

УДК 621.52
ББК 31.77
Р18

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:

*д-р физ.-мат. наук, проф. П. П. Осипов
д-р техн. наук, проф. Р. Р. Зиганшин*

Райков А. А.
Р18 Спиральные вакуумные насосы : монография / А. А. Райков, С. И. Саликеев, А. В. Бурмистров; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 220 с.

ISBN 978-5-7882-2431-2

Рассмотрены принцип действия, конструктивные разновидности и характеристики безмасляных спиральных вакуумных насосов, а также влияние геометрических параметров спирали и концевой участка на характеристики насосов. Проанализированы технические решения, используемые в НВСП, и выделены их достоинства и недостатки.

Предназначена для специалистов, работающих в области вакуумной и компрессорной техники. Будет полезна преподавателям, аспирантам и студентам, связанным с направлениями подготовки «Технологические машины и оборудование», «Ядерная энергетика и теплофизика», «Наноинженерия».

Подготовлена на кафедре «Вакуумная техника электрофизических установок».

УДК 621.52
ББК 31.77

ISBN 978-5-7882-2431-2

© Райков А. А., Саликеев С. И.,
Бурмистров А. В., 2018
© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Основные условные обозначения и термины	5
Введение	7
Глава 1. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	11
1.1. Историческая справка	11
1.2. Принцип действия. Достоинства и недостатки	15
1.3. Общие решения, применяемые в спиральных машинах	23
1.3.1. Противоповоротные устройства	23
1.3.2. Обеспечение торцевой герметичности спирального механизма	30
Глава 2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ СПИРАЛЬНЫХ МАШИН	40
2.1. Насосы с двухсторонним подвижным спиральным элементом. Особенности «больших» НВСП	44
2.2. Консольные насосы с односторонним подвижным спиральным элементом	59
2.3. Консольные насосы с двухсторонним подвижным спиральным элементом	76
2.4. Насосы с вертикальным расположением приводного вала	84
2.5. Спиральные насосы типоразмерного ряда НВСП производства АО «Вакууммаш»	85
2.6. Сопоставление характеристик спиральных насосов	92
Глава 3. АНАЛИЗ ГЕОМЕТРИИ СПИРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	99
3.1. Типы спиральных элементов	100
3.2. Многозаходные спирали	109
3.2.1. Методика построения многозаходной спирали	110
3.2.2. Усеченная многозаходная спираль	115
3.3. Концевые участки	115
3.4. Количество одновременно существующих полостей сжатия	126
3.5. Анализ геометрии отсеченной полости	129
3.6. Расчет объемов полостей сжатия	130

Глава 4. МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПЕРЕТЕКАНИЙ ГАЗА В КАНАЛАХ СПИРАЛЬНЫХ МАШИН	134
4.1. Типы каналов в НВСП. Основные расчетные соотношения	134
4.2. Влияние подвижности спирального элемента на перетекания в НВСП	162
Глава 5. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК СПИРАЛЬНЫХ МАШИН	168
5.1. Методы расчета спиральных машин в компрессорном режиме	169
5.2. Методы расчета спиральных машин в вакуумном режиме	182
Заключение.....	207
Литература	209