

Спектральное регулирование запаса реактивности путем изменения состава теплоносителя ($\text{H}_2\text{O} + \text{D}_2\text{O}$)

Зависимость коэффициента размножения от процентного содержания D_2O в смеси

С помощью программы GETERA была найдена зависимость K_∞ от процентного содержания D_2O в смеси ($\delta_{\text{D}_2\text{O}}$), которая представлена на рисунке 1.

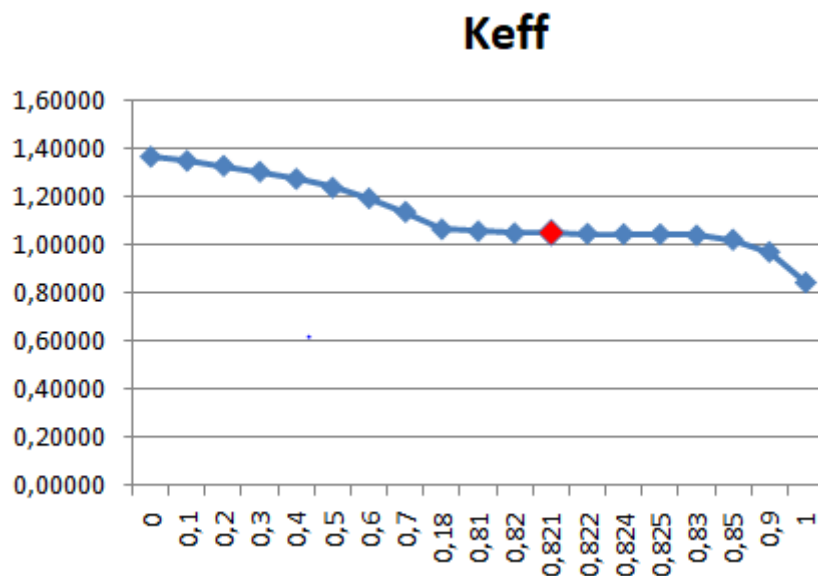


Рис. 1: Зависимость K_∞ от $\delta_{\text{D}_2\text{O}}$

Далее был выполнен расчет жесткости спектра нейтронов при различных значениях $\delta_{\text{D}_2\text{O}}$. Изменение спектра нейтронов в зависимости от разбавления, показано на рисунке 2.

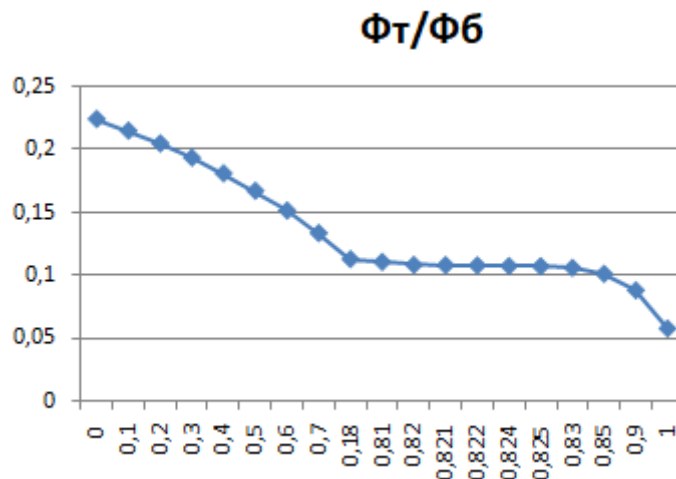


Рис. 2: Зависимость Φ_T / Φ_B от $\delta_{\text{D}_2\text{O}}$

Также было найдено значение δ_{D_2O} , при котором $K^{Begin}_{\infty} = 1.05$ для разных обогащений по U_{235} . Далее был произведен расчет выгорания при однократной перегрузке для двух случаев: при осуществлении спектрального регулирования путем изменения процентного содержания D_2O в смеси и в случае, когда замедлитель просто обычная вода. Все значения представлены в таблице 1.

Таблица 1: Значения выгораний и выигрыш для разных обогащений по U_{235}

х, %	Выгорание D_2O , МВт/сут	Выгорание H_2O , МВт/сут	δ_{D_2O} , %	выигрыш, %
4,95	41,9	36,2	85	13
5,5	47,6	42,4	87,5	11
6,0	52,8	48,3	89	9
6,5	56,1	51,3	91	8

Из результатов видно, что повышение обогащения нецелесообразно так, как не увеличивает выигрыш в выгорании, а, наоборот, уменьшает его.

Далее, было посчитано накопление плутония и построены графики зависимости концентрации плутония, от времени с начала работы. Сначала был рассмотрен вариант однократной перегрузки со спектральным регулированием и без (рисунк 3). Видно, что при спектральном регулировании накапливается больше плутония, который должен включиться в работу и повысить выгорание.

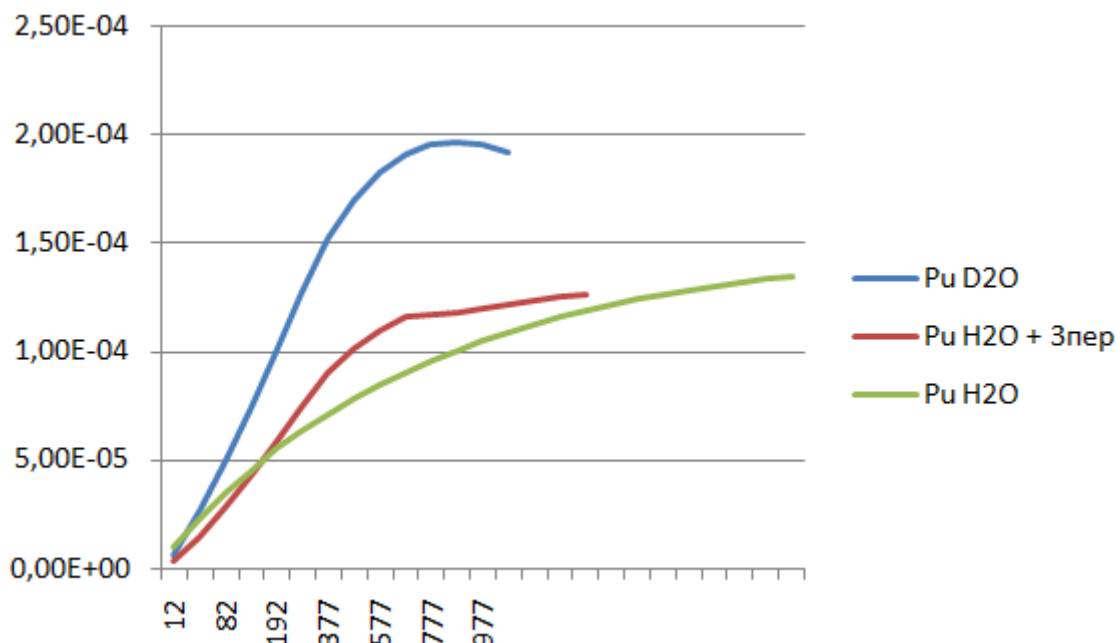


Рис. 3: Зависимость концентрации плутония от времени с начала работы со спектральным регулированием и без

Потом было рассмотрено накопление плутония для различных обогащений по урану 235 со спектральным регулированием.

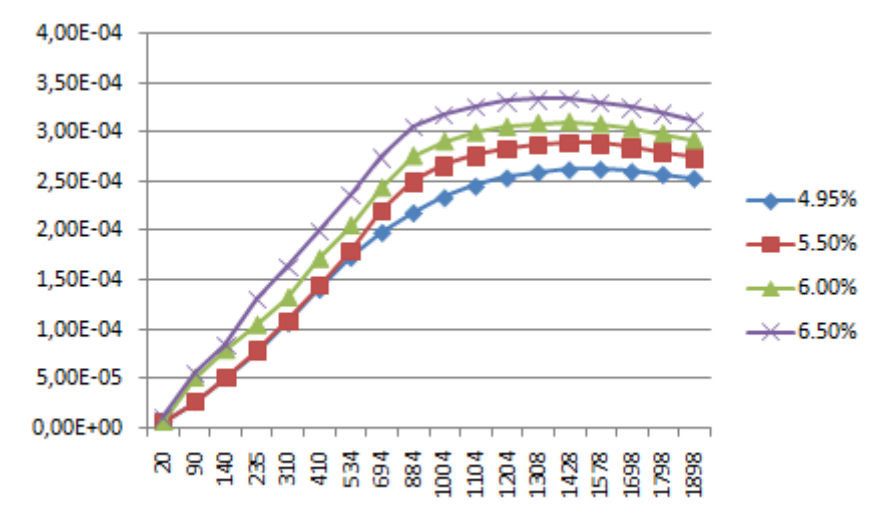


Рис. 4: Зависимость концентрации плутония от времени с начала работы со спектральным регулированием при различных обогащениях по U_{235}

Далее были произведены двойные перегрузки со спектральным регулированием и без. Выигрыш в выгорании при спектральном регулировании составил 11%, а накопление плутония показано на рисунке 5. Из графика видно, что при спектральном регулировании накапливается больше плутония.

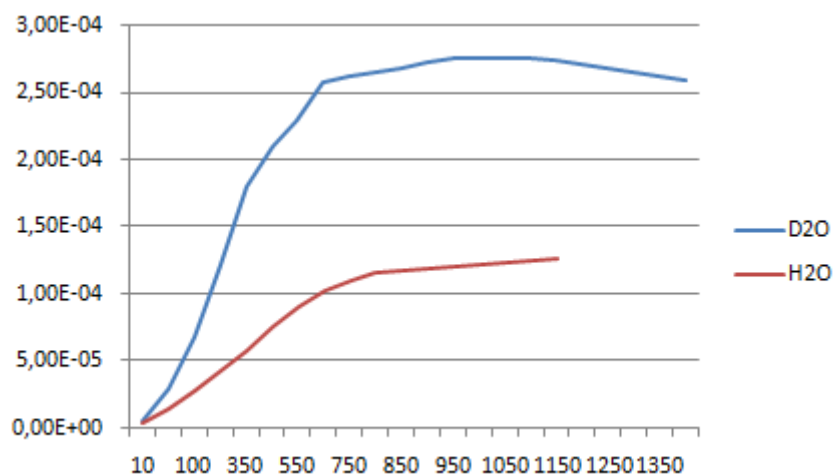


Рис. 5: Зависимость концентрации плутония от времени с начала работы со спектральным регулированием и без при двойных перегрузках, $x = 4,95\%$