

**Завдання 6.** Методом допустимого рівня безвідмовності визначити раціональну періодичність технічного обслуговування автомобілів для двох умов експлуатації, що характеризуються наступними напрацюваннями до технічного обслуговування:

1) 2900; 4400; 3600; 4200; 4100; 3000; 4000; 3500; 3700; 4600.

2) 5600; 2100; 3600; 1200; 6200; 2700; 4800; 4500; 3400; 3900.

Цей метод заснований на виборі такої раціональної періодичності, при якій вірогідність відмови  $F$  елементу не перевищує наперед заданої величини, званої ризиком.

Якщо напрацювання виробу повне, а нам необхідно, щоб цей виріб мав якесь напрацювання  $X_\gamma$ , за умови  $X_i > X_\gamma$ . Тоді вірогідність того, що виріб пропрацює без відмови більше заданого напрацювання запишеться  $P(X_i > X_\gamma) = R(X) = \gamma$ . Напрацювання  $X_\gamma$  в цьому випадку називається **повним гамма-відсотковим ресурсом**.

Змінюючи величину  $\gamma$ , ми можемо посилити або ослабити вимоги до надійності роботи виробу, тобто регулювати ступінь ризику. Ступінь ризику оцінюється величиною  $1 - \gamma$  і характеризується частиною площі (заштрихована ділянка) під кривої щільності вірогідності розподілу (рис. 6).

Для різних агрегатів автомобіля існують різні вимоги до допустимого рівня безвідмовності. Цей рівень позначають  $R_g$ , тоді вищенаведена залежність запишеться

$$P_g(X_i > X_\gamma) = R_g = \gamma.$$

Для агрегатів і механізмів, що забезпечують безпеку руху, приймається  $R_g = 0,9 \dots 0,98$ , для інших вузлів і агрегатів -  $R_g = 0,85 \dots 0,90$ .

Визначена таким чином періодичність обслуговування значно менше середнього напрацювання на відмову (див. мал. 6) і пов'язана з нею таким чином

$$l_0 = \beta \cdot \bar{l},$$

де  $\beta$  - коефіцієнт раціональної періодичності, що враховує величину і характер варіації напрацювання на відмову, а також прийняту допустиму вірогідність безвідмовної роботи.

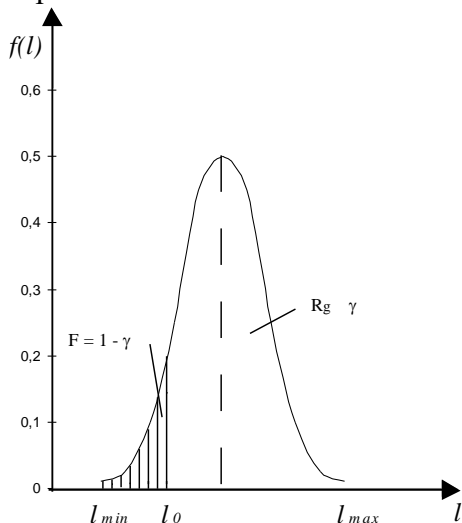


Рис. 6 - Визначення періодичності ТО по допустимому рівню безвідмовності

### Рішення

Викладеними вище методами визначимо для кожної з вибірок середнє значення параметра пробігу і коефіцієнт варіації параметра.

Результати розрахунку для варіантів:

1)  $\bar{l} = 3800$  км;  $\sigma = 565,7$  км;  $\nu = 0,15$  ;

2)  $\bar{l} = 3800$  км;  $\sigma = 1547,8$  км;  $\nu = 0,41$  .

Прийmemo  $R_{g1} = 0,95$  ;  $R_{g2} = 0,85$  .

По графіках на рис. 7 знаходимо значення коефіцієнтів  $\beta_{12} = 0,8$ ,  $\beta_{22} = 0,55$  для першого і другого варіантів

Тоді для варіанту №1:

$$l_{21} = \bar{l} \cdot \beta_{12} = 3800 \cdot 0,8 = 3040 \text{ км};$$

для варіанту №2:

$$l_{22} = \bar{l} \cdot \beta_{22} = 3800 \cdot 0,55 = 2090 \text{ км}.$$

**ВИСНОВОК.** Як видно з результатів розрахунку для варіантів, що мають однакову середню величину напрацювання, періодичність технічного обслуговування матиме величину, що відрізняється в 1,5 рази (3040 і 2090 км).

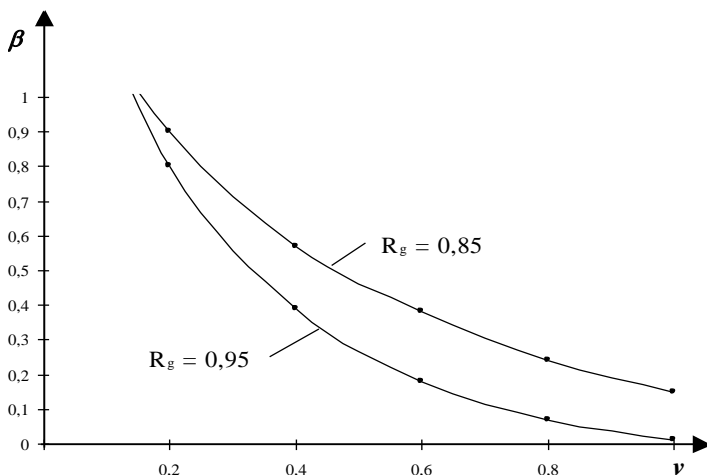


Рис. 7 - Графіки визначення  $\beta$  залежно від рівня безвідмовності  $R_g$  і варіації  $\nu$

## ДО ЗАВДАННЯ 6

Варіант	Початкові дані (1)		Початкові дані (2)	
	Вибірка пробігів	$R_g = \gamma$	Вибірка пробігів	$R_g = \gamma$
1	2800, 2400, 4300, 5000	0,85; 0,95	5300, 4900, 6800, 7500	0,95; 0,85
2	2800, 2500, 3950, 4500	0,85; 0,95	4800, 5500, 6950, 7500	0,95; 0,85
3	2300, 2500, 3500, 5000	0,85; 0,95	4050, 6500, 6950, 8500	0,95; 0,85
4	3050, 3500, 3950, 4500	0,85; 0,95	6800, 8500, 9950, 12500	0,95; 0,85
5	3300, 3000, 4450, 5000	0,85; 0,95	4300, 5500, 6500, 9000	0,95; 0,85
6	3300, 2900, 4800, 5500	0,85; 0,95	6050, 9500, 9950, 13000	0,95; 0,85
7	2550, 4000, 4450, 5000	0,85; 0,95	6550, 10000, 10450, 14000	0,95; 0,85
8	2800, 3000, 4000, 5500	0,85; 0,95	9300, 12500, 13500, 24000	0,95; 0,85
9	5300, 4900, 6800, 7500	0,85; 0,95	12050, 13500, 13950, 23500	0,95; 0,85
10	4300, 5000, 6450, 8000	0,85; 0,95	9800, 12500, 13950, 22500	0,95; 0,85
11	4800, 5000, 6000, 7500	0,85; 0,95	9300, 12900, 14800, 21500	0,95; 0,85
12	4500, 6000, 6450, 8000	0,85; 0,95	3300, 2900, 4800, 5500	0,95; 0,85
13	4800, 5500, 6950, 7500	0,85; 0,95	8300, 13000, 14450, 19000	0,95; 0,85
14	4050, 6500, 6950, 8500	0,85; 0,95	2300, 2500, 3500, 5000	0,95; 0,85
15	4800, 5400, 6300,	0,85;	6300, 8900,	0,95;

	9000	0,95	10800, 14500	0,85
16	4300, 5500, 6500, 9000	0,85; 0,95	10800, 12400, 14300, 25000	0,95; 0,85
17	6800, 8400, 8300, 12000	0,85; 0,95	4800, 5400, 6300, 9000	0,95; 0,85
18	6800, 9000, 10000, 15000	0,85; 0,95	2550, 4000, 4450, 5000	0,95; 0,85
19	6300, 8500, 9500, 13000	0,85; 0,95	2800, 2400, 4300, 5000	0,95; 0,85
20	6050, 9500, 9950, 1300	0,85; 0,95	4500, 6000, 6450, 8000	0,95; 0,85
21	5300, 9000, 10450, 14000	0,85; 0,95	4300, 5000, 6450, 8000	0,95; 0,85
22	6300, 8900, 10800, 14500	0,85; 0,95	3050, 3500, 3950, 4500	0,95; 0,85
23	6550, 10000, 10450 , 14000	0,85; 0,95	3300, 3000, 4450, 5000	0,95; 0,85
24	6800, 8500, 9950, 12500	0,85; 0,95	6300, 8500, 9500, 13000	0,95; 0,85
25	10800, 12400, 143000, 25000	0,85; 0,95	2800, 3000, 4000, 5500	0,95; 0,85
26	9800, 12500, 13950, 22500	0,85; 0,95	9500, 14000, 14450, 20000	0,95; 0,85
27	9300, 12500, 13500, 24000	0,85; 0,95	5300, 9000, 10450, 14000	0,95; 0,85
28	13500, 12050, 13950, 23500	0,85; 0,95	2800, 2500, 3950, 4500	0,95; 0,85
29	8300, 13000, 14450, 19000	0,85; 0,95	9800, 13000, 14000, 21500	0,95; 0,85
30	9300, 12900, 14800, 21500	0,85; 0,95	6800, 9000, 10000, 15000	0,95; 0,85
31	6800, 8500, 10300, 14200	0,95; 0,85	6030, 9500, 9950, 13100	0,95; 0,85

32	7300, 8200, 10200, 13100	0,95; 0,85	6550, 10200, 10450, 14000	0,95; 0,85
33	6300, 8900, 10800, 14500	0,95; 0,85	9300, 12500, 13500, 18000	0,95; 0,85
34	5300, 8900, 9800, 12500	0,95; 0,85	9500, 12300, 13500, 19000	0,95; 0,85
35	8300, 9900, 10800, 11500	0,95; 0,85	6050, 9500, 9950, 13000	0,95; 0,85
36	6700, 9900, 10800, 14600	0,95; 0,85	6550, 10000, 10450, 14000	0,95; 0,85
37	6300, 8900, 10600, 13500	0,95; 0,85	9300, 12400, 14500, 17000	0,95; 0,85