

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением по аграрному  
техническому образованию в качестве учебно-методического пособия  
для студентов учреждений высшего образования по специальности  
1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов  
сельскохозяйственного производства*

Минск  
БГАТУ  
2017

УДК 629.3(07)  
ББК 39.34Я7  
Т65

Авторы:

кандидат технических наук, доцент *Г. И. Гедроить* (разделы 1, 2, приложения),  
кандидат технических наук, доцент *А. В. Захаров* (раздел 1, п. 2.1, 2.2, 2.4),  
кандидат технических наук, доцент *А. Ф. Безручко* (раздел 1, п. 2.1, 2.2, 2.4),  
кандидат технических наук, доцент *Л. Г. Сапун* (раздел 1, п. 2.2),  
старший преподаватель *Т. А. Варфоломеева* (раздел 1, п. 2.2),  
старший преподаватель *И. И. Бондаренко* (раздел 1, п. 2.2),  
старший преподаватель *В. В. Михалков* (раздел 1, п. 2.4, приложения),  
ассистент *С. В. Занемонский* (раздел 1, п. 2.4, приложения)

Рецензенты:

кафедра «Тракторы» Белорусского национального технического университета,  
(заведующий кафедрой доктор технических наук, профессор *В. П. Бойков*);  
первый заместитель генерального конструктора  
ОАО «МТЗ», главный конструктор тракторной техники *Н. И. Зезетко*

Т65 **Тракторы и автомобили.** Курсовое проектирование : учебно-методическое  
пособие / Г. И. Гедроить, А. В. Захаров, А. Ф. Безручко [и др.]. – Минск :  
БГАТУ, 2017. – 184 с.  
ISBN 978-985-519-848-3.

Учебно-методическое пособие содержит основные требования к оформлению курсовой работы, методические рекомендации по выполнению всех ее разделов, справочные материалы по параметрам тракторов, автомобилей и их частей, пример расчета и оформления курсовой работы по дисциплине «Тракторы и автомобили».

Предназначено для студентов учреждений высшего образования.

УДК 629.3(07)  
ББК 39.34Я7

## Содержание

Введение .....	5
1 Общие требования по выполнению курсовой работы .....	6
1.1 Цель, задачи и тематика курсовой работы .....	6
1.2 Требования к оформлению курсовых проектов (работ) .....	7
1.2.1 Структура и обозначение проектной документации .....	7
1.2.2 Оформление структурных элементов пояснительной записки .....	9
1.2.3 Требования к оформлению курсового проекта (работы) .....	12
2 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы .....	17
2.1 Тяговый расчет и определение основных параметров трактора или автомобиля .....	17
2.1.1 Тяговый расчет и определение основных параметров трактора .....	17
2.1.1.1 Расчет тягового диапазона трактора .....	18
2.1.1.2 Расчет массы трактора .....	19
2.1.1.3 Выбор параметров шин (звездочки для гусеничного трактора) и определение расчетного радиуса .....	20
2.1.1.4 Расчет номинальных теоретических скоростей движения трактора и передаточных чисел трансмиссии .....	22
2.1.1.5 Расчет номинальной мощности двигателя, устанавливаемого на тракторе .....	25
2.1.2 Тяговый расчет и определение основных параметров автомобиля .....	26
2.1.2.1 Расчет массы автомобиля .....	27
2.1.2.2 Выбор параметров шин и определение расчетного радиуса колес автомобиля .....	27
2.1.2.3 Расчет номинальной (максимальной) мощности двигателя автомобиля .....	29
2.1.2.4 Определение вместимости и геометрических размеров платформы .....	30
2.2 Тепловой и динамический расчет двигателя .....	31
2.2.1 Расчет индикаторных параметров цикла четырехтактного дизеля .....	32
2.2.1.1 Давление $p_a$ и температура $T_a$ в конце впуска .....	32
2.2.1.2 Давление $p_c$ и температура $T_c$ в конце сжатия .....	33
2.2.1.3 Давление $p_z$ и температура $T_z$ в конце сгорания (расчет процесса сгорания) .....	33
2.2.1.4 Давление $p_b$ и температура $T_b$ в конце расширения .....	37
2.2.1.5 Давление и температура в конце выпуска .....	38
2.2.2 Особенности расчета четырехтактного двигателя с искровым зажиганием, работающего на бензине .....	38
2.2.2.1 Давление $p_a$ и температура $T_a$ в конце впуска .....	39
2.2.2.2 Давление $p_c$ и температура $T_c$ в конце сжатия .....	39
2.2.2.3 Давление $p_z$ и температура $T_z$ в конце сгорания (расчет процесса сгорания) .....	39

2.2.2.4 Давление $p_b$ и температура $T_b$ в конце расширения . . . . .	40
2.2.3 Анализ результатов теплового расчета двигателя . . . . .	41
2.2.4 Построение и анализ индикаторной диаграммы . . . . .	41
2.2.5 Определение размерных параметров двигателя, КПД и топливной экономичности . . . . .	45
2.2.5.1 Определение основных размеров кривошипно-шатунного механизма двигателя . . . . .	45
2.2.5.2 Определение КПД и топливной экономичности двигателя . . . . .	47
2.2.5.3 Определение удельных показателей двигателя . . . . .	48
2.2.6 Динамический расчет двигателя . . . . .	48
2.2.7 Итоговые результаты расчетов двигателя . . . . .	50
2.3 Расчет и построение теоретических характеристик двигателей . . . . .	51
2.3.1 Теоретические скоростные характеристики двигателей . . . . .	51
2.3.2 Расчет и построение скоростных характеристик двигателей . . . . .	52
2.3.2.1 Расчет и построение скоростных (регуляторных) характеристик тракторного дизеля . . . . .	52
2.3.2.2 Расчет и построение скоростной характеристики автомобильного дизеля . . . . .	56
2.3.3 Расчет и построение скоростной характеристики двигателя с искровым зажиганием . . . . .	57
2.4 Расчет, построение и анализ теоретической тяговой характеристики трактора . . . . .	59
2.4.1 Построение вспомогательной части тяговой характеристики . . . . .	60
2.4.2 Расчет и построение теоретической тяговой характеристики трактора . . . . .	63
2.4.2.1 Расчет и построение кривой буксования трактора . . . . .	64
2.4.2.2 Расчет и построение основных графиков тяговой характеристики . . . . .	66
2.4.3 Анализ теоретической тяговой характеристики трактора . . . . .	69
2.4.4 Итоговые результаты расчета параметров трактора . . . . .	70
2.5 Динамические свойства и топливная экономичность автомобиля . . . . .	71
2.5.1 Расчет передаточных чисел трансмиссии и скоростей движения автомобиля . . . . .	71
2.5.2 Расчет динамической характеристики порожнего автомобиля . . . . .	74
2.5.3 Расчет и построение универсальной динамической характеристики автомобиля . . . . .	77
2.5.4 Анализ динамической характеристики автомобиля . . . . .	79
2.5.5 Расчет и построение экономической характеристики автомобиля . . . . .	80
2.5.6 Анализ экономической характеристики автомобиля . . . . .	84
2.5.7 Итоговые результаты расчета параметров автомобиля . . . . .	85
2.6 Рекомендации по оформлению в курсовой работе заключения и списка использованных источников . . . . .	86
Список использованных источников . . . . .	87
Приложения . . . . .	88