

УДК 669:621.43(075.8)  
ББК 34.2:31.365  
С30

Издание доступно в электронном виде по адресу  
<https://bmstu.press/catalog/item/7126/>

Факультет «Машиностроительные технологии»  
Кафедра «Материаловедение»

*Рекомендовано Научно-методическим советом  
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

**Семенов, М. Ю.**

С30 Материалы для поршневых двигателей. Модули 1 и 2 : учебное пособие / М. Ю. Семенов, М. В. Унчикова. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. — 94, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5520-1

Приведена методика оптимального выбора материалов для деталей двигателей внутреннего сгорания на основе анализа условий эксплуатации. Большое внимание уделено особенностям состава, структуры и свойств современных металлических и альтернативных материалов для изделий энергетических машин. Рассмотрены методы упрочняющей обработки, проведено сравнение отечественных материалов и покрытий с зарубежными аналогами.

Для студентов, обучающихся по магистерским программам «Двигатели наземного транспорта», «Двигатели специального назначения».

УДК 669:621.43(075.8)  
ББК 34.2:31.365



Уважаемые читатели! Пожелания, предложения, а также сообщения о замеченных опечатках и неточностях Издательство просит направлять по электронной почте: [info@baumanpress.ru](mailto:info@baumanpress.ru)

ISBN 978-5-7038-5520-1

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021  
© Оформление. Издательство  
МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021

## Оглавление

Предисловие.....	3
Введение .....	5
Модуль I. Свойства и основные классы конструкционных материалов, применяемых в поршневых двигателях.....	7
1.1. Эксплуатационные и технологические свойства конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	7
1.1.1. Основные количественные характеристики жесткости, прочности и пластичности конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	8
1.1.2. Жесткость конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	9
1.1.3. Прочность конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	9
1.1.4. Выносливость конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	10
1.1.5. Вязкость и хрупкость конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	13
1.1.6. Износостойкость конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	14
1.1.7. Сопротивление конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания, высоким температурам ...	17
1.1.8. Физические свойства конструкционных материалов, применяемых в двигателях внутреннего сгорания .....	20
1.2. Экономические показатели и экологические свойства конструкционных материалов двигателей внутреннего сгорания.....	21
1.3. Конструкционные материалы, применяемые в двигателях внутреннего сгорания .....	22
1.3.1. Применение в двигателях внутреннего сгорания алюминиевых сплавов .....	23
1.3.2. Применение в двигателях внутреннего сгорания сплавов железа.....	24
1.3.3. Применение в двигателях внутреннего сгорания медных, оловянных, никелевых и титановых сплавов .....	25
1.3.4. Применение в двигателях внутреннего сгорания композиционных материалов .....	26
1.3.5. Принцип выбора материала для деталей двигателей внутреннего сгорания .....	27

Контрольные вопросы и задания .....	27
Модуль II. Конструкционные материалы, применяемые в конкретных узлах поршневых двигателей .....	28
2.1. Материалы для поршневой группы двигателей внутреннего сгорания .....	28
2.1.1. Состав деталей поршневой группы двигателей внутреннего сгорания и их функциональное назначение .....	28
2.1.2. Эксплуатационные требования к деталям поршневой группы .....	30
2.1.3. Материалы на основе алюминия .....	33
2.1.4. Сплавы железа .....	50
2.1.5. Альтернативные материалы для поршней .....	59
2.1.6. Защитные покрытия для поршней .....	60
2.1.7. Выбор материала поршня .....	61
2.1.8. Материалы для колец поршней .....	62
2.1.9. Материалы для втулок .....	64
2.1.10. Материалы для пальца поршня .....	65
2.1.11. Материалы для шатунов .....	66
2.1.12. Особенности выбора материалов для корпусных деталей ....	68
2.2. Материалы для коленчатых валов .....	70
2.3. Материалы для подшипников скольжения .....	73
2.4. Материалы для деталей газораспределительного механизма .....	76
2.4.1. Материалы для распределительного вала, толкателей и их обработка .....	76
2.4.2. Материалы шестерен, цепных и ременных передач двигателей внутреннего сгорания .....	79
2.4.3. Материалы для клапанов и пружин клапанов .....	83
2.5. Материалы для выпускных коллекторов и труб .....	87
2.6. Материалы для компрессора и турбины .....	88
Контрольные вопросы и задания .....	90
Литература .....	92