



МарГТУ

Марийский государственный технический университет

О.В. КОНОНОВА, И.И. МАГОМЕДЭМИНОВ

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебное пособие

Йошкар-Ола
2006

УДК 691
ББК 38.3
К 64

Научный редактор:

заслуженный строитель РМЭ *И.А. Лазарев*

Рецензенты:

зав. кафедрой механизации и переработки с/х продукции МарГУ,
канд. техн. наук *И.И. Попов*;
зав. кафедрой общетехнических дисциплин МГПИ им.
Н.Крупской, канд. техн. наук *И.А.Полянин*

*Печатается по решению
редакционно-издательского совета МарГТУ*

Кононова, О.В.

К 64 Технология конструкционных материалов: учебное пособие /
О.В. Кононова, И.И. Магомедэминов. – Йошкар-Ола: МарГТУ,
2006. – 92 с. – ISBN 5-8158-0435-5

Приведены важнейшие виды металлических и неметаллических конструкционных материалов, описаны общие принципы технологии их получения и переработки, приведены сведения о методах оптимизации их состава и свойств.

Для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения.

**УДК 691
ББК 38.3**

ISBN 5-8158-0435-5

© Марийский государственный
технический университет, 2006

ПРЕДИСЛОВИЕ

Долговечность и надежность строительных объектов во многом определяется выбором несущих конструкций. Для изготовления несущих конструкций используют металлические и неметаллические конструкционные материалы.

Настоящее учебное пособие предназначено для студентов строительных специальностей и освещает вопросы строения, свойств и технологии конструкционных материалов в их взаимосвязи.

Пособие состоит из двух разделов. В 1-м разделе рассмотрены металлические конструкционные материалы – черные и цветные металлы и сплавы. Во 2-м разделе уделено внимание таким распространенным в строительстве конструкционным материалам, как природный камень, керамика, древесина, конструкционные пластмассы.

ВВЕДЕНИЕ

Технология есть совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства. Рациональный выбор материалов и технологии их переработки в строительные изделия и конструкции предопределяет надежность и долговечность зданий и сооружений. Вопросы материаловедения и технологии, рассмотренные в учебном пособии, отражают закономерность связи структуры и свойств конструкционных материалов и позволяют решать задачи оптимизации технологии переработки их в изделия.

История развития технологии конструкционных материалов связана с историей развития общества. Первыми конструкционными материалами, которые человек использовал в первозданном виде, были камень и древесина. Возникновение технологии обработки природного камня стало первой технической революцией. Первое общественное разделение труда способствовало разработке основ технологии производства строительных изделий из древесины и керамики. Технологию керамики и технологию плавления и литья меди относят к техническим достижениям эпохи неолита.

Третье тысячелетие до н.э. ознаменовалось открытием оловянной бронзы. В ранний бронзовый век было освоено литье металлов с модифицирующими добавками. С истощением запасов меди, начиная с XI...X в.в. до н.э., люди перешли к освоению технологии получения железа. Совершенствовалась технология переработки железных руд. Использование древесного угля позволяло повышать температуру переработки руд до 900°C. Загрязненный шлаком полуфабрикат очищали прокаливанием и ковкой, получая кузнечное железо. Новая эпоха в развитии конструкционных материалов началась со 2-го тысячелетия н.э., что было обусловлено использованием для привода машин и механизмов энергии падающей воды. С появлением воздуходувок стало возможным расплавлять металл в горнах, перерабатывать расплав в ковкое железо и очищать его от примесей. В XVII веке появились первые металлургические заводы по производству чугуна. В середине XVIII века в качестве топлива для плавки руд был применен каменный уголь и разработана технология пудлингования – передела чугуна в малоуглеродистое железо на поду печи. Открытие коксования каменного угля ускорило развитие металлургии. Во второй половине XIX века освоен промышленный выпуск стали.

XIX век ознаменован крупными открытиями, которые привели к созданию принципиально новых технологий и материалов: технологии электросварки, технологии получения полимеров.

Начиная с XX века в практике строительства находят применение новые типы многокомпонентных конструкционных материалов: композиционные материалы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Введение	4
РАЗДЕЛ 1. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	5
1.1. Исторические сведения о применении металлических конструкций в строительстве	5
1.2.Строение свойства металлов и сплавов	7
1.2.1. Технологические пробы	10
1.3. Основы технологии черных металлов	12
1.3.1. Получение чугуна	12
1.3.2. Получение стали	14
1.3.2.1. Кислородно-конвертерный способ получения стали ...	14
1.3.2.2. Получение стали в мартеновских печах	17
1.3.2.3. Получение стали в электропечах	19
1.3.3. Разливка стали	19
1.3.4. Строение слитка.....	21
1.4. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	22
1.5. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов ..	26
1.6. Термическая и химико-термическая обработка стали	28
1.6.1. Закалка	28
1.6.2. Отпуск	29
1.6.3. Отжиг	29
1.6.4. Химико-термическая обработка стали	30
1.7. Влияние легирования на свойства железоуглеродистых сплавов.....	32
1.8. Производство металлических изделий и конструкций	33
1.8.1. Обработка металлов давлением.....	33
1.8.2. Понятие о литейном производстве	34
1.8.3. Технология сварочного производства	35
1.8.4. Понятие об обработке металлов резанием	40
1.8.5. Общие сведения о порошковой металлургии	42
1.9. Основные виды и сортамент сталей, применяемых в строительстве	42

1.10. Общие сведения о цветных металлах и сплавах	47
1.10.1. Алюминий и его сплавы.....	47
1.10.2. Медь и ее сплавы	48
1.11. Коррозия металлов и меры защиты от нее	49
<i>Контрольные вопросы</i>	52
 РАЗДЕЛ 2. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	54
2.1. Природные каменные материалы	54
2.1.1. Важнейшие породообразующие минералы	54
2.1.2. Классификация горных пород по происхождению	55
2.1.3. Конструкционные материалы из природного камня	57
2.1.4. Защита материалов из природного камня от выветривания.....	58
2.1.5. Технология переработки природного камня	58
2.2. Керамические материалы.....	60
2.2.1. Общие принципы технологии керамических изделий.....	60
2.2.2. Конструкционная фасадная керамика	63
2.2.3. Армированная керамика.....	64
2.3. Древесина	65
2.3.1. Строение и свойства древесины	65
2.3.2. Пороки древесины	67
2.3.3. Меры защиты древесины от разрушения.....	68
2.3.4. Материалы и изделия из древесины.....	71
2.3.5. Арболит.....	72
2.4. Пластмассы	74
2.4.1. Классификация и структура полимеров.....	74
2.4.2. Пластмассы на основе термопластичных полимеров.....	76
2.4.3. Пластмассы на основе термореактивных полимеров.....	79
2.5. Композиционные материалы (композиты).....	83
<i>Контрольные вопросы</i>	85
Заключение.....	87
Список литература.....	88

Учебное издание

*КОНОНОВА Ольга Витальевна
МАГОМЕДЭМИНОВ Исрафил Искандерович*

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Учебное пособие

Редактор *Л.С. Журавлева*
Компьютерная верстка *А.А. Чендемеров*

Подписано в печать 28.09.06. Формат 60х84 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл.п.л. 5,3. Уч.-изд.л. 4,2.

Тираж 110 экз. Заказ № 3438. С – 44.

Марийский государственный технический университет
424000 Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3

Редакционно-издательский центр
Марийского государственного технического университета
424006 Йошкар-Ола, ул. Панфилова, 17