

629.11
П46

С.П. ПОЖИДАЕВ, И.П. ТРОЯНОВСКАЯ,
Г.В. ШКАРОВСКИЙ

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ САМОХОДНЫХ МАШИН И АГРЕГАТОВ



КИЇВ
АГРАР МЕДІА ГРУП
2016

С. П. Пожидаев, И. П. Трояновская, Г. В. Шкаровский

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ
ТЕОРИИ ДВИЖЕНИЯ
САМОХОДНЫХ МАШИН
И АГРЕГАТОВ**

Монография

Киев
АграрМедиаГруп
2016

УДК 629.017+629.027
ББК 40.721
П46

Рекомендовано к печати ученым советом Национального университета биоресурсов и природопользования Украины - протокол №4 от 26 октября 2016 г.

Рецензенты:

- И. В. Головач** – доктор технических наук, профессор (Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины),*
***В. Г. Мироненко** – доктор технических наук, профессор (Национальный научный центр „ Институт механизации и электрификации сельского хозяйства УААН”)*

П46 Пожидаев С. П., Трояновская И. П., Шкаровский Г. В.
Некоторые вопросы теории движения самоходных машин и агрегатов. Монография /– Киев: АграрМедиаГруп, 2016. – 412 с.

ISBN 978-617-646-379-5

Монография посвящена решению ряда проблем, существующих в современной теории движения самоходных машин и агрегатов. Она предназначена для специалистов в данной области и может быть полезной для научных сотрудников, аспирантов и инженеров автотракторного машиностроения и сельскохозяйственного производства.

УДК 629.017+629.027
ББК 40.721

ISBN 978-617-646-379-5

© Пожидаев С. П., Трояновская И. П., Шкаровский Г. В., 2016
© НУБиП Украины, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ОБОЗНАЧЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	5
ВВЕДЕНИЕ	9
Раздел 1. ПРОБЛЕМА В ТЕОРИИ КАЧЕНИЯ ЭЛАСТИЧНОГО КОЛЕСА	15
1.1. Суть проблемы	15
1.2. Анализ исследований и публикаций	19
1.3. Анализ проблемы и предложения по её разрешению	22
1.4. Об основаниях, приведших к ошибочному применению динамического радиуса	39
1.5. Теоретическое оценивание радиуса качения колеса	44
Раздел 2. О ПОЛЕЗНОЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ РАБОТЕ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КПД АВТОМОБИЛЯ	59
2.1. Анализ исследований и публикаций	59
2.2. Определение понятий полезной механической работы и энергетического КПД автомобиля	77
2.3. Определение циклового КПД автомобиля при разгоне	88
2.4. Анализ статистической устойчивости циклового КПД автомобилей при разгоне	108
Раздел 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТИПОРАЗМЕРНОГО РЯДА И ТЯГОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАКТОРОВ	119
3.1. Анализ существующего типоразмерного ряда	119
3.2. Усовершенствование методики отнесения тракторов к тяговым классам	126
3.3. Разработка набора типоразмерных рядов тракторов	127
3.4. Оптимизация параметров тяговой характеристики трактора	142
3.4.1. Задача оптимизации параметров тяговой характеристики трактора	142
3.4.2. Оптимальная характеристика моторно-трансмиссионной установки	143
3.4.3. Оптимальные рабочие процессы тракторных агрегатов	148
3.4.4. Оптимальные тяговые усилия и ряды передач	168
3.4.5. Общая задача оптимизации параметров моторно- трансмиссионной установки и трансмиссии	173
3.4. Об уравнениях движения колесной машины	176
3.5. Об определении высоты метацентра автомобиля	195
3.5. Ещё о двух неточностях	198

Раздел 4. АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ САМОХОДНЫХ МАШИН	205
4.1. Состояние вопроса	205
4.2. Методика алгебраического исследования траекторных свойств	208
Раздел 5. ЧАСТОТНЫЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАЕКТОРНЫХ СВОЙСТВ	225
5.1. Назначение амплитудных и фазовых частотных характеристик	225
5.2. Обоснование требований к точности движения пропашных агрегатов	231
5.3. Методика построения амплитудных и фазовых частотных характеристик	242
5.4. Частотные характеристики самоходных машин и агрегатов на уровне кинематики	246
5.5. Синтез корректирующих устройств	263
5.6. Обоснование показателя для оценки непрямолинейности рядков пропашных культур	270
Раздел 6. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	275
6.1. Программа работ и объекты испытаний	275
6.2. Применяемые приборы, аппаратура и оборудование	281
6.3. Схемы опытов и определение количества их повторностей	292
6.4. Условия и методика проведения испытаний	296
6.5. Обработка экспериментальных данных	299
Раздел 7. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ	309
7.1. Характеристика боковых перемещений рабочих органов	309
7.2. Анализ показателя прямолинейности рядков растений	315
7.3. Статистическая надежность результатов испытаний	317
7.4. Анализ ошибки копирования рядков растений	323
7.5. Результаты эксплуатационных испытаний	338
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	341
ЛИТЕРАТУРА	347
Приложение 1. Преобразование выражения (5.15)	384
Приложение 2. Комплексные числа	385
Приложение 3. Документы, подтверждающие внедрение научных разработок	404