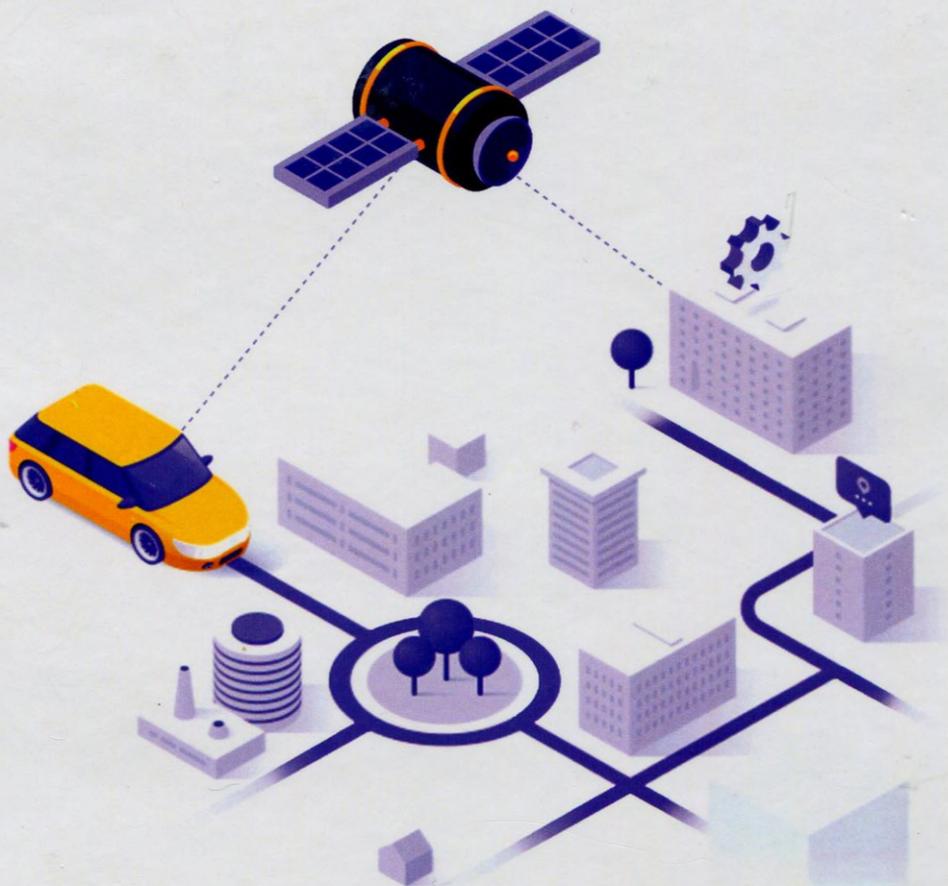


ВОЛКОВ В.П. ГРИЦУК И.В. ГРИЦУК Ю.В. ВОЛКОВА Т.В. ВОЛКОВ Ю.В.
ВОЛОДАРЕЦ Н.В. СЕРГИЕНКО Н.Е. АГАПОВ О.Н. ПАВЛОВА Н.Н.

629.113
М 54



**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА
ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

Волков В. П., Грицук И. В., Грицук Ю. В., Волкова Т. В., Волков Ю. В.,
Володарец Н. В., Сергиенко Н. Е., Агапов О. Н., Павлова Н. Н.

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ**

Харьков
ФОП Панов А. М.
2019

УДК 656.13+621.43+681.518

В67

Рецензенты: *Лебедев А. Т.*, д-р техн. наук, профессор. Национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко
Алексеев В. О., д-р техн. наук, профессор, Харьковский национальный экономический университет им. С. Кузнеця
Никонов О. Я., д-р техн. наук, профессор. Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Волков В. П.

В67 Методы и средства дистанционного контроля технического состояния автомобилей: монография / Волков В. П., Грицук И. В., Грицук Ю. В., Волкова Т. В., Волков Ю. В., Володарец Н. В., Сергиенко Н. Е., Агапов О. Н., Павлова Н. Н. - Харьков: ФОП Панов А. М., 2019. – 320 с.

ISBN 978-617-7722-48-8

В монографии рассмотрены состояние и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей. Освещены вопросы разработки прикладного программного обеспечения систем мониторинга транспорта и определены основные принципы формирования программных модулей для мониторинга показателей технического состояния и экологической безопасности транспортных средств в течение жизненного цикла. Описаны архитектура, алгоритмы работы и функциональные возможности основных программных модулей, приведены примеры практической реализации программного обеспечения.

Издание рассчитано на студентов, магистров и аспирантов технических университетов, а также специалистов транспортно-дорожного комплекса, работающих в сфере эксплуатации автомобильного транспорта и обеспечения его устойчивого развития с использованием современных информационных технологий.

Лл. 124. Бібліогр. 352 назв. Табл. 35.

ISBN 978-617-7722-48-8

УДК 656.13+621.43+681.518

© В. П. Волков, И. В. Грицук,
Ю. В. Грицук, Волкова Т. В.,
Ю. В. Волков, Н. В. Володарец,
Сергиенко Н. Е., Агапов О. Н.,
Павлова Н. Н., 2019
© ФОП Панов А. М., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ.....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	9
РАЗДЕЛ 1. АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК ПО МЕТОДАМ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ	12
1.1 Современное состояние автомобильного транспорта.....	12
1.2 Ретроспективный анализ, состояние и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей.....	14
1.3 Стратегии и тактики поддержания работоспособности автомобилей.....	25
1.4 Диагностирование и прогнозирование технического состояния автомобилей.....	34
1.5 Информационные системы и технологии в технической эксплуатации автомобилей.....	38
РАЗДЕЛ 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	45
2.1 Общая классификация систем автоматизации и информационного построения автомобилей.....	45
2.2 Закономерности и тенденции развития систем мониторинга технического состояния автомобилей.....	49
2.3 Современная оценка и методы контроля технического состояния автомобильной техники и основные виды систем мониторинга.....	55
2.4 Использование информационных баз данных в автомобильном транспорте.....	56
2.5 Учет дорожных условий при эксплуатации транспортах средств.....	58
2.6 Обзор систем для определения местоположения транспортного средства	60
2.6.1. Спутниковые навигационные системы.....	62
2.6.2. Инерциальные навигационные системы.....	65
2.6.3. Интегрированные навигационные системы.....	66
2.6.4. Определение местоположения транспортного средства с базовыми станциями GSM.....	68
2.7 Системы определения технического состояния автомобиля.....	70
2.8 Обзор систем определения климатических, транспортных и дорожных условий.....	79

РАЗДЕЛ 3. РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ОЦЕНИВАТЬ ТЕКУЩЕЕ И ПРОГНОЗИРОВАТЬ ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АВТОМОБИЛЯ.....	84
3.1 Обоснование формирования и использования моделей оценки текущего и прогнозирования технического состояния автомобиля в условиях эксплуатации.....	84
3.1.1 Формирование модели системы мониторинга автомобиля в условиях эксплуатации.....	87
3.1.2 Систематизация схем информационной системы мониторинга автомобиля в условиях эксплуатации.....	90
3.2 Формирование метода применения классификации условий эксплуатации автомобилей в информационных условиях ITS.....	95
3.2.1 Информационная система мониторинга состояния и условий эксплуатации транспортнх средств.....	97
3.2.2 Общее информационное обеспечение системы.....	99
3.2.3 Задача обеспечения формирования методики применения классификации условий эксплуатации транспортных средств в информационных условиях ITS.....	99
3.2.4 Общее информационное обеспечение системы.....	101
3.2.5 Процессы исследования и оценка условий эксплуатации транспортных средств.....	103
3.2.6 Информационная модель положения транспортных средств.....	103
3.2.7 Скоростная модель режимов движения транспортных средств.....	104
3.2.8 Оценка типа и состояния дорожного покрытия.....	105
3.2.9 Оценка состояния объектов транспортной инфраструктуры.....	106
3.2.10 Оценка состояния прилегающей территории автомобильной дороги.....	107
3.2.11 Оценка экономии топлива транспортнх средств в условиях эксплуатации.....	108
3.2.12 Корректировка скорости движения транспортнх средств в зависимости от сложившихся условий эксплуатации.....	109
РАЗДЕЛ 4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	112
4.1 Особенности предметной области информационной системы оценки параметров технического состояния транспортнх средств в условиях эксплуатации.....	112
4.2 Модели базы данных информационной системы мониторинга параметров технического состояния транспортнх средств.....	115

4.2.1	Описание общей информационной модели предметной области системы мониторинга параметров технического состояния транспортных средств.....	115
4.2.2	Описание предметной области системы мониторинга параметров технического состояния транспортных средств по составляющим множествами.....	116
4.2.3	Формирование и анализ информационной модели предметной области транспортного средства.....	124
4.2.4	Формирование и анализ графов информационных структурных элементов модели системы мониторинга параметров технического состояния транспортных средств. Преобразование канонической структуры базы данных системы мониторинга параметров технического состояния ТС в реляционные модели.....	130
РАЗДЕЛ 5. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И АЛГОРИТМОВ ЕГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....		143
5.1	Разработка структуры системы дистанционного мониторинга транспортных средств на основе бортового информационного комплекса ITS, как технического средства для автоматизации и компьютеризации процессов эксплуатации.....	143
5.1.1	Разработка структуры информационного взаимодействия в процессах мониторинга транспортных средств между элементами ITS.....	146
5.1.2	Структура функциональных возможностей разработанного БИНК.....	149
5.2	Формирование алгоритмов идентификации, мониторинга и диагностирования с возможностью прогнозирования параметров технического состояния транспортного средства. Оценка параметров условий эксплуатации транспортных средств.....	153
5.2.1	Формирование алгоритма процесса идентификации транспортного средства в условиях ITS.....	153
5.2.2	Формирование алгоритма процесса сбора данных о параметрах технического состояния транспортного средства в условиях ITS.....	158
5.2.3	Формирование алгоритма проведения дистанционного диагностирования технического состояния транспортного средства в процессах эксплуатации в условиях ITS.....	170
РАЗДЕЛ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ.....		174
6.1	Особенности методики экспериментальных исследований в ИПК «« IdenMonDiaOperCon «HNADU-16» ».....	174
6.2	Особенности методики экспериментальных исследований в ИПК «MonDiaFor« NADI-15 ».....	185
6.3	Особенности методики экспериментальных исследований в ИПК «Service Fuel Eco« NTU-NADI - 12 »».....	213

6.3.1	Практическая реализация функциональных возможностей программного обеспечения автоматизированного рабочего места диспетчера автотранспортного предприятия в рамках ITS.....	223
6.3.2	Практическая реализация функциональных возможностей бортового ИПК системы автоматизированного сбора и обработки информации в рамках ITS.....	235
РАЗДЕЛ 7. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И		
ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ.....		245
7.1	Результаты выполнения идентификации транспортных средств в условиях эксплуатации средствами ITS.....	245
7.2	Результаты выполнения мониторинга параметров технического состояния транспортных средств в условиях эксплуатации средствами ITS.....	246
7.3	Результаты выполнения диагностирования технического состояния транспортных средств в условиях эксплуатации средствами ITS.....	249
7.4	Результаты определения оценки условий эксплуатации в процессах мониторинга параметров технического состояния транспортных средств в условиях эксплуатации средствами ITS.....	251
7.5	Результаты определения технико-экономических показателей работы и параметров технического состояния транспортных средств в условиях эксплуатации в результате мониторинга средствами ITS.....	260
7.5.1	Результаты исследования движения транспортных средств на всем участке движения в целом.....	260
7.5.2	Результаты исследования движения транспортных средств на участках расстояния движения при свободном выборе количества участков	261
7.5.3	Результаты исследования движения транспортных средств на участках расстояния движения с применением геозон при их формировании.....	267
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		281
ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК.....		286