



**О. Л. Ташлыков**

# **ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

*УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ*

*Рекомендовано методическим советом УрФУ для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки «Атомные станции:  
проектирование, эксплуатация и инжиниринг»*

**Книга доступна на образовательной платформе «Юрайт» [urait.ru](http://urait.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва ■ Юрайт ■ 2022**  
**Екатеринбург ■ Издательство Уральского университета**

---

# Оглавление

---

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	11
<b>РАЗДЕЛ 1. ФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ .....</b>	<b>14</b>
1.1. Состояние и развитие атомной энергетики .....	14
1.2. Основные сведения из ядерной и нейтронной физики.....	24
1.3. Физические особенности ядерного реактора.....	51
1.3.1. Ядерные реакторы .....	51
1.3.2. Цепная реакция деления ядер .....	54
1.4. Ядерное топливо.....	60
1.4.1. Виды ядерного топлива .....	60
1.4.2. Первичное ядерное топливо.....	65
1.4.3. Вторичные ресурсы. Отработавшее ядерное топливо .....	72
1.4.4. Перспективные ЯТЦ .....	78
1.4.5. Радиоизотопная продукция.....	80
1.5. Радиоактивные отходы .....	85
Вопросы для самопроверки .....	95

<b>РАЗДЕЛ 2. АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ</b> .....	96
2.1. Тепловые схемы АЭС .....	96
2.1.1. Общие сведения .....	96
2.1.2. Теплоноситель .....	99
2.1.3. Принципиальные тепловые схемы .....	102
2.1.4. Тепловая схема энергоблока с реактором БН-800 .....	103
2.2. Типы и основное оборудование АЭС .....	110
2.2.1. Принципиальная схема и основные компоненты ядерного реактора .....	110
2.2.2. Технические характеристики реактора БН-800 .....	118
2.2.3. Основные компоновочные решения АЭС с реактором БН-800 .....	123
2.2.4. Генеральный план АЭС .....	132
2.3. Эффективность работы энергоблоков АЭС .....	133
2.3.1. Баланс теплоты в схеме АЭС .....	133
2.3.2. Показатели надежности и устойчивости работы энергоблоков .....	137
2.4. Безопасность атомных станций .....	140
2.4.1. Терминология в области безопасности АЭС .....	140
2.4.2. Принципы радиационной и ядерной безопасности .....	147
2.4.3. Обеспечение безопасности объектов использования атомной энергии (на примере атомной станции) .....	149
2.4.4. Глубокоэшелонированная защита .....	151
2.4.5. Принцип единичного отказа .....	156
2.4.6. Понятие о дозе облучения и единицах ее измерения .....	159
2.4.7. Радиационная защита на АЭС .....	165
2.4.8. Методы и средства индивидуальной защиты .....	169
2.4.9. Культура безопасности .....	174
Вопросы для самопроверки .....	192
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b> .....	194
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	197