

УДК 621.59(075.8)  
ББК 31.392  
Б932

Рецензенты: *К.О. Кешинцев, Н.А. Лавров*

**Буткевич И.К.**  
Б932 Криогенные установки и системы: Учеб. пособие. – М.:  
Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 151 с.: ил.

ISBN 978-5-7038-3140-3

Пособие написано на основе курса лекций, в котором рассматриваются схемы криогенных систем и установок, их классификация, принципы построения и особенности расчета; приводятся схемы подсистем и конструкции криогенного оборудования.

Для студентов старших курсов, обучающихся по специальностям «Техника и физика низких температур» и «Холодильная, криогенная техника и кондиционирование».

УДК 621.59(075.8)  
ББК 31.392

ISBN 978-5-7038-3140-3

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения .....	3
Аббревиатуры .....	7
Введение .....	10
1. Основные понятия .....	11
2. Области науки и техники, в которых используются криогенные установки и системы .....	15
2.1. Криостатирование сверхпроводящих устройств .....	15
2.2. Метан и водород – топливо будущего .....	18
2.3. Криогенные установки и системы в вакуумной технике и космической технологии .....	20
2.4. Криоэлектроника и инфрокрасная техника .....	25
2.5. Области науки, использующие сверхнизкие температуры .....	25
3. Состав, структура и классификация криогенных установок и систем .....	27
4. Особенности построения и расчета циклов КУ и КС .....	45
5. Типичные криогенные установки и системы .....	68
5.1. Криогенные азотные системы .....	68
5.2. Криогенные водородные системы .....	74
5.3. Криогенные гелиевые системы .....	80
5.4. Гелий II и его использование в современных КГС .....	106
5.5. Установки для получения сверхнизких температур .....	110
6. Оборудование криогенных систем .....	115
6.1. Подсистемы сжатия и хранения газообразного криоагента .....	115
6.2. Подсистемы очистки .....	120
6.3. Теплообменные аппараты криогенных систем .....	130
6.4. Криогенные машины .....	131
6.5. Криогенная арматура .....	133
6.6. Теплоизоляция и компоновка криогенных блоков .....	135
6.7. Оборудование для хранения и транспортировки криопродуктов ....	138