Изменение ρ, соответствующее изменению давления в 1 контуре на единицу [давления], называется барометрическим коэффициентом реактивности:

, [%/(кгс/см2)].

В отличие от NIст равновесная концентрация ксенона *неоднозначно* зависит от плотности потока нейтронов. При малых потоках NXeст пропорционально обогащению урана и плотности потока нейтронов. По мере увеличения плотности потока нейтронов зависимость NXeст от Ф становится более сложной и, наконец, при больших плотностях потока нейтронов (Ф>5×1014 нейтр/(см2×с)), равновесная концентрация ксенона достигает значения, не зависящего от Ф, т.е. в этом случае NXeст определяется только обогащением урана.

При Ф< 1011 нейтр/см2×с(такие плотности потока свойственны реактору, работающему на МКУ мощности) отравление реактора практически отсутствует (ρХест≈ 0).

В интервале промежуточных значений Ф (1011÷1014 нейтр/см2×с) ‒ свойственных реакторам ВВЭР ‒ зависимость величины стационарного отравления от величины плотности потока нейтронов в ТВЭЛах реактора имеет нелинейно возрастающий характер. По мере роста плотности потока нейтронов темп роста стационарного отравления реактора ксеноном монотонно падает до нуля (при приближении к величине теоретического предела отравления).

16

12

8

4

0

0

200

400

600

800

1000

1200

t, ч

1

2

1 ‒ при потоке Ф=1014нейтр/(см2·с); 2 ‒ при потоке Ф=5×1013нейтр/(см2·с).

В составе комплекса аппаратуры контроля радиационной безопасности (АКРБ) на АЭС с реакторами ВВЭР для этой цели имеются устройства детектирования (УД) удельной активности I-132 и K-r88 в теплоносителе первого контура, а также потока запаздывающих нейтронов из теплоносителя в диапазоне 10÷103 нейтр/(см2×сек). Информация этих УД позволяет контролировать состояние оболочек ТВЭЛов работающего реактора и следить за динамикой их разгерметизации. АКРБ позволяет контролировать герметичность ТВЭЛов, но получаемая при этом информация позволяет установить только факт разгерметизации без определения местонахождения повреждённого ТВЭЛа. По результатам измерения АКРБ можно установить степень разгерметизации ТВЭЛов.

Таблица 3‑1. Проникающая способность ионизирующих излучений основных видов

| Вид излучения | Область энергий, МэВ | Частица, ионизирующая в ткани | Пробег  в материале, г/см2 | Пробег  в воздухе, см |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *β*-излучение | 0,015÷5 | электрон | 10-4-3 | 0,1-1900 |
| Пучки электронов | 2-20 |  | 1-10 | 800-8000 |
| *γ*-излучение | 0,05-2,9 | квант | 5.10-4-0,6 | 0,4-450м |
| Рентгеновские лучи | 0,01-0,4 |  | 10-4-5.10-3 | 30-1000 |
| Рентгеновские лучи | 1-10 |  | 5.10-2-1,2 | 1000-2700 |
| Рентгеновские лучи | 10-30 |  | 1,2-3,5 |  |
| Быстрые нейтроны | 0,1-10 | протон | 10-4-6.10-2 | 0,1-45 |
| Пучки протонов | 5-400 | протон | 3.10-2-102 | 23-8.104 |
| α-частицы | 5-10 | α-частица | 3.10-3-10-2 | 2-8 |

Мерой потока излучения при его переносе в среде от источника к облучаемому объекту являются флюенс и плотность потока частиц (фотонов) излучения:

* **флюенс частиц (*Φ)*** – отношение числа частиц *dN*, проникающих в элементарную сферу, к площади центрального сечения *dS* этой сферы; размерность единицы флюенса частиц или фотонов – част./см2;
* **плотность потока частиц (*ϕ)*** – флюенс за единицу времени; размерность единицы плотности потока частиц или фотонов – част./(см2×с).

В целях реализации политики «чистых зон», направленной на предупреждение распространения радиоактивного загрязнения по помещениям ЗКД, следует:

* ограничивать место проведения работ со вскрытием радиоактивного оборудования видимым барьером, площадь выделенной зоны должна быть минимальной;
* осуществлять вход на участок, выделенный для проведения ремонтных работ со вскрытием оборудования, через временный саншлюз. Во временном саншлюзе должны осуществляться радиационный контроль загрязнения спецодежды и её замена (при необходимости). Выход с участка, где проводятся работы в спецодежде, имеющей радиоактивное загрязнение более 2000 бета-част./(мин.×см2), не допускается;
* обращать особое внимание на выполнение подготовительных работ (снятие теплоизоляции и её последующую установку, установку лесов, подмостей, дополнительной биологической защиты), дающих значительный вклад в эффективную дозу облучения персонала.

Таблица 3‑15 – Параметры чувствительных объёмов для определения значений операционных величин, характеризующих эквивалентную дозу облучения отдельных органов или тканей

| **Контролируемая величина** | **Параметры чувствительной области облучаемого органа или ткани** |
| --- | --- |
| Эквивалентная доза облучения хрусталика глаза | Тонкий слой, расположенный на глубине 300 мг/см2 под поверхностью органа |
| Эквивалентная доза облучения кожи | При облучении кожи всего тела за исключением кожи ладоней – плоский слой с площадью сечения 1 см2 и толщиной 5 мг/см2, расположенный под покровным слоем толщиной 5 мг/см2  При облучении кожи ладоней – плоский слой с площадью сечения 1 см2 и толщиной 5 мг/см2, расположенный под покровным слоем толщиной 40 мг/см2 |
| Эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота женщин | Тонкий слой, расположенный на глубине 1000 мг/см2 под поверхностью кожи в области лонного сочленения |

Таблица 3‑18 – Допустимые загрязнения СИЗ: ДЗА частиц/см2 мин.

| **Объект загрязнения** | **α-активные нуклиды** | | **β- активные нуклиды2** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Отдельные1** | **Прочие** |
| Кожные покровы, полотенца, спецбелье; внутренняя поверхность лицевых частей СИЗ | 1 | 1 | 100 |
| Основная спецодежда, внутренняя поверхность дополнительных СИЗ; | 5 | 20 | 800 |
| Наружные поверхности спецобуви и дополнительных СИЗ, используемых в помещениях: |  |  |  |
| постоянного пребывания | 5 | 20 | 2000 |
| периодического пребывания | 50 | 200 | 8000 |

* 1. наружная поверхность ж/д транспортёра и ЗДК:
* -нефиксированное 10 бета-част./(см2×мин);
* -нефиксированное 1 альфа-част./(см2×мин);
* -фиксированное 200 бета-част./(см2×мин);
  1. внутренняя поверхность ЗДК и наружная поверхность УКХ:
* -нефиксированное 100 бета-част./(см2×мин);
* -нефиксированное 1 альфа-част./(см2×МИН);
* -фиксированное 2000 бета-част./(см2·мин).