

УДК 712.67

Пневматичні установки. Навчальний посібник. / В.М.Оверко, С.О.Селівра,
Донецьк: ДонНТУ, 2011.- 146 с.

Викладено основи термодинаміки газів, теорії робочого процесу одно- і багатоступінчастих поршневих компресорів. Розглядаються робота поршневого компресора на пневматичну мережу, методика побудови витратної характеристики пневмомережі з урахуванням витоків. Освітлено питання регулювання пневматичних установок з поршневими компресорами. Розглянуто ротаційні, пластинчасті й інші типи компресорів. Крім того, представлені матеріали по споживачах пневматичної енергії та основи проектування пневматичних установок. Наведено приклади конструкцій компресорів. Даний посібник призначений для викладачів і студентів механічних і гірничих спеціальностей. Може бути використаний також викладачами, студентами й аспірантами для вивчення пневматичних установок різного технологічного призначення, інженерами й науковцями при самостійному вивченні дисципліни "Пневматичні установки".

Іл. 90, табл. 5, бібліогр. назв. 22.

Гриф надано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України 13.10.2011 року (№1/11-9533)

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	6
1 Загальні відомості про пневматичні установки	8
1.1 Коротка характеристика пневматичної установки	8
1.2 Класифікація компресорів	9
1.3 Недоліки й достоїнства пневматичний енергії	9
1.4 Динаміка розвитку пневматичних установок на вугільних шахтах.	11
1.5 Основні завдання служби механіка по вдосконалюванню роботи шахтних пневматичних установок	12
2 Основи термодинаміки газів	14
2.1 Рівняння стану досконалого газу	14
2.2 Вологість повітря	14
2.3 Перший закон термодинаміки	15
2.4 Рівняння зв'язку між теплом, що підводиться до газу, температурою й ентропією. Ентропійні діаграми	16
2.5 Тепломісткість (ентальпія) газу	17
2.6 Характеристика основних процесів у газах	17
2.7 Роботоздатність (ексергія) газу	19
3 Робочий процес теоретичного одноступінчастого поршневого компресора	21
3.1 Схема й принцип дії одноступінчастого поршневого компресора простої дії	21
3.2 Модель теоретичного поршневого компресора	22
3.3 Індикаторна діаграма теоретичного компресора	22
3.4 Подача теоретичного компресора	23
3.5 Енергія, що затрачується на виробництво стисненого повітря у теоретичному поршневому компресорі за цикл	23
3.6 Питома робота компресора	29
3.7 Потужність теоретичного компресора	30
3.8 Кінцева температура стисненого повітря	30
3.9 Порівняння процесів стиснення	31
4 Робочий процес реального одноступінчастого поршневого компресора	34
4.1 Вплив шкідливого простору на роботу поршневого компресора	34
4.2 Вплив зниження тиску й підвищення температури засмоктуваного повітря на подачу компресора	37
4.3 Вплив витоків на подачу компресора	39
4.4 Коефіцієнт подачі компресора	41
4.5 Індикаторна діаграма реального поршневого одноступінчастого компресора	42
4.6 Подача компресора, наведена до стандартних умов	44
4.7 Коефіцієнт корисної дії компресора	45
5 Робочі процеси двох і багаступінчастих компресорів	46
5.1 Структурна схема двоступінчастого компресора. Параметри потоку в характерних точках	46

5.2	Причини побудови двох- і багатоступінчастих компресорів	47
5.3	Раціональні значення проміжного тиску	50
5.4	Витрата енергії й кінцева температура повітря для двох- і багатоступінчастих компресорів	51
5.5	Робота двоступінчастого компресора на протитиск у мережі, що відрізняється від розрахункового	52
6	Робота поршневого компресора на мережу	54
6.1	Витратна характеристика поршневого компресора	54
6.2	Витратна характеристика пневматичної мережі	55
6.3	Робочий режим поршневого компресора. Необхідність регулювання	58
6.4	Особливості роботи компресора на мережу з постійним тиском у споживача	59
6.5	Методика побудови витратної характеристики мережі з урахуванням витоків	60
7	Регулювання пневматичних установок з поршневими компресорами	64
7.1	Регулювання скиданням повітря в атмосферу	64
7.2	Регулювання періодичним відключенням двигуна компресора	65
7.3	Регулювання зміною частоти обертання вала компресора	65
7.4	Регулювання перекриттям усмоктування	66
7.5	Регулювання дроселюванням усмоктувального трубопроводу	67
7.6	Регулювання віджимом пластин усмоктувальних клапанів	68
7.7	Регулювання зменшенням робочої частини ходу поршня (байпасний спосіб)	70
7.8	Регулювання збільшенням шкідливого простору	71
8	Ротаційні компресори	73
8.1	Пластинчасті компресори	74
8.2	Гвинтові компресори	77
8.3	Рідинно-кільцеві компресори	78
9	Турбокомпресори	80
9.1	Процес стиснення в ступеню	81
9.2	Індивідуальні характеристики секції неохолоджуваних ступенів турбокомпресорів	84
9.3	Охолодження повітря в турбокомпресорах	87
9.4	Вплив змінного від колеса до колеса об'єму повітря на роботу турбокомпресора	90
9.5	Робочий режим турбокомпресора	93
9.6	Автоколивальний режим роботи пневматичної установки (помпаж)	94
9.7	Регулювання турбокомпресорів	96
10	Інші види компресорів	102
10.1	Гідравлічний компресор	102

10.2 Струминні гідравлічні компресори	103
11 Споживачі пневматичної енергії	104
11.1 Робочий процес теоретичного об'ємного пневмодвигуна	105
11.2 Вплив шкідливого простору й опору розподільних пристроїв на індикаторну діаграму пневмодвигуна. ККД повноти діаграми	109
11.3 Потужність об'ємного пневмодвигуна	111
11.4 Механічна характеристика двигуна	114
11.5 Витрата повітря пневмодвигуном, об'ємний ККД	115
12 Турбінні пневмодвигуни	117
12.1 Кінематика потоку в каналах турбодвигуна	118
12.2 Момент, потужність і ККД турбодвигуна	121
13 Основи розрахунку й проектування пневматичної установки шахти	125
13.1 Вибір устаткування компресорної станції	125
13.2 Розрахунок шахтної пневматичної мережі	129
Додаток. Приклади конструкцій компресорів	131
Поалфавітний предметний показчик	142
Список літератури	145