

«Утверждаю:»

Генеральный директор ЗАО НПФ
«Металлополимер»

"Металлополимер" (Б.В.Ножнин)
«20» «декабря» 2006 года



ОТЧЕТ

о работе, выполненной в рамках договора №120р/06 по теме
«Воздухопровод тормозной системы грузовых вагонов из
металлопластиковых труб»

Генеральный договор №1026/06/852 от 22.11.2006г.
Договор на выполнение работ №120р/06 от 05.12.06

Научный руководитель:
К.т.н., с.н.с.

3.3.Ханафьев

Оглавление.

Аннотация.

1.Пробеговые испытания.

2.Разработка конструкторской документации соединений (фитингов) металлопластиковых труб (МПТ) для осуществления соединений МПТ с тормозными приборами и арматурой.

3.Испытания МПТ на температурные пределы, перепад температур.

4.Испытания металлополимерных труб на стойкость к механическим воздействиям (технические предложения).

5.Приложения:

- а). Протокол пробеговых испытаний (весенне-летних)**
- б). Протокол пробеговых испытаний (осенне-зимние)**
- в). Акт об изготовлении спецсоединений**
- г). Акт о проведении испытаний МПТ на температурные пределы и перепады температур**
- д). Акт о проведении испытаний МПТ на стойкость к механическим воздействиям**
- е). Конструкторская документация**

Аннотация

Воздухопровод тормозной системы пассажирских и грузовых вагонов в настоящее время изготавливается в соответствии с ГОСТ-8734 из холодно-деформированных бесшовных труб. В процессе эксплуатации пассажирских и грузовых вагонов во внутренней поверхности воздухопровода тормозной системы происходит коррозия металла. Элементы коррозии в процессе эксплуатации попадают в тормозные приборы и оседают в фильтрах и каналах, что может приводить к неудовлетворительной работе тормоза вагона (замедленное наполнение тормозных цилиндров и замедленный отпуск или неотпуск тормоза) и нарушению безопасности движения.

При ремонте воздухопровода тормозной системы проводится очистка внутренней поверхности тормозной магистрали с последующей продувкой сжатым воздухом. Метод очистки неэффективен и на внутренней поверхности остается коррозия металла.

Воздухопровод тормозной системы имеет значительное количество трубных резьбовых соединений с арматурой, тормозными приборами и оборудованием, влияющих на плотность тормозной системы. Резьба на трубах, кроме того, является слабым местом по прочности воздухопровода и часто приводит к изломам трубок.

Для устранения этих недостатков разработан воздухопровод из металлополимерных (МПТ) труб, соединенных с тормозным оборудованием специальными соединениями. Опытный образец такого воздухопровода установлен на полувагоне модели 12-197 №688 261 48.

МПТ трубы представляют собой пятислойный композит, наружный и внутренний слои - «сшитый» полиэтилен, приклейенный к алюминиевой трубе.
МПТ работают в температурном диапазоне от -60°С (кратковременно до +130 °С) выдерживают рабочее давление 20 атм (давление разрыва –до 85 атм), имея при этом весьма высокую стойкость к агрессивным средам.

Специальные соединения позволяют значительно уменьшить количество резьбовых соединений МПТ с арматурой тормозной системы.

Положительные результаты лабораторных испытаний подтверждены результатами ударных и пробеговых испытаний на экспериментальном кольце ВНИИЖТ МПС РФ.

Предлагаемый образец можно допустить к приемочным испытаниям.

Пробеговые испытания.

Пробеговые испытания полуавтомата модели 12-197 № 688 261 48, оборудованного воздухопроводом, тормозной системы из металлополимерных труб (МПТ), проводились в соответствии с 1-ым и 2-ым этапами календарного плана договора № 120р/06 от 05.12.06г.

1.1. Цель испытаний:

Контроль прочности соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой, состояние поверхностей труб.

1.2. Дата и место проведения испытаний.

Дата: с 06 декабря 2005 г. по 10 ноября 2006 г.

Место: экспериментальное кольцо ВНИИЖТ МПС РФ в составе опытного поезда.

Скорость движения поезда 80 км/час

Пробег составил: 1 этап – до 15 сентября 2006 г. 134 000км

2 этап- до 01.11.06г. 40411км

Количество регулировочных торможений:

1 этап 1350

2 этап 360

1.3. Результаты испытаний.

В процессе эксплуатационных испытаний полуавтомата контролировалась прочность соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой, состояние поверхностей труб (отсутствие или наличие механических повреждений).

Периодически проводились проверки герметичности соединений путем омыливания мест соединений тормозной магистрали и подводящих труб за период первого и второго этапа испытаний не выявлено.

По окончании этапов эксплуатационных пробеговых испытаний полуавтомата проведены стационарные тормозные испытания.

Для проведения испытаний вагона оборудованного воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб, тормозная магистраль полуавтомата была подключена к установке для проверки работы тормоза, при этом на противоположный конец магистрали в головку соединительного рукава установлена заглушка и открыт концевой кран.

В тормозной цилиндр и запасной резервуар установлены манометры. При испытаниях зарядное давление в тормозной магистрали составляло 5,3 кгс/кв см .

Плотность тормозной магистрали (при выключенном воздухораспределителе) проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило (при норме 0,1 кгс/ кв см за 5 мин).

Зарядка запасного резервуара проверялась при поездном положении ручки крана машиниста по времени с момента открытия разобщительного крана из тормозной магистрали установки. Время зарядки запасного резервуара до зарядного давления (5,3 кгс/кв см) составило 5 мин 43 сек.

Плотность заряженной тормозной системы вагона с включенным воздухораспределителем проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали с момента отключения магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило за 10мин.(при норме не более 0,1 кгс/ кв см за 10 мин).

Проверка действия пневматического тормоза при включении воздухораспределителя на «Средний» и «Равнинный» режимах работы на ступени торможения после снижения давления магистрали на 0,6 кгс/кв см:

- тормоз пришел в действие,
- давление в тормозном цилиндре составило 0,9 кгс/ кв см,
- в течение 5 мин тормоз не отпустил,
- после повышения давления в магистрали до 5,3 кгс/кв см(зарядное давление) тормоз полностью опустил.

Проверка действия пневматического тормоза после полных служебных торможений с последующим отпуском, проводилась при его полной загрузки:

- время наполнения тормозного цилиндра до 95% от полного давления составило 15с. и до максимально создаваемой величины составило 18с.,

- максимальная величина создаваемого давления в тормозном цилиндре груженого вагона составила 3,1 кгс/кв см,

- выход штока тормозного цилиндра груженого вагона составил 80мм,
- время отпуска тормозного цилиндра до 0,4 кгс/ см кв составили 54 с.,

Для проверки работы выпускного клапана произведено полное служебное торможение, при этом давление в тормозном цилиндре груженого вагона составило 3,1 кгс/ кв см.

При воздействии на поводок выпускного клапана произошел выпуск воздуха из рабочей камеры воздухораспределителя, после чего тормоз полностью отпустил.

Проверка тормоза с воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб показала, что основные показатели работы тормоза соответствуют требованиям «Инструкции по ремонту тормозного оборудования вагонов» ЦВ-ЦЛ-945

Полувагон № 688 261 48 может быть допущен для проведения приемочных испытаний.

2.Разработка конструкторской документации и изготовление опытных соединительных элементов.

Разработка КД и изготовление соединений (фитингов) длястыковки МПТ с тормозной арматурой и приборами полувагона модели 12-197 № 688 261 48 проводились в соответствии с первым этапом календарного плана договора 120р/06 от 05.12.06г.

Цель работы:

- Подбор материалов для изготовления соединений металлопластиковых труб с тормозными приборами грузовых вагонов,
- Разработка КД на соединения,
- Изготовление соединений.

При выполнении работы учитывалось, что соединения будут работать в следующих условиях: (см. Таблицу 1)

Таблица 1

Основные параметры и размеры воздухопровода из металлопластиковых труб

<i>№ (n/n)</i>	<i>Наименование параметра</i>	<i>Величина параметра</i>
1.	Расчетное давление сжатого воздуха в трубах воздухопровода тормозной системы грузового вагона, кгс/см (МПа)	10(1,0)
2.	Изгибные напряжения трубы без ее разрушения в эксплуатации при частоте изменения знака нагрузки до 90Гц, МПа	130
3.	Изгибные напряжения трубы без ее разрушения в эксплуатации при малоамплитудных колебаниях с частотой 400 Гц, МПа	10
4 .	Воздухопровод тормозной системы вагонов из металлопластиковых труб изготавливаются из труб с номинальными размерами, мм;	
	• наружный диаметр 42”	
	• толщина стенки 4”	
	• условный проход 32”	
	• наружный диаметр 27”	
	• толщина стенки 32”	
	• условный проход 20”	

5. Воздухопровод тормозной системы должен
выдерживать диапазон температур наружного воздуха **80 С°**
- в климатических зонах от - 55 С° до + 55 С°
- при кратковременных повышениях температуры (не более 4 часов) -80 С°
6. Плотность пневм. тормозн. системы вагона при **0,1 (0,01)**
включенном воздухораспределителе за время 5 мин **кгс/см (МПа)**

Также учитывалось, что *воздухопровод тормозной системы должен быть стойким к коррозии, динамическим и статическим нагрузкам, ремонтопригодным, удобным в эксплуатации.*

Поэтому в качестве материалов для соединений были выбраны следующие:

Ниппель и накидная гайка - сталь марки Ст 12х181 ОТ ГОСТ5632-72

Для обжимного кольца - бронза марок Бр Б2, БР БНТ 1,9, Бр БИТ 1,9Мг , 3

Соединения, изготовленные из этих материалов позволяют надежно фиксировать металлопластиковую трубу, не боятся температурных колебаний, статических нагрузок.

Это подтверждено проведенными на стенде **испытаниями.**

1. Для проведения испытаний были собраны системы
металлопластиковая труба-соединение (фитинг).

2. Целью испытания являлось: экспериментальное определение работы различных соединений (фитингов) с металлопластиковой трубой при воздействии гидростатического давления до 20 атм при последовательной смене температур от +25°C до 95°C.

3. Сущность метода заключалась в нагнетании в систему воды с температурой +25° С и создании давления в 10,15,20 атм
Давление в системе удерживалось в течение 15 минут.

Результат испытания: во всех случаях испытаний отмечалось отсутствие течи через фитинги в соединении с трубой.

После проверки поведения системы с фитингами при температуре воды +25° С проводился нагрев воды до 95° С, при достижении которой, создавалось давление в 10,15,20 атм.

Давление удерживалось в течение 15 минут.

Результат испытания: отмечалось отсутствие или наличие течи в системе.

Проведение эксперимента и проверки работы системы по п.1 и п.2 принималось за один цикл прокачки системы.

4. При отсутствии течи в системе, нагрев воды отключался и шло охлаждение системы до +25+30° С естественным путем.

Наблюдение за возникновением течи в системе велось регулярно
5.После охлаждения система опять подвергалась воздействию
гидростатического давления по п.1 и цикл повторялся.

6.Таким образом, было проведено 7 циклов термокачки.

В результате этих испытаний отмечено отсутствие течи при комнатной и повышенной температуре при воздействии давления.

По ходу проведения испытаний к операции подтягивания гаек фитингов прибегать не приходилось.

Таким образом, результаты испытаний показали, что система специальных соединений и напорных металлопластиковых труб является надежной по статическим нагрузкам и термокачкам, а также специальным нагрузкам.

Для возможности использования данной системы в условиях эксплуатации вагонного хозяйства РАО РЖД необходимо проведение пробеговых и эксплуатационных испытаний.

Приложения:

- 1.Конструкторская документация (КД)(Семь листов)
- 2.Акт изготовления соединений -1(Один)лист

3.Испытания МПТ на температурные пределы и перепад температур.

Работы были выполнены в соответствии с первым этапом календарного плана договора № 120р/06 от 05.12.06г.

3.1.Объект испытаний

Образцы трубы напорной металлополимерной

- с наружным диаметром 26 мм (Ду=20мм),
- с наружным диаметром 40 мм (Ду=33 мм)

Трубы изготовлены по ТУ 2248-002-39564670-2006

Сертификат соответствия № РОСС

RU. АИ50.Н01152

Количество – 10 шт.

Длина каждого образца – 1,0 м

3.2.Цель испытаний

Проверка труб напорных металлопластиковых различных конструкций на предельное значение перепада температур и температур эксплуатации.

Проверка специальных соединений с металлопластиковыми трубами различных конструкций на предельное значение температур и рабочего давления $6,2 \pm 0,3$ кгс/ см².

3.3.Дата и место проведения испытаний.

Дата с 01.11.____ г. по 15.11.200 ____ г.

Место проведения испытаний: ЗАО НПФ «Металлополимер», г. Москва, Алтуфьевское шоссе, д.43, производственная лаборатория ЗАО НПФ «Металлополимер».

3.4.Испытательное оборудование.

При проведении испытаний были использованы: испытательное оборудование и средства измерений, указанные в таблице №1.

Таблица №

№№	Наименование	Тип	Заводской №	Дата очередной поверки
1	Термокамера	ТУ-1000	228407	19.04.08г.
2	Термокамера	ТУ-1000	233204	15.04.08г.
3.	Термометр	ТТП№60+350/103	-	19.04.08г.
4.	Ручная помпа			

3.5.Условия испытаний.

Температура+19°C

Атмосферное давление - 738 мм рт. ст.

Относительная влажность - 57%

3.6.Методика проведения испытаний.

Климатические испытания образцов напорных металлопластиковых труб проводились в термокамере при температурах -40°C, -55°C, -60°C, + 100°C, +120°C, +130°C.

Образцы труб последовательно помещались в термокамеру и выдерживались в течение 1 (Одного) часа при каждой из указанных температур.

На следующем этапе в систему «Труба - специальное соединений» нагнетался воздух под давлением $6,2\pm0,3$ кгс/см². Давление в системе удерживалось с помощью специальных заглушек.

После выдержки в термокамере образцы были сбрасывались с высоты 2,5 м на кафельный пол.

Затем был проведен визуальный контроль каждого образца.

3.7.Результаты проведения испытаний.

В результате испытаний на образцах напорных металлопластиковых труб не было обнаружено никаких повреждений в виде микротрещин и сколов, изменений внешнего вида., не нарушен поверхностный слой, также не нарушена герметичность соединений.

ВЫВОД:

Металлопластиковые трубы, изготовленные методом экструзии из силанольно-сшитого полиэтилена приклеенным на алюминиевую трубу, **сваренную методом ультразвуковой сварки «встык»** выдержали в течение одного часа максимальную температуру +120°C, минимальную-55°C

Металлопластиковые трубы, изготовленные методом экструзии из силанольно-сшитого полиэтилена с приклеенными на алюминиевую трубу, **сваренную методом ультразвуковой сварки «внахлест»** выдержала в течение одного часа максимальную температуру +132°C, минимальную -61°C

Аналогичные результаты показали узлы специальных соединений с трубами при давлении $6,2\pm0,3$ кгс/см².

Соединения с металлопластиковой трубой обеих конструкций при температуре +19°C выдержали давление 40 атм в течение одного часа.

Приложения:

- 1 .Акт испытания металлопластиковой трубы на предельные значения температур.
- 2.Акт испытания соединений.

Раздел 4. Испытания на стойкость МПТ к механическим воздействиям.

Работы были выполнены в соответствии с первым этапом календарного плана договора № 120р/06 от 05.12.06.

4.1.Объект испытаний

Трубы металлополимерные (см. раздел 3) представляют собой пятислойную композицию **полиэтилен – клей – алюминий - клей – полиэтилен**.

МПТ изготавливаются методом **формования и ультразвуковой сварки** алюминиевой ленты с нанесенными на нее **методом экструзии** внутреннего и наружного слоев клея и полиэтилена.

Сыре и материалы, являющиеся основой для изготовления МПТ:

- композиция на основе ПНД (силанольносищающаяся),
- алюминиевая лента (толщина 0,25-0,3 мм),
- клей, служащий для соединения слоев полиэтилена с алюминием.

Давление, при котором наступает разрушение стенки МПТ 5,4-6,0 Мпа, что в 10 раз превышает давление в воздухопроводе тормозной системы полуавтомата а.

4.2.Цель испытаний.

Определение стойкости тормозной системы воздухопровода из МПТ грузового полуавтомата к механическим воздействиям (в том числе и к замораживанию конденсата)

4.3.Дата и место проведения испытаний.

16.10-12.2006г.

Место: ЗАО НПФ «Металлополимер», производственная лаборатория.

4.4.Оборудование

- Стенд с неподвижными опорами (модель креплений и соединений МПТ в тормозной системе полуавтомата).
- центробежный ускоритель,
- набор металлических «снарядов» массой от 10 г до 100г различной конфигурации (шар, куб, «еж»)
- холодильник,

4.5. Методика испытаний МПТ на стойкость к механическим воздействиям.

4.5.1. Готовятся образцы МПТ «DEEPIPE» (ТУ 2248-002-39564670-2006)

- 112 образцов «U»- образной формы МПТ 20/26 длиной 1500мм,
- 112 образцов «S»- образной формы МПТ 32/40 длиной 2500мм,
- 112 образцов МПТ 20/26 прямых длиной 2500мм,
- 112 образцов МПТ 32/40 прямых длиной 2500мм.

4.5.2. Концы образцов с помощью спецсоединений соединяются с заглушками и закрепляются на неподвижных опорах, установленных на стенде.

- 4.5.3. МПТ «U»-образной формы 20/26 устанавливается перпендикулярно стволу центробежной «пушки».
- 4.5.4. «Пушка» выстреливает поочередно снарядом кубической, шарообразной формы и «ежом» в центр закрепленной «U»-образной МПТ (скорость 100км/ч , вес – от 20 до 100 гр.) Количество выстрелов – 112. После каждого выстрела образы заменяются.
- 4.5.5. «Пушка» выстреливает поочередно в место крепления МПТ к неподвижной опоре (10 см от спецсоединения). Количество выстрелов – 112.
- 4.5.6. Опыт повторяется с образцами повернутыми к стволу «пушки» на углы 135, 160 и 170 градусов.
- 4.5.7. Опыт повторяется с образцами МПТ «S»- образной формы, прямыми по схеме п.п.4.5.3.- 4.5.6.

4.6. Результаты испытаний.

Испытания на удар проводились при линейной скорости «снаряда» : - 100км/ч.
Таким образом:

- при угле удара «снарядом» ровно 90 градусов и массе «снарядов» от 10 до 100 грамм (шар, куб) на МПТ были заметны вмятины,
- при касательном ударе «снарядов» (шар, куб) следы их механического воздействия практически незаметны.

Удары металлического снаряда типа «еж» :

- при перпендикулярном попадании «снаряды» пробили стенку МПТ,
- при касательном попадании – «снаряды» оставили царапины, не оказывающие влияния на работу тормозной системы полуавтомата.

Рекомендации.

1. Увеличить толщину наружного слоя МПТ до 3мм.

4.7. Испытания МПТ на стойкость к замораживанию.

4.7.1. Цель испытаний.

Определение количества циклов замораживания и оттаивания воды в трубах до их разрушения.

4.7.2. Методика испытаний.

4.7.2.1. Готовятся образы МПТ «DEEPIPE» (ТУ 2248-002-39564670-2006)

- 10 образцов «U»- образной формы МПТ 20/26 длиной 1000мм,
- 10 образцов прямых 32/40 длиной 2500мм.

4.7.2.2. Концы образцов с помощью спецсоединений соединяются с заглушками и закрепляются на неподвижных опорах, предварительно заполняются водой на 1/3, 1/2, 1/1 объема МПТ.

Образцы «прямые» устанавливаются на опорах под углом 20 градусов.

4.7.2.3. Все образцы обмеряются микрометром с точностью до 0,01 мм в трех точках по длине диаметров трубы по двум осям под углом 90 градусов.

4.7.2.4. Все образцы помещаются в морозильную камеру с температурой минус 20 С на 12 часов.

4.7.2.5. После заморозки образцы размораживаются с помощью факела (ткань пропитанная соляркой).

4.8. Результаты испытаний на стойкость к замораживанию.

Все образцы: «U»- образные и прямые полностью заполненные водой и заглушенные лопнули после 3 – 5 циклов «замораживание – размораживание». (диаметр МПТ увеличился до 2 мм)

Все образцы: «U»- образные и прямые заполненные водой на 1/3 и 1/2 объема, и заглушенные выдержали 10 циклов «замораживание – размораживание». После 10 цикл испытания были прекращены.

Следы от открытого пламени факела оставляют на наружнем слое МПТ желтоватый след (после снятия сажи).

4.9. ВЫВОД:

Поскольку конденсат не заполняет 100% объема воздухопровода, «замораживание – размораживание» тормозной системы на МПТ не влияет на ее эксплуатационные качества.

У Т В Е Р Ж Д АЮ:

Заместитель директора ВНИИЖТ

С.С. Барбариch

«4» 08 2006 г.

ПРОТОКОЛ

**первого этапа эксплуатационных пробеговых испытаний
полувагона модели 12-197 с воздухопроводом тормозной
системы из металлопластиковых труб**

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ.

Эксплуатационным пробеговым испытаниям подвергнут полуавтомат модели 12-197 №68826148 оборудованный воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб (рисунок 1).

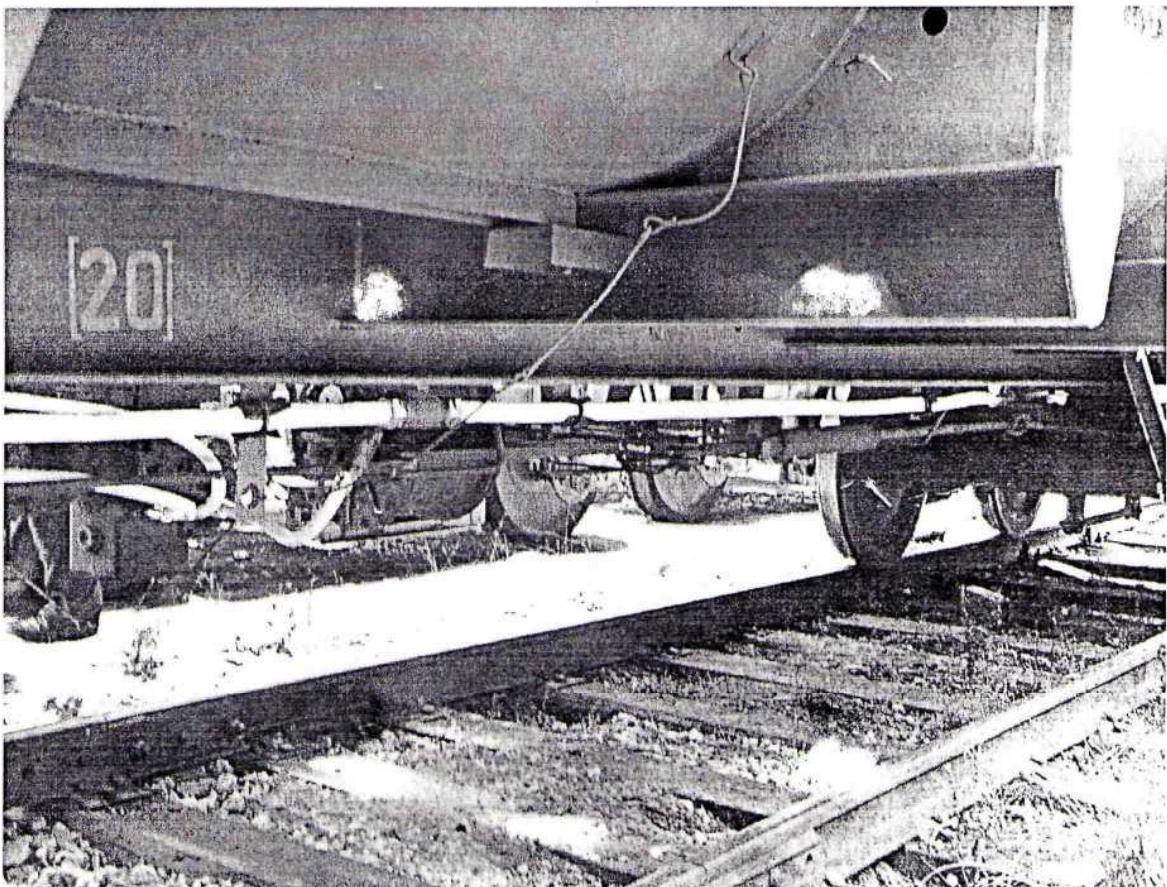


Рисунок 1 – Общий вид магистрального трубопровода на вагоне

Металлопластиковые трубы установлены взамен металлической тормозной магистральной трубы, подводящей трубки от разобщительного крана к рабочей камере воздухораспределителя, от воздухораспределителя к авторежиму и запасному резервуару и от авторежима к тормозному цилиндру.

Соединение металлопластиковых труб в воздухопроводе тормозной системы с тормозным оборудованием и арматурой выполнено специальными соединениями.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ.

Эксплуатационные пробеговые испытания полуавтомата оборудованного воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб проводятся в составе опытного поезда на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ. Максимальная скорость движения опытного поезда составляла 80 км/ч. Пробег полуавтомата в составе опытного поезда за период с 06 декабря 2005 года по

15 сентября 2006 года составил более 134 тыс. км. Общее число регулировочных торможений составило более 1350.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. В процессе эксплуатационных испытаний полувагона контролировалось прочность соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой, состояние поверхностей труб (отсутствие или наличие механических повреждений).

Периодически проводились проверки герметичности соединений путем обмыливания мест соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой. Образование мыльных пузырей за период первого этапа испытаний не выявлено.

3.2. По окончании первого этапа эксплуатационных пробеговых испытаний полувагона проведены стационарные тормозные испытания.

Для проведения испытаний вагона оборудованного воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб тормозная магистраль полувагона была подключена к установке для проверки работы тормоза, при этом на противоположный конец магистрали в головку соединительного рукава установлена заглушка и открыт концевой кран. В тормозной цилиндр и запасный резервуар установлены манометры. При испытаниях зарядное давление в тормозной магистрали составляло $5,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

Плотность тормозной магистрали (при выключенном воздухораспределителе) проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали с момента отключения магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило (при норме $0,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ за 5 мин).

Зарядка запасного резервуара проверялась при поездном положении ручки крана машиниста по времени с момента открытия разобщительного крана из тормозной магистрали установки. Время зарядки запасного резервуара до зарядного давления ($5,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$) составило 5 мин 43 сек.

Плотность заряженной тормозной системы вагона с включенным воздухораспределителем проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали с момента отключения магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило за 10 мин. (при норме не более $0,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$ за 10 мин).

Проверка действия пневматического тормоза при включении воздухораспределителя на «Средний» «Равнинный» режимах работы на ступени торможения после снижения давления в тормозной магистрали на $0,6 \text{ кгс}/\text{см}^2$:

- тормоз пришел в действие;
- давление в тормозном цилиндре составило $0,9 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- в течение 5 мин тормоз не отпустил;
- после повышения давления в магистрали до $5,3 \text{ кгс}/\text{см}^2$ (зарядное давление) тормоз полностью отпустил.

Проверка действия пневматического тормоза после полных служебных торможений, с последующим отпуском, проводилась при его полной загрузки:

- время наполнения тормозного цилиндра до 95% от полного давления составило 15 с. и до максимальной создаваемой величины составило 18 с.;
- максимальная величина создаваемого давления в тормозном цилиндре полностью груженого вагона составило $3,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- выход штока тормозного цилиндра груженого вагона составил 80 мм;
- время отпуска тормозного цилиндра до $0,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$ составило 54 с.

Для проверки работы выпускного клапана произведено полное служебное торможение, при этом давление в тормозном цилиндре груженого вагона составило $3,1 \text{ кгс}/\text{см}^2$. При воздействии на поводок выпускного клапана произошел выпуск воздуха из рабочей камеры воздухораспределителя, после чего тормоз полностью отпустил.

Проверка тормоза с воздухопроводом тормозной системы из металло-пластиковых труб показала, что основные показатели работы тормоза соответствуют требованиям «Инструкции по ремонту тормозного оборудования вагонов» ЦВ-ЦЛ-945.

Полувагон №68826148 может быть допущен для проведения второго этапа эксплуатационных пробеговых испытаний на Экспериментальном кольце.

Заведующий отделением
Автотормозного хозяйства

В.В. Крылов

Ведущий научный
сотрудник

Г.Б. Никитин

Старший научный сотрудник

В.М. Горский

Научный сотрудник

В.К. Кружалов

Научный сотрудник

Г.Н. Горюнов

У Т В Е Р Ж Д АЮ:

Заместитель директора ВНИИЖТ

С.С. Барбариch

2006 г.



ПРОТОКОЛ

**второго этапа эксплуатационных пробеговых испытаний
полувагона модели 12-197 с воздухопроводом тормозной
системы из металлоplастиковых труб**

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ.

Эксплуатационным пробеговым испытаниям подвергнут полуwagon модели 12-197 №68826148 оборудованный воздухопроводом тормозной системы из металлоизолированных труб (рисунок 1).

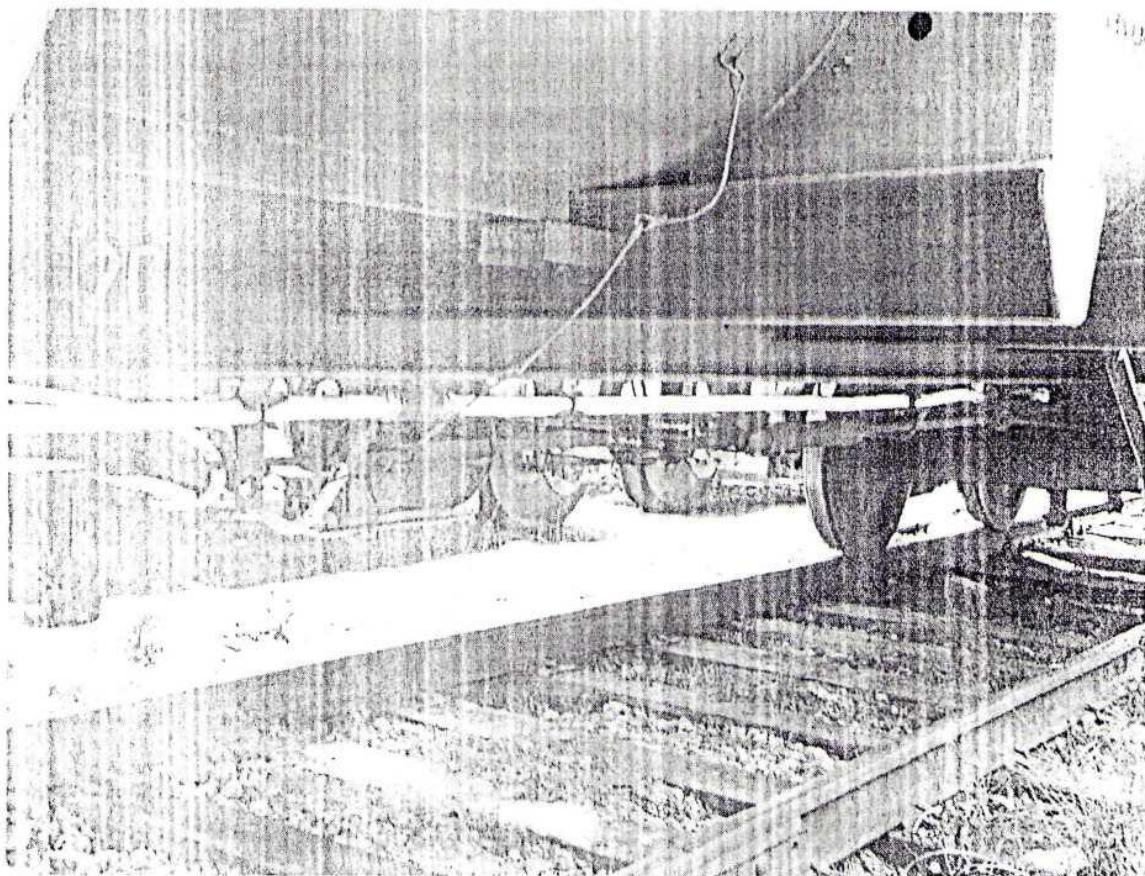


Рисунок 1 – Общий вид магистрального трубопровода на вагоне

Металлоизолированные трубы установлены взамен металлической тормозной магистральной трубы, подводящей трубки от разобщительного крана к рабочей камере воздухораспределителя (рисунок 2), от воздухораспределителя к авторежиму (рисунок 3) и запасному резервуару (рисунок 4) и от авторежима к тормозному цилиндру (рисунок 5), соединение магистральной трубы с концевыми кранами (рисунок 6).

Соединение металлоизолированных труб в воздухопроводе тормозной системы с тормозным оборудованием и арматурой выполнено специальными соединениями (рисунок 7), состоящими из объемной гайки 1, обжимного кольца 2 и ниппеля 3.

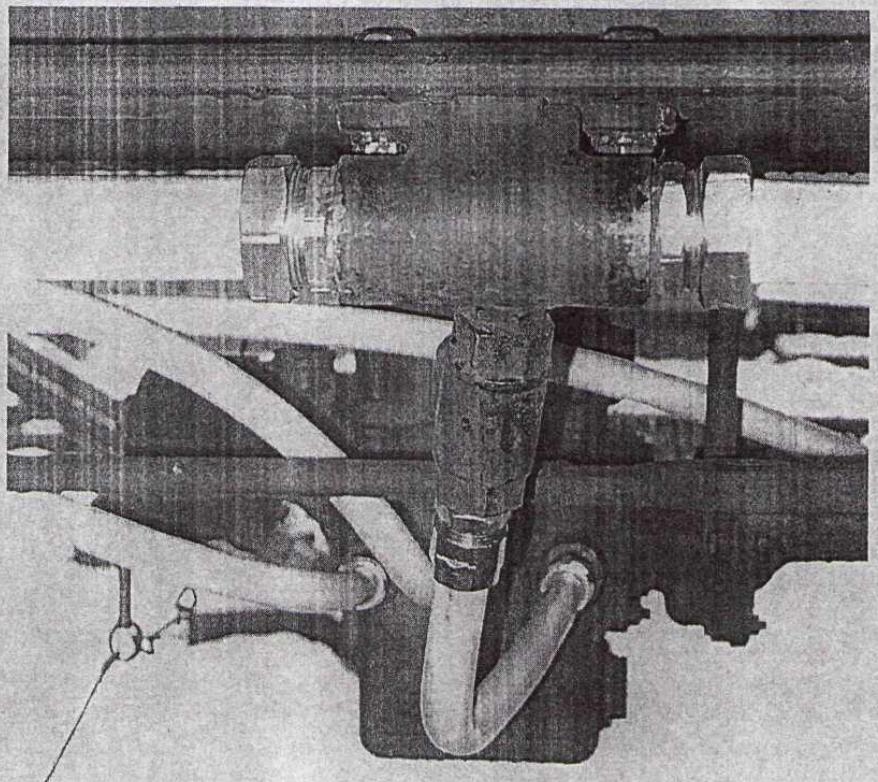


Рисунок 2 – Соединения трубопроводов с рабочей камерой воздухораспределителя

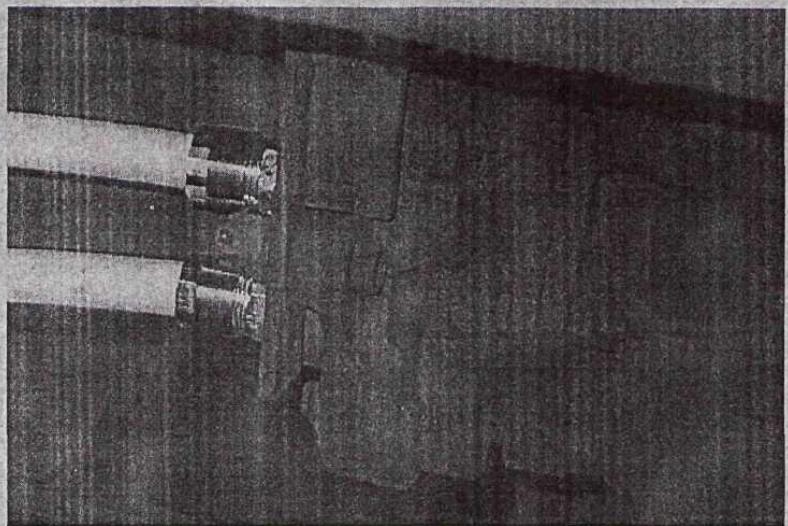


Рисунок 3 – Соединение трубопроводов с авторежимом

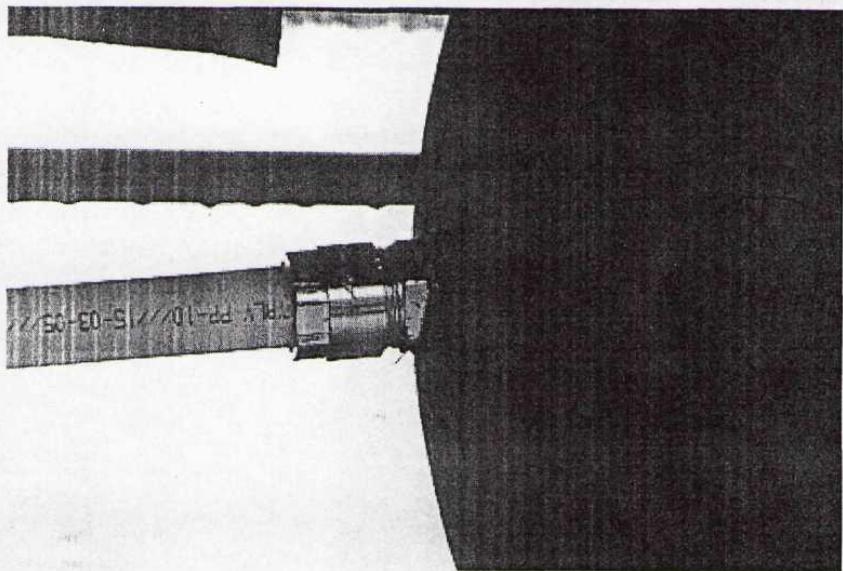


Рисунок 4 – Соединение подводящего трубопровода с запасным резервуаром

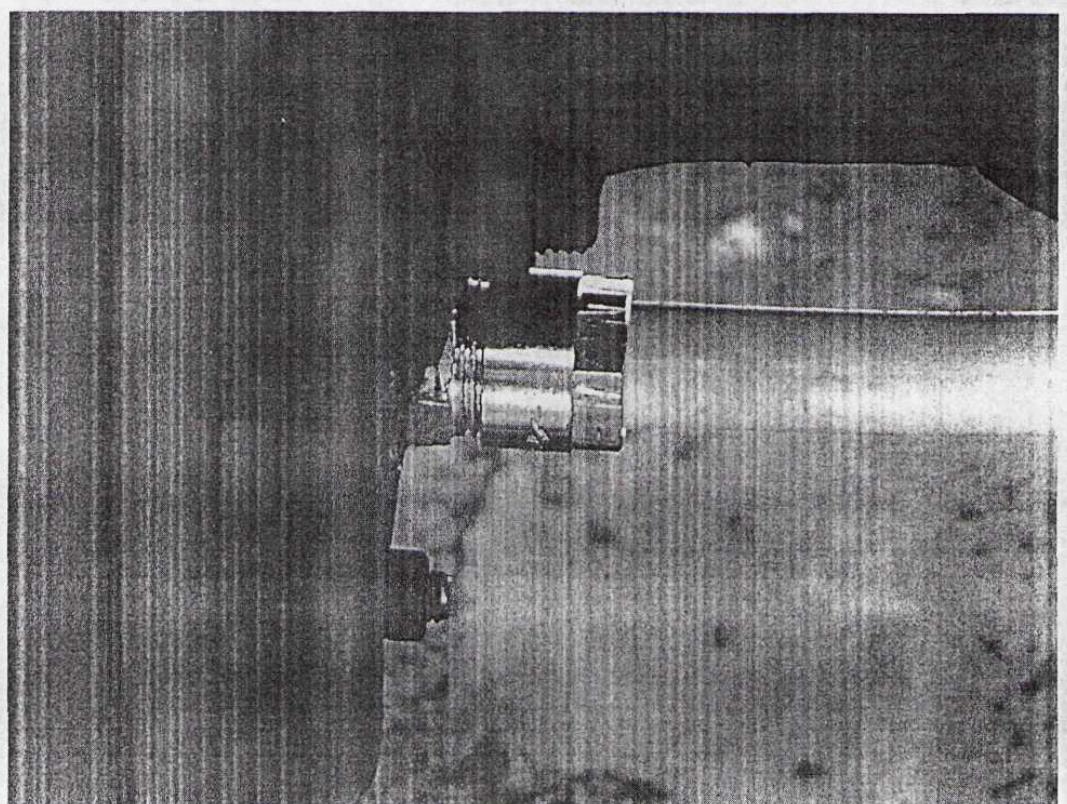


Рисунок 5 - Соединение трубопровода с тормозным цилиндром

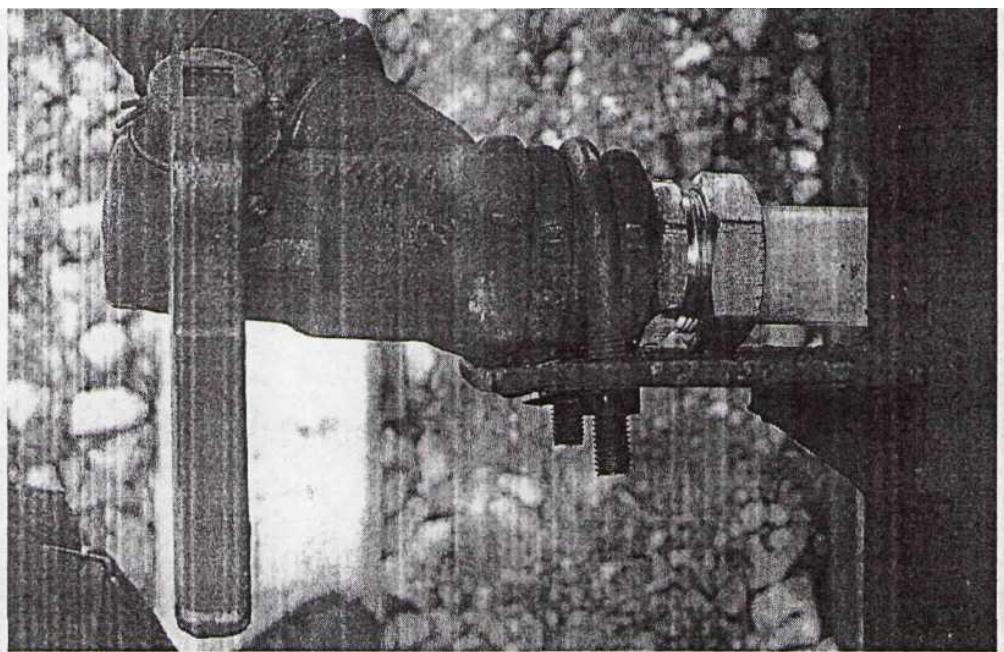
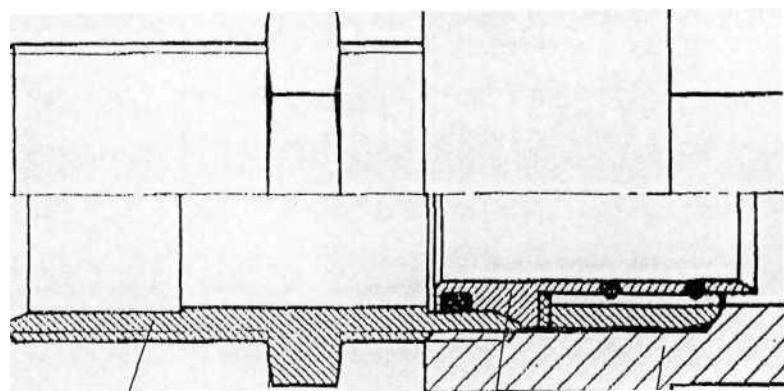
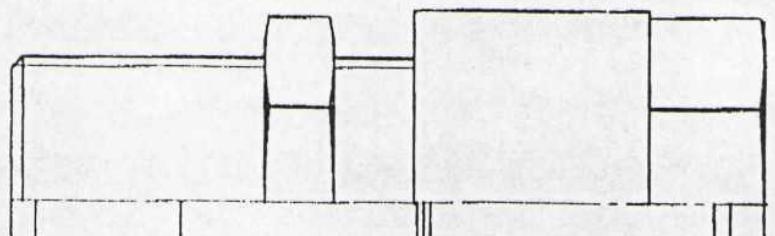


Рисунок 6 – Соединение магистрального трубопровода с концевым краном



2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОБЕГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ.

Эксплуатационные пробеговые испытания полуавтомата оборудованного воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб проводятся в составе опытного поезда на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ. Максимальная скорость движения опытного поезда составляла 80 км/ч. Пробег полуавтомата в составе опытного поезда за период с 06 декабря 2005 года по 01 ноября 2006 года составил более 174411 км. Общее число регулировочных торможений составило более 1710.

В процессе эксплуатационных пробеговых испытаний полуавтомата контролировалась прочность соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой, состояние поверхностей труб (отсутствие или наличие механических повреждений).

Периодически проводились проверки герметичности соединений путем обмыливания мест соединений тормозной магистрали и подводящих труб с тормозным оборудованием и арматурой. Образование мыльных пузырей за период второго этапа испытаний не выявлено.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СТАЦИОНАРНЫХ ТОРМОЗНЫХ ИСПЫТАНИЙ

По окончании второго этапа эксплуатационных пробеговых испытаний полуавтомата проведены стационарные тормозные испытания.

Для проведения испытаний вагона оборудованного воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб тормозная магистраль полуавтомата была подключена к установке для проверки работы тормоза, при этом на противоположный конец магистрали в головку соединительного рукава установлена заглушка и открыт концевой кран. В тормозной цилиндр и запасный резервуар установлены манометры. При испытаниях зарядное давление в тормозной магистрали составляло 5,2 кгс/см².

Плотность тормозной магистрали (при выключенном воздухораспределителе) проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали с момента отключения магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило (при норме 0,1 кгс/см² за 5 мин).

Зарядка запасного резервуара проверялась при поездном положении ручки крана машиниста по времени с момента открытия разобщительного крана из тормозной магистрали установки. Время зарядки запасного резервуара до зарядного давления (5,2 кгс/см²) составило 5 мин 54 сек.

Плотность заряженной тормозной системы вагона с включенным воздухораспределителем проверялась по величине снижения давления в тормозной магистрали с момента отключения магистрали от источника питания. Снижение давления в магистрали не происходило за 10 мин. (при норме не более 0,1 кгс/см² за 10 мин).

Проверка действия пневматического тормоза при включении воздухораспределителя на «Средний» «Равнинный» режимах работы на ступени торможения после снижения давления в тормозной магистрали на $0,6 \text{ кгс}/\text{см}^2$:

- тормоз пришел в действие;
- давление в тормозном цилиндре составило $0,85 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- в течение 5 мин тормоз не отпустил;
- после повышения давления в магистрали до $5,2 \text{ кгс}/\text{см}^2$ (зарядное давление) тормоз полностью отпустил.

Проверка действия пневматического тормоза после полных служебных торможений, с последующим отпуском, проводилась при его полной загрузки:

- время наполнения тормозного цилиндра до 95% от полного давления составило 16 с и до максимальной создаваемой величины составило 18 с;
- максимальная величина создаваемого давления в тормозном цилиндре полностью груженого вагона составило $3,05 \text{ кгс}/\text{см}^2$;
- выход штока тормозного цилиндра груженого вагона составил 85 мм;
- время отпуска тормозного цилиндра до $0,4 \text{ кгс}/\text{см}^2$ составило 52 с.

Для проверки работы выпускного клапана произведено полное служебное торможение, при этом давление в тормозном цилиндре груженого вагона составило $3,05 \text{ кгс}/\text{см}^2$. При воздействии на поводок выпускного клапана произошел выпуск воздуха из рабочей камеры воздухораспределителя, после чего тормоз полностью отпустил.

Проверка тормоза показала, что основные показатели работы тормоза соответствуют требованиям «Инструкции по ремонту тормозного оборудования вагонов» ЦВ-ЦЛ-945.

Полувагон №68826148 с воздухопроводом тормозной системы из металлопластиковых труб может быть допущен для проведения приемочных испытаний с целью выработки рекомендаций для проведения эксплуатационных испытаний на сети железных дорог.

Заведующий отделением
Автотормозного хозяйства

Б.В. Крылов

Ведущий научный
сотрудник

Г.Б. Никитин

Старший научный сотрудник

В.М. Горский

Научный сотрудник

В.К. Кружалов

Научный сотрудник

Г.Н. Горюнов

Заместитель генерального директора
ЗАО НПФ «МЕТАЛЛОПОЛИМЕР»



З.З. Ханафиев

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ЗАО НПФ
«Металлополимер»
Г. Пожнин Б.В. *Б. Пожнин*
2006г.



АКТ

Об изготовлении специальных соединений для осуществления подсоединения напорной металлополимерной трубы к тормозным приборам.

г. Москва

28 ноября 2006г.

Для монтажа опытного воздухопровода на полувагоне, разработана конструкторская документация, в соответствие в нею изготовлены следующие соединения для осуществления подсоединения напорной металлополимерной трубы к тормозным приборам:

- соединение металлополимерной трубы с тройником 573;
- соединение металлополимерной трубы с краном концевым 4304;
- соединение металлополимерной трубы с краном разобщительным 4300;
- соединение металлополимерной трубы с воздухораспределителем;
- соединение металлополимерной трубы с тормозным цилиндром;
- соединение металлополимерной трубы с авто режимом;
- соединение металлополимерной трубы с воздушным резервуаром;

Технический директор

А.А. Волков

Ведущий инженер-конструктор

В.А. Шалаев

Начальник ОТК

В.Г. Некрасова

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор ЗАО НПФ
«Металлополимер»
Г-Н. Ножкин Б.В. *Б.Ножкин*
2006г.



АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что в соответствие с договором № 120р/06 проведены испытания металлополимерных труб на температурные пределы и перепад температур.

Зам. Ген. директора

Р.Ханафиев 3.З. Ханафиев

Технический директор

А.А. Волков А.А. Волков

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО НПФ

«Металлополимер»

Боржинин Б.В.

614-***
OKL801 2006г.



АКТ

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что в соответствие с договором № 120р/06 проведены испытания металлополимерных труб на стойкость к механическим воздействиям.

Зам. Ген. директора

З.З. Ханафьев

Технический директор

А.А. Волков

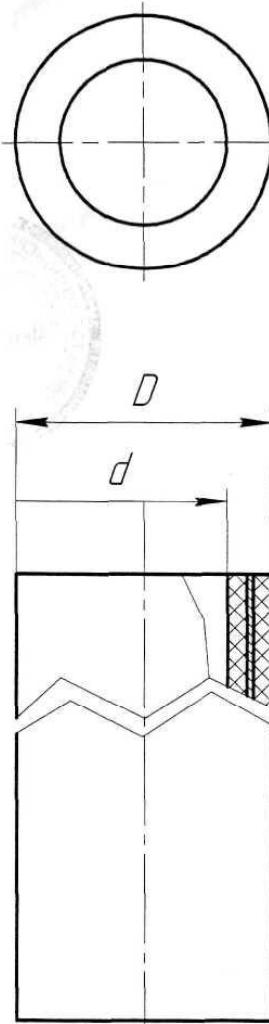
Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № п/здел.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	----------------	--------------

Справ. №	Перв. примен.
----------	---------------

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № п/здел.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	----------------	--------------

МПТ			
Изм/Лист	№ докум	Подп	Дата
Измод			
Проф			
Г.контр			
Н.контр			
Утв			

Обозначение		Размеры, мм	
		<i>D</i>	<i>d</i>
МПТ - 1		40	33
МПТ - 2		26	20



МПТ