

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

По дисциплине «Надежность технических систем»
методические рекомендации по выполнению контрольной работы,
для обучающихся 4 курса (ЗФО)

Преподаватель: к.т.н, доц. Казиев Ш.М.

Черкесск – 2022 г.

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

ПОЯСНЕНИЯ

К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа по дисциплине «выполняется с целью закрепления и расширения знаний обучающихся по основным разделам программы данного курса, а также получения навыков по расчету гидравлических систем гидроприводов сельскохозяйственных машин и автомобилей.

Общие положения по выполнению контрольной работы

Обучающийся должен выполнить одну контрольную работу - произвести гидравлический расчет привода подъемного механизма.

Исходные данные для решения задачи определяются по двум последним цифрам шифра.

Допускается выдача преподавателем индивидуального задания обучающемуся, отличного от задания определенного по номеру зачетной книжки.

При выполнении контрольной работы (текст, расчеты, рисунки, схемы) рекомендуется использовать компьютерную технику.

Выполненная в полном объеме контрольная работа представляется на кафедру на проверку до начала лабораторно-экзаменационной сессии. В том случае, если работа окажется незначительной, обучающийся обязан устранить все замечания рецензента и представить работу на повторное рецензирование.

Варианты для контрольной работы

Вариант № 1

1. Абсолютная и относительная предельные ошибки переноса характеристик показателя надежности.
2. Сущность статистического наблюдения
3. Изменение значений признака у единиц совокупности в пространстве или во времени
4. Задача.

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2.5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $p(t)$, $q(t)$, $f(t)$, mt для $t=1000$ час.

5. Задача.

На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400-200=200$. За интервал времени $(t, t+\Delta t)$, где $\Delta t= 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t)= 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$.

Вариант № 2

1. Понятие о графе состояния системы.
2. Вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых использование объекта по назначению не предусматривается
3. Виды резервирования. Методы расчета надежности резервированных систем.
4. Задача.

Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: $\lambda_1= 0,3 \cdot 10^{-3}$ 1/час; $\lambda_2=$

$0,7 \cdot 10^{-3}$ 1/час. Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени $t = 100$ час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени $t=100$ час.

5. Задача.

В системе телеуправления применено дублирование канала управления. Интенсивность отказов канала $\lambda=10^{-2}$ 1/час. Рассчитать вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ при $t=10$ час, среднее время безотказной работы m_{tc} , частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.

Вариант № 3

1. Состояния технической системы с точки зрения надежности.
 2. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы.
 3. Количественные показатели безотказности и ремонтпригодности.
4. Задача.

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2,5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $p(t)$, $q(t)$, $f(t)$, mt для $t=1000$ час.

5. Задача.

На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400 - 200 = 200$. За интервал времени $(t, t + \Delta t)$, где $\Delta t = 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t) = 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$.

Вариант № 4

4. Определение надежности.
 5. Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.
 6. Виды отказов.
4. Задача.

Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: $\lambda_1 = 0,3 \cdot 10^{-3}$ 1/час; $\lambda_2 = 0,7 \cdot 10^{-3}$ 1/час. Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени $t = 100$ час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени $t=100$ час.

5. Задача.

В системе телеуправления применено дублирование канала управления. Интенсивность отказов канала $\lambda=10^{-2}$ 1/час. Рассчитать вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ при $t=10$ час, среднее время безотказной работы m_{tc} , частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.

Вариант № 5

1. Комплексные показатели надежности.
 2. Зависимости между показателями надежности.
 3. Экспоненциальный закон надежности.
4. Задача.

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2,5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $p(t)$, $q(t)$, $f(t)$, mt для $t=1000$ час.

5. Задача.

На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400 - 200 = 200$. За интервал времени $(t, t + \Delta t)$, где $\Delta t = 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t) = 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$.

Вариант № 6

4. Нарботка до отказа.
5. Вероятность безотказной работы.
6. Интенсивность отказов.
4. Задача.

Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: $\lambda_1 = 0,3 \cdot 10^{-3}$ 1/час; $\lambda_2 = 0,7 \cdot 10^{-3}$ 1/час. Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени $t = 100$ час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени $t = 100$ час.

5. Задача.

В системе телеуправления применено дублирование канала управления. Интенсивность отказов канала $\lambda = 10^{-2}$ 1/час. Рассчитать вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ при $t = 10$ час, среднее время безотказной работы m_{tc} , частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.

Вариант № 7

1. Методы расчета надежности резервированных систем.
2. Расчет надежности восстанавливаемых систем.
3. Способы восстановления.
4. Задача.

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda = 2,5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $p(t)$, $q(t)$, $f(t)$, mt для $t = 1000$ час.

5. Задача.

На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400 - 200 = 200$. За интервал времени $(t, t + \Delta t)$, где $\Delta t = 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t) = 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$.

Вариант № 8

4. Расчет надежности невосстанавливаемых систем.
5. Понятие о структурной схеме надежности.
6. Виды резервирования.
4. Задача.

Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: $\lambda_1 = 0,3 \cdot 10^{-3}$ 1/час; $\lambda_2 = 0,7 \cdot 10^{-3}$ 1/час. Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени $t = 100$ час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени $t = 100$ час.

5. Задача.

В системе телеуправления применено дублирование канала управления. Интенсивность отказов канала $\lambda = 10^{-2}$ 1/час. Рассчитать вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ при $t = 10$ час, среднее время безотказной работы m_{tc} , частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.

Вариант № 9

1. Анализ надежности.
2. Надежность дублированной и мажоритарной структур.
3. Надежность программного обеспечения.
4. Задача.

Время работы элемента до отказа подчинено экспоненциальному закону распределения с параметром $\lambda=2.5 \cdot 10^{-5}$ 1/час. Требуется вычислить количественные характеристики надежности элемента $p(t)$, $q(t)$, $f(t)$, mt для $t=1000$ час.

5. Задача.

На испытание поставлено $N = 400$ изделий. За время $t = 3000$ час отказало 200 изделий, т.е. $n(t) = 400-200=200$. За интервал времени $(t, t+\Delta t)$, где $\Delta t= 100$ час, отказало 100 изделий, т.е. $\Delta n(t)= 100$. Требуется определить $P^*(3000)$, $P^*(3100)$, $f^*(3000)$, $\lambda^*(3000)$.

Вариант № 10

4. Понятие о графе состояния системы.
5. Использование теории марковских случайных процессов для расчета надежности.
6. Эксплуатационная надежность.
4. Задача.

Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности для элементов изделия. Интенсивности отказов элементов имеют значения: $\lambda_1= 0,3 \cdot 10^{-3}$ 1/час; $\lambda_2= 0,7 \cdot 10^{-3}$ 1/час. Требуется найти вероятность безотказной работы изделия в течении времени $t = 100$ час, среднее время безотказной работы изделия, частоту отказов и интенсивность отказов в момент времени $t=100$ час.

5. Задача.

В системе телеуправления применено дублирование канала управления. Интенсивность отказов канала $\lambda=10^{-2}$ 1/час. Рассчитать вероятность безотказной работы системы $P_c(t)$ при $t=10$ час, среднее время безотказной работы mt_c , частоту отказов $f_c(t)$, интенсивность отказов $\lambda_c(t)$ системы.

Список основной литературы

1. Надежность машин и механизмов [Электронный ресурс]: учебник/ В.А. Черкасов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 272 с. — 978-5-7264-1184-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60823.html>
2. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 147 с. — 978-5-89040-457-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110.html>
3. Портнов, Н.Е. Дипломное проектирование по надежности и ремонту машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Е. Портнов, Ю.Е. Глазков, Г.Л. Попова. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64083.html>

Список дополнительной литературы

1. Беленький, Д.М. Теория надежности машин и металлоконструкций [Текст]: учеб. пособие/ Д.М. Беленький, М.Г. Ханукаев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 608 с.
2. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем [Текст]: учебник/ В.А. Зорин.– М.: Академия, 2009. – 208 с.
3. Мороз, С.М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств [Текст]: учеб. пособие/ С.М. Мороз.- М.: Академия, 2010.- 208 с.
4. Надежность и ремонт машин [Текст]: учеб. пособие/ В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов и др.; под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
5. Проектирование и конструирование в машиностроении. В 2-х ч. Ч.1. Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники [Текст]: учеб. пособие/ В.П. Бахарев, М.Ю. Куликов, И.И. Бортников, А.Г. Схиртладзе; под ред. А.Г. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 247 с.
6. Рахимова, Н.Н. Законы распределения при расчетах надежности технических систем [Электронный ресурс]: методические указания/ Н.Н. Рахимова, Е.Л. Горшенина, Ш.Ш. Хисматуллин. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 53 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50075.html>
7. Рахимова, Н.Н. Количественные характеристики безопасности и надежности технических систем [Электронный ресурс]: методические указания/ Н.Н. Рахимова, Е.Л. Горшенина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 39 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51527.html>
8. Рахимова, Н.Н. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: практикум/ Н.Н. Рахимова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 277 с. — 978-5-7410-1959-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78793.html>