів нахилу елементів важільної передачі.

Кут α – *кут нахилу колодки* – кут дії сили притискання гальмівної колодки відносно горизонтальної осі колеса (для вагонів приймають $\alpha = 0$ або $\alpha = 10^\circ$, для локомотивів – до 30°); кут β – *кут підвішування* – кут між лінією нахилу та лінією, що з'єднує центр башмака й точку кріплення підвіски, – раціональна величина складає 90° ; кут γ – кут, що характеризує умови відводу колодок від поверхні кочення коліс (рисунок 1.2).

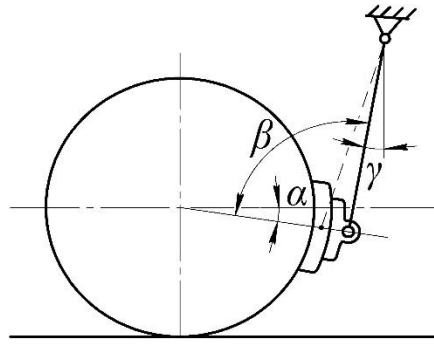


Рисунок 1.2 – Схема одностороннього натискання колодки на колесо

Така конструкція дає можливість спростити важільну передачу, проте сприяє прискореному зносу гальмівних колодок у порівнянні з двостороннім натисканням.

Порядок розрахунку гальмівних важільних передач:

1 Дослідження гальмівної важільної передачі локомотива з різними типами гальмівних колодок (за даними додатка А):

1.1 Навести принципову схему важільної гальмівної передачі заданого локомотива і на базі одного візка скласти розрахункову схему з нанесеними силами.

1.2 Зробити опис важільної гальмівної передачі заданого локомотива.

1.3 Визначити зусилля, що розвивається поршнем гальмівного циліндра.

1.4 Визначити передаточне число важільної передачі гальмової системи.

1.5 Визначити сумарне натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі.

1.6 Визначити дійсну силу натискання гальмівних колодок локомотива та коефіцієнт сили натискання гальмівних колодок.

2 Дослідження гальмівної важільної передачі вагона при різних режимах завантаження (за даними додатка А):

2.1 Навести схему важільної гальмівної передачі заданого типу вагона і на базі одного візка скласти розрахункову схему з нанесеними силами.

2.2 Зробити опис гальмівної важільної передачі заданого типу вагона.

2.3 Виконати розрахунок гальмівної важільної передачі заданого типу вагона.

2.4 Визначити сумарне натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі без урахування режиму включення повітрярозподільника.

2.5 Визначити гальмівне зусилля натискання колодок з урахуванням режиму включення повітрярозподільника для різних режимів роботи вагона.

2.6 Скласти формулу передаточного числа важільної передачі гальмової системи вагона для кожної колодки окремо.

2.7 Визначити коефіцієнт сили натискання гальмівних колодок.

Визначення зусилля, що розвивається поршнем гальмівного циліндра. Зусилля по штоку гальмівного циліндра:

$$P_{ш} = P_{ц} \cdot F \cdot \eta_{ц} - (P_0 + l_n \cdot \mathcal{J}_{пр}), \quad (1.4)$$

де $P_{ц}$ – надмірний тиск повітря в гальмівному циліндрі, кгс/см² (для вантажних локомотивів – $P_{ц} = 4,2$ кгс/см², для пасажирських локомотивів – $P_{ц} = 3,8$ кгс/см²);

F – площа поршня гальмівного циліндра, см²;

$\eta_{ц}$ – ККД гальмівного циліндра;

P_0 – зусилля пружини при відпущених гальмах, кгс;

l_n – вихід штока поршня гальмівного циліндра, см;

$\mathcal{J}_{пр}$ – жорсткість відпускнуї пружини, кгс/см².

Площа поршня гальмівного циліндра:

$$F = \frac{\pi \cdot d_{ц}^2}{4}, \quad (1.5)$$

де $d_{ц}$ – діаметр гальмівного циліндра, см.

Визначення сумарного натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі. Сумарне натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі:

$$\Sigma K = (P_1 + P_2 + P_3 + P_n) \cdot \cos \alpha, \quad (1.6)$$

де P_1, P_2, P_3, P_n – зусилля, що створюється відповідно однією гальмівною колодкою;

α – кут нахилу колодки.

Передаточне відношення i важільної гальмівної передачі:

$$i = \frac{\Sigma K}{P_u}. \quad (1.7)$$

Визначення дійсної сили натискання гальмівних колодок електровоза та коефіцієнта сили натискання гальмівних колодок. Дійсна сила натискання гальмівних колодок електровоза:

$$\Sigma K_e = P_u \cdot n \cdot \eta_n \cdot \lambda, \quad (1.8)$$

де η_n – ККД гальмівної важільної передачі;

λ – загальна кількість гальмівних важільних передач електровоза.

Коефіцієнт корисної дії гальмівної важільної передачі залежить від її кінематичної схеми та конструкції. Він дорівнює:

- для локомотивів з двостороннім натисканням гальмівних колодок при дії зусилля від гальмівного циліндра на одну вісь – 0,9; на дві осі – 0,85; на три осі – 0,8;

- для локомотивів з одностороннім натисканням гальмівних колодок при дії зусилля від гальмівного циліндра на одну вісь – 0,98; на дві осі – 0,95; на три осі – 0,9.

Коефіцієнт сили натискання гальмівних колодок:

$$\delta = \frac{\Sigma K_e \cdot 100 \%}{m_e}, \quad (1.9)$$

де m_e – маса електровоза, т.

Визначення натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі з урахуванням та без урахування режиму включення повітророзподільника. Сумарне натискання гальмівних колодок в одній важільній передачі без урахування режиму включення повітророзподільника визначається за виразом (1.6).

Гальмівне зусилля натискання колодок з урахуванням режиму включення повітророзподільника для різних режимів роботи вагона можна визначити як:

$$B_T = \sum K \cdot \varphi_{kt} \cdot \eta, \quad (1.10)$$

де φ_{kt} – розрахунковий коефіцієнт тертя (для порожнього вагона дорівнює 0,35, для середньозавантаженого – 0,55, для навантаженого – 0,7).

η – ККД важільної гальмівної передачі, $\eta = 0,95$.

2 ПОРЯДОК ЗАПОВНЕННЯ ДОВІДКИ ФОРМИ ВУ-45

Встановлено два види випробування гальм – повне та скорочене. Крім того, для вантажних поїздів встановлено перевірку автогальм на станціях і перегонах.

При повному випробуванні автогальм перевіряють технічний стан гальмового обладнання, цілісність та щільність гальмівної магістралі (ГМ), дію гальм в усіх вагонах, підраховують натискання ручних гальм.

При скороченому випробуванні перевіряють стан гальмівної магістралі за дією гальм двох хвостових вагонів.

Якщо скорочене випробування виконується після проведеного від стаціонарної компресорної установки повного випробування, то машиніст і оглядач вагонів повинні перевірити щільність ГМ поїзда із локомотива.

У вантажних поїздах щільність гальмівної мережі машиніст зобов'язаний перевірити також при зміні локомотивних бригад.

При перевірці автогальм вантажного поїзда визначається величина можливої зміни щільності ГМ і дія гальм вагонів головної частини поїзда. Повне випробування гальм виконується

від стаціонарної компресорної установки чи локомотива, скорочене – тільки від локомотива.

При випробуванні автогальм у поїзді керування гальмами з локомотива виконує машиніст, а від стаціонарної компресорної установки – оглядач вагонів чи оператор. Дію гальм у поїзді та правильність їх увімкнення перевіряють оглядачі вагонів.

За результатами повного випробування автогальм оглядач вагонів складає і видає машиністу довідку форми ВУ-45 про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію.

Довідка форми ВУ-45 складається під копірку у двох екземплярах. Оригінал довідки передається машиністу локомотива, а копія зберігається у книжці цих довідок протягом семи діб у посадової особи, яка виконує випробування гальм.

Довідку форми ВУ-45 машиніст має зберігати до кінця поїздки та після прибуття в депо здати її разом із швидкостемірною стрічкою.

Якщо виконується зміна локомотивних бригад без відчеплення локомотива, то машиніст, який змінюється, зобов'язаний передати довідку про гальма машиністу, який приймає локомотив. Останній на швидкостемірній стрічці, яку зняв змінений машиніст, робить помітку: «Довідку форми ВУ-45 на поїзд № одержав від машиніста (прізвище зміненого машиніста), підпис машиніста, що одержав довідку (прізвище, найменування депо)».

Щільність ГМ від локомотива повинні перевірити машиніст та оглядач вагонів при повному випробуванні автогальм чи скороченому випробуванні, якщо воно виконується після повного випробування від стаціонарної установки. При скороченому випробуванні автогальм в інших випадках присутність оглядача вагонів при перевірці щільності не потрібна.

При складанні та видачі машиністу довідки форми ВУ-45 результат перевірки щільності ГМ поїзда від локомотива записує працівник вагонного господарства, що виконує випробування автогальм; в решті випадків результат перевірки щільності ГМ після випробування гальм записує в довідку ВУ-45 машиніст.

На проміжних станціях та роз'їздах, де відсутні штатні оглядачі вагонів, повне випробування автогальм у поїздах виконують оглядачі, які направлені з найближчих пунктів

технічного огляду (ПТО), контрольних пунктів технічного огляду (КПТО) та пунктів підготовки вагонів (ППВ), або спеціально виділені наказом начальника залізниці працівники, які навчені виконанню операцій з випробування гальм, після складання ними іспитів на знання правил технічної експлуатації (ПТЕ), Інструкції з сигналізації та Інструкції з технічного обслуговування, ремонту та випробування гальмового устаткування локомотивів та моторвагоного рухомого складу (МВРС), далі – Інструкція.

На станціях, де не передбачені оглядачі вагонів, до перевірки дії автогальм хвостових вагонів при скороченому випробуванні в пасажирських поїздах залучаються провідники вагонів, а у вантажних – працівники, які навчені виконанню операцій з випробування автогальм (перелік посад встановлює начальник залізниці).

У пасажирських поїздах до випробування гальм на перегонах залучаються начальник (механік-бригадир) поїзда та провідники вагонів, а у вантажних поїздах на перегонах випробування гальм виконує локомотивна бригада.

При причепленні на станції, що має ПТО, КПТО, ППВ, до одиночного локомотива групи вагонів незалежно від їх кількості огляд причеплених вагонів і повне випробування автогальм виконують оглядачі вагонів з повним дотриманням вимог ПТЕ та Інструкцією.

На станціях, де відсутні пункти підготовки вагонів до перевезень чи ПТО, кожний вагон перед постановкою в поїзд має бути оглянутий і підготовлений для прямування до найближчої станції, що має ПТО.

Порядок пред'явлення поїздів до технічного обслуговування і оформлення їх готовності, а також порядок огляду та ремонту вагонів перед постановкою в поїзд на станціях, де немає пункту підготовки до перевезень чи ПТО, встановлює начальник залізниці. На таких станціях після причеплення до одиночного локомотива не більше п'яти вагонів огляд і повне випробування автогальм виконується без вручення машиністу локомотива довідки ВУ-45, а дані про вагу поїзда, гальмівне натискання з урахуванням ваги та гальмівних засобів локомотива, дату, час повного випробування гальм, щільності ГМ машиніст локомотива записує в журнал форми ТУ-152, що зберігається на локомотиві, і

розписується разом з помічником. При цьому справні автогальма мають бути увімкнені на відповідний режим гальмування, за винятком випадків, передбачених для перевезення спеціальних вантажів. Останні два вагони в поїзді мають бути з увімкненими та справнодіючими автогальмами. Максимальна швидкість руху поїзда визначається за фактичною наявністю гальмівного натискання з урахуванням ваги та гальмівних засобів локомотива. Після прибуття в депо машиніст повинен записати на швидкостемірній стрічці дані про випробування гальм.

Поїзд прямує без довідки форми ВУ-45 до першої станції з ПТО, де має бути виконано повне випробування автогальм, а машиністу видано довідку ВУ-45.

Випробування гальм перед відправленням поїзда здійснюється після зарядження ГМ відповідним тиском. Час від початку відпуску гальм при випробуванні до відправлення на затяжний спуск пасажирського поїзда має бути не менше 2 хв, вантажного поїзда – не менше 4 хв.

Випробування автогальм у зчепленнях, сформованих із локомотивів та вагонів МВРС, проводять оглядачі вагонів разом з провідниками зчеплень. Після повного випробування гальм машиністу ведучого локомотива видається довідка форми ВУ-45.

При перемиканні повітродозподільника на вантажний режим, а також у пасажирських поїздах вага та гальмівні засоби локомотива (локомотивів) ураховуються в довідці форми ВУ-45.

У пасажирському поїзді на станції виконують спочатку випробування електропневматичних гальм, а потім автоматичних.

Перевірка роботи гальм одиночного прямуючого локомотива виконується на першій станції відправлення локомотивною бригадою, яка зобов'язана перевірити дію автоматичного (без п'ятихвилинної витримки у загальмованому стані) та допоміжного гальма встановленим порядком, а на проміжних станціях – допоміжного гальма.

Відповідальність за правильне випробування гальм у поїздах і достовірність даних довідки ВУ-45 чи журналу форми ТУ-152 по колу своїх обов'язків несуть оглядач вагонів, машиніст, а там, де немає оглядача вагонів, – працівники, які виконують випробування.

У контрольній роботі необхідно виконати заповнення довідки форми ВУ-45 відповідно до варіанта завдання за даними додатка Б (рисунок 2.1).

Приклад заповнення довідки форми ВУ-45 та зворотний бік довідки наведено на рисунках 2.2, 2.3 відповідно.

Укрзалізниця *1*
Штемпель станції *2*

Форма ВУ-45
Час видачі 3 год. хв.

ДОВІДКА
про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію

Локомотив серія № 7 " 4 " 5 20 6 р.

Поїзд № 8 вагою 9 тс. Всього осей 10

Потрібне натискання колодок в тс 11

Ручні гальма в осях 12

Гальмівне натискання на вісь, тс	Кількість осей	Натискання колодок, тс	Інші дані
1,25			22
2,5			
3,5			
5			
6			
6,5			
7			
8			
8,5			
9			
10	<i>13</i>	<i>14</i>	ГЦХВ
12	<i>15</i>	<i>16</i>	ВВстр
14			
15			23
16			
18			
Всього	<i>17</i>	<i>18</i>	

Наявність ручних гальмівних осей 19

Щільність гальмівної мережі поїзда 20

Хвостовий вагон № 21

Підпис 24

Рисунок 2.1 – Позначення в заповненні довідки форми ВУ-45

Укрзалізниця Київ-пас
 Штемпель станції
 Південно-Західна залізниця

Форма ВУ-45
 Час видачі 12 год. 00 хв.

ДОВІДКА
 про забезпечення поїзда гальмами та справну їх дію

Локомотив серія № ЧС8-001 " 21 " 01 2018 р.

Поїзд № 175 вагою 1375 тс. Всього осей 86

Потрібне натискання колодок в тс 825

Ручні гальма в осях 82

Гальмівне натискання на вісь, тс	Кількість осей	Натискання колодок, тс	Інші дані
1,25			15 %
2,5			
3,5			
5			
6			
6,5			
7			
8			
8,5			
9			
10	80	800	ГЦХВ
12	8	96	ВВстр
14			
15			
16			
18			
Всього	88	896	

Наявність ручних гальмівних осей 82

Щільність гальмівної мережі поїзда 0,2 кгс/см за 1 хв

Хвостовий вагон № 24525

Підпис Оле

Рисунок 2.2 – Приклад заповнення довідки форми ВУ-45

Відмітка про проведення випробування гальм на шляху прямування

Станція або місце випробування гальм	Вид випробування	При зміні состава та ваги поїзда		Підпис
		Вага поїзда, всього осей	Натискання колодок, тс потрібне фактичне	

Рисунок 2.3 – Зворотний бік довідки форми ВУ-45

На рисунку 2.2 подано довідку форми ВУ-45 для електровоза ЧС8 з двадцятьма пасажирськими вагонами. Відповідно до рисунка 2.1 наведено такі позначення:

- 1 Штемпель станції, де здійснювалося випробовування гальм.
- 2 Дирекція залізниці, на якій здійснювалося випробовування гальм. У даному випадку це Південно-Західна залізниця.
- 3 Час видачі ВУ-45 після завершення випробовування гальм (години, хвилини).
- 4 День заповнення довідки.
- 5 Місяць заповнення довідки.
- 6 Рік заповнення довідки.
- 7 Серія та номер локомотива. *Наприклад: ЧС8-005.*
- 8 Номер поїзда. *Наприклад: 175.*
- 9 Повна вага поїзда, враховуючи і вагу локомотива. *Наприклад: ЧС2 і ЧС4 = 123 т; ЧС7 = 172 т; ЧС8 = 176 т; ВЛ11^М = 184 т; ВЛ80^Р = 192 т; ВЛ82^М = 200 т; ДЕ1 = 184 т; ДС3 = 90 т; 1 пасажирський вагон = 60 т; 1 критий вантажний і напіввагон = 60 т; платформа = 70 т. *Наприклад: 175 т + 1200 т = 1375 т (загальна вага поїзда).**
- 10 Загальне число осей. У кожного вагона 4 осі, ЧС8 – 8 осей. *Наприклад: (20 вагонів × 4 осі) + 8 осей електровоза = 88 осей.*
- 11 Потрібне натискання колодок. Розраховується за формулою: загальну вагу поїзда (з графі 9) помножити на норму (для пасажирських поїздів до 120 км/год – 60 тс на 100 т ваги поїзда) і розділити на 100. *Наприклад: 1375 × 60 / 100 = 825 тс.*
- 12 Потрібна кількість ручних гальм в осях. Кожен вагон має чотири осі з ручним гальмом, а електровози – дві осі. *Наприклад: (20 × 4) + 2 = 82 осі ручного гальма.*
- 13 Фактична кількість осей відповідно до гальмівного натискання на вісь. Для даного випадку пасажирський вагон має натискання 10 тс на одну вісь. *Наприклад: при складі з 20 вагонів (20 × 4) виходить 80 осей, що мають натискання 10 тс.*
- 14 Фактичне натискання у вагонах поїзда. *Наприклад: (80 осей × 10 тс) = 800 тс.*
- 15 Фактичне число осей, що мають гальмівне натискання 12 тс. Оскільки в локомотиві фактичне натискання складає 12 тс, то вписуємо у графу навпроти «12» число осей: ЧС8 – 8 осей.

16 Фактичне натискання гальмівних колодок у локомотиві.
Наприклад: $(8 \text{ осей} \times 12 \text{ тс}) = 96 \text{ тс}$.

17 У графі «Всього» вписуємо суму осей поїзда. *Наприклад: $80 + 8 = 88 \text{ осей у поїзді}$.*

18 Сума натискань електровоза та вагонів. *Наприклад: $800 \text{ тс} + 96 \text{ тс} = 896 \text{ тс}$ – фактичне гальмівне натискання в поїзді.*

19 Перепишуємо з графі № 12.

20 Щільність гальмівної мережі поїзда. *Значення має бути не більш $0,2 \text{ кгс/см}^2$ за 1 хв. або $0,5 \text{ кгс/см}^2$ за 2,5 хвилини.*

21 Номер хвостового вагона.

22 Наявність композиційних колодок у поїзді. *Наприклад, 15 %.*

23 Номер вагона зустрічі головного та хвостового оглядачів і підпис хвостового оглядача (при випробуванні двома особами).

24 Підпис головного оглядача.

Довідка складається у двох екземплярах: оригінал довідки вручається машиністу, а копія залишається в книжці довідок про гальма.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Асадченко, В. Р. Автоматические тормоза подвижного состава [Текст]: учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта /В. Р. Асадченко. – М. : Маршрут, 2006. – 392 с.

2 Асадченко, В. Р. Расчёт пневматических тормозов железнодорожного подвижного состава [Текст]: учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта /В. Р. Асадченко. – М. : Маршрут, 2004. – 120 с.

3 Тормозное оборудование железнодорожного подвижного состава [Текст]: справочник /В. И. Крылов, В. В. Крылов, В. Н. Ефремов [и др.]. – М. : Транспорт, 1989. – 487 с.

4 Расчёт и проектирование пневматической и механической частей тормозов вагонов [Текст]: учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта / П. С. Анисимов, В. А. Юдин, А. Н. Шамаков [и др.]; под ред. П. С. Анисимова. – М. : Маршрут, 2005. – 248 с.

5 Инструкция по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог Украины [Текст] // ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015. – К., 2002. – 62 с.

ДОДАТОК А

Вихідні дані до розрахунку гальмівних важільних передач локомотивів і вагонів

Таблиця А.1 – Варіанти завдань до розрахунку гальмівних
важільних передач локомотивів і вагонів

Тип локомотива	Тип вагона
1 Електровоз ВЛ8	Причіпний вагон електропоїзда ЕР2
2 Електровоз ВЛ11	Вантажний вагон для перевезення окатишів
3 Електровоз ВЛ22	Моторний вагон електропоїзда ЕР2
4 Електровоз ВЛ60	Вантажний 4-вісний вагон із чавунними колодками
5 Електровоз ЧС1	Вантажний 6-вісний вагон на візках УВ3- 9М
6 Електровоз ЧС4	Причіпний вагон електросекції з чавунними колодками
7 Електровоз ЧС7	Вантажний 8-вісний вагон
8 Тепловоз ТЕП10	Причіпний вагон електропоїзда ЕР9
9 Тепловоз ТЕП60	Моторний вагон електропоїзда ЕР9
10 Тепловоз ТЕ2	Вантажний вагон для перевезення зерна
11 Тепловоз ТГМ3	Вантажний 4-вісний вагон з композиційними колодками
12 Тепловоз ЧМЕ2	Вантажний 6-вісний вагон на візках КВ3- 1М
13 Тепловоз ЧМЕ3	Причіпний вагон електросекції з композиційними колодками
14 Електровоз ВЛ23	Причіпний вагон електропоїзда ЕР22
15 Тепловоз ТЕ3	Вантажний вагон для перевезення окатишів
16 Електровоз ВЛ82	Вантажний вагон для перевезення зерна

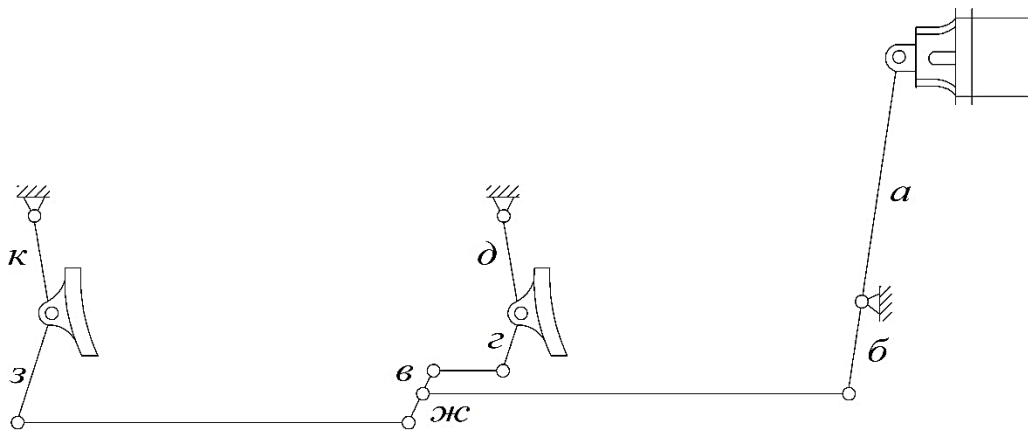


Рисунок А.1 – Принципова схема ГВП електровоза ВЛ8

Таблиця А.2 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ8

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, жс</i> , мм	<i>г, з</i> , мм	<i>д, к</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Жс_{пр}</i> , кгс/см ²
950	230	150	220	230	25,4	159	12,5	8,7

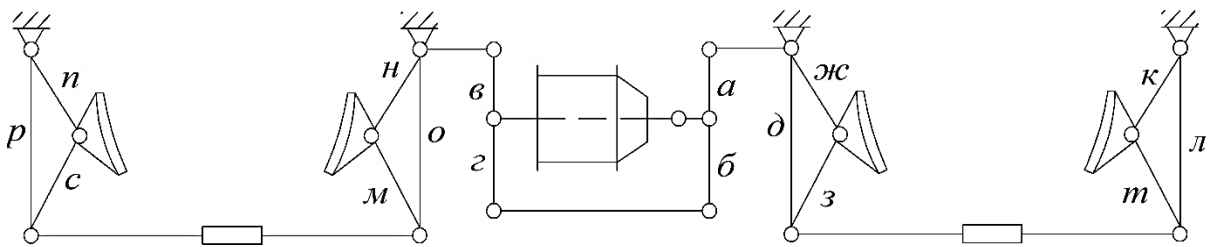


Рисунок А.2 – Принципова схема ГВП електровозів ВЛ11, ВЛ82

Таблиця А.3 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ11

<i>a, в</i> , мм	<i>б, г</i> , мм	<i>жс, н, п, к</i> , мм	<i>м, з, с, т</i> , мм	<i>л, д, о, р</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Жс_{пр}</i> , кгс/см ²
210	370	410	240	650	25,4	159	12,5	8,7

Таблиця А.4 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ82

<i>a, в</i> , мм	<i>б, г</i> , мм	<i>жс, н, п, к</i> , мм	<i>м, з, с, т</i> , мм	<i>л, д, о, р</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Жс_{пр}</i> , кгс/см ²
360	220	410	240	650	25,4	159	10,0	6,57

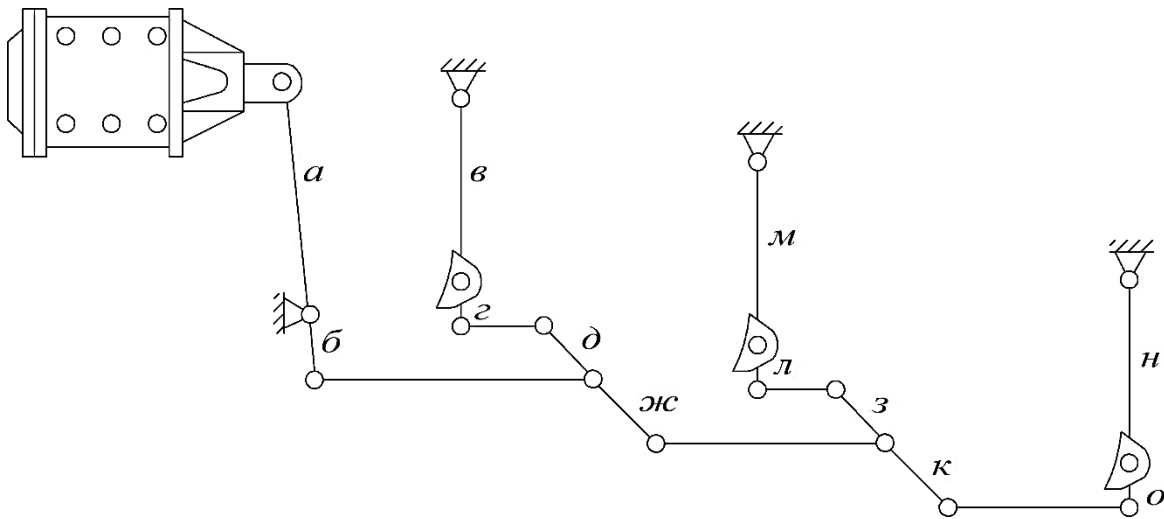


Рисунок А.3 – Принципова схема ГВП електровозів ВЛ22, ВЛ23

Таблиця А.5 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ22

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, м, н,</i> мм	<i>г, л, о,</i> мм	<i>д</i> , мм	<i>жс</i> , мм	<i>з, к</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кГс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кГс/см ²
830	195	275	170	250	125	115	35,6	159	12,5	6,5

Таблиця А.6 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ23

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, м, н,</i> мм	<i>г, л, о,</i> мм	<i>д</i> , мм	<i>жс</i> , мм	<i>з, к</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кГс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кГс/см ²
925	200	230	220	240	120	150	35,6	159	12,5	6,5

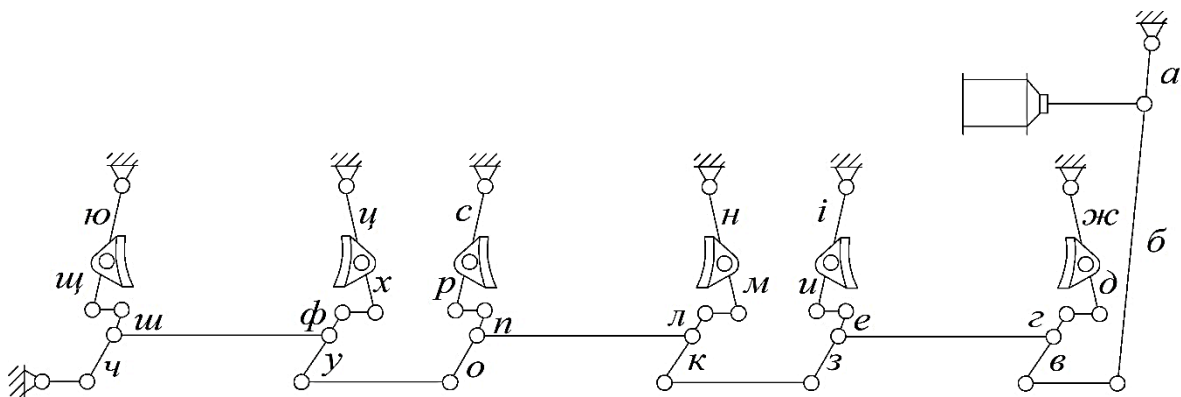


Рисунок А.4 – Принципова схема ГВП електровоза ВЛ60

Таблиця А.7 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ВЛ60

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, з, к,</i> <i>о, у, ч,</i> мм	<i>г, е, л,</i> <i>п, х, ш,</i> мм	<i>д, и, н,</i> <i>р, ф, ц,</i> мм	<i>жс, я, м,</i> <i>с, ц, ю,</i> мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кГс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кГс/см ²
380	280	121	110	240	260	35,6	159	12,5	6,5

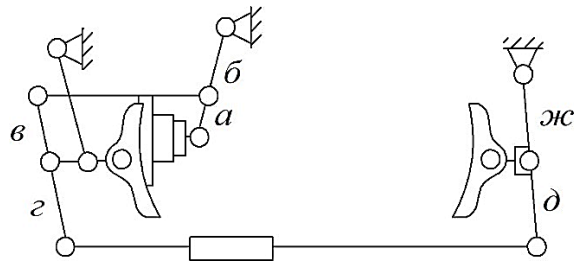


Рисунок А.5 – Принципова схема ГВП електровоза ЧС1

Таблиця А.8 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ЧС1

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, г</i> , мм	<i>д, ж</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
180	230	308,4	305	30,5	159	16	6,59

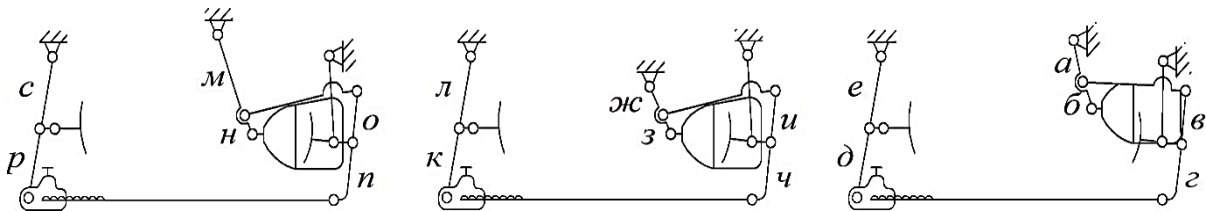


Рисунок А.6 – Принципова схема ГВП електровоза ЧС4

Таблиця А.9 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ЧС4

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>ж</i> , мм	<i>з</i> , мм	<i>м</i> , мм	<i>н</i> , мм	<i>в, г, и</i> , <i>ч, о, п</i> , мм	<i>д, е, л</i> , <i>к, р, с</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
210	120	165	100	382	218	290	375	25,4	159	12,5	6,4

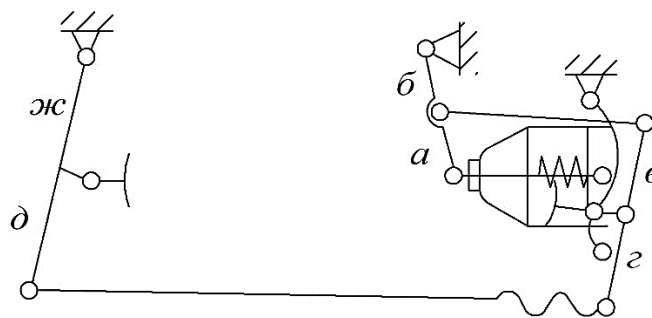


Рисунок А.7 – Принципова схема ГВП електровоза ЧС7

Таблиця А.10 – Вихідні дані до розрахунку ГВП електровоза ЧС7

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, г</i> , мм	<i>д, ж</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
210	190	290	375	30,5	159	12,5	8,7

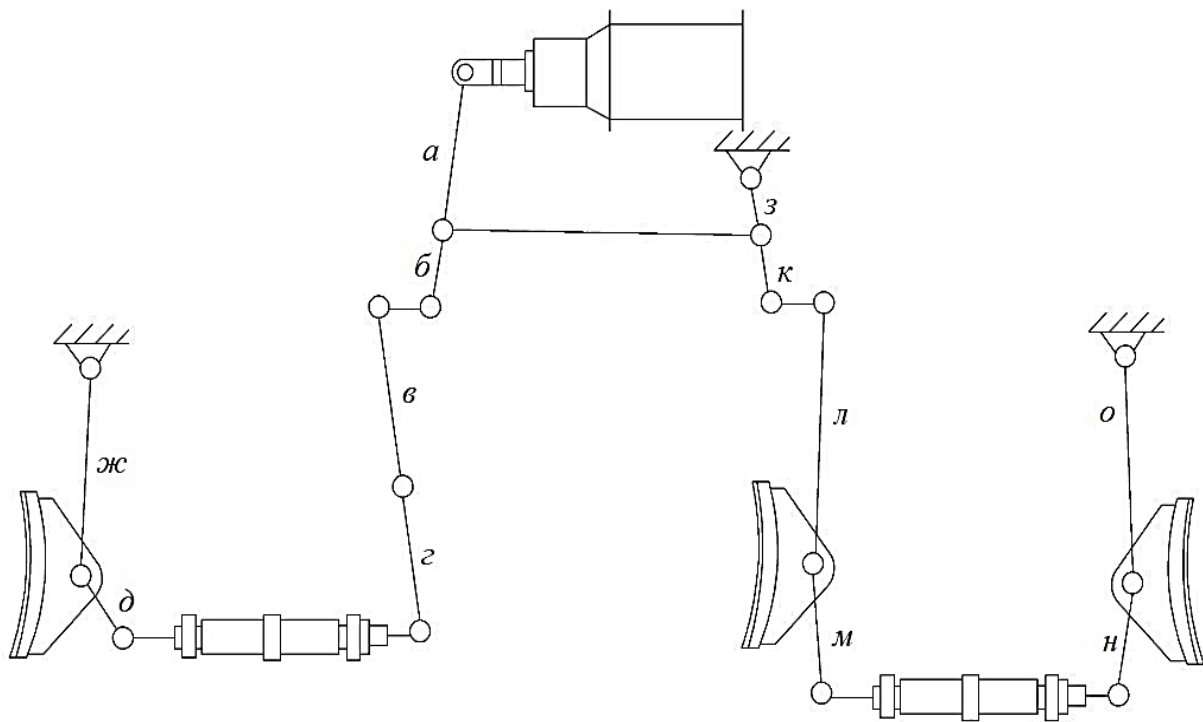


Рисунок А.8 – Принципова схема ГВП тепловозів ТЕР10, ТЕР3

Таблиця А.11 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ТЕР10

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в</i> , мм	<i>г</i> , мм	<i>д</i> , мм	<i>жс</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
358	178	410	340	160	445	35,6	159	12,5	6,57
<i>з</i> , мм	<i>к</i> , мм	<i>л</i> , мм	<i>м</i> , мм	<i>н</i> , мм	<i>о</i> , мм				
110	162	590	285	490	490				

Таблиця А.12 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ТЕР3

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в</i> , мм	<i>г</i> , мм	<i>д</i> , мм	<i>жс</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
363	152	395	260	45	450	25,4	159	12,5	6,57
<i>з</i> , мм	<i>к</i> , мм	<i>л</i> , мм	<i>м</i> , мм	<i>н</i> , мм	<i>о</i> , мм				
102	168	600	290	240	490				

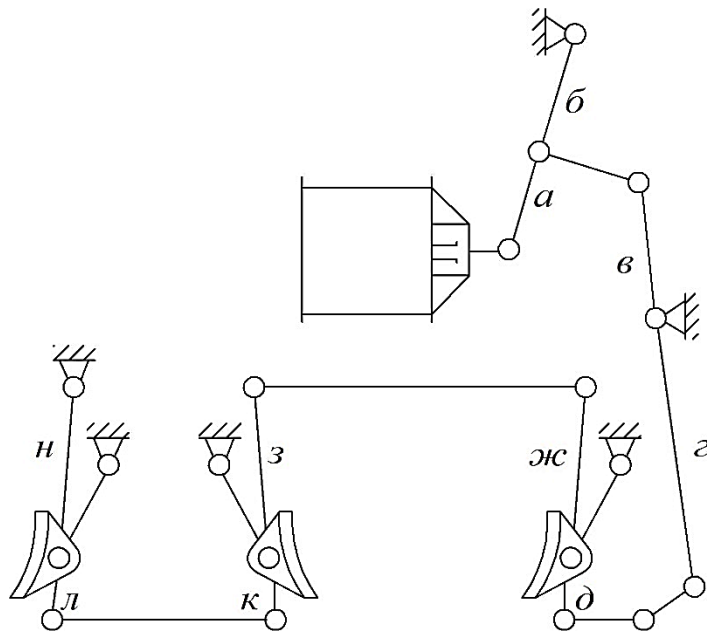


Рисунок А.9 – Принципова схема ГВП тепловоза ТЕП60

Таблиця А.13 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ТЕП60

$a,$ мм	$б,$ мм	$в,$ мм	$г,$ мм	$ж, з, и,$ мм	$д, к, л,$ мм	$d_u,$ см	$P_в,$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
134	138	175	615	675	285	25,4	159	16	6,59

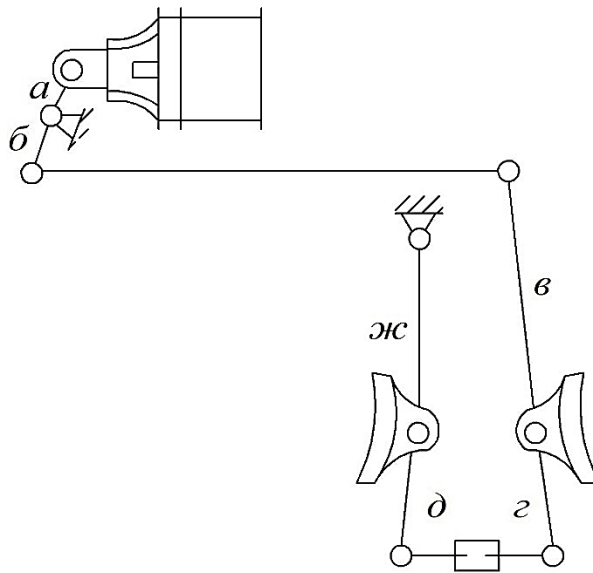


Рисунок А.10 – Принципова схема ГВП тепловоза ТЕ2

Таблиця А.14 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ТЕ2

$a, б,$ мм	$в,$ мм	$г,$ мм	$ж,$ мм	$д,$ мм	$d_u,$ см	$P_в,$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
236	560	280	450	230	25,4	159	12,5	6,56

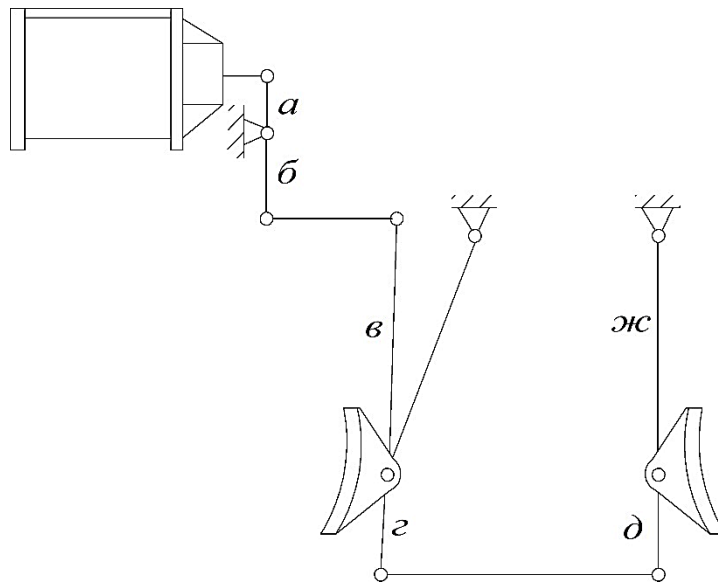


Рисунок А.11 – Принципова схема ГВП тепловоза ТГМЗ

Таблиця А.15 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ТГМЗ

a , мм	$б$, мм	$в$, мм	$г$, мм	$д$, мм	$жс$, мм	$d_{ц}$, см	$P_{в}$, кгс	l_n , см	$Ж_{пр}$, кгс/см ²
240	290	613	240	195	516	25,4	156	12,5	6,56

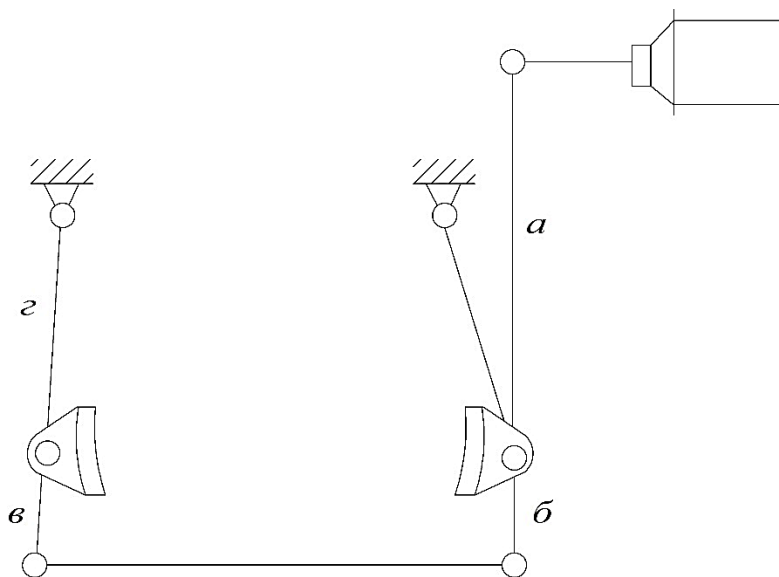


Рисунок А.12 – Принципова схема ГВП тепловоза ЧМЕ2

Таблиця А.16 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ЧМЕ2

a , мм	$б$, мм	$в$, мм	$г$, мм	$d_{ц}$, см	$P_{в}$, кгс	l_n , см	$Ж_{пр}$, кгс/см ²
465	255	220	394	21	159	12,5	6,57

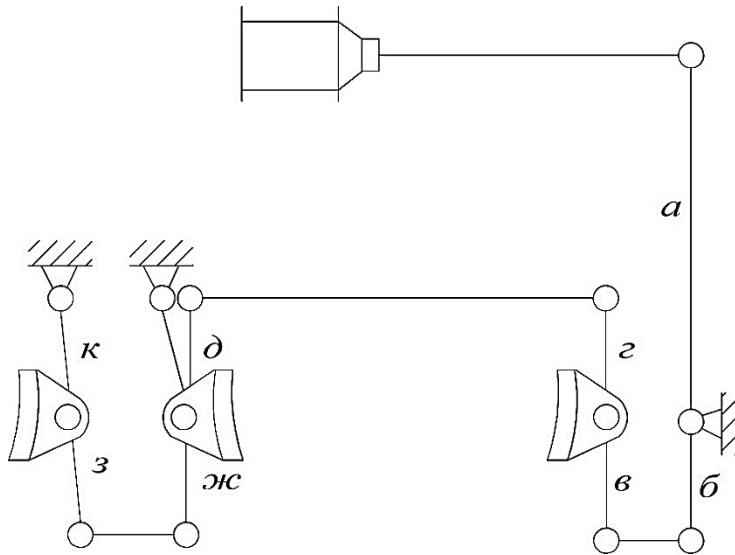


Рисунок А.13 – Принципова схема ГВП тепловоза ЧМЕЗ

Таблиця А.17 – Вихідні дані до розрахунку ГВП тепловоза ЧМЕЗ

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, з, д, ж, к, з</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кгс/см ²
525	310	220	21	159	12,5	5,17

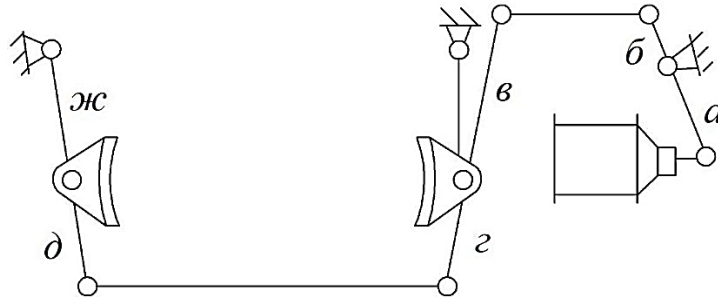


Рисунок А.14 – Розрахункова схема ГВП моторних вагонів електропоїздів EP2, EP9

Таблиця А.18 – Вихідні дані до розрахунку ГВП моторного вагона електропоїзда EP2

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в</i> , мм	<i>з</i> , мм	<i>д</i> , мм	<i>ж</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кгс/см ²
131	214	400	280	270	385	25,4	159	10	8,7

Таблиця А.19 – Вихідні дані до розрахунку ГВП моторного вагона електропоїзда EP9

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в</i> , мм	<i>з</i> , мм	<i>д</i> , мм	<i>ж</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{нр}</i> , кгс/см ²
211	134	400	280	270	385	25,4	159	10	8,7

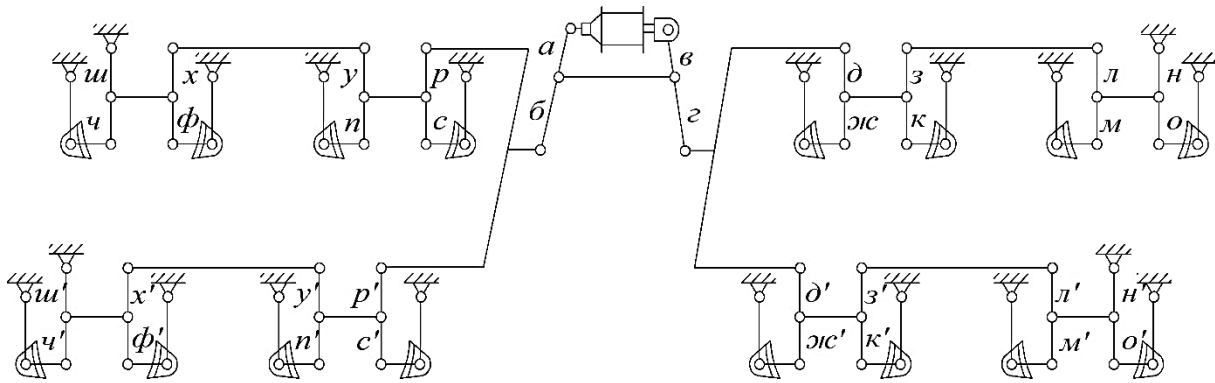


Рисунок А.15 – Принципова схема ГВП причіпних вагонів електропоїздів ER2, ER9, ER22

Таблиця А.20 – Вихідні дані до розрахунку ГВП причіпного вагона електропоїзда ER2

$a, в,$ мм	$б, г,$ мм	$д, ж, з, к, л, м, н, о, р, с, п, у, ф,$ $х, ч, ш, д', ж', з', к', л', м', н',$ $о', р', с', п', у', ф', х', ч', ш',$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кГс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кГс/см ²
605	545	210	35,6	159	10	8,7

Таблиця А.21 – Вихідні дані до розрахунку ГВП причіпного вагона електропоїзда ER9

$a, в,$ мм	$б, г,$ мм	$д, ж, з, к, л, м, н, о, р, с, п, у, ф,$ $х, ч, ш, д', ж', з', к', л', м', н',$ $о', р', с', п', у', ф', х', ч', ш',$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кГс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кГс/см ²
370	780	210	35,6	123,6	10	6,29

Таблиця А.22 – Вихідні дані до розрахунку ГВП причіпного вагона електропоїзда ER22

$a, в,$ мм	$б, г,$ мм	$д, ж, з, к, л, м, н, о, р, с, п, у, ф,$ $х, ч, ш, д', ж', з', к', л', м', н',$ $о', р', с', п', у', ф', х', ч', ш',$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кГс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кГс/см ²
355	795	210	35,6	123,6	10	6,29

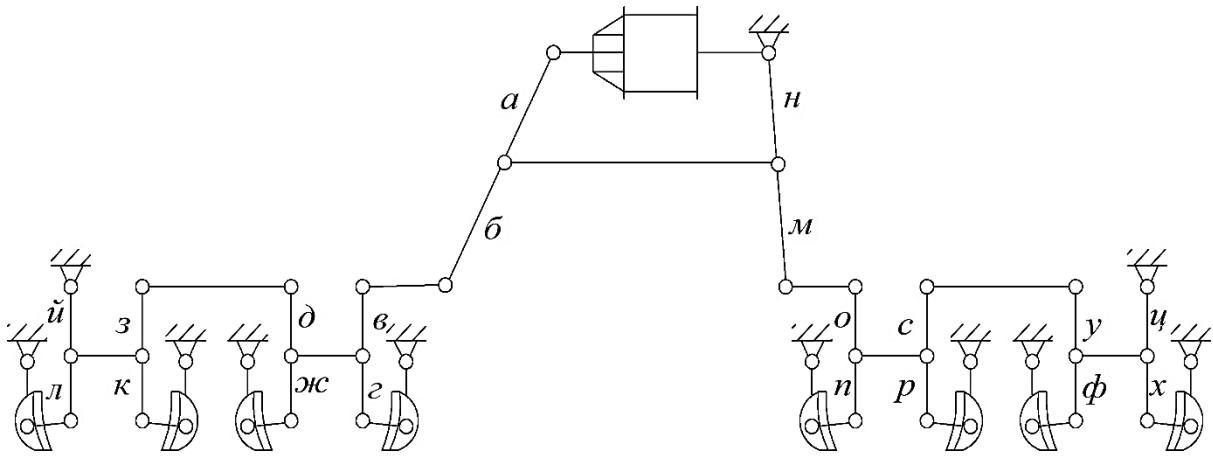


Рисунок А.16 – Розрахункова схема ГВП причіпного вагона електричної секції

Таблиця А.23 – Вихідні дані до розрахунку ГВП причіпного вагона електричної секції з чавунними колодками

$a, н,$ мм	$б, м,$ мм	$в, г, д, ж, з, к, й, л, о, п, р, с,$ $у, ф, х, ц,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
314	256	400	25,4	159	12,5	6,56

Таблиця А.24 – Вихідні дані до розрахунку ГВП причіпного вагона електричної секції з композиційними колодками

$a, н,$ мм	$б, м,$ мм	$в, г, д, ж, з, к, й, л, о, п, р, с,$ $у, ф, х, ц,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
275	302	400	25,4	159	10	6,56

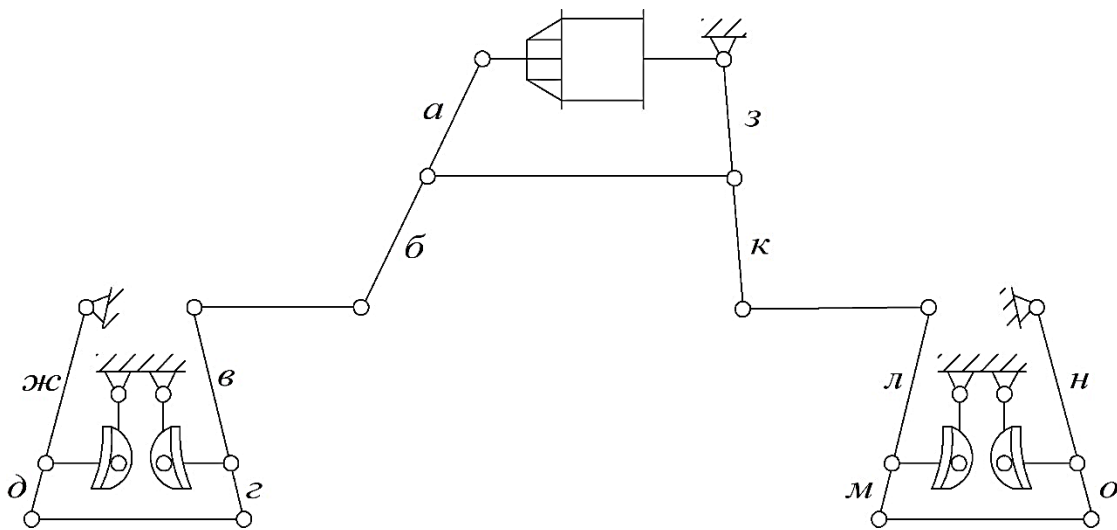


Рисунок А.17 – Розрахункова схема ГВП вантажного чотиривісного вагона

Таблиця А.25 – Вихідні дані до розрахунку ГВП вантажного чотиривісного вагона з чавунними колодками

$a, з,$ мм	$б, к,$ мм	$в, ж, л, н,$ мм	$д, з, о, м,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
260	400	400	160	25,4	159	19	6,54

Таблиця А.26 – Вихідні дані до розрахунку ГВП вантажного чотиривісного вагона з композиційними колодками

$a, з,$ мм	$б, к,$ мм	$в, ж, л, н,$ мм	$д, з, о, м,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
195	465	400	160	25,4	159	19	6,54

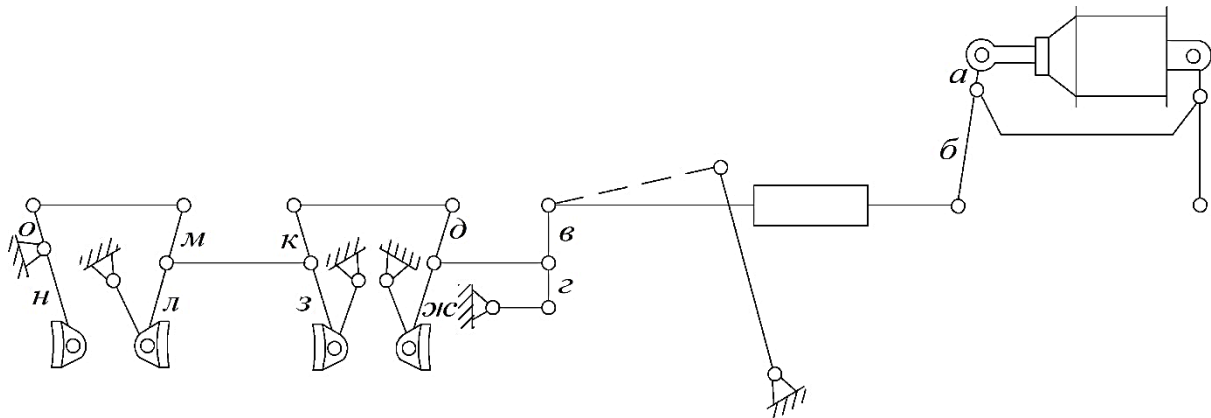


Рисунок А.18 – Розрахункова схема ГВП шестивісного вагона на візках УВЗ-9М, КВЗ-1М

Таблиця А.27 – Вихідні дані до розрахунку ГВП шестивісного вагона на візках УВЗ-9М

$a,$ мм	$б,$ мм	$в,$ мм	$г,$ мм	$к, м,$ мм	$д, о,$ мм	$ж, н,$ мм	$з, л,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
225	273	500	160	165	250	300	385	25,4	159	19	6,56

Таблиця А.28 – Вихідні дані до розрахунку ГВП шестивісного вагона на візках КВЗ-1М

$a,$ мм	$б,$ мм	$в,$ мм	$г,$ мм	$к, м,$ мм	$д, о,$ мм	$ж, н,$ мм	$з, л,$ мм	$d_{ц},$ см	$P_{в},$ кгс	$l_n,$ см	$Ж_{пр},$ кгс/см ²
300	200	500	160	165	250	300	385	25,4	156	15	6,54

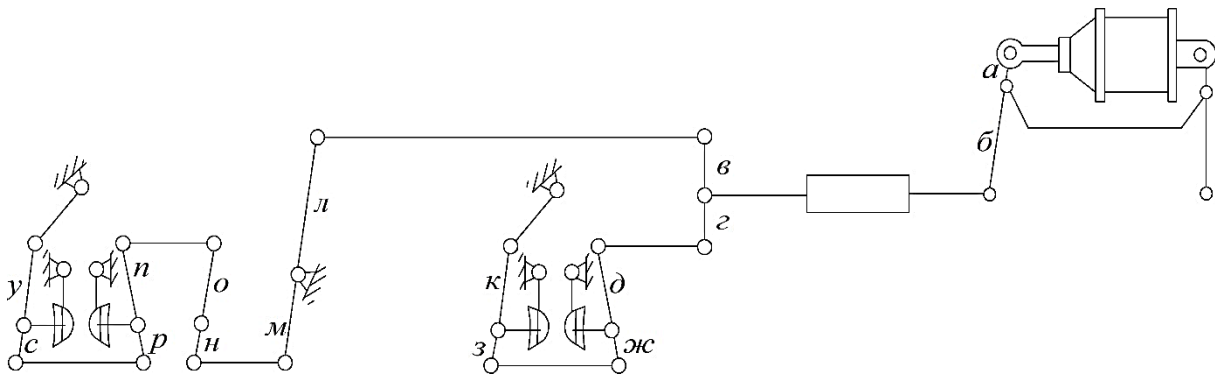


Рисунок А.19 – Розрахункова схема ГВП вантажного восьмивісного вагона

Таблиця А.29 – Вихідні дані до розрахунку ГВП вантажного восьмивісного вагона

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, г, ж, з,</i> <i>н, р, с</i> , мм	<i>д, к, о, п, у,</i> мм	<i>л</i> , мм	<i>м</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
220	280	160	300	485	260	25,4	159	15	6,56

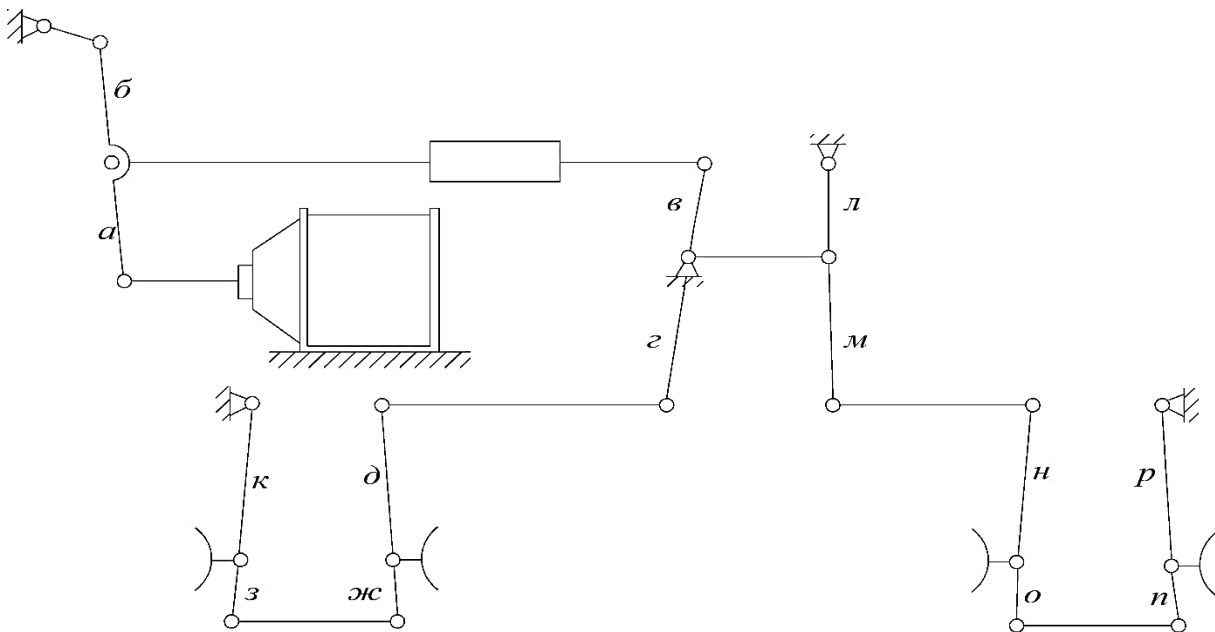


Рисунок А.20 – Розрахункова схема ГВП вагона для перевезення зерна

Таблиця А.30 – Вихідні дані до розрахунку ГВП вагона для перевезення зерна з чавунними колодками

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, л,</i> мм	<i>г, м,</i> мм	<i>з, ж, о, п,</i> мм	<i>к, д, н, р,</i> мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_н</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
290	370	195	480	160	400	35,6	123,6	10	6,29

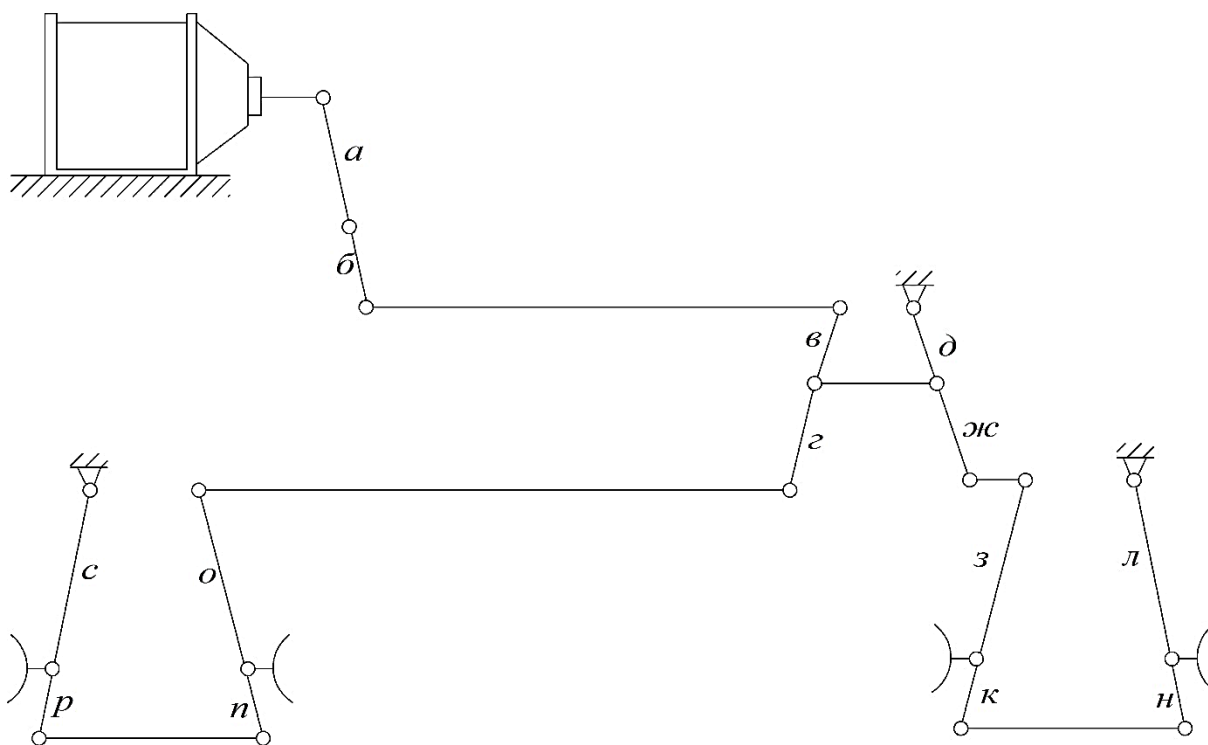


Рисунок А.21 – Розрахункова схема ГВП вагона для перевезення окатишів

Таблиця А.31 – Вихідні дані до розрахунку ГВП вагона для перевезення окатишів з чавунними колодками

<i>a</i> , мм	<i>б</i> , мм	<i>в, д</i> , мм	<i>г, жс</i> , мм	<i>з, л, о, с</i> , мм	<i>к, п, н, р</i> , мм	<i>d_ц</i> , см	<i>P_в</i> , кгс	<i>l_п</i> , см	<i>Ж_{пр}</i> , кгс/см ²
295	310	202	285	400	160	35,6	159	12,5	6,54

ДОДАТОК Б

Вихідні дані до заповнення довідки форми ВУ-45

Таблиця Б.1 – Варіанти завдань до заповнення довідки форми ВУ-45

№ з/п	Станція	Дирекція залізниці	Час видачі довідки	Дата заповнення довідки	Серія та номер локомотива	Номер поїзда
1	Харків-Пас.	Південна	15:40	20.11.18	ЧС2-755	237
2	Лиман	Донецька	05:05	03.04.18	ВЛ8-1101	105
3	Запоріжжя	Придніпровська	17:43	15.12.18	ЧС7-123	245
4	Дніпро	Придніпровська	19:55	30.05.18	ДЕ1-003	128
5	Київ-Пас.	Південно-Західна	14:52	28.07.18	ДС3-001	184
6	Куп'янськ	Південна	13:41	06.06.18	ВЛ82 ^М -034	164
7	Подільськ	Одеська	03:40	23.09.18	ВЛ80 ^Р -345	147
8	Лозова	Південна	10:43	18.08.18	ВЛ11 ^М -577	241
9	Полтава	Південна	11:25	21.02.18	ЧС4-646	176
10	Фастів	Південно-Західна	00:15	25.01.18	ЧС8-542	263
11	Гребінка	Південна	10:55	28.04.18	ДС3-004	141
12	Шепетівка	Львівська	18:40	02.08.18	ВЛ10-1338	128
13	Кривий Ріг	Придніпровська	06:05	21.03.18	ВЛ11 ^М -491	189
14	Харків-Пас.	Південна	14:30	05.10.18	ЧС2-462	226
15	Подільськ	Одеська	20:10	09.05.18	ЧС4-136	195
16	Черкаси	Одеська	21:45	24.02.18	ВЛ80 ^Р -248	231

Продовження таблиці Б.1

№ з/п	Кількість вагонів у поїзді	Тип вагонів у поїзді	Наявність композиц. колодок у поїзді, %	Щільність гальмівної мережі поїзда, кгс/см ² за хв	Номер вагона зустрічі оглядачів	Номер хвостового вагона
1	14	пасажирський	40	0,18 за 1	32163276	20095457
2	56	критий вант.	100	0,48 за 2,5	27845452	40455457
3	22	пасажирський	50	0,19 за 1	43483251	50895455
4	46	напіввагон	80	0,49 за 2,5	67055454	20095454
5	17	пасажирський	75	0,2 за 1	50895455	23475455
6	48	платформа	100	0,5 за 2,5	23475455	25635454
7	52	критий вант.	50	0,19 за 1	48455542	27845452
8	66	напіввагон	75	0,49 за 2,5	10045728	67055454
9	12	пасажирський	30	0,18 за 1	50895455	28496451
10	20	пасажирський	60	0,48 за 2,5	65543217	54045450
11	40	платформа	85	0,2 за 1	45586336	30254879
12	51	критий вант.	90	0,48 за 2,5	23676950	45212265
13	37	критий вант.	75	0,19 за 1	20095454	48455542
14	18	пасажирський	35	0,5 за 2,5	30254879	54789654
15	55	напіввагон	85	0,18 за 1	52466876	54213577
16	42	платформа	100	0,49 за 2,5	28496451	65543217