

KYIV METRO MASTERS 2

Керування 81-717

Цей навчальний матеріал призначений для пояснення систем керування поїздом 81-717 у грі **Kyiv Metro Masters 2**.

Розділ 1: ПОЧАТОК РУХУ ПОЇЗДА

Перед початком руху необхідно переконатися у готовності систем поїзда. Рух без виконання наведених нижче умов **заборонений**.

1. Контроль дверей (ЛСД)

Перед початком руху **лампа контролю дверей** на панелі ЛУДС повинна **горіти**.

- Лампа має назву **ЛСД**
- Лампа підписана як «**ЛСД**»
- Якщо лампа **не горить**, рух **не починаємо**

ЛСД сигналізує, що всі двері зачинені та заблоковані.

(У грі буде показано зображення лампи ЛСД)

2. Контроль КВД (ЛКВД)

Перед початком руху переконайтесь, що **не горить лампа КВД (ЛКВД)**.

- КВД — система контролю пильності машиніста (**Контроль ведення руху**)
- Якщо лампа **горить**, рух заборонено системою АРШ

Щоб зняти КВД:

- натисніть одну з двох червоних кнопок, підписаних:
 - **«Бдительность»**
 - **«Пильність»**
-

3. Тиск у гальмівній магістралі

Перед початком руху стрілка гальмівної магістралі повинна показувати:

- **4.2 атмосфери або більше**

Якщо тиск нижчий:

- потяг не рушить
- необхідно відновити тиск у системі

Пневматичне гальмо та робота з тиском розглядаються в окремому розділі навчання.

Підсумок

Рух дозволено **тільки якщо одночасно виконані всі умови:**

- горить лампа **ЛСД**
- **не горить** лампа **КВД**
- тиск у гальмівній магістралі **не менше 4.2 атм**

Тільки після цього дозволяється рушати з місця.

Після виконання всіх умов початку руху починайте керування поїздом за допомогою **контролера машиніста (КВ)**, переводячи його у ходові положення.

Детально порядок та особливості набору швидкості розглядаються в окремому розділі «**Розгін поїзда**».

Обмеження та примітки

- У поточній версії гри **аварійні ситуації з дверима відсутні**.
 - Неможливість відкриття або закриття дверей пов'язана **лише з невиконанням умов керування**.
-

ЩО РОБИТИ, ЯКЩО...

- **Що робити, якщо двері відкриті і лампа ЛСД не горить?**
→ Перейти до розділу: *Керування дверима*
 - **Що робити, якщо тиск у гальмівній магістралі менше ніж 4.1 атм?**
→ Перейти до розділу: *Пневматичне гальмо*
 - **Що робити, якщо горить лампа КВД?**
→ Ваша швидкість має бути нижчою за дозволену, після цього натисніть на одну з кнопок підписаних “Пильність”
-

Розділ 2: КЕРУВАННЯ ДВЕРИМА

Керування дверима здійснюється з пульта машиніста та можливе **лише за виконання визначених умов**. Порушення цих умов унеможливлює відкриття дверей.

Умови для відкриття дверей

Перед відкриттям дверей переконайтесь, що:

1. **Тумблер «Закриття дверей»** знаходиться у **верхньому положенні**.
 - Верхнє положення означає: **двері розблоковані**.
2. **Швидкість поїзда менша ніж 3 км/год.**
 - Якщо швидкість **більша за 3км/год**, двері **не відкриються**.

Тільки після виконання цих умов дозволяється відкривати двері.

Відкриття дверей

Для відкриття дверей:

- натисніть та утримуйте **0.5 секунди** кнопку:
 - **«Ліві двері»**, або
 - **«Праві двері»**

Тип дверей обирається машиністом, залежно від сторони платформи.
(синя гілка метро має станції тільки з лівою стороною дверей)

Ліві двері (основна та резервна кнопки)



Для керування лівими дверима передбачено **две** кнопки:

- основна кнопка відкриття лівих дверей
- резервна кнопка відкриття лівих дверей

⚠ Увага: у будь-який момент під напругою знаходиться лише одна з них.

Між кнопками розташований **тумблер перемикання дверей**:

- перемикаючи тумблер **вгору або вниз**, ви обираєте:
 - яка саме кнопка лівих дверей буде під напругою
 - яка кнопка буде працювати

При швидкості **менше ніж 3 км/год**:

- кнопка, що знаходиться під напругою, **загоряється**
- для відкриття дверей натискайте **саме її**

Праві двері



Кнопка знаходитьться на іншій сторінці пульта, яку можна відкрити натисненням на UI кнопку “Більше”.

Для правих дверей передбачена **одна кнопка відкриття**:

- кнопка **завжди знаходитьться під напругою**
- додаткових перемикачів не потребує (окрім тумблер “Закриття Дверей” має бути розблокований)

Відкриття здійснюється утриманням кнопки протягом **0.5 секунди**.

Закриття дверей

Для закриття дверей можливі два способи:

1. **Основний спосіб**

- переведіть тумблер «Закриття дверей» у нижнє положення



(на скріншоті тумблер розблокований)

- нижнє положення означає: двері заблоковані
- після цього двері почнуть зачинятися

2. Резервний спосіб

- натисніть кнопку «Резервне закриття дверей»



Після повного закриття всіх дверей:

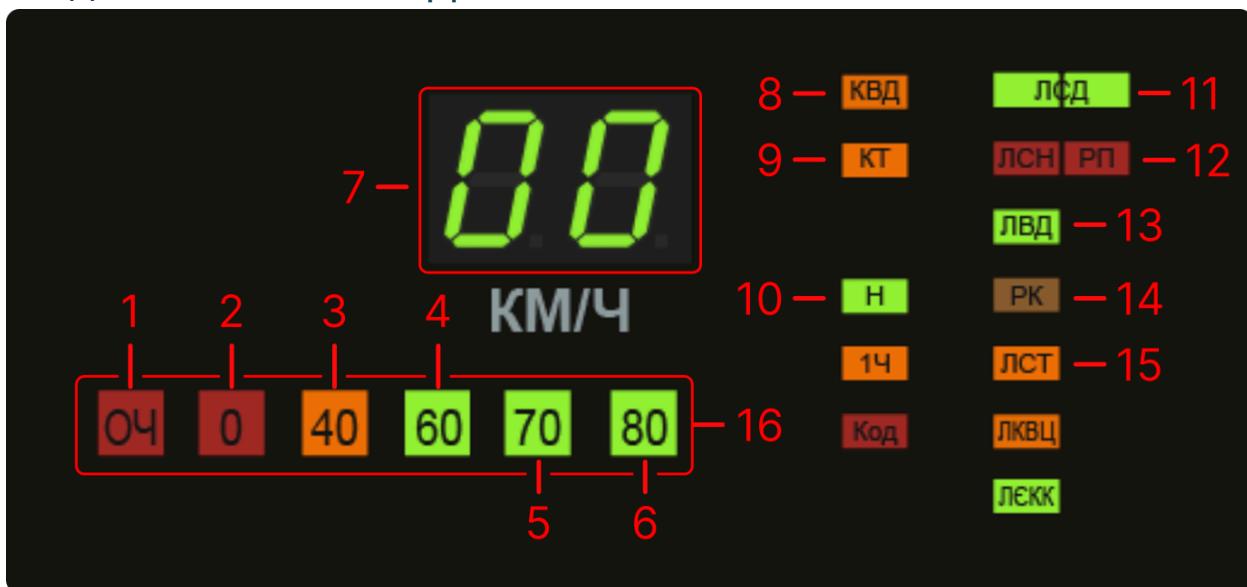
- загоряється лампа контролю дверей (ЛСД) на панелі ЛУДС
- ЛСД сигналізує, що двері зачинені та поїзд готовий до руху

Обидва способи виконують функцію закриття дверей.

ЩО РОБИТИ, ЯКЩО...

- **Двері не відкриваються?**
→ Перевірте швидкість поїзда (менше 3 км/год) та положення тумблера «Закриття дверей»
- **Кнопка лівих дверей не реагує?**
→ Перевірте тумблер перемикання дверей та оберіть кнопку, що знаходиться під напругою
- **Двері не зачиняються?**
→ Скористайтесь кнопкою «Резервне закриття дверей»

Розділ 3: ПАНЕЛЬ ЛУДС



Панель ЛУДС (локомотивний показник допустимої швидкості) призначена для відображення стану систем поїзда, сигналів безпеки та допустимих швидкостей. Нижче наведено опис елементів панелі відповідно до їх нумерації на схемі.

Примітка: назви ламп та скорочення **не перекладаються**, оскільки є технічними позначеннями.

Опис елементів панелі ЛУДС

1. ОЧ

Лампа ОЧ — відсутність частоти АРС.

- Якщо лампа горить, сигнал від АРС відсутній. (максимальна дозволена швидкість — 0 км/год)

2. 0

Максимально допустима швидкість від АРС — **0 км/год.**

- Якщо лампа горить, рух у більшості випадків заборонено.

3. 40

Максимально допустима швидкість від АРС — **40 км/год.**

4. 60

Максимально допустима швидкість від АРС — **60 км/год.**

5. 70

Максимально допустима швидкість від АРС — **70 км/год.**

6. 80

Максимально допустима швидкість від АРС — **80 км/год.**

7. Швидкостемір

Показує поточну швидкість поїзда у км/год.

8. КВД

Лампа **КВД** сигналізує про перевищення допустимої швидкості.

- Якщо лампа горить:
 - зменшіть швидкість до **меншої за допустиму**
 - після зниження швидкості натисніть кнопку **«Бдительность» / «Пильність»** на пульті

9. КТ

Лампа **КТ** має декілька режимів роботи:

- якщо лампа горить — **активоване пневматичне гальмо**
- при гальмуванні електродинамічним гальмом:
 - горить — гальмівного зусилля від контролера достатньо
 - блимає — гальмівного зусилля починає не вистачати
 - не горить — гальмівного зусилля немає

10. Н

Лампа **Н** — лампа напрямку.

- Горить, якщо реверс поїзда встановлений у **вірному напрямку руху.**

11. ЛСД

Лампа **ЛСД** — сигналізація дверей.

- Горить, якщо **всі двері зчинені.**

12. ЛСН / РП

Лампи **ЛСН** та **РП** горять, якщо йде збір схеми:

- на хід або
- на гальмування

Навіть якщо схема збирається хоча б на **одному вагоні**, лампи загоряються.

У нормальних умовах лампи **повинні гаснути автоматично**.

Можливі причини, якщо лампи не гаснуть:

- вибито РП на одному з вагонів
- недостатня напруга у поїзді

Якщо вибито РП:

- на пульті машиніста горітиме зелена лампа **ЛВРП**
- затисніть кнопку «**Возврат РП, вкл. БВ**» на 0.2–1 секунди (**не більше**)
- через невеликий час лампи повинні згаснути, а РП на вагонах знову почне збиратися

13. ЛВД

Лампа **ЛВД** — лампа включення двигунів.

- Горить, якщо контролер машиніста (КВ) знаходиться у **ходовому положенні** (розгін).

14. РК

Лампа **РК** — реостатний контролер.

- Горить, якщо здійснюється контроль над реостатним контролером через КВ.

15. ЛСТ

Лампа **ЛСТ** — лампа сигналізації гальмування.

- Горить, якщо контролер машиніста (КВ) знаходиться у **гальмівному положенні**.

16. Панель допустимих швидкостей БАРС

Панель показує допустимі швидкості від **БАРС (Блок АРС)**.

- якщо горить **одна лампа** — на наступній ділянці допустима швидкість така ж або більша
- якщо горять **дві лампи** — на наступній ділянці допустима швидкість буде **меншою**

У цьому випадку:

- орієнтуйтеся на **меншу з допустимих швидкостей**
- якщо швидкість поїзда перевищує її — **зменшіть швидкість**
- інакше найближчим часом **спрацює АРС**

ЩО РОБИТИ, ЯКЩО...

- **Горить КВД?**
→ Зменшіть швидкість до допустимої та натисніть кнопку «Пильність»
 - **ЛСН / РП не гаснуть?**
→ Перевірте лампу ЛВРП та виконайте повернення РП
 - **Незрозуміло, яка допустима швидкість далі?**
→ Орієнтуйтесь на меншу швидкість з панелі БАРС
-

Розділ 4: ЯКЩО ПОЇЗД НЕ РУШАЄ З МІСЦЯ

Даний розділ призначений для швидкої перевірки стану систем у випадку, якщо поїзд не починає рух, **навіть коли дії машиніста виконані коректно.**

Рекомендовано перевіряти умови у **наведеному нижче порядку.**

Послідовність перевірки

1. **Двері та ЛСД**
 - переконайтесь, що всі двері зачинені
 - перевірте, що **лампа ЛСД горить**
 - якщо ЛСД не горить — рух заборонено

2. **КВД**
 - перевірте, чи **не горить лампа КВД**
 - якщо КВД горить:
 - зменшіть швидкість до допустимої
 - натисніть кнопку «Пильність»

3. **Тиск у гальмівній магістралі**
 - переконайтесь, що тиск у гальмівній магістралі **не менше 4.2 атмосфери**
 - якщо тиск нижчий — рух неможливий

Примітка: робота пневматичного гальма детально описується в окремому розділі.

4. **РП та ЛСН**
 - якщо лампи **РП та ЛСН** горять і **не гаснуть**, поїзд може не рушати

У цьому випадку:

- перевірте, чи горить зелена лампа **ЛВРП** на пульті машиніста
 - якщо ЛВРП горить — можливо, **вибито РП на всіх або декількох вагонах**
 - затисніть кнопку «**Возврат РП, вкл. БВ**» на 0.2–1 секунди (не більше)
 - після цього через невеликий час лампа ЛВРП повинні згаснути
-

Підсумок

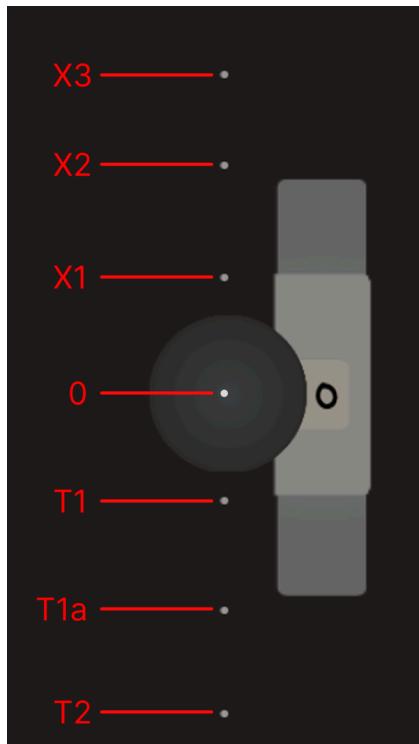
Якщо всі наведені умови виконані:

- ЛСД горить
- КВД **не** горить
- тиск у нормі
- ЛВРП погасла

— поїзд готовий до початку руху.

Якщо поїзд усе одно не рушає, перевірте попередні розділи або поточні обмеження від АРС / БАРС.

Розділ 5: КОНТРОЛЕР МАШИНІСТА (КВ)



Контролер машиніста (**КВ**) є основним органом керування рухом поїзда. Саме за його допомогою машиніст здійснює розгін, вибіг та гальмування.

Реалізовано 7 фіксованих позицій КВ, розташованих послідовно зверху вниз.

У даному розділі описується **призначення позицій КВ**. Практичне використання розгону розглядається в окремому розділі «*Розгін поїзда*».

Положення контролера машиніста

1. Хід 3 (Х3)

Верхнє положення КВ.

- Максимальний розгін поїзда
 - Забезпечує найбільше прискорення
 - Рекомендується для початку руху та швидкого набору швидкості
-

2. Хід 2 (Х2)

- Майже максимальний розгін
 - Використовується для впевненого, але більш плавного прискорення
-

3. Хід 1 (Х1)

- Утримує вже набрану силу розгону
- Якщо попереднього розгону не було — забезпечує **мінімальне прискорення**

⚠ **Примітка:** не рекомендується використовувати Х1 як основний режим розгону, оскільки прискорення є дуже малим.

4. Позиція 0 (вибіг)

- Двигуни поїзда вимикаються
 - Перехід у вибіг відбувається приблизно за **0.8 секунди**
 - Поїзд рухається за інерцією
-

5. Т1

- Мінімальне електродинамічне гальмування
 - Гальмування можливе лише за умови, що позицій РК достатньо
-

6. Т1a

- Утримує поточну силу гальмування, якщо вона вже була набрана

- Якщо гальмування відсутнє — встановлює силу гальмування на рівні T1
-

7. Т2

- Максимальне електродинамічне гальмування
 - Забезпечує найбільшу можливу гальмівну силу
 - У цьому положенні позиції РК набираються автоматично
-

Підсумок

- **X3 / X2 / X1** — ходові положення (розгін)
- **0** — вибіг
- **T1 / T1a / T2** — гальмівні положення

Контролер машиніста використовується постійно під час руху поїзда та є ключовим елементом керування.

Розділ 6: РОЗГІН ПОЇЗДА

Розгін поїзда здійснюється за допомогою **контролера машиніста (КВ)** у ходових положеннях. Правильний вибір режиму розгону дозволяє дотримуватися графіка руху, обмежень швидкості та забезпечує плавну роботу поїзда.

У цьому розділі розглядається саме **практичний порядок розгону**.

Призначення позицій КВ описано у попередньому розділі «**Контролер машиніста (КВ)**».

Загальні принципи розгону

- розгін дозволяється тільки після виконання певних умов початку руху
 - швидкість поїзда не повинна перевищувати допустиму, вказану системами АРС / БАРС
 - під час розгону постійно контролуйте **швидкостемір** та індикацію на панелі **ЛУДС**
-

Початок розгону

Після рушання з місця:

1. Переведіть контролер машиніста у положення **X2** або **X3**.
2. Дочекайтесь впевненого набору швидкості.
3. Після досягнення потрібної швидкості переведіть КВ в **0 (вибіг)**.

 **Увага:** не рекомендується виконувати розгін **лише через X1**, оскільки прискорення у цьому режимі є дуже малим.

Вибір режиму розгону

Хід 3 (X3)

- використовується для інтенсивного розгону
- рекомендований при виході зі станції
- дозволяє швидко набрати необхідну швидкість

Хід 2 (X2)

- Такий самий за плавністю розгін, як і X3
- У кінці розгону працює трохи м'якше: не дотягує силу прискорення до абсолютноного максимуму, як це робить X3

Хід 1 (X1)

- Не призначений для активного розгону з нуля
 - Використовується для:
 - утримання вже набраної сили розгону
 - зручного переходу у вибіг
 - Якщо попереднього розгону не було — забезпечує мінімальне прискорення
-

Перехід у вибіг

Після набору необхідної швидкості:

- переведіть КВ у положення **0 (вибіг)**
- двигуни поїзда вимикаються приблизно через **0.8 секунди**
- поїзд продовжує рух за інерцією

Вибіг дозволяє:

- зменшити витрати електроенергії
 - плавно підійти до зони гальмування або обмеження швидкості
-

Дотримання режиму ведення поїзда

Під час руху необхідно дотримуватися встановлених режимів швидкості.

У грі доступний документ **режиму ведення поїздів:**

Станції	Час	ПК		НЕ ПК	
		пол. КВ	шв. руху	пол. КВ	шв. руху
Героїв Дніпра	2	50		2	50
Мінська	2	55		2	55
Оболонь	3	65		2	65
Почайна	2	55		2	55
Тараса Шевченка	2	46 45		2	46 45
Контрактова Площа	2	55		2	50
Поштова Площа	2	25		2	25
Майдан Незалежності	3	68		3	68
Льва Толстого	3	60		2	55
Олімпійська	2	55		2	50
Палац України	2	55		2	50
Либідська	2	70*		2	70*
Деміївська	3	70		3	70
Голосіївська	2	53*		2	53*
Васильківська	2	20 40		2	20 40
Виставковий центр	2	40		2	40
Іподром	2	55		2	55
Теремки (маневри)	2	25		2	25

*- до стріли відключення ТД

Його можна відкрити натиснувши кнопку «Більше» у UI біля пульта керування

У документі вказано:

- рекомендовані швидкості руху
- положення КВ

Контроль під час розгону

Під час розгону звертайте увагу на:

- **швидкостемір** — поточна швидкість поїзда
- лампи допустимої швидкості від АРС / БАРС
- лампу **КВД** — перевищення допустимої швидкості

При перевищенні швидкості:

- переведіть КВ у вибіг
 - переконайтесь, що швидкість зменшилась у межі допустимої та натисніть на кнопку “пильність”
-

ЩО РОБИТИ, ЯКЩО...

- **Поїзд дуже повільно розганяється?**
→ Перевірте, чи не використовується лише X1. Перейдіть у X2 або X3.
 - **Швидкість швидко набирається, але попереду обмеження?**
→ Завчасно переведіть КВ у вибіг або перейдіть до гальмування.
 - **Загорілася лампа КВД?**
→ Зменшіть швидкість до допустимої та підтвердьте пильність.
-

Розділ 7: ГАЛЬМУВАННЯ ПОЇЗДА

У грі реалізована система електродинамічного гальмування, наближена до реальної роботи поїздів метрополітену. На малих швидкостях поїзд **не починає гальмувати миттєво**, що є нормальню поведінкою системи.

Гальмування здійснюється через **реостатний контролер (РК)**, керування яким відбувається за допомогою контролера машиніста (КВ).

Поточну кількість позицій РК можна побачити у **верхньому лівому куті екрана**.

Максимальна кількість позицій РК — **18**.

Реостатний контролер (РК)

Реостатний контролер **не задає силу гальмування напряму**, а визначає, чи можливе електродинамічне гальмування взагалі.

- поїзд **гальмує тільки якщо** позиції РК достатньо для поточної швидкості
- якщо позиції РК **не вистачає**, електродинамічне гальмування **не відбувається**

! Важливо: позиції РК не «посилують» гальмування самі по собі — вони лише створюють умову, за якої гальмування може працювати.

Залежність гальмування від швидкості

Ефективність електродинамічного гальмування напряму залежить від швидкості поїзда.

При зменшенні швидкості необхідно **збільшувати кількість позицій РК**.

Приблизні орієнтири:

- **~35 км/год** — початок ефективного гальмування з **6 позицій РК**
- **~20 км/год** — потрібно більше позицій для збереження гальмівного зусилля
- **≤ 10 км/год** — може знадобитися до **18 позицій РК**

На малій швидкості затримка перед початком гальмування є **нормальною**.

Керування гальмуванням з КВ

Сила електродинамічного гальмування залежить у першу чергу від **положення контролера машиніста (КВ)**.

РК при цьому визначає, чи достатньо умов для реалізації цього гальмування.

Положення T2

- **T2 — максимальне гальмування**
- забезпечує найбільшу можливу гальмівну силу
- якщо позицій РК достатньо — поїзд гальмує максимально

Позиції РК у Т2:

- набираються автоматично
- інтервал набору — приблизно **0.5 секунди**

Рекомендується використовувати:

- на малій швидкості
 - коли необхідно швидко забезпечити умови для гальмування
-

Положення T1a

- **T1a утримує поточну силу гальмування**, якщо вона вже є
- наприклад: якщо гальмування було набране у Т2, перехід у Т1а збереже його

Якщо ж гальмування **ще не було** і позиції РК мінімально вистачає:

- Т1а встановлює **мінімально можливу силу електродинамічного гальмування**
 - за силою це еквівалентно положенню **T1**
-

Положення T1

- Т1 забезпечує **мінімальне електродинамічне гальмування**

- гальмування можливе **лише за умови, що позицій РК достатньо**

Якщо позицій РК не вистачає:

- поїзд **не гальмує**, незалежно від положення КВ
-

Положення T1 / T1a

На вищих швидкостях гальмування можна здійснювати вручну:

- шляхом перемикання КВ між положеннями **T1 ↔ T1a**
 - кожне перемикання додає **одну позицію РК**
-

Умова гальмування

Нагадування ключового принципу:

Поїзд гальмує тільки якщо позицій РК вистачає.

Якщо гальмування відсутнє або зникає:

- необхідно **додати позиції РК**
- після цього гальмування знову стане можливим

Рекомендований робочий цикл:

- **T1 → T2 → T1**

Цей цикл дозволяє:

- добрati позиції РК
 - відновити або підтримати електродинамічне гальмування
-

Індикація гальмування

Під час гальмування звертайте увагу на лампи панелі ЛУДС:

- **КТ-**
 - горить — гальмівного зусилля достатньо
 - блимає — гальмування починає слабшати (Додати приблизно 5 позицій РК)
 - не горить — гальмівного зусилля немає
 - **ЛСТ**
 - горить, якщо КВ знаходиться у гальмівному положенні
-

ЩО РОБИТИ, ЯКЩО...

- **Поїзд не гальмує на малій швидкості**
→ Збільште кількість позицій РК
 - **Гальмування почалося, але швидкість перестала зменшуватися**
→ Додайте позиції РК або змініть режим керування КВ
 - **Лампа КТ- блимає**
→ Гальмівного зусилля недостатньо, необхідно додати позиції РК
-

Пневматичне гальмування та взаємодія з тиском у гальмівній магістралі розглядаються в окремому розділі навчання.

Розділ 8: БАРС (БЛОК АРС)

Система **БАРС (Блок АРС)** призначена для автоматичного контролю швидкості та примусового забезпечення дотримання обмежень руху. У грі вона працює наближено до реальної логіки метрополітену.

БАРС постійно порівнює **поточну швидкість поїзда з максимально допустимою швидкістю**, що відображається на панелі ЛУДС.

Перевищення допустимої швидкості

Якщо швидкість поїзда стає **більшою або рівною максимально допустимій**, система АРС автоматично втручається у керування.

Відбувається наступне:

1. **Двигуни на хід автоматично вимикаються.**
2. Починається збір схеми на гальмування від АРС.
3. Одночасно спрацьовує **вентиль заміщення 1 (В31)**.

В31 забезпечує **легке пневматичне гальмування**, яке:

- починає знижувати швидкість одразу
- працює доти, доки поточна швидкість поїзда перевищує допустиму

Вентиль В31 є елементом пневматичної системи. Детально його робота розглядається в окремому розділі про пневматику.

Коли швидкість зменшиться до допустимої, вентиль **В31** автоматично відпускає.

Гальмування від АРС (T2 від АРС)

Після завершення збору схеми на гальмування:

- вмикається гальмування T2 від АРС
- це гальмування не залежить від положення КВ

Тормоз T2 від АРС можна **вимкнути тільки**:

- натисканням кнопки «Бдительность» / «Пильність»



Натискання кнопки:

- підтверджує пильність машиніста
- скасовує гальмування T2 від АРС
- припиняє збір схеми на гальмування від АРС

⚠ **Важливо:** якщо схема на гальмування вже була зібрана, вона **не розбирається**, але T2 від АРС почнеться, якщо не підтвердити пильність.

Довге утримання кнопки пильності

Якщо утримувати кнопку пильності тривалий час:

- БАРС встановлює **автоматичне обмеження швидкості** у 20 км/год
- перевищити цю швидкість неможливо
- поїзд буде автоматично пригальмовувати через ВЗ1

Цей режим дозволяє:

- почати або продовжити рух, якщо:
 - допустима швидкість дорівнює **0 км/год**, або
 - на панелі ЛУДС горить **ОЧ**

Такий режим корисний:

- у тупіку
 - при маневрах у депо
-

Якщо допустима швидкість зменшилась під час гальмування

Якщо поїзд **вже перебував у гальмуванні**, і при цьому допустима швидкість знизилась:

1. **Якомога швидше зменшіть швидкість** до нової допустимої.
2. У цьому допоможе автоматично спрацьований **B31**.
3. **Коли швидкість зменшилась до допустимої** — натисніть кнопку пильності.

Якщо ж:

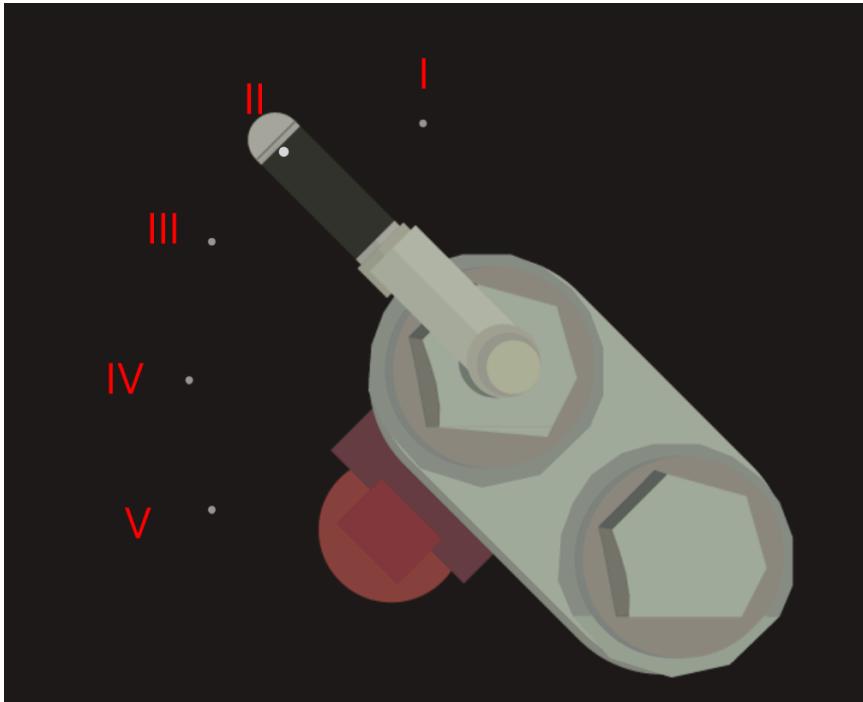
- гальмування **T2 від АРС вже увімкнулося** —
 - скористайтеся кнопкою «**Бдітельность**» / «**Пильність**»
-

Підсумок роботи БАРС

- БАРС **автоматично контролює швидкість**
- при перевищенні:
 - вимикає хід
 - збирає схему на гальмування
 - застосовує B31
- після збору схеми:
 - вмикає T2 від АРС
- керування ситуацією здійснюється через **кнопку пильності**

Дотримання сигналів БАРС є обов'язковою умовою безпечного руху поїзда по лінії.

Розділ 9. Кран машиніста №334



У грі реалізовано кран машиніста серії 334, який використовується для керування пневматичним гальмуванням поїзда. Позиції крана читаються зверху вниз (від верхнього крайнього положення ручки до нижнього).

Позиції крана машиніста (зверху вниз)

I — Відпуск і зарядка

Положення для повного відпуску гальм та зарядки гальмівної магістралі.

Використовується після гальмування або зупинки для швидкого відновлення тиску.

II — Поїзне положення

Основне робоче положення під час руху. Тиск у гальмівній магістралі підтримується стабільним, гальмування не відбувається.

III — Перекриша

Нейтральне положення. Гальмівна магістраль, головний резервуар та зрівнювальний резервуар перекриті. Використовується як переходне положення між режимами. (Тиск у гальмівній магістралі не зменшується примусово.)

IV — Службове гальмування

Плавне службове гальмування шляхом зниження тиску в гальмівній магістралі. Сила гальмування залежить від тривалості перебування ручки в цьому положенні.

V — Екстрене гальмування

Максимальне гальмування. Гальмівна магістраль швидко розряджається в атмосферу. Використовується лише в аварійних ситуаціях.

Розділ 10: ПНЕВМАТИЧНА СИСТЕМА ПОЇЗДА

Пневматична система є основою роботи поїзда 81-717. У грі **Kyiv Metro Masters 2** вона реалізована за реальними принципами роботи та безпосередньо впливає на гальмування, відкриття дверей і можливість початку руху.

Без достатнього тиску стисненого повітря:

- поїзд не зможе рушити;
 - гальма не відпустяться;
 - двері не працюватимуть коректно.
-

Напірна магістраль (НМ)

Напірна магістраль — це магістраль високого тиску, яка живить усю пневматичну систему поїзда.

- Нормальний тиск: **6.3–8.0 атм**
- Джерело тиску: **мотор-компресори**

З напірної магістралі живляться:

- гальмівна магістраль;
- пневматичні приводи дверей;
- допоміжні пневматичні апарати.

Зниження тиску в НМ означає, що працюють пневматичні пристрої, які знижують тиск.

Гальмівна магістраль (ТМ)

Гальмівна магістраль є керуючою магістраллю для пневматичного гальма. Їй можна керувати завдяки **крану машиніста**.

- Нормальний зарядний тиск: **5.0–5.2 атм**
- При цьому тиску гальма **відпущені**

Будь-яке гальмування здійснюється шляхом **зменшення тиску** в ТМ.

Принцип пневматичного гальмування

1. Машиніст переводить **кран машиніста** у гальмівне положення.

2. Тиск у гальмівній магістралі зменшується.
3. Повітророзподільники на вагонах фіксують зниження тиску.
4. Повітря подається в **гальмівні циліндри (ТЦ)**.
5. Колодки притискаються до коліс — поїзд гальмує.

Чим більше знижується тиск у ТМ, тим **більший тиск створюється в ТЦ**.

Відпуск гальм

Для відпуску гальм:

- кран машиніста переводиться у положення **відпуску та зарядки**;
- тиск у ТМ підвищується;
- повітря з ТЦ випускається в атмосферу;
- колодки відходять від коліс.

Якщо в ТЦ залишається тиск після переведення КВ у ходове положення — поїзд **небуде рухатися**.

Манометри



(На скріншоті: напірна магістраль = 7.8 атм; гальмівна магістраль = 4 атм; У гальмівний циліндр починає поступати повітря. Наразі — 0.3 атм.)

На пульті машиніста відображаються:

- Напірна магістраль (НМ) — запас повітря в системі;
- Гальмівна магістраль (ТМ) — стан пневматичного гальма;
- Гальмівні циліндри (ТЦ) — фактичне гальмівне зусилля.

Нульовий тиск у ТЦ означає повністю відпущені гальма.

Мінімальне гальмування

Мінімальна ефективна ступінь гальмування досягається при:

- зниженні тиску в ТМ приблизно на 4.3–4.0 атм;
- тиск у ТЦ при цьому становить близько 1.0–1.2 атм.

Незначне зниження тиску в ТМ не викликає гальмування.

Головний принцип пневматики

Зменшення тиску в ТМ (гальмівній магістралі) автоматично призводить до гальмування поїзда.

Це зроблено з міркувань безпеки:

- при обриві магістралі;
- при аварійних ситуаціях;
- поїзд зупиняється автоматично.

Пневматична система тісно пов'язана з роботою **БАРС, вентилів заміщення та крана машиніста**. Її розуміння є обов'язковим для впевненого та безпечноного керування поїздом у грі.

Вентилі заміщення: В3 №1 та В3 №2

Окрім керування гальмами через **кран машиніста** (шляхом розрядки гальмівної магістралі), на поїздах серії **81-717** застосовується система **вентилів заміщення**. Вони дозволяють подавати повітря в **гальмівні циліндри (ТЦ)** без зниження тиску в **гальмівній магістралі (ТМ)**.

Робота вентилів відбувається **автоматично** за сигналом від електричної схеми поїзда.

Що таке вентилі заміщення

Вентилі заміщення — це **електромагнітні клапани**. При подачі на них напруги вони відкривають шлях повітря з **напірної магістралі (НМ)** безпосередньо в **гальмівні циліндри**, оминаючи повітророзподільник.

Таким чином пневматичне гальмування може відбуватися:

- без розрядки ТМ;
- без участі крана машиніста;
- миттєво, за командою автоматики.

В3 №1 — Вентиль заміщення №1

Коли спрацьовує:

Під час гальмування контролером машиніста (позиції **T1 / T1a / T2**) поїзд спочатку гальмує **електродинамічно**. На швидкостях приблизно **10–12 км/год** електричне

гальмування стає неефективним.

Також можна викликати затиснувши кнопку:



У цей момент електрична схема автоматично подає команду на ВЗ №1.

Дія:

- вентиль відкривається;
- у ТЦ подається невеликий тиск: **0.8–1.0 атм**;
- тиск у ТМ при цьому **не змінюється**.

Призначення:

- плавне «дотормажування» поїзда;
- забезпечення м'якої зупинки на малих швидкостях;
- компенсація втрати ефективності електрогальма.

B3 №2 — Вентиль заміщення №2

B3 №2 є силовим вентилем і використовується у критичних режимах.

Спрацьовує у двох випадках:

1. **Екстрене гальмування**
 - спрацювання петлі безпеки (автостоп);
2. **Відмова електродинамічного гальмування**
 - контролер переведено у гальмівне положення (наприклад, T2);
 - електрична схема не зібралася;

- не загорілася лампа **ЛБКУ**;
- через кілька секунд автоматика вмикає ВЗ №2.

Дія:

- у гальмівні циліндри подається повний тиск:
 - **2.4–2.8 атм**;
- тиск подається напряму з НМ;
- гальмування відбувається максимально швидко.

Призначення:

- гарантована зупинка поїзда;
- резерв у разі відмови електрики;
- аварійна безпека.

Зauważення для гри

У **Kyiv Metro Masters 2** робота вентилів **ВЗ №1** та **ВЗ №2** є фіксованою.

У реальних умовах тиск, що подається ВЗ №2, може залежати від завантаження вагона (через авторежим). У грі ж:

- тиск завжди подається за встановленою нормою;
- завантаження пасажирами не впливає на роботу вентилів.

Як відрізити роботу вентилів від роботи крана

Гальмування через кран машиніста:

- тиск у ТМ (ліва стрілка) **зменшується**;
- тиск у ТЦ (права стрілка) **зростає**.

Гальмування через вентилі заміщення:

- тиск у ТМ залишається **стабільним** (≈ 5.0 атм);
- стрілка ТЦ **різко піднімається** вгору.

Це означає, що гальмування виконується **автоматикою**, а не машиністом.

Розділ 11: ІНФОРМАТОР

Інформатор використовується для відтворення звукових оголошень у поїзді. Перед початком руху та роботою з оголошеннями його необхідно **увімкнути та дочекатися завершення діагностики**.

Увімкнення інформатора

- Переведіть тумблер інформатора у верхнє положення.
- Інформатор увімкнеться та автоматично розпочне **самодіагностику**.

Під час діагностики відтворюється службове голосове повідомлення.



Завершення діагностики

Після успішної перевірки інформатор повідомить:

«Діагностику виконано без помилок»

Це означає, що інформатор повністю готовий до роботи.

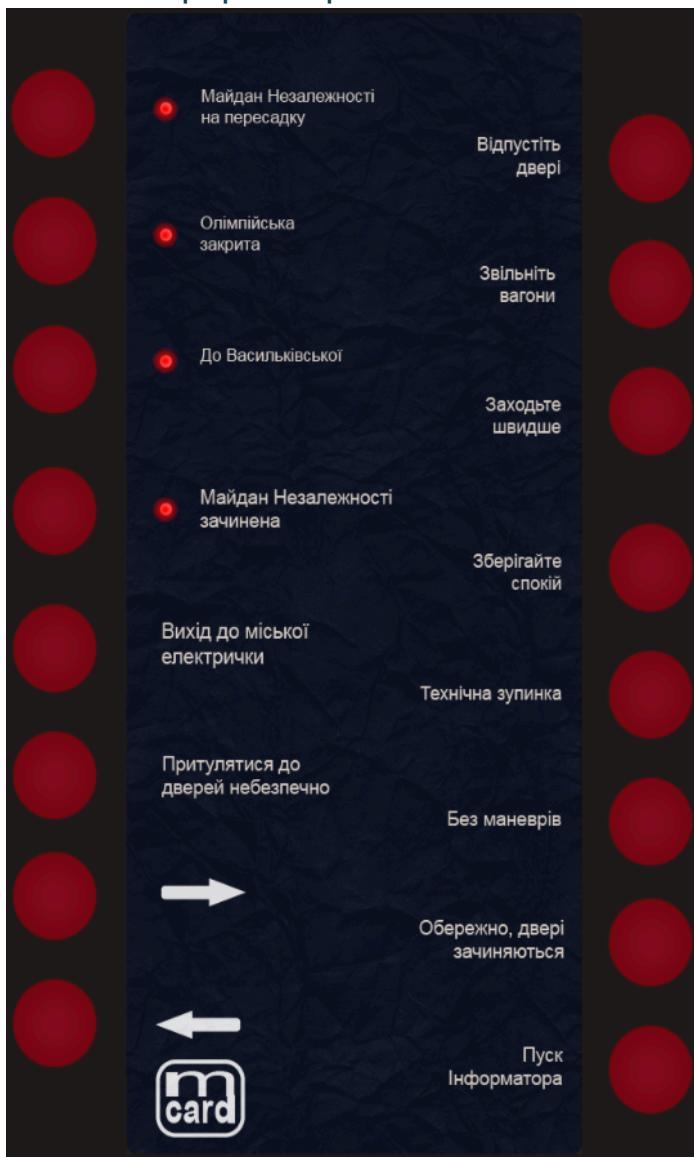
Відтворення записів

Після завершення діагностики дозволяється відтворення звукових оголошень.

- для запуску записів використовуйте кнопку “|| Програми” на пульти;
- кнопка відповідає за відтворення оголошень інформатора.

Оголошення доступні лише після успішного завершення діагностики.

Панель інформатора



Окрім перемикача та основної кнопки вмикання запису, у грі доступна **окрема панель інформатора**.

Її можна відкрити:

- натиснувши кнопку «**Більше**» у UI біля пульта керування.

На панелі інформатора можна знайти:

- кнопки відтворення **технічних (службових) повідомлень**
- перемотування записів

Службові повідомлення не впливають на керування поїздом, але додають реалізму та відповідають реальній роботі машиніста у метро.

Примітка

Інформатор не впливає на рух поїзда, однак є важливим елементом **атмосфери та реалізму** у грі.