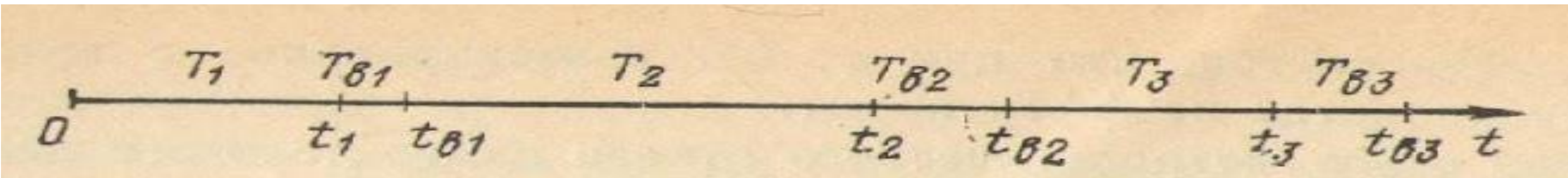
№6 дәріс

Қалпына келетін жуйелер. Интегродифференциалды сенімділік теңдігі.

- Болжам: F(t) және $F_в(t)$ тарату функциялары бұрынғы тоқтап қалу және қалпына келу сандарына тәуелді емес болып саналады (алмасатын қалпына келу).
- Егер қалпына келу қорытындысы бойынша жүйенің қасиеті бастапқы деңгейде сақталса, онда бұл процесс регениирививті деп аталады.

Тоқтап қалу және қалпына келу ағымдары



Қалпына келетін жүйенің жұмыс істеу диаграммасы

- $t_1=T_1$; $t_2=T_1+T_{в1}+T_2+\ldots$; $t_i=T_1+T_{в1}+T_2+\ldots+T_i$; $t_{в0}=0$; $t_{в1}=T_1+T_{в1}$; $t_{вi}=T_1+T_{в1}+T_2+\ldots+T_{вi}$;
- $Ф_i(t)$ и $Ф_{вi}(t)$

Тоқтап қалу жоқ болғанда жұмысқа қабілеттілігінің мүмкіндігі $\mathbf{P_o(t)}$ i+1 тоқтап қалу болмаған жағдайда, t моментіне і қалпына келуінің аяқталу мүмкіндігі $\mathbf{P_i(t)}$

- - $К_г(t) = P_0(t)+P_1(t)+\ldots= P_{0(t)} + \sum_{i=1}^{\infty} P_i(t)$
  - $P_i(t) = P\{t_{вi} < t < ti_{+1}\}$

$$P_i(t) = \int_0^t \Phi'_{вi}(\theta)\,[1 - \mathrm{F}(\mathrm{t} - \theta)]d\theta$$

$$К_г(t) = 1 - F(t) + \int_0^t [1 - F(t-\theta)] \sum \Phi'_{вi(\theta)}\, d\theta =$$
$$P(t) + \int_0^t P(t-\theta) h(\theta) d\theta.$$
$$h(\theta) = \sum \Phi'_{вi(\theta)}$$

$\Phi_{вi}(t)$ қалпына келудің i тарату функциясының аяқталу уақыты бойынша

-
  - $\Phi_{в1}(t) = \int_0^t F'(\theta)\, F(t-\theta)\, d\theta$
  - $\Phi_{в2}(t) = \int_0^t \Phi'_{2}(\theta)\, F_{в}(t-\theta)\, d\theta$*, где*
  - $\Phi'_{2}(\theta) = \int_0^t \Phi'_{В1}(\theta)\, F(t-\theta)\, d\theta$ *и т.д.*
- *Жүргізуші функция:*
  - $W(t) = M[v(t)] = \sum_{i=1}^{\infty} iL(t)$
  - $L_i(t) = P\{t_i < t < t_{i+1}\} = \Phi_i(t) - \Phi_{i+1}(t)$
  - $W(t) = \sum_{i=1}^{\infty} i[\Phi_i(t) - \Phi_{i+1}(t)] = \sum_{i=1}^{\infty} \Phi_i(t)$

Бір уақыт аралығындағы аяқталған қалпына келу циклінің саны

$$W = \sum^{\infty} Фвi(t)$$

$$\lim \int P\{t-\theta\}h(\theta)d\theta = (\frac{1}{\tau'})\int_0^{\infty} P(t)dt$$, где

- т’=М[Т+Тв] = т+$т_{в,}$ с учетом 6.1
- kг=limКг(t)=т/(т+тв)

Қалпына келудің тұрақты процессі үшін Блекуэлланың шектік теоремасын қолданып, аламыз

Бір уақыт аралығында Δt

$$\lim[W(t+\Delta t) - W(t)]=\Delta t/(M[T]+M[Tв])=\Delta t/(т+тв);$$

Мұндағы $w=1/(т+тв)=k_г/т$

Лаплас бойынша пайдалану кезінде тоқтаусыз жұмыс істеу уақытын бөлу және қалпына келу былай суреттеледі:

$$F(s)=\int (1-e^{-\lambda t})\, e^{-st}\, dt=\lambda/s(s+\lambda);$$

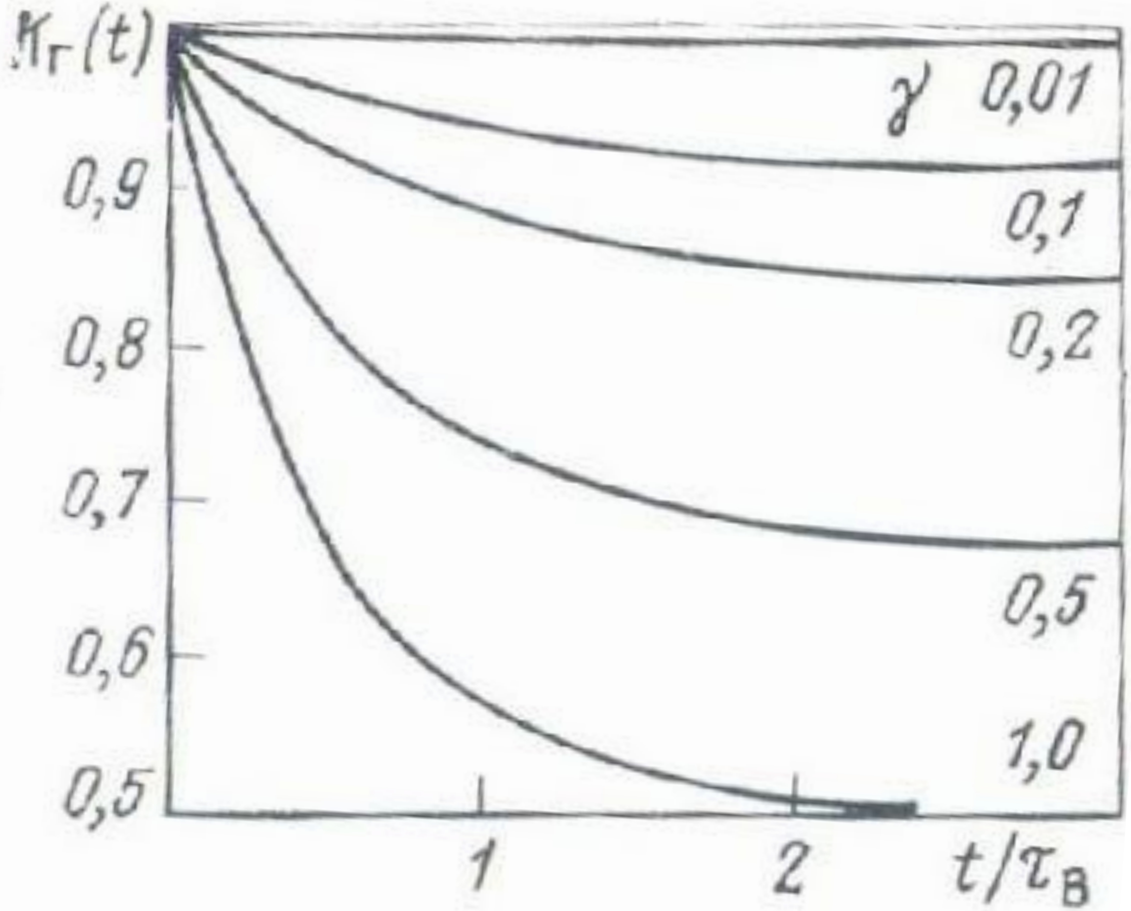
$$Fв(s)=\int (1-e^{-\mu t})\, e^{-st}\, dt=\mu/s(s+\mu);$$

- $\Phi'_{в1}(s)=s^2F(s)F_в(s)=\lambda\mu/[(s+\lambda)(s+\mu)]$
- $\Phi'_{в2}(s)=s^2\Phi_2(s)F_в(s)=s^2\Phi'_{в1}(s)F(s)F_в(s)$;

$$[\frac{\lambda\mu}{(s+\lambda)(s+\mu)}]2$$

$$K\text{г}(t) = \frac{\mu}{\lambda+\mu} + \frac{\lambda}{\lambda+\mu}e^{-(\lambda+\mu)t}$$

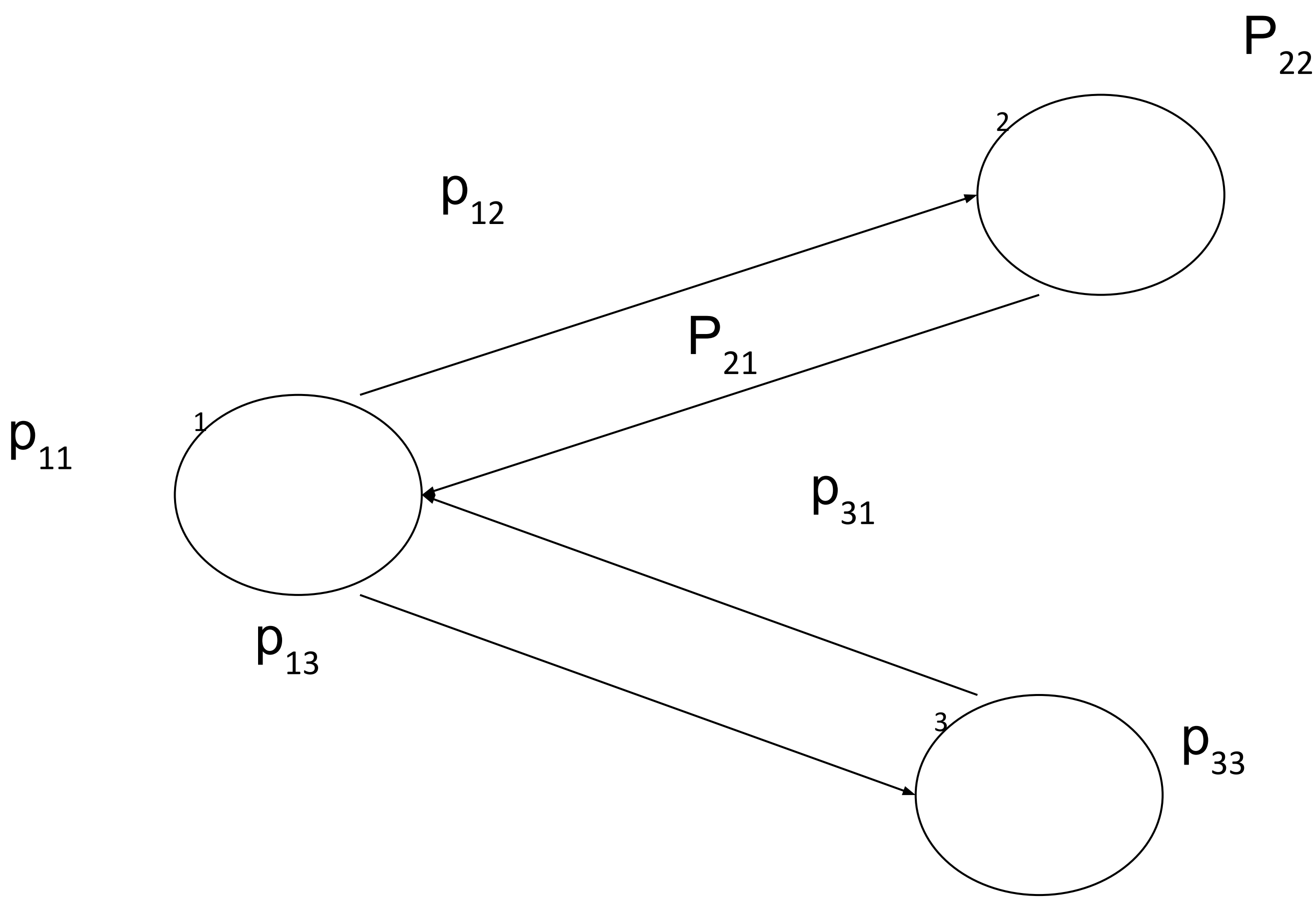
$$\gamma = \frac{\lambda}{\mu} = \tau\text{в}/\tau$$



Кг(t)
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
γ 0,01
0,1
0,2
0,5
1,0
1
2
t/τв

Ауыспалы мүмкіндік әдісі

1- Жұмыс істеу қабілеттілігі; 2- өтірік іске қосылу;
3- Іске қосылмау; Δt – уақыт аралығы;



і уақыт аралығынан кейін кез келген жағдайда жүйенің табу мүмкіндігі:

$$P_1(i) = p_{11}*P_1(i-1)+p_{12}*P_2(i-1)+p_{31}*P_3(i-1);$$
$$P_2(i) = p_{12}*P_1(i-1)+p_{22}*P_2(i-1);$$
$$P_3(i) = p_{13}*P_1(i-1)+p_{33}*P_3(i-1);$$

Кез келген сан аралығынан кейін:

$$P_1(i) + P_2(i) + P_3(i) = 1;$$

Бастапқы жағдай:

$$P_1(0) = 1; \ P_2(0) = P_3(0) = 0;$$

і-аралықтан кейін жүйені табу мүмкіндігі j жағдайында мына формула бойынша есептеледі:

$$P_j(i) = M(0)*M^i*D_j;$$

$$\mathbf{M(0) = \| \ P_1(0) \quad P_2(0) \quad P_3(0) \|;}$$

$$D_j = \left\| \begin{matrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{matrix} \right\| ; \quad M = \begin{array}{c|ccc} & 1i & 2i & 3i \\ \hline 1(i-1) & p_{11} & p_{12} & p_{13} \\ 2(i-1) & p_{21} & p_{22} & 0 \\ 3(i-1) & p_{31} & 0 & p_{33} \end{array}$$

M –ауысудың матрицасы

Dj –талданатын жағдайдың векторлық бағаны