

Вариант № 1 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

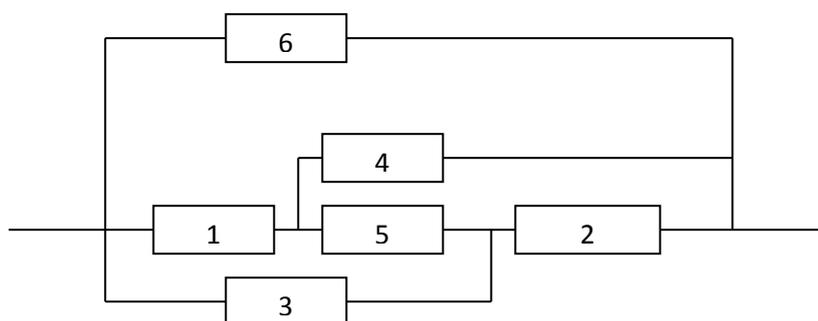
24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

Определить условную вероятность отказа на интервале 90-115.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :
- I. 1, 27, 32, 41, 43, 47, 52, 56;
 - II. 2, 4, 6, 11, 23, 36, 41, 56, 68;
 - III. 3, 7, 11, 18, 24, 48, 52, 57, 61;
 - IV. 3, 5, 6, 9, 14, 19, 23, 29, 33, 37, 41, 49;
 - V. 4, 8, 12, 17, 26, 31, 33, 41, 48, 54;

Определить наработку на отказ в интервале (10,45).

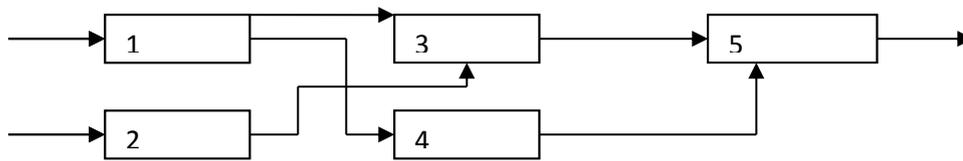
3. Схема соединения элементов системы по надёжности имеет вид:



$$R_1(t)=0,9; \quad R_2(t)=0,7; \quad R_3(t)=0,6; \quad R_4(t)=0,8; \quad R_5(t)=0,5 \quad R_6(t)=0,7$$

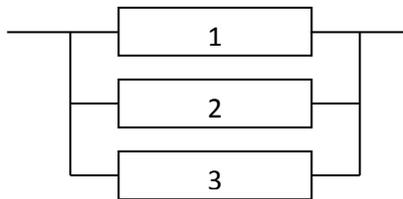
Определить вероятность безотказной работы системы (применить метод разложения).

4. Структурная схема соединений элементов в системе имеет вид:



Построить таблицу функций неисправностей

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100\text{ч}^{-1}; \lambda_2=1/50\text{ч}^{-1}; \lambda_3=1/20\text{ч}^{-1}.$$

Вариант № 2 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

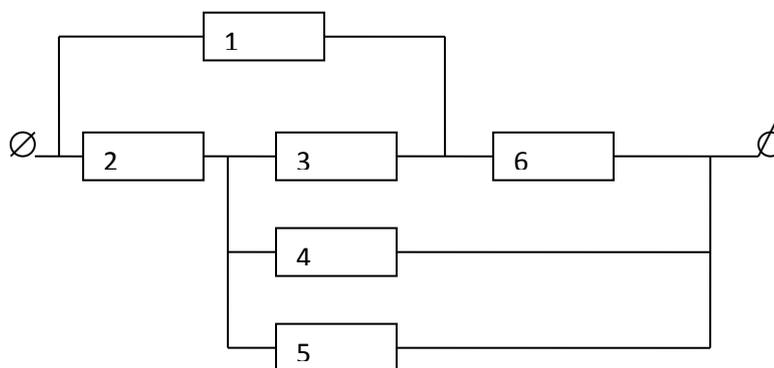
Определить интенсивность отказов $\lambda(130)$, $\Delta t = 62$ ч.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить функцию восстановления в интервале (20, 50)

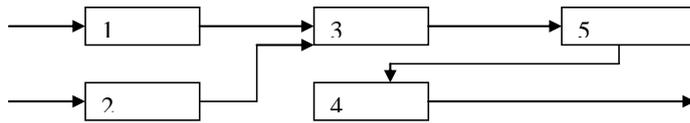
3. Схема соединения элементов системы по надёжности имеет вид:



$$R_1(t)=0,9 \quad R_2(t)=0,8 \quad R_3(t)=0,7 \quad R_4(t)=0,5 \quad R_5(t)=0,6 \quad R_6(t)=0,8$$

Определить вероятность безотказной работы системы (применить метод разложения).

4. Структурная схема соединений элементов в системе имеет вид:



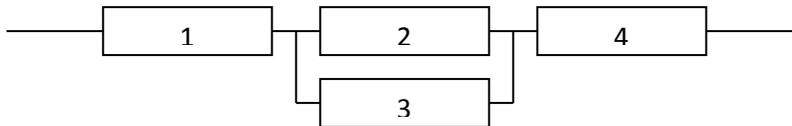
Для данной схемы последовательным поиском по правилу «слабые точки»

- 1) представить схему поиска неисправностей;
- 2) рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср.}}$);
- 3) рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср.}}$).

Исходные данные представлены в таблице

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	6	8	10
$Q(t)$	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100\text{ч}^{-1}; \lambda_2=1/50\text{ч}^{-1}; \lambda_3=1/20\text{ч}^{-1}; \lambda_4=7/100\text{ч}^{-1}.$$

Вариант № 3 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

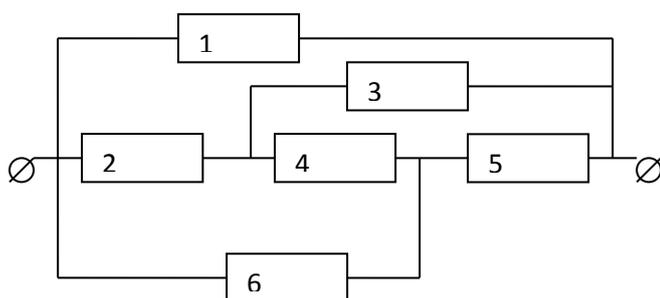
Определить плотность распределения $f(130)$.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить характеристику потока отказов m_{cp}^* (50)

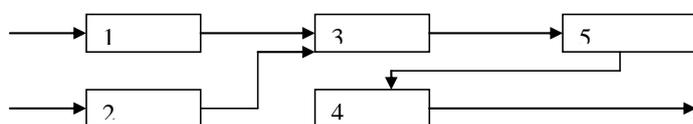
3. Схема соединения элементов по надёжности имеет вид:



$$R_2(t)=R_6(t)=0,9; \quad R_1(t)=R_5(t)=0,7; \quad R_3(t)=R_4(t)=0,8.$$

Определить вероятность отказа (применить метод разложения).

4. Для данной схемы последовательным поиском по правилу «слабые точки»



1) представить схему поиска неисправностей;

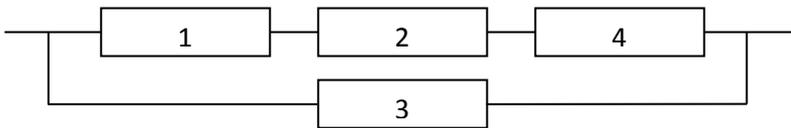
2) рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср}}$);

3) рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср}}$).

Исходные данные представлены в таблице

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	5	3	9	12
$Q(t)$	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=0,002\text{ч}^{-1}; \lambda_2=0,1\text{ч}^{-1}; \lambda_3=0,005^{-1}; \lambda_4=0,07\text{ч}^{-1}.$$

Вариант № 4 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

Определить плотность функции распределения отказов $f(30)$.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

I. 1, 27, 32, 41, 43, 47, 52, 56;

II. 2, 4, 6, 11, 23, 36, 41, 56, 68;

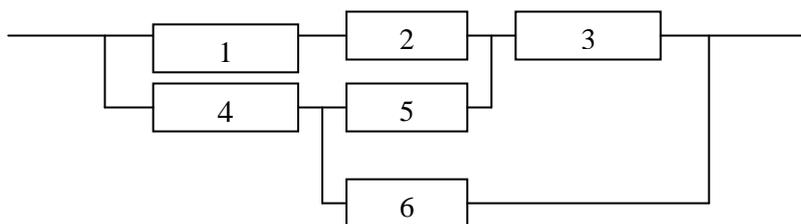
III. 3, 7, 11, 18, 24, 48, 52, 57, 61;

IV. 3, 5, 6, 9, 14, 19, 23, 29, 33, 37, 41, 49;

V. 4, 8, 12, 17, 26, 31, 33, 41, 48, 54;

Определить наработку на отказ в интервале (25 - 32).

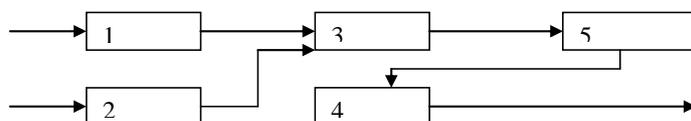
3. Схема соединения элементов по надёжности имеет вид:



$$R_2(t)=R_6(t)=0,8; \quad R_1(t)=R_5(t)=0,9; \quad R_3(t)=R_4(t)=0,7.$$

Определить вероятность отказа (применить метод разложения).

4. Для данной схемы последовательным поиском по правилу «минимальных затрат на начальном этапе»



1) представить схему поиска неисправностей;

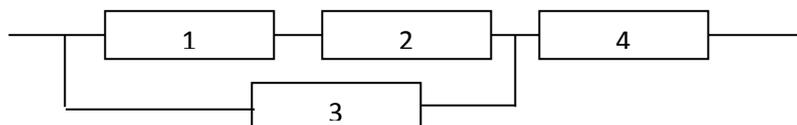
2) рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср.}}$);

3) рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср.}}$).

Исходные данные представлены в таблице

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	6	8	10
$Q(t)$	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100 \text{ ч}^{-1}; \lambda_2=1/50 \text{ ч}^{-1}; \lambda_3=1/20 \text{ ч}^{-1}; \lambda_4=1/30 \text{ ч}^{-1}.$$

Вариант № 5 контрольной работы для заочной группы

по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

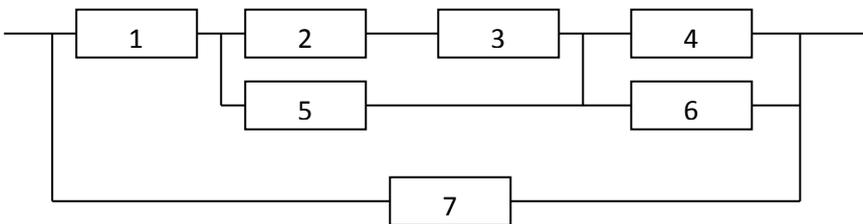
Определить значение безусловной вероятности отказа на интервале 125-185.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 27, 32, 41, 43, 47, 52, 56;
- II. 2, 4, 6, 11, 23, 36, 41, 56, 68;
- III. 3, 7, 11, 18, 24, 48, 52, 57, 61;
- IV. 3, 5, 6, 9, 14, 19, 23, 29, 33, 37, 41, 49;
- V. 4, 8, 12, 17, 26, 31, 33, 41, 48, 54;

Определить параметр потока отказов ω (10), $\Delta t = 10$.

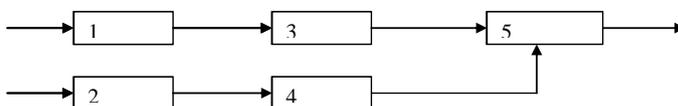
3. Схема соединения элементов по надёжности имеет вид:



$R_1(t)=0,5; \quad R_2(t)= R_7(t)= 0,8; \quad R_3(t)=R_5(t)=0,7; \quad R_6(t)=R_4(t)=0,9.$

Определить вероятность безотказной работы системы.

4. Структурная схема соединения элементов в системе имеет вид:



Для данной схемы методом последовательного поиска по правилу «время-вероятность»

1) **определить последовательность поиска неисправностей;**

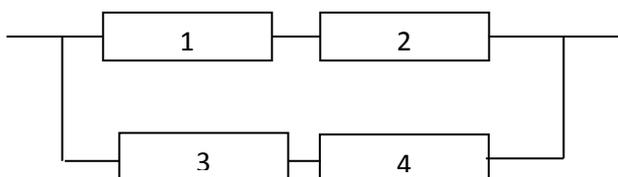
2) рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср}}$);

3) рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср}}$).

Исходные данные представлены в таблице:

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	6	8	10
$Q(t)$	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100 \text{ ч}^{-1}; \lambda_2=1/50 \text{ ч}^{-1}; \lambda_3=1/20 \text{ ч}^{-1}; \lambda_4=1/30 \text{ ч}^{-1}.$$

Вариант № 6 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

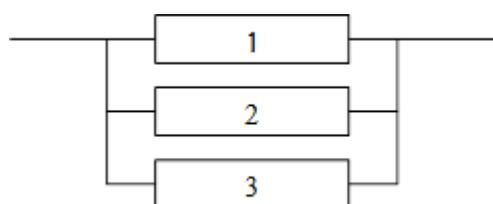
Определить наработку до отказа однотипных элементов.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить характеристику потока отказов m_{cp}^* (30)

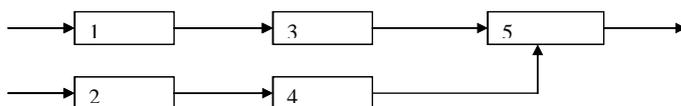
3. Схема соединения элементов по надёжности имеет вид:



$$\lambda_1=10^{-2}; \quad \lambda_2=2 \cdot 10^{-2}; \quad \lambda_3=4 \cdot 10^{-2}.$$

Определить среднее время работы до отказа при экспоненциальном законе распределения времени безотказной работы каждого элемента

4. Структурная схема соединения элементов системы имеет вид:



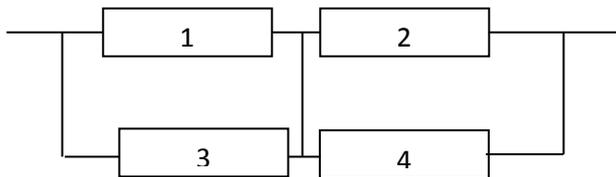
Для данной схемы методом последовательного поиска по правилу «половинного разбиения» относительно элемента № 4

- 1) **определить последовательность поиска неисправностей;**
- 2) **рассчитать среднее время поиска неисправностей (τ_{cp});**
- 3) **рассчитать среднее число проверок (n_{cp}).**

Исходные данные представлены в таблице:

	1	2	3	4	5
τср	2	4	6	8	10
Q(t)	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева событий оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100 \text{ ч}^{-1}; \lambda_2=1/50 \text{ ч}^{-1}; \lambda_3=1/20 \text{ ч}^{-1}; \lambda_4=1/30 \text{ ч}^{-1}.$$

Вариант № 7 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

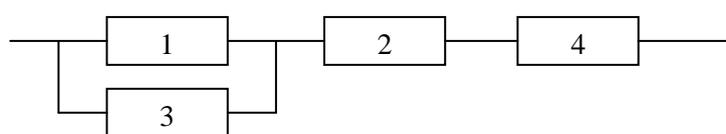
Определить безусловную вероятность безотказной работы на интервале 300-360.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить характеристику потока отказов Δt_{cp}^* (30, 50)

3. Для схемы соединения элементов по надёжности

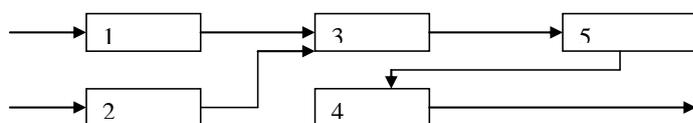


$$\lambda_1=2 \cdot 10^{-2}; \quad \lambda_2=1 \cdot 10^{-2}; \quad \lambda_3=5 \cdot 10^{-2};$$

$$\lambda_4=4 \cdot 10^{-2}.$$

Определить среднее время работы до отказа при экспоненциальном законе распределения времени безотказной работы каждого элемента.

4. Структурная схема соединения элементов в системе имеет вид:



Построить таблицу функций неисправностей

5. Для выражения интенсивности отказов $\lambda(t) = \frac{2at}{1-at^2}$ найти выражение для условной вероятности безотказной работы $R(t_1, t_2 | t_1)$ и вычислить её значение при $t_1 = 0, t_2 = 3$.

Вариант № 8 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

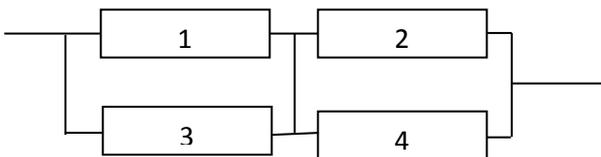
Определить условную вероятность безотказной работы на интервале 50-110

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых элементов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 3, 9, 21, 32, 41, 43, 47, 52, 66;
- II. 2, 4, 6, 12, 19, 21, 34, 40, 56, 66;
- III. 3, 7, 11, 18, 24, 33, 48, 52, 57, 61;
- IV. 5, 6, 9, 14, 19, 23, 28, 36, 39, 49;
- V. 4, 8, 12, 17, 26, 31, 33, 41, 48, 54;

Определить значение параметра потока отказов $\omega_{cp}(20)$; $\Delta t = 5$ ч.

3. Для схемы соединения элементов по надёжности

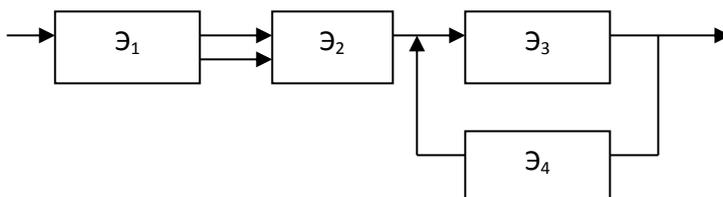


$$\lambda_1=10^{-2}; \quad \lambda_2=10^{-1}; \quad \lambda_3=2 \cdot 10^{-2};$$

$$\lambda_4=4 \cdot 10^{-2}.$$

Определить среднее время работы до отказа при показательном законе распределения времени безотказной работы каждого элемента.

4. Задана структурная схема системы:



Построить таблицу функций неисправностей

5. Выражение для вероятности безотказной работы имеет вид $R(t) = 1 - at^2$

Найти выражение для плотности вероятности времени безотказной работы $f(t)$ и определить величину коэффициента a при условии:

$$\begin{cases} f(t) \neq 0, & t \in [0, 1000] \\ f(t) = 0, & t > 1000 \end{cases} .$$

Вариант № 9 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

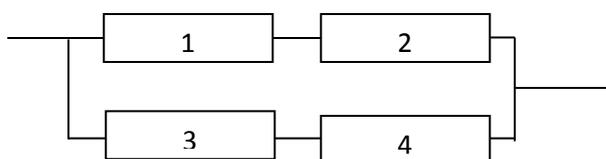
Определить условную вероятность отказа на интервале 190-215.

3. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить наработку на отказ в интервале (30, 50)

3. Для схемы соединения элементов по надёжности

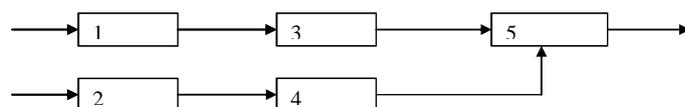


$$\lambda_1=10^{-2}; \quad \lambda_2=10^{-1}; \quad \lambda_3=2 \cdot 10^{-2};$$

$$\lambda_4=4 \cdot 10^{-2}.$$

Определить среднее время работы до отказа при показательном законе распределения времени безотказной работы каждого элемента.

4. Задана структурная схема системы:



Построить таблицу функций неисправностей

4. Выражение для вероятности отказа имеет вид $Q(t) = at^2$.

- 1) Найти выражение для интенсивности отказов $\lambda(t)$.
- 2) Вычислить

$\lambda(t_2) - \lambda(t_1)$ при $t_2=5, t_1=1$

Вариант № 10 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

Определить безусловную вероятность отказа на интервале 200-265.

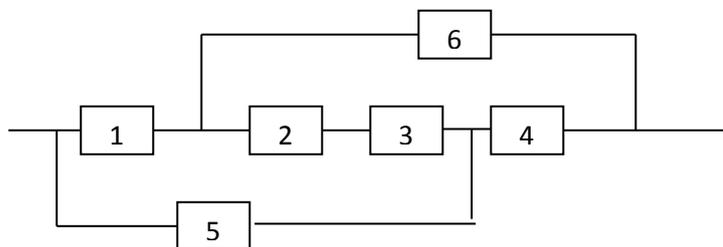
2. Отказы 5-ти восстанавливаемых объектов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 3, 9, 21, 32, 41, 43, 47, 52, 66;
- II. 2, 4, 6, 12, 19, 21, 34, 40, 56, 66;
- III. 3, 7, 11, 18, 24, 33, 48, 52, 57, 61;
- IV. 5, 6, 9, 14, 19, 23, 28, 36, 39, 49;
- V. 4, 8, 12, 17, 26, 31, 33, 41, 48, 54;

Определить функцию восстановления на интервале (30, 50)

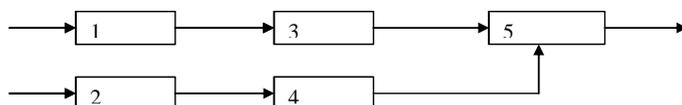
3. Схема соединения элементов системы по надёжности имеет вид:

$$R_1(t)=0,9; \quad R_2(t)=0,8; \quad R_3(t)=0,6; \quad R_4(t)=0,9; \quad R_5(t)=0,5; \quad R_6(t)=0,7$$



Определить вероятность отказа системы (применить метод разложения).

4. Структурная схема соединения элементов системы имеет вид:



Для данной схемы методом последовательного поиска по правилу «слабые точки»

- 1) определить последовательность поиска неисправностей;
 - 2) рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср}}$);
 - 3) рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср}}$).
- Исходные данные представлены в таблице

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	5	8	11
$Q(t)$	0,015	0,030	0,075	0,055	0,009

5.Выражение для интенсивности отказов имеет вид $\lambda(t) = \frac{2at}{1 - at^2}$.

Найти выражение для вероятности безотказной работы на интервале $[t_1, t_2]$ и вычислить ее значение при $t_1 = 1, t_2 = 5$.

Вариант № 11 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

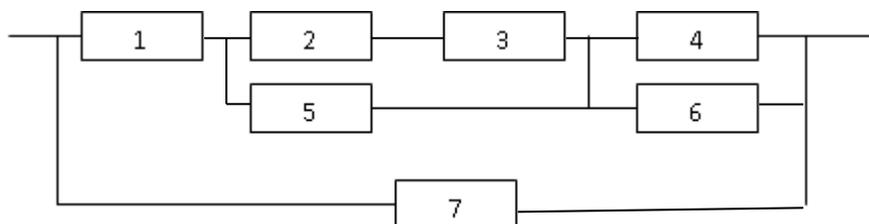
Определить безусловную вероятность безотказной работы на интервале 100-140.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых элементов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 1, 5, 11, 27, 32, 41, 44, 49, 51, 52;
- II. 2, 3, 6, 8, 15, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 16, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 71, 82;

Определить значение параметра потока отказов $\omega_{cp}(35)$; $\Delta t = 7$ ч.

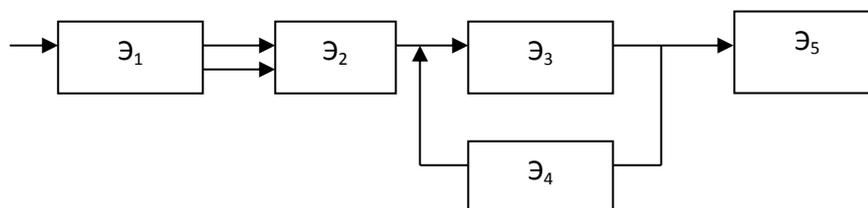
3. Схема соединения элементов системы по надёжности имеет вид:



$R_1(t)=0,7$ $R_2(t)=0,5$ $R_3(t)=0,9$ $R_4(t)=0,8$
 $R_5(t)=0,6$ $R_6(t)=0,7$ $R_7(t)=0,9$

Определить вероятность безотказной работы системы

4. Задана структурная схема системы:



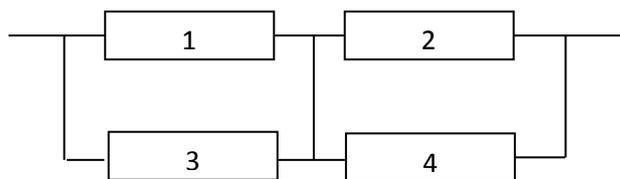
Методом последовательного поиска по правилу «половинного разбиения» относительно элемента № 2

- 1) **определить последовательность поиска неисправностей;**
- 2) **рассчитать среднее время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср}}$);**
- 3) **рассчитать среднее число проверок ($n_{\text{ср}}$).**

Исходные данные представлены в таблице:

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	6	8	10
$Q(t)$	0,025	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева отказов оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100 \text{ ч}^{-1}; \lambda_2=1/50 \text{ ч}^{-1}; \lambda_3=1/20 \text{ ч}^{-1}; \lambda_4=1/60 \text{ ч}^{-1}.$$

Вариант № 12 контрольной работы для заочной группы
по дисциплине «Надёжность технических систем и техногенный риск»

1. В результате эксплуатации получен ряд статистических данных о надёжности невосстанавливаемых однотипных элементов, которыми являются насосы для перекачки охлаждающей жидкости в ядерном реакторе. В табл. представлены значения случайной величины наработки элементов до отказа.

Таблица

номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
наработка до отказа T_i , ч	120	50	90	200	10	235	60	130	150	80	20

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
220	110	190	280	155	180	125	210	230	360	95	115

24	25	26	27	28	29	30
215	135	105	195	145	380	205

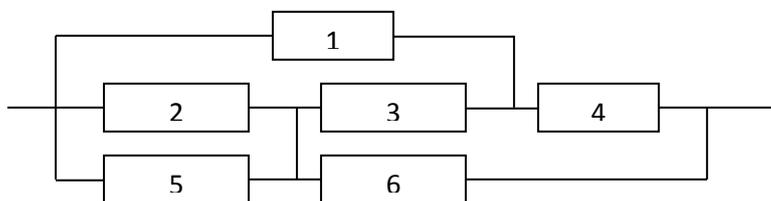
Определить условную вероятность безотказной работы на интервале 100-140.

2. Отказы 5-ти восстанавливаемых элементов произошли в следующие моменты времени t :

- I. 5, 16, 27, 32, 43, 44, 45, 49, 51, 52, 60;
- II. 1, 3, 6, 8, 11, 17, 16, 23, 31, 38, 39, 45;
- III. 3, 11, 18, 19, 24, 26, 29, 42, 49, 75, 80;
- IV. 5, 7, 18, 34, 46, 58, 66, 73, 78, 79, 93;
- V. 17, 21, 24, 29, 52, 54, 58, 64, 81, 90;

Определить значение параметра потока отказов ω_{cp} (60); $\Delta t = 7$ ч.

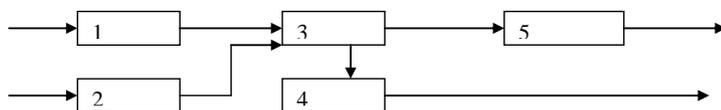
3. Схема соединения элементов системы по надёжности имеет вид:



$R_1(t)=0,9; R_2(t)=0,7; R_3(t)=0,6; R_4(t)=0,8; R_5(t)=0,5; R_6(t)=0,7$

Определить вероятность безотказной работы системы (применить метод разложения).

4. Для данной схемы последовательным поиском по методу групповых проверок относительно 3 элемента



1) представить схему поиска неисправностей;

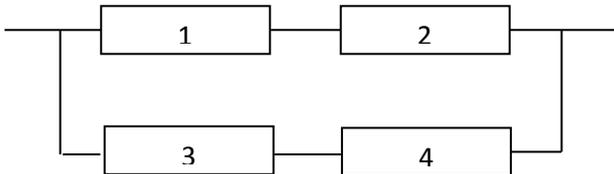
2) рассчитать время поиска неисправностей ($\tau_{\text{ср}}$);

3) рассчитать число проверок ($n_{\text{ср}}$).

Исходные данные представлены в таблице

	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{ср}}$	2	4	6	8	10
$Q(t)$	0,030	0,030	0,075	0,045	0,009

5. Структурная схема имеет вид:



По методу дерева отказов оценить вероятность отказа, если

$$\lambda_1=1/100 \text{ ч}^{-1}; \lambda_2=1/50 \text{ ч}^{-1}; \lambda_3=1/20 \text{ ч}^{-1}; \lambda_4=2/150 \text{ ч}^{-1}.$$