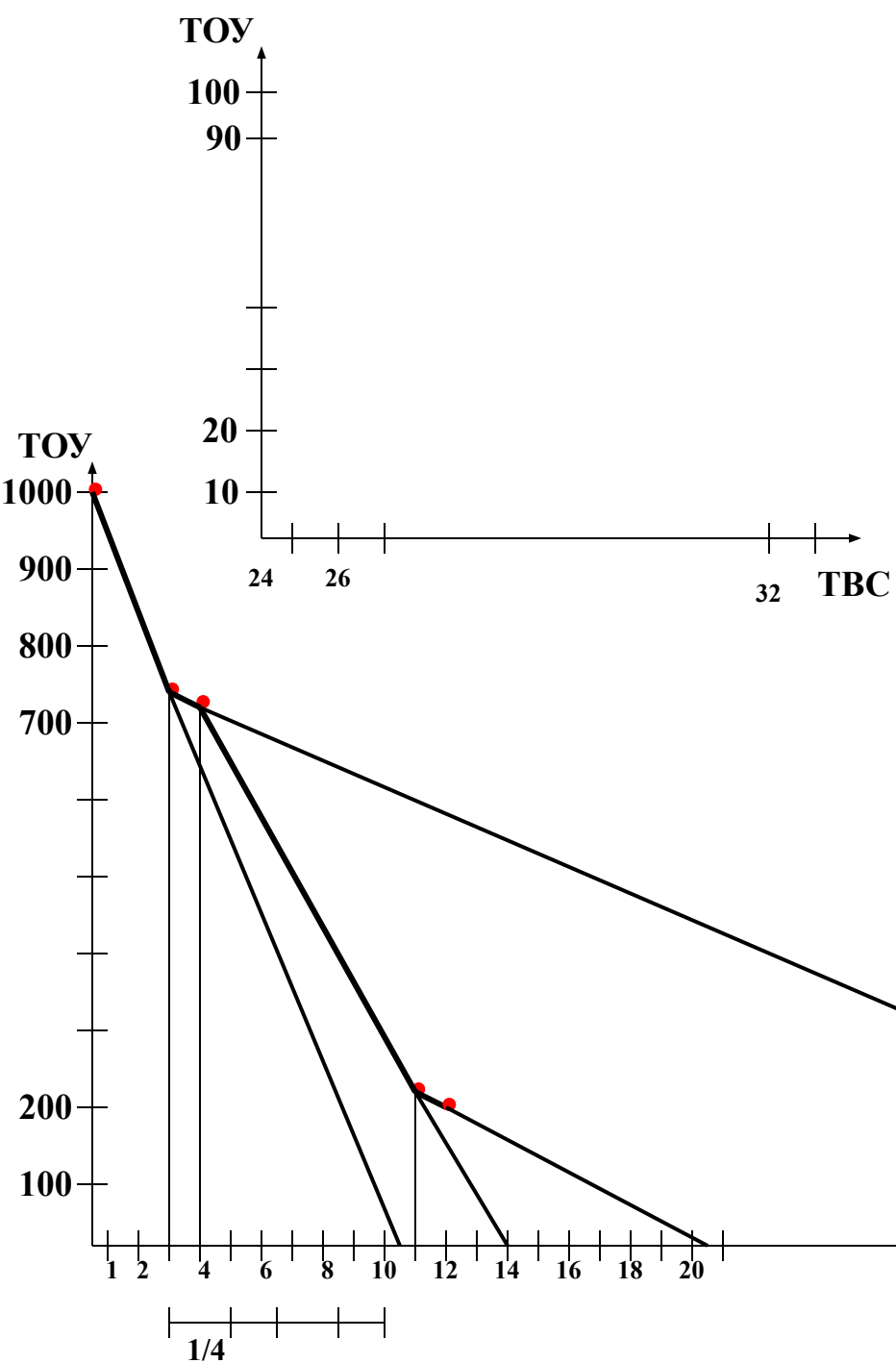


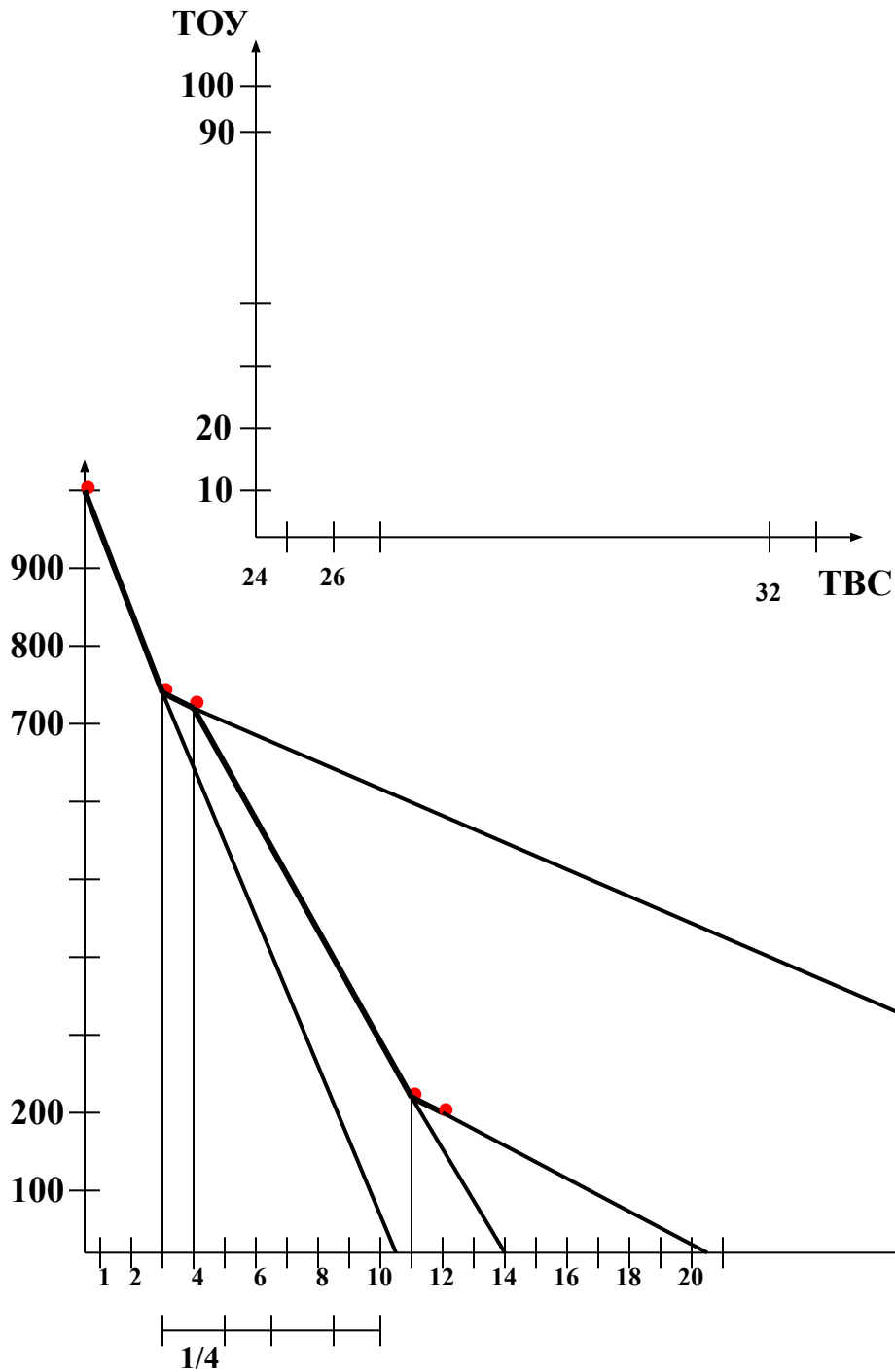
Цели и задачи физического пуска ЯР

В процессе физпуска мы должны определить и измерить следующие характеристики реактора:

- Критическую конфигурацию реактора (то есть загрузку топлива, или концентрацию топлива/поглотителя, или уровень заливки замедлителя);
- Измерить характеристики (скорости) движения органов СУЗ, их полные веса и градуировочные кривые (дифференциальную/интегральную);
- Провести калибровку нейтронной мощности;
- Измерить коэффициенты реактивности.



АЗ	КП	АР	мощность	TBC	TOY	Экстр.	«вес» TBC
БК	БК	БК	$79 \cdot 10^{-16}$	-	1000	-	-
БК	БК	БК	$87 \cdot 10^{-16}$	1	809	-	-
БК	БК	БК	N_1	2	TOY_1	-	-
БК	БК	БК	N_2	3	TOY_2	10 (1)	$TOY_1 - TOY_2$
БК	БК	БК	N_3	4	TOY_3	34 (7)	$TOY_2 - TOY_3$
БК	БК	БК	N_4	5	TOY_4	-	-
БК	БК	БК	N_5	6	TOY_5	-	-
•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
БК	БК	БК	N_{10}	11	TOY_{10}	14 (<1)	$TOY_9 - TOY_{10}$
БК	БК	БК	N_{11}	11	TOY_{11}	-	-
БК	БК	БК	N_{12}	12	TOY_{12}	-	-
БК	БК	БК	N_{13}	12	TOY_{13}	20 (2)	$TOY_{10} - TOY_{13}$
БК	БК	БК	N_{14}	13	TOY_{14}	-	-
БК	БК	БК	N_{15}	14	TOY_{15}	19 (1)	$TOY_{14} - TOY_{15}$



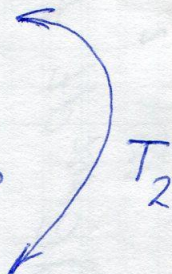
АЗ	КП	АР	мощность	ТВС	ТОУ	Экстр.	«вес» ТВС
БК	БК	БК	$79 \cdot 10^{-16}$	-	1000	-	-
БК	БК	БК	$87 \cdot 10^{-16}$	1	809	-	-
БК	БК	БК	N_1	2	TOY_1	-	-
БК	БК	БК	N_2	3	TOY_2	10 (1)	$TOY_1 - TOY_2$
БК	БК	БК	N_3	4	TOY_3	34 (7)	$TOY_2 - TOY_3$
БК	БК	БК	N_4	5	TOY_4	-	-
БК	БК	БК	N_5	6	TOY_5	-	-
•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•	•
БК	БК	БК	N_{11}	11	TOY_{10}	14 (<1)	$TOY_9 - TOY_{10}$
БК	БК	БК	N_{12}	11	TOY_{11}	-	-
БК	БК	БК	N_{13}	12	TOY_{12}	-	-
БК	БК	БК	N_{14}	12	TOY_{13}	20 (2)	$TOY_{10} - TOY_{13}$
БК	БК	БК	N_{15}	13	TOY_{14}	-	-
БК	БК	БК	N_{16}	14	TOY_{15}	19 (1)	$TOY_{14} - TOY_{15}$

Определение полной эффективности стержней АР и КП

$$\text{АР: } \Delta \text{ТОУ} = \text{ТОУ}_{\text{НК}} - \text{ТОУ}_{\text{БК}} = \underline{\quad} \text{ТОУ} = * \beta$$

$$\text{КП: } \Delta \text{ТОУ} = \text{ТОУ}_{\text{НК}} - \text{ТОУ}_{\text{БК}} = \underline{\quad} \text{ТОУ} = * \beta$$

АР	ТОУ
БК	ТОУ ₁
10%	ТОУ ₂

1. Ставим t
 2. \downarrow АР
 3. Ждем $T_e = \infty$
 4. Смон t
- 

$$\Delta \rho = \frac{\beta}{1 + \lambda \cdot T_e} = \frac{1}{1 + \lambda T_e} \beta$$

$$T_e = \frac{T_2}{\ln 2} \approx \frac{T_2}{0,69}$$

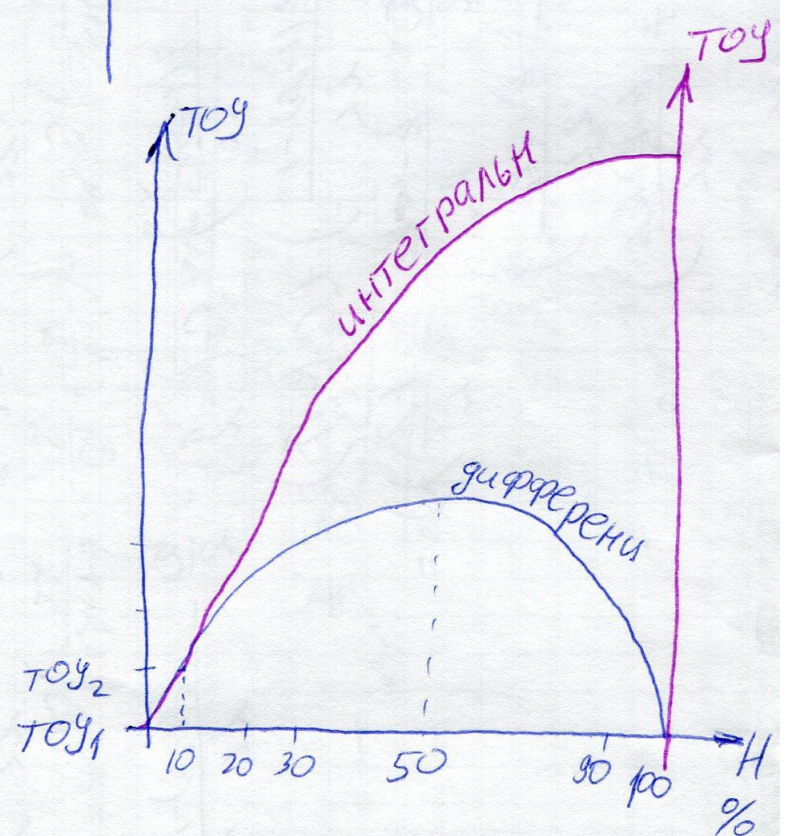
$\lambda = 0,081 \text{ с}^{-1}$ постоянная распада предшественников запаздывающих нейтронов

$$\Delta \text{ТОУ} = \text{ТОУ}_2 - \text{ТОУ}_1 = \underline{\quad} \text{ТОУ}$$

$$\Delta \text{ТОУ} = \Delta \rho$$

КП	АР	ТОУ	ВЕС
БК	БК	ТОУ ₁	-
10%	БК	ТОУ ₂	ТОУ ₂ -ТОУ ₁
20%	БК	ТОУ ₃	ТОУ ₃ -ТОУ ₂
30%	БК	ТОУ ₄	ТОУ ₄ -ТОУ ₃
⋮	⋮		
90%	⋮		
НК	БК		
БК	БК		
БК	10%		
БК	20%		
	30%		
	⋮		
	90%		
БК	НК		

Градуировка стержней АР, КП
Построение интегральной и дифференциальной кривых.



КАЛИБРОВКА НЕЙТРОННОЙ МОЩНОСТИ

$$F = \frac{q(y-1)}{V_f} - \underbrace{F_1}_{\left[\frac{\text{гел}}{\text{с}}\right]}$$

$$q = 10^3 \frac{\text{н}}{\text{с}}$$

$$V_f = 2,5$$

$$y = \frac{N_i}{N_0}$$

$$1 \text{ ВТ} = 3,1 \cdot 10^{10} \frac{\text{гел}}{\text{с}}$$

$$\frac{F_1}{3,1 \cdot 10^{10}} = M_1 [\text{ВТ}]$$

$$M_1 [\text{ВТ}] \sim N_i \%$$

$$\times [\text{ВТ}] \sim 100 \%$$

↪ Ожидаемый уровень мощности в [ВТ] при показаниях гальванометра 100% нейтронной мощности.

$$T_e = 300 \text{ c}$$

$$T_e = 100 \text{ c}$$

$$T_e = 40 \text{ c}$$

$$T_e = 40 ; W \approx 10^{-2} \% , G = 60 \frac{T}{\varepsilon}$$

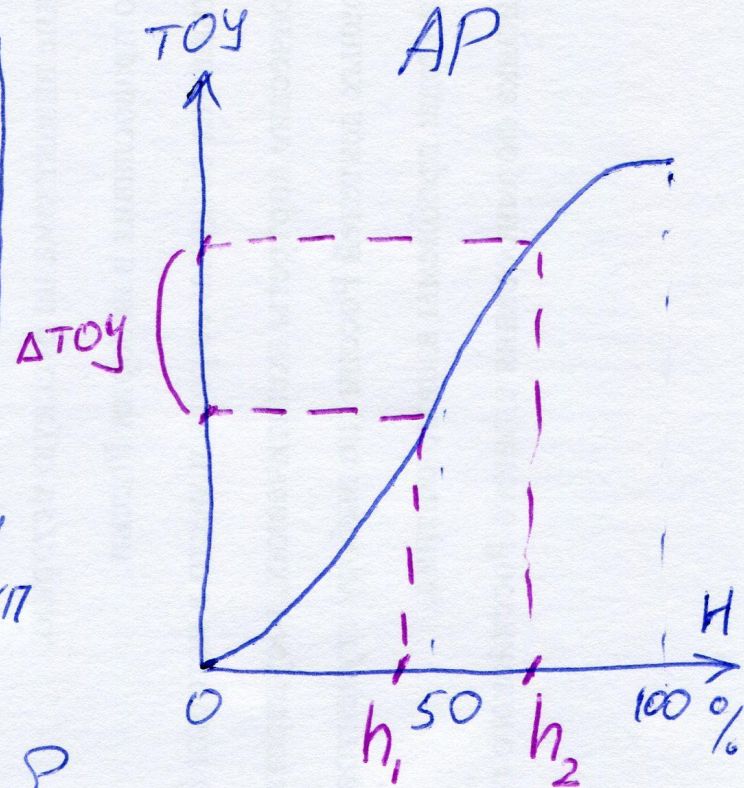
$$T_e = \infty ; W = 1 \%$$

$$T_e = \infty ; W = 10 \% \quad AP = 50 \%$$

ВКЛЮЧАЕМ
АВТОМАТ

Коэффициент реактивности по температуре теплоносителя.

T_{BX}	AP	KП
200	h_1	h_3
300	h_2	h_4



$$\Delta \rho = \Delta T_{0Y}_{AP} + \Delta T_{0Y}_{KП}$$

$$\alpha_T = \frac{\Delta \rho}{\Delta T} = \frac{\Delta \rho}{T_2 - T_1} =$$

$$= \frac{\rho}{^\circ C} = \frac{\beta}{^\circ C}$$

Мощностной коэффициент реактивности

W	AP
10%	h_5
20%	h_6

$$\Delta W = 20\% - 10\% = 10\% = \underline{\hspace{2cm}} \text{ МВт}$$

$$\Delta P_w = P_{h_6} - P_{h_5}$$

$$\alpha_w = \frac{\Delta P_w}{\Delta W} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{Т0У}}{\text{МВт}} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\beta}{\text{МВт}}$$

Коэффициент реактивности
по расходу теплоносителя

$G, \text{T/h}$	ΔP
60	h_7
120	h_8

$$\Delta G = 120 - 60 = 60 \text{ T/h}$$

$$\alpha_G = \frac{\Delta P}{\Delta G} = \frac{P_{h_8} - P_{h_7}}{60} = \frac{109}{\text{T/h}}$$

$$= \frac{\beta}{\text{T/h}}$$