

КОМПРЕСОРНІ МАШИНИ

О. Г. Федоров, В. І. Мілованов
Д. М. Єременко

621.5(075)
Ф-33

О.Г. Федоров, В.І. Мілованов, Д.Н. Єременко

КОМПРЕСОРНІ МАШИНИ

ОДЕСА 2017

621.51(045)
УДК 621.5
К 63

Рекомендовано науково-методичною радою
Одеської національної академії харчових технологій
до присвоєння грифу ОНАХТ (протокол № 11 від 31 травня 2016 р.)

Рецензенти:

Хмельнюк М. Г. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря Навчально-учбового інституту холоду, криотехнологій та екоенергетики ім. проф. В. С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, Україна;

Оробей В. Ф. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедри динаміки, мійності машин та опору матеріалів Одеського національного політехнічного університету, Україна;

Петраш В. Д. – д-р техн. наук, проф. кафедри опалення, вентиляції та охорони повітряного басейну Одеської державної академії будівництва та архітектури, Україна.

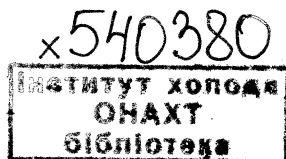
Федоров О. Г., Мілованов В. І., Єременко Д. М.
К 63 **Компресорні машини:** [Підручник] / О. Г. Федоров, В. І. Мілованов, Д. М. Єременко – Одеса: Бондаренко М. О., 2017. – 156 с.
ISBN 978-617-7424-39-9

У підручнику, створеному викладачами Навчально-учбового інституту холоду, криотехнологій та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, описані конструкції, теорія компресорів, що використовуються в різних галузях народного господарства. Для студентів машинобудівних, енергетичних і технологічних вищих учбових закладів. Матеріали підручника можуть бути корисними для наукових, інженерно-технічних працівників, викладачів, студентів та аспірантів.

УДК 621.5

Копіювання, сканування, запис на електронні носії і тому подібне,
книжки в цілому або будь-якої її частини заборонено

ISBN 978-617-7424-39-9



ЗМІСТ

Вступ	6
1. Принцип дії компресорних машин.....	7
2. Основні рівняння машин - нагнітачів	9
2.1. Рівняння роботи.....	9
2.2. Рівняння кількості руху і моментів кількості руху.	11
2.3. Рівняння енергії у відносному русі.....	13
2.4. Рівняння Бернуллі	15
3. Параметри гальмування	16
4. Області застосування компресорних машин.....	18
5. Області застосування основних типів компресорів.....	19
6. Поршневі компресори	19
6.1. Принцип роботи вертикального ПК.....	19
6.3. Класифікація поршневих компресорів.....	21
6.4. Теоретичний робочий процес ПК.....	22
6.5. Теоретичні процеси стиснення	24
6.5.1. Ізотермічне стиснення.....	26
6.5.2. Адіабатичне стиснення	27
6.5.3. Політропічне стиснення.....	28
6.6. Мертвий простір циліндра компресора.....	29
6.7. Процеси дійсного поршневого компресора.....	31
6.8. Коефіцієнт подачі дійсного ПК	34
6.9. Причини переходу до багатоступінчастого стиснення	36
6.10. Процес теоретичного багатоступінчастого компресора.....	38
6.11. Мінімальна робота стиснення в багатоступінчастому теоретичному компресорі.....	40
6.12. Робота стиснення реального газу.....	42
6.13. Індикаторна робота (потужність) ПК.....	43

7. Гвинтові компресори	45
7.1. Класифікація. Переваги і недоліки	45
7.2. Визначення параметрів ГВК	51
7.3. Аналіз робочих процесів	53
7.4. Коефіцієнт подачі ГВК	58
7.5. Теоретична індикаторна діаграма	63
7.6. Дійсна індикаторна діаграма ГВК	64
7.7. Індикаторна потужність ГВК	66
8. Ротаційний компресор	66
8.1. Переваги і недоліки РК	66
8.2. Класифікація РК	68
8.3. Особливості роботи пластинчастого РК	68
8.4. Визначення параметрів пластинчастого РК	71
8.5. Процес стиснення і число ступенів	73
8.6. Теоретична індикаторна діаграма РК	75
8.7. Визначення потужності РК	76
8.8. Вибір основних розмірних співвідношень	76
8.9. Компресор з ротором, що котиться	80
8.10. Достоїнства і недоліки РККР	82
8.11. Визначення параметрів РККР	82
8.12 Вибір конструктивних розмірів РККР	87
9. Водокільцевий компресор. Особливості роботи, визначення продуктивності компресора	88
10. Регулювання компресорів	90
11. Мембранний компресор	93
11.1 Характеристика мембранних компресорів	93
11.2 Переваги і недоліки мембранного компресору	93
11.3 Конструкції і принцип дії МКМ	94
11.4 Індикаторна діаграма мембранного компресора	97
11.5 Кінематичні схеми мембранних компресорів	101

12. Дизель-компресор з поршнями, що вільно рухаються (ВРДК)	102
12.1 Загальна характеристика ВРДК	102
12.2 Схема та принцип дії ВРДК	104
12.3 Індикаторні діаграми роботи компресора, дизеля та продувного насоса	106
12.4 Переваги і недоліки ВРДК	107
13. Турбокомпресори	109
13.1. Переваги і недоліки турбокомпресорів	109
в порівнянні з поршневыми	109
13.2. Коефіцієнти корисної дії	109
13.3 Профіль. Грати профілів. Газодинамічні	114
параметри грат профілів	114
13.4. Класифікація грат профілів	119
13.5. Відцентрові компресори	122
13.5.1 Пристрій і робота відцентрового компресора	122
13.5.2. Трикутники швидкостей робочого колеса	124
13.5.3. Безрозмірні параметри ступеня ЦК	126
13.5.4 Визначення продуктивності, потужності і	133
основних конструктивних параметрів ЦК	133
13.6 Осьовий компресор	134
13.6.1 Пристрій і робота осьового компресора	134
13.6.2. Трикутники швидкостей ОК	138
13.6.3. Безрозмірні характеристики ступеня	141
осьового компресора	141
13.6.4 Вибір основних конструктивних і газодинамічних співвідношень осьового колеса	146
14. Список використаної літератури.	153

Вступ

Компресори є невід'ємною частиною технічного устаткування, застосовуваного практично у всіх галузях промисловості: металургійній, хімічній, нафтової і газової, гірничодобувної та багато інших. Компресори також є невід'ємною частиною парових холодильних машин, кріогенних машин і систем кондиціонування повітря. Енергія стиснутих газів широко використовується в нашій країні поряд з електроенергією. Також знання теорії робочого процесу, основних тенденцій розвитку компресорів об'ємного стиснення, до яких відносяться поршневі, мембранні, вільного поршневі, ротаційні, гвинтові та спіральні компресори та компресорів динамічного стиснення, до яких відносяться відцентрові і осьові компресора питання розрахунку, монтажу та експлуатації і важливим моментом підготовки бакалаврів спеціалістів та магістрів за спеціальностями 6.05060405, 7.05060405, 8.05060405 " Компресори, пневмоагрегати та вакуумна техніка" та 6.05060406, 7.05060406, 8.05060406 " Газотурбінні установки та компресорні станції". Матеріал підручника розподілено на декілька розділів в яких приділяється увага основам компресорів об'ємного та динамічного стиснення.