

**Конструкционные металлические
материалы в химическом
и нефтегазовом машиностроении**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«Харьковский политехнический институт»

**Конструкционные металлические материалы
в химическом и нефтегазовом машиностроении**

Учебное пособие

Харьков

Підручник НТУ «ХШ»
2012

УДК 621.039.53(078):676.054.7(075)

ББК 34.7я7

К65

Авторский коллектив:

Л. Л. Товажнянский, Ю. Б. Данилов, В. А. Качанов,

Л. П. Перцев, Т. Э. Шепиль, В. Ю. Козин

Рецензент:

В. П. Шапорев, доктор технических наук, профессор НТУ «ХПИ»

Утверждено к печати Ученым советом Национального технического университета «ХПИ» (протокол № 6 от 25.05.2012)

В посібнику викладено сучасні погляди на діючий арсенал металевих конструкційних матеріалів, що використовуються в хімічному та нафтогазовому комплексі України, та можливості ідентичної їх заміни (коли вибирають) з американських, європейських та інших всесвітніх стандартів. Наведено основоположні теоретичні положення і нові тенденції дослідження оптимального вибору конструкційних матеріалів, для конструювання обладнання.

Конструкционные металлические материалы в химическом К65 и нефтегазовом машиностроении : учеб. пособие / Л. Л. Товажнянский, Ю. Б. Данилов, В. А. Качанов и др. - Харьков : Підручник НТУ «ХПИ», 2012. - 212 с. - На рус. яз.

ISBN 978-966-2426-48-9

В пособии изложены современные представления об имеющемся арсенале металлических конструкционных материалов, используемых в химическом и нефтегазовом комплексе Украины, и возможности идентичной (эквивалентной) их замены (при выборе) из американских, европейских и других международных стандартов. Показаны основополагающие теоретические положения и новые тенденции исследования оптимального выбора конструкционных материалов, для конструирования оборудования.

Ил. 9. Табл. 60. Библиогр.: 26 назв.

УДК 621.039.53(078):676.054.7(075)

ББК 34.7я7

© Товажнянский Л. Л., Данилов Ю. Б., Качанов В. А.,

Перцев Л. П., Шепиль Т. Э., Козин В. Ю., 2012

ISBN 978-966-2426-48-9

© Підручник НТУ «ХПИ», 2012

Содержание

Предисловие	5
Основные условные обозначения	7
Нормативные ссылки	9
Введение	12
1. Особенности выбора конструкционных материалов в химическом и нефтегазовом машиностроении	13
1.1. Основные задачи коррозионных исследований	20
1.2. Методы испытаний	22
1.3. Основные группы параметров при выборе материалов	27
2. Система железо-углерод	35
2.1. Строение и свойства	40
3. Общая классификация сталей	43
3.1. Влияние углерода	48
3.2. Маркировка сталей	50
3.3. Конструкционные стали	51
3.4. Основные методы повышения конструктивной прочности стали	51
3.5. Углеродистые конструкционные стали	52
3.6. Качественные стали	58
4. Чугуны	62
4.1. Легированные чугуны	65
4.2. Высоколегированный чугун с особыми свойствами	65
5. Легированные конструкционные стали	67
5.1. Низколегированные стали	77
5.2. Теплостойкие стали	80
5.3. Коррозионностойкие стали	81
5.4. Стали повышенной прочности	93
6. Сплавы	106
6.1. Сплавы на железоникелевой основе	106
6.2. Никель и сплавы на никелевой основе	112

6.3. Сплавы на основе системы Ni-Mo.....	116
6.4. Сплавы на основе системы Ni-Cr.....	120
6.5. Сплавы на основе системы Ni-Cr-Mo.....	123
7. Двухслойные стали и сплавы.....	126
7.1. Механические свойства двухслойных сталей.....	133
8. Медь и её сплавы.....	134
8.1. Сплавы меди.....	137
9. Алюминий и его сплавы.....	142
10. Титан и его сплавы.....	147
11. Цирконий и сплавы на его основе.....	156
12. Зарубежные системы классификации сталей.....	163
12.1. Система маркировки по Евро-нормам.....	163
12.2. Система маркировки сталей в США.....	169
12.2.1. Система обозначений в AISI.....	170
12.2.2. Система обозначений в ASTM.....	173
12.2.3. Универсальная система обозначений UNS.....	174
12.3. Марки зарубежных сталей близких по химическому составу и механическим свойствам маркам отечественных сталей.....	175
Литература.....	180
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	182
Приложение 1. Химический состав сталей и сплавов.....	182
Приложение 2. Механические характеристики сталей и сплавов.....	189
Приложение 3. Прокат листовой. Назначения и условия применения.....	195
Приложение 4. Сталь листовая двухслойная. Назначения и условия применения.....	202
Приложение 5. Трубы стальные. Назначение и условия применения.....	206