Министерство образования и науки Украины

Национальный авиационный университет

Кафедра автоматизации и энергоменеджмента

ДОМАШНЯЯ РАБОТА

По дисциплине «Автоматизированные системы контроля»

Тема: Расчет технико-экономических показателей системы контроля

Выполнила студентка

гр. МЭФ-403 Палий К.В.

Руководитель

Доценко Борис Иванович

Киев 2010

**Содержание**

Задание на курсовую работу

Исходные данные

Введение

1. Расчет показателей достоверности контроля

2. Расчет показателей эффективности контроля

3. Расчет достоверности контроля с учетом самоконтроля

Вывод

Список использованной литературы

**Задание на курсовую работу**

1. Рассчитать по инженерной методике показатели достоверности контроля.
2. Рассчитать технико-экономическую эффективность контроля во времени, построить графики зависимости ДC(t), ДP(t).
3. Определить минимальный парк ОК, обслуживание которого становится не эффективным: Nkmi.
4. Рассчитать достоверность контроля.
5. Оценить достоверность контроля с учетом достоверности самоконтроля Dг, Dн, Da.

**Общие исходные данные:**

Параметр потока отказов ОК = 0.002 1/месс

Период контроля Т = 2 года

Срок службы изделий Тсс = 10 лет

Стоимость одного изделия 10 00$ (не используется)

Стоимость НАСК Саск = 10 Си

Стоимость одного восстановления НАСК Св наск = 0.01 С аск

Стоимость ложного восстановления НАСК Сл наск = 0.001 С аск

Стоимость восстановления ОК С и = 0.01 С и

Стоимость ложного восстановления ОК Слви = 0.001 С и

Начальная априорная вероятность работоспособного состояния Р = 0.95

Риск изготовителя при самоконтроле А ск = 0.005,

Риск заказчика при самоконтроле В ск = 0.003

**Исходные данные для варианта соответственно номеру зачетной книжки:** **068**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  вар | Ра1 | m1 | б1 | бr1 | Uн1 | Uв1 | Ра2 | m2 | б2 | бr2 | Uн2 | Uв2 |
| 0 | 0.9916 | 0.6 | 0.8 | 0.15 | -1.9 | 3.1 | 0.9902 | 0.4 | 0.7 | 0.2 | -1.6 | 2.4 |
| 6 | 0.9910 | 1.0 | 0.8 | 0.2 | -1.5 | 3.5 | 0.9906 | 0 | 0.5 | 0.15 | -1.5 | 1.5 |
| 8 | 0.9914 | 0.2 | 1.0 | 0.3 | -3.3 | 3.7 | 0.9902 | 0.8 | 0.5 | 0.15 | -0.5 | 2.1 |

**Введение**

В соответствии с ГОСТ 16504 система контроля - это совокупность средств контроля (СК), ОК и оператора, взаимодействующих по правилам, установленным нормативно-техническими документами (НТД).

Получаемая с помощью СК информация об исправности ОК позволяет установить прямые и обратные связи управлением качеством и надежностью объекта. Таким образом, СК служат датчиками информации, используемые для управления производством и эксплуатацией объекта. Отсюда следует, что отказаться от контроля нельзя, так как это будет означать потерю информации, следовательно, потерю управления.

Основными задачами систем контроля являются:

1) определение вида технического состояния системы;

2) принятие решения о пригодности систем для выполнения своих функций;3) определение места и причин неисправности;

4) устранение неисправностей;

5) получение исходных данных для прогнозирования технического состояния изделия.

Бортовые авиационные системы являются сложными механическими комплексами, для поддержания работоспособности которых необходимо привлечение различных СК. Как правило, бортовые системы имеют встроенные СК. На этапах оперативной подготовки летательного аппарата (ЛА) к применению используют бортовые и встроенные СК. Наземные СК используются при проведении регламентных работ, а также для оценки технического состояния и поиска неисправностей демонтированного с борта ЛА оборудования. Встроенные системы контроля обеспечивают полноту контроля не более 0,8 - 0,85. НАСК обеспечивают полноту контроля более 0,9. Применение НАСК позволяет существенно сократить затраты на техническое обслуживание бортового оборудования, сократить время простоев воздушных, судов и обеспечить высокие экономические показатели.

Все параметры объекта контроля можно разбить на три группы:

- определяющие – по которым определяют вид технического состояния;

они разделяются:

- основные – параметры, характеризующие выполнение основных функций по назначению;

- вспомогательные – параметры, определяющие требования к внешнему виду изделия;

- диагностические – параметры, определяющие причины и место неисправности;

- аварийные – параметры, предсказывающие аварийную ситуацию при эксплуатации.

Эффективность контроля – это мера целесообразности проведения контроля. Применение контроля позволяет повысить вероятность работоспособного состояния изделий за счет технического обслуживания и восстановления, а, следовательно, уменьшить потери на ошибочные решения, связанные с использованием изделий по назначению. Однако внедрение контроля требует существования материальных затрат. Таким образом, с одной стороны контроль приносит выигрыш, с другой – убытки. Контроль целесообразен, если выигрыш превышает затраты на его реализацию. Желательно иметь такие показатели, чтобы они характеризовали контроль с различных точек зрения (технических, экономических).

За техническими показателями эффективности контроля примем приращение вероятности работоспособного состояния контролируемых изделий за счет отбраковки отказавших изделий приведения контроля:

,



где - вероятности работоспособного состояния изделий после и до контроля.



Если изделие контролируется перед применением, то:

.



Если контроль производим периодически, то:

,



где Т - период контроля,

- интенсивность отказа.



За экономический показатель эффективности принимается стоимостной выигрыш от внедрения контроля за счет сокращения потерь на ошибочные решения:

,



где С1 – экономический эффект за счет сокращения затрат,

С2 – затраты на контроль.

**1.** **Расчет показателей достоверности контроля**

Объект контроля имеет 6 контролируемых параметров с нормальными законами распределения. Априорные вероятности исправного состояния равны Рі, СКО – бі, математическое ожидание – mі. Сформированные каналы контроля имеют СКО погрешности – бri. На контролируемые параметры назначены допуска Uн, Uв. Пользуясь инженерной методикой определяем:

а) риски изготовителя и заказчика по каждому из контролируемых параметров:

Найдем Vi, zi для наших значений за следующими формулами:

,



.



Используя приложение, за найденными значениями Vi, zi 6 параметров определим Аі, Ві. Внесем данные в таблицу 2.

Табл. 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № параметра | Vi | Zi | Аі | Ві |
| 1 | 3.125 | 0.188 | 0.0005090 | 0.0002248 |
| 2 | 2.857 | 0.286 | 0.0038605 | 0.0013820 |
| 3 | 3.125 | 0.25 | 0.0007218 | 0.0002597 |
| 4 | 3 | 0.3 | 0.0020119 | 0.0006520 |
| 5 | 3.5 | 0.3 | 0.0004566 | 0.0001206 |
| 6 | 2.6 | 0.3 | 0.0069752 | 0.0027545 |

б) риски изготовителя и заказчика по изделию в целом и :



,



А=0.9462-0.931=0.0152

В=0.9355-0.931=0.0045

в) достоверность контроля :



г) апостериорная вероятность исправного состояния объекта контроля

:



,



**2. Расчет показателей эффективности контроля**

Эффективность контроля определяется следующими показателями:

1. технический показатель эффективности контроля:

,



где Р1, Р2 – вероятность исправного состояния объекта при наличии контроля, без контроля.

, ,



где Р – априорная вероятность исправного состояния (Р=0.95),

Т – период контроля (24 месяца),

W – интенсивность отказов объекта контроля (0.002 1/мес),

А – риск изготовителя по объекту контроля,

В – риск заказчика по объекту контроля,

t – время эксплуатации объекта,

,



где - срок службы, =10 лет.



Находим по выше данным формулам, найденные значения вносим в таблицу 3.



Табл. 3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, мес | 0 | 24 | 48 | 72 | 96 | 120 |
| Р1 | 0.9486 | 0.9486 | 0.9486 | 0.9486 | 0.9486 | 0.9486 |
| Р2 | 0.9952 | 0.9486 | 0.8998 | 0.8555 | 0.8135 | 0.7735 |
|  | -0.0466 | 0.0031 | 0.0488 | 0.0931 | 0.1351 | 0.1751 |

По полученным данным построим график по техническим показателям контроля от времени эксплуатации.



Как видно из графика линия Р2 спадает, поскольку вероятность исправного состояния объекта без контроля уменьшается, а линия - возрастает.



2) экономический показатель эффективности контроля

,



где С1 – выгода от применения средства контроля,

С2 – затраты на изготовление средства контроля.

,



где - число контролируемых изделий;



- это число контролируемых изделий, при котором =0;



- стоимость изделия (объекта контроля);



Р1, Р2 – вероятности исправного состояния через 48 месяцев.

,



где Си – стоимость изделия,

стоимость НАСК Снаск=10Си,

стоимость одного восстановления НАСК Свнаск=0.01Саск,

стоимость ложного восстановления НАСК Слнаск=0.001Саск,

стоимость восстановления ОК Сви=0.01Си,

стоимость ложного восстановления ОК Сли=0.001Си

Примечание. Затраты С2 выражаются через стоимость изделия.

Найдем С2=100000+1000+1000+100+100=102200$

Найдем Nkmin с условия, что =0:



контролируемых изделий.



Составляем таблицу 4.

Табл. 4

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, мес | 0 | 24 | 48 | 72 | 96 | 120 |
| С1 | -155468 | 0 | 102200 | 186986 | 268333 | 349529 |
| С2 | 102200 | 102200 | 102200 | 102200 | 102200 | 102200 |
|  | 257668 | -102200 | 0 | 84786 | 166133 | 247329 |

По полученным данным построим график зависимостей экономических показателей контроля от времени эксплуатации.



**3. Расчет достоверности контроля с учетом самоконтроля**

Рассчитаем достоверность по каналу «годен», по каналу «не годен» и абсолютную достоверность, использовавшись следующими формулами:



,



**Вывод:** во время выполнения курсовой работы мы рассчитали технические, экономические показатели эффективности контроля, определили минимальный парк ОК, обслуживание которого становится неэффективным (), оценили достоверность контроля с учетом достоверности самоконтроля.



**Список использованной литературы**

1. Боднер В.А. Системы управления летательных аппаратов - М,Машиностроение,1973г.
2. Михалев И.А. Системы управления самолетом - М, Машиностроение,1987г.
3. И.В. Кузьмин, В.А. Кедрус. Основы теории информации и кодирования. К. „Вища школа”,1986г. 238 с.
4. Р.Н. Белоконь, В.М. Скрипник „Основы теории контроля”. МВИЗРУ, 1987г. 151 с.