

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ**

КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра стандартизации, сертификации и управления качеством

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА
ОДНОРОДНОЙ ПРОДУКЦИИ ПО
ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям и самостоятельной работе
по квалиметрии и управлению качеством
для студентов направления (специальности)
200000 (200503)**

Курган 2008

Кафедра «Стандартизация, сертификация и управление качеством»

Дисциплина: «Квалиметрия и управление качеством»
(направление 200000, специальность 200503)

Составили: *канд. техн. наук, профессор* В.Н. Орлов (общая редакция, разделы 3,4,6, приложение), *канд. техн. наук, доцент* В.В.Марфицын (введение, разделы 1,2,5)

Составлены на основе переработанных и дополненных методических указаний «Выбор вариантов однородной машиностроительной продукции с помощью определения комплексных оценок качества по относительным показателям» / Симкин А.З. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2000.

Утверждены на заседании кафедры « 12 » мая 2008 г.

Рекомендованы методическим советом университета

«14» мая 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ	4
2 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ	4
3 УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ	4
4 ПРИМЕР РАСЧЕТА СРЕДНИХ ВЗВЕШЕННЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	6
5 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА	8
6 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ	8
ПРИЛОЖЕНИЕ	9
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	20

ВВЕДЕНИЕ

Для того, чтобы из множества вариантов однородной продукции выбрать наилучший, часто недостаточно сравнивать присущие им единичные показатели качества. При решении данной задачи возникает необходимость в использовании комплексной оценки. Комплексная оценка качества продукции представляет собой обобщенную оценку, когда в одном показателе объединяют комплекс основных, наиболее значимых свойств. Комплексный показатель качества может быть связан с единичными показателями через функциональные зависимости, отражающие объективные законы природы, а может быть некоторой комбинацией их. Преимущество комплексной оценки заключается в наличии одной числовой итоговой оценки вместо нескольких по единичным показателям.

1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является изучение методики выбора вариантов однородной продукции с помощью определения комплексных оценок качества по относительным показателям, а также получение практических навыков использования данной методики.

2 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

- 1 По указанию преподавателя выбрать вариант задания.
- 2 Ознакомиться с фактическими значениями показателей качества продукции.
- 3 Рассчитать среднюю взвешенную арифметическую, среднюю взвешенную геометрическую, среднюю взвешенную гармоническую и среднюю взвешенную квадратическую комплексные оценки.
- 4 Выбрать наилучший вариант продукции по средневзвешенным показателям качества.
- 5 Проанализировать полученные результаты и сделать выводы по работе.

3 УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

При проведении практических занятий и выполнении самостоятельной работы для конкретных вариантов, заданных преподавателем, определяются средневзвешенные комплексные оценки (показатели) качества продукции, на основании которых выбирается лучший вариант.

Для подсчета обобщенных комплексных оценок (показателей) от абсолютных значений единичных показателей качества, имеющих разную размерность, предварительно переходят к безмерным показателям (относительным показателям качества, рангам, баллам).

Для перехода к относительным показателям качества (Q_i') используют соотношение

$$Q_i' = \frac{Q_i}{Q_{iБ}}, \quad (1)$$

$$Q_i' = \frac{Q_{iБ}}{Q_i}, \quad (2)$$

где Q_i - фактическое значение i -го показателя качества;

$Q_{iБ}$ - эталонное (базовое) значение i -го показателя качества.

В качестве эталонного значения принимают наилучшее значение показателя качества рассматриваемой продукции или нормы и требования соответствующего стандарта. В нашем случае за эталонные (базовые) показатели качества будут приняты наилучшие значения заданных параметров.

Формулу (1) используют для определения позитивных показателей качества, а формулу (2) – для негативных. *Позитивными* называют показатель, если его числовое значение увеличивается с улучшением качества, а *негативным* – если уменьшается.

Для подсчета комплексных показателей качества j -го варианта продукции используют различные виды средних взвешенных комплексных оценок [3].

Средний взвешенный арифметический комплексный показатель для каждого варианта (K_{aj}) определяется по следующей зависимости:

$$K_{aj} = \sum_{i=1}^n Q_{ij}' \cdot g_i, \quad (3)$$

где Q_{ij}' - относительные показатели качества по каждому варианту;

g_i - значения коэффициентов весомости по каждому показателю. При этом

$$\sum_{i=1}^n g_i = 1 \text{ и } g_i > 0.$$

Средний взвешенный геометрический комплексный показатель для каждого варианта (K_{gj}) рассчитывается по формуле:

$$K_{gj} = \prod_{i=1}^n (Q_{ij}')^{g_i}. \quad (4)$$

Для определения *среднего взвешенного гармонического комплексного показателя для каждого варианта продукции ($K_{ГAPj}$)* используется выражение:

$$K_{ГAPj} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{g_i}{Q_{ij}'}}. \quad (5)$$

Средний взвешенный квадратический комплексный показатель для каждого варианта ($K_{квj}$) определяется по формуле:

$$K_{квj} = \sqrt{\sum_{i=1}^n g_i \cdot Q_{ij}'^2}. \quad (6)$$

4 ПРИМЕР РАСЧЕТА СРЕДНИХ ВЗВЕШЕННЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

В таблице 1 представлены фактические значения показателей качества шести вариантов сталей, применяемых для изготовления зубчатых колес. С учетом полученных ранее коэффициентов весомости этих показателей, приведенных в таблице 2 [2] рассматриваются комплексные оценки качества для каждого варианта. Результаты расчета заносятся в таблицу 2 и анализируются для выбора наиболее подходящей марки стали для изготовления зубчатых колес.

Таблица 1 – Экспертные оценки и показатели качества различных марок стали

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества [1]				
		Предел текучести (Q_1)	Относительное удлинение (Q_2)	Относительное сужение (Q_3)	Ударная вязкость (Q_4)	Твердость по Бринеллю (Q_5)
1	38ХГН	1290	16	41	47	4150
2	30ХГСА	1320	12	56	49	4000
3	40ХН	1220	10	41	32	3750
4	50Х	1280	12	40	49	4200
5	45Г	780	16	50	49	4100
6	30Х	560	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0,343	0,045	0,104	0,254	0,254

Сумма значений коэффициентов весомости должна равняться единице.

Таблица 2 – Результаты расчета комплексных показателей качества

Вариант изделия	Показатели качества								
	Относительные					Комплексные			
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	K_a	K_Γ	$K_{\Gamma AP}$	$K_{кв}$
1	0,98	0,63	0,98	0,96	0,99	0,96	0,96	0,95	0,96
2	1,0	0,83	0,71	1,0	0,95	0,95	0,94	0,94	0,95
3	0,92	1,0	0,98	0,65	0,89	0,85	0,84	0,83	0,86
4	0,97	0,83	1,0	1,0	1,0	0,98	0,98	0,98	0,98
5	0,59	0,63	0,8	1,0	0,98	0,82	0,79	0,77	0,84
6	0,42	0,71	0,74	0,8	0,62	0,61	0,59	0,57	0,63

Для перехода к относительным показателям используем соотношения (1) и (2). При этом показатели Q_1 , Q_4 и Q_5 являются позитивными, а показатели Q_2 и Q_3 - негативными. В качестве эталонных (базовых) значений показателей принимаем следующие: $Q_{1Б} = 1320$; $Q_{2Б} = 10$; $Q_{3Б} = 40$; $Q_{4Б} = 49$; $Q_{5Б} = 4200$.

Относительные показатели для первого варианта составят:

$$Q_1' = \frac{1290}{1320} = 0,98; \quad Q_2' = \frac{10}{16} = 0,63; \quad Q_3' = \frac{40}{41} = 0,98;$$

$$Q_4' = \frac{47}{49} = 0,98; \quad Q_5' = \frac{4150}{4200} = 0,99.$$

Аналогичным образом определяем относительные показатели для всех вариантов изделия. Результаты расчетов заносятся в таблицу 2.

Расчет средневзвешенных комплексных показателей производится по формулам (3), (4), (5), (6).

Для первых двух вариантов изделия получим;

$$Ka_1 = 0,98 \cdot 0,343 + 0,63 \cdot 0,045 + 0,98 \cdot 0,104 + 0,96 \cdot 0,254 + 0,99 \cdot 0,254 = \\ = 0,3361 + 0,0284 + 0,1019 + 0,2438 + 0,2515 = 0,96.$$

$$Ka_2 = 1 \cdot 0,343 + 0,83 \cdot 0,045 + 0,71 \cdot 0,104 + 1,0 \cdot 0,254 + 0,95 \cdot 0,254 = \\ = 0,343 + 0,0374 + 0,0738 + 0,254 + 0,2413 = 0,95.$$

$$K_{Г1} = 0,98^{0,343} \cdot 0,63^{0,045} \cdot 0,98^{0,194} \cdot 0,96^{0,254} \cdot 0,99^{0,254} = \\ = 0,9931 \cdot 0,9794 \cdot 0,9979 \cdot 0,9867 \cdot 0,9975 = 0,96.$$

$$K_{Г2} = 1^{0,343} \cdot 0,83^{0,045} \cdot 0,71^{0,104} \cdot 1^{0,254} \cdot 0,95^{0,254} = \\ = 1 \cdot 0,9917 \cdot 0,9650 \cdot 1 \cdot 0,9871 = 0,94.$$

$$K_{ГAP1} = \frac{1}{\left(\frac{0,343}{0,98} + \frac{0,045}{0,63} + \frac{0,104}{0,98} + \frac{0,254}{0,96} + \frac{0,254}{0,99}\right)} = \\ = \frac{1}{(0,35 + 0,0714 + 0,1061 + 0,2646 + 0,2566)} = \frac{1}{1,0487} = 0,95.$$

$$K_{ГAP2} = \frac{1}{\left(\frac{0,343}{1,0} + \frac{0,045}{0,83} + \frac{0,104}{0,71} + \frac{0,254}{1,0} + \frac{0,254}{0,95}\right)} = \\ = \frac{1}{0,343 + 0,0542 + 0,1465 + 0,254 + 0,2674} = \frac{1}{1,0651} = 0,94.$$

$$K_{Кв1} = \sqrt{0,343 \cdot 0,98^2 + 0,045 \cdot 0,63^2 + 0,104 \cdot 0,98^2 + 0,254 \cdot 0,96^2 + 0,254 \cdot 0,99^2} = \\ = \sqrt{0,3294 + 0,01786 + 0,09988 + 0,2341 + 0,2489} = \sqrt{0,9301} = 0,96.$$

$$K_{кв_2} = \sqrt{0,343 \cdot 1^2 + 0,045 \cdot 0,83^2 + 0,104 \cdot 0,71^2 + 0,254 \cdot 1^2 + 0,254 \cdot 0,95^2} = \\ = \sqrt{0,343 + 0,031 + 0,0524 + 0,254 + 0,2292} = 0,95.$$

Для остальных вариантов расчеты производились аналогичным образом. Результаты расчетов занесены во вторую половину таблицы 2.

Анализ данных табл. 2 позволяет сделать следующие выводы:

- 1 Средние взвешенные комплексные показатели, определенные по формулам (3-6) имеют примерно одинаковые значения.
- 2 По всем средневзвешенным комплексным показателям наилучшее качество имеет сталь 50X (вариант 4). Несколько ниже качество у сталей 38ХГН и 30ХГСА (варианты 1 и 2). Наиболее низким качеством обладает сталь 30X (вариант 6).
- 3 Для изготовления зубчатых колес можно рекомендовать стали 50X, 38ХГН и 30ХГСА.

5 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет должен содержать:

- 1 Титульный лист с указанием Ф.И.О. студента(ов).
- 2 Цель работы.
- 3 Исходные данные для выполнения работы, в соответствии с заданным вариантом (приложение).
- 4 Основные результаты выполнения работы в форме таблицы, включающей:
 - относительные показатели качества;
 - комплексные оценки различных вариантов продукции.
- 5 Выводы по работе.

6 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ

- 1 Чем вызвана необходимость расчета комплексных показателей качества?
- 2 Какова последовательность действий при выборе предпочтительных вариантов однородной продукции с помощью определения комплексных оценок?
- 3 С какой целью переводятся единичные показатели качества в безмерные показатели и какие методы при этом используются?
- 4 Что такое позитивные и негативные показатели качества?
- 5 Какие виды средневзвешенных показателей используются для комплексной оценки качества продукции?

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МАРОК СТАЛЕЙ И КОЭФФИЦИЕНТЫ ИХ ВЕСОМОСТИ

Варианты заданий

Вариант 1

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40X2H2MA	1230	1400	12	49	50
2	38XГН	1290	1370	16	41	47
3	40XФА	1270	1360	14	52	39
4	30XГСА	1320	1420	12	56	49
5	40XH	1220	1370	10	41	32
6	20XH2M	1120	1215	9	38	42
Коэффициент весомоти (g)		0.28	0.34	0.05	0.08	0.25

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость.

Вариант 2

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40X2H2MA	1230	1400	12	49	50
2	40XΦA	1270	1360	14	52	39
3	40XH	1220	1370	10	41	32
4	50X	1280	1370	12	40	49
5	30X	560	860	14	54	39
6	45	530	780	12	48	52
Коэффициент весомости (g)		0.3	0.32	0.07	0.1	0.21

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость.

Вариант 3

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	38XГH	1290	1370	41	47	4150
2	30XГСА	1320	1420	56	49	4000
3	20XH2M	1120	1215	38	42	3500
4	45Г	780	1070	50	49	4100
5	45	530	780	48	52	3000
6	40XH	1220	1370	41	32	3750
Коэффициент весомости (g)		0.27	0.3	0.05	0.15	0.23

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное сужение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 4

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40X2H2MA	1400	12	49	50	4300
2	38XГН	1370	16	41	47	4150
3	50X	1370	12	40	49	4200
4	45Г	1070	16	50	49	4100
5	30X	860	14	54	39	2600
6	45	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.33	0.12	0.10	0.2	0.25

Q₁ - временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₂ – относительное удлинение; Q₃ – относительное сужение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 5

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40X2H2MA	1230	1400	49	50	4300
2	38XГН	1290	1370	41	47	4150
3	40XФА	1270	1360	52	39	4200
4	50X	1280	1370	40	49	4200
5	30X	560	860	54	39	2600
6	45	530	780	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.23	0.28	0.08	0.22	0.19

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное сужение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 6

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	38ХГН	1370	16	41	47	4150
2	30ХГСА	1420	12	56	49	4000
3	40ХН	1370	10	41	32	3750
4	20ХН2М	1215	9	38	42	3500
5	45Г	1070	16	50	49	4100
6	30Х	860	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0.32	0.04	0.14	0.24	0.26

Q₁ - временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₂ – относительное удлинение; Q₃ – относительное сужение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 7

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40Х2Н2МА	1230	1400	12	50	4300
2	40ХФА	1270	1360	14	39	4200
3	30ХГСА	1320	1420	12	49	4000
4	40ХН	1220	1370	10	32	3750
5	50Х	1280	1370	12	49	4200
6	45Г	780	1070	16	49	4100
Коэффициент весомости (g)		0.3	0.24	0.1	0.18	0.18

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 8

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	38ХГН	1370	16	41	47	4150
2	30ХГСА	1420	12	56	49	4000
3	40ХН	1370	10	41	32	3750
4	20ХН2М	1215	9	38	42	3500
5	50Х	1370	12	40	49	4200
6	45	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.28	0.12	0.14	0.22	0.24

Q₁ - временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₂ – относительное удлинение; Q₃ – относительное сужение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 9

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	40Х2Н2МА	1230	1400	12	49	50
2	38ХГН	1290	1370	16	41	47
3	40ХФА	1270	1360	14	52	39
4	40ХН	1220	1370	10	41	32
5	50Х	1280	1370	12	40	49
6	30Х	560	860	14	54	39
Коэффициент весомости (g)		0.28	0.31	0.07	0.15	0.19

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость.

Вариант 10

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	40X2H2MA	1230	1400	12	49	50	4300
2	38XГН	1290	1370	16	41	47	4150
3	40ХФА	1270	1360	14	52	39	4200
4	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
5	50X	1280	1370	12	40	49	4200
6	30X	560	860	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0.24	0.25	0.08	0.12	0.17	0,14

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 11

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	38XГН	1290	1370	16	41	47	4150
2	40ХФА	1270	1360	14	52	39	4200
3	30XГСА	1320	1420	12	56	49	4000
4	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
5	30X	560	860	14	54	39	2600
6	45	530	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.24	0.25	0.09	0.1	0.15	0,17

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 12

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	40ХФА	1270	1360	14	52	39	4200
2	30ХГСА	1320	1420	12	56	49	4000
3	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
4	20ХН2М	1120	1215	9	38	42	3500
5	50Х	1280	1370	12	40	49	4200
6	45Г	780	1070	16	50	49	4100
7	30Х	560	860	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0.2	0.24	0.09	0.08	0.21	0.18

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 13

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	40Х2Н2МА	1230	1400	12	49	50	4300
2	40ХФА	1270	1360	14	52	39	4200
3	30ХГСА	1320	1420	12	56	49	4000
4	20ХН2М	1120	1215	9	38	42	3500
5	45Г	780	1070	16	50	49	4100
6	30Х	560	860	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0.18	0.25	0.1	0.08	0.2	0,19

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 14

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	38ХГН	1290	1370	16	41	47	4150
2	30ХГСА	1320	1420	12	56	49	4000
3	20ХН2М	1120	1215	9	38	42	3500
4	50Х	1280	1370	12	40	49	4200
5	45Г	780	1070	16	50	49	4100
6	30Х	560	860	14	54	39	2600
7	45	530	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.25	0.24	0.11	0.1	0.12	0.18

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 15

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	38ХГН	1290	1370	16	41	47	4150
2	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
3	20ХН2М	1120	1215	9	38	42	3500
4	50Х	1280	1370	12	40	49	4200
5	45Г	780	1070	16	50	49	4100
6	30Х	560	860	14	54	39	2600
Коэффициент весомости (g)		0.18	0.22	0.06	0.14	0.2	0,2

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 16

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	40X2H2MA	1230	1400	12	49	50	4300
2	30XГСА	1320	1420	12	56	49	4000
3	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
4	50X	1280	1370	12	40	49	4200
5	30X	560	860	14	54	39	2600
6	45	530	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.22	0.25	0.1	0.05	0.17	0,21

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 17

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	38ХГН	1290	1370	16	41	47	4150
2	40ХН	1220	1370	10	41	32	3750
3	20ХН2М	1120	1215	9	38	42	3500
4	50X	1280	1370	12	40	49	4200
5	45Г	780	1070	16	50	49	4100
6	30X	560	860	14	54	39	2600
7	45	530	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.15	0.25	0.12	0.18	0.13	0.17

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 18

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества					
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅	Q ₆
1	40X2H2MA	1230	1400	12	49	50	4300
2	40XH	1220	1370	10	41	32	3750
3	20XH2M	1120	1215	9	38	42	3500
4	50X	1280	1370	12	40	49	4200
5	45Г	780	1070	16	50	49	4100
6	30X	560	860	14	54	39	2600
7	45	530	780	12	48	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.18	0.24	0.1	0.12	0.19	0.17

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – ударная вязкость; Q₆ - твердость по Бринеллю.

Вариант 19

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	38ХГН	1290	1370	16	47	4150
2	30ХГСА	1320	1420	12	49	4000
3	20ХН2М	1120	1215	9	42	3500
4	50X	1280	1370	12	49	4200
5	30X	560	860	14	39	2600
6	45Г	780	1070	16	49	4100
7	45	530	780	12	52	3000
Коэффициент весомости (g)		0.21	0.24	0.15	0.18	0.22

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – ударная вязкость; Q₅ – твердость по Бринеллю.

Вариант 20

Вариант изделия	Марка стали	Показатели качества				
		Q ₁	Q ₂	Q ₃	Q ₄	Q ₅
1	38ХГН	1290	1370	16	41	4150
2	40ХН	1220	1370	10	41	3750
3	40Х2Н2МА	1230	1400	12	49	4300
4	20ХН2М	1120	1215	9	38	3500
5	30ХГСА	1320	1420	12	56	4000
6	50Х	1280	1370	12	40	4200
7	30Х	560	860	14	54	2600
Коэффициент весомости (g)		0.22	0.21	0.1	0.2	0.27

Q₁ - предел текучести; Q₂ – временное сопротивление разрушению при растяжении; Q₃ – относительное удлинение; Q₄ – относительное сужение; Q₅ – твердость по Бринеллю.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин, А.В. Волосникова, С.А. Вяткин и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 640 с.
- 2 Выбор определяющих показателей качества продукции методом медиан: Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по квалиметрии и управлению качеством для студентов направления (специальности) 200000 (200503) – Курган: Изд-во КГУ, 2007. – 19 с.
- 3 Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции. – М.: Филинь, 2004. – 296 с.

**Орлов Валерий Николаевич
Марфицын Валерий Владимирович**

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОДНОРОДНОЙ
ПРОДУКЦИИ ПО ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим занятиям и самостоятельной работе
по квалиметрии и управлению качеством
для студентов направления (специальности)
200000 (200503)**

Редактор Н.М. Кокина

Подписано к печати	Формат 60x84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 1,5	Уч.- изд. л. 1,5
Заказ	Тираж 65	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25
Курганский государственный университет