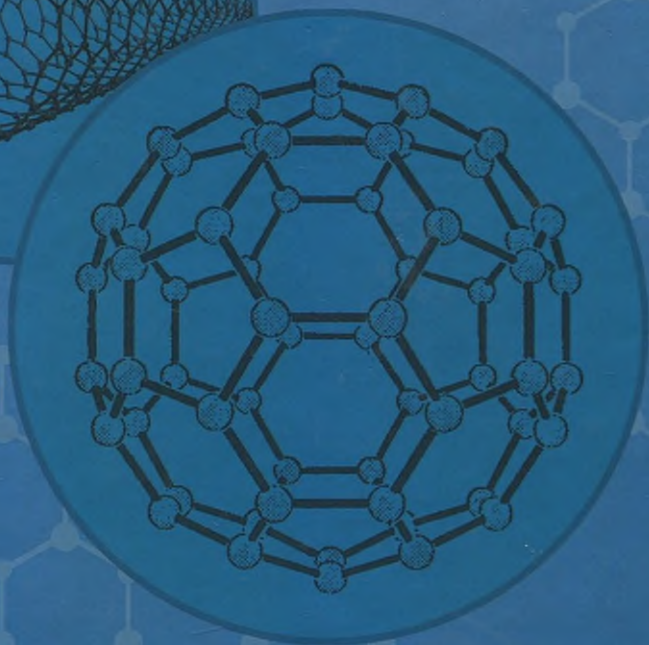
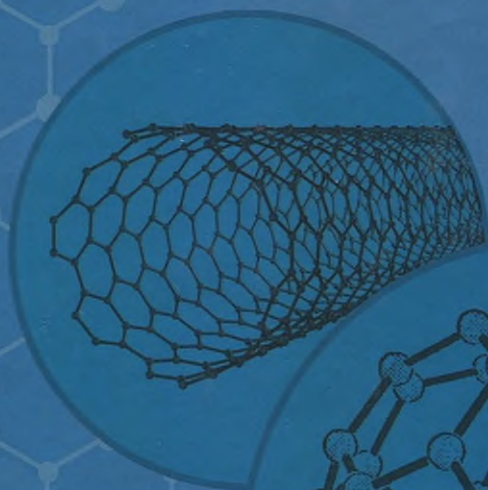


620.22  
Ф32

П.П. Федірко  
В.О. Кроль

# МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І СЛЮСАРНА СПРАВА



КОНДОР

*П. П. Федірко, В. О. Кроль*

# **МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО І СЛЮСАРНА СПРАВА**

*Навчальний посібник для вищих  
технічних закладів України*



**Київ, 2018**

**УДК 669+676.017+683.3+621.7(075.8)**

**М 34**

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(лист №1/11 — 678 від 10.02.2010 р.)*

**Рецензенти:**

**Гордеев А. І.** — доктор технічних наук, професор, зав. каф. сільськогосподарського машинобудування та обладнання лісового комплексу Національного університету біоресурсів і природокористування.

**Атаманчук П. С.** — доктор педагогічних наук, професор Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, зав. каф. методики викладання фізики та дисциплін технологічної освітньої галузі

**Бендера І. М.** — доктор педагогічних наук, професор, Подільського державного аграрно-технічного університету,

**Федірко П. П., Кроль В. О.**

**М 34 Матеріалознавство і слюсарна справа:** навч. посібник / За ред. П. П. Федірка. — К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. — 384 с.

**ISBN 978-617-7582-29-7**

У навчальному посібнику наведено основні відомості про будову, фізикомеханічні і технологічні властивості матеріалів, викладені питання термічної обробки металів і сплавів, правила виконання основних видів слюсарної обробки металів, види інструменту для кожної слюсарної операції, прийоми їх виконання і методи організації робочого місця. Крім того, наведені основи стандартизації, взаємозамінності і технічних вимірювань. Міститься інформація про полімерні, композиційні і неметалеві матеріали.

Для підготовки бакалаврів в аграрних вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації з напрямів «Професійне навчання. Механізація сільськогосподарського виробництва та гідромеліоративних робіт» і «Інженерна механіка» (спеціальність «Машини та обладнання сільського господарства»).

**ISBN 978-617-7582-29-7**

**УДК 669+676.017+683.3+621.7(075.8)**

© П. П. Федірко, 2018

© Видавничий дім «Кондор», 2018

# ЗМІСТ

Передмова.....	6
<b>ЧАСТИНА ПЕРША. МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО.....</b>	<b>8</b>
<b>Розділ 1. Будова, властивості і способи випробування металів.....</b>	<b>11</b>
1.1. Поняття про метали і металеві сплави.....	11
1.2. Деформація та основні властивості металів і сплавів.....	16
1.3. Механічні випробування металів і сплавів.....	23
1.4. Фізико-хімічні методи аналізу металів.....	32
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>36</i>
<b>Розділ 2. Залізвуглецеві сплави.....</b>	<b>38</b>
2.1. Основні відомості з теорії сплавів.....	38
2.2. Компоненти і фази в залізвуглецевих сплавах.....	40
2.3. Діаграма стану «залізо — вуглець».....	43
2.4. Вплив вуглецю і домішок на структуру та властивості сталі.....	45
2.5. Класифікація, маркування і застосування вуглецевих сталей.....	49
2.6. Класифікація, маркування і застосування легованих сталей.....	57
2.7. Класифікація, маркування і використання чавунів.....	67
2.8. Основні вимоги до вуглецевих сталей.....	70
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>73</i>
<b>Розділ 3. Кольорові метали та їх сплави.....</b>	<b>75</b>
3.1. Мідь та основні сплави на її основі.....	75
3.2. Алюміній та основні алюмінієві сплави.....	76
3.3. Сплави на основі магнію.....	77
3.4. Сплави на основі титану.....	77
3.5. Антифрикційні сплави і матеріали.....	77
3.6. Тугоплавкі метали і сплави.....	79
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>80</i>
<b>Розділ 4. Спечені порошкові матеріали.....</b>	<b>81</b>
4.1. Конструкційні порошкові матеріали.....	81
4.2. Інструментальні порошкові матеріали.....	82
4.3. Електротехнічні порошкові матеріали.....	84
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>84</i>
<b>Розділ 5. Неметалеві конструкційні матеріали.....</b>	<b>85</b>
5.1. Загальні відомості, класифікація і властивості полімерних матеріалів.....	85
5.2. Пластичні маси. Пластмаси.....	89

5.3. Композитні матеріали.....	101
5.4. Гумові матеріали.....	104
5.5. Клеї і герметики.....	107
<i>Затинання для самоконтролю.....</i>	<i>112</i>
<b>Розділ 6. Основи нанотехнологій.....</b>	<b>114</b>
6.1. Основні визначення.....	115
6.2. Класифікація наноматеріалів.....	117
6.3. Кластери.....	119
6.4. Фулерени і фулерити.....	121
6.4. Вуглецеві нанотрубки.....	122
6.5. Застосування нанотехнологій.....	124
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>127</i>
<b>Розділ 7. Нанокристалічні і консолідовані матеріали.....</b>	<b>128</b>
7.1. Визначення.....	128
7.2. Консолідовані матеріали. Класифікація.....	129
7.3. Інтенсивна пластична деформація. (Диспергування).....	131
7.4. Основи отримання наноматеріалів компактуванням і спіканням порошків.....	133
7.5. Нанокристалічні структури на основі аморфних і швидкозагартованих сплавів.....	133
7.6. Формування наноструктури дисперсними виділеннями.....	134
7.7. Нанокompозити.....	135
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>135</i>
<b>Розділ 8. Термічна та хіміко-термічна обробка сплавів.....</b>	<b>137</b>
8.1. Основи теорії термічної обробки сталі.....	137
8.2. Технологія термічної обробки сталі.....	145
8.3. Основи теорії хіміко-термічної обробки сталі.....	156
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>169</i>
<b>ЧАСТИНА ДРУГА. СЛЮСАРНА СПРАВА.....</b>	<b>170</b>
<b>Розділ 9. Вступ до професії.....</b>	<b>171</b>
9.1. Роль і місце слюсарних робіт в промисловому виробництві.....	171
9.2. Види слюсарних робіт. Робоче місце слюсаря.....	172
9.3. Техніка безпеки при виконанні слюсарних робіт.....	178
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>188</i>
<b>Розділ 10. Стандартизація, взаємозамінність і технічні вимірювання.....</b>	<b>189</b>
10.1. Стандартизація і основи взаємозамінності.....	189
10.2. Єдина система допусків і посадок (ЄСДП).....	196
10.3. Шорсткість поверхні.....	201
10.4. Допуски форми і розміщення.....	203

10.5. Технічні вимірювання.....	209
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>220</i>
<b>Розділ 11. Підготовчі операції слюсарної обробки.....</b>	<b>222</b>
11.1. Розмітка.....	222
11.2. Рубання металу.....	226
11.3. Вирівнювання, рихтування і гнуття металу.....	230
11.4. Різання металу.....	235
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>239</i>
<b>Розділ 12. Розмірна слюсарна обробка.....</b>	<b>240</b>
12.1. Обпилювання металу.....	240
12.2. Обробка отворів.....	244
12.3. Обробка різбових поверхонь.....	254
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>260</i>
<b>Розділ 13. Припасовувальні операції слюсарної обробки.....</b>	<b>262</b>
13.1. Розпилювання і припасовування деталей.....	262
13.2. Шабрування.....	264
13.3. Притирання та доведення.....	271
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>279</i>
<b>Розділ 14. Складання нероз'ємних з'єднань.....</b>	<b>281</b>
14.1. Паяння металів.....	281
14.2. Лудіння.....	290
14.3. Клепання.....	292
<i>Запитання для самоконтролю.....</i>	<i>301</i>
<b>Список рекомендованої літератури.....</b>	<b>302</b>
<b>Предметно-тематичний покажчик.....</b>	<b>304</b>
<b>Тлумачний термінологічний словник.....</b>	<b>308</b>