

**Тема 1: НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПЫТАНИЙ В
ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ
И ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЕЙ И
ТРАКТОРОВ**

Занятие 1: Виды и содержание испытаний автомобилей и тракторов

Учебные вопросы:

1. Необходимость испытаний в процессе создания и производства автомобилей
2. Виды испытаний автомобилей и тракторов
3. Содержание испытаний автомобилей и тракторов

Литература

1. Беляев В.П. Испытания автомобилей: учебное пособие. / В.П. Беляев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ
2. Технические регламенты
3. Национальные стандарты стран, входящих в Таможенный союз, применяемые при испытаниях автомобилей и тракторов

Этапы разработки новых изделий

1. Фундаментальные исследования, охватывающие в основном общие вопросы материального мира.
2. Поисковые исследования, включающие в себя выбор научной идеи, выявления возможностей и условий использования этих идей в интересах материального производства.
3. Научно-исследовательские работы (НИР), являющиеся по своей сути прикладными исследованиями.
4. Опытно-конструкторские работы, направленные на создание конкретных образцов изделий новой техники (комплексов и систем машин, агрегатов, узлов, управляющих устройств, приборов и т. п.)

**1. НЕОБХОДИМОСТЬ ИСПЫТАНИЙ В
ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА
АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**

Требования к эксплуатационным параметрам разрабатываемой машины

- 1. Технические требования**, определяющие способность машины выполнять технологические функции и производственные задания на заданном уровне эксплуатационных свойств.
- 2. Социальные требования**, определяющие способность машины удовлетворять потребности общества, обеспечивать облегчение труда, улучшение его условий и повышение безопасности;
- 3. Экономические требования**, определяющие целесообразность внедрения новой машины в производство, то есть возможность получения определённой экономии в результате применения этой машины.

Основные этапы ОКР по созданию нового автомобиля

- выбор параметров новой модели автомобиля;
- разработка технического задания;
- разработка эскизного проекта;
- разработка рабочего проекта (выпуск чертежно-технической документации на макетные образцы; выпуск чертежно-технической документации на опытные образцы; выпуск чертежно-технической документации на испытательные стенды; изготовление агрегатов и систем для стендовых испытаний; испытание стендового оборудования);

Основные этапы ОКР по созданию нового автомобиля

- - стендовая «доводка» узлов, агрегатов, систем;
- - изготовление и испытания макетных образцов;
- - изготовление и испытания опытных образцов;
- - технологическая подготовка производства;
- - изготовление и испытания установочной серии;
- - испытания образцов текущего производства.

Принципы проектирования

- процесс осуществления поставленной цели начинается с разработки общей системы подготовки и реализации производства новой модели автомобиля;
- жизненный цикл автомобиля при проектировании новой модели рассматривается как целостная система, причём результаты одного этапа являются входными данными последующего этапа;
- для достижения общей цели рассматриваются и анализируются альтернативные варианты решений;
- цели отдельных этапов не должны противоречить целям всей системы;
- общая система состоит из подсистем и они иерархичны.

комплекс предварительных работ

- исходя из рыночного спроса, установить тип проектируемого автомобиля;
- выявить потенциальных покупателей, рынки сбыта и необходимый объём выпуска выбранного типа автомобиля с учётом заданного периода производства;
- определить автомобили-конкуренты, их технико-экономические показатели, потенциальные возможности;
- установить тенденции развития выбранного типа автомобиля и техникоэкономические перспективы, опережающие параметры автомобилей-конкурентов;
- на основе предварительно принятых технических показателей определить себестоимость и технико-экономическую эффективность в сравнении с аналогами;
- установить возможные каналы сбыта и организационные мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, разработать мероприятия по действенной рекламе.

1. Предпроектные работы:

- анализ рынка в выбранном сегменте моделей автомобилей;
- прогнозирование спроса;
- определение предпочтений покупателей;
- выбор типа нового автомобиля;
- оценка технического уровня автомобилей-конкурентов;
- прогнозирование параметров разрабатываемого автомобиля;
- анализ внутренних и международных нормативных требований;
- оценка собственных производственных возможностей;
- позиционирование на целевом рынке;
- установка норм конкурентоспособности.

2. Разработка технического задания

- правильный выбор конструктивных и эксплуатационных параметров нового автомобиля, их оптимизация по критерию конкурентоспособности;
- технико-экономический анализ эксклюзивности и перспективности параметров нового автомобиля, учёт требований потребителей;
- обеспечение современного дизайна и требований экологичности;
- ориентация на новые материалы и передовые технологии;
- предварительный расчёт себестоимости и лимитной цены проектируемой модели автомобиля;
- предварительное определение объёма выпуска нового автомобиля;
- применение многовариантности решений.

3. Разработка эскизного проекта

- выбор компоновки новой модели;
- разработка кинематических схем агрегатов и систем нового автомобиля;
- оценка уровня унификации и стандартизации новой модели;
- технико-экономический анализ проектируемого автомобиля в целом.

4. Разработка рабочего проекта

- разработка полного комплекта ЧТД (схемы, сборочные чертежи, рабочие чертежи, уточнённые расчёты, описание конструкции и др.);
- всестороннее обсуждение рабочего проекта и внесение изменений в ЧТД.

5. Разработка ЧТД на испытательные стенды и установки, на ходовые макеты

- отбор новых узлов, агрегатов и систем, оптимизация их параметров;
- выбор современных стендов или создание ЧТД на их изготовление;
- разработка ЧТД на изготовление ходовых макетов для проведения дорожнополигонной проверки новых агрегатов и систем.

6. Создание и доводочные испытания опытных образцов нового автомобиля

- сборка опытных образцов нового автомобиля с выявлением конструктивных ошибок, корректировка ЧТД;
- разработка программы доводочных испытаний;
- общая организация проведения доводочных испытаний новой модели;
- проведение доводочных испытаний, выявление недостатков новой модели и внесение изменений в ЧТД;
- проверка соответствия новой модели автомобиля и его технико-эксплуатационных показателей техническому заданию, проектной документации и действующим нормативным документам;
- проверка нескольких вариантов предлагаемых конструктивных решений и выбор оптимального;

6. Создание и доводочные испытания опытных образцов нового автомобиля

- проверка работоспособности автомобиля и определение предварительной надёжности новой машины;
- уточнение эксплуатационных параметров;
- выявление недостатков конструкции и их устранение с внесением изменений в чертёжно-техническую документацию;
- определение трудоёмкости и стоимости технического обслуживания и технического ремонта;
- определение экономической эффективности использования машины;
- проверка соответствия международным нормам и требованиям экспорта;
- выявление экспортных возможностей новой модели.

7. Технологическая подготовка производства

- разработка технологических процессов изготовления и сборки новой модели автомобиля;
- использование системы стандартов ISO 9000;
- сертификация производства;
- организация пооперационного контроля качества;
- организация входного контроля качества комплектующих изделий и применяемых материалов;
- минимизация финансовых, временных и трудовых затрат;
- разработка мероприятий по сокращению сроков освоения производства.

8. Производство и испытания установочной партии новых автомобилей

- отработка технологии изготовления и сборки новой машины, обучение рабочих и технического персонала;
- определение окончательных значений конструктивных, эксплуатационных, экономических, экологических и социальных показателей нового автомобиля;
- оценка окончательной надёжности автомобиля;
- оценка общего технического уровня новой модели и её соответствия международным экологическим требованиям и нормам безопасности;
- уточнение паспортных данных и гарантийных обязательств.
- определение экспортных возможностей.

9. Разработка мероприятий по организации подготовки и продаж

- создание широкой и эффективной отечественной и зарубежной дилерской сети;
- разработка мероприятий по индивидуальной комплектации нового автомобиля;
- разработка ценовой политики с учётом спроса;
- разработка политики поддержки имиджа фирмы на должном уровне.

10. Планирование эксплуатационных возможностей нового автомобиля

- разработка мероприятий по получению полезного эффекта;
- разработка мер по минимизации совокупных эксплуатационных затрат;
- развитие сети технического обслуживания и ремонта;
- разработка мероприятий по выполнению гарантийных обязательств.
- организация утилизации отработавших свой срок автомобилей.

Условия для разработки эффективной, конкурентоспособной машины

1. качество маркетинговых исследований и предварительных НИР («вход») должны быть высокими;
2. качество работ на этапе разработки, то есть квалификация разработчиков и применяемые методы проектирования, должно отвечать условиям создания конкурентоспособного автомобиля;
3. внешняя и внутренняя среда и обстановка должны быть благоприятными для успешной работы;
4. организация и материально-техническое обеспечение работ, способствующие переработке качественного «входа» системы в качественный «выход» должны быть на высоком уровне.

Причины неудач товара на рынке

- неправильное определение нужд потребителей;
- неправильное представление у потребителей о новой машине;
- плохое качество изготовления;
- низкие эксплуатационные показатели нового автомобиля;
- недостаточные маркетинговые исследования, по результатам которых неверно определены потенциальные рынки, объём производства, цена;
- плохой дизайн;
- недостаточная комфортабельность;
- недостаточный анализ аналогов и деятельности конкурентов;
- низкие показатели безопасности;
- запаздывание в организации или отсутствие всех служб сервиса.

Предпроектный этап. Маркетинговые исследования, НИР

- Сегментация рынка, прогноз спроса, доли рынка, особенности его сегмента, конкуренты, ценовая политика, предпочтение потребителей, тенденции в изменении спроса, перспективы выбранного сегмента, законодательно-нормативные требования, прогноз параметров товара, название модели, анализ производственных возможностей

Этап проектирования и испытаний

- Правильный выбор технико-экономических показателей (ТЭП), оптимизация ТЭП по конкурентноспособности, учет требований потребителей при решении технических задач, обеспечение эстетичности и эргономичности, применение многовариантности решений, снижение номенклатуры деталей

Этап технологической подготовки и производства товара

- Применение передовых технологий, минимизация материальных и трудовых затрат, введение системы менеджмента качества на производстве, сертификация производства, пооперационный контроль качества, применение системы контрольных и периодических испытаний, сокращение сроков освоения

Этап реализации товара

- Создание эффективной дилерской сети, применение системы скидок и льгот дилера, назначение цен с учетом спроса, введение системы гарантий, индивидуальная комплектация моделей, поддержание имиджа формы

Этап эксплуатации и утилизации товара

- Приближение получаемого полезного эффекта к потенциальному, минимизация совокупных эксплуатационных затрат, развитие сети технического обслуживания и ремонта, создание широкого рынка запасных частей, соблюдение обязательств по гарантийному обслуживанию, утилизация товара после списания

Рациональная организация испытаний (РОИ)

- РОИ - комплекс организационных и технических решений, который обеспечивает в заданные сроки получение всесторонней информации о показателях испытываемых изделий и выработку обоснованных рекомендаций по доработке их конструкций при минимально возможных финансовых и трудовых затратах

Критерии РОИ

- календарная длительность всего комплекса испытаний;
- степень «доведенности» конструкции изделия к моменту начала его производственного выпуска (серийного или массового);
- трудоёмкость и себестоимость проводимых испытаний.

Способы осуществления РОИ

- использование теоретических основ РОИ;
- применение обоснованного комплекса типов испытаний, обеспечивающих получение достаточно полной и достоверной информации;
- использование методов испытаний, обеспечивающих максимально возможное сокращение сроков получаемой информации;
- рациональная последовательность проведения различных экспериментов;
- привлечение наиболее квалифицированного состава испытателей;
- использование наиболее целесообразного комплекса испытательных стендов, оборудования и приборов;
- использование эффективной системы мероприятий по устранению недостатков и контролю за исполнением принятых решений.

Схема построения испытаний с использованием РОИ

1. Разработка целесообразного комплекса испытаний
2. Проведение испытаний
3. Обработка и анализ результатов испытаний
4. Разработка мероприятий по «доводке» конструкции
5. Изготовление улучшенных образцов и их испытания

2. ВИДЫ И СОДЕРЖАНИЕ ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ

Испытания транспортных средств -
экспериментальное определение значений параметров и показателей качества в процессе их функционирования или при имитации условий эксплуатации, а также при воспроизведении воздействий по заданной программе.

Виды испытаний

1. Исследовательские (поисковые и доводочные)
2. Предварительные
3. Приёмочные
4. Квалификационные
5. Приёмо-сдаточные
6. Периодические (краткие контрольные)
7. Инспекционные (длительные контрольные испытания)
8. Испытания на надёжность (ресурсные испытания)
9. Эксплуатационные
10. Сертификационные

Исследовательские (поисковые и доводочные)

- Исследовательские испытания в необходимых случаях могут проводиться на любом этапе разработки, производства и эксплуатации машин для нахождения (поиска) оптимальных конструктивных решений, углубленного изучения рабочих процессов полнокомплектных машин, их систем, агрегатов, узлов и деталей с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, технологические процессы изготовления и правила эксплуатации, а также совершенствования технологий проектирования и испытаний

Поисковые (макетные и опытные образцы)

- Выбор и обоснование оптимальных значений показателей эксплуатационных свойств, проверка и подтверждение компоновочных схем, конструктивных параметров, применяемых материалов и т. п., отработка технических требований для включения в техническое задание (ТЗ) на разработку

Поисковые (макетные и опытные образцы)

- Выбор и обоснование оптимальных значений показателей эксплуатационных свойств, проверка и подтверждение компоновочных схем, конструктивных параметров, применяемых материалов и т. п., отработка технических требований для включения в техническое задание (ТЗ) на разработку

Доводочные (опытные образцы)

- Определение выявленных недостатков, их устранение и внесение изменений в чертёжно-техническую документацию (ЧТД), выявление возможности и трудоёмкости технического обслуживания и ремонта, оценка влияния вносимых в опытные образцы изменений для достижения заданных значений показателей ТЗ и качества, приведение конструкции в соответствие с требованиями технических условий (ТУ), технического проекта, конструкторской документации, стандартов, правил и требований пассивной и активной безопасности, санитарно-гигиенических норм и других нормативных документов, в том числе международных правил и национальных норм

Предварительные (опытные образцы)

- Проверка соответствия опытных образцов ТЗ и требованиям нормативно-технической и другой документации. Определение предварительных значений показателей надёжности полнокомплектной машины, её частей, агрегатов, узлов и деталей в процессе функционирования. Определение предварительной номенклатуры запасных частей. Определение необходимой конструкторской доработки и внесение изменений в образцы машины для приёмочных испытаний. Определение возможности предъявления образцов на приёмочные испытания

Приёмочные (опытные образцы)

- Определение соответствия опытных образцов ТЗ, требованиям стандартов, в том числе международных, национальных (при необходимости) и ЧТД. Оценка технического уровня. Определение целесообразности постановки машины на производство и использования по назначению

Квалификационные (образцы установочной серии (первой промышленной партии))

- Проверка эффективности мероприятий по устранению недостатков, обнаруженных в процессе приёмочных испытаний. Оценка соответствия образцов установочной серии техническим условиям и другим документам. Проверка отработанности (освоения) технологии изготовления основных агрегатов, узлов, деталей и сборки полнокомплектной машины путём комплексной оценки качества

Приёмо-сдаточные (образцы серийного и массового производства)

- Проверка соответствия машин серийного и массового производства требованиям технических условий и конструкторской документации, а также условиям поставки, предусмотренным документами о порядке приемки и поставки машин, их агрегатов, узлов и деталей, договорами или другими двусторонними обязательствами между предприятием-изготовителем и заказчиком

Периодические (краткие контрольные) (образцы серийного и массового производства)

- Проверка соответствия машины ТУ, требованиям стандартов и ЧТД в объёме, предусмотренном нормативно-технической документацией на данный вид испытаний.
- Проверка стабильности качества изготовления, в том числе сборки, регулировки, отделки и др. Подтверждение уровня качества изготовления машин, выпущенных в течение контролируемого периода. Подтверждение возможности продолжения изготовления по действующей конструкторской и технологической документации

Инспекционные (длительные контрольные испытания) (образцы серийного и массового производства)

- Проверка соответствия образцов серийного и массового производства техническим условиям и стандартам в объёме, предусмотренном соответствующей нормативнотехнической документацией на данный вид испытаний. Проверка стабильности качества изготовления. Проверка надёжности в пределах не менее гарантийного пробега (наработки). Проверка эффективности конструктивных и технологических мероприятий, проведённых на производстве для устранения недостатков, выявленных в предыдущих длительных контрольных испытаниях, оценка эффективности корректирующих воздействий

Испытания на надёжность (ресурсные испытания) (образцы серийного и массового производства)

- Подтверждение (определение) заданного или объявленного ресурса до капитального ремонта (если он предусмотрен) полнокомплектной машины или основных базовых агрегатов и систем. Определение и оценка показателей надёжности и эксплуатационных свойств за период испытаний. Определение фактического расхода и уточнение предварительной номенклатуры запасных частей и расхода эксплуатационных материалов. Проверка эффективности изменений, внедренных в конструкцию и технологию изготовления машины

Эксплуатационные (образцы серийного и массового производства)

- Оценка соответствия машин условиям и требованиям эксплуатации (оценка приспособленности к заданным функциям), исходя из её типа и назначения, указанных в ТЗ и (или) ТУ. Определение ресурса до капитального ремонта и накопление данных по надёжности машины и её агрегатов (узлов) по результатам опытной и подконтрольной эксплуатации в опорных экспериментально-производственных предприятиях, по данным специализированных предприятий технического обслуживания и ремонта. Уточнение показателей эксплуатационной технологичности и ремонтпригодности.

Эксплуатационные (образцы серийного и массового производства)

- Определение и уточнение расхода запасных частей, эксплуатационных материалов, стоимости ремонтных воздействий в зависимости от величины пробега (наработки) и условий эксплуатации. Проверка в условиях эксплуатации эффективности изменений, внесённых в конструкцию и технологию изготовления машины.
- При включении эксплуатационных испытаний в качестве этапов доводочных, приёмочных и квалификационных испытаний цели их устанавливаются в соответствии с требованиями эксплуатирующих организаций. Эксплуатационные испытания опытных образцов могут проводиться только после положительных результатов проверки их активной и пассивной безопасности

Сертификационные (образцы серийного и массового производства)

- Определение и официальное подтверждение соответствия показателей конструктивных и эксплуатационных свойств, технического уровня и качества машины современным требованиям и нормативам отечественных, международных и национальных стандартов. Присвоение или подтверждение категории качества машины, оформление соответствующей лицензии

Виды испытаний по этапам создания машины

- испытания опытных (и макетных) образцов новых или модернизированных и их модификаций;
- испытания установочной серии (первой промышленной партии);
- испытания образцов текущего производства, то есть серийной продукции;
- испытания машин, прошедших капитальный ремонт.

По целевому назначению испытания классифицируются на доводочные, предварительные, приёмочные (ведомственные, межведомственные, государственные, технологические, контрольные (краткие и длительные), ресурсные, приёмосдаточные, аттестационные, эксплуатационные, научно-исследовательские, специальные, сравнительные, определительные (по оценке отдельных характеристик машины)

По используемым средствам, условиям, объёму и месту проведения испытания подразделяются на стендовые (лабораторные), дорожные (на дорогах общего пользования), полигонные (на специализированных испытательных дорогах и сооружениях полигона), климатические (арктические, субтропические, высокогорные, пустынные и т. п.)

По степени интенсивности проведения и режимов нагружения различаются нормальные, ускоренные и форсированные испытания. Все виды испытаний, за исключением эксплуатационных, могут быть нормальными, ускоренными, форсированными, сокращенными в зависимости от складывающихся требований к срокам, стоимости, условиям и другим обстоятельствам их проведения.

Ведомственные испытания проводит ведомство, которое заинтересовано в выпуске новых машин. Программа этих испытаний предусматривает определение эксплуатационных возможностей машины, её производительности, экономической эффективности, безопасности, долговечности, ремонтпригодности, удобства обслуживания, условий труда водителя и других показателей.

Межведомственные испытания проводятся с целью согласованной оценки новой модели автомобиля со стороны нескольких ведомств, заинтересованных в производстве нового образца.

Государственные испытания проводятся под руководством государственной комиссии с целью определения готовности машины к производству по всем конструктивным, эксплуатационным, технологическим и производственным показателям. Только положительные результаты этих испытаний позволяют государственной комиссии дать разрешение на производство и продажу новой модели.

Технологические испытания образцов установочной серии проводятся с целью проверки эффективности мер по устранению недостатков, выявленных в процессе изготовления, апробировать технологию изготовления нового автомобиля (в том числе сборки и регулировок систем, агрегатов и узлов), проверить качество изготовления и комплектующих изделий заводо-поставщиков, повысить квалификацию производственного персонала, определить нормативы технического контроля качества продукции. Технологическим испытаниям периодически подвергаются и образцы текущего производства с целью оценки мероприятий по изменению технологических процессов, применения новых материалов, нового оборудования, при передаче сборочного производства дочерним предприятиям и др.

Периодические контрольные испытания
серийных (или массовых) образцов могут быть
длительными в объёме до 25 тыс. км и краткими
в объёме до 2,5 тыс. км.

Ресурсные испытания – это определение безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости машины.

Специальные испытания позволяют проверить соответствие машины специфическим требованиям и его пригодность для выполнения специальных задач (работать в условиях радиационной или химической заражённости местности, обеспечивать перевозку специальных грузов и т. п.).

Сравнительные испытания проводятся вместе с одготипными моделями машин зарубежного производства с целью получения сравнительных характеристик по основным конструкторско-технологическим и эксплуатационным параметрам.

Определительные испытания могут входить в любой из перечисленных видов испытаний, так как предусматривают определение конкретных конструктивных параметров или эксплуатационных свойств автомобиля с заданными значениями точности и доверительной вероятности. Эти испытания называются оценочными, когда замеры параметров проводятся без учёта заданной точности и достоверной вероятности. Обычно определительные испытания именуют по названию тех характеристик, значения которых определяются в процессе испытаний, например, тягово-скоростные, тормозные, эргономические и др.

Лабораторно-дорожные испытания охватывают задачи экспериментальной оценки номинальных параметров и показателей эксплуатационных свойств, соответствие их ТЗ, ТУ, стандартам и другим нормативно-техническим документам в стабильных условиях воздействия внешних и внутренних факторов. Этим испытаниям могут подвергаться машины, проходящие экспериментальную проверку в любых видах испытаний.

Лабораторные испытания проводятся для оценки различных показателей и свойств машин в лабораториях на специальном оборудовании и стендах, на специальных площадках и дорогах, оборудованных участках местности, в бассейнах и других сооружениях, имитирующих условия эксплуатации. Эти испытания охватывают очень большое разнообразие экспериментов за счёт применения специальных камер и установок, например, дождевальных, холодильных, коррозионных, аэродинамической трубы, где исследуются свойства автотранспортных средств при искусственно регулируемых воздействиях внешней среды.

В процессе пробеговых испытаний фиксируются и определяются:

- пробег и объём выполненной работы;
- отказы, поломки, неисправности, нарушения регулировок;
- время, материальные и трудовые расходы на устранение отказов;
- средние скорости движения;
- средние расходы топлива, масел и других эксплуатационных материалов;
- запас хода (продолжительность работы без дозаправки) по топливу;
- изменение физико-химических свойств масел и смазок;
- достаточность, удобство укладки и крепления комплекта возимых запчастей, инструмента и принадлежностей (ЗИП);
- удобство и трудоёмкость выполнения операций технического обслуживания;
- полнота инструкций и руководств по эксплуатации.

Оцениваемые параметры, показатели и характеристики ТС:

- основные габаритные размеры, продольный и поперечный абрис, приспособленность к перевозкам железнодорожным, водным и воздушным транспортом, сохранность при перевозках, обеспечение удобства погрузки и разгрузки;
- основные внутренние размеры, в том числе взаимное расположение элементов рабочего места водителя и органов управления;
- углы установки и поворота колёс;
- параметры кинематики подвески колёс и осей;
- заправочные объёмы систем и картеров;
- невырабатываемые остатки топлива в баках;
- пропускная способность заливных горловин;
- показатели массы и её распределения по осям, положение центра масс;
- обзорность с места водителя.

Оцениваемые параметры, показатели и характеристики ТС:

- номенклатура, размещение и качество информации контрольных приборов и сигнализаторов;
- эргономические показатели, усилия на органы управления;
- качество освещения, сигнализации, предохранителей, реле электрических цепей;
- баланс электроэнергии;
- напряженность поля радиопомех;
- вентиляция, отопление, концентрация вредных веществ в кабине и пассажирских помещениях;
- содержание вредных веществ и дымности в отработавших газах;
- внешний и внутренний шум;
- скоростные и тяговые свойства.

Оцениваемые параметры, показатели и характеристики ТС:

- топливная экономичность и расход масла;
- тормозные свойства;
- управляемость и устойчивость;
- максимальные преодолеваемые подъёмы;
- плавность хода, вибронагруженность;
- аэродинамические свойства;
- водонепроницаемость кабины и кузова, герметичность агрегатов;
- загрязняемость и эффективность очистки стекол в зоне обзора;
- пусковые качества двигателя;
- приспособленность к различным климатическим условиям эксплуатации, в том числе эффективность средств подготовки к движению.