

УДК 621.59(075)
ББК 3392я7
К820

Авторы: *Д.В. Сармин, В.М. Боровик, А.Б. Шиманова,
О.В. Тремкина, А.Л. Лопатин, Д.А. Угланов,
А.А. Шиманов*

Рецензенты: д-р тех. наук, проф. И. В. К у д и н о в;
д-р тех. наук, проф. А. А. И г о л к и н

К820 Криогенная испарительная система охлаждения: учебное пособие / *Д.В. Сармин, В.М. Боровик, А.Б. Шиманова [и др.]*. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 100 с.: ил.

ISBN 978-5-7883-1984-1

Приведены основы методики расчета параметров криогенной испарительной системы охлаждения. Рассмотрены основные схемы реализации на практике криогенных систем охлаждения.

Предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, для специализации «Технологии проектирования энергетических систем холодильной и криогенной техники», 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов, а также может быть полезно слушателям курсов, аспирантам и специалистам, изучающих современные энергосберегающие технологии.

Подготовлено на кафедре теплотехники и тепловых двигателей.

УДК 621.59(075)
ББК 3392я7

ISBN 978-5-7883-1984-1

© Самарский университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ КРИОГЕННЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ.....	7
1.1 Дроссельные системы	7
1.2 Жидкостные криогенные системы.....	13
1.3 ГКМ по циклу Стирлинга	21
2 РАСЧЕТ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ В ИСПАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ.....	26
2.1 Расчет теплопритоков к рабочему телу через трубопровод	27
2.2 Тепловой расчет сосуда криостата	35
2.2.1 <i>Определение потерь холода при хранении</i>	35
2.2.2 <i>Определение потерь рабочей жидкости</i>	38
3 ОПИСАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ.....	40
3.1 Конструкция криогенной испарительной установки	43
3.2 Сосуд Дьюара	46
3.3 Гибкий вакуумный трубопровод	48
3.4 Конструкция криостата.....	50
3.5 Конструкция корпуса блока управления установкой	51
4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КРИОГЕННОЙ ИСПАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ.....	53
Лабораторная работа №1 «Определение теплопритоков через криостат»	53
Лабораторная работа №2 «Определение удельной теплоемкости материала металлической заготовки»	57

Лабораторная работа №3 «Определение холодопроизводительности криогенной испарительной системы охлаждения»	62
Лабораторная работа №4 «Определение концентрации компонентов бинарной смеси».....	71
5 ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	77
5.1 Примеры решения задач	77
5.2 Задачи для раздела	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
ПРИЛОЖЕНИЕ А	88
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	90
ПРИЛОЖЕНИЕ В	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	93
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	96