

УДК 621.521:533.59(075.8)
Б 489

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор СГУПС *А. М. Попов*
д-р техн. наук, профессор НГТУ *В. П. Разинкин*

Работа подготовлена на кафедре электронных приборов
для студентов II–III курсов РЭФ, обучающихся
по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Беркин А. Б.

Б 489 Вакуумные системы источников синхротронного излучения:
учебное пособие / А. Б. Беркин, А. А. Краснов. – Новосибирск:
Изд-во НГТУ, 2022. – 80 с.

ISBN 978-5-7782-4831-1

Рассмотрены основные требования к вакуумным системам современных источников синхротронного излучения (СИ), особенности их проектирования и расчета. Основной акцент сделан на определяющую роль поверхности в сверхвысоковакуумных установках. Рассмотрены современные подходы к использованию компактных комбинированных насосов, распределенных насосов на основе геттерных материалов и покрытий в реализации эффективной откачки остаточных газов в протяженных вакуумных системах.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника». Оно может быть рекомендовано также для специалистов, занимающихся эксплуатацией вакуумного технологического оборудования.

Работа подготовлена в рамках мероприятий по выполнению Соглашения № 075-15-2021-1359/1 на реализацию отдельных мероприятий Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019–2027 гг.

УДК 621.521:533.59(075.8)

ISBN 978-5-7782-4831-1

© Беркин А. Б., Краснов А. А., 2022
© Новосибирский государственный
технический университет, 2022

Содержание

Введение	4
1. Требования к вакуумным системам современных источников СИ.....	6
2. Источники газовой нагрузки.....	11
2.1. Термодесорбция	13
2.2. Десорбция под действием СИ.....	22
3. Средства откачки и измерения вакуума источников СИ	27
3.1. Форвакуумные насосы.....	28
3.2. Высоковакуумные насосы	32
3.2.1. Турбомолекулярный насос	32
3.2.2. Физико-химические методы получения вакуума	34
3.3. Средства измерения давления.....	43
3.3.1. Тепловые преобразователи давления.....	44
3.3.2. Электронный (ионизационный) преобразователь давления	48
3.3.2. Магнитный преобразователь давления.....	52
3.4. Масс-спектрометрические газоанализаторы	55
4. Основы расчета вакуумных систем источников СИ.....	63
4.1. Расчет профиля давления в протяженной вакуумной камере	63
4.2. Протяжённая вакуумная система с сосредоточенными насосами	68
4.3. Протяжённая вакуумная система с применением распределенных средств откачки	75
Библиографический список	78