



**ВОЕННАЯ АКАДЕМИЯ
ВОЙСКОВОЙ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ
ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ИМЕНИ МАРШАЛА СОВЕТСКОГО СОЮЗА А.М. ВАСИЛЕВСКОГО**



6 кафедра (материально-технического обеспечения войск ПВО СВ)

«Основы эксплуатации радиотехнических систем»



Старший преподаватель 6 кафедры
полковник Чернышёв Н.В.,
каб. № 1/311



Смоленск

2016

Тема № 1.

Теоретические основы эксплуатации радиотехнических систем.

Занятие № 2.

Основы технической диагностики.

Вопросы занятия:

- 1. Цели и задачи технической диагностики.**
- 2. Классификация отказов.**
- 3. Методы поиска и устранения отказов.**

Литература:

Основная

1. Основы эксплуатации РТС [Текст]: учеб. пособие для курсантов ВПО / А. П. Нестерков [и др.]. - Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015. - 229 с. Инв. 30172.
2. Нестерков А.П. Основы эксплуатации радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учеб. пособие для курсантов / А. П. Нестерков, С. Н. Чёрный, А. А. Мендуров. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4,91 Мб). - Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015. - Электрон. версия печ. публикации. - Режим доступа: htm: Локальная сеть библиотеки (чтение).
3. Основы эксплуатации РТС [Электронный ресурс]: учеб. пособие для курсантов ВПО / А.П. Нестерков [и др.]. - Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015. - (1файл: 2,07 Мб) PDF Document.
4. Основы эксплуатации РТС [Электронный ресурс SunRav]: электронное учеб. пособие.– Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015.– 32,0 Мб.– Режим доступа: Локальная сеть библиотеки (чтение).
5. Эксплуатация бронетанкового вооружения и техники и военной автомобильной техники (базовых шасси) [Электронный ресурс SunRav]: электронный учебник в 5 частях. ДСП. – Омск: ОАБИИ, 2016.– 1146,0 Мб.– Режим доступа: Локальная сеть библиотеки (чтение).

Дополнительная

6. Руководство по эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения [Текст]. - М.: Воениздат, 2006. – 414с. Инв . 7636.
7. Чернышёв Н.В. Основы эксплуатации РТС [Электронный ресурс]: контрольные задания и метод. указания для студентов заочного обучения / Н. В. Чернышёв. - Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2013. - (1файл: 0,34 Мб) PDF Document.
8. Мендуров А.А. Организация эксплуатации ракетно-артиллерийского вооружения [Электронный ресурс]: учеб.пособие для курсантов / А.А. Мендуров. - Электрон.текстовые дан. (1 файл: 0,97 Мб). - Смоленск: ВА ВПВО ВС РФ, 2015. - Только электронный ресурс.³ - Режим доступа: mht: Локальная сеть библиотеки (чтение).

Вопрос № 1

Цели и задачи технической диагностики

Диагностика - это отрасль науки, изучающая методы и средства определения состояния объектов любой природы.

Цель диагностики - это изучение состояния технических объектов.

Техническая диагностика решает три основные задачи:

- проверку (контроль) состояния технического объекта;
- поиск неисправного (поврежденного) объекта;
- прогнозирование состояния технического объекта на некоторое время в будущем.

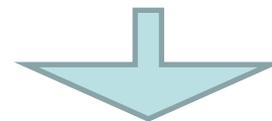
Объектами диагностирования являются - РТС и КСН!

Теория распознавания состояния технической системы

(два подхода)



Первый заключается в дискретной постановке задачи, а принадлежность контролируемой системы к одному из состояний устанавливается по выходным сигналам.



Второй подход базируется на непрерывной постановке задачи распознавания состояний технической системы, число которых может быть бесконечно большим.

В распознавании состояния выделяют задачи диагноза, прогноза и генеза.

Диагноз - это установление состояния технического устройства по данным измерений в текущий момент наблюдения. Задачи диагноза составляют основное содержание всех видов контроля РТС и КСН при техническом обслуживании.

Генез - состоит в исследовании предыстории изменения состояния технического устройства, приведшей к его отказу. Эти исследования проводятся, в частности, при расследовании предпосылок и причин аварии и катастроф РТС и КСН.

Прогноз - предсказание состояния объекта контроля в будущем по данным текущих и предшествующих наблюдений его состояния. Его назначение заключается в предупреждении возможных отказов РТС и КСН в процессе его эксплуатации.

Выделяют следующие виды контроля состояния технической системы:

- контроль функционирования;
- визуальный, - без измерения параметров, проверка технического устройства на исполнение им заданных функций;
- контроль работоспособности;
- проверка характеристик технических устройств количественными методами на их соответствие требованиям, оговорённым в инструкциях по эксплуатации (проверка по допускам);
- контроль с поиском неисправности;
- установление количественными логическими методами причины и места неисправности в техническом устройстве количественными и логическими методами.

Состав контролируемых параметров принято определять понятием **объёма контроля**, а число распознаваемых состояний характеризуют понятием **глубины контроля**.

Отношение числа контролируемых агрегатов к общему числу установленных на РТС и КСН агрегатов называют **полнотой контроля**.

Совокупность проверок принято называть **диагностическим тестом**.

Под **достоверностью** контроля понимают некоторую количественную, обычно вероятностную меру, отражающую степень доверия к результатам контроля

Вопрос № 2

Классификация отказов

В основе классификации отказов лежит характер возникновения и особенности протекания процессов, приводящих к отказу радиоэлектронной аппаратуры. Отказы могут быть **внезапными** и **постепенными**.



Внезапный отказ возникает при скачкообразном изменении одного или нескольких параметров объекта, определяющих его качество. Такие изменения являются следствием сочетания неблагоприятных факторов воздействия. Внезапный отказ может возникнуть при возрастании электрических нагрузок, превышающих расчетные.



Постепенные отказы происходят вследствие постепенного изменения одного или нескольких параметров объекта. Основной причиной их является износ радиоэлементов (механизмов) и процесс их естественного старения. Постепенному отказу предшествуют различные прямые и косвенные признаки, позволяющие его прогнозировать.

В зависимости от последствий отказы подразделяются на **зависимые и независимые.**



В зависимости от причины отказы подразделяют на **конструкционные, производственные и эксплуатационные.**



Независимые отказы не зависят от отказов других деталей рассматриваемого изделия.

Конструкционный отказ — это отказ, возникший в результате несовершенства или нарушения установленных правил и (или) норм конструирования объекта.

Зависимые отказы происходят вследствие отказа другой детали.

Производственный отказ — это отказ возникший в результате несовершенства либо нарушения установленного процесса изготовления на предприятии

Эксплуатационный отказ — это отказ, возникший в результате нарушения установленных правил и (или) условий эксплуатации объекта.

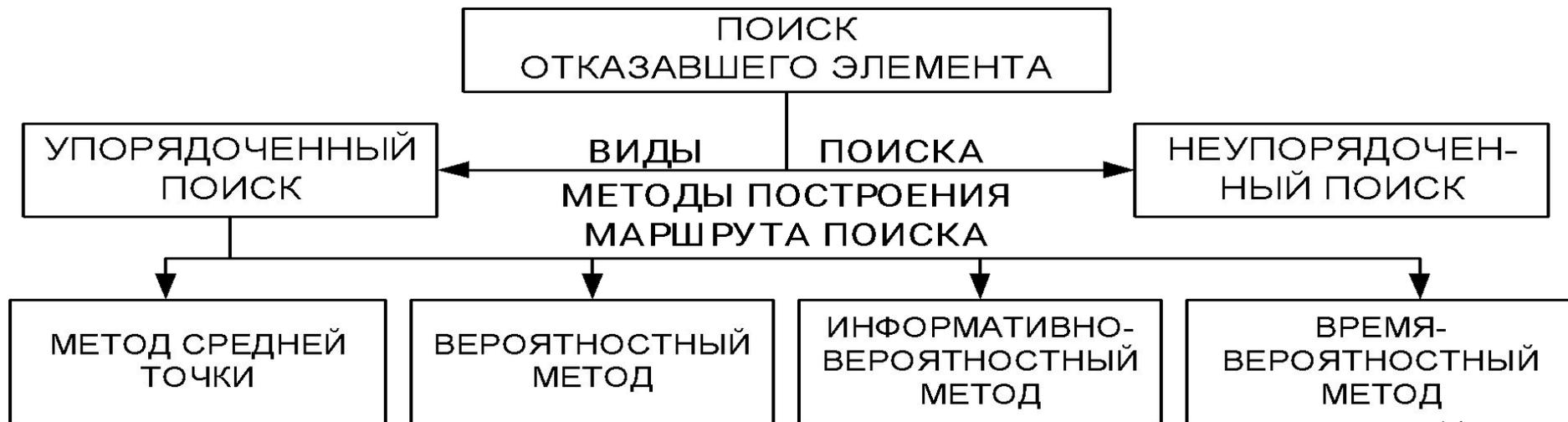
Вопрос №3

Методы поиска и устранения отказов

Проверки исправности элемента или части схемы осуществляются следующими способами:

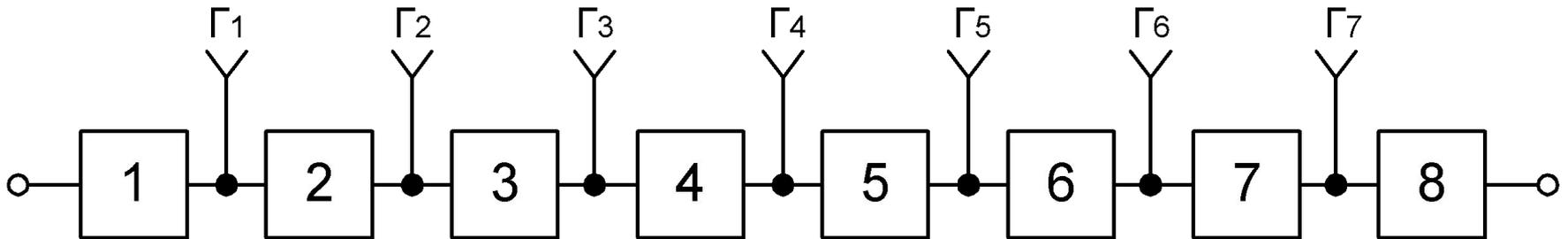
- внешнего осмотра;
- промежуточных измерений;
- замены;
- способ сравнения;
- характерных неисправностей.

Для построения маршрутов поиска отказов в настоящее время применяется несколько методов



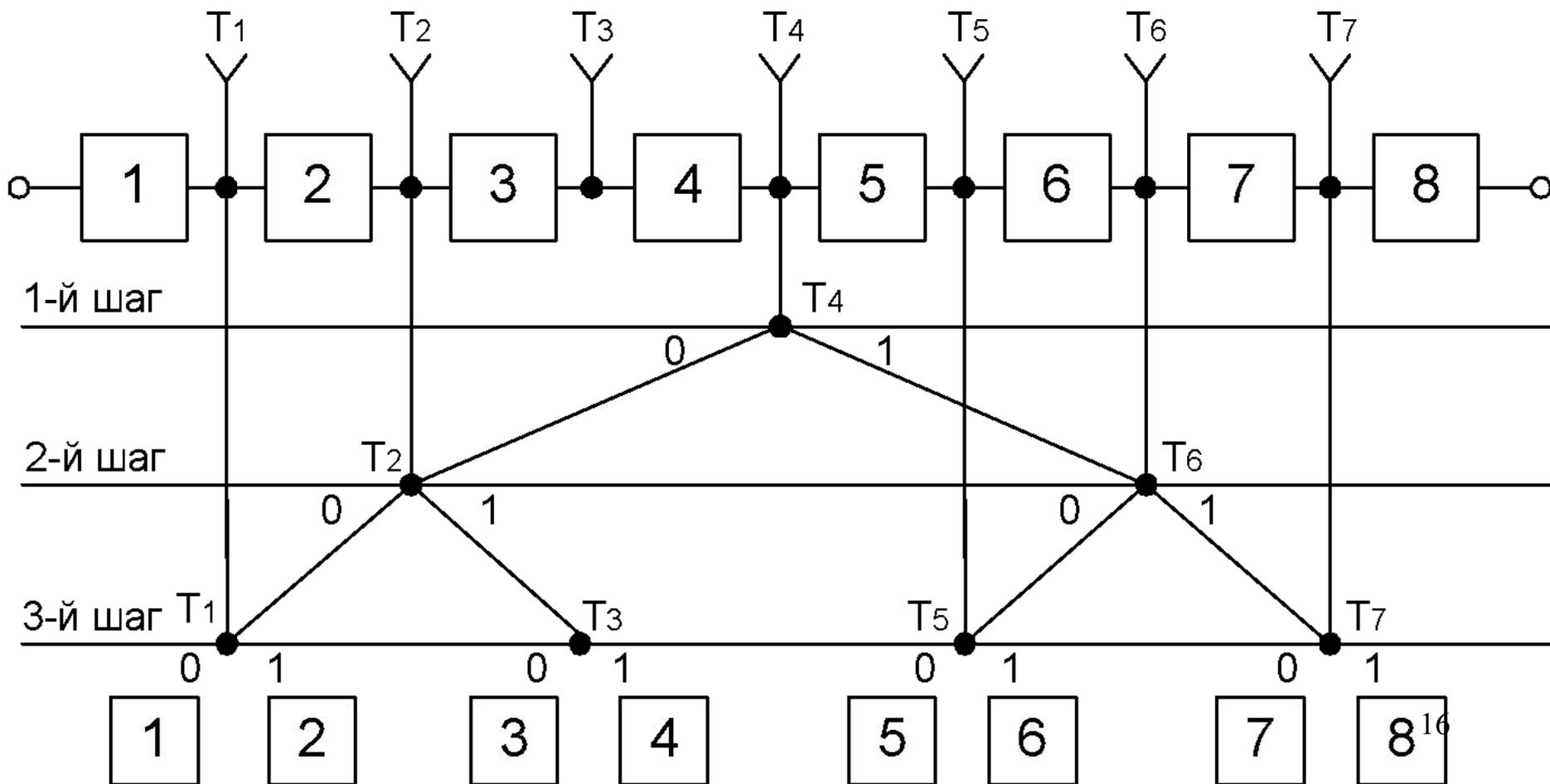
Неупорядоченный поиск или метод поочередных проб

Заключается в последовательной, поэлементной проверке элементов функциональной схемы.



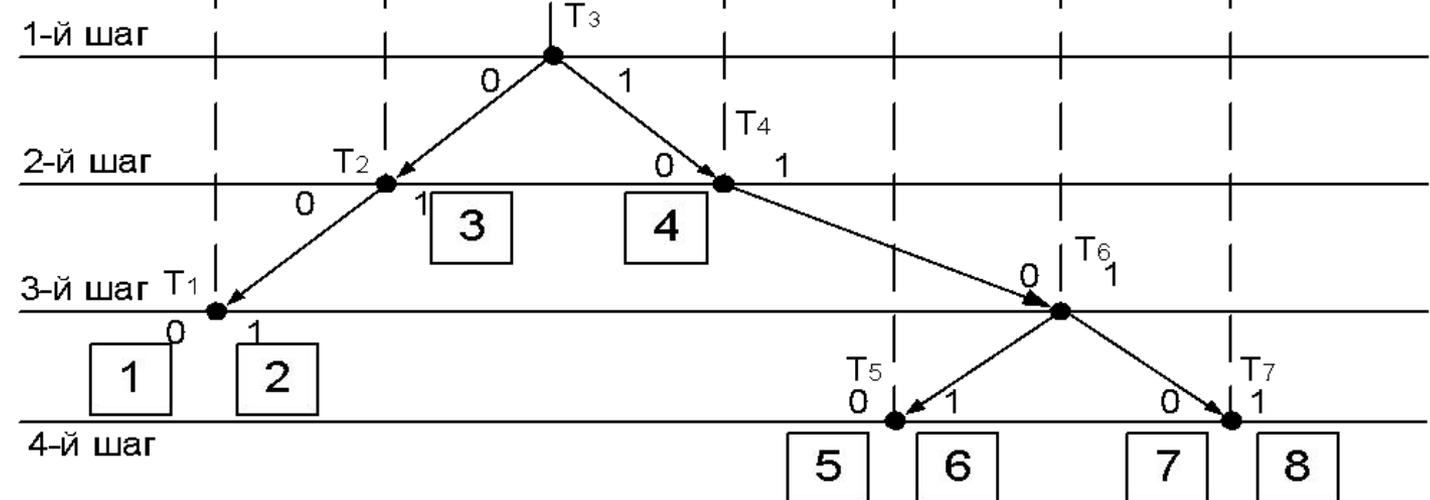
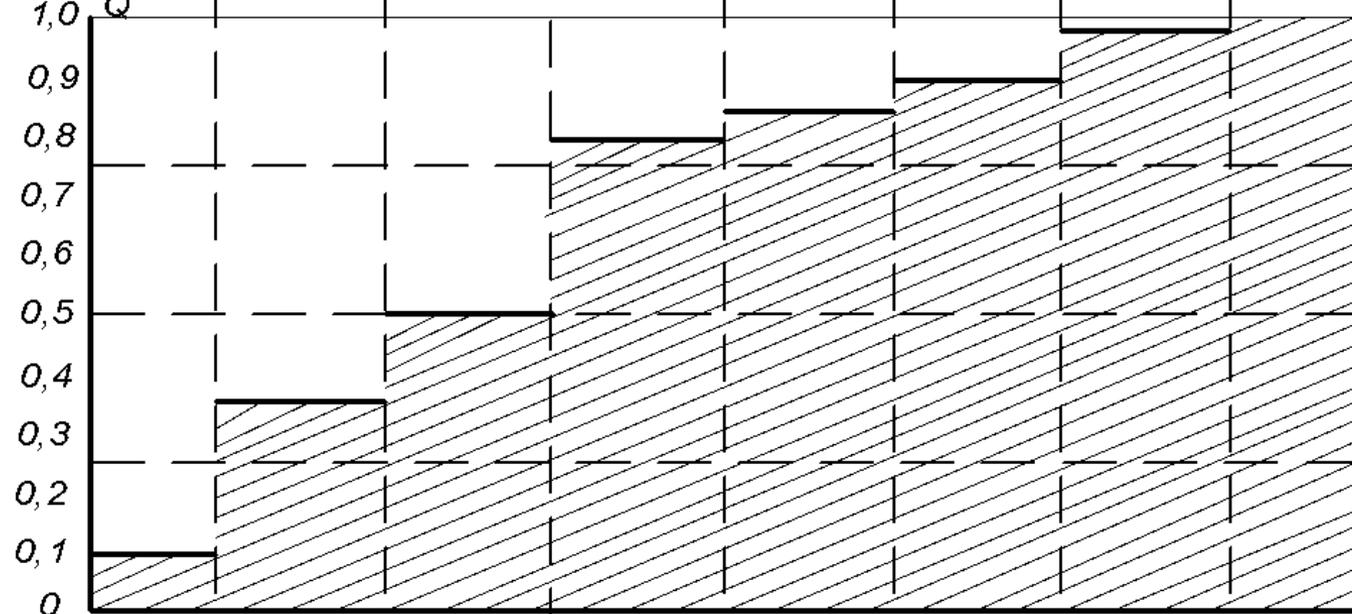
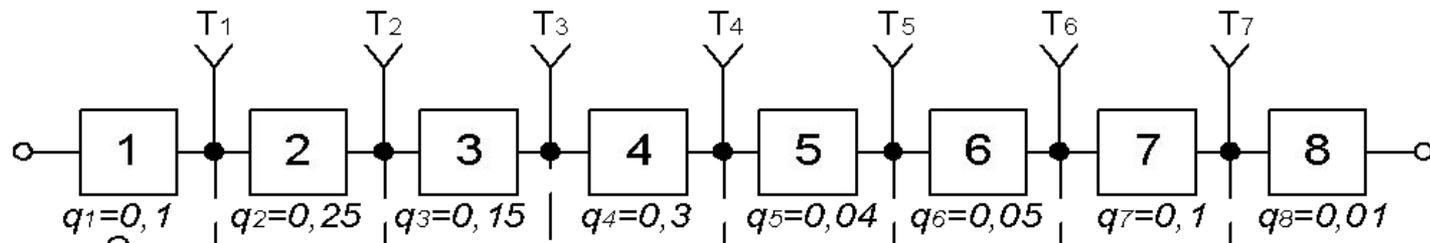
Метод средней точки

Основное условие применимости этого метода заключается в том, что все элементы идентичны или вероятности отказов и время проверки функциональных элементов равны между собой ($q_i = q_j$, $t_{прi} = t_{прj}$). В этом случае неупорядоченный поиск или метод поочередных проб может быть оптимизирован по минимальному числу проверок.



Вероятностный метод

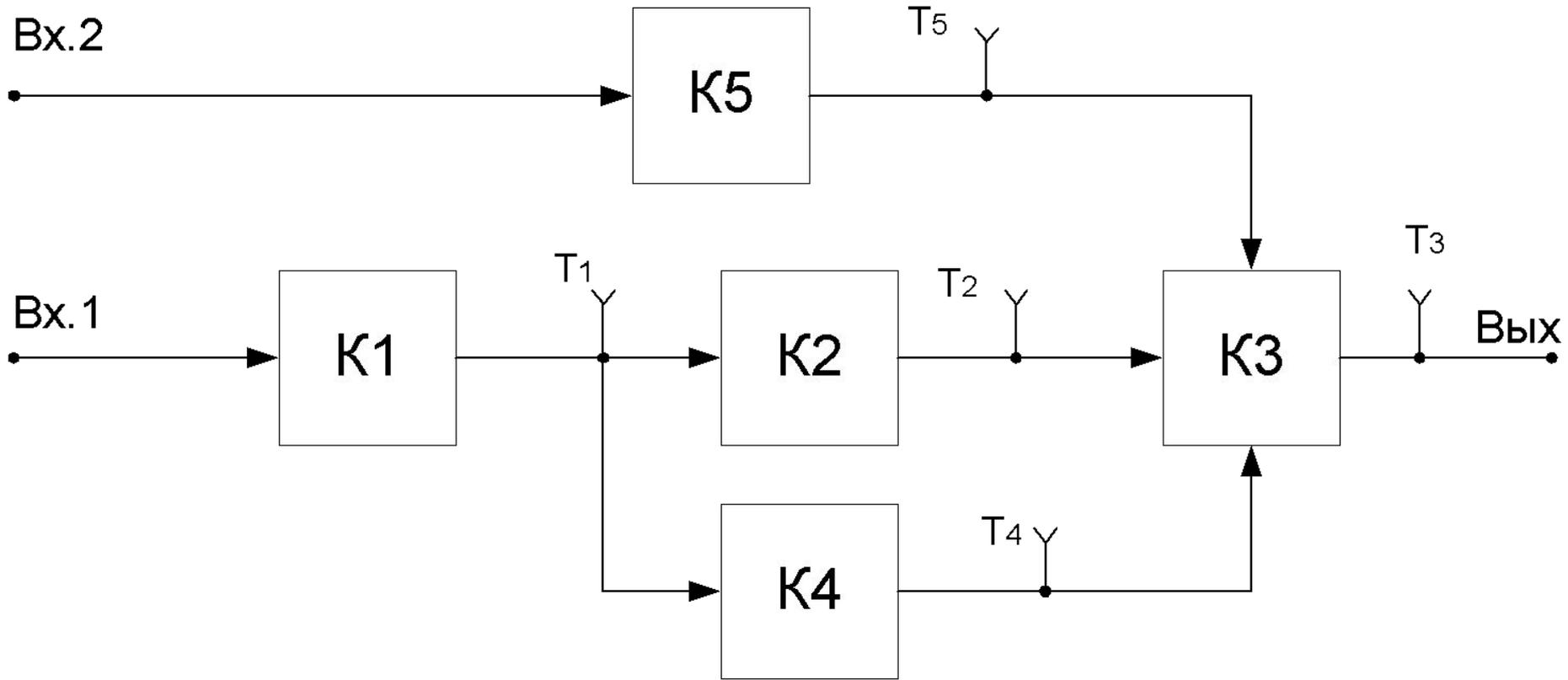
Вероятностный метод применяется, когда последовательно соединенные функциональные элементы имеют различную априорную вероятность отказа, т. е. $q_i \neq q_j$, при допущении равенства времени проверок функциональных элементов.



Информативно-вероятностный метод

Информативно-вероятностный метод - метод построения оптимального маршрута поиска отказа является дальнейшим совершенствованием вероятностного метода.

Построению маршрута этим методом учитывает накопление информации об условной вероятности отказа схемы в каждой контролируемой точке и соответственно разрабатывается таблица состояния проверяемой системы, при возможном отказе любого функционального элемента.



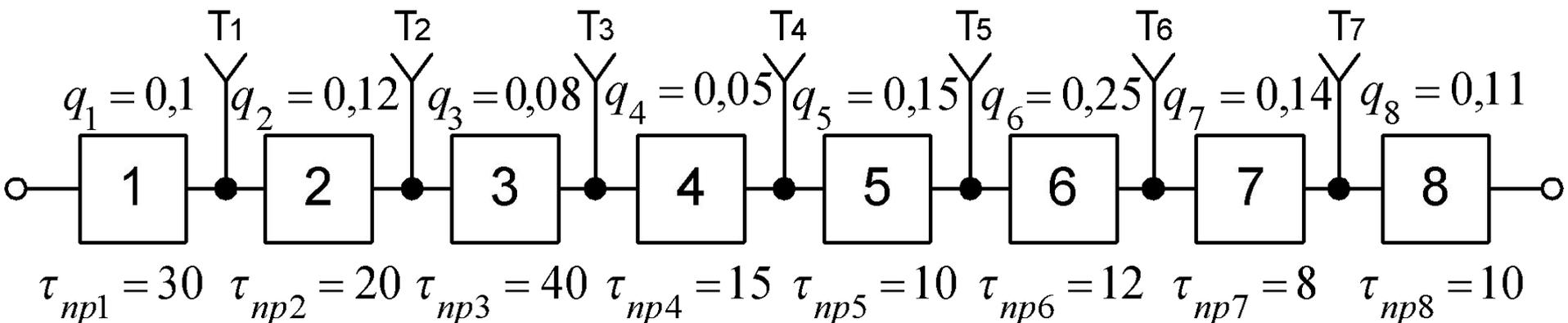
Функциональный элемент схемы	Количество, шт.				n $\sum_{i=1} \lambda_i 10^5$	Условная вероятность отказа
	ЭВП	C	R	Других элементов		
K1	1	4	11	8	4,2	0,084
K2	2	8	18	6	13,3	0,266
K3	1	3	9	6	6,8	0,136
K4	1	4	12	5	8,9	0,178
K5	3	12	24	10	16,8	0,336
					$\sum \lambda_k = 50$	$\sum q_k = 1$

Отказавший элемент	Точки проверки					$\lambda_k 10^5$	q_k
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5		
К 1	0	0	0	0	1	4,2	0,084
К 2	1	0	0	1	1	3	0,256
К 3	1	1	0	1	1	6,8	0,136
К 4	1	1	0	0	1	8,9	0,178
К 5	1	1	0	1	0	16,8	0,336
Q	0,084	0,35	1,0	0,262	0,336	$\Sigma = 50$	$\Sigma = 1,0$

Время-вероятностный метод

Условием применения этого метода является то, что наряду с известными вероятностями отказа функциональных элементов известно время, затрачиваемое на проверку каждого элемента.

Оптимизация процесса обнаружения отказа состоит в том, чтобы найти такую последовательность выполнения операций, которая приводит к уменьшению среднего времени обнаружения отказавшего элемента.



Методы устранения отказов

□ метод замены;

□ метод восстановления неисправного элемента с использованием специального оборудования.