

УДК 629.7-620.22
ББК 39.62:30.36
С50

Издание доступно в электронном виде по адресу
ebooks.bmstu.press/catalog/75/book1990.html

Факультет «Специальное машиностроение»
Кафедра «Космические аппараты и ракеты-носители»

Смердов, А. А.

С50 Оптимизация композитных структур в ракетно-космической технике. Краткий курс в тринадцати лекциях. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 149, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5109-8

В курсе лекций приведены основные положения теории оптимального проектирования конструкций, рассмотрены методы проектных расчетов композитных материалов и простейших элементов конструкций, а также несущих композитных оболочек различных конструктивных схем и размеростабильных композитных космических конструкций. Представлены алгоритмы расчета типовых композитных элементов конструкций, которые могут быть самостоятельно использованы студентами при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Курс лекций предназначен для студентов старших курсов, обучающихся по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов». Материал отдельных лекций может быть также использован при изучении смежных дисциплин, таких как «Проектные расчеты композитных конструкций ракетно-космической техники», «Строительная механика ракет» и «Строительная механика космических аппаратов».

УДК 629.7-620.22
ББК 39.62:30.36

ISBN 978-5-7038-5109-8

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

Оглавление

Предисловие	3
1. Общие вопросы теории оптимального проектирования ...	5
<i>Лекция 1. Иерархия проектных задач. Скалярная и векторная оптимизация</i>	<i>5</i>
<i>Лекция 2. Аналитические решения оптимизационных задач. Оптимизация сжатой стойки</i>	<i>18</i>
2. Оптимизация композитных материалов	26
<i>Лекция 3. Многослойный пакет как объект оптимизации. Оптимизация жесткостных и термдеформационных характеристик композитов</i>	<i>26</i>
<i>Лекция 4. Оптимизация характеристик прочности</i>	<i>39</i>
3. Проектные расчеты композитных стержней и оболочек	52
<i>Лекция 5. Основные подходы к расчету композитных элементов конструкций. Принцип минимума полной потенциальной энергии и его использование в задачах статики</i>	<i>52</i>
<i>Лекция 6. Проектные параметры композитных стержней и оболочек. Анализ жесткостных, термоупругих и прочностных характеристик</i>	<i>66</i>
<i>Лекция 7. Анализ устойчивости композитных стержней</i>	<i>71</i>
<i>Лекция 8. Анализ устойчивости композитных оболочек</i>	<i>79</i>
<i>Лекция 9. Динамические характеристики композитных элементов в проектных расчетах</i>	<i>86</i>
<i>Лекция 10. Управление характеристиками демпфирования композитных элементов</i>	<i>95</i>
4. Проектные расчеты композитных конструкций ракетно-космической техники	105
<i>Лекция 11. Принципы расчета трехслойных элементов. Проектные расчеты трехслойных композитных оболочек</i>	<i>105</i>

<i>Лекция 12.</i> Проектные расчеты подкрепленных, сетчатых и ферменных композитных конструкций. Местная устойчивость	115
<i>Лекция 13.</i> Расчет размеростабильных композитных конструкций космической техники	127
Литература	141
<i>Приложение.</i> Типовые варианты домашних заданий с ответами	143
Ответы к приведенным вариантам домашних заданий	147