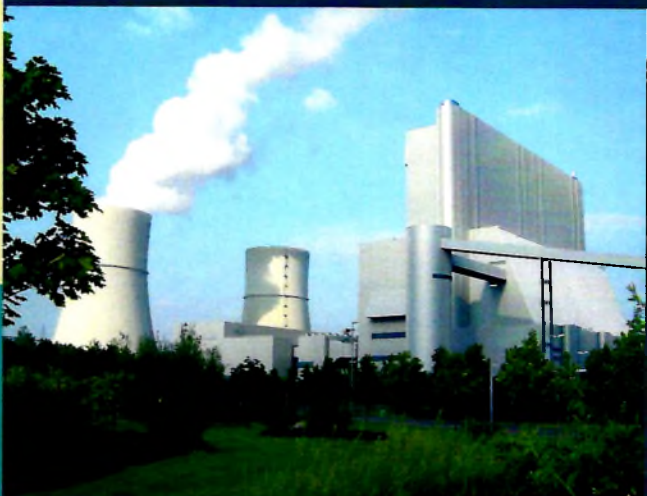


**В.И.Польский
Б.А.Калин
В.Л.Якушин
И.И.Чернов**



Материаловедческие проблемы экологии в области ядерной энергетики

учебное пособие для вузов



ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 7 |
| Глава 1. Антропогенное загрязнение природной среды | 19 |
| Введение | 19 |
| 1.1. Загрязнение атмосферы | 20 |
| 1.1.1. Парниковый эффект | 22 |
| 1.1.2. Киотский протокол | 23 |
| 1.2. Загрязнение почвы | 24 |
| 1.3. Загрязнение водной среды | 25 |
| 1.4. Проблема бытовых отходов | 28 |
| Контрольные вопросы к главе 1 | 30 |
| Глава 2. Экологические проблемы энергетики | 31 |
| 2.1. Энергетика и цивилизация | 31 |
| 2.2. Перспективы ядерной энергетики | 36 |
| 2.3. Энергетика и экология | 38 |
| 2.3.1. Традиционные виды энергетики | 38 |
| 2.3.2. Альтернативные виды энергетики | 40 |
| 2.3.3. Ядерная энергетика | 43 |
| Контрольные вопросы к главе 2 | 45 |
| Глава 3. Воздействие атомных станций на окружающую среду | 46 |
| Общие положения | 46 |
| 3.1. Виды радиоактивного излучения | 46 |
| 3.2. Явление радиоактивности | 48 |
| 3.3. Действие ионизирующих излучений | 52 |
| Контрольные вопросы к главе 3 | 58 |
| Глава 4. Добыча урана и изготовление топлива | 59 |
| Введение | 59 |
| 4.1. Добыча и переработка урановой руды | 60 |
| 4.2. Обогащение урана | 64 |
| 4.3. Изготовление топлива | 65 |
| 4.4. Сравнительные качества разных видов топлива | 68 |
| Контрольные вопросы к главе 4 | 72 |
| Глава 5. Реакции, протекающие при облучении ядерного топлива | 73 |
| Введение | 73 |
| 5.1. Радиоактивные продукты деления ядерного топлива | 75 |
| 5.2. Разрушение топливных сердечников | 77 |
| 5.3. Активность продуктов деления | 78 |
| 5.4. Остаточное энерговыделение ОЯТ | 79 |
| 5.5. Повреждения твэлов в процессе эксплуатации | 81 |
| Контрольные вопросы к главе 5 | 84 |
| Глава 6. Аварии на ядерных объектах | 85 |
| Введение | 85 |
| 6.1. Шкала тяжести аварий | 85 |

| | |
|---|------------|
| 6.2. Аварии на предприятиях по изготовлению и переработке топлива . . . | 87 |
| 6.3. Аварии на транспортных атомных реакторах | 92 |
| 6.4. Аварии на АЭС | 92 |
| 6.5. Экологические последствия радиоактивного облучения | 98 |
| 6.6. Анализ аварий в активной зоне АЭС | 101 |
| 6.6.1. Развитие аварии с плавлением активной зоны | 101 |
| 6.6.2. Поведение материалов активной зоны при развитии тяжелой аварии | 102 |
| 6.6.3. Воздействие расплава топлива с бетоном | 103 |
| 6.6.4. Паровой взрыв | 104 |
| 6.6.5. Выделение ПД и аэрозолей | 105 |
| 6.6.6. Образование и горение водорода | 106 |
| Контрольные вопросы к главе 6 | 107 |
| Глава 7. Накопление ОЯТ | 108 |
| Введение | 108 |
| 7.1. Выгрузка и выдержка ОЯТ | 109 |
| 7.2. Экологические проблемы обращения с ОЯТ | 110 |
| 7.3. Анализ состояния внутрительной среды в ОЯТ | 111 |
| 7.4. Накопление ПД внутри контейнеров при хранении | 114 |
| 7.5. Утечка ПД из контейнеров в процессе хранения | 117 |
| 7.6. Снижение радиоактивности ПД в процессе временного хранения . . | 120 |
| 7.7. Повреждение оболочек ОТВС | 124 |
| Контрольные вопросы к главе 7 | 125 |
| Глава 8. Транспортировка ОЯТ | 126 |
| 8.1. Требования безопасности при транспортировке | 126 |
| 8.2. Конструкции упаковочных комплектов и контейнеров для перевозки ОЯТ | 130 |
| 8.3. Требования к конструкционным материалам ТУК | 137 |
| 8.4. Материалы и элементы конструкций ТУК | 139 |
| 8.5. Аварии при транспортировке | 143 |
| 8.6. Утечка ПД при транспортировке | 144 |
| Контрольные вопросы к главе 8 | 146 |
| Глава 9. Переработка и захоронение ОЯТ | 147 |
| 9.1. Переработка радиоактивных п ОЯТ | 147 |
| 9.2. Захоронение ОЯТ | 152 |
| 9.3. Методы длительного хранения ОЯТ | 154 |
| 9.4. Изменение состава ПД в процессе длительного хранения | 155 |
| 9.5. Опытные данные по длительному хранению ОТВС | 157 |
| Контрольные вопросы к главе 9 | 158 |
| Глава 10. Малоактивируемые конструкционные материалы | 159 |
| 10.1. Наведенная активность | 159 |
| 10.2. Ядерно-физические характеристики КМ | 161 |
| 10.3. Повышение эффективности защиты от излучения | 165 |
| 10.4. Разработка малоактивируемых материалов (МАМ) | 166 |
| Контрольные вопросы к главе 10 | 169 |
| Приложение | 170 |
| Список рекомендуемой литературы | 175 |