

Завдання 6. Методом допустимого рівня безвідмовності визначити раціональну періодичність технічного обслуговування №1 автомобілів для двох умов експлуатації, що характеризуються наступними напрацюваннями до ТО - 1:

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 елемента не перевищує наперед заданої величини, званої ризиком.

Якщо напрацювання виробу повне, а нам необхідно, щоб цей виріб мав якесь напрацювання X_γ , 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_γ в цьому випадку називається повним гамма-відсотковим ресурсом. Змінюючи величину γ , 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 кривою 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 β - коефіцієнт раціональної періодичності, що враховує величину і характер варіації напрацювання на відмову, а також прийняту допустиму вірогідність безвідмовної роботи.

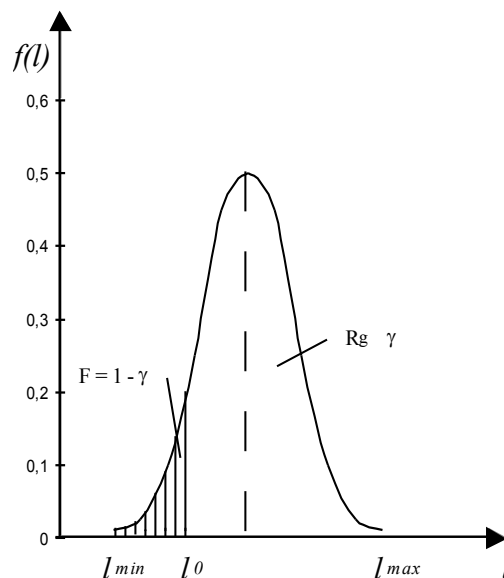


Рис. 6 - Визначення періодичності ТО по допустимому рівню безвідмовності

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

Для всіх варіантів приймаємо:

$$R_{g1} = 0,95$$

$$R_{g2} = 0,85$$

$$\beta_{12} = 0,8$$

$$\beta_{22} = 0,55$$

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:

км;

для варіанту №2:

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

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

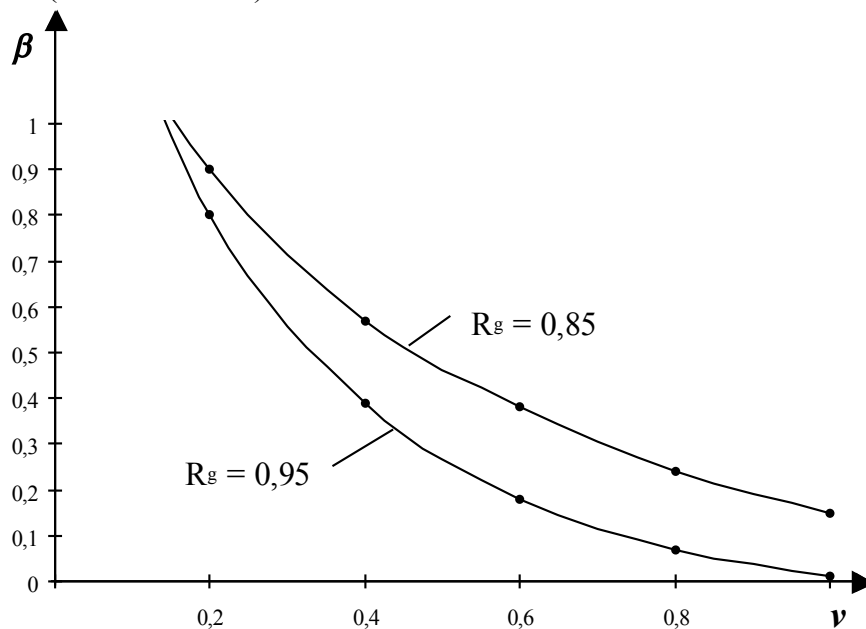


Рис. 7 - Графіки визначення β залежно від рівня безвідмовності R_g і варіації ν

Варіант	Початкові дані (1)			Початкові дані (2)		
	Вибірка пробігів	$R_g = \gamma$	Середньоквадратичне відхилення σ_l , км.	Вибірковий пробіг	$R_g = \gamma$	Середньоквадратичне відхилення σ_l , км.
1	2800, 2400, 4300, 5000	0,85; 0,95	543,8	5300, 4900, 6800, 7500	0,95; 0,85	2511,3
2	2800, 2500, 3950, 4500	0,85; 0,95	515,6	4800, 5500, 6950, 7500	0,95; 0,85	2536,9
3	2300, 2500, 3500, 5000	0,85; 0,95	498,8	4050, 6500, 6950, 8500	0,95; 0,85	2665
4	3050, 3500, 3950, 4500	0,85; 0,95	562,5	6800, 8500, 9950, 12500	0,95; 0,85	3869,4
5	3300, 3000, 4450, 5000	0,85; 0,95	590,6	4300, 5500, 6500, 9000	0,95; 0,85	2593,3
6	3300, 2900, 4800, 5500	0,85; 0,95	618,8	6050, 9500, 9950, 13000	0,95; 0,85	3946,3
7	2550, 4000, 4450, 5000	0,85; 0,95	600	6550, 10000, 10450, 14000	0,95; 0,85	4202,5
8	2800, 3000, 4000, 5500	0,85; 0,95	573,8	9300, 12500, 13500, 24000	0,95; 0,85	6078,3
9	5300, 4900, 6800, 7500	0,85; 0,95	918,8	12050, 13500, 13950, 23500	0,95; 0,85	6457,5
10	4300, 5000, 6450, 8000	0,85; 0,95	890,6	9800, 12500, 13950, 22500	0,95; 0,85	6021,9
11	4800, 5000, 6000, 7500	0,85; 0,95	873,8	9300, 12900, 14800, 21500	0,95; 0,85	5996,3
12	4500, 6000, 6450,	0,85;	935,6	3300,	0,95;	1691,3

	8000	0,95		2900, 4800, 5500	0,85	
13	4800, 5500, 6950, 7500	0,85; 0,95	928,2	8300, 13000, 14450, 19000	0,95; 0,85	5611,9
14	4050, 6500, 6950, 8500	0,85; 0,95	975	2300, 2500, 3500, 5000	0,95; 0,85	1363,3
15	4800, 5400, 6300, 9000	0,85; 0,95	956,3	6300, 8900, 10800, 14500	0,95; 0,85	4151,3
16	4300, 5500, 6500, 9000	0,85; 0,95	948,8	10800, 12400, 14300, 25000	0,95; 0,85	6406,2
17	6800, 8400, 8300, 12000	0,85; 0,95	1331,2	4800, 5400, 6300, 9000	0,95; 0,85	2613,8
18	6800, 9000, 10000, 15000	0,85; 0,95	1530	2550, 4000, 4450, 5000	0,95; 0,85	1640
19	6300, 8500, 9500, 13000	0,85; 0,95	1398,8	2800, 2400, 4300, 5000	0,95; 0,85	1486,3
20	6050, 9500, 9950, 1300	0,85; 0,95	1005	4500, 6000, 6450, 8000	0,95; 0,85	2557,4
21	5300, 9000, 10450, 14000	0,85; 0,95	1453,1	4300, 5000, 6450, 8000	0,95; 0,85	2434,4
22	6300, 8900, 10800, 14500	0,85; 0,95	1518,8	3050, 3500, 3950, 4500	0,95; 0,85	1537,5
23	6550,10000,10450 , 14000	0,85; 0,95	4202,5	3300, 3000, 4450, 5000	0,95; 0,85	1614,4
24	6800, 8500, 9950, 12500	0,85; 0,95	1415,6	6300, 8500, 9500, 13000	0,95; 0,85	3823,3
25	10800, 12400,	0,85;	2343,8	2800,	0,95;	1568,3

	14300, 25000	0,95		3000, 4000, 5500	0,85	
26	9800, 12500, 13950, 22500	0,85; 0,95	2203,1	9500, 14000, 14450, 20000	0,95; 0,85	5939,9
27	9300, 12500, 13500, 24000	0,85; 0,95	2223,8	5300, 9000, 10450, 14000	0,95; 0,85	3971,8
28	13500, 12050, 13950, 23500	0,85; 0,95	2362,5	2800, 2500, 3950, 4500	0,95; 0,85	1409,4
29	8300, 13000, 14450, 19000	0,85; 0,95	2053,1	9800, 13000, 14000, 21500	0,95; 0,85	5975,8
30	9300, 12900, 14800, 21500	0,85; 0,95	2193,8	6800, 9000, 10000, 15000	0,95; 0,85	4182