



ДЛЯ ВУЗОВ

В.М. Шарипов

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ТРАКТОРОВ

Издание третье, стереотипное

Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение» направления подготовки дипломированных специалистов «Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы»

**МОСКВА
«ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»
2022**

УДК 629.114.2.001.63 (075.8)
ББК 39.34
Ш55

Р е ц е н з е н т ы:
кафедра «Колесные машины»
МГТУ им. Н.Э. Баумана;
засл. машиностроитель РФ, д-р техн. наук,
проф. *К.И. Городецкий*

Шарипов В.М.

Ш55 Конструирование и расчет тракторов: учебник для вузов.
3-е изд., стереотип. М.: Инновационное машиностроение, 2022.
752 с.: ил.

ISBN 978-5-907104-98-3

Рассмотрены основные принципы конструирования и расчета тракторов. Приведены методики расчета сборочных единиц и деталей и характеристики используемых материалов.

Даны сведения по гидродинамическим передачам, гусеничному движителю и гидрообъемному рулевому управлению.

Для студентов высших учебных заведений, изучающих конструирование и расчет тракторов и автомобилей, а также для инженерно-технических работников, занимающихся разработкой новых и совершенствованием существующих моделей тракторов.

УДК 629.114.2.001.63 (075.8)
ББК 39.34

ISBN 978-5-907104-98-3

© «Издательство «Инновационное
машиностроение», 2022
© В.М. Шарипов, 2022

Перепечатка, все виды копирования и воспроизведения материалов, опубликованных в данной книге, допускаются только с разрешения издательства и со ссылкой на источник информации

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7
1.1. Классификация тракторов	7
1.2. Типаж тракторов и принципы его рационального построения	11
1.3. Оценочные показатели и условия работы тракторов	15
1.4. Процесс проектирования	19
1.5. Технологичность конструкции	30
1.6. Компоновка тракторов	32
1.7. Пути повышения технического уровня тракторов	51
1.8. Нагрузочные и расчетные режимы	53
Глава 2. СЦЕПЛЕНИЕ	55
2.1. Общие сведения	55
2.2. Определение основных параметров и размеров сцепления	57
2.3. Буксование фрикционного сцепления и его тепловой расчет	60
2.4. Расчет долговечности фрикционных накладок сцепления	74
2.5. Конструирование и расчет основных элементов фрикционного сцепления	77
2.6. Особенности расчета фрикционных сцеплений с гидравлическим нажатием	97
Глава 3. КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ С НЕПОДВИЖНЫМИ ОСЯМИ ВАЛОВ	110
3.1. Общие сведения о коробках передач	110
3.2. Выбор основных параметров коробки передач	116
3.3. Конструирование и расчет элементов коробки передач	119
3.4. Механизмы переключения передач	167

Глава 4. ПЛАНЕТАРНЫЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ	182
4.1. Общие сведения	182
4.2. Планетарные коробки передач с двумя степенями свободы	188
4.3. Планетарные коробки передач с тремя степенями свободы	256
4.4. Особенности конструирования и расчета планетарных передач	320
Глава 5. ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ И ГИДРООБЪЕМНЫЕ ПЕРЕДАЧИ	324
5.1. Гидродинамические передачи	324
5.2. Гидромеханические передачи	365
5.3. Гидрообъемные передачи	365
5.4. Двухпоточные гидрообъемномеханические передачи	384
Глава 6. КАРДАНЫЕ ПЕРЕДАЧИ	392
6.1. Общие сведения	392
6.2. Кинематические и силовые связи в карданных передачах с шарнирами неравных угловых скоростей	394
6.3. Карданный вал	405
6.4. Карданные шарниры неравных угловых скоростей	413
6.5. Карданные шарниры равных угловых скоростей	418
6.6. Упругие соединительные муфты	425
Глава 7. ВЕДУЩИЕ МОСТЫ	427
7.1. Центральная (главная) передача	427
7.2. Дифференциалы колесных тракторов	444
7.3. Механизмы поворота гусеничных тракторов ...	467
7.4. Конечные передачи	496
7.5. Тормоза	506

Глава 8. ПРИВОДЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМАМИ ТРАНСМИССИИ	535
8.1. Общие сведения	535
8.2. Приводы непосредственного действия	536
8.3. Приводы с усилителями (сервоприводы)	539
Глава 9. ХОДОВЫЕ СИСТЕМЫ ТРАКТОРОВ	557
9.1. Общие сведения	557
9.2. Ведущие и ведомые колеса колесных тракто- ров	559
9.3. Передние мосты колесных тракторов	564
9.4. Гусеничный движитель	579
9.5. Подвеска	630
Глава 10. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ	660
10.1. Общие сведения	660
10.2. Рулевой привод	668
10.3. Рулевой механизм	679
10.4. Гидрообъемное рулевое управление	701
10.5. Привод рулевого механизма	715
Глава 11. ОСТОВ ТРАКТОРА И РАБОЧЕЕ ОБОРУ- ДОВАНИЕ	719
11.1. Остов трактора	719
11.2. Рабочее оборудование	724
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	751

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основой данного учебника послужили лекции, читаемые автором в Московском государственном техническом университете "МАМИ" студентам, обучающимся по направлению подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" (специальность "Автомобиле- и тракторостроение").

Учебник написан для студентов высших учебных заведений в соответствии с типовой программой дисциплины "Конструирование и расчет трактора".

В учебнике подробно изложены основные сведения, необходимые для конструирования, расчета тракторов, приведены методики расчета сборочных единиц и деталей и характеристики используемых материалов. При изложении расчетов сборочных единиц и деталей тракторов использованы результаты научно-исследовательских работ, выполненных в МГТУ "МАМИ", в ОАО НАТИ, на заводах отрасли и в других учебных и научно-исследовательских организациях.

В учебнике рассмотрены вопросы, касающиеся конструирования и расчета тракторов, за исключением разработки дизайнерских форм трактора, компоновки рабочего места тракториста и обеспечения в кабине требований эргономики. Эти вопросы излагаются в специальной дисциплине "Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов".

Во втором издании учебника в основном сохранен материал первого издания, уточнена методическая компоновка отдельных глав и разделов, существенно переработаны и дополнены разделы по гидродинамическим передачам, гусеничному движителю и гидрообъемному рулевому управлению, произведены редакционные исправления.

Автор надеется, что настоящая книга будет полезной как для студентов, так и для инженеров и научных работников, занимающихся разработкой новых и совершенствованием существующих моделей тракторов. Автор с благодарностью примет все критические замечания и пожелания по учебнику, которые будут отмечены читателями.