

## ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемый вниманию читателя конспект лекций является кратким изложением теоретического курса по дисциплине «Теория, расчёт и проектирование поршневых компрессоров», читаемого в Омском государственном техническом университете для студентов специальности 150801 «Вакуумная и компрессорная техника физических установок». Представленные материалы соответствуют государственному образовательному стандарту по данной специальности и основываются на опыте преподавания данного курса в МГТУ им. Н.Э. Баумана, СПбГТУ им. М.И. Калинина и ОмГТУ. Ограниченный объём издания предполагает его использование студентами для ориентации в объёме основного курса лекций, а также для самостоятельного изучения необходимых материалов по литературным источникам, ссылки на которые имеются перед каждой лекцией данного издания. Без чтения предлагаемых книг невозможно полноценное изучение поршневого компрессора.

Более того, часть лекций, тематика которых связана преимущественно с изучением конструкции поршневого компрессора, его основных элементов и функциональных систем, предлагаются для самостоятельной проработки с использованием упомянутых литературных источников, основным из которых, по-видимому, следует считать книгу П.И. Пластинина «Поршневые компрессоры». Разумеется, лекционный курс периодически меняется и корректируется, что связано с развитием теории и практики компрессоростроения.

Конспект лекций удобно использовать совместно с «Методическим руководством по изучению дисциплины «Теория, расчёт и конструирование поршневых компрессоров», так как материал конспекта лекций изложен по разделам, а внутри каждого раздела – по лекциям, что соответствует «Методическому руководству...» и рабочей программе по данной дисциплине. Особое внимание следует обратить на предлагаемые к каждому разделу вопросы для самоконтроля, работа с которыми позволит более вдумчиво отнестись к изучению предлагаемого материала.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ  | 3  |
| ЧАСТЬ I   | 4  |
| Вводная лекция  | 4  |
| Вопросы для самоконтроля к части I                          | 12 |
| ЧАСТЬ II  | 13 |
| ЛЕКЦИЯ 1. Основы термодинамики тела постоянной массы        | 13 |
| ЛЕКЦИЯ 2. Основы термодинамики тела переменной массы        | 22 |
| ЛЕКЦИЯ 3. Реальные газы                                     | 28 |
| Вопросы для самоконтроля к части II                         | 36 |
| ЧАСТЬ III   | 37 |
| ЛЕКЦИЯ 1. Идеальный поршневой компрессор                    | 37 |
| ЛЕКЦИЯ 2. Характеристики идеального компрессора             | 43 |
| Вопросы для самоконтроля к части III                        | 46 |
| ЧАСТЬ IV  | 47 |
| ЛЕКЦИИ 1, 2. Действительная ступень поршневого компрессора. |    |
| Рабочие процессы  | 47 |
| ЛЕКЦИЯ 3. Индикаторная диаграмма                            | 48 |
| ЛЕКЦИЯ 4. Схематизированная диаграмма                       | 49 |
| ЛЕКЦИЯ 5. Индикаторная работа                               | 53 |
| ЛЕКЦИЯ 6. Производительность                                | 54 |
| ЛЕКЦИЯ 7. Коэффициент полезного действия                    | 60 |
| ЛЕКЦИЯ 8. Основные размеры ступени                          | 64 |
| Вопросы для самоконтроля к части IV                         | 65 |
| ЧАСТЬ V   | 66 |
| ЛЕКЦИЯ 1. Теоретический многоступенчатый компрессор         | 66 |
| ЛЕКЦИЯ 2. Межступенчатые давления                           | 68 |
| ЛЕКЦИЯ 3. Действительный многоступенчатый компрессор        | 72 |
| ЛЕКЦИЯ 4. Характеристики многоступенчатого компрессора      | 78 |
| ЛЕКЦИЯ 5. Основные конструктивные соотношения               | 78 |
| Вопросы для самоконтроля к части V                          | 80 |

|   |     |
|---|-----|
| ЧАСТЬ VI  | 81  |
| ЛЕКЦИЯ 1. Кинематика поршневых компрессоров   | 81  |
| ЛЕКЦИЯ 2. Силы в ряду поршневых компрессоров  | 84  |
| ЛЕКЦИЯ 3. Уравновешивание поршневого компрессора  | 85  |
| ЛЕКЦИЯ 4. Подвижные массы поршневых компрессоров  | 89  |
| ЛЕКЦИЯ 5. Диаграмма газовых сил   | 91  |
| ЛЕКЦИЯ 6. Диаграмма суммарной поршневой силы  | 93  |
| ЛЕКЦИЯ 7. Расчет маховика   | 94  |
| ЛЕКЦИЯ 8. Основные направления улучшения динамических характеристик поршневых компрессоров                          | 96  |
| Вопросы для самоконтроля к части VI   | 98  |
| ЧАСТЬ VII   | 98  |
| ЛЕКЦИЯ 1. Технический уровень поршневых компрессоров  | 98  |
| ЛЕКЦИЯ 2. Унификация  | 99  |
| ЛЕКЦИЯ 3. Системы газораспределения   | 101 |
| ЛЕКЦИЯ 4. Уплотнение поршней и штоков   | 104 |
| ЛЕКЦИЯ 5. Корпусные узлы и детали   | 104 |
| ЛЕКЦИЯ 6. Цилиндры  | 104 |
| ЛЕКЦИЯ 7. Шатуны  | 104 |
| ЛЕКЦИЯ 8. Валы  | 104 |
| Вопросы для самоконтроля к части VII  | 105 |
| ЧАСТЬ VIII  | 105 |
| ЛЕКЦИИ 1, 2, 3. Системы охлаждения, их конструктивная реализация и влияние на эффективность компрессорной установки | 105 |
| ЛЕКЦИЯ 4. Обработка сжатого воздуха   | 109 |
| ЛЕКЦИИ 5, 6. Системы смазки   | 110 |
| ЛЕКЦИИ 7 – 11. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров                                      | 112 |
| Вопросы для самоконтроля к части VIII   | 118 |
| ЧАСТЬ IX  | 119 |
| ЛЕКЦИЯ 1. Специальные компрессорные поршневые агрегаты  | 119 |
| ЛЕКЦИЯ 2. Мембранные компрессоры  | 120 |
| ЛЕКЦИЯ 3. Микрокомпрессоры  | 125 |
| Вопросы для самоконтроля к части IX   | 128 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК  | 130 |