

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))**

Одобрено кафедрой
«НЕТЯГОВЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ»

Протокол №____ от _____ 201__ г.

Автор: _____

**ЗАДАНИЕ НА ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ С МЕТОДИЧЕСКИМИ
УКАЗАНИЯМИ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ И
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА**

Уровень ВО: *Специалитет*

Форма обучения: *Заочная*

Курс: *4*

Специальность/Направление: *23.05.03 Подвижной состав железных
дорог (ПСс)*

Специализация/Профиль/Магистерская программа: *(ПЭ) Электриче-
ский транспорт железных дорог*

Москва

С о с т а в и т е л и: - канд. техн. наук, доц. Б. В. Смагин
канд. техн. наук, доц. В. А. Юдин

Р е ц е н з е н т - канд. техн. наук, доцент А.П. Бомбардиров

Российская открытая академия транспорта, 2014

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплинам: “Организация обеспечения безопасности движения и автоматические тормоза”, составлены на основе программы для высших учебных заведений железнодорожного транспорта (ФАЖТ). Они включают лабораторные работы, которые должны быть выполнены студентами специальностей: ЛОКОМОТИВЫ (ПЛ), ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ПЭ), ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ НАЗЕМЕЫЙ ТРАНСПОРТ (ПН), по направлению "Подвижной состав железных дорог"

.

Ввиду того, что лабораторные занятия в условиях РОАТ могут проводиться одновременно с чтением лекций и в некоторых случаях опережать последние, описания лабораторных работ, приводимые ниже, имеют достаточно подробные практические рекомендации, позволяющие выполнять работы в любой очередности, не нарушая методической последовательности в изучении материала.

1. Устройства стендов для индивидуального испытания пневматических приборов

Испытательный стенд № 1 состоит из каркаса, на котором смонтированы: напорная магистраль, кран машиниста (КМ) 394, уравнильный резервуар (УР), кран вспомогательного тормоза (ВТЛ) КМ 254, воздухопроводная тормозная магистраль (ТМ), магистральный резервуар (МР), пневматический воздухораспределитель ВР 483А, запасной резервуар (ЗР), грузовой авторежим (265А-4), манометры, разобщительные и контрольные краны (диаметры 2мм и 0,8мм).

Испытательный стенд № 2 имеет главный резервуар (ГР), кран машиниста (КМ) 395, уравнильный резервуар (УР), пневматический ВР 292 (242), электропневматический ЭВР 305 воздухораспределители, тормозной цилиндр (ТЦ диаметр 356мм), электропневматический клапан автостопа ЭПК- 150, манометры, разобщительные краны, локомотивный сигнализатор для ЭПТ, два вольтметра, два реостата.

Компрессор вырабатывает сжатый воздух и подает в ГР. Вся подводка к тормозным приборам выполнена из гибких в металлической оплетке шлангов.

Условные обозначения:

- ГР - главный резервуар;
- КМ - кран машиниста;
- УР - уравнильный резервуар КМ;
- М - воздухопроводная тормозная магистраль;
- МР - магистральный резервуар;
- ВР - воздухораспределитель;
- МК - магистральная камера ВР;
- ЗК - золотниковая камера ВР;
- РК - рабочая камера ВР;
- ЗР - запасной резервуар;
- ТЦ - тормозной цилиндр.

Условная окраска приборов стенда

Краны машиниста (КМ) 394,395, кран вспомогательного тормоза (ВТЛ) 254, ЭПК - 150, краны (диаметр 2мм, 0,8мм) - *красная*.

Все резервуары (ГР), (ЗР), (УР), (МР), - *голубая*.

Тормозной цилиндр, грузовой ВР 483М, пассажирские ВР (292, ЭВР 305), авторежим 265А-4 - *серая*.

Назначение кранов на стенде

Перед КМ на напорной магистрали - кран двойной тяги (№7). За краном машиниста, на воздухопроводной тормозной магистрали - комбинированный кран (№8).

Краны №2 и №4 - для включения и выключения ВР.

Краны №1 и №3 - для включения и выключения ЗР. Перед ТЦ расположены краны №5 и №6 для его включения и выключения.

Краны №12 соединены с М. Правый кран №12 (диаметр отверстия 2 мм) служит для разрядки М темпом чувствительности (не менее 0,1 кгс/см² или 0,01 МПа в 1 с).

Левый кран №12 (диаметр отверстия 0,8 мм) служит для разрядки М темпом нечувствительности (не более 0,3 кгс/см² или 0.03 МПа в 1 мин).

На УР, ЗР, РК и ТЦ установлены выпускные краны.

Условные обозначения действия тормоза:

- РТ - регулировочное торможение;
- СТ - ступенчатое торможение;
- ПСТ - полное служебное торможение;
- ЭТ - экстренное торможение.

2. Подготовка стенда для испытания приборов

1. Подойдя к стенду, прежде всего, закройте кран двойной тяги (№7), и комбинированный экран (№8).
2. Ручку крана машиниста поставьте во II поездное положение.
3. Закройте краны №1, 2, 3, 4, 5 и 6.
4. Через выпускные краны выпустите избыточный воздух из УР, ЗР, РК, ТЦ и закройте их.

5. Откройте кран двойной тяги (№7). Зарядите УР крана машиниста. Отрегулируйте редуктор КМ на требуемое зарядное давление. Откройте комбинированный кран (№8).

6. Откройте краны, расположенные на стороне испытуемого ВР, первоначально краны ЗР и ТЦ, а затем кран ВР.

В заданиях на некоторые лабораторные работы имеются дополнительные указания о порядке закрывания и открывания кранов. Выполняйте эти указания.

3. Демонстрация действия автотормоза по показаниям манометров

1. Зарядка.
2. Торможение.
3. Отпуск.

4. Цель учебно-исследовательских лабораторных работ

Целью учебно-исследовательских лабораторных работ является изучение устройства и действия пневматических приборов, а также исследование их основных характеристик и свойств.

5. Правила, обязательные при выполнении лабораторных работ в тормозной лаборатории

Общие правила

1. Результаты испытаний, проверок и регулировок тормозных приборов студентом заносятся в соответствующие таблицы его тетради с последующим предъявлением ее преподавателю для проверки и отметки о выполнении лабораторных работ.

Без предъявления тетради с отметками преподавателя о выполнении всех лабораторных работ к сдаче зачетов студенты не допускаются.

2. Записи давлений сжатого воздуха производятся по показаниям манометров в кгс/см² с последующим переводом (где указано) в МПа. Записи времени в с.

3. Необходимо беречь сжатый воздух. Выработка его требует больших затрат электроэнергии. Ненужное, не предусмотренное заданием расходование сжатого воздуха, задерживает своевременное выполнение лабораторных работ.

Правила безопасности

1. При испытаниях тормозных приборов необходимо находиться у КМ. Запрещается при испытаниях находиться за стендом и против штока ТЦ.

2. Запрещается применять экстренное торможение без разрешения преподавателя или лаборанта.

3. Перед установкой ограничителя хода поршня ТЦ обязательно закрывать разобщительный кран ТЦ.

Запрещается ставить и вынимать ограничители при открывании крана на трубе ТЦ и во время движения штока поршня.

4. Не прикасаться к открытым контактам электропневматического тормоза.

5. О всех неисправностях немедленно докладывать руководителю занятий или лаборанту.

Работа № 1

ИСПЫТАНИЕ КРАНА МАШИНИСТА № 394 (СТЕНД №)

Цель работы - изучение и проверка студентами

технических характеристик прибора управления (КМ)

Подготовка стенда - выполняются п.п. 1,2,3 и 4 раздела 2 “Общих указаний”.

Кран испытывать при выключенных воздухораспределителях, запасном резервуаре и тормозном цилиндре.

1. Проверка времени наполнения уравнительного резервуара

По команде руководителя одновременно откройте кран двойной тяги (№7) и включите часы. Время наполнения до зарядного давления 5 кгс/см^2 (0,5 МПа) при напорном давлении не менее 7 кгс/см^2 (0,7 МПа) должно быть 30-40 с.

Ответьте. Какое значение имеет время наполнения УР?

2. Регулировка крана машиниста

Откройте комбинированный кран (№8).

Проверьте давление в уравнительном резервуаре до регулировки.

Понижьте это давление на $1-1,5 \text{ кгс/см}^2$ (0,1-0,15 МПа) путем уменьшения усилия редуктора (его винт вывинтить на 6-8 витков), ручку КМ переведите из II в положение V, а затем вновь в положение II.

После полной остановки стрелки манометра УР установите поездное давление 5 кгс/см^2 (0,5 МПа) путем ввинчивания винта редуктора.

Результаты запишите в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Давление до регулировки, кгс/см^2 (МПа)	Переведено на низшее давление, кгс/см^2 (МПа)	Установлено поездное зарядное давление, кгс/см^2 (МПа)

Ответьте. До какого максимального зарядного давления допускается регулировка КМ перед затяжными спусками поездов и почему?

3. Ступенчатое торможение пассажирского тормоза

Зарядное давление в М и УР 5 - 5,2 кгс/см² (0,5-0,52 МПа). Произведите ступени снижения зарядного давления в УР и М - сначала на 0,5 кгс/см² (0,05 МПа), а затем после выдержки на непитающей перекрыше III понизьте еще на 0,4 кгс/см² (0,04 МПа).

Результаты запишите в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Зарядное давление, кгс/см ² (МПа)	Давление после I-й ступени, кгс/см ² (МПа)	Давление после 2-й ступени, кгс/см ² (МПа)

В перекрыше III, после второй ступени торможения, откройте левый кран М №12 (отверстие диаметром 0,8 мм) и наблюдайте за стрелками манометров УР и М.

Ответьте. Почему понижение давления в М вызывает такое же понижение в УР?

4. Ступенчатое торможение грузового тормоза

Зарядное давление в М и УР 5,3 - 5,5 кгс/см² (0,53 - 0,55 МПа).

Произведите ступени снижения зарядного давления в УР и М - сначала на 0,6 кгс/см² (0,06 МПа), а затем после выдержки на питающей перекрыше IV понизьте еще на 0,4 кгс/см² (0,04 МПа).

Результаты запишите в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Зарядное давление, кгс/см ² (МПа)	Давление после I-й ступени, кгс/см ² (МПа)	Давление после 2-й ступени, кгс/см ² (МПа)

В перекрыше IV, после ступени торможения, откройте левый кран М №12 (диаметр 0,8 мм) и наблюдайте за стрелками манометров УР и М.

Ответьте. Почему давление в М не понижается?

5. Полное служебное торможение снижением давления в УР и М на 1,5 кгс/см² (0,15 МПа) за один прием

Произведите ПСТ, переведя ручку крана машиниста из положения II в положение V, а затем в положение IV, когда давление в УР и М снизится на 1,5кгс/см² (0,15 МПа). Результаты запишите в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Зарядное давление, кгс/см ² (МПа)	Давление после служебного торможения, кгс/см ² (МПа)	Снижение давления, кгс/см ² (МПа)

Ответьте. В каких случаях применяют ПСТ снижением зарядного давления за один прием?

6. Проверка характеристик крана

6.1. Проверить время и темп разрядки М при служебном торможении (СТ). V положением КМ снизить давление в УР с 5 до 4 кгс/см² (0,5 - 0,4 МПа). Записать время снижения на 1 кгс/см² (0,1 МПа) и определить темп разрядки.

6.2. Проверить время и темп разрядки М при ЭТ VI положением КМ снизить давление в М с 5 до 1 кгс/см² (0,5 до 0,1 МПа). Записать время снижения давления на 4 кгс/см² (0,4 МПа) и определить темп разрядки.

6.3. Проверить чувствительность уравнительного поршня по величине снижения зарядного давления.

а) V положением КМ снизить давление в УР на 0,2 - 0,3 кгс/см² (0,02 - 0,03 МПа). Наблюдать за снижением давления в М, определить и записать величину этого снижения;

б) При II и IV положениях ручки КМ путем искусственной утечки воздуха из М через правый кран №12 (отверстие диаметром 2мм) по сдвигке стрелки манометра М определить - при каком снижении давления кран начал питать М.

Результаты записать:

во II положении кгс/см² (МПа);

в IV положении кгс/см² (МПа).

6.4. Проверить плотность УР. После ступени снижения давления в УР на 0,5 кгс/см² (0,05 МПа) поставить ручку крана в IV положение. Открыть правый кран №12. Давление в УР не должно понижаться более чем на 0,1 кгс/см² (0,01 МПа) в течение 3 мин, записать результат.

7. Проверка времени ликвидации сверхзарядного давления в магистрали

7.1. Первым положением ручки КМ повысить давление в УР до 6,05 кгс/см² (0,605 МПа), а затем перевести ее во II положение и при достижении давления в УР 6 кгс/см² включить часы. Проверить время снижения давления в УР с 6 до 5,8 кгс/см² (0,6 до 0,58 МПа). Если время снижения давления на 0,2 кгс/см² (0,2 МПа) больше нормы, то после ослабления контргайки завертыванием регулировочного винта сжимают пружину стабилизатора, а если меньше, то ослабляют ее сжатие. После регулировки контргайку вновь затягивают.

Ответьте. Чему равно время после регулировки? Удовлетворяет ли кран требованиям, изложенным в п.п. 6.1 - 6.4?

7.2. Проверить нарушение работы крана при недостаточной плотности УР (штуцерное соединение):

а) После ступени снижения давления в УР на $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,05 \text{ МПа}$) ставить ручку КМ в перекрышу IV с питанием М. Снижая давление через кран УР, наблюдать за снижением давления в М.

б) Испытания повторить, но ручку КМ из V положения поставить в перекрышу III без питания М.

Запишите. Почему при неплотном УР происходит падение давления в М и к чему это может привести ?

Ответьте. Какими основными свойствами обладает кран машиниста?

Р а б о т а № 2
ИСПЫТАНИЕ КРАНА № 254
ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ТОРМОЗА

Цель работы - изучение и проверка студентами технических характеристик прибора управления (ВТЛ)

Подготовка стенда - выполняются п.п. 1, 2, 3 и 5 раздела 2 “Общих указаний”. Зарядное давление 5,3 кгс/см² (0,53 МПа), ВР установите на грузежный режим торможения и горный режим работы. Откройте краны №3, 4, 5 и 10.

1. При ПСТ отрегулировать кран № 254 на одинаковое давление в ТЦ с краном № 394

Первоначально краном № 394 произвести ПСТ и записать давление в ТЦ. Затем, после отпуска краном № 394, ручку КМ № 254 перевести в крайнее правое (VI) положение и вызывать ПСТ. Записать давление в ТЦ.

Отрегулируйте КМ № 254 на такое же давление в ТЦ, какое получили при ПСТ от работы КМ № 394.

2. Работа КМ № 254 в индивидуальном режиме

2.1. Ступенчатое торможение и отпуск. При II положении ручки КМ № 394 переведите ручку КМ № 254 из II положения в тормозные позиции III, IV, V, VI, и произведите ступенчатое торможение, и давление в ТЦ запишите в табл. 1. Затем переводом ручки крана из VI в V, из V в IV, из IV в III произведите ступенчатый отпуск, и давление в ТЦ тоже запишите в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Действия КМ №254	Положение ручки КМ № 254			
	III	IV	V	VI
	кгс/см ²	кгс/см ²	кгс/см ²	кгс/см ²
при торможении				
при отпуске				

Ответьте. Вследствие чего происходит ступенчатое торможение и ступенчатый отпуск?

2.2. Чувствительность КМ № 254 на питание ТЦ при перекрыше (IV). После ПСТ открытием крана ТЦ (диаметр 2 мм) определить наименьшее падение давления, при котором кран начал питать ТЦ. Результат записать.

2.3. Независимость действия КМ № 254 при управлении тормозами КМ № 394.

а) произвести КМ № 394 ПСТ, после чего КМ № 254 дать две произвольные ступени отпуска. Результаты записать в табл.2

Т а б л и ц а 2

№ крана машиниста	Давление в ТЦ кгс/см ²	
	при ПСТ	при отпуске
КМ № 394		
КМ № 254		

Ответьте. Почему произошел частичный отпуск и что нужно сделать, чтобы вновь восстановить давление в ТЦ?

б) после отпуска тормоза произвести КМ № 394 ступень снижения давления в М на 0,5 кгс/см² (0,05 МПа). КМ № 254 довести давление в ТЦ до полного. После чего произвести отпуск КМ № 394. Результаты опыта записать в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Действие при помощи кранов №394 и № 254	Давление в ТЦ, кгс/см ² (МПа)
Краном № 394 произвести снижение давления в М на 0,5 кгс/см ² (0,05 МПа)	
Краном № 254 довести давление в ТЦ до полного	
Произвести полный отпуск тормоза краном № 394	

Объясните. Почему тормоз не дал отпуск?

в) произвести ПСТ КМ № 394.

Записать давление в ТЦ. Затем перевести ручку КМ № 254 из II в VI тормозное положение. Записать давление в ТЦ.

Объясните. Почему при действии КМ № 254 не увеличилось давление в ТЦ?

г) произвести КМ № 394 ступень торможения - $0,5 \text{ кгс/см}^2$. Записать давление в ТЦ. Краном № 254 увеличить давление в ТЦ, после чего поставить ручку КМ № 254 во II поездное положение. Записать давление в ТЦ.

Объясните. Почему тормоз не дал полного отпуска?

3. Работа КМ № 254 в режиме повторителя

При II поездном положении ручки КМ №254 краном машиниста №394 произвести ступенчатое торможение и ступенчатый отпуск и результаты записать в табл. 4. Снижение давления в УР и М - 0,5; 0,6 и 0,4 кгс/см^2 (0,05; 0,06; 0,04 МПа).

Т а б л и ц а 4

Действие КМ №394	Давление, кгс/см^2 (МПа), в ТЦ при ступенях		
	0,5	0,6	0,4
при торможении			
при отпуске			

Ответьте. Какие емкости в этом режиме наполняются и опорожняются при торможении и отпуске? В каких режимах работает КМ № 254? Какое назначение имеет дополнительный резервуар?

Р а б о т а № 3

ИСПЫТАНИЯ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ – ОРГАНА ДВУХ ДАВЛЕНИЙ (магистральной и запасного резервуара) ВР № 292-001

Цель работы - изучение и проверка студентами эксплуатационных характеристик пневматического пассажирского ВР.

Подготовка стенда - выполняются все пункты раздела 2 “Общих указаний”. Зарядное давление 5 кгс/см^2 (0,5 МПа).

1. Проверка времени зарядки запасного резервуара

Проверку производить при II положении ручки КМ от момента открытия крана №2 до момента достижения давления $1,2$ и $4,8 \text{ кгс/см}^2$ ($0,12$ и $0,48 \text{ МПа}$). Результат записать.

Сравните результаты испытаний с техническими условиями.

Ответьте. Через какие каналы происходит зарядка в головных и хвостовых вагонах поезда и почему?

2. Проверка чувствительности и нечувствительности магистрального поршня по темпу снижения давления

Проверка чувствительности

Запасной резервуар должен быть заряжен до 5 кгс/см^2 (0,5 МПа), после чего М отключается от источника питания (кран двойной тяги №7 перекрыт).

Для опыта откройте правый кран №12 (отверстие 2мм); шток поршня тормозного цилиндра должен сдвинуться, что означает начало действия тормоза.

Ответьте. Сдвинулся ли шток поршня ТЦ и сработал ли ВР на торможение? Чему равен наименьший темп чувствительности?

Проверка нечувствительности

Надо снова зарядить запасной резервуар до 5 кгс/см² (0,5 МПа) и отключить М от источника питания (кран № 7 перекрыт).

Для опыта открыть левый кран № 12 (отверстие 0,8мм) и держать открытым, при этом тормоз не должен приходить в действие.

Ответьте. Сдвинулся ли шток поршня ТЦ и сработал ли ВР на торможение? Чему равен наибольший темп чувствительности?

3. Проверка чувствительности магистрального поршня по величине снижения давления

Снизить давление в УР краном (КМ) служебным торможением с 5 до 4,7 кгс/см² (0,5 до 0,47 МПа).

Проверьте. Пришел ли при этом тормоз в действие? Какое давление в ТЦ?

4. Полное служебное торможение

Зарядное давление 5 кгс/см² (0,5 МПа).

Испытания проводить при ходе поршня ТЦ 130мм снижением давления в УР и в М КМ на 1,5 кгс/см² (0,15 МПа).

При достижении конечного давления в ТЦ ручку КМ выдержать в перекрыше IV 10 с и произвести отпуск. Опыты проводить для режимов ВР - К, Д, УВ. Результат запишите в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Режимы торможения	Время наполнения ТЦ до 3,5(0,35 МПа) кгс/см ² , с	Конечное давление в ТЦ, кгс/см ²	Время отпуска давления в ТЦ до 0,4 кгс/см ² (0,04 МПа),с
На режиме работы в коротком поезде - "К"			

На режиме работы в длинносоставном поезде "Д"			
На режиме работы ускоритель выключен "УВ"			

5. Экстренное торможение

Установите ход поршня 130мм.

Испытания проводите с обязательным соблюдением мер безопасности: *находиться только у КМ. Ни в коем случае не стоять против штока ТЦ. Не применяйте ЭТ без разрешения преподавателя или лаборанта.*

Давление в УР и М снизить с 5 до 1 кгс/см² (0,5 до 0,1 МПа) и ручку КМ перевести в III положение. При достижении конечного давления в ТЦ ручку КМ выдержать 10 с в положении III и произвести отпуск.

Результаты опытов запишите в таблице 1, отделив полученные ранее данные разделительной чертой - /.

Время наполнения ТЦ до 3,5 кгс/см² (0,35 МПа) на режиме "К" допускается 5 - 7 с, а на режимах "Д" и "УВ" - 12 - 16 с. Время отпуска до давления 0,4 кгс/см² (0,04 МПа), соответственно режимам, допускается 9-12 и 19-24 с.

Ответьте. Удовлетворяет ли этим требованиям ВР?

Вычертите диаграммы наполнения ТЦ при ПСТ и ЭТ:

для режима "К" - красным цветом;

для режима "Д" - синим или черным цветом.

6. Ступенчатое торможение

6.1. Установите ход поршня ТЦ 130мм.

Выполните СТ. Первая ступень на $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,05 \text{ МПа}$), а последующие на $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,03 \text{ МПа}$) и $0,4 \text{ кгс/см}^2$ ($0,04 \text{ МПа}$). Запишите показания давления в ТЦ в табл. 2.

Ход поршня ТЦ 130мм.

Т а б л и ц а 2

Давление	Ступени давлений в кгс/см^2		
	I - 0,5	II - 0,3	III - 0,4
В магистрали			
В тормозном цилиндре			

6.2. После отпуска и зарядки опыт повторить при ходе поршня ТЦ 160мм. Запишите давление в ТЦ в табл. 3.

Ход поршня ТЦ 160мм.

Т а б л и ц а 3

Давление	Ступени давления, кгс/см^2		
	I - 0,5	II - 0,3	III - 0,4
В магистрали			
В тормозном цилиндре			

Полученные результаты изобразите в виде диаграммы СТ и полных отпусков.

Сравните результаты торможений при разных ходах поршня и дайте заключение.

Ответьте. Как отражаются на плавности торможения поезда разные давления в ТЦ? Какой ход поршня в ТЦ допускается в эксплуатации у локомотивов и пассажирских вагонов?

Сравните результаты торможений при разных ходах поршня и дайте заключение.

7. Применение отпускного клапана

После ПСТ, не трогая ручку КМ в III положении, произведите полный отпуск тормоза при помощи отпускного клапана.

Замерьте по манометру ЗР, на сколько надо снизить в нем давление, по сравнению с давлением в М, чтобы начался отпуск, который сам собой продолжается до конца, без дальнейшего снижения давления в ЗР?

Предполагая наличие неисправности тормоза, произведите выключение его с обязательной полной разрядкой, для чего нужно перекрыть разобщительный кран №2 и выпустить воздух из ЗР.

Ответьте. Какими основными свойствами обладает ВР?

Р а б о т а № 4

ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕКТРОВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ № 305-000 (стенд №)

Цель работы - изучение и проверка студентами эксплуатационных характеристик электропневматического пассажирского ЭВР

Подготовка стенда - выполняются все пункты разд. 2 “Общих указаний”. Зарядное давление 5 кгс/см^2 (0,5 МПа).

Реостат включен. ЭВР №305 и вольтметр включить в электрическую цепь.

1. Проверка исправности тормоза

Проверка исправности электропневматического тормоза производится по горению ламп блока сигнализации: в I и II положениях ручки КМ горит первая лампа контроля цепи и отпуска “0”, в III и IV - вторая лампа перекрыши “П” и лампа “О”, в положениях V и VI - третья лампа торможения “Т” и лампа “О”.

Ответьте. Исправен ли тормоз?

2. Проверка напряжения притягивания и отпадания якорей вентиля

Перевести ручку КМ из II положения в VЭ и реостатом повышать напряжение до 30 В. При этом оба вентиля должны сработать и в ТЦ установится давление.

Постепенно снижать напряжение, при напряжении 10 В вентили должны сработать и происходит отпуск тормоза. Результаты опытов запишите в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Напряжение, при котором электромагнитные вентили срабатывают, В	
на торможение	на отпуск

3. Проверка чувствительности электровоздухораспределителя

При зарядном давлении 5 кгс/см^2 ($0,5 \text{ МПа}$) кратковременными переводами ручки КМ в тормозное положение ВЭ и перекрышу IV повышайте давление в ТЦ ступенями по $0,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,03 \text{ МПа}$), а затем путем перевода ручки КМ из IV положения во II такими же ступенями произведите отпуск тормоза. Первая ступень торможения и отпуска, т.е. давление в ТЦ, должна быть не более $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,05 \text{ МПа}$).

Ответьте. Обладает ли тормоз такой нормированной чувствительностью?

4. Проверка времени наполнения ТЦ до 3 кгс/см^2 ($0,3 \text{ МПа}$) и времени отпуска до $0,4 \text{ кгс/см}^2$ ($0,04 \text{ МПа}$) при зарядном давлении 5 кгс/см^2 ($0,5 \text{ МПа}$)

Результаты запишите в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Давление в ТЦ, кгс/см^2	Время наполнения ТЦ, с	Время отпуска, с
При торможении, 3		
При отпуске, 0,4		

5. Проверка питания ТЦ на перекрыше

При зарядном давлении 5 кгс/см^2 ($0,5 \text{ МПа}$) произвести ступени: торможения $2,0$; $3,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,2$ и $0,35 \text{ МПа}$) и отпуска $2,5$; $1,5 \text{ кгс/см}^2$ ($0,25$ и $0,15 \text{ МПа}$).

После каждой ступени открывать краник ТЦ (диаметр 1 мм). При всех ступенях контролировать давление в ТЦ в течении 1 мин . Запишите в табл.3 изменения давления.

Т а б л и ц а 3

Давление в ТЦ при СТ и отпуске, кгс/см ²	2,0	3,5	2,5	1,5
Колебания давления за 1 мин				

6. Проверка плотности клапанов вентиля

При зарядном давлении 5 кгс/см² (0,5 МПа) произвести торможение до давления в ТЦ 2,5 - 3,0 кгс/см² (0,25 - 0,3 МПа) и на перекрыше III в течение 30 с наблюдать его понижение. На сколько фактически снизилось давление?

7. Проверка автоматичности перехода с электропневматического торможения на пневматическое

7.1. Зарядить тормоз до давления 5 кгс/см² (0,5 МПа) и подать напряжение на контроллер КМ.

Произвести ПСТ с разрядкой магистрали КМ, когда давление в ТЦ будет 0,8 - 1,0 кгс/см² (0,08-0,1 МПа), снять напряжение. Оставить ручку КМ в тормозном (V) положении. Переключательный клапан должен сработать, а давление в ТЦ повысится до 3,8 кгс/см² (0,38 МПа). Повторить опыт 2-3 раза.

Установить, когда и при каком давлении в ТЦ произошло переключение?

7.2. Зарядить тормоз, произвести такой же опыт, но без разрядки М (VЭ) КМ. Записать произошёл ли переход с электропневматического торможения на пневматическое?

7.3. Зарядить тормоз.

а) Произвести ПСТ без разрядки М (КМ VЭ) и поставить КМ в непитающую (III) перекрышу. Записать в момент постановки КМ в перекрышу (III) давление в М, ТЦ и ЗР.

Снять напряжение и записать результат - состоялся ли переход с ЭПТ на пневматическое.

б) Зарядить тормоз. Произвести такой же опыт с разрядкой М (V) положением КМ. Записать давление в М, ТЦ и ЗР.

Снять напряжение на непитающей (III) перекрыше и записать результат - состоялся ли переход с ЭПТ на пневматическое.

7.4. Зарядить тормоз.

а) Произвести ПТС без разрядки М (КМ VЭ) и поставить КМ в питающую (IV) перекрышу. Записать давление в М, ТЦ, ЗР.

Снять напряжение на перекрыше (IV) и записать результат - состоялся ли переход с ЭПТ на пневматическое.

б) Зарядить тормоз. Произвести такой же опыт, но с разрядкой М (V) КМ. Записать давление в М, ТЦ, ЗР.

Снять напряжение на питающей перекрыше (IV) и записать результат - состоялся ли переход с ЭПТ на пневматическое.

7.5. Обобщите результаты испытаний и записать - при каких условиях произойдет переход с ЭПТ на пневматическое при прекращении питания током ЭПТ?

Ответьте. При каких положениях КМ при торможении и перекрыше ЭПТ совместно с пневматическим будет неистощимым (прямодействующим) и почему?

Р а б о т а №5

ИСПЫТАНИЕ ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ

№ 483А

Цель работы - изучение и проверка студентами эксплуатационных характеристик пневматического грузового воздухораспределителя.

Подготовка стенда - выполняются все пункты раздела 2 “Общих указаний”. Зарядное давление $5,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,53 \text{ МПа}$).

1. Проверка продолжительности зарядки ЗР и РК

Проверка производится на равнинном режиме при II положении ручки КМ. Отсчет времени начинается от момента открытия крана №4. Запишите время зарядки в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Давление	Время зарядки на равнинном режиме, с	
	ЗР	РК
$1,2 \text{ кгс/см}^2$		
$4,6 \text{ кгс/см}^2$		
$4,8 \text{ кгс/см}^2$		

Сравните результаты опыта с техническими условиями и сделайте вывод об исправности ВР. Ответьте. Как заряжается РК на режимах равнинном и горном работы и на каком режиме можно ожидать, что время зарядки будет больше и почему?

2. Проверка чувствительности ВР по величине снижения давления (суммарная чувствительность магистральной, главной и уравнительной частей)

Проверку производить при зарядном давлении $5,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,53 \text{ МПа}$) в УР, М, ЗР и РК на равнинном режиме работы и груженом режиме торможения путем снижения давления в УР и М темпом служебного тормо-

жения первоначально на 0,3 кгс/см² (0,03 МПа), а затем на 0,5 кгс/см² (0,05 МПа).

Ответьте. При каком снижении давления поршень ТЦ сдвинулся?

3. Определение давления воздуха в ТЦ и времени наполнения и опорожнения его на равнинном режиме работы при ПСТ для режимов П, С, Г

Испытания проводить при одинаковом зарядном давлении 5,3 кгс/см² (0,53 МПа) в УР, М, ЗР и РК. Ход поршня - 125мм. Снижение давления в УР - 1,5 кгс/см² (0,15 МПа). В процессе испытаний определить: конечное давление в ТЦ, время наполнения ТЦ до 3,5 кгс/см² (0,35 МПа) для режима Г, а также время отпуска до давления ТЦ 0,4 кгс /см² (0,04 МПа) - для режимов П, С, Г, Результаты испытаний запишите в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Номер опыта	Режимы торможений	Время наполнения ТЦ	Конечное давления в ТЦ, кгс/см ²	Время отпуска до давления в ТЦ 0,4, кгс/см ² (0,04 МПа), с
1	Порожний			
2	Средний			
3	Груженный до 3,5(0,35 МПа) кгс/см ² , с			

4. Определение времени наполнения и опорожнения ТЦ на равнинном и горном режимах работы при ЭТ

У ВР включить режим Г и при ЭТ для режимов “Рав” и “Гор” определить время наполнения ТЦ до 3,5 кгс/см² (0,35 МПа) и время отпуска до давления в ТЦ 0,4 кгс/см² (0,04 МПа). Результаты записать в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Режим торможения	Время наполнения ТЦ до 3,5кгс/см ² (0,35 МПа), с	Время отпуска до давления в ТЦ 0,4 кгс/см ² (0,04 МПа), с
------------------	---	--

Груженный	Рав	
	Гор	

Запишите. Удовлетворяет ли ВР давлениям в ТЦ и времени его наполнения и опорожнения при ПСТ и ЭТ?

**5. Проверка условия равновесия чувствительного
элемента главной части на перекрыше (IV) после ПСТ
на Г режиме торможения и “Рав” режиме работы**

Проверку производить при одном и том же зарядном давлении 5,3 кгс/см² (0,53 МПа) в УР, М, РК и ЗР. Ход поршня ТЦ 125 мм.

После снижения давления в УР на 1,3-1,5 кгс/см² (0,13-0,15 МПа) результат опыта запишите в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Объемы	Давление кгс/см ² (МПа)	На сколько снизилось давление после торможения кгс/см ² (МПа)
	До торможения	После торможения
ТМ		
РК		
ЗР		
ТЦ		

**6. Определение давление в ТЦ при ступенчатом
торможении и отпуске на “Гор” режиме работы
при ходе поршня ТЦ 125мм**

КМ выполнить ступени торможения по УР 0,6, 0,4, 0,5 кгс/см², а затем - ступени отпуски 0,5, 0,4, 0,6 кгс/см². Результаты опытов записать в табл. 5.

Т а б л и ц а 5

Давление в ТЦ	Ступени снижения давления в УР кгс/см ² (МПа)		
	0,6	0,4	0,5
При ступенчатом торможении			
При ступенчатом отпуске			

Ответьте. Почему на горном режиме работы возможен ступенчатый отпуск, а на равнинном нет?

7. Проверка чувствительности уравнительного поршня по величине снижения давления в ТЦ

На порожнем режиме торможения произвести ПСТ и после перевода ручки КМ из V в IV положение открыть кран ТЦ (диаметр 1мм). Записать, при каком минимальном снижении давления в ТЦ произошло его питание?

Ответьте на вопросы

7.1. Как Вы думаете, время наполнения ТЦ на различных грузовых режимах торможения будет одинаковое или разное и почему?

7.2. Для чего предназначена дополнительная разрядка М при торможении?

7.3. Какие особенности отпуска на равнинном режиме работы и почему на этом режиме ВР является нежестким?

7.4. Какие особенности отпуска на горном режиме работы и почему на этом режиме ВР является полужестким?

7.5. Для чего предназначен отпускной клапан и почему он находится на главной части ВР? Опишите порядок выключения тормоза на вагоне при неисправном ВР.

7.6. Какими основными свойствами обладает ВР?

Р а б о т а № 6

ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО КЛАПАНА ЭПК - 150

Цель работы - изучение и проверка студентами эксплуатационных характеристик ЭПК - 150.

Подготовка стенда - выполняются пп. 1, 2, 3, 4 и 5 разд. 2 “Общих указаний”. Зарядное давление $5,3 \text{ кгс/см}^2$ ($0,53 \text{ МПа}$).

1. Проверка плотности срывного клапана

Вставить ключ в замок ЭПК и поворотом в крайнее правое положение закрыть клапан электромагнита-свистка при давлении в ГР не менее 7 кгс/см^2 ($0,7 \text{ МПа}$) и зарядном давлении в М открыть разобшительные краны на напорной трубе №13, а на магистральной №11 и при достижении в камере выдержки времени давления ГР (манометры ГР и КВВ) наблюдать за сдвижкой стрелки в манометре М.

Ответьте. Сдвинулась ли стрелка манометра М и есть ли утечка воздуха через срывной клапан?

2. Проверка отпадания якоря и открытия клапана электромагнита-свистка

Реостатом в ЭПК напряжение довести до 50 В. Постепенно снизить его с 50 В до действия свистка и вновь восстановить 50 В. При каком давлении и напряжений происходит отпадение якоря и открытие клапана?

3. Проверка притяжение якоря и полное закрытие клапана электромагнита-свистка

Первоначально реостатом быстро снизить напряжение с 50 В до 0, а затем постепенно (не более 5 с) повышать напряжение до 30 В. При каких напряжениях и давлениях происходит притяжение якоря и полное закрытие клапана?

4. Проверка времени срабатывания ЭПК

Одновременно выключить ЭПК и включить часы. Наблюдать за временем снижения давления в КВВ до $1,5-2 \text{ кгс/см}^2$ ($0,15-0,2 \text{ МПа}$), при котором срывной клапан должен открыться и разрядить магистральный резервуар. Время разрядки камеры до момента срабатывания клапана должно быть 7 - 8 с.

Через какое время при испытании срывной клапан соединил М с атмосферой?

После срабатывания срывного клапана по манометру М наблюдать за разрядкой М и записать при каком давлении прекратилась разрядка и срывной клапан закрыл атмосферный канал?.

5. Проверка времени заполнения воздухом камеры выдержки времени (КВВ)

После полной разрядки КВВ перекрыть кран №13 напорной магистрали. Одновременно с поворотом ключа ЭПК в крайнее правое положение, откройте кран №13, включите часы и наблюдайте за временем подъема давления в КВВ до давления ГР. Оно при напорном давлении не менее 7 кгс/см^2 ($0,7 \text{ МПа}$) должно быть не более 10 с. За какое время происходит наполнение КВВ?

6. Сравнить полученные результаты с допускаемыми данными и дать заключение о пригодности ЭПК - 150Е в эксплуатации

Ответить на вопросы

- 7.1. Чем дублируются показания путевого светофора?
- 7.2. Для чего применяется ручка бдительности?
- 7.3. Что происходит при загорании красного сигнала?
- 7.4. Как отпустить тормоза после автостопного торможения (АС)?
- 7.5. Как можно предотвратить АС?
- 7.6. На сколько увеличивается расчетное время подготовки тормозов при АС и почему?

Р а б о т а № 7

ИСПЫТАНИЕ СИГНАЛИЗАТОРА ОБРЫВА ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ С ДАТЧИКОМ № 418

Цель работы - изучение и проверка студентами эксплуатационных характеристик пневмоэлектрического датчика 418 .

Подготовка стенда - выполняются пп. 1, 2, 3, 4 и 5 разд. 2 “Общих указаний”. Зарядное давление не менее 6 кгс/см^2 (0,6 МПа).

Проверка работы и испытание датчика № 418

1. При включении выключателя должна загореться лампа тормозного цилиндра (ТЦ).

2. При открытии крана, сообщающего камеру дополнительной разрядки (ДДР) с магистралью, лампа (ДР) должна загореться при давлении в резервуаре $1,1^{+0,2}_{-0,2} \text{ кгс/см}^2$, что свидетельствует о нормальной работе датчика.

3. После выпуска воздуха из резервуара, перекрытия разобщительного крана и выключения лампы, открыть разобщительный кран, сообщающий камеру тормозного цилиндра (ДТЦ) с магистралью. Лампа должна погаснуть при давлении в резервуаре $0,5^{+0,2}_{-0,1} \text{ кгс/см}^2$.

4. Контрольную проверку одновременно обеих пружин датчика производить при открытых разобщительных кранах, установленных перед дросселями, и нулевом давлении в двух резервуарах. При постепенном открытии разобщительного крана, установленного на магистрали, включение и выключение ламп (ДР), (ТЦ) должно происходить при давлениях в резервуарах в вышеуказанных пределах.