

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники  
и информационно-измерительной техники

Е.Н. СОЛОВЬЕВА  
Н.А. КОСАРЕВ  
Д.А. ДАМИНОВ

## РЯДЫ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ  
ПО КУРСУ «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ»

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2009

УДК 006.9 (07)  
ББК 30.10я73  
С-60

**Рецензент**

**доктор технических наук, профессор В.Н.Булатов**

**С60**      **Соловьева Е.Н.**  
**Ряды предпочтительных чисел: учебно-методические указания / Е.Н.**  
**Соловьева, Н.А. Косарев, Д.А. Даминов. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009 - 16 с.**

Методические указания являются основным учебным руководством при выполнении лабораторных работ по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» студентами специальностей 210106, 200800, 220100.

ББК 30.10я7

© Соловьева Е.Н., 2009  
© ГОУ ОГУ, 2009

## Содержание

1	Задание на подготовку к выполнению лабораторной работы .....	4
2	Теоретическое введение .....	4
3	Задание на выполнение лабораторной работы .....	12
3.1	Расчетная часть работы .....	13
4	Содержание отчета .....	13
5	Контрольные вопросы к защите отчета по лабораторной работе .....	13
6	Литература, рекомендуемая литература для изучения курса .....	14
	Приложение А – Пример расчета.....	17

# 1 Задание на подготовку к выполнению лабораторной работы

*Тема:* Ряды предпочтительных чисел

*Цель работы:* Изучить принципы построения, основные свойства и условия применения рядов предпочтительных чисел

Выполнению данной работы должна предшествовать предварительная подготовка, состоящая в следующем:

- 1) изучение темы и цели лабораторной работы.
- 2) при изучении теоретического материала в объеме материала лекций и теоретического введения обратить внимание на следующие основные вопросы:
  - а) математические закономерности, применяемые в работах по стандартизации;
  - б) ряды предпочтительных чисел как теоретическая база стандартизации, общие предпосылки образования рядов предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84;
  - в) свойства основных рядов;
  - г) выборочные, производные и другие ряды предпочтительных чисел по ГОСТ 8032-84 и их условные обозначения;
  - д) ряды E, особенности их образования и область применения.
- 3) Выполнение указаний раздела 3.

## 2 Теоретическое введение

Одним из наиболее важных направлений стандартизации является разработка параметрических стандартов, в которых устанавливаются ряды параметров, характеризующих мощность, производительность, грузоподъемность и т. д. различных изделий. Создание и использование изделий будет наиболее успешным только в том случае, если параметры их будут согласованы между собой. Так, объем ковша экскаватора, работающего в карьере, должен быть согласован с объемом кузова автомобиля, а технологические характеристики металлургического и прокатного оборудования должны быть не только увязаны между собой, но и с соответствующими характеристиками прессов, металлорежущих станков и другого технологического оборудования. Для этого при выборе параметров необходимо придерживаться определенных, строго обоснованных рядов чисел, которые подчиняются определенной математической закономерности.

Таковыми рядами являются ряды предпочтительных чисел.

Применение таких рядов предпочтительных чисел при конструировании создает предпосылки для унификации машин, агрегатов, узлов и деталей. Чтобы облегчить выбор и увязку параметров изделий, ряды предпочтительных чисел должны отвечать следующим требованиям:

- представлять рациональную систему чисел, отвечающую потребностям производства и эксплуатации;
- быть бесконечными в сторону как малых, так и больших величин;

- включать все десятикратные значения любого члена в единицу;
- быть простыми и легко запоминаемыми.

Геометрические ряды в большинстве случаев более пригодны для стандартизации параметров, чем арифметические. Однако геометрических рядов бесконечное множество, и необходимо выбрать из них такие, которые будут иметь определенные преимущества перед остальными. К таким геометрическим рядам относятся прогрессии со знаменателем:  $Q = \sqrt[y]{10}$ . Для упрощения расчетов весьма удобной будет прогрессия, у которой степени, будучи целыми числами для искомого знаменателя, дают как число 10, так и число 2. Тогда эти числа и кратные им будут входить в число членов такого ряда. Для этого должно быть выполнено уравнение при условии, что  $y$  и  $z$  целые числа.

$$Q = \sqrt[y]{2} = \sqrt[z]{10},$$

Чтобы определить значение  $y$  и  $z$ , логарифмируем это уравнение

$$\frac{\log 2}{y} = \frac{\log 10}{z}, \text{ откуда } \frac{y}{z} = \frac{\log 2}{\log 10} = 0.301$$

Приблизительно этому условию удовлетворяют следующие значения:

$y$	-3	6	12	24	48
$z$	-10	20	40	80	160 и т.д

Для системы предпочтительных чисел отобраны следующие показатели степени  $z=10; z=20; z=40; z=80; z=160$ .

Рассмотрим образование ряда геометрической прогрессии в десятичном интервале при  $Q = \sqrt[10]{10} \approx 1.25$ . Тогда в общем случае будем иметь следующую последовательность:  $a; aQ; aQ^2; aQ^3; aQ^4; aQ^5; aQ^6; aQ^7; aQ^8; aQ^9; aQ^{10}$ .

При  $a = 1$  и  $Q = 1,25$  с учетом округлений получим: 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0.

Аналогично образуются ряды с показателями степени  $z = 20, z = 40, z = 80, z = 160$ . Ряды предпочтительных чисел регламентированы ГОСТ 8032-84 и представляют собой ряды геометрической прогрессии со следующими знаменателями:

для ряда R5:  $Q = \sqrt[5]{10} \approx 1.6$ ;

для ряда R10:  $Q = \sqrt[10]{10} \approx 1.25$

для ряда R20:  $Q = \sqrt[20]{10} \approx 1.12$

для ряда R40:  $Q = \sqrt[40]{10} \approx 1.06$

В радиоэлектронике используются шесть основных рядов: E6; E12; E24; E48; E96; E192. При этом цифра после E указывает на число из предпочитаемого ряда, и указывает число номинальных величин в каждом десятичном интервале. Например, ряд E6 содержит шесть номинальных значений в каждой декаде, которые должны соответствовать числам 1,0; 1,5; 2,2; 3,3; 4,7 и 6,8 или числам, полученные путем умножения или деления этих чисел на  $10^n$ .

Ряды с указанными выше знаменателями получили название основных рядов (см. таблица 1).

Таблица 1 – Основные ряды

Основные ряды				Номер предпочтительного числа	Мантиссы логарифмов	Расчетные величины чисел	Разность между числами основного ряда и расчетными величинами, %
R5	R10	R20	R40				
1,00	1,00	1,00	1,00	0	000	1,0000	0
			1,06	1	023	1,0593	+0,07
1,60	1,60	1,60	1,12	2	050	1,1220	-0,18
			1,18	3	075	1,1885	-0,71
			1,25	4	100	1,2589	-0,71
			1,32	5	125	1,3335	-1,01
			1,40	6	150	1,4125	-0,88
			1,50	7	175	1,4962	+0,25
			1,70	8	200	1,5849	+0,95
			1,80	9	225	1,6788	+1,26
			1,90	10	250	1,7783	+1,22
			2,00	11	275	1,8836	+0,87
4,00	4,00	4,00	2,00	12	300	1,9953	+0,24
			2,12	13	325	2,1135	+0,31
			2,24	14	350	2,2387	+0,06
			2,36	15	375	2,3714	-0,48
			2,50	16	400	2,5119	-0,47
			2,65	17	425	2,6607	-0,40
			2,80	18	450	2,8184	-0,65
			3,00	19	475	2,9854	+0,49
			3,15	20	500	3,1623	-0,39
			3,35	21	525	3,3497	+0,01
6,30	6,30	6,30	3,55	22	550	3,5481	+0,05
			3,75	23	575	3,7584	-0,22
			4,00	24	600	3,9811	+0,47
			4,25	25	625	4,2170	+0,78
			4,50	26	650	4,4668	+0,74
			4,75	27	675	4,7315	+0,39
			5,00	28	700	5,0119	-0,24
			5,30	29	725	5,3088	-0,17
			5,60	30	750	5,6234	-0,42
			6,00	31	775	5,9566	+0,73
10,00	10,00	10,00	6,30	32	800	6,3096	-0,15
			6,70	33	825	6,6834	+0,25
			7,10	34	850	7,0795	+0,29
			7,50	35	875	7,4989	+0,01
			8,00	36	900	7,9433	+0,71
			8,50	37	925	8,4140	+1,02
			9,00	38	950	8,9125	+0,98
			9,50	39	975	9,4406	+0,63
10,00	40	000	10,000	0			

Таблица 2 – Дополнительные ряды

R80	R160	R80	R160	R80	R160	R80	R160
1,00	1,000	1,22	1,220	1,50	1,500	1,85	1,850
	1,015		1,230		1,525		1,875
1,03	1,030	1,25	1,250	1,55	1,550	1,90	1,900
	1,045		1,265		1,575		1,925
1,06	1,060	1,28	1,280	1,60	1,600	1,95	1,950
	1,075		1,300		1,625		1,975
1,09	1,090	1,32	1,320	1,65	1,650	2,00	2,000
	1,105		1,340		1,675		2,030
1,12	1,120	1,36	1,360	1,70	1,700	2,06	2,060
	1,135		1,380		1,725		2,090
1,15	1,150	1,40	1,400	1,75	1,750	2,12	2,120
	1,165		1,425		1,775		2,150
1,18	1,180	1,45	1,450	1,80	1,800	2,18	2,180
	1,190		1,475		1,825		2,210
2,24	2,240	3,25	3,250	4,75	4,750	6,90	6,900
	2,270		3,300		4,815		7,000
3,30	2,300	3,35	3,350	4,87	4,870	7,10	7,100
	2,330		3,400		4,930		7,200
2,36	2,360	3,45	3,450	5,00	5,000	7,30	7,300
	2,395		3,500		5,075		7,400
2,43	2,430	3,55	3,550	5,15	5,150	7,50	7,500
	2,465		3,600		5,225		7,625
2,50	2,500	3,65	3,650	5,30	5,300	7,75	7,750
	2,540		3,700		5,375		7,875
2,58	2,580	3,75	3,750	5,45	5,450	8,00	8,000
	2,615		3,810		5,525		8,125
2,65	2,650	3,87	3,870	5,60	5,600	8,25	8,250
	2,685		3,935		5,700		8,375
2,72	2,720	4,00	4,000	5,80	5,800	8,50	8,500
	2,760		4,060		5,900		8,625
2,80	2,800	4,12	4,120	6,00	6,000	8,75	8,750
	2,850		4,185		6,075		8,875
2,90	2,900	4,25	4,250	6,15	6,150	9,00	9,000
	2,950		4,315		6,225		9,125
3,00	3,000	4,37	4,370	6,30	6,300	9,25	9,250
	3,035		4,440		6,400		9,375
3,07	3,070	4,50	4,500	6,50	6,500	9,50	9,500
	3,110		4,560		6,600		9,625
3,15	3,150	4,62	4,620	6,70	6,700	9,75	9,750
	3,200		4,685		6,800		9,875
						10,00	10,000

В отдельных технически обоснованных случаях стандартом допускается применение дополнительных рядов R80 со знаменателем  $Q = \sqrt[80]{10} \approx 1.03$  и R160 со знаменателем  $Q = \sqrt[160]{10} \approx 1.015$ . (таблица 1а). Членами рядов предпочтительных чисел являются округленные числа. Число членов в интервале от 1 до 10 ряда R5 равно 5;

R10-10; R20-20; R40-40; R80-80; R160-160. При этом каждый последующий ряд включает в себя числа предыдущих рядов.

Обозначения рядов, не ограниченных пределами: R5; R10; R20; R40; R80; R160.

Обозначение рядов, ограниченных пределами и числами:

1) R5 (...40...) - основной ряд R5, не ограниченный верхним и нижним пределом, но с обязательным включением члена 40;

2) R10 (1,25 . . . ) - основной ряд R10, ограниченный членом 1,25 в качестве нижнего предела;

3) R40 (75 . . . 300) - основной ряд R40, ограниченный членом 75 в качестве нижнего предела и членом 300 в качестве верхнего предела.

Кроме основных и дополнительных рядов предпочтительных чисел допускается применять выборочные ряды, получаемые путем отбора 2, 3, 4 или n-го члена основного или дополнительного ряда.

Эти ряды применяются, когда устанавливаются градации параметров, размеров и другие числовые характеристики, зависящие от параметров и размеров, образованных на базе основных рядов. Выборочные ряды обозначаются следующим образом:

1) R5/2 (1 . . . 1000000) — выборочный ряд, полученный путем отбора каждого второго члена основного ряда R5 и ограниченный членами 1 и 10000000;

2) R10/3 (. . . 80 . . . ) — выборочный ряд, полученный путем отбора каждого третьего члена основного ряда R10, включающий число 80 и неограниченный в обоих направлениях.

Например, выборочный ряд R10/3 (1 . . . ) будет состоять из следующих членов: 1; 2; 4; 8; 16; 31,5; выборочный ряд R20/2 (1,12 ...) из членов: 1,12; 1,4; 1,8; 2,24; 2,80...

Если при установлении градации параметров изделий диапазон ряда составлен из нескольких интервалов, каждый из которых образован с помощью различных знаменателей прогрессии, то такие ряды называются составными, т. е. получаемыми путем сочетания различных основных и (или) выборочных рядов.

Например, ряд 1; 1,6; 2,5; 4,5; 6,3; 8; 10 состоит из чисел 1; 1,6; 2,5; 4 по ряду R5 ( $Q \approx 1,6$ ) и чисел 5; 6,3; 8; 10 по ряду R10 ( $Q \approx 1,25$ ).

Производные ряды получают путем простейшего преобразования основных и дополнительных рядов предпочтительных чисел. В соответствии с ГОСТ 8032—84 к производным рядам относятся:

– убывающие ряды положительных предпочтительных чисел. Обозначение убывающих рядов  $\downarrow R5$ ;  $\downarrow R10$  и т.д.;

– комплементарные предпочтительные ряды чисел, которые представляют собой убывающую геометрическую прогрессию, значения которой асимптотически стремятся к  $10^m$  (где  $m$  — целое число или нуль). Комплементарные предпочтительные ряды чисел используют для выбора параметров определяющих чистоту вещества, КПД, вероятность безотказной работы. Обозначение комплементарных рядов  $\overline{R5}$ ;  $\overline{R10}$  и т. д.;

– арифметические предпочтительные ряды чисел, которые представляют собой арифметическую прогрессию с разностью  $D = \frac{10^m}{R}$  (где  $R = 5, 10, 20, 40, 80, 160$ ).

Арифметические предпочтительные ряды чисел применяют при установлении значений таких параметров, как температура окружающего воздуха, размеры обуви, одежды, уровень шума и т.д. В обозначениях арифметических предпочтительных рядов чисел указываются их разность и числа, ограничивающие ряд, например:

$$A5; A2 (-10, \dots, +10) \text{ и т. д.,}$$

где  $A$  — обозначение арифметического предпочтительного ряда;  
 числа 2 и 5 — значение разности;  
 числа -10 и +10 — числа, ограничивающие ряд.

Как отмечалось ранее, предпочтительные числа являются округленными по сравнению с расчетными числами геометрических прогрессий. Тем не менее в отдельных, технически обоснованных случаях требуются дополнительные округления стандартизованных чисел. Например, при установлении числа зубьев шестерен нельзя использовать число 31,5, так как число зубьев не может быть дробным. В подобных случаях вместо основных рядов предпочтительных чисел и отдельных членов этих рядов допускается применять ряды приближенных предпочтительных чисел и отдельные приближенные предпочтительные числа этих рядов. По ГОСТ 8032—84 приближенные ряды предпочтительных чисел обозначаются  $R'$  или  $R''$  в зависимости от величины проведенных округлений.

Рассмотрим некоторые свойства основных рядов предпочтительных чисел.

1) Если величины, входящие в ряды предпочтительных чисел, связаны степенной зависимостью, то знаменатели рядов, которые они образуют, также связаны такой же степенной зависимостью.

Чтобы лучше понять это важное свойство, рассмотрим пример.

Пусть требуется вычислить площадь плоских днищ резервуаров, диаметры которых выбраны по ряду  $R5$  и составляют 1,6; 2,5; 4,0 м. Площадь днищ вычислим

формуле  $S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$  и с некоторыми округлениями получим ряд: 2,0; 5,0 и

12,5 м<sup>2</sup>, что соответствует ряду  $R10/4$ . Для большей наглядности сведем данные расчетов в табличную форму.

Таблица 3

Диаметр днища, м	Ряд $R5$	Площадь днища, м <sup>2</sup>	Ряд $R10/4$
1,6	$Qd \approx 1,6$	2,0	$Qd \approx 2,5$
2,5		5,0	
4,0		12,5	

Поскольку  $2,5 \approx 1,6^2$  (неточность объясняется проведенными округлениями), то можно записать, если  $S = kd^2$ , где  $k = \frac{\pi}{4}$ , следовательно  $Q_s = Q_d^2$ , что подтверждает ранее высказанное положение. Установленное правило позволяет строить согласованные ряды взаимосвязанных параметров.

2) Ряды предпочтительных чисел безграничны в обоих направлениях. Для перехода от предпочтительных чисел, приведенных в таблице 2.1, в любой другой десятичный интервал, нужно умножить эти числа на  $10^k$ , где  $k$  - целое положительное или отрицательное число, определяющее положение десятичного интервала (номер интервала) по отношению к интервалу от 1 до 10, для которого  $k = 0$ .

Все десятичные интервалы в сторону увеличения абсолютных значений будут иметь положительное  $k$  и в сторону уменьшения — отрицательное. Так, десятичные интервалы, расположенные за числом 10, будут иметь следующие номера:  $k = +1; +2; +3; +4;$  и т. д., а расположенные за единицей соответственно:  $k = -1; -2; -3; -4$  и т.д.

При  $k = 1$  предпочтительные числа будут расположены в интервале от 10 до 100, а при  $k = 2$  в интервале от 100 до 1000, По аналогии при  $k = -1$  предпочтительные числа будут располагаться в интервале от 0,1 до 1,0, а при  $k = -2$  в интервале 0,1 до 0,01.

Практически уменьшение предпочтительных чисел на  $10^k$  сводится к переносу запятой, входящей в каждое число, на  $k$  знаков вправо (при  $+k$ ) или влево (при  $-k$ ).

Например:  $5,00 \cdot 10^3 = 5000; 1,18 \cdot 10^{-2} = 0,0118$ .

Чтобы получить порядковый номер предпочтительного числа  $N$ , соответствующий любому интервалу, используют следующую зависимость:  $N = N_T + k \cdot 40$ , где  $N_T$  — номер числа по табл. 2.1 ( $k = 0$ ). Рассмотрим пример.

Найти номера предпочтительных чисел 1000 и 0,0955. Согласно приведенной зависимости запишем:

$$N_{1000} = N_{1,00} + 3 \cdot 40 = 120,$$

так как  $N_{1,00} = 0$ , а число 1000 относится к 3-му интервалу ( $k = 3$ );

$$N_{0,095} = N_{9,50} - 2 \cdot 40 = -41,$$

так как  $N_{9,50} = 39$ , а число 0,095 относится к интервалу ( $k = -2$ ).

3) Номера предпочтительных чисел  $N$  от 0 до 40 представляют собой логарифмы чисел ряда R40 при основании логарифмов, равном знаменателю прогрессии (для ряда R40,  $Q = 1,06$ ). Логарифмическая связь между номерами предпочтительных чисел и соответствующими предпочтительными числами в этом случае выражается следующим образом:

$$Q^0 = 1 \quad Q^1 = 1,06; \quad Q^2 = 1,12; \quad Q^3 = 1,18; \quad Q^{40} = 10.$$

Используя свойства логарифмов, можно значительно упростить и ускорить вычисления, необходимость в которых часто возникает при построении рядов параметров. Так, при умножении и делении членов рядов предпочтительных чисел произведение или частное этих членов можно получить с помощью таблицы, суммируя или вычитая порядковые номера членов:

$$N_{3,15} + N_{1,6} = 20 + 8 = 28;$$

$$N_1 - N_{0,06} = 0 - (49) = 49,$$

номеру 28 соответствует число 5, а номеру 49 — число 17.

Чтобы возвести предпочтительные числа в целую положительную или отрицательную степень, нужно умножить номер предпочтительного числа на показатель степени, а затем по таблице основных рядов предпочтительных чисел найти значения, соответствующие полученному порядковому номеру:

$$3,15^2; 2 \times N_{3,15} = 2 \times 20 = 40,$$

Номеру 40 соответствует число 10, следовательно  $3,15^2 \approx 10$ .

Необходимо помнить, что вычисления с помощью порядковых номеров дают небольшую погрешность, вызванную расхождениями между теоретическими предпочтительными числами и округленными членами основных рядов.

4) Начиная от ряда R10 в числах рядов находится число 3,15, приближенно равное числу  $\pi$ . Отсюда следует, что длина окружности и площадь круга, если их диаметры – числа предпочтительные, также могут быть выражены предпочтительными числами. Это может быть применено и к окружным скоростям, поверхностям и объемам цилиндров.

5) Члены одного ряда, возведенные в квадрат, дают более редкий ряд: например, если члены ряда R10 (1; 1,25; 1,6; 2,0) возвести в квадрат ( $1^2$ ;  $1,25^2$ ;  $1,6^2$ ;  $2,0^2$ ), то получим ряд R5 (1; 1,6; 2,5; 4,0).

Историю создания рядов предпочтительных чисел связывают с французским инженером Шарлем Ренаром, который в 1877-1879 гг. разработал спецификацию на канаты воздушных шаров с таким расчетом, чтобы можно было их изготовить заранее независимо от последующего использования. Для расчета Ренар применил геометрическую прогрессию с  $Q = \sqrt[5]{10}$ .

Ренар взял за основу канат, имеющий массу  $a$  в граммах на 1 м длины, и построил следующий ряд:

$$a - 1,5849a - 3,9811a - 6,3096a - 10a.$$

Если принять  $a = 1$  и произвести округления расчетных чисел, то получится ряд 1 - 1,6 - 2,5 - 4,0 - 6,3 - 10. После этого ряда, впоследствии обозначенного R5 были образованы ряды R10, R20, и R40, вошедшие в качестве основных рядов в

Международную рекомендацию по предпочтительным числам ИСО/РЗ, принятую в 1953 г. и ставшую основой для разработки многих стандартов.

В России идея предпочтительных чисел имеет давнюю историю. Так, указом Петра I от 14 января 1717 г. „О литии пушек и калибре оных" были установлены размеры ядер в фунтах 4–6–8–12–24–30, которые представляют собой ступенчатую арифметическую прогрессию. Позднее русский академик А.В. Гадолин обосновал положение о том, что числа оборотов (скорости вращения) для металлорежущих станков наиболее рационально выбирать из ряда, построенного по геометрической прогрессии.

Первый общесоюзный стандарт (ОСТ 34) на ряд диаметров был утвержден и содержал таблицы на диаметры деталей общего машиностроения, которые были построены на основе ступенчато-арифметической прогрессии.

### 3 Задание на выполнение лабораторной работы

Выбрать ряды взаимосвязанных параметров А и В и определить порядковые номера членов этих рядов на основе следующих данных:

а) зависимость, определяющая связь параметров, имеет вид:

$A = c \cdot B^n$ , где постоянный коэффициент  $c$  и показатель степени  $n$  определяются по последней цифре шифра студента из таблицы 2;

б) параметр  $A$  задан рядом, определяемым из таблицы 2 по предпоследней цифре шифра студента.

Результаты расчета свести в таблицу 4 по форме 1.

Таблица 4

Пара	Вариант									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Последняя цифра шифра студента									
с	1	0.25	1.4	0.25	2	16	0.1	4	2	1
п	0.5	2	0.5	2	0.5	2	0.5	2	0.5	2
	Предпоследняя цифра шифра студента									
Ряд А	R10/2(1.6...25)	R5/3(2.5...10000)	R40/3(2.8...8)	R20/3(1.25...10)	R10/3(2...125)	R5/2Q...250)	R40/2(1.25...2.5)	R20(2...4)	R10Q.6...6.3)	R5(1...16)

Таблица 5 – Форма 1

Обознач. параметров	Обозн. ряда	Знаменатель ряда	Значение параметров						
			1	2	3	4	5	6	7
А									
			Порядковые номера членов ряда						
В									
			Порядковые номера членов ряда						

### 3.1 Расчётная часть работы

Указания. Задание 1 выполняется в следующей последовательности.

3.1.1 На основе системы предпочтительных чисел находим ряд параметров  $A$  и определяем его знаменатель  $\varphi_A$  (см. приложение А);

3.1.2 Находим приближенное значение параметра  $B_1$  соответствующее первому члену  $A_1$  ряда  $A$ ;

3.1.3 Определяем знаменатель ряда  $B$ ,  $\varphi_B$  исходя из соотношения

$$\varphi_A = \varphi_B^n$$

3.1.4 Определяем ряд параметров  $B$ , его обозначения и порядковые номера членов ряда.

3.1.5 Результаты вносим в соответствующие графы по форме 1.

### 4 Содержание отчета

4.1 Тема и цель лабораторной работы.

4.2 Условия и расчетная часть.

4.3 Таблицы результатов расчета.

### 5 Контрольные вопросы к защите отчета по лабораторной работе

5.1 Ряды предпочтительных чисел и причины их введения.

5.2 Принципы построения, основные свойства и условия применения рядов предпочтительных чисел, построенных по:

а) арифметическим прогрессиям;

б) геометрическим прогрессиям.

5.3 Какие ряды предпочтительных чисел чаще всего предпочитают использовать на практике.

5.4 Поясните смысл условного обозначения ряда предпочтительных чисел: а)  $R5/3$  (1,6...1000); б)  $R20/4$  (...500); в)  $Ra40/2$ ; г)  $Ra20/3$ .

*Защита выполненной лабораторной работы* осуществляется каждым студентом индивидуально, как правило, непосредственно на занятии или в часы самостоятельной работы.

## 6 Литература, рекомендуемая для изучения курса

6.1 Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для вузов/ Г.Д. Крылова – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 711 с.

6.2 Таныгин, В.А. Основы стандартизации и управления качеством продукции: учеб. пособие/ В.А. Таныгин– 2-е изд., перераб. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 208 с.

6.3 Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учебное пособие / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря - М.: Логос, 2003.-536 с.: ил.

6.4 **Российская федерация. Законы.** О техническом регулировании: федер. закон: [принят Гос. Думой 1 июня 2003 г.].- М.: Изд. – во стандартов, 2004. – 48с.

6.5 **ГОСТ 8032-84.** Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. – Введ. 1985-07-01. – М.: Изд.-во стандартов, 1985. -18с.

## Приложение А (справочное) Пример расчета

В условиях задачи 1  $C = 0.64$ ,  $n = 3/2$  параметрический ряд А задан рядом R40/3(1.18...3.35). Выбрать члены рядов параметров А и В и определить их порядковые номера.

1 Определяем по таблице 1 ряд параметров А, его знаменатель и порядковые номера членов R40/3 (1.18; 1.4; 1.70; 2; 2.36; 2.8; 3.35);

$$\varphi_A = \frac{1.40}{1.18} = 1.18$$

$$N_1 = 3; N_2 = 6; N_3 = 9; N_4 = 12; N_5 = 15; N_6 = 18; N_7 = 21;$$

2 Находим приближенное значение параметра  $B_1$ , соответствующее первому члену  $A_1$ :

$$A_1 = 0.64(B_1)^{3/2}; A_1 = 1.18; B_1 = \left(\frac{1.18}{0.64}\right)^{2/3} = 1.5$$

3 Определяем знаменатель ряда В:

$$\varphi_A = \varphi_B^{3/2} \Rightarrow \varphi_B = \varphi_A^{2/3} = (1.18)^{2/3} = 1.12$$

4 Определяем ряд параметров В, его обозначение и порядковые номера членов:

Ряд В: R40/2 (1.5; 1.7; 1.9; 2.12; 2.36; 2.65; 3.00)

$$N = N_r + K40; K = 0; N_1 = 7; N_2 = 9; N_3 = 11; N_4 = 13; N_5 = 15; N_6 = 17; N_7 = 19;$$

Результаты расчета вносим в таблицу А.1

Таблица А.1

Обозначение параметров	Обозначение ряда	Знаменатель ряда	Значение параметров						
			1	2	3	4	5	6	7
			1.18	1.4	1.70	2.0	2.36	2.8	3.35
А	R40/3	1.18	Порядковые номера членов						
			3	6	9	12	15	18	21
			1.5	1.7	1.9	2.12	2.36	2.65	3.0
В	R40/2	1.12	Порядковые номера членов						
			7	9	11	13	15	17	19

