



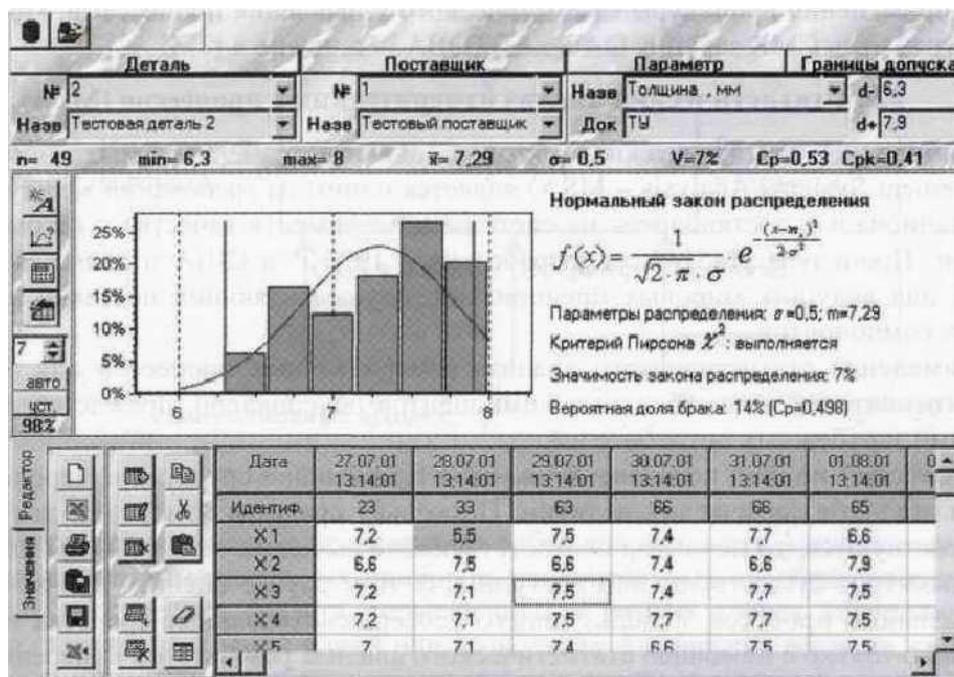
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Техническая эксплуатация и ремонт транспортных средств»

В. В. Савельев

МЕТОДИКА СБОРА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПО НАДЁЖНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Учебное пособие



Самара
Самарский государственный технический университет
2013

Печатается по решению редакционно-издательского совета СамГТУ

УДК 656.1 (080.8)

М 37

Савельев В. В.

М 37 Методика сбора и обработки данных по надёжности автомобилей: учебное пособие / *В.В. Савельев.* – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2013. – 103 с., табл., илл.

ISBN 978-5-7964-1619-8

Изложены основные понятия теории надёжности, в том числе безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости автомобилей. Описаны причины изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации. Рассмотрены последовательность сбора информации об эксплуатационной надёжности, а также методика вероятностной оценки наработки на отказ элементов автомобиля для нормального, экспоненциального законов распределения и распределения Вейбулла.

Учебное пособие предназначено для бакалавров дневного, вечернего и заочного обучения по направлению 190600 и 190700 для изучения дисциплины «Основы теории надёжности».

УДК 656.1 (080.8)

М 37

Рецензенты: Заместитель генерального директора по ТО

ЗАО "Сызранская СТО" *Е.А. Яшин*

Генеральный директор

ООО "ГрузТрансАвто" *С.С. Зайцев*

ISBN 978-5-7964-1619-8

© В.В. Савельев, 2013

© Самарский государственный
технический университет, 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящем учебном пособии рассмотрены вопросы обеспечения качества и надёжности автомобилей в процессе их эксплуатации. Изучение изменения технического состояния автомобилей обеспечивает понимание причин возникновения отказов и неисправностей в процессе эксплуатации. Знакомство с методами описания случайных величин, позволяет производить оценку надёжности автомобилей по результатам эксплуатационных наблюдений и имеет большое значение в подготовке специалистов автомобильного транспорта.

Подготовленный материал соответствует учебным программам для бакалавров, обучающихся по специальностям 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и 190700 "Технология транспортных процессов".

Целями данного учебного пособия являются:

- формирование у бакалавров знаний и навыков, необходимых для анализа и оценки надёжности автомобилей, разработке и осуществлению мероприятий по её повышению;
- умение решать практические задачи, связанные с обеспечением надёжности подвижного состава автомобильного транспорта.

Первый раздел пособия раскрывает основные понятия и термины теории надёжности.

Второй раздел описывает причины изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации.

В третьем разделе приводятся оценочные показатели свойств безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.

В четвёртом и пятом разделах приведены методики сбора и обработки данных о надёжности элементов автомобиля, а также рассмотрено влияние различных факторов на эксплуатационную надёжность.

Шестой раздел - решение практической задачи по оценке показателей безотказности автомобилей.

В приложениях приведена исчерпывающая информация, необходимая для расчётов.

ВВЕДЕНИЕ

Под качеством продукции понимают совокупность свойств продукции, обуславливающих её пригодность удовлетворять определённые потребности в соответствии с назначением [1, 6, 9, 11, 12]. Качество автомобилей оценивается, прежде всего, технико-эксплуатационными свойствами, к которым относятся: показатели надёжности, технологичности, экологичности, экономичности и т.д. Таким образом, надёжность автомобиля - один из основных показателей качества продукции. Иногда говорят, что надёжность - это качество, развёрнутое во времени.

Надёжность - свойство автомобиля сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, ТО, ремонта, хранения и транспортировки.

Надёжность является комплексным свойством, которое включает в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость как автомобиля, так и его агрегатов.

По мере изнашивания механизмов и агрегатов надёжность автомобиля уменьшается, так как вероятность выхода из строя деталей увеличивается. Новые автомобили обладают более высокой степенью надёжности по сравнению с автомобилями, имеющими значительный пробег, или прошедшими капитальный ремонт. Кроме этого, надёжность автомобиля зависит от того, в каких условиях работает автомобиль. Например, на дорогах с твёрдым покрытием надёжность автомобиля больше, чем при его работе по бездорожью, а надёжность летом - выше, чем зимой.

Надёжность агрегатов и узлов автомобиля определяется главным образом долговечностью деталей. Различный ресурс элементов автомобиля в процессе эксплуатации требует периодических остановок для поддержания или восстановления утраченной работоспособности. Поэтому необходимо стремиться к тому, чтобы эти остановки наступали как можно реже и требовали минимальных материальных и трудовых затрат. Следовательно, показатели надёжности должны содержать не только вероятность безотказной

работы автомобиля в течение заданного срока, но и показатели, характеризующие выполнение работ по ТО и ремонту в кратчайшие сроки с минимальными трудовыми и материальными затратами.

Уменьшить объём работ по ТО и ремонту и их трудоёмкость возможно либо за счёт увеличения долговечности деталей либо за счёт приспособления конструкции автомобиля и его агрегатов к быстрой замене износившихся деталей и узлов, т.е. за счёт улучшения ремонтпригодности.

Сбор и обработку информации о надёжности автомобилей выполняют с целью усовершенствования конструкции; технологии сборки, испытаний и ремонта автомобиля, обеспечивающих повышение надёжности; разработки мероприятий по совершенствованию диагностирования, ТО и текущих ремонтов; оптимизации норм расхода запасных частей.

Основной источник информации о надёжности автомобилей - подконтрольная эксплуатация, в ходе которой фиксируют данные об отказах автомобилей, условиях его эксплуатации, характере и причинах отказа, трудоёмкости восстановления. Важным источником информации о надёжности автомобилей в гарантийный период эксплуатации служат рекламации от потребителей.

Для того чтобы количественно оценить текущее состояние автомобиля при работе в определённых условиях эксплуатации или сравнить его надёжность с другими моделями, необходимо знать основные понятия теории надёжности, причины изменения технического состояния, а также методы сбора и обработки данных по эксплуатационной надёжности.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. Основные понятия теории надёжности	6
Глава 2. Причины изменения технического состояния автомобилей в процессе эксплуатации	15
Глава 3. Надёжность, как комплексный показатель качества автомобилей	31
3.1. Показатели безотказности	33
3.2. Показатели долговечности	37
3.3. Показатели ремонтпригодности	39
3.4. Показатели сохраняемости	42
3.5. Комплексные показатели надёжности	43
Глава 4. Методика сбора информации об эксплуатационной надёжности автомобилей	47
Глава 5. Методика обработки данных о надёжности элементов автомобиля	62
Глава 6. Содержание практической работы	73
Заключение	82
Библиографический список	83
Приложения	85
Приложение 1. Параметры и коэффициенты распределения Вейбулла	85
Приложение 2. Интегральная функция (функция распределения) закона нормального распределения	85
Приложение 3. Интегральная функция (функция распределения) закона распределения Вейбулла	86
Приложение 4. Значения критерия согласия χ^2 различных α и r	89
Приложение 5. Нарботка элемента автомобилей до отказа для нормального закона распределения	90
Приложение 6. Нарботка элемента автомобилей до отказа для закона распределения Вейбулла-Гнеденко	93
Приложение 7. Нарботка элемента автомобилей до отказа для экспоненциального закона распределения	97
Приложение 8. Образец титульного листа отчёта по практическим работам	101

Учебное пособие

САВЕЛЬЕВ Владимир Викторович

**Методика сбора и обработки данных
по надежности автомобилей**

Редакторы:

Е.С. Захарова

И. А. Назарова

Подписано в печать 25.09.2013г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная
Усл. п. л. 6 Уч.-изд. л. 4,9
Тираж 100 экз. Рег. № 5/13sf

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарский государственный технический университет»
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244. Главный корпус

Отпечатано в типографии
Самарского государственного технического университета
Филиал в г. Сызрани, 446001, г. Сызрань, ул. Советская 45