

Министерство образования Российской Федерации
Российский государственный профессионально-педагогический университет
Инженерно-педагогический институт
Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении
и методики профессионального обучения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
и задания к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Квалиметрия»
для студентов заочной формы обучения
специальности 030500 – Профессиональное обучение
специализации 030502.08 – Сертификация, метрология
и управление качеством в машиностроении

Екатеринбург 2002

Методические указания и задания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Квалиметрия». – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2002. – 20 с.

Составители: канд. пед. наук, доц. Е.Н. Литвинова,
ст. препод. М.А. Черепанов,
студ. Н.В. Ганцева (гр. ЗКМ-539С)

В методических указаниях приведены основные понятия и определения, показатели качества и методика выполнения контрольной работы. Представлены варианты заданий, пример оформления титульного листа.

Обсуждены на заседании кафедры материаловедения, технологии контроля в машиностроении и методики профессионального обучения.

Протокол от «21» _____ марта _____ 2002 г., № 8.

Заведующий кафедрой

Б.Н. Гузанов

Одобрены методической комиссией машиностроительного факультета ИПИ РГПУ. Протокол «15» _____ апреля _____ 2002г., № 8.

Председатель методической
комиссии МСФ ИПИ РГПУ

В.П. Подогов

© Литвинова Е.Н., Черепанов М.А.,
Ганцева Н.В., 2002

© Российский государственный
профессионально-педагогический
университет, 2002

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА

Квалиметрия – научная область, объединяющая методы количественной оценки качества различных объектов.

Основными *задачами квалиметрии* являются:

- обоснование номенклатуры показателей качества;
- разработка методов определения показателей качества объектов и их оптимизации;
- оптимизация типоразмеров и параметрических рядов изделий;
- разработка принципов построения обобщенных показателей качества и обоснование условий их использования в задачах стандартизации и управления качеством.

Объектами квалиметрии могут быть любые объекты, к которым применимо понятие «качество». Ими, например, являются: производственный процесс, продукция (изделие, материал, продукт), услуга, интеллектуальный продукт (технологический метод, программный метод, научный продукт).

Качество характеризуется показателями.

Показатель качества продукции – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество. Показатель качества может быть единичным или комплексным. В зависимости от характеризующих свойств можно выделить несколько групп показателей качества:

- ✓ *показатели назначения* (классификационные, функциональные и технической эффективности, конструктивные, состава и структуры продукции);
- ✓ *показатели надежности* (безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, транспортабельности, комплексные, экономические);
- ✓ *показатели экономного использования ресурсов* (показатели экономичности энергопотребления, показатели экономичности потребления изделием материальных и трудовых ресурсов);
- ✓ *эргономические показатели* (гигиенические и биомеханические, антропометрические, физиологические и психофизиологические, психологические);
- ✓ *эстетические показатели* (информационной выразительности, рациональности формы, целостности композиции, совершенства изготовления элементов формы и поверхностей, стабильности товарного вида);
- ✓ *экологические показатели* (показатели, связанные с использованием материальных ресурсов природы; показатели, связанные с использованием природных энергетических ресурсов; показатели, связанные с загрязнением окружающей среды);
- ✓ *показатели безопасности* (вероятность безопасной работы человека в течение определенного времени, коэффициенты безопасности, время срабатывания сигнализации или защитных устройств, сопротивление изоляции и электрическая прочность токоведущих цепей и т.д.) и так далее.

Реальные значения показателей качества определяются с помощью методов метрологии. Общими для метрологии и квалиметрии являются понятие шкалы. Основные виды квалиметрических шкал: шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, шкала наименований и другие.

Шкала, в которой измеряется тот или иной показатель качества, должна учитываться при оценивании уровня качества продукции.

Под оценкой уровня качества продукции понимается результат оценивания, то есть, сопоставление показателей качества оцениваемой продукции с базовыми значениями. Оценка уровня качества осуществляется для принятия решения:

- о разработке или модернизации продукта;
- о выходе на конкретный рынок.

Под оценкой качества понимается установление соответствия продукции требованиям, содержащимся на нее в документации (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др. стандарты).

Основные методы оценки уровня качества:

- дифференциальный метод;
- комплексный метод;
- смешанный метод;
- метод интегральной оценки уровня качества машин;
- метод экспертной оценки уровня и показателей качества продукции и др.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ознакомиться с предложенной литературой. Выбрать и решить свой вариант задачи, руководствуясь предложенными рекомендациями.

Выбор варианта задач осуществляется следующим образом:

- для задачи № 1 – условие выбирается по последней цифре зачетной книжки, а что требуется найти – выбирается по предпоследней цифре зачетной книжки;
- для задачи № 2 – вариант выбирается по двум последним цифрам зачетной книжки (как выбирать: улучшенная модель металлорежущего станка выбирается по последней цифре зачетной книжки, а базовая модель станка выбирается – по предпоследней цифре, при совпадении цифр вариантов, необходимо: из предпоследней цифры зачетной книжки вычесть единицу, полученный результат и будет базовой моделью станка, например, 33, то базовая модель станка будет 2, то есть, $3 - 1 = 2$);
- для задачи № 3 – вариант выбирается по двум последним цифрам зачетной книжки, кратное 25.

Письменно ответить на один из контрольных вопросов, предложенных в данных методических указаниях. Номер вопроса соответствует двум последним цифрам зачетной книжки (кратное 50). Оформить контрольную работу, соблюдая требования, предъявляемые к ней.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.105-95. В конце работы отводится 1-2 страницы для замечаний рецензента.

При выполнении контрольной работы следует обратить внимание на то, что ответы на вопросы должны быть четкими, конкретными и полностью соответствовать условию задачи. Задачи должны сопровождаться пояснениями.

В конце работы обязательно следует привести список использованной литературы, написанный в соответствии с ГОСТ 7.1-84 или воспользоваться примерами на с. 6.

Работа должна быть аккуратно оформлена. На титульном листе контрольной работы (прил. 3) студент обязан указать номер зачетной книжки и подписать свою работу. После чего студент должен представить работу в университет на рецензирование не позднее, чем за две недели до начала сессии.

В период сессии студент получает отрецензированную работу и в случае положительной оценки рецензента допускается до ее защиты. Если работа имеет отрицательный отзыв, то студент не допускается к ее защите. Такая работа возвращается студенту для доработки с учетом всех замечаний, сделанных рецензентом, и после этого предоставляется к защите вновь. Студент, не сдавший вовремя контрольную работу, к экзамену не допускается.

ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПИСЬМЕННОГО ОТВЕТА

1. Объекты и принципы квалиметрии.
2. Продукция. Классификация продукции.
3. Услуга. Классификация услуг.
4. Изделие. Виды изделий.
5. Методы измерений. Измерительные шкалы. Единство измерений.
6. Понятие о качестве и техническом уровне (ТУ) изделий.
7. Показатели качества и технического уровня технических изделий.
8. Признаки классификации и классификация показателей качества.
9. Дифференциальный метод оценки технического уровня изделий.
10. Метод комплексной оценки технического уровня изделий.
11. Понятие о средних взвешенных арифметических и средних взвешенных геометрических показателях качества.
12. Методы определения коэффициентов весомости показателей качества.
13. Смешанный метод оценки технического уровня изделий.
14. Оценка уровня качества разнородных изделий (индексы качества и дефектности, коэффициент дефектности).
15. Экспертная оценка качества продукции.
16. Методы определения численных значений показателей качества.
17. Классификационные показатели.
18. Функциональные и конструктивные показатели технических изделий.
19. Показатели состава и структуры продукции (примеры оценок).
20. Общая характеристика группы показателей надежности.
21. Оценка безотказности.
22. Методы обеспечения безотказности.
23. Показатели долговечности изделий.
24. Показатели ремонтпригодности.
25. Показатели сохраняемости.
26. Транспортабельность продукции и ее показатели.
27. Комплексные показатели надежности.
28. Экономические показатели надежности.
29. Показатели экономичности энергопотребления.
30. Показатели удельного потребления энергии.
31. Показатели экономичности потребления изделием материальных и трудовых ресурсов.

32. Производственная и эксплуатационная технологичность. Перечень показателей технологичности.
33. Единичные показатели технологичности изготовления технических изделий.
34. Показатели трудоемкости.
35. Материалоемкость. Коэффициент использования материала.
36. Показатели технологичности изготовления продукции машиностроения.
37. Эргономические показатели качества.
38. Экологические показатели изделий.
39. Показатели загрязнения окружающей среды.
40. Обобщенные показатели экологичности техники.
41. Показатели безопасности.
42. Эстетические показатели качества технических изделий.
43. Оценка уровня стандартизации и унификации изделий.
44. Группа патентно-правовых показателей технических изделий.
45. Интегральные показатели и оценка уровня экономичности технических изделий.
46. Итоговый показатель качества изделия.
47. Обобщенный показатель технического уровня изделия.
48. Методические основы оптимизации показателей качества.
49. Структура и содержание заключения о качестве технических изделий.
50. Методы прогнозирования качества.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 205 с.

Федюкин В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г. Методы оценки и управления качеством промышленной продукции. Учеб. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», Рилант, 2001. – 328 с.

Мишин В.М. Управление качеством: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 303 с.

Стандартизация и управление качеством продукции: Учебник для вузов/ В.А. Швандар, В.П. Панов, Е.М. Купрянов и др. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 487 с.

Фомин В.Н. Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация: Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ», Изд-во «ЭКМОС», 2000. – 320 с.

ГОСТ 2.105-95. ЕСКД Общие требования к текстовым документам (Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71). – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 6 с.

Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством: Учеб. для вузов. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 342 с.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Задача № 1

Заводом выпущена опытная партия **М** изделий. При выборочном контроле **N** изделий обнаружены дефекты трех видов в следующих количествах: а) – n_1 , б) – n_2 , в) – n_3 . Варианты заданий указаны в таблице 1.1. Вариант задания выбирается по последней цифре зачетной книжки, а по предпоследней цифре зачетной книжки – выбирается условие определения дефектов.

Таблица 1.1

Исходные показатели		Варианты заданий									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опытная партия изделий М		700	900	1100	1300	1500	1700	1900	2100	2300	2500
Виды дефектов	а) n_1	7	9	10	12	15	18	20	22	24	26
	б) n_2	11	10	19	18	13	7	23	14	16	21
	в) n_3	12	11	13	15	25	17	10	9	11	8
Количество изделий, взятых для выборочного контроля, N		50	70	150	170	220	225	240	255	260	275

При решении задачи необходимо:

1) для вариантов 0-3 – **определить**, в каких пределах находится число изделий с дефектами каждого вида во всей партии? (доверительная вероятность $P = 0,95$)

2) для вариантов 4-6 – заводом усовершенствована технологическая линия, в результате чего уменьшилось число дефектов и составило для вида а) – 6; вида б) – 5; вида в) – 6. **Определить**, действительно ли принятые меры повлияли на снижение количества дефектов или это снижение можно объяснить лишь случайными отклонениями, не связанными с работой технологической линии? (доверительная вероятность $P = 0,90$)

3) для вариантов 7-9 – **определить**, сколько нужно провести исследований, чтобы с заданной вероятностью $P = 0,85$ утверждать, что в партии **М** изделий вероятность наличия дефектов других видов не превышает $p = 0,02$?

После проведения расчетов, сделать обоснованный вывод, ответив на следующие вопросы:

1. правильно ли выбрано количество деталей для выборочного контроля (маленькая или большая выборка);

2. не превышают ли количество выявленных видов дефектов критическим уровням дефектности, которые определены статистическими методами в зависимости от количества деталей в партии;

3. установить целесообразность применения выборочного контроля для деталей партии, исходя из типа производства, отрасли, вида продукции, из экономических соображений и т.д.

Задача № 2

Необходимо определить интегральный технико-экономический показатель уровня качества улучшенной модели металлорежущего станка, сравнив его с выбранной базовой моделью. Сделать выводы. Исходные данные приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Показатель качества	Вариант задачи (выбираются по последней цифре зачетной книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Значение показателя									
	1 станок	2 станок	3 станок	4 станок	5 станок	6 станок	7 станок	8 станок	9 станок	10 станок
Годовая производительность при безотказной работе	24	30	17	19	28	22	26	32	25	37
Время простоев из-за отказов, %	3	2	4	11	8	10	5	9	6	7
Стоимость станка, тыс. руб.	189	96	48	42	72	53	89	128	50	242
Годовые затраты на ремонт, тыс. руб.	2	10	6	4	7	5	9	13	3	11
Прочие годовые эксплуатационные расходы, тыс. руб.	28	25	40	35	45	50	22	43	47	52
Срок службы, лет	12	20	17	15	8	13	25	11	26	29

Для определения интегрального технико-экономического показателя сравниваемых станков, предварительно необходимо определить:

1. типы станков (примерно): универсальный, станок с ЧПУ, обрабатывающий центр. Это можно сделать по стоимости, по сроку службы и по затратам по эксплуатации;

2. предложить возможный спектр производимой продукции на данных станках (цилиндрические детали, корпусные и т.д.).

После сравнения сделать вывод, ответив на вопрос: какой станок обладает более высокими эксплуатационными характеристиками по совокупности их свойств.

Задача № 3

Для оценивания относительного влияния различных причин негативно влияющих на надежность работы погружных электроцентробежных насосов было построено «дерево факторов», фрагмент которого представлен в таблице каждого варианта (табл. 3.1-3.25). При оценивании приведенных частных показателей 2 экспертами получены следующие матрицы парных сравнений. Весомость первого из сравниваемых показателей принята в 10 баллов.

При решении задачи необходимо:

- проверить внутреннюю непротиворечивость оценок каждого эксперта;
- проверить согласованность оценок в отношении отдельных показателей;
- рассчитать нормированные оценки весомости;
- выявить и исключить малозначимые показатели.

Обработка результатов состоит в следующем:

1. вычисляют относительные оценки весомости каждого показателя не менее чем двумя путями;
 2. если относительные оценки весомости некоторого показателя у одного из эксперта, полученные разными путями расходятся более чем на 20%, проводят повторный опрос эксперта, указывая ему на обнаруженное несоответствие;
 3. если относительные оценки одного и того же показателя у разных экспертов расходятся более чем на 20%, то проводят обсуждение расхождений и корректируют индивидуальные оценки;
 4. если оценки весомости согласованы, вычисляют их среднее значение по всем экспертам, что и дает окончательную оценку весомости.
- Далее окончательные оценки могут быть нормированы.

Таблица 3.1

Вариант 1 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,5	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.2

Вариант 2 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,0	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	3,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	3,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.3

Вариант 3 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.4

Вариант 4 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	3,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.5

Вариант 5 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,0	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,5
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.6

Вариант 6 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	3,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	4,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,5	3,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.7

Вариант 7 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	3,5	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,5	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	2,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.8

Вариант 8 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	3,5	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравняемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	3,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.9

Вариант 9 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	3,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.10

Вариант 10 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	2,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	3,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.11

Вариант 11 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,5	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.12

Вариант 12 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.13

Вариант 13 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.14

Вариант 14 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,5	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.15

Вариант 15 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.16

Вариант 16 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	3,5	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,5	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.17

Вариант 17 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	3,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.18

Вариант 18 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,5	3,0	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,5	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,0	2,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.19

Вариант 19 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,5	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.20

Вариант 20 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	3,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	3,5	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.21

Вариант 21 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,0	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.22

Вариант 22 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	3,5	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	4,5	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,0	3,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	3,5
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.23

Вариант 23 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,5	3,0	2,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	4,5	3,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,0	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,0	4,5	2,0	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	2,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	5,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.24

Вариант 24 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	3,5	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,0	3,0	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	3,5	2,5	2,0
(2) Износ нижнего подпятника	×	7,5	4,5	2,5
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

Таблица 3.25

Вариант 25 Показатели (вид отказа)	Эксперт 1			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	6,5	4,5	3,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	3,5	2,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	6,0	3,0
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,5
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×
Показатели (вид отказа)	Эксперт 2			
	Сравниваемые показатели			
	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) Износ расточки ступицы	5,5	4,0	2,0	1,5
(2) Износ нижнего подпятника	×	8,5	5,0	3,0
(3) Гидроабразивный износ лопастей		×	5,5	4,5
(4) Износ верхнего подпятника			×	6,0
(5) Износ внутренней поверхности чашки				×

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СПРАВОЧНОЕ

Таблица П 2.1

Значение коэффициента t Стьюдента для вычисления двухстороннего доверительного интервала для математического ожидания при числе степеней свободы f

f	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t_{95}	12,71	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,36	2,31	2,26	2,23
t_{90}	6,31	2,92	2,35	2,13	2,01	1,94	1,89	1,86	1,83	1,81
f	12	14	16	18	20	25	30	100	∞	
t_{95}	2,18	2,15	2,12	2,10	2,09	2,06	2,04	1,98	1,96	
t_{90}	1,78	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,66	1,64	

Таблица П 2.2

Поправочный коэффициент $\varphi(t)$, зависящий от срока службы изделия

t	$\varphi(t)$	t	$\varphi(t)$	t	$\varphi(t)$
1	1,000	9	0,182	17	0,144
2	0,539	10	0,174	18	0,142
3	0,381	11	0,166	19	0,140
4	0,304	12	0,160	20	0,139
5	0,262	13	0,156	21	0,138
6	0,244	14	0,152	22	0,137
7	0,210	15	0,149	23	0,136
8	0,194	16	0,146	24	0,135

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Министерство образования Российской Федерации
Российский государственный профессионально-педагогический университет
Инженерно-педагогический институт
Кафедра материаловедения, технологии контроля в машиностроении
и методики профессионального обучения

К О Н Т Р О Л Ь Н А Я Р А Б О Т А

по дисциплине
«К В А Л И М Е Т Р И Я »
номер зачетной книжки 97061

Выполнила:
студентка группы ЗКМ-539С

Н.В. Ганцева

Проверил:
ст. преподаватель

М.А. Черепанов

Екатеринбург 2002

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
и задания к выполнению контрольной работы
по дисциплине «Квалиметрия»
для студентов заочной формы обучения
специальности 030500 – Профессиональное обучение
специализации 030502.08 – Сертификация, метрология
и управление качеством в машиностроении

Подписано в печать Формат 60x84/16. Бумага для множ. аппаратов.
Печать плоская Усл. печ. л. Уч.-изд. л. Тираж 75 экз. Заказ

Ротапринт РГППУ. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11.