

KYIV METRO MASTERS 2

Управление 81-717

Этот учебный материал предназначен для объяснения систем управления поездом 81-717 в игре Kyiv Metro Masters 2.

Раздел 1: СТАРТ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА

Перед началом движения необходимо убедиться в готовности систем поезда. Движение без выполнения приведённых ниже условий запрещено.

1. Контроль дверей (ЛСД)

Перед началом движения лампа контроля дверей на панели ЛУДС должна гореть.

- Лампа имеет название ЛСД
- Лампа подписана как «ЛСД»
- Если лампа не горит, движение не начинаем

ЛСД сигнализирует, что все двери закрыты и заблокированы.

(В игре будет показано изображение лампы ЛСД)

2. Контроль КВД (ЛКВД)

Перед началом движения убедитесь, что не горит лампа КВД (ЛКВД).

- КВД — система контроля бдительности машиниста (Контроль ведения движения)
- Если лампа горит, движение запрещено системой АРС

Чтобы снять КВД:

- нажмите одну из двух красных кнопок, подписанных:
 - «Бдительность»

3. Давление в тормозной магистрали

Перед началом движения стрелка тормозной магистрали должна показывать:

- 4,2 атмосферы или больше

Если давление ниже:

- поезд не тронется
- необходимо восстановить давление в системе

Пневматический тормоз и работа с давлением рассматриваются в отдельном разделе обучения.

Подытожим

Движение разрешено только если одновременно выполнены все условия:

- горит лампа ЛСД
- не горит лампа КВД
- давление в тормозной магистрали не менее 4,2 атм

Только после этого разрешается трогаться с места.

После выполнения всех условий начала движения начинайте управление поездом с помощью контроллера машиниста (КВ), переводя его в ходовые положения.

Детально порядок и особенности набора скорости рассматриваются в отдельном разделе «Разгон поезда».

Ограничения и примечания

- В текущей версии игры аварийные ситуации с дверями отсутствуют.
- Невозможность открытия или закрытия дверей связана только с невыполнением условий управления.

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...

- Что делать, если двери открыты и лампа ЛСД не горит?
→ Перейти к разделу: Управление дверями
- Что делать, если давление в тормозной магистрали меньше чем 4,1 атм?
→ Перейти к разделу: Пневматический тормоз
- Что делать, если горит лампа КВД?
→ Ваша скорость должна быть ниже разрешённой, после этого нажмите одну из кнопок, подписанных «Бдительность»

Раздел 2: УПРАВЛЕНИЕ ДВЕРЯМИ

Управление дверями осуществляется с пульта машиниста и возможно только при выполнении определённых условий. Нарушение этих условий делает открытие дверей невозможным.

Условия для открытия дверей

Перед открытием дверей убедитесь, что:

1. Тумблер «Закрытие дверей» находится в верхнем положении.
 - Верхнее положение означает: двери разблокированы.
2. Скорость поезда меньше чем 3 км/ч.
 - Если скорость больше 3 км/ч, двери не откроются.

Только после выполнения этих условий разрешается открывать двери.

Открытие дверей

Для открытия дверей:

- нажмите и удерживайте 0,5 секунды кнопку:
 - «Левые двери», или
 - «Правые двери»

Тип дверей выбирается машинистом в зависимости от стороны платформы.
(синяя ветка метро имеет станции только с левой стороной дверей)

Левые двери (основная и резервная кнопки)



Для управления левыми дверями предусмотрено две кнопки:

- основная кнопка открытия левых дверей
- резервная кнопка открытия левых дверей

⚠ Внимание: в любой момент под напряжением находится только одна из них.

Между кнопками расположен тумблер переключения дверей:

- переключая тумблер вверх или вниз, вы выбираете:
 - какая именно кнопка левых дверей будет под напряжением
 - какая кнопка будет работать

При скорости меньше чем 3 км/ч:

- кнопка, находящаяся под напряжением, загорается
- для открытия дверей нажимайте именно её

Правые двери



Кнопка находится на другой странице пульта, которую можно открыть нажатием на UI-кнопку “Больше”.

Для правых дверей предусмотрена одна кнопка открытия:

- кнопка всегда находится под напряжением
- дополнительных переключателей не требует (кроме тумблера “Закрытие Дверей” должен быть разблокирован)

Открытие осуществляется удержанием кнопки в течение 0,5 секунды.

Закрытие дверей

Для закрытия дверей возможны два способа:

1. Основной способ

- переведите тумблер «Закрытие дверей» в нижнее положение



(на скриншоте он разблокирован)

- нижнее положение означает: двери заблокированы
- после этого двери начнут закрываться

2. Резервный способ

- нажмите кнопку «Резервное закрытие дверей»



После полного закрытия всех дверей:

- загорается лампа контроля дверей (ЛСД) на панели ЛУДС
- ЛСД сигнализирует, что двери закрыты и поезд готов к движению

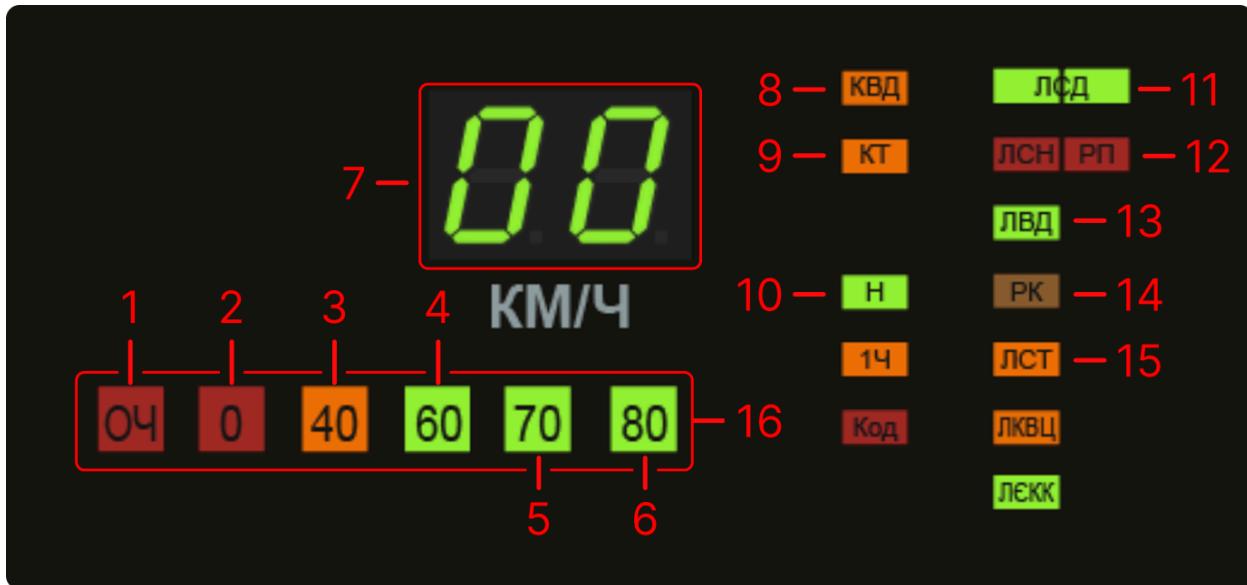
Оба способа выполняют функцию закрытия дверей.

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...

- Двери не открываются?
→ Проверьте скорость поезда (меньше 3 км/ч) и положение тумблера «Закрытие дверей»

- Кнопка левых дверей не реагирует?
→ Проверьте тумблер переключения дверей и выберите кнопку, находящуюся под напряжением
- Двери не закрываются?
→ Воспользуйтесь кнопкой «Резервное закрытие дверей»

Раздел 3: ПАНЕЛЬ ЛУДС



Панель ЛУДС (локомотивный указатель допустимой скорости) предназначена для отображения состояния систем поезда, сигналов безопасности и допустимых скоростей. Ниже приведено описание элементов панели в соответствии с их нумерацией на схеме.

Примечание: названия ламп и сокращения не переводятся, поскольку являются техническими обозначениями.

Описание элементов панели ЛУДС

1. ОЧ

Лампа ОЧ — отсутствие частоты APC.

- Если лампа горит, сигнал от APC отсутствует (максимальная разрешённая скорость — 0 км/ч)

2. 0

Максимально допустимая скорость от APC — 0 км/ч.

- Если лампа горит, движение в большинстве случаев запрещено.

3. 40

Максимально допустимая скорость от APC — 40 км/ч.

4. 60

Максимально допустимая скорость от АРС — 60 км/ч.

5. 70

Максимально допустимая скорость от АРС — 70 км/ч.

6. 80

Максимально допустимая скорость от АРС — 80 км/ч.

7. Спидометр

Показывает текущую скорость поезда в км/ч.

8. КВД

Лампа КВД сигнализирует о превышении допустимой скорости.

- Если лампа горит:
 - уменьшите скорость до меньшей, чем допустимая
 - после снижения скорости нажмите кнопку «Бдительность» / «Бдительность» на пульте

9. КТ

Лампа КТ имеет несколько режимов работы:

- если лампа горит — активировано пневматическое торможение
- при торможении электродинамическим тормозом:
 - горит — тормозного усилия от контроллера достаточно
 - мигает — тормозного усилия начинает не хватать
 - не горит — тормозного усилия нет

10. Н

Лампа Н — лампа направления.

- Горит, если реверс поезда установлен в правильном направлении движения.

11. ЛСД

Лампа ЛСД — сигнализация дверей.

- Горит, если все двери закрыты.

12. ЛСН / РП

Лампы ЛСН и РП горят, если идёт сбор схемы:

- на ход или
- на торможение

Даже если схема собирается хотя бы на одном вагоне, лампы загораются.

В нормальных условиях лампы должны гаснуть автоматически.

Возможные причины, если лампы не гаснут:

- выбито РП на одном из вагонов
- недостаточное напряжение в поезде

Если выбито РП:

- на пульте машиниста будет гореть зелёная лампа ЛВРП
- зажмите кнопку «Возврат РП, вкл. БВ» на 0,2–1 секунду (не больше)
- через некоторое время лампы должны погаснуть, а РП на вагонах снова начнёт собираться

13. ЛВД

Лампа ЛВД — лампа включения двигателей.

- Горит, если контроллер машиниста (КВ) находится в ходовом положении (разгон).

14. РК

Лампа РК — реостатный контроллер.

- Горит, если осуществляется контроль над реостатным контроллером через КВ.

15. ЛСТ

Лампа ЛСТ — лампа сигнализации торможения.

- Горит, если контроллер машиниста (КВ) находится в тормозном положении.

16. Панель допустимых скоростей БАРС

Панель показывает допустимые скорости от БАРС (Блок APC).

- если горит одна лампа — на следующей участке допустимая скорость такая же или больше
- если горят две лампы — на следующей участке допустимая скорость будет меньше

В этом случае:

- ориентируйтесь на меньшую из допустимых скоростей
- если скорость поезда превышает её — уменьшите скорость
- иначе в ближайшее время сработает АРС

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...

- Горит КВД?
→ Уменьшите скорость до допустимой и нажмите кнопку «Бдительность»
- ЛСН / РП не гаснут?
→ Проверьте лампу ЛВРП и выполните возврат РП
- Неясно, какая допустимая скорость дальше?
→ Ориентируйтесь на меньшую скорость с панели БАРС

Раздел 4: ЕСЛИ ПОЕЗД НЕ ТРОГАЕТСЯ С МЕСТА

Данный раздел предназначен для быстрой проверки состояния систем в случае, если поезд не начинает движение, даже когда действия машиниста выполнены корректно.

Рекомендуется проверять условия в приведённом ниже порядке.

Последовательность проверки

1. Двери и ЛСД

- убедитесь, что все двери закрыты
- проверьте, что лампа ЛСД горит
- если ЛСД не горит — движение запрещено

2. КВД

- проверьте, не горит ли лампа КВД
- если КВД горит:
 - уменьшите скорость до допустимой
 - нажмите кнопку «Бдительность»

3. Давление в тормозной магистрали

- убедитесь, что давление в тормозной магистрали не менее 4,2 атмосферы

- если давление ниже — движение невозможна

Примечание: работа пневматического тормоза подробно описывается в отдельном разделе.

4. РП и ЛСН

- если лампы РП и ЛСН горят и не гаснут, поезд может не трогаться

В этом случае:

- проверьте, горит ли зелёная лампа ЛВРП на пульте машиниста
- если ЛВРП горит — возможно, выбито РП на всех или нескольких вагонах
- зажмите кнопку «Возврат РП, вкл. БВ» на 0,2–1 секунду (не больше)
- после этого через некоторое время лампа ЛВРП должна погаснуть

Подытожим

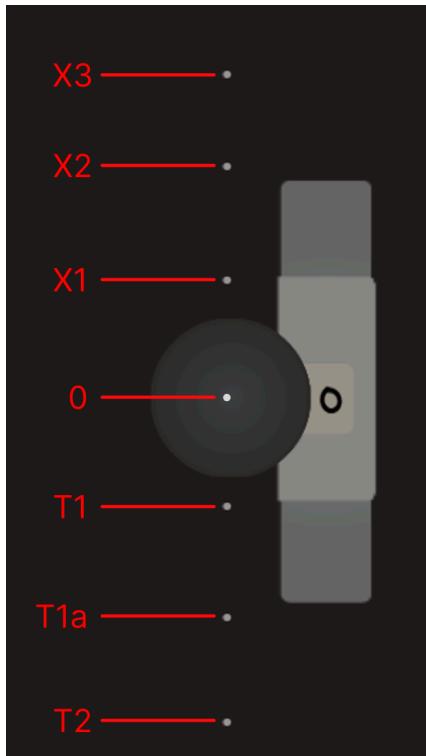
Если все приведённые условия выполнены:

- ЛСД горит
- КВД не горит
- давление в норме
- ЛВРП погасла

— поезд готов к началу движения.

Если поезд всё равно не трогается, проверьте предыдущие разделы или текущие ограничения от АРС / БАРС.

Раздел 5: КОНТРОЛЛЕР МАШИНИСТА (КВ)



Контроллер машиниста (КВ) является основным органом управления движением поезда. Именно с его помощью машинист осуществляет разгон, выбег и торможение.

Реализовано 7 фиксированных позиций КВ, расположенных последовательно сверху вниз.

В данном разделе описывается назначение позиций КВ. Практическое использование разгона рассматривается в отдельном разделе «Разгон поезда».

Положения контроллера машиниста

Ход 3 (X3)

Верхнее положение КВ.

Максимальный разгон поезда

Обеспечивает наибольшее ускорение

Рекомендуется для начала движения и быстрого набора скорости

Ход 2 (X2)

Почти максимальный разгон

Используется для уверенного, но более плавного ускорения

Ход 1 (X1)

Удерживает уже набранную силу разгона

Если предыдущего разгона не было — обеспечивает минимальное ускорение

⚠ Примечание: не рекомендуется использовать X1 как основной режим разгона, поскольку ускорения очень мало.

Позиция 0 (выбег)

Двигатели поезда выключаются

Переход в выбег происходит примерно за 0,8 секунды

Поезд движется по инерции

T1

Минимальное электродинамическое торможение

Торможение возможно только при условии, что позиций РК достаточно

T1a

Удерживает текущую силу торможения, если она уже была набрана

Если торможения нет — устанавливает силу торможения на уровне T1

T2

Максимальное электродинамическое торможение

Обеспечивает наибольшую возможную тормозную силу

В этом положении позиции РК наблюдаются автоматически

Подытожим

X3 / X2 / X1 — ходовые положения (разгон)

0 — выбег

T1 / T1a / T2 — тормозные положения

Контроллер машиниста используется постоянно во время движения поезда и является ключевым элементом управления.

Раздел 6: РАЗГОН ПОЕЗДА

Разгон поезда осуществляется с помощью контроллера машиниста (КВ) в ходовых положениях. Правильный выбор режима разгона позволяет соблюдать график движения, ограничения скорости и обеспечивает плавную работу поезда.

В этом разделе рассматривается именно практический порядок разгона.

Назначение позиций КВ описано в предыдущем разделе «Контроллер машиниста (КВ)».

Общие принципы разгона

- разгон разрешается только после выполнения определённых условий начала движения
- скорость поезда не должна превышать допустимую, указанную системами АРС / БАРС
- во время разгона постоянно контролируйте спидометр и индикацию на панели ЛУДС

Начало разгона

После торможения с места:

- Переведите контроллер машиниста в положение Х2 или Х3.
- Дождитесь уверенного набора скорости.
- После достижения нужной скорости переведите КВ в 0 (выбег).

⚠ Внимание: не рекомендуется выполнять разгон только через Х1, поскольку ускорение в этом режиме очень мало.

Выбор режима разгона

Ход 3 (Х3)

- используется для интенсивного разгона
- 推薦ован при выезде со станции
- позволяет быстро набрать необходимую скорость

Ход 2 (Х2)

Такой же по плавности разгон, как и Х3

В конце разгона работает чуть мягче: не доводит силу ускорения до абсолютного максимума, как это делает Х3

Ход 1 (Х1)

Не предназначен для активного разгона с нуля

Используется для:

- удержания уже набранной силы разгона
- удобного перехода в выбег

Если предыдущего разгона не было — обеспечивает минимальное ускорение

Переход в выбег

После набора необходимой скорости:

- переведите КВ в положение 0 (выбег)
- двигатели поезда выключаются примерно через 0,8 секунды
- поезд продолжает движение по инерции

Выбег позволяет:

- уменьшить расход электроэнергии
- плавно подойти к зоне торможения или ограничения скорости

Соблюдение режима ведения поезда

Во время движения необходимо соблюдать установленные режимы скорости.

В игре доступен документ режима ведения поездов:

Станції	Час	ПК		НЕ ПК	
		пол. КВ	шв. руху	пол. КВ	шв. руху
Героїв Дніпра	2	50		2	50
Міська	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 Україна	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

Его можно открыть, нажав кнопку «Больше» в UI возле пульта управления.

В документе указано:

- рекомендованные скорости движения
- положения КВ

Контроль во время разгона

Во время разгона обращайте внимание на:

- спидометр — текущая скорость поезда

- лампы допустимой скорости от АРС / БАРС
- лампу КВД — превышение допустимой скорости

При превышении скорости:

- переведите КВ в выбег
- убедитесь, что скорость снизилась в пределы допустимой, и нажмите кнопку «Бдительность»

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...

Поезд очень медленно разгоняется?

→ Проверьте, не используется ли только Х1. Перейдите в Х2 или Х3.

Скорость быстро набирается, но впереди ограничение?

→ Заблаговременно переведите КВ в выбег или перейдите к торможению.

Загорелась лампа КВД?

→ Уменьшите скорость до допустимой и подтвердите бдительность.

Раздел 7: ТОРМОЖЕНИЕ ПОЕЗДА

В игре реализована система электродинамического торможения, приближенная к реальной работе поездов метрополитена. На малых скоростях поезд не начинает тормозить мгновенно, что является нормальным поведением системы.

Торможение осуществляется через реостатный контроллер (РК), управление которым происходит с помощью контроллера машиниста (КВ).

Текущее количество позиций РК можно увидеть в верхнем левом углу экрана.

Максимальное количество позиций РК — 18.

Реостатный контроллер (РК)

Реостатный контроллер не задаёт силу торможения напрямую, а определяет, возможно ли электродинамическое торможение вообще.

- поезд тормозит только если позиций РК достаточно для текущей скорости
- если позиций РК не хватает, электродинамическое торможение не происходит

! Важно: позиции РК не «усиливают» торможение сами по себе — они лишь создают условие, при котором торможение может работать.

Зависимость торможения от скорости

Эффективность электродинамического торможения напрямую зависит от скорости поезда.

При уменьшении скорости необходимо увеличивать количество позиций РК.

Примерные ориентиры:

- ~35 км/ч — начало эффективного торможения с 6 позиций РК
- ~20 км/ч — нужно больше позиций для сохранения тормозного усилия
- ≤ 10 км/ч — может потребоваться до 18 позиций РК

На малой скорости задержка перед началом торможения нормальна.

Управление торможением с КВ

Сила электродинамического торможения зависит в первую очередь от положения контроллера машиниста (КВ).

РК при этом определяет, достаточно ли условий для реализации этого торможения.

Положение T2

T2 — максимальное торможение

- обеспечивает наибольшую возможную тормозную силу
- если позиций РК достаточно — поезд тормозит максимально

Позиции РК в Т2:

- набираются автоматически
- интервал набора — примерно 0,5 секунды

Рекомендуется использовать:

- на малой скорости
- когда необходимо быстро обеспечить условия для торможения

Положение T1a

T1a удерживает текущую силу торможения, если она уже есть

например: если торможение было набрано в Т2, переход в Т1а сохранит его

Если же торможения ещё не было и позиций РК минимально хватает:

- Т1а устанавливает минимально возможную силу электродинамического торможения
- по силе это эквивалентно положению Т1

Положение T1

T1 обеспечивает минимальное электродинамическое торможение

- торможение возможно только при условии, что позиций РК достаточно

Если позиций РК не хватает:

- поезд не тормозит, независимо от положения КВ

Положения T1 / T1a

На более высоких скоростях торможение можно осуществлять вручную:

- путём переключения КВ между положениями T1 ↔ T1a
- каждое переключение добавляет одну позицию РК

Условие торможения

Напоминание ключевого принципа:

Поезд тормозит только если позиций РК хватает.

Если торможение отсутствует или исчезает:

- необходимо добавить позиции РК
- после этого торможение снова станет возможным

Рекомендованный рабочий цикл

T1 → T2 → T1

Этот цикл позволяет:

- добрать позиции РК
- восстановить или поддержать электродинамическое торможение

Индикация торможения

Во время торможения обращайте внимание на лампы панели ЛУДС:

КТ-

- горит — тормозного усилия достаточно
- мигает — торможение начинает слабеть (Добавить примерно 5 позиций РК)
- не горит — тормозного усилия нет

ЛСТ

- горит, если КВ находится в тормозном положении

ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ...

Поезд не тормозит на малой скорости

→ Увеличьте количество позиций РК

Торможение началось, но скорость перестала уменьшаться

→ Добавьте позиции РК или измените режим управления КВ

Лампа КТ- мигает

→ Тормозного усилия недостаточно, необходимо добавить позиции РК

Пневматическое торможение и взаимодействие с давлением в тормозной магистрали рассматриваются в отдельном разделе обучения.

Раздел 8: БАРС (БЛОК АРС)

Система БАРС (Блок АРС) предназначена для автоматического контроля скорости и принудительного обеспечения соблюдения ограничений движения. В игре она работает приближённо к реальной логике метрополитена.

БАРС постоянно сравнивает текущую скорость поезда с максимально допустимой скоростью, отображаемой на панели ЛУДС.

Превышение допустимой скорости

Если скорость поезда становится большей или равной максимально допустимой, система АРС автоматически вмешивается в управление.

Происходит следующее:

- Двигатели на ход автоматически выключаются.
- Начинается сбор схемы на торможение от АРС.
- Одновременно срабатывает вентиль замещения 1 (В31).

В31 обеспечивает лёгкое пневматическое торможение, которое:

- начинает снижать скорость сразу
- работает до тех пор, пока текущая скорость поезда превышает допустимую

Вентиль В31 является элементом пневматической системы. Подробно его работа рассматривается в отдельном разделе о пневматике.

Когда скорость уменьшится до допустимой, вентиль В31 автоматически отпускает.

Торможение от APC (T2 от APC)

После завершения сбора схемы на торможение:

- включается торможение T2 от APC
- это торможение не зависит от положения КВ

Тормоз T2 от APC можно выключить только:

- **нажатием кнопки «Бдительность»**



Нажатие кнопки:

- подтверждает бдительность машиниста
- отменяет торможение T2 от APC
- прекращает сбор схемы на торможение от APC

⚠ Важно: если схема на торможение уже была собрана, она не разбирается, но T2 от APC начнётся, если не подтвердить бдительность.

Долгое удержание кнопки бдительности

Если удерживать кнопку бдительности длительное время:

- БАРС устанавливает автоматическое ограничение скорости в 20 км/ч
- превысить эту скорость невозможно
- поезд будет автоматически притормаживать через В31

Этот режим позволяет:

- начать или продолжить движение, если:
 - допустимая скорость равна 0 км/ч, или

- на панели ЛУДС горит ОЧ

Такой режим полезен:

- в тупике
- при манёврах в депо

Если допустимая скорость уменьшилась во время торможения

Если поезд уже находился в торможении, и при этом допустимая скорость снизилась:

- Как можно быстрее уменьшите скорость до новой допустимой.
- В этом поможет автоматически сработавший ВЗ1.
- Когда скорость уменьшилась до допустимой — нажмите кнопку бдительности.

Если же:

- торможение Т2 от АРС уже включилось —

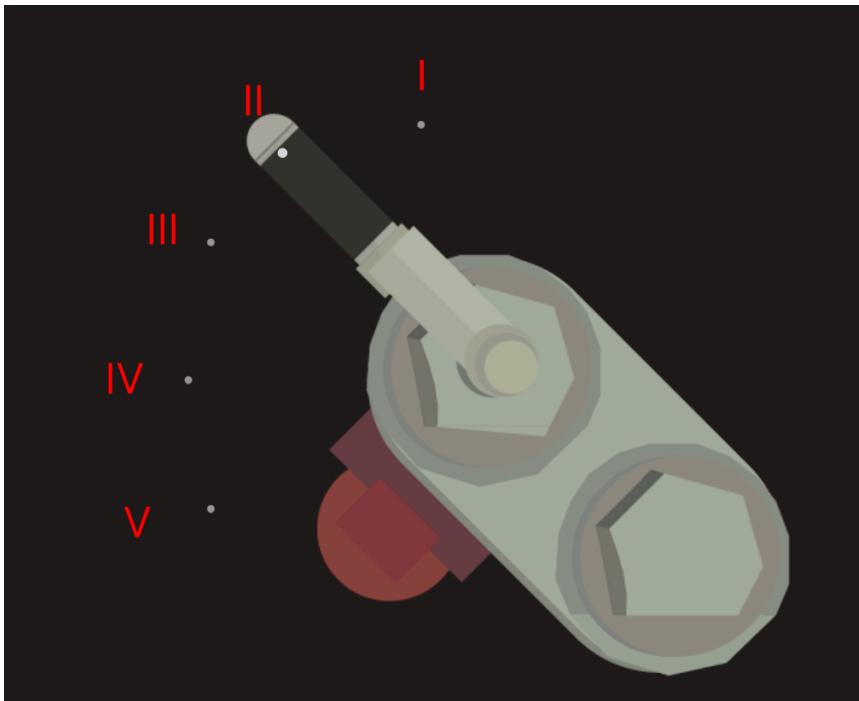
воспользуйтесь кнопкой «Бдительность»

Подытожим работу БАРС

- БАРС автоматически контролирует скорость
- при превышении:
 - выключает ход
 - собирает схему на торможение
 - применяет ВЗ1
- после сбора схемы:
 - включает Т2 от АРС
- управление ситуацией осуществляется через кнопку бдительности

Соблюдение сигналов БАРС является обязательным условием безопасного движения поезда по линии.

Раздел 9: КРАН МАШИНИСТА



В игре реализован кран машиниста серии 334, который используется для управления пневматическим торможением поезда. Позиции крана читаются сверху вниз (от верхнего крайнего положения ручки до нижнего).

Позиции крана машиниста (сверху вниз)

I — Отпуск и зарядка

Положение для полного отпуска тормозов и зарядки тормозной магистрали.

Используется после торможения или остановки для быстрого восстановления давления.

II — Поездное положение

Основное рабочее положение во время движения. Давление в тормозной магистрали поддерживается стабильным, торможение не происходит.

III — Перекрыша

Нейтральное положение. Тормозная магистраль, главный резервуар и уравнительный резервуар перекрыты.

Используется как переходное положение между режимами.

(Давление в тормозной магистрали не уменьшается принудительно.)

IV — Служебное торможение

Плавное служебное торможение путём снижения давления в тормозной магистрали.

Сила торможения зависит от длительности пребывания ручки в этом положении.

V — Экстренное торможение

Максимальное торможение.

Тормозная магистраль быстро разряжается в атмосферу.

Используется только в аварийных ситуациях.

Раздел 10: ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЕЗДА

Пневматическая система является основой работы поезда 81-717. В игре Kyiv Metro Masters 2 она реализована по реальным принципам работы и непосредственно влияет на торможение, открытие дверей и возможность начала движения.

Без достаточного давления сжатого воздуха:

- поезд не сможет тронуться;
- тормоза не отпустятся;
- двери не будут работать корректно.

Напорная магистраль (НМ)

Напорная магистраль — это магистраль высокого давления, которая питает всю пневматическую систему поезда.

Нормальное давление: 6,3–8,0 атм

Источник давления: мотор-компрессоры

Из напорной магистрали питаются:

- тормозная магистраль;
- пневматические приводы дверей;
- вспомогательные пневматические аппараты.

Снижение давления в НМ означает, что работают пневматические устройства, потребляющие давление.

Тормозная магистраль (ТМ)

Тормозная магистраль является управляющей магистралью для пневматического тормоза. Ею можно управлять благодаря крану машиниста.

Нормальное зарядное давление: 5,0–5,2 атм

При этом давлении тормоза отпущены

Любое торможение осуществляется путём уменьшения давления в ТМ.

Принцип пневматического торможения

- Машинист переводит кран машиниста в тормозное положение.
- Давление в тормозной магистрали уменьшается.
- Воздухораспределители на вагонах фиксируют снижение давления.
- Воздух подаётся в тормозные цилиндры (ТЦ).
- Колодки прижимаются к колёсам — поезд тормозит.

Чем больше снижается давление в ТМ, тем больший давление создаётся в ТЦ.

Отпуск тормозов

Для отпуска тормозов:

- кран машиниста переводится в положение отпуска и зарядки;
- давление в ТМ повышается;
- воздух из ТЦ выпускается в атмосферу;
- колодки отходят от колёс.

Если в ТЦ остаётся давление после перевода КВ в ходовое положение — поезд не сможет начать движение.

Манометры



(На скриншоте: напорная магистраль = 7.8 атм; тормозная магистраль = 4 атм; В тормозной цилиндр начинает поступать воздух. Пока — 0.3 атм.)

На пульте машиниста отображаются:

- Напорная магистраль (НМ) — запас воздуха в системе;
- Тормозная магистраль (ТМ) — состояние пневматического тормоза;
- Тормозные цилиндры (ТЦ) — фактическое тормозное усилие.

Нулевое давление в ТЦ означает полностью отпущеные тормоза.

Минимальное торможение

Минимальная эффективная ступень торможения достигается при:

- снижении давления в ТМ примерно до 4,3–4,0 атм;
- давление в ТЦ при этом составляет около 1,0–1,2 атм.

Незначительное снижение давления в ТМ не вызывает торможение.

Главный принцип пневматики

Уменьшение давления в ТМ (тормозной магистрали) автоматически приводит к торможению поезда.

Это сделано из соображений безопасности:

- при обрыве магистрали;
- при аварийных ситуациях;
- поезд останавливается автоматически.

Пневматическая система тесно связана с работой БАРС, вентилем замещения и крана машиниста. Её понимание обязательно для уверенного и безопасного управления поездом в игре.

Вентили замещения: ВЗ №1 и ВЗ №2

Помимо управления тормозами через кран машиниста (путём разрядки тормозной магистрали), на поездах серии 81-717 применяется система вентилей замещения. Они позволяют подавать воздух в тормозные цилиндры (ТЦ) без снижения давления в тормозной магистрали (ТМ).

Работа вентилей происходит автоматически по сигналу от электрической схемы поезда.

Что такое вентили замещения

Вентили замещения — это электромагнитные клапаны. При подаче на них напряжения они открывают путь воздуху из напорной магистрали (НМ) непосредственно в тормозные цилиндры, минуя воздухораспределитель.

Таким образом пневматическое торможение может происходить:

- без разрядки ТМ;
- без участия крана машиниста;
- мгновенно, по команде автоматики.

ВЗ №1 — Вентиль замещения №1

Когда срабатывает:

Во время торможения контроллером машиниста (позиции Т1 / Т1а / Т2) поезд сначала тормозит электродинамически. На скоростях примерно 10–12 км/ч электрическое торможение становится неэффективным.

Также можно активировать путем удерживания кнопки:



В этот момент электрическая схема автоматически подаёт команду на ВЗ №1.

Действие:

- вентиль открывается;
- в ТЦ подаётся небольшое давление: 0,8–1,0 атм;
- давление в ТМ при этом не меняется.

Назначение:

- плавное «дотормаживание» поезда;
- обеспечение мягкой остановки на малых скоростях;
- компенсация потери эффективности электротормоза.

B3 №2 — Вентиль замещения №2

ВЗ №2 является силовым вентилем и используется в критических режимах.

Срабатывает в двух случаях:

Экстренное торможение

- срабатывание петли безопасности (автостоп);

Отказ электродинамического торможения

- контроллер переведён в тормозное положение (например, T2);
- электрическая схема не собралась;
- не загорелась лампа ЛБКУ;
- через несколько секунд автоматика включает ВЗ №2.

Действие:

- в тормозные цилиндры подаётся полное давление:
 - 2,4–2,8 атм;
- давление подаётся напрямую из НМ;
- торможение происходит максимально быстро.

Назначение:

- гарантированная остановка поезда;
- резерв в случае отказа электрики;
- аварийная безопасность.

Замечания для игры

В Kyiv Metro Masters 2 работа вентилей В3 №1 и В3 №2 фиксирована.

В реальных условиях давление, подаваемое В3 №2, может зависеть от загрузки вагона (через авторежим). В игре же:

- давление всегда подаётся по установленной норме;
- загрузка пассажирами не влияет на работу вентилей.

Как отличить работу вентилей от работы крана

Торможение через кран машиниста:

- давление в ТМ (левая стрелка) уменьшается;
- давление в ТЦ (правая стрелка) растёт.

Торможение через вентили замещения:

- давление в ТМ остаётся стабильным ($\approx 5,0$ атм);
- стрелка ТЦ резко поднимается вверх.

Это означает, что торможение выполняется автоматикой, а не машинистом.

Раздел 11: ИНФОРМАТОР

Информатор используется для воспроизведения звуковых объявлений в поезде. Перед началом движения и работой с объявлениями его необходимо включить и дождаться завершения диагностики.

Включение информатора

- Переведите тумблер информатора в верхнее положение.
- Информатор включится и автоматически начнёт самодиагностику.

Во время диагностики воспроизводится служебное голосовое сообщение.



Завершение диагностики

После успешной проверки информатор сообщит:

«Диагностику выполнено без ошибок»

Это означает, что информатор полностью готов к работе.

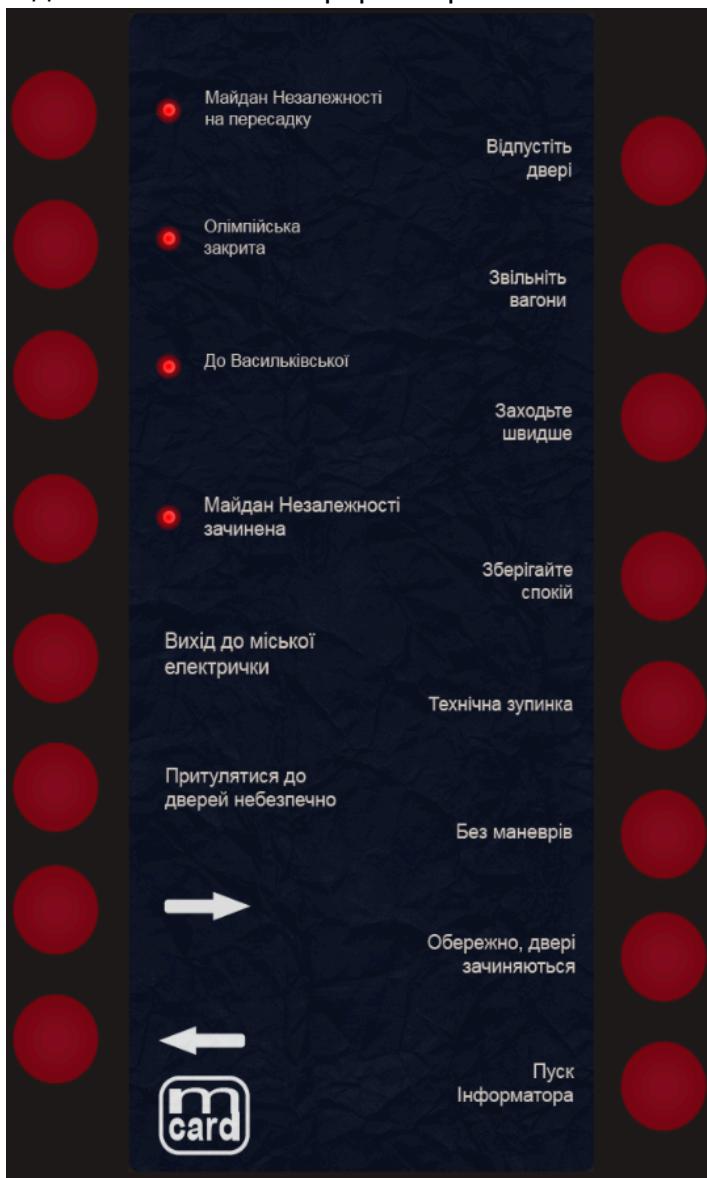
Воспроизведение записей

После завершения диагностики разрешается воспроизведение звуковых объявлений.

- для запуска записей используйте кнопку “||| Программы” на пульте;
- кнопка отвечает за воспроизведение объявлений информатора.

Объявления доступны только после успешного завершения диагностики.

Помимо переключателя и основной кнопки включения записи, в игре доступна отдельная панель информатора.



Её можно открыть:

- нажав кнопку «Больше» в UI возле пульта управления.

На панели информатора можно найти:

- кнопки воспроизведения технических (служебных) сообщений
- перемотку записей

Служебные сообщения не влияют на управление поездом, но добавляют реализма и соответствуют реальной работе машиниста в метро.

Примечание

Информатор не влияет на движение поезда, однако является важным элементом атмосферы и реализма в игре.