

Мытищинский машиностроительный завод

## СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

---

Комплексная система повышения эффективности производства и качества работы.

Ходовые испытания подвижного состава метрополитена

Виды и порядок проведения испытаний опытных образцов вагонов метрополитена.

Утверждаю:

Главный инженер завода:

*Ю. П. Беловенцев* Ю. П. БЕЛОВЕНЦЕВ.

" 30 " *декабря* 1982 г.

Группа Т-51

----- С Т А Н Д А Р Т П Р Е Д П Р И Я Т И Я -----

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И  
КАЧЕСТВА РАБОТЫ

СТП 37.163.6457-82

ХОДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПОДВИЖНОГО  
СОСТАВА МЕТРОПОЛИТЕНА.

ВИДЫ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ  
ИСПЫТАНИЙ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ  
ВАГОНОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

-----  
Распоряжением Главного инженера завода от "30" *декабря* 1982 г.  
№ 254. Срок введения установлен с I января 1983 г.

Настоящий стандарт распространяется на опытные вагоны /партии/ метрополитена и устанавливает порядок, условия, методики проведения предварительных и приемочных испытаний, обеспечивающих качество создания вагонов на стадии конструкторских и технологических разработок.

Стандарт обязательен для всех служб связанных с созданием и испытаниями опытных образцов вагонов метрополитена.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

1.1. Уровень качества опытных вагонов определяется требованиями, изложенными в техническом задании, ГОСТах и ОСТах, касающихся вагонов метрополитена, и технических условиях на вагон.

1.2. Целью настоящего стандарта является установление основных положений проведения всех видов испытаний - новых образцов вагонов метрополитена на линиях метрополитенов.

1.3. Стандарт обеспечивает единые условия при функциональных испытаниях по величине опытного груза, режимам движений, методикам каждого вида испытаний.

1.4. Стандарт определяет взаимоотношения разработчика, заказчика и научных институтов в процессе организации и проведения испытаний.

1.5. Опытные образцы вагонов метрополитена подвергаются следующим видам испытаний:

- приемо-сдаточным,
- предварительным,
- приемочным.

## 2. ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

2.1. Приемо-сдаточные испытания опытных вагонов проводятся с целью определения соответствия их технической документации и возможности продолжения дальнейших испытаний.

2.2. Порядок приемо-сдаточных испытаний устанавливается в технических условиях на изготовление вагонов.

2.3. Приемка опытных вагонов производится комиссией, назначенной директором завода-разработчика, в состав которой должны входить конструкторы, инспекторы СПС МПС, представители ОТК и вагоносборочного цеха.

2.4. В приемо-сдаточные испытания должны быть включены доводочные и исследовательские испытания.

2.5. Результаты доводочных и исследовательских испытаний по усмотрению Главного конструктора могут быть включены в материалы предварительных испытаний.

2.6. Приемо-сдаточные испытания проводятся в три этапа:

1. Приемка вагонов для транспортировки на метрополитен и продолжения испытаний на линиях метрополитена.

2. Доводочные испытания.

3. Приемка вагонов для передачи на предварительные испытания.

По результатам приемо-сдаточных испытаний составляется протокол готовности опытного вагона к предварительным испытаниям. Протокол подписывается Главным конструктором завода-разработчика, при необходимости Главными конструкторами заводов.

### 3. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

3.1. Предварительные испытания проводятся с целью: определения соответствия значений параметров и показателей вагонов техническому заданию, конструкторской документации, стандартам, техническим условиям, выявления работоспособности сборочных единиц и вагонов в целом и определения возможности их предъявления на приемочные испытания.

3.2. Предварительные испытания организует и проводит завод-разработчик опытных вагонов. Для проведения испытаний приказом директора завода-разработчика создается комиссия из представителей: заводов-разработчиков и изготовителей опытных вагонов и опытных комплектующих изделий, ВНИИ вагоностроения, ВНИПТИ кранового и тягового электрооборудования, ВНИИ ж.д.гигиены, метрополитена, где проводятся испытания, и при необходимости, другие представители заказчика и заинтересованных организаций.

Председателем комиссии является Главный инженер или Главный конструктор завода - разработчика опытных вагонов.

Для проведения отдельных функциональных испытаний создаются рабочие комиссии. Проведение испытаний по согласованию может быть поручено научно-исследовательским институтам и другим организациям.

3.3. Предварительные испытания проводятся по программе, составленной заводом-разработчиком опытных вагонов при разработке технического проекта. Программа должна содержать общие цели, задачи, характеристики объекта и условий испытаний, перечень функциональных испытаний с указанием организаций-исполнителей испытаний и примерных сроков их проведения.

Отдельные функциональные испытания проводятся по рабочим программам, составленным в соответствии с ОСТ 24.001.37-79/II/ исполнителями испытаний совместно с разработчиками опытных вагонов и опытных комплектующих изделий.

3.4. Рабочие программы подписываются Главными конструкторами заводов-разработчиков опытного вагона и опытных комплектующих изделий, руководителями исполнителей испытаний, согласовываются с заказчиком и утверждаются председателем комиссии по проведению предварительных испытаний.

3.5. Предварительные испытания включают в себя следующие основные функциональные исследования:

- стендовые ;
- габаритные ;
- динамико-прочностные ;
- тягово-энергетические ;
- тормозные ;
- системы автоматического регулирования /АРС/;
- эргономические /теплотехнические, вентиляции, освещения и шумометрические/;
- пробеговые.

3.6. Объем, место проведения испытаний и количество предъявляемых на них опытных образцов определяются техническим заданием и программой испытаний.

3.7. Метрополитен, на линиях которого проводятся ходовые испытания, представляет комиссия по предварительным испытаниям сведения о техническом состоянии пути на момент проведения испытаний.

3.8. Условия проведения испытаний должны быть в максимальной степени приближены к предусмотренным технической документацией условиям эксплуатации, а также учитывать возможные экстремальные режимы эксплуатации. Режимы испытаний и их продолжительность должны обеспечивать получение наиболее полных

и достоверных данных по работоспособности вагонов.

Габаритные, динамико-прочностные, тягово-энергетические и тормозные испытания проводятся в порожнем и груженом режимах. Испытательный груз при груженом режиме должен соответствовать максимальной вместимости вагона, определяемой по числу сидящих и стоящих пассажиров. Плотность стоящих пассажиров принимается равной 10 человек на  $1\text{м}^2$  свободной от сидений площади пола, за исключением участков шириной 100 мм от края диванов.

Эргономические испытания проводятся при плотности стоящих пассажиров 4,5 чел/ $\text{м}^2$ . Масса пассажира принимается равной 70 кг.

Перед проведением ходовых испытаний / динамико-прочностных, тягово-энергетических, тормозных, шумометрических / опытный состав должен пройти обкатку в порожнем состоянии с пробегом не менее 500 км.

Тягово-энергетические и тормозные испытания должны проводиться на 3 + 8 вагонном составе. Составность определяется техническим заданием с учетом условий линий, для которых проектируются вагоны.

Сравнительные испытания должны проводиться при одинаковой составности опытных поездов.

Скорости, при которых проводятся ходовые испытания, определяются техническим заданием с учетом характеристик АРС. При необходимости решением Главного конструктора могут быть предусмотрены замеры при характерных скоростях для оценки отдельных параметров в разных видах испытаний. Перечень скоростей ходовых испытаний указывается в программах испытаний.

Динамико - прочностные и шумометрические испытания должны проводиться на участках пути, техническое состояние которых соответствует оценке "хорошо" по методам контроля, применяемым на метрополитене.

### 3.9. Краткая характеристика испытаний

3.9.1. Стендовые испытания проводятся с целью определения статической и усталостной прочности сборочных единиц и деталей вагонов. Усталостные испытания проводятся согласно "Методике ускоренных усталостных испытаний натуральных сборочных единиц и деталей вагонов метрополитена", утвержденной Главными

инженерами ВПО Союзвагонмаш Минтяжмаша и Союзавтоприцеп Минавтопрома.

3.9.2. Габаритные испытания проводятся с целью определения соответствия исполненных размеров вагона ГОСТ 23961-80/4/. При проведении испытаний определяются габаритные размеры вагона, расстояния между элементами кузова и тележек при нагружении вагона и имитации выхода из строя рессорного подвешивания. По согласованию с Заказчиком проверяется эвакуация вагона на аварийных тележках. Испытания проводятся согласно методическим указаниям "Метрополитен. Указания по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава в порожнем и груженом режимах"./5/.

3.9.3. Динамико-прочностные испытания проводятся с целью определения динамических характеристик и перегрузок вагона, а также напряжений в ответственных сборочных единицах и деталях вагона, динамических перемещений и ускорений кузова и тележки и показателей плавности хода вагона.

При проведении испытаний определяются:  
динамические усилия в подвесках редукторов, реактивных тягах подвесок электродвигателей, буксовых узлов и др.; боковые силы, виды и частота колебаний кузова и ходовых частей, устойчивость движения и др.; динамические прогибы рессорного подвешивания, горизонтальные перемещения и повороты кузова относительно тележки; вертикальные и горизонтальные ускорения кузова, в том числе кабины управления; вертикальные и горизонтальные ускорения рам тележек, корпусов тяговых электродвигателей, букс и др.

Испытания проводятся на характерных прямых и кривых участках пути с различными уклонами и с различными конструкциями пути и стрелочных переводов. Оценка результатов испытаний проводится в соответствии с "Нормами для расчетов на прочность и проектирование механической части вагонов метрополитена колеи 1520 /1524/ мм"/6/.

3.9.4. Тягово-энергетические испытания проводятся с целью проверки работоспособности тягового электрооборудования /функциональные испытания/ и определения тяговых, тормозных /при электрическом торможении/ и энергетических характеристик вагона.

При проведении функциональных испытаний проводятся определение омических сопротивлений обмоток тяговых электродвигателей и пуско-тормозных сопротивлений, уставок реле, проверка изоляции и защиты силовых цепей и цепей управления, проверка работы электрических цепей на различных позициях контроллера, а также тепловые режимы пуско-тормозных сопротивлений.

Ходовые тягово-энергетические испытания должны проводиться на участках пути с сухими, чистыми рельсами. Определение тяговых характеристик вагона / конструкционная скорость, скорость сообщения, время и путь разгона, расход электроэнергии на тягу / должны определяться на прямом, горизонтальном участке пути при номинальном напряжении в контактной сети. Скорость сообщения и удельный расход электроэнергии следует определять при средней полезной нагрузке вагона 13 т на перегоне 1700 м с учетом стоянки 25 с.

Определена характеристик производится путем осциллографирования процессов пуска и торможения.

3.9.5. Тормозные испытания проводятся с целью определения работоспособности и эффективности пневматического и стояночного тормозов. Тормозные испытания разделяются на стационарные и ходовые.

Во время стационарных испытаний проводятся необходимые регулировки тормозных приборов и рычажной передачи и определение времени наполнения тормозных цилиндров и отпуска тормоза.

Во время ходовых испытаний определяются тормозные пути при различных способах служебного и экстренного торможения. Скорости начала торможения определяются программой испытаний. Испытания проводятся на прямом горизонтальном участке пути с сухими рельсами. Во время испытаний проводятся осциллографирование процессов изменения давления в тормозных цилиндрах, пройденного пути и времени.

Эффективность стояночного тормоза проверяется на одном вагоне с максимальной нагрузкой, стоящем на уклоне  $40\%$ , при необходимости - на уклоне  $60\%$ .

3.9.6. Испытание устройств системы АРС производится с целью проверки их функционирования и взаимодействия с цепями управления вагона. Определяются тормозные пути с учетом времени действия устройств АРС, Определяется также влияние различных режимов тягового электрооборудования и статического преобразователя напряжений на путевые и поездные устройства АРС.

Проверка функционального взаимодействия устройств АРС и схемы управления вагонов осуществляется с помощью осциллографирования моментов появления запрещающего кода АРС и включений и срабатываний устройств АРС и цепей управления с фиксацией времени и пройденного пути. Записи проводятся при электродинамическом торможении со скоростями 80,70,60,40 и 20 км/ч при положении рукоятки контроллера машиниста в позициях "Ход Ш", "Ход П", "0".

Имитируются отказ сбора схемы на электродинамическое торможение, неисправности электродинамического и пневматического тормозов.

Исследование влияния различных режимов работы тягового электрооборудования и статического преобразователя на путевые и поездные устройства АРС производится путем осциллографирования в соответствующих цепях наведенных токов и фиксаций возможных срабатываний устройств АРС.

Испытания проводятся по методике, изложенной в "Отчете о результатах испытаний поездных устройств АРС на составе из вагонов установочной серии модели 8I-7I7 и 8I-7I4 и о влиянии электрооборудования вагона на работу устройств СЦБ" № 588I-00-003ЗДИ, 1979 г. /7/

3.9.7. Теплотехнические испытания проводятся с целью определения коэффициента теплопередачи ограждений пассажирского салона и кабины управления. Определение коэффициента теплопередачи производится в порожнем состоянии вагона в закрытом помещении, исключая воздействие солнечной радиации согласно ОСТ 24.050.15-79 "Методика определения среднего коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций кузовов пассажирских вагонов в условиях стоянки" /8/.

При испытаниях систем вентиляции пассажирского салона и кабины машиниста определяются количество, скорость, температура подаваемого воздуха, создаваемое избыточное давление, а также потребляемая системой мощность / при принудительной механической вентиляции/. Испытания проводятся согласно "Методическим указаниям по проведению теплотехнических и вентиляционных испытаний вагонов метрополитена". /9/

Испытания системы освещения проводятся с целью определения освещенности в пассажирском салоне и кабине, рационального размещения светильников, эффективности фар. Измерение освещенности пассажирского салона производится в горизонтальной плоскости в точках, отстоящих от уровня пола на расстоянии 0,8 м и от спинки дивана - на 0,6 м. Измерения проводятся у краев и посередине диванов при отсутствии и наличии стоящих вдоль диванов пассажиров. Измерение освещенности кабины производится в горизонтальной плоскости на уровне поверхности пульта управления.

Эффективность фар проверяется путем определения создаваемой ими освещенности вертикальной плоскости на уровне головок рельсов.

При проведении шумометрических испытаний определяются уровни и спектры шума в пассажирском салоне, кабине и снаружи вагона. Испытания проводятся на стоянке и различных режимах / тяге, выбеге, торможении/ и скоростях движения согласно РТМ 24.050.18-76 "Допустимые уровни шума и методы его измерения в вагонах пассажирских, почтовых, багажных, электро- и дизель-поездов, автомотрис, рефрижераторных поездов, трамваев и метрополитена" /10/.

3.9.8. Пробеговые испытания проводятся с целью проверки работоспособности вагонов. Испытания проводятся в порожнем и груженом / с испытательным грузом/ режимах в рабочем графике движения по трассам метрополитена.

3.10. Завод-разработчик и завод-изготовитель опытных вагонов предъявляет комиссии по предварительным испытаниям следующую документацию:

- программы и методики предварительных испытаний,
- техническое задание,
- рабочую конструкторскую документацию, включая эксплуатационную, в виде схем и чертежей основных сборочных единиц и деталей,
- технические условия,
- акты приемо-сдаточных испытаний,
- при необходимости, материалы доводочных и исследовательских испытаний.

3.11. По результатам предварительных испытаний составляется отчет и акт.

#### 4. ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

4.1. Приемочные испытания являются государственными или межведомственными и проводятся с целью:

- проверки соответствия опытных вагонов техническому заданию, конструкторской документации, стандартам;
- оценки технического уровня, перспективности и конкурентноспособности опытных вагонов по сравнению с лучшими образцами зарубежного производства;
- проверки технико-экономической эффективности производства и использования новых вагонов;
- установления возможности постановки вагона на серийное производство;
- решение вопроса о возможности эксплуатации опытных вагонов с пассажирами;
- разработки мероприятий по освоению серийного производства вагонов данной конструкции.

4.2. Перечень приемочных испытаний и их объем устанавливается программой испытаний с учетом особенностей опытных вагонов. При проведении приемочных испытаний должны быть учтены результаты предварительных испытаний.

4.3. Перед проведением приемочных испытаний завод-разработчик направляет в Министерство, проводящее приемочные испытания, уведомление о готовности вагонов к приемке по форме, приведенной в приложении 2. Пробег опытного вагона /состава/ перед приемочными испытаниями должны быть, как правило, не менее 10000 км.

4.4. Приемочным испытаниям подвергается, как правило, тот же опытный вагон /состав/, который проходил предварительные испытания.

4.5. Приемочные испытания организует и проводит завод-разработчик при участии завода-изготовителя опытных вагонов совместно с заказчиком и ВНИИ вагоностроения. Приемочные испытания может организовать и провести головной институт заказчика - ВНИИ ж.д. транспорта, совместно с заводами-разработчиком и изготовителем вагонов.

Для проведения приемочных испытаний приказом по Министерству - организатору испытаний назначается комиссия в составе: представителей заводов-разработчика и изготовителя опытных вагонов, заводов-разработчиков опытных комплектующих изделий, заказчика, ВНИИ вагоностроения, ВНИИТИ кранового и тягового электрооборудования, ВНИИ ж.д. транспорта, ВНИИ ж.д. гигиены, Госстандарта, ЦК профсоюза и других заинтересованных организаций.

Председателем комиссии должен быть представитель Главного Управления Метрополитенов МПС.

4.6. Приемочные испытания проводятся по программе, составленной в соответствии с ОСТ 24.001.37-79 в зависимости от того, кто проводит испытания, либо заводом-разработчиком, либо ВНИИ ж.д. транспорта. Программа согласовывается с заводами-разработчиками опытных комплектующих изделий, ВНИИ ж.д. транспорта / либо заводом-разработчиком/, ВНИИ вагоностроения, ВНИИТИ кранового и тягового электрооборудования и утверждается председателем приемочной комиссии.

4.7. Комиссия по приемочным испытаниям представляется следующая техническая документация:

- заявка на разработку вагона;
- техническое задание ;
- рабочая конструкторская документация в объеме спецификаций, комплектов сборочных чертежей, схем основных узлов вагона и эксплуатационную документацию;
- проект карты технического уровня и качества ;
- технические условия ;
- патентный формуляр ;
- информационную карту ;
- акт предварительных испытаний ;
- отчет по предварительным испытаниям ;
- проект программы приемочных испытаний.

4.8. По результатам приемочных испытаний составляются протокол и акт по форме, приведенной в приложениях 3 и 4.

К протоколу должны быть приложены:

- приказ о назначении приемочной комиссии ;
- программа приемочных испытаний ;
- план мероприятий по освоению серийного производства.

## 5. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ.

5.1. Эксплуатационные испытания проводятся с целью определения функциональной работоспособности основных сборочных единиц и деталей вагонов, в том числе их безотказности, удобства обслуживания в эксплуатации.

5.2. Эксплуатационным испытаниям подвергаются опытные вагоны в рамках предварительных или приемочных испытаний, в соответствии с указанием программы испытаний, или вагоны установочной партии, в которых оценивается надежность и ремонтоспособность.

5.3. Эксплуатационные испытания проводятся на линиях метрополитенов в рабочем графике с пассажирами или опытным грузом. Объем испытаний опытных образцов рекомендуется до 60 тыс. км. Объем, порядок и условия проведения эксплуатационных испытаний могут корректироваться с учетом эксплуатацион

ных особенностей конструкции вагонов и результатов всех проведенных ранее испытаний.

Испытания установочной партии рекомендуется проводить до ремонта ТР-3.

5.4. Эксплуатационные испытания организует и проводит Заказчик / один или несколько его метрополитенов/ при участии заводов-разработчиков, ВНИИ ж.д. транспорта, ВНИИ вагоностроения, ВНИИТИ кранового и тягового электрооборудования и других заинтересованных организаций.

5.5. Испытания проводятся по рабочей программе, составленной Заказчиком, согласованной с разработчиком, ВНИИ вагоностроения, ВНИИТИ кранового и тягового электрооборудования. При включении эксплуатационных испытаний в объем предварительных испытаний программу составляет разработчик, заказчик.

5.6. Разрешение на эксплуатационные испытания с пассажирами опытных партий дает комиссия по испытаниям и утверждается Главным Управлением Метрополитенов.

ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР  
ПО ВАГОНОСТРОЕНИЮ:

*В. Д. Завьялов* (В. Д. ЗАВЬЯЛОВ)

Ответственный исполнитель:

*О. Н. Гаврилова* (О. Н. ГАВРИЛОВА)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник отдела нормализации  
и стандартизации:

*И. Т. Скузоватов* (И. Т. СКУЗОВАТОВ)

Начальник отдела технического  
контроля:

*Н. И. Титов* (Н. И. ТИТОВ)

Начальник бюро КС ПЭП и КР:

*А. Н. Симонов* (А. Н. СИМОНОВ)