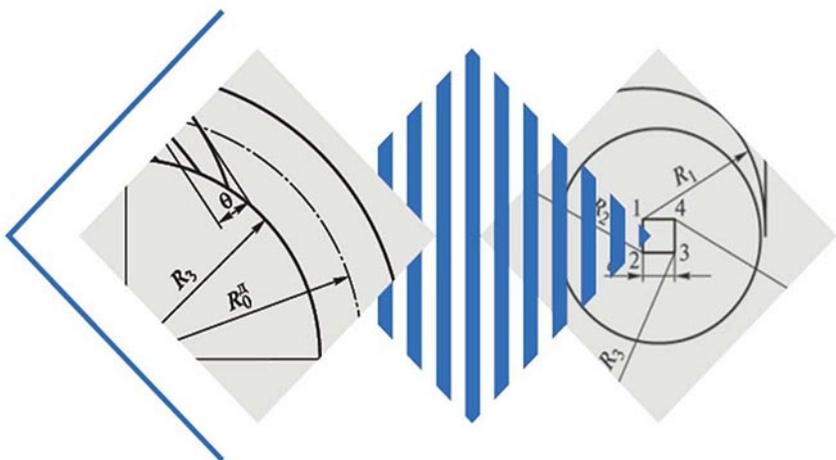


В.П. Леонов

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХЛАДОНОВОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО КОМПРЕССОРА

Методические указания к выполнению
домашнего задания



УДК 621.5
ББК 31.363
Л147

Издание доступно в электронном виде на портале *ebooks.bmstu.ru*
по адресу: <http://ebooks.bmstu.press/catalog/57/book1842.html>

Факультет «Энергомашиностроение»
Кафедра «Холодильная, криогенная техника,
системы кондиционирования и жизнеобеспечения»

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебно-методического пособия*

Леонов, В. П.

Л147 Расчет и проектирование хладонового центробежного компрессора. Методические указания к выполнению домашнего задания / В. П. Леонов. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. — 39, [1] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4925-5

Приведены методики расчета двухступенчатого центробежного компрессора, работающего в составе холодильного цикла с двойным дросселированием, а также расчета и проектирования лепестковых газовых опор. Дано описание высокооборотного электродвигателя, которым комплектуется компрессор.

Методические указания могут быть использованы при работе над курсовыми и дипломными проектами.

Для студентов, изучающих курс «Турбомашины низкотемпературной техники».

УДК 621.5
ББК 31.363

Учебное издание

Леонов Виктор Павлович

Расчет и проектирование хладонового центробежного компрессора

Редактор *Л.Т. Мартыненко*. Художник *Э.Ш. Мурадова*
Корректор *Л.И. Ильина*. Компьютерная графика *Т.Ю. Кутузовой*
Компьютерная верстка *А.Ю. Ураловой*

Оригинал-макет подготовлен в Издательстве МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В оформлении использованы шрифты Студии Артемия Лебедева.

Подписано в печать 19.06.2018. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 2,5. Тираж 100 экз. Изд. № 298-2017. Заказ

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1.
press@bmstu.ru www.baumanpress.ru

Отпечатано в типографии МГТУ им. Н.Э. Баумана.

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1. baumanprint@gmail.com

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018

© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018

ISBN 978-5-7038-4925-5

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Расчет холодильного цикла	4
Основные рекомендации к расчету	4
Расчет цикла с промежуточным отбором пара	8
Расчет основных узлов компрессора	11
Расчет рабочего колеса I ступени	11
Расчет рабочего колеса II ступени	19
Расчет диффузора	20
Расчет выходного устройства	26
Расчет вспомогательных узлов компрессора	30
Расчет лабиринтного уплотнения	30
Расчет осевого усилия	31
Профилирование рабочего колеса	32
Опорный узел	33
Электропривод	37
Контрольные вопросы	37
Литература	38
<i>Приложение. Оформление домашнего задания</i>	39

РАСЧЕТ ХОЛОДИЛЬНОГО ЦИКЛА

Основные рекомендации к расчету

Цель методических указаний — овладение методикой выбора холодильного цикла, расчета основных и вспомогательных узлов центробежного хладонового компрессора. Расчет данного типа компрессоров выполняется в рамках домашнего задания. Расчет принципиально отличается от расчета газовых машин, что объясняется свойством хладонов. **Основным критерием правильности** расчета ступеней хладонового компрессора является отсутствие сверхзвукового течения на выходе из рабочего колеса ($M < 1,4$). Проверкой правильности расчета является достижение рекомендуемых режимов процесса сжатия по значениям чисел Маха и холодильного коэффициента. Основной задачей является освоение принципов проектирования холодильных циклов с двойным дросселированием, изучение которых продолжится на старших курсах обучения в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

К рабочим веществам холодильных центробежных компрессоров предъявляются следующие требования:

- большая молекулярная масса μ ;
- невысокие значения давления конденсации $p_k \leq 1,2 \dots 1,6$ МПа и не слишком низкие давления кипения $p_0 \geq 0,01$ МПа, т. е. небольшая степень сжатия $\pi_k = p_k/p_0$;
- малое отношение теплоемкости жидкого хладагента c' к теплоте парообразования r_0 ;
- незначительный перегрев паров при сжатии хладагента.

На стадии предварительного расчета можно оценить степень сжатия в ступени π_k в зависимости от числа Маха $M_u = u_2/a_n$, где $a_n = \sqrt{kRT_n}$ — скорость звука в начальном сечении (рис. 1).

Значение π_k незначительно зависит от рода сжимаемого газа, а наибольшее допустимое по газодинамическим условиям значение M_u составляет $1,3 \dots 1,4$. При увеличении M_u возрастают числа Маха M_{w1} и M_{c2} . С увеличением этих чисел и приближением их значения к единице резко возрастают потери при обтекании решеток вследствие появления волнового сопротивления и местных скачков уплотнения. Значения M_{w1} и M_{c2} не должны