



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))**

**Методические указания по выполнению индивидуального задания  
«СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»**

**Учебный модуль:  
«Производственный и операционный менеджмент»**

**Направление подготовки  
38.03.02 Менеджмент**

**Направленность образовательной программы  
«Производственный менеджмент»**

**Компетенции: ДПК-5**

**Заочная форма обучения**

**Санкт-Петербург  
2017**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	3
2 Основные этапы выполнения индивидуального задания .....	3
3 Критерии оценки работы .....	8
Приложения .....	9
Приложение 1. Форма задания .....	9
Приложение 2. Форма отчета .....	10
Приложение 3. Справочные данные .....	12
Приложение 4. Варианты заданий: .....	14

## 1 Общие положения

Студенты, в ходе выполнения индивидуального расчетного задания приобретают опыт практической реализации полученных знаний.

В процессе выполнения задания студентов вырабатываются навыки самостоятельного подбора фактического и цифрового материала, работы со статистическими справочниками, составления таблиц, диаграмм.

Все это не только расширяет и углубляет знания по модулю «Производственный и операционный менеджмент», но и прививает навыки научного исследования и самостоятельного письменного изложения важных и сложных теоретических проблем.

Выполнение индивидуального задания направлено на формирование и проверку освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

Компетенция	Формируемые компоненты
ДПК-5	владение технологиями организации процессов обеспечения качества продукции на предприятии, владеть методами оценки качества продукции, стандартизации и сертификации продукции с учетом международных требований; владение современными подходами к внедрению концепции Всеобщего менеджмента качества (TQM)

## 2 Основные этапы выполнения индивидуального задания

**Цель задания:**

Изучить теоретические основы и получить практические навыки статистического анализа данных: на основе данных контроля показателя качества построить эмпирическую функцию распределения вероятности и сделать вывод о степени точности процесса.

**Порядок выполнения задания:**

### **Этап 1. Группировка результатов наблюдения**

При большом объёме наблюдений ( $n \geq 50$ ) их результаты обычно предварительно *группируют*, представляя в виде *интервального вариационного ряда*. В общем случае процедура группировки включает в себя следующие основные шаги.

1. По имеющимся данным объёмом  $n$  определяют наибольшее  $x_{max}$  и наименьшее  $x_{min}$  значение контролируемого показателя.

2. Вычисляют размах варьирования значений показателя:

$$R = x_{max} - x_{min}.$$

3. Определяют число  $k$  интервалов группировки при  $n \leq 60$ :

$$k = 1,443 \times \ln(n) + 1 = 3,322 \times \lg(n) + 1$$

при  $n > 60$ :

$$k = \lfloor \sqrt{n} \rfloor,$$

где  $\lfloor \sqrt{n} \rfloor$ , целая часть числа.

4. Устанавливают интервальную длину (ширину)  $h$  одинаковую для всех интервалов группировки:

$$h = \frac{R}{k}.$$

5. Определяют нижнюю (левую) границу первого интервала группировки:

$$L_1 = x_{min} - \frac{\Delta}{2},$$

где  $\Delta$  - наименьший значащий разряд у данных.

6. Определяют нижние и верхние границы остальных интервалов группировки, используя соотношения:

$$U_i = L_i + h, \quad L_{i+1} = U_i \\ i = 1, 2, \dots, k$$

После определения верхней границы  $U_k$  последнего  $k$ -го интервала группировки необходимо проверить условие, выполнение которого обеспечивает учёт всех выборочных данных при группировке.

$$x_{max} \leq U_k,$$

Если условие не выполняется, то необходимо увеличить длину интервалов  $h$  и пересчитать их границы.

7. Для каждого интервала находят центральное значение (середины интервала):

$$x_{ц,i} = \frac{U_i + L_i}{2}, \quad i = 1, 2, \dots, k,$$

где  $L_i$  и  $U_i$  - соответственно нижняя и верхняя границы  $i$ -го интервала группировки.

8. Для каждого интервала группировки подсчитывают абсолютную ( $m_i$ ) или относительную ( $m_i/n$ ) частоту (частость) попаданий выборочных значений контролируемой характеристики в этот интервал. Для облегчения подсчёта частот можно воспользоваться вспомогательным бланком (рис. 1.).

№ п/п	Интервалы		Середина, $x_{ц,i}$	Подсчёт частот	Частота, $m_i$	$m_i/n$
	$L_i$	$U_i$				
1				/	1	
2				////	4	
3				### ////	9	
...				...	...	
$k$				///	3	
Итого:					$n$	

Рис. 1. Таблица для подсчёта частот при группировке данных

При подсчёте частот следует просмотреть все наблюденные значения одно за другим и записать частоты, приходящиеся на каждый интервал, используя простейшие символы (например, «галочки» или «чёрточки»). После этого необходимо проверить выполнения условий

$$\sum_{i=1}^k m_i = n; \quad \sum_{i=1}^k \frac{m_i}{n} = 1.$$

Если условия не выполняются, то это означает, что в подсчёте частот вкралась ошибка.

9. Результаты группировки, как правило, визуализируют в виде столбчатой диаграммы, называемой *гистограмма* (рис. 2).

Гистограмма представляет собой ступенчатую фигуру из столбцов с основаниями равными длине интервалов, и высотами равными частотам (частостям)  $m_i$  ( $m_i/n$ ) для соответствующих интервалов. Если соединить середины верхних оснований столбцов отрез-

ками прямой, то можно получить *полигон частот* (для  $m_i$ ) или *полигон относительных частот* (для  $m_i/n$ ) (см. рис. 2).

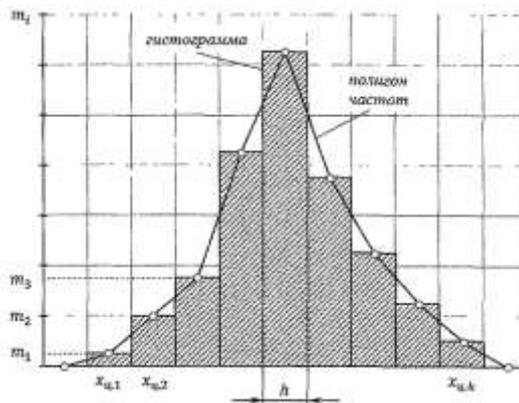


Рис. 2. Общий вид гистограммы и полигона частот

10. По результатам группировки также строят графики *эмпирических (выборочных) функций распределения* и *плотности распределения вероятностей*. Эмпирическая функция распределения  $F_n(x)$  по сгруппированным данным определяется выражением

$$F_n(x) = P[X < U_i] = \frac{N_i}{n},$$

где  $U_i$  - верхняя (правая) граница  $i$ -го интервала группировки;  $N_i$  - накопленная частота для  $i$ -го интервала группировки.

*Накопленной частотой*  $i$ -го интервала группировки называется число  $N_i$  наблюдений, численное значение которых меньше или равно правой границе, т.е. удовлетворяющих условию  $x_j \leq U_i$ .

Накопленная частота  $N_i$  определяется суммированием групповых частот  $m_i$  первых  $i$  интервалов группировки, т.е.

$$N_i = m_1 + m_2 + \dots + m_i.$$

В свою очередь, отношения  $N_i/n$  представляют собой *относительные накопленные частоты*.

Для графического представления эмпирической функции распределения строят столбчатую диаграмму, в которой основания столбцов равны ширине интервалов группировки, а высота - относительным накопленным частотам для соответствующего интервала. После этого правые верхние углы столбцов соединяют отрезками прямой линии (рис. 3).

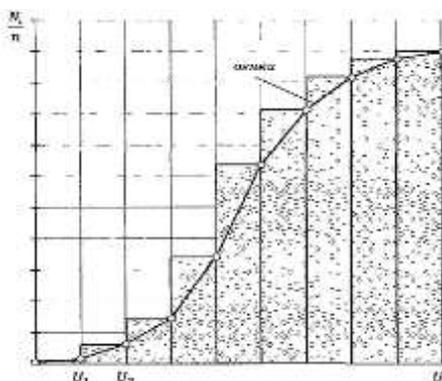


Рис. 3. График эмпирической функции распределения

Полученная ломаная называется *огивой (полигоном накопленных частот)* и представляет собой график эмпирической функции распределения для непрерывной случайной величины.

Результатам группировки данных является *таблица частот сгруппированной выборки*. Используя эту таблицу, можно найти оценки характеристик положения и рассеивания генеральной совокупности.

Оценку *математического ожидания* можно найти, используя центральные значения для каждого интервала группировки, т.е.  $x_{ц,i}$ . по формуле,

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ц,i} \cdot m_i)}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

Оценку *дисперсии* можно найти по формуле.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 m_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

## Этап 2. Статистическая обработка данных

Для построения кривой нормального распределения необходимо дополнительно рассчитать:

- максимальную ординату распределения  $y$

$$y_{\max} = 0,4 \cdot \frac{\sum m_i \cdot \Delta L}{\sigma}$$

где  $\Delta L$  - размер интервала,

- ординату для односигмовых ( $\pm\sigma$ ) расстояний от середины поля рассеяния  $y_{\sigma}$ :

$$y_{\sigma} = 0,24 \cdot \frac{\sum m_i \cdot \Delta L}{\sigma}$$

Величина поля рассеяния для процесса определяется как:

$$\omega_{\max} = \pm 3\sigma$$

По этим данным легко построить кривую нормального распределения, наложив ее на график рассеяния фактических размеров (гистограмму). На этот же график наносится в принятом масштабе величина заданного поля допуска  $T$  с предельными размерами  $D_{\text{вер}}$  (верхний) и  $D_{\text{ниж}}$  (нижний) (см. рис. 4). Величина площади поверхности, ограниченной кривой нормального распределения в границах поля допуска, отнесенная ко всей площади кривой нормального распределения, определяет вероятность  $P(D)$  изготовления деталей, находящихся в поле допуска (по диаметру ролика). А отсюда вытекает, что вероятность брака (несоответствия допуску) равна  $1 - P(D)$ .

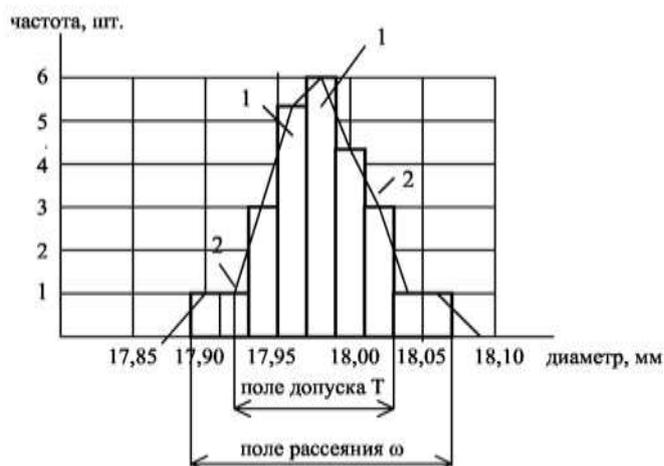


Рисунок 4.

Для оценки вероятности получения брака воспользуемся функцией Лапласа<sup>1</sup>  $\Phi(z)$ , где

$$z = \frac{x}{\sigma}.$$

Определим верхнее и нижнее значения аргумента  $z$ :

$$z_{\text{вер}} = \frac{D_{\text{вер}} - D_{\text{ср}}}{\sigma}; \quad z_{\text{ниж}} = \frac{D_{\text{ниж}} - D_{\text{ср}}}{\sigma}$$

**Вероятность получения брака  $P_v$**  по верхнему пределу допуска равна

$$P_v = 0,5 - \Phi(z_{\text{вер}})$$

**Вероятность получения брака  $P_n$**  по нижнему пределу допуска равна

$$P_n = 0,5 + \Phi(z_{\text{ниж}}).$$

**Индекс воспроизводимости процесса  $C_p$** , характеризующего соотношение поля рассеяния  $\omega$  и поля допуска  $T$  ( $T=D_{\text{вер}}-D_{\text{ниж}}$ ):

$$C_p = \frac{T}{6\sigma}.$$

**Выводы студентом формулируются самостоятельно**

### **Требования к формированию отчета**

Отчёт формируется в следующем порядке:

- 1. Задание - оформляется в соответствии с образцом (см. Приложение 1).**
- 2. Отчет – оформляется в соответствии с образцом (см. Приложение 2)**
- 3. Цель работы.**

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п. Цель работы формулируется для каждой работы отдельно.

- 4. Основные теоретические положения.**

Отчет должен содержать минимум необходимых теоретических сведений о сущности исследуемого явления и его описание. Объем раздела должен быть таким, чтобы было при объяснении результатов работы студент мог сослаться на соответствующие формулы и заключения.

- 5. Практическая часть и полученные результаты**

В данном разделе приводятся результаты обработки данных, результаты расчетов, графики полученных зависимостей, иные требуемые данные, которые впоследствии будут положены в основу формулируемых выводов по работе

- 6. Выводы.**

Оценивается степень соответствия полученных результатов расчетов с теоретическими данными и статистическими данными. Дается объяснение полученных в ходе работы зависимостей и результатов.

**В качестве приложения к отчету должен быть приложен файл Excel, содержащий как расчеты, так и диаграммы и графики.**

**Допускается оформление графиков вручную, на бумажном носителе. В этом случае необходимо к отчету приложить скан изображения.**

<sup>1</sup> Рекомендации по использованию интегральной функции Лапласа приведены в Приложении 3

### 3 Критерии оценки работы

Максимальный балл за выполненную работу – 100 баллов. Оценивание работы осуществляется на основе следующих критериев:

№	Качественные характеристики работы	Макс. балл
<b>I.</b>	<b>Оценка работы по формальным критериям</b>	<b>20</b>
1	Соблюдение сроков сдачи работы по этапам написания	10
2	Правильность оформления в соответствии с требованиями	10
<b>II.</b>	<b>Оценка работы по содержанию</b>	<b>80,0</b>
1	Корректность расчетов	40
2	Умение формулировать выводы	40
3	Наличие ошибок принципиального характера*	<b>-30,0</b>

Наиболее типичными *ошибками принципиального характера*, которые снижают итоговый балл, являются:

- использование в работе устаревшего учебного и нормативного материала;
- несоответствие содержания разделов отчета названию;
- отсутствие выводов по теме исследования;

Руководителем могут быть выявлены и другие ошибки, снижающие качество работы.

При работе с отзывом студент особое внимание должен уделить анализу отмеченных недостатков, методическим советам преподавателя по их устранению, обратив внимание и на замечания руководителя. Допускается две передачи отчета.

Оценка выставляется руководителем по результатам проверки работы по следующей шкале баллов:

Менее 61 баллов	Неудовлетворительно
61-70 баллов	Удовлетворительно
71-80 баллов	Хорошо
81-100 баллов	Отлично

## Приложения

### Приложение 1. Форма задания

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный технологический институт

(технический университет)»

(СПбГТИ(ТУ))

### ЗАДАНИЕ

\_\_\_\_\_ *(виды работ: отчет, эссе, статья и т.д.)*

УГНС \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_

*(код, название)*

Направленность, магистерская программа (подчеркнуть) \_\_\_\_\_

*(код, название)*

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

**Учебный модуль** \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

*(Фамилия, Имя, Отчество)*

**Цель работы** (формулируется преподавателем, задание в соответствии с целями освоения компетенции) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Исходные данные** (информационные источники)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Срок представления отчета к защите \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_ *(подпись, дата)* \_\_\_\_\_ *(инициалы, фамилия)*

Задание принял к выполнению \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

(инициалы, фамилия)

**Приложение 2. Форма отчета**  
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

**ОТЧЕТ**

(виды работ: отчет, эссе, статья и т.д.)

УГНС \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
(код, название)

Направленность, магистерская программа (подчеркнуть) \_\_\_\_\_  
(код, название)

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_

**Учебный модуль** \_\_\_\_\_

Курс \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О, подпись, дата)

**Рецензия преподавателя** (формулируется преподавателем<sup>1</sup> в соответствии с результатами освоения компетенции и подтверждается данными таблицы 1)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Таблица 1

Компетенция	Вид работы	Наименование работы	Степень (оценка) освоения компетенции по БРС

Преподаватель \_\_\_\_\_  
(подпись<sup>2</sup>, дата)

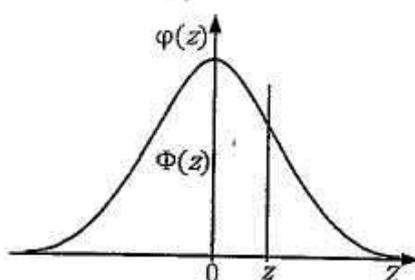
\_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

<sup>1</sup> – в отчетах в электронной форме рецензия формулируется в специальном поле загруженного в портфолио документа в соответствии со шкалой оценки результатов освоения компетенции и фиксируется простой электронной цифровой подписью.

<sup>2</sup> – окончательная редакция отчета в электронной форме подписывается простой электронной цифровой подписью, после чего



## Интегральная функция Лапласа



В таблице приведены значения функции Лапласа вида:

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z e^{-\frac{u^2}{2}} du,$$

которая соответствует функции распределения стандартного нормального закона, т.е. определяет площадь под кривой, задаваемой выражением:

$$\varphi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{z^2}{2}}$$

и лежащей левее точки  $z$ .

В первом столбце таблицы приведены значения аргумента  $z$  с точностью до одной десятой, сотые доли указаны в заголовках остальных столбцов. Значение функции для заданного аргумента находят на пересечении соответствующей строки и столбца.

**Пример** – Для аргумента  $z = 1,96$  значение функции находится на пересечении строки 1,9 и столбца 0,06:

$$\Phi(1,96) = 0,97500.$$

Значения функции  $\Phi(z)$  для отрицательных значений аргумента  $z$  находят из соотношения:

$$\Phi(-z) = 1 - \Phi(z).$$

**Пример** – Необходимо найти значение функции для аргумента  $z = -0,25$ . По таблице находим  $\Phi(0,25) = 0,59871$ , тогда

$$\Phi(-0,25) = 1 - 0,59871 = 0,40129.$$

Для промежуточных значений аргумента  $z$ , лежащих между двумя соседними табличными значениями  $z_1$  и  $z_2$ :

$$z_1 < z < z_2$$

значение функции  $\Phi(z)$  может быть найдено приближённо методом линейной интерполяции:

$$\Phi(z) = \Phi(z_1) + \frac{z - z_1}{z_2 - z_1} [\Phi(z_2) - \Phi(z_1)].$$

**Пример** – Необходимо найти значение функции для аргумента  $z = 1,965$ . Рассматриваемое значение находится между двумя соседними  $z_1 = 1,96$  и  $z_2 = 1,97$ , для которых значения функции, равны

$$\Phi(1,96) = 0,97500; \quad \Phi(1,97) = 0,97558.$$

Тогда, используя соотношение, получаем:

$$\Phi(1,965) = 0,97500 + \frac{1,965 - 1,96}{1,97 - 1,96} (0,97558 - 0,97500) = 0,97529.$$

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,50000	0,50399	0,50798	0,51197	0,51595	0,51994	0,52392	0,52790	0,53188	0,53586
0,1	0,53983	0,54380	0,54776	0,55172	0,55567	0,55962	0,56356	0,56749	0,57142	0,57535
0,2	0,57926	0,58317	0,58706	0,59095	0,59483	0,59871	0,60257	0,60642	0,61026	0,61409
0,3	0,61791	0,62172	0,62552	0,62930	0,63307	0,63683	0,64058	0,64431	0,64803	0,65173
0,4	0,65542	0,65910	0,66276	0,66640	0,67003	0,67364	0,67724	0,68082	0,68439	0,68793
0,5	0,69146	0,69497	0,69847	0,70194	0,70540	0,70884	0,71226	0,71566	0,71904	0,72240
0,6	0,72575	0,72907	0,73237	0,73565	0,73891	0,74215	0,74537	0,74857	0,75175	0,75490
0,7	0,75804	0,76115	0,76424	0,76730	0,77035	0,77337	0,77637	0,77935	0,78230	0,78524
0,8	0,78814	0,79103	0,79389	0,79673	0,79955	0,80234	0,80511	0,80785	0,81057	0,81327
0,9	0,81594	0,81859	0,82121	0,82381	0,82639	0,82894	0,83147	0,83398	0,83646	0,83891
1,0	0,84134	0,84375	0,84614	0,84849	0,85083	0,85314	0,85543	0,85769	0,85993	0,86214
1,1	0,86433	0,86650	0,86864	0,87076	0,87286	0,87493	0,87698	0,87900	0,88100	0,88298
1,2	0,88493	0,88686	0,88877	0,89065	0,89251	0,89435	0,89617	0,89796	0,89973	0,90147
1,3	0,90320	0,90490	0,90658	0,90824	0,90988	0,91149	0,91309	0,91466	0,91621	0,91774
1,4	0,91924	0,92073	0,92220	0,92364	0,92507	0,92647	0,92785	0,92922	0,93056	0,93189
1,5	0,93319	0,93448	0,93574	0,93699	0,93822	0,93943	0,94062	0,94179	0,94295	0,94408
1,6	0,94520	0,94630	0,94738	0,94845	0,94950	0,95053	0,95154	0,95254	0,95352	0,95449
1,7	0,95543	0,95637	0,95728	0,95818	0,95907	0,95994	0,96080	0,96164	0,96246	0,96327
1,8	0,96407	0,96485	0,96562	0,96638	0,96712	0,96784	0,96856	0,96926	0,96995	0,97062
1,9	0,97128	0,97193	0,97257	0,97320	0,97381	0,97441	0,97500	0,97558	0,97615	0,97670
2,0	0,97725	0,97778	0,97831	0,97882	0,97932	0,97982	0,98030	0,98077	0,98124	0,98169
2,1	0,98214	0,98257	0,98300	0,98341	0,98382	0,98422	0,98461	0,98500	0,98537	0,98574
2,2	0,98610	0,98645	0,98679	0,98713	0,98745	0,98778	0,98809	0,98840	0,98870	0,98899
2,3	0,98928	0,98956	0,98983	0,99010	0,99036	0,99061	0,99086	0,99111	0,99134	0,99158
2,4	0,99180	0,99202	0,99224	0,99245	0,99266	0,99286	0,99305	0,99324	0,99343	0,99361
2,5	0,99379	0,99396	0,99413	0,99430	0,99446	0,99461	0,99477	0,99492	0,99506	0,99520
2,6	0,99534	0,99547	0,99560	0,99573	0,99585	0,99598	0,99609	0,99621	0,99632	0,99643
2,7	0,99653	0,99664	0,99674	0,99683	0,99693	0,99702	0,99711	0,99720	0,99728	0,99736
2,8	0,99744	0,99752	0,99760	0,99767	0,99774	0,99781	0,99788	0,99795	0,99801	0,99807
2,9	0,99813	0,99819	0,99825	0,99831	0,99836	0,99841	0,99846	0,99851	0,99856	0,99861
3,0	0,99865	0,99869	0,99874	0,99878	0,99882	0,99886	0,99889	0,99893	0,99896	0,99900
3,1	0,99903	0,99906	0,99910	0,99913	0,99916	0,99918	0,99921	0,99924	0,99926	0,99929
3,2	0,99931	0,99934	0,99936	0,99938	0,99940	0,99942	0,99944	0,99946	0,99948	0,99950
3,3	0,99952	0,99953	0,99955	0,99957	0,99958	0,99960	0,99961	0,99962	0,99964	0,99965
3,4	0,99966	0,99968	0,99969	0,99970	0,99971	0,99972	0,99973	0,99974	0,99975	0,99976
3,5	0,99977	0,99978	0,99978	0,99979	0,99980	0,99981	0,99981	0,99982	0,99983	0,99983
3,6	0,99984	0,99985	0,99985	0,99986	0,99986	0,99987	0,99987	0,99988	0,99988	0,99989
3,7	0,99989	0,99990	0,99990	0,99990	0,99991	0,99991	0,99992	0,99992	0,99992	0,99992
3,8	0,99993	0,99993	0,99993	0,99994	0,99994	0,99994	0,99994	0,99995	0,99995	0,99995
3,9	0,99995	0,99995	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99996	0,99997	0,99997
4,0	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99997	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998
4,1	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	0,99998	0,99999	0,99999
4,2	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999
4,3	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999	0,99999
4,4	0,99999	0,99999	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

### Приложение 4. Варианты заданий:

**Общие сведения:**

**В таблице приведены данные результата контроля диаметров валов, изготовленных на токарном полуавтомате. Необходимо выполнить группировку данных, построить гистограмму, полигон частот, график эмпирической функции распределения, кривую нормального распределений. Исходя из заданного поля допуска на размер определить вероятность получения брака и рассчитать индекс воспроизводимости производственного процесса.**

**Вариант 1**

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	20,16	20,10	20,20	20,27	20,27	20,31	20,03	20,17	20,26	20,11
11-20	20,14	20,07	20,06	20,12	20,13	20,04	20,15	20,16	20,19	20,16
21-30	20,16	20,16	20,28	20,18	20,17	20,15	20,32	20,25	20,35	20,14
31-40	20,30	20,07	20,22	20,25	20,32	20,18	20,15	20,23	20,16	20,24
41-50	20,08	20,13	20,08	20,16	20,18	20,19	20,16	20,34	20,06	20,13
51-60	20,00	20,29	20,10	20,14	20,24	20,22	20,25	20,23	20,09	20,11
61-70	20,23	20,21	20,12	20,17	20,19	20,22	20,19	20,12	20,32	20,22
71-80	20,24	20,25	20,14	20,12	20,26	20,10	20,08	20,23	20,23	20,34
81-90	20,29	20,28	20,19	20,19	20,22	20,18	20,11	20,06	20,24	20,19

Допуск на размер:  $20,18 \pm 0,12$

**Вариант 2**

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	22,18	22,11	22,22	22,30	22,30	22,34	22,03	22,19	22,29	22,12
11-20	22,15	22,08	22,07	22,13	22,14	22,04	22,17	22,18	22,21	22,18
21-30	22,18	22,18	22,31	22,20	22,19	22,17	22,35	22,28	22,39	22,15
31-40	22,33	22,08	22,24	22,28	22,35	22,20	22,17	22,25	22,18	22,26
41-50	22,09	22,14	22,09	22,18	22,20	22,21	22,18	22,37	22,07	22,14
51-60	22,00	22,32	22,11	22,15	22,26	22,24	22,28	22,25	22,10	22,12
61-70	22,25	22,23	22,13	22,19	22,21	22,24	22,21	22,13	22,35	22,24
71-80	22,26	22,28	22,15	22,13	22,29	22,11	22,09	22,25	22,25	22,37
81-90	22,32	22,31	22,21	22,21	22,24	22,20	22,12	22,07	22,26	22,21

Допуск на размер:  $22,18^{+0,12}_{-0,08}$

**Вариант 3**

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	20,56	20,50	20,60	20,67	20,67	20,71	20,43	20,57	20,66	20,51
11-20	20,54	20,47	20,46	20,52	20,53	20,44	20,55	20,56	20,59	20,56
21-30	20,56	20,56	20,68	20,58	20,57	20,55	20,72	20,65	20,75	20,54
31-40	20,70	20,47	20,62	20,65	20,72	20,58	20,55	20,63	20,56	20,64
41-50	20,48	20,53	20,48	20,56	20,58	20,59	20,56	20,74	20,46	20,53
51-60	20,40	20,69	20,50	20,54	20,64	20,62	20,65	20,63	20,49	20,51
61-70	20,63	20,61	20,52	20,57	20,59	20,62	20,59	20,52	20,72	20,62
71-80	20,64	20,65	20,54	20,52	20,66	20,50	20,48	20,63	20,63	20,74
81-90	20,69	20,68	20,59	20,59	20,62	20,58	20,51	20,46	20,64	20,59

Допуск на размер:  $20,59^{+0,12}_{-0,10}$

**Вариант 4**

Номер	Диаметр, мм									
-------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

вала										
1-10	30,24	30,15	30,30	30,41	30,41	30,47	30,05	30,26	30,39	30,17
11-20	30,21	30,11	30,09	30,18	30,20	30,06	30,23	30,24	30,29	30,24
21-30	30,24	30,24	30,42	30,27	30,26	30,23	30,48	30,38	30,53	30,21
31-40	30,45	30,11	30,33	30,38	30,48	30,27	30,23	30,35	30,24	30,36
41-50	30,12	30,20	30,12	30,24	30,27	30,29	30,24	30,51	30,09	30,20
51-60	30,00	30,44	30,15	30,21	30,36	30,33	30,38	30,35	30,14	30,17
61-70	30,35	30,32	30,18	30,26	30,29	30,33	30,29	30,18	30,48	30,33
71-80	30,36	30,38	30,21	30,18	30,39	30,15	30,12	30,35	30,35	30,51
81-90	30,44	30,42	30,29	30,29	30,33	30,27	30,17	30,09	30,36	30,29

Допуск на размер:  $30,27^{+0,15}_{-0,05}$

### Вариант 5

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	40,32	40,20	40,40	40,54	40,54	40,62	40,06	40,34	40,52	40,22
11-20	40,28	40,14	40,12	40,24	40,26	40,08	40,30	40,32	40,38	40,32
21-30	40,32	40,32	40,56	40,36	40,34	40,30	40,64	40,50	40,70	40,28
31-40	40,60	40,14	40,44	40,50	40,64	40,36	40,30	40,46	40,32	40,48
41-50	40,16	40,26	40,16	40,32	40,36	40,38	40,32	40,68	40,12	40,26
51-60	40,00	40,58	40,20	40,28	40,48	40,44	40,50	40,46	40,18	40,22
61-70	40,46	40,42	40,24	40,34	40,38	40,44	40,38	40,24	40,64	40,44
71-80	40,48	40,50	40,28	40,24	40,52	40,20	40,16	40,46	40,46	40,68
81-90	40,58	40,56	40,38	40,38	40,44	40,36	40,22	40,12	40,48	40,38

Допуск на размер:  $40,4 \pm 0,12$

### Вариант 6

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	44,35	44,22	44,44	44,59	44,59	44,68	44,07	44,37	44,57	44,24
11-20	44,31	44,15	44,13	44,26	44,29	44,09	44,33	44,35	44,42	44,35
21-30	44,35	44,35	44,62	44,40	44,37	44,33	44,70	44,55	44,77	44,31
31-40	44,66	44,15	44,48	44,55	44,70	44,40	44,33	44,51	44,35	44,53
41-50	44,18	44,29	44,18	44,35	44,40	44,42	44,35	44,75	44,13	44,29
51-60	44,00	44,64	44,22	44,31	44,53	44,48	44,55	44,51	44,20	44,24
61-70	44,51	44,46	44,26	44,37	44,42	44,48	44,42	44,26	44,70	44,48
71-80	44,53	44,55	44,31	44,26	44,57	44,22	44,18	44,51	44,51	44,75
81-90	44,64	44,62	44,42	44,42	44,48	44,40	44,24	44,13	44,53	44,42

Допуск на размер:  $44,39^{+0,08}_{-0,21}$

### Вариант 7

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	46,37	46,23	46,46	46,62	46,62	46,71	46,07	46,39	46,60	46,25
11-20	46,32	46,16	46,14	46,28	46,30	46,09	46,35	46,37	46,44	46,37
21-30	46,37	46,37	46,64	46,41	46,39	46,35	46,74	46,58	46,81	46,32
31-40	46,69	46,16	46,51	46,58	46,74	46,41	46,35	46,53	46,37	46,55
41-50	46,18	46,30	46,18	46,37	46,41	46,44	46,37	46,78	46,14	46,30
51-60	46,00	46,67	46,23	46,32	46,55	46,51	46,58	46,53	46,21	46,25
61-70	46,53	46,48	46,28	46,39	46,44	46,51	46,44	46,28	46,74	46,51
71-80	46,55	46,58	46,32	46,28	46,60	46,23	46,18	46,53	46,53	46,78
81-90	46,67	46,64	46,44	46,44	46,51	46,41	46,25	46,14	46,55	46,44

Допуск на размер:  $46,39^{+0,08}_{-0,21}$

**Вариант 8**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	29,16	29,10	29,20	29,27	29,27	29,31	29,03	29,17	29,26
11-20	29,14	29,07	29,06	29,12	29,13	29,04	29,15	29,16	29,19	29,16
21-30	29,16	29,16	29,28	29,18	29,17	29,15	29,32	29,25	29,35	29,14
31-40	29,30	29,07	29,22	29,25	29,32	29,18	29,15	29,23	29,16	29,24
41-50	29,08	29,13	29,08	29,16	29,18	29,19	29,16	29,34	29,06	29,13
51-60	29,00	29,29	29,10	29,14	29,24	29,22	29,25	29,23	29,09	29,11
61-70	29,23	29,21	29,12	29,17	29,19	29,22	29,19	29,12	29,32	29,22
71-80	29,24	29,25	29,14	29,12	29,26	29,10	29,08	29,23	29,23	29,34
81-90	29,29	29,28	29,19	29,19	29,22	29,18	29,11	29,06	29,24	29,19

Допуск на размер:  $29,21^{+0,08}_{-0,21}$

**Вариант 9**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	35,16	35,10	35,20	35,27	35,27	35,31	35,03	35,17	35,26
11-20	35,14	35,07	35,06	35,12	35,13	35,04	35,15	35,16	35,19	35,16
21-30	35,16	35,16	35,28	35,18	35,17	35,15	35,32	35,25	35,35	35,14
31-40	35,30	35,07	35,22	35,25	35,32	35,18	35,15	35,23	35,16	35,24
41-50	35,08	35,13	35,08	35,16	35,18	35,19	35,16	35,34	35,06	35,13
51-60	35,00	35,29	35,10	35,14	35,24	35,22	35,25	35,23	35,09	35,11
61-70	35,23	35,21	35,12	35,17	35,19	35,22	35,19	35,12	35,32	35,22
71-80	35,24	35,25	35,14	35,12	35,26	35,10	35,08	35,23	35,23	35,34
81-90	35,29	35,28	35,19	35,19	35,22	35,18	35,11	35,06	35,24	35,19

Допуск на размер:  $35,15 \pm 0,19$

**Вариант 10**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	20,40	20,34	20,44	20,51	20,51	20,55	20,27	20,41	20,50
11-20	20,38	20,31	20,30	20,36	20,37	20,28	20,39	20,40	20,43	20,40
21-30	20,40	20,40	20,52	20,42	20,41	20,39	20,56	20,49	20,59	20,38
31-40	20,54	20,31	20,46	20,49	20,56	20,42	20,39	20,47	20,40	20,48
41-50	20,32	20,37	20,32	20,40	20,42	20,43	20,40	20,58	20,30	20,37
51-60	20,24	20,53	20,34	20,38	20,48	20,46	20,49	20,47	20,33	20,35
61-70	20,47	20,45	20,36	20,41	20,43	20,46	20,43	20,36	20,56	20,46
71-80	20,48	20,49	20,38	20,36	20,50	20,34	20,32	20,47	20,47	20,58
81-90	20,53	20,52	20,43	20,43	20,46	20,42	20,35	20,30	20,48	20,43

Допуск на размер:  $20,39^{+0,08}_{-0,21}$

**Вариант 11**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	24,45	24,39	24,49	24,56	24,56	24,60	24,32	24,46	24,55
11-20	24,43	24,36	24,35	24,41	24,42	24,33	24,44	24,45	24,48	24,45
21-30	24,45	24,45	24,57	24,47	24,46	24,44	24,61	24,54	24,64	24,43
31-40	24,59	24,36	24,51	24,54	24,61	24,47	24,44	24,52	24,45	24,53
41-50	24,37	24,42	24,37	24,45	24,47	24,48	24,45	24,63	24,35	24,42
51-60	24,29	24,58	24,39	24,43	24,53	24,51	24,54	24,52	24,38	24,40
61-70	24,52	24,50	24,41	24,46	24,48	24,51	24,48	24,41	24,61	24,51
71-80	24,53	24,54	24,43	24,41	24,55	24,39	24,37	24,52	24,52	24,63

81-90	24,58	24,57	24,48	24,48	24,51	24,47	24,40	24,35	24,53	24,48
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Допуск на размер:  $24,49^{+0,07}_{-0,21}$

### Вариант 12

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	39,31	39,20	39,39	39,53	39,53	39,60	39,06	39,33	39,51
11-20	39,27	39,14	39,12	39,23	39,25	39,08	39,29	39,31	39,37	39,31
21-30	39,31	39,31	39,55	39,35	39,33	39,29	39,62	39,49	39,68	39,27
31-40	39,59	39,14	39,43	39,49	39,62	39,35	39,29	39,45	39,31	39,47
41-50	39,16	39,25	39,16	39,31	39,35	39,37	39,31	39,66	39,12	39,25
51-60	39,00	39,57	39,20	39,27	39,47	39,43	39,49	39,45	39,18	39,21
61-70	39,45	39,41	39,23	39,33	39,37	39,43	39,37	39,23	39,62	39,43
71-80	39,47	39,49	39,27	39,23	39,51	39,20	39,16	39,45	39,45	39,66
81-90	39,57	39,55	39,37	39,37	39,43	39,35	39,21	39,12	39,47	39,37

Допуск на размер:  $39,35^{+0,17}_{-0,11}$

### Вариант 13

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	27,80	27,74	27,84	27,91	27,91	27,95	27,67	27,81	27,90
11-20	27,78	27,71	27,70	27,76	27,77	27,68	27,79	27,80	27,83	27,80
21-30	27,80	27,80	27,92	27,82	27,81	27,79	27,96	27,89	27,99	27,78
31-40	27,94	27,71	27,86	27,89	27,96	27,82	27,79	27,87	27,80	27,88
41-50	27,72	27,77	27,72	27,80	27,82	27,83	27,80	27,98	27,70	27,77
51-60	27,64	27,93	27,74	27,78	27,88	27,86	27,89	27,87	27,73	27,75
61-70	27,87	27,85	27,76	27,81	27,83	27,86	27,83	27,76	27,96	27,86
71-80	27,88	27,89	27,78	27,76	27,90	27,74	27,72	27,87	27,87	27,98
81-90	27,93	27,92	27,83	27,83	27,86	27,82	27,75	27,70	27,88	27,83

Допуск на размер:  $27,8 \pm 0,16$

### Вариант 14

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	28,45	28,39	28,49	28,56	28,56	28,60	28,32	28,46	28,55
11-20	28,43	28,36	28,35	28,41	28,42	28,33	28,44	28,45	28,48	28,45
21-30	28,45	28,45	28,57	28,47	28,46	28,44	28,61	28,54	28,64	28,43
31-40	28,59	28,36	28,51	28,54	28,61	28,47	28,44	28,52	28,45	28,53
41-50	28,37	28,42	28,37	28,45	28,47	28,48	28,45	28,63	28,35	28,42
51-60	28,29	28,58	28,39	28,43	28,53	28,51	28,54	28,52	28,38	28,40
61-70	28,52	28,50	28,41	28,46	28,48	28,51	28,48	28,41	28,61	28,51
71-80	28,53	28,54	28,43	28,41	28,55	28,39	28,37	28,52	28,52	28,63
81-90	28,58	28,57	28,48	28,48	28,51	28,47	28,40	28,35	28,53	28,48

Допуск на размер:  $28,49 \pm 0,12$

### Вариант 15

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	31,80	31,74	31,84	31,91	31,91	31,95	31,67	31,81	31,90
11-20	31,78	31,71	31,70	31,76	31,77	31,68	31,79	31,80	31,83	31,80
21-30	31,80	31,80	31,92	31,82	31,81	31,79	31,96	31,89	31,99	31,78
31-40	31,94	31,71	31,86	31,89	31,96	31,82	31,79	31,87	31,80	31,88
41-50	31,72	31,77	31,72	31,80	31,82	31,83	31,80	31,98	31,70	31,77
51-60	31,64	31,93	31,74	31,78	31,88	31,86	31,89	31,87	31,73	31,75

61-70	31,87	31,85	31,76	31,81	31,83	31,86	31,83	31,76	31,96	31,86
71-80	31,88	31,89	31,78	31,76	31,90	31,74	31,72	31,87	31,87	31,98
81-90	31,93	31,92	31,83	31,83	31,86	31,82	31,75	31,70	31,88	31,83

Допуск на размер:  $31,8^{+0,15}_{-0,12}$

#### Вариант 16

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	80,24	80,00	80,40	80,67	80,67	80,83	79,72	80,28	80,63
11-20	80,16	79,88	79,84	80,08	80,12	79,76	80,20	80,24	80,36	80,24
21-30	80,24	80,24	80,71	80,32	80,28	80,20	80,87	80,60	80,99	80,16
31-40	80,79	79,88	80,48	80,60	80,87	80,32	80,20	80,52	80,24	80,56
41-50	79,92	80,12	79,92	80,24	80,32	80,36	80,24	80,95	79,84	80,12
51-60	79,60	80,75	80,00	80,16	80,56	80,48	80,60	80,52	79,96	80,04
61-70	80,52	80,44	80,08	80,28	80,36	80,48	80,36	80,08	80,87	80,48
71-80	80,56	80,60	80,16	80,08	80,63	80,00	79,92	80,52	80,52	80,95
81-90	80,75	80,71	80,36	80,36	80,48	80,32	80,04	79,84	80,56	80,36

Допуск на размер:  $80,3^{+0,15}_{-0,12}$

#### Вариант 17

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	46,87	46,81	46,91	46,98	46,98	47,02	46,74	46,88	46,97
11-20	46,85	46,78	46,77	46,83	46,84	46,75	46,86	46,87	46,90	46,87
21-30	46,87	46,87	46,99	46,89	46,88	46,86	47,03	46,96	47,06	46,85
31-40	47,01	46,78	46,93	46,96	47,03	46,89	46,86	46,94	46,87	46,95
41-50	46,79	46,84	46,79	46,87	46,89	46,90	46,87	47,05	46,77	46,84
51-60	46,71	47,00	46,81	46,85	46,95	46,93	46,96	46,94	46,80	46,82
61-70	46,94	46,92	46,83	46,88	46,90	46,93	46,90	46,83	47,03	46,93
71-80	46,95	46,96	46,85	46,83	46,97	46,81	46,79	46,94	46,94	47,05
81-90	47,00	46,99	46,90	46,90	46,93	46,89	46,82	46,77	46,95	46,90

Допуск на размер:  $46,9 \pm 0,1$

#### Вариант 18

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	50,22	50,16	50,26	50,33	50,33	50,37	50,09	50,23	50,32
11-20	50,20	50,13	50,12	50,18	50,19	50,10	50,21	50,22	50,25	50,22
21-30	50,22	50,22	50,34	50,24	50,23	50,21	50,38	50,31	50,41	50,20
31-40	50,36	50,13	50,28	50,31	50,38	50,24	50,21	50,29	50,22	50,30
41-50	50,14	50,19	50,14	50,22	50,24	50,25	50,22	50,40	50,12	50,19
51-60	50,06	50,35	50,16	50,20	50,30	50,28	50,31	50,29	50,15	50,17
61-70	50,29	50,27	50,18	50,23	50,25	50,28	50,25	50,18	50,38	50,28
71-80	50,30	50,31	50,20	50,18	50,32	50,16	50,14	50,29	50,29	50,40
81-90	50,35	50,34	50,25	50,25	50,28	50,24	50,17	50,12	50,30	50,25

Допуск на размер:  $50,22 \pm 0,14$

#### Вариант 19

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	26,75	26,67	26,80	26,89	26,89	26,94	26,57	26,76	26,88
11-20	26,72	26,63	26,61	26,69	26,71	26,59	26,73	26,75	26,79	26,75
21-30	26,75	26,75	26,90	26,77	26,76	26,73	26,96	26,87	27,00	26,72
31-40	26,93	26,63	26,83	26,87	26,96	26,77	26,73	26,84	26,75	26,85

41-50	26,64	26,71	26,64	26,75	26,77	26,79	26,75	26,98	26,61	26,71
51-60	26,53	26,92	26,67	26,72	26,85	26,83	26,87	26,84	26,65	26,68
61-70	26,84	26,81	26,69	26,76	26,79	26,83	26,79	26,69	26,96	26,83
71-80	26,85	26,87	26,72	26,69	26,88	26,67	26,64	26,84	26,84	26,98
81-90	26,92	26,90	26,79	26,79	26,83	26,77	26,68	26,61	26,85	26,79

Допуск на размер:  $26,8^{+0,10}_{-0,14}$

#### Вариант 20

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	141,52	141,10	141,80	142,30	142,30	142,58	140,61	141,59	142,23	141,17
11-20	141,38	140,89	140,82	141,24	141,31	140,68	141,45	141,52	141,73	141,52
21-30	141,52	141,52	142,37	141,66	141,59	141,45	142,65	142,16	142,86	141,38
31-40	142,51	140,89	141,94	142,16	142,65	141,66	141,45	142,01	141,52	142,08
41-50	140,96	141,31	140,96	141,52	141,66	141,73	141,52	142,79	140,82	141,31
51-60	140,40	142,44	141,10	141,38	142,08	141,94	142,16	142,01	141,03	141,17
61-70	142,01	141,87	141,24	141,59	141,73	141,94	141,73	141,24	142,65	141,94
71-80	142,08	142,16	141,38	141,24	142,23	141,10	140,96	142,01	142,01	142,79
81-90	142,44	142,37	141,73	141,73	141,94	141,66	141,17	140,82	142,08	141,73

Допуск на размер:  $141,7^{+0,10}_{-0,14}$

#### Вариант 21

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	47,17	47,03	47,27	47,43	47,43	47,53	46,87	47,20	47,41	47,06
11-20	47,13	46,96	46,94	47,08	47,10	46,89	47,15	47,17	47,24	47,17
21-30	47,17	47,17	47,46	47,22	47,20	47,15	47,55	47,39	47,62	47,13
31-40	47,50	46,96	47,31	47,39	47,55	47,22	47,15	47,34	47,17	47,36
41-50	46,99	47,10	46,99	47,17	47,22	47,24	47,17	47,60	46,94	47,10
51-60	46,80	47,48	47,03	47,13	47,36	47,31	47,39	47,34	47,01	47,06
61-70	47,34	47,29	47,08	47,20	47,24	47,31	47,24	47,08	47,55	47,31
71-80	47,36	47,39	47,13	47,08	47,41	47,03	46,99	47,34	47,34	47,60
81-90	47,48	47,46	47,24	47,24	47,31	47,22	47,06	46,94	47,36	47,24

Допуск на размер:  $47,23 \pm 0,18$

#### Вариант 22

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	70,76	70,55	70,90	71,15	71,15	71,29	70,31	70,80	71,11	70,59
11-20	70,69	70,45	70,41	70,62	70,66	70,34	70,73	70,76	70,87	70,76
21-30	70,76	70,76	71,18	70,83	70,80	70,73	71,32	71,08	71,43	70,69
31-40	71,25	70,45	70,97	71,08	71,32	70,83	70,73	71,01	70,76	71,04
41-50	70,48	70,66	70,48	70,76	70,83	70,87	70,76	71,39	70,41	70,66
51-60	70,20	71,22	70,55	70,69	71,04	70,97	71,08	71,01	70,52	70,59
61-70	71,01	70,94	70,62	70,80	70,87	70,97	70,87	70,62	71,32	70,97
71-80	71,04	71,08	70,69	70,62	71,11	70,55	70,48	71,01	71,01	71,39
81-90	71,22	71,18	70,87	70,87	70,97	70,83	70,59	70,41	71,04	70,87

Допуск на размер:  $70,8 \pm 0,09$

#### Вариант 23

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	56,87	56,81	56,91	56,98	56,98	57,02	56,74	56,88	56,97	56,82
11-20	56,85	56,78	56,77	56,83	56,84	56,75	56,86	56,87	56,90	56,87

21-30	56,87	56,87	56,99	56,89	56,88	56,86	57,03	56,96	57,06	56,85
31-40	57,01	56,78	56,93	56,96	57,03	56,89	56,86	56,94	56,87	56,95
41-50	56,79	56,84	56,79	56,87	56,89	56,90	56,87	57,05	56,77	56,84
51-60	56,71	57,00	56,81	56,85	56,95	56,93	56,96	56,94	56,80	56,82
61-70	56,94	56,92	56,83	56,88	56,90	56,93	56,90	56,83	57,03	56,93
71-80	56,95	56,96	56,85	56,83	56,97	56,81	56,79	56,94	56,94	57,05
81-90	57,00	56,99	56,90	56,90	56,93	56,89	56,82	56,77	56,95	56,90

Допуск на размер: 56,9±0,11

#### Вариант 24

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	60,22	60,16	60,26	60,33	60,33	60,37	60,09	60,23	60,32	60,17
11-20	60,20	60,13	60,12	60,18	60,19	60,10	60,21	60,22	60,25	60,22
21-30	60,22	60,22	60,34	60,24	60,23	60,21	60,38	60,31	60,41	60,20
31-40	60,36	60,13	60,28	60,31	60,38	60,24	60,21	60,29	60,22	60,30
41-50	60,14	60,19	60,14	60,22	60,24	60,25	60,22	60,40	60,12	60,19
51-60	60,06	60,35	60,16	60,20	60,30	60,28	60,31	60,29	60,15	60,17
61-70	60,29	60,27	60,18	60,23	60,25	60,28	60,25	60,18	60,38	60,28
71-80	60,30	60,31	60,20	60,18	60,32	60,16	60,14	60,29	60,29	60,40
81-90	60,35	60,34	60,25	60,25	60,28	60,24	60,17	60,12	60,30	60,25

Допуск на размер: 60,22<sup>+0,15</sup><sub>-0,14</sub>

#### Вариант 25

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	101,20	100,90	101,40	101,76	101,76	101,96	100,55	101,25	101,71	100,95
11-20	101,10	100,75	100,70	101,00	101,05	100,60	101,15	101,20	101,35	101,20
21-30	101,20	101,20	101,81	101,30	101,25	101,15	102,01	101,66	102,16	101,10
31-40	101,91	100,75	101,50	101,66	102,01	101,30	101,15	101,55	101,20	101,60
41-50	100,80	101,05	100,80	101,20	101,30	101,35	101,20	102,11	100,70	101,05
51-60	100,40	101,86	100,90	101,10	101,60	101,50	101,66	101,55	100,85	100,95
61-70	101,55	101,45	101,00	101,25	101,35	101,50	101,35	101,00	102,01	101,50
71-80	101,60	101,66	101,10	101,00	101,71	100,90	100,80	101,55	101,55	102,11
81-90	101,86	101,81	101,35	101,35	101,50	101,30	100,95	100,70	101,60	101,35

Допуск на размер: 101,3±0,15

#### Вариант 26

Номер вала	Диаметр, мм									
1-10	50,60	50,45	50,70	50,88	50,88	50,98	50,28	50,63	50,85	50,48
11-20	50,55	50,38	50,35	50,50	50,53	50,30	50,58	50,60	50,68	50,60
21-30	50,60	50,60	50,90	50,65	50,63	50,58	51,00	50,83	51,08	50,55
31-40	50,95	50,38	50,75	50,83	51,00	50,65	50,58	50,78	50,60	50,80
41-50	50,40	50,53	50,40	50,60	50,65	50,68	50,60	51,05	50,35	50,53
51-60	50,20	50,93	50,45	50,55	50,80	50,75	50,83	50,78	50,43	50,48
61-70	50,78	50,73	50,50	50,63	50,68	50,75	50,68	50,50	51,00	50,75
71-80	50,80	50,83	50,55	50,50	50,85	50,45	50,40	50,78	50,78	51,05
81-90	50,93	50,90	50,68	50,68	50,75	50,65	50,48	50,35	50,80	50,68

Допуск на размер: 50,65±0,11

#### Вариант 27

Номер вала	Диаметр, мм									
------------	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1-10	62,90	62,71	63,02	63,24	63,24	63,37	62,49	62,93	63,21	62,74
11-20	62,84	62,62	62,59	62,77	62,81	62,52	62,87	62,90	62,99	62,90
21-30	62,90	62,90	63,27	62,96	62,93	62,87	63,40	63,18	63,49	62,84
31-40	63,34	62,62	63,09	63,18	63,40	62,96	62,87	63,12	62,90	63,15
41-50	62,65	62,81	62,65	62,90	62,96	62,99	62,90	63,46	62,59	62,81
51-60	62,40	63,30	62,71	62,84	63,15	63,09	63,18	63,12	62,68	62,74
61-70	63,12	63,06	62,77	62,93	62,99	63,09	62,99	62,77	63,40	63,09
71-80	63,15	63,18	62,84	62,77	63,21	62,71	62,65	63,12	63,12	63,46
81-90	63,30	63,27	62,99	62,99	63,09	62,96	62,74	62,59	63,15	62,99

Допуск на размер:  $62,95 \pm 0,15$

**Вариант 28**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	31,45	31,36	31,51	31,62	31,62	31,68	31,25	31,47	31,61
11-20	31,42	31,31	31,29	31,39	31,40	31,26	31,43	31,45	31,50	31,45
21-30	31,45	31,45	31,64	31,48	31,47	31,43	31,70	31,59	31,75	31,42
31-40	31,67	31,31	31,54	31,59	31,70	31,48	31,43	31,56	31,45	31,57
41-50	31,32	31,40	31,32	31,45	31,48	31,50	31,45	31,73	31,29	31,40
51-60	31,20	31,65	31,36	31,42	31,57	31,54	31,59	31,56	31,34	31,37
61-70	31,56	31,53	31,39	31,47	31,50	31,54	31,50	31,39	31,70	31,54
71-80	31,57	31,59	31,42	31,39	31,61	31,36	31,32	31,56	31,56	31,73
81-90	31,65	31,64	31,50	31,50	31,54	31,48	31,37	31,29	31,57	31,50

Допуск на размер:  $31,5 \pm 0,15$

**Вариант 29**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	78,62	78,39	78,78	79,05	79,05	79,21	78,12	78,66	79,01
11-20	78,55	78,27	78,23	78,47	78,51	78,16	78,59	78,62	78,74	78,62
21-30	78,62	78,62	79,09	78,70	78,66	78,59	79,25	78,98	79,37	78,55
31-40	79,17	78,27	78,86	78,98	79,25	78,70	78,59	78,90	78,62	78,94
41-50	78,31	78,51	78,31	78,62	78,70	78,74	78,62	79,33	78,23	78,51
51-60	78,00	79,13	78,39	78,55	78,94	78,86	78,98	78,90	78,35	78,43
61-70	78,90	78,82	78,47	78,66	78,74	78,86	78,74	78,47	79,25	78,86
71-80	78,94	78,98	78,55	78,47	79,01	78,39	78,31	78,90	78,90	79,33
81-90	79,13	79,09	78,74	78,74	78,86	78,70	78,43	78,23	78,94	78,74

Допуск на размер:  $78,7^{+0,15}_{-0,14}$

**Вариант 30**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	69,37	69,31	69,41	69,48	69,48	69,52	69,24	69,38	69,47
11-20	69,35	69,28	69,27	69,33	69,34	69,25	69,36	69,37	69,40	69,37
21-30	69,37	69,37	69,49	69,39	69,38	69,36	69,53	69,46	69,56	69,35
31-40	69,51	69,28	69,43	69,46	69,53	69,39	69,36	69,44	69,37	69,45
41-50	69,29	69,34	69,29	69,37	69,39	69,40	69,37	69,55	69,27	69,34
51-60	69,21	69,50	69,31	69,35	69,45	69,43	69,46	69,44	69,30	69,32
61-70	69,44	69,42	69,33	69,38	69,40	69,43	69,40	69,33	69,53	69,43
71-80	69,45	69,46	69,35	69,33	69,47	69,31	69,29	69,44	69,44	69,55
81-90	69,50	69,49	69,40	69,40	69,43	69,39	69,32	69,27	69,45	69,40

Допуск на размер:  $69,4^{+0,16}_{-0,18}$

**Вариант 31**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	82,86	82,61	83,02	83,31	83,31	83,47	82,32	82,90	83,27
11-20	82,78	82,49	82,45	82,69	82,73	82,36	82,82	82,86	82,98	82,86
21-30	82,86	82,86	83,35	82,94	82,90	82,82	83,52	83,23	83,64	82,78
31-40	83,43	82,49	83,10	83,23	83,52	82,94	82,82	83,15	82,86	83,19
41-50	82,53	82,73	82,53	82,86	82,94	82,98	82,86	83,60	82,45	82,73
51-60	82,20	83,39	82,61	82,78	83,19	83,10	83,23	83,15	82,57	82,65
61-70	83,15	83,06	82,69	82,90	82,98	83,10	82,98	82,69	83,52	83,10
71-80	83,19	83,23	82,78	82,69	83,27	82,61	82,53	83,15	83,15	83,60
81-90	83,39	83,35	82,98	82,98	83,10	82,94	82,65	82,45	83,19	82,98

Допуск на размер:  $82,95^{+0,16}_{-0,18}$

### Вариант 32

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	103,57	103,26	103,78	104,14	104,14	104,34	102,90	103,62	104,09
11-20	103,47	103,11	103,06	103,37	103,42	102,96	103,52	103,57	103,73	103,57
21-30	103,57	103,57	104,19	103,67	103,62	103,52	104,39	104,03	104,55	103,47
31-40	104,29	103,11	103,88	104,03	104,39	103,67	103,52	103,93	103,57	103,98
41-50	103,16	103,42	103,16	103,57	103,67	103,73	103,57	104,50	103,06	103,42
51-60	102,75	104,24	103,26	103,47	103,98	103,88	104,03	103,93	103,21	103,32
61-70	103,93	103,83	103,37	103,62	103,73	103,88	103,73	103,37	104,39	103,88
71-80	103,98	104,03	103,47	103,37	104,09	103,26	103,16	103,93	103,93	104,50
81-90	104,24	104,19	103,73	103,73	103,88	103,67	103,32	103,06	103,98	103,73

Допуск на размер:  $103,7^{+0,16}_{-0,14}$

### Вариант 33

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	65,21	65,15	65,25	65,32	65,32	65,36	65,08	65,22	65,31
11-20	65,19	65,12	65,11	65,17	65,18	65,09	65,20	65,21	65,24	65,21
21-30	65,21	65,21	65,33	65,23	65,22	65,20	65,37	65,30	65,40	65,19
31-40	65,35	65,12	65,27	65,30	65,37	65,23	65,20	65,28	65,21	65,29
41-50	65,13	65,18	65,13	65,21	65,23	65,24	65,21	65,39	65,11	65,18
51-60	65,05	65,34	65,15	65,19	65,29	65,27	65,30	65,28	65,14	65,16
61-70	65,28	65,26	65,17	65,22	65,24	65,27	65,24	65,17	65,37	65,27
71-80	65,29	65,30	65,19	65,17	65,31	65,15	65,13	65,28	65,28	65,39
81-90	65,34	65,33	65,24	65,24	65,27	65,23	65,16	65,11	65,29	65,24

Допуск на размер:  $65,2 \pm 0,15$

### Вариант 34

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	88,56	88,50	88,60	88,67	88,67	88,71	88,43	88,57	88,66
11-20	88,54	88,47	88,46	88,52	88,53	88,44	88,55	88,56	88,59	88,56
21-30	88,56	88,56	88,68	88,58	88,57	88,55	88,72	88,65	88,75	88,54
31-40	88,70	88,47	88,62	88,65	88,72	88,58	88,55	88,63	88,56	88,64
41-50	88,48	88,53	88,48	88,56	88,58	88,59	88,56	88,74	88,46	88,53
51-60	88,40	88,69	88,50	88,54	88,64	88,62	88,65	88,63	88,49	88,51
61-70	88,63	88,61	88,52	88,57	88,59	88,62	88,59	88,52	88,72	88,62
71-80	88,64	88,65	88,54	88,52	88,66	88,50	88,48	88,63	88,63	88,74
81-90	88,69	88,68	88,59	88,59	88,62	88,58	88,51	88,46	88,64	88,59

Допуск на размер:  $88,6 \pm 0,2$

**Вариант 35**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	123,18	122,81	123,42	123,85	123,85	124,09	122,38	123,24	123,79
11-20	123,06	122,63	122,57	122,93	122,99	122,44	123,12	123,18	123,36	123,18
21-30	123,18	123,18	123,91	123,30	123,24	123,12	124,16	123,73	124,34	123,06
31-40	124,03	122,63	123,54	123,73	124,16	123,30	123,12	123,61	123,18	123,67
41-50	122,69	122,99	122,69	123,18	123,30	123,36	123,18	124,28	122,57	122,99
51-60	122,20	123,97	122,81	123,06	123,67	123,54	123,73	123,61	122,75	122,87
61-70	123,61	123,48	122,93	123,24	123,36	123,54	123,36	122,93	124,16	123,54
71-80	123,67	123,73	123,06	122,93	123,79	122,81	122,69	123,61	123,61	124,28
81-90	123,97	123,91	123,36	123,36	123,54	123,30	122,87	122,57	123,67	123,36

Допуск на размер:  $123,3 \pm 0,2$

**Вариант 36**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	153,97	153,51	154,28	154,81	154,81	155,12	152,98	154,05	154,74
11-20	153,82	153,28	153,21	153,67	153,74	153,06	153,90	153,97	154,20	153,97
21-30	153,97	153,97	154,89	154,12	154,05	153,90	155,19	154,66	155,42	153,82
31-40	155,04	153,28	154,43	154,66	155,19	154,12	153,90	154,51	153,97	154,58
41-50	153,36	153,74	153,36	153,97	154,12	154,20	153,97	155,35	153,21	153,74
51-60	152,75	154,96	153,51	153,82	154,58	154,43	154,66	154,51	153,44	153,59
61-70	154,51	154,35	153,67	154,05	154,20	154,43	154,20	153,67	155,19	154,43
71-80	154,58	154,66	153,82	153,67	154,74	153,51	153,36	154,51	154,51	155,35
81-90	154,96	154,89	154,20	154,20	154,43	154,12	153,59	153,21	154,58	154,20

Допуск на размер:  $154,15^{+0,12}_{-0,14}$

**Вариант 37**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	119,08	118,71	119,32	119,75	119,75	119,99	118,28	119,14	119,69
11-20	118,96	118,53	118,47	118,83	118,89	118,34	119,02	119,08	119,26	119,08
21-30	119,08	119,08	119,81	119,20	119,14	119,02	120,06	119,63	120,24	118,96
31-40	119,93	118,53	119,44	119,63	120,06	119,20	119,02	119,51	119,08	119,57
41-50	118,59	118,89	118,59	119,08	119,20	119,26	119,08	120,18	118,47	118,89
51-60	118,10	119,87	118,71	118,96	119,57	119,44	119,63	119,51	118,65	118,77
61-70	119,51	119,38	118,83	119,14	119,26	119,44	119,26	118,83	120,06	119,44
71-80	119,57	119,63	118,96	118,83	119,69	118,71	118,59	119,51	119,51	120,18
81-90	119,87	119,81	119,26	119,26	119,44	119,20	118,77	118,47	119,57	119,26

Допуск на размер:  $119,2^{+0,16}_{-0,18}$

**Вариант 38**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	55,44	55,28	55,55	55,74	55,74	55,85	55,08	55,47	55,72
11-20	55,39	55,19	55,17	55,33	55,36	55,11	55,41	55,44	55,52	55,44
21-30	55,44	55,44	55,77	55,50	55,47	55,41	55,88	55,69	55,96	55,39
31-40	55,83	55,19	55,61	55,69	55,88	55,50	55,41	55,63	55,44	55,66
41-50	55,22	55,36	55,22	55,44	55,50	55,52	55,44	55,94	55,17	55,36
51-60	55,00	55,80	55,28	55,39	55,66	55,61	55,69	55,63	55,25	55,30
61-70	55,63	55,58	55,33	55,47	55,52	55,61	55,52	55,33	55,88	55,61

71-80	55,66	55,69	55,39	55,33	55,72	55,28	55,22	55,63	55,63	55,94
81-90	55,80	55,77	55,52	55,52	55,61	55,50	55,30	55,17	55,66	55,52

Допуск на размер:  $55,5^{+0,15}_{-0,20}$

#### Вариант 39

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	69,30	69,09	69,44	69,68	69,68	69,82	68,85	69,33	69,64
11-20	69,23	68,99	68,96	69,16	69,20	68,89	69,27	69,30	69,40	69,30
21-30	69,30	69,30	69,71	69,37	69,33	69,27	69,85	69,61	69,95	69,23
31-40	69,78	68,99	69,51	69,61	69,85	69,37	69,27	69,54	69,30	69,58
41-50	69,03	69,20	69,03	69,30	69,37	69,40	69,30	69,92	68,96	69,20
51-60	68,75	69,75	69,09	69,23	69,58	69,51	69,61	69,54	69,06	69,13
61-70	69,54	69,47	69,16	69,33	69,40	69,51	69,40	69,16	69,85	69,51
71-80	69,58	69,61	69,23	69,16	69,64	69,09	69,03	69,54	69,54	69,92
81-90	69,75	69,71	69,40	69,40	69,51	69,37	69,13	68,96	69,58	69,40

Допуск на размер:  $69,35^{+0,18}_{-0,16}$

#### Вариант 40

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	51,34	51,18	51,45	51,64	51,64	51,75	50,98	51,37	51,62
11-20	51,29	51,09	51,07	51,23	51,26	51,01	51,31	51,34	51,42	51,34
21-30	51,34	51,34	51,67	51,40	51,37	51,31	51,78	51,59	51,86	51,29
31-40	51,73	51,09	51,51	51,59	51,78	51,40	51,31	51,53	51,34	51,56
41-50	51,12	51,26	51,12	51,34	51,40	51,42	51,34	51,84	51,07	51,26
51-60	50,90	51,70	51,18	51,29	51,56	51,51	51,59	51,53	51,15	51,20
61-70	51,53	51,48	51,23	51,37	51,42	51,51	51,42	51,23	51,78	51,51
71-80	51,56	51,59	51,29	51,23	51,62	51,18	51,12	51,53	51,53	51,84
81-90	51,70	51,67	51,42	51,42	51,51	51,40	51,20	51,07	51,56	51,42

Допуск на размер:  $51,4^{+0,10}_{-0,12}$

#### Вариант 41

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	184,46	183,92	184,83	185,47	185,47	185,84	183,27	184,56	185,38
11-20	184,28	183,64	183,55	184,10	184,19	183,37	184,37	184,46	184,74	184,46
21-30	184,46	184,46	185,56	184,65	184,56	184,37	185,93	185,29	186,20	184,28
31-40	185,75	183,64	185,01	185,29	185,93	184,65	184,37	185,10	184,46	185,20
41-50	183,73	184,19	183,73	184,46	184,65	184,74	184,46	186,11	183,55	184,19
51-60	183,00	185,65	183,92	184,28	185,20	185,01	185,29	185,10	183,82	184,01
61-70	185,10	184,92	184,10	184,56	184,74	185,01	184,74	184,10	185,93	185,01
71-80	185,20	185,29	184,28	184,10	185,38	183,92	183,73	185,10	185,10	186,11
81-90	185,65	185,56	184,74	184,74	185,01	184,65	184,01	183,55	185,20	184,74

Допуск на размер:  $184,7 \pm 0,21$

#### Вариант 42

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	230,58	229,89	231,04	231,84	231,84	232,30	229,09	230,69	231,72
11-20	230,35	229,55	229,44	230,12	230,24	229,21	230,47	230,58	230,92	230,58
21-30	230,58	230,58	231,95	230,81	230,69	230,47	232,41	231,61	232,75	230,35
31-40	232,18	229,55	231,27	231,61	232,41	230,81	230,47	231,38	230,58	231,50

41-50	229,67	230,24	229,67	230,58	230,81	230,92	230,58	232,64	229,44	230,24
51-60	228,75	232,07	229,89	230,35	231,50	231,27	231,61	231,38	229,78	230,01
61-70	231,38	231,15	230,12	230,69	230,92	231,27	230,92	230,12	232,41	231,27
71-80	231,50	231,61	230,35	230,12	231,72	229,89	229,67	231,38	231,38	232,64
81-90	232,07	231,95	230,92	230,92	231,27	230,81	230,01	229,44	231,50	230,92

Допуск на размер:  $230,85^{+0,14}_{-0,16}$

#### Вариант 43

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	180,36	179,82	180,73	181,37	181,37	181,74	179,17	180,46	181,28
11-20	180,18	179,54	179,45	180,00	180,09	179,27	180,27	180,36	180,64	180,36
21-30	180,36	180,36	181,46	180,55	180,46	180,27	181,83	181,19	182,10	180,18
31-40	181,65	179,54	180,91	181,19	181,83	180,55	180,27	181,00	180,36	181,10
41-50	179,63	180,09	179,63	180,36	180,55	180,64	180,36	182,01	179,45	180,09
51-60	178,90	181,55	179,82	180,18	181,10	180,91	181,19	181,00	179,72	179,91
61-70	181,00	180,82	180,00	180,46	180,64	180,91	180,64	180,00	181,83	180,91
71-80	181,10	181,19	180,18	180,00	181,28	179,82	179,63	181,00	181,00	182,01
81-90	181,55	181,46	180,64	180,64	180,91	180,55	179,91	179,45	181,10	180,64

Допуск на размер:  $180,6^{+0,16}_{-0,18}$

#### Вариант 44

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	204,62	204,02	205,03	205,74	205,74	206,15	203,30	204,73	205,64
11-20	204,42	203,71	203,61	204,22	204,32	203,41	204,52	204,62	204,93	204,62
21-30	204,62	204,62	205,84	204,83	204,73	204,52	206,25	205,54	206,55	204,42
31-40	206,05	203,71	205,23	205,54	206,25	204,83	204,52	205,33	204,62	205,44
41-50	203,81	204,32	203,81	204,62	204,83	204,93	204,62	206,45	203,61	204,32
51-60	203,00	205,94	204,02	204,42	205,44	205,23	205,54	205,33	203,91	204,12
61-70	205,33	205,13	204,22	204,73	204,93	205,23	204,93	204,22	206,25	205,23
71-80	205,44	205,54	204,42	204,22	205,64	204,02	203,81	205,33	205,33	206,45
81-90	205,94	205,84	204,93	204,93	205,23	204,83	204,12	203,61	205,44	204,93

Допуск на размер:  $204,85 \pm 0,15$

#### Вариант 45

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	255,78	255,02	256,29	257,18	257,18	257,68	254,13	255,91	257,05
11-20	255,53	254,64	254,51	255,27	255,40	254,26	255,65	255,78	256,16	255,78
21-30	255,78	255,78	257,30	256,03	255,91	255,65	257,81	256,92	258,19	255,53
31-40	257,56	254,64	256,54	256,92	257,81	256,03	255,65	256,67	255,78	256,80
41-50	254,77	255,40	254,77	255,78	256,03	256,16	255,78	258,06	254,51	255,40
51-60	253,75	257,43	255,02	255,53	256,80	256,54	256,92	256,67	254,89	255,15
61-70	256,67	256,41	255,27	255,91	256,16	256,54	256,16	255,27	257,81	256,54
71-80	256,80	256,92	255,53	255,27	257,05	255,02	254,77	256,67	256,67	258,06
81-90	257,43	257,30	256,16	256,16	256,54	256,03	255,15	254,51	256,80	256,16

Допуск на размер:  $256,05^{+0,16}_{-0,15}$

#### Вариант 46

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	200,52	199,92	200,93	201,64	201,64	202,05	199,20	200,63	201,54

11-20	200,32	199,61	199,51	200,12	200,22	199,31	200,42	200,52	200,83	200,52
21-30	200,52	200,52	201,74	200,73	200,63	200,42	202,15	201,44	202,45	200,32
31-40	201,95	199,61	201,13	201,44	202,15	200,73	200,42	201,23	200,52	201,34
41-50	199,71	200,22	199,71	200,52	200,73	200,83	200,52	202,35	199,51	200,22
51-60	198,90	201,84	199,92	200,32	201,34	201,13	201,44	201,23	199,81	200,02
61-70	201,23	201,03	200,12	200,63	200,83	201,13	200,83	200,12	202,15	201,13
71-80	201,34	201,44	200,32	200,12	201,54	199,92	199,71	201,23	201,23	202,35
81-90	201,84	201,74	200,83	200,83	201,13	200,73	200,02	199,51	201,34	200,83

Допуск на размер:  $200,75 \pm 0,2$

#### Вариант 47

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	95,16	95,10	95,20	95,27	95,27	95,31	95,03	95,17	95,26
11-20	95,14	95,07	95,06	95,12	95,13	95,04	95,15	95,16	95,19	95,16
21-30	95,16	95,16	95,28	95,18	95,17	95,15	95,32	95,25	95,35	95,14
31-40	95,30	95,07	95,22	95,25	95,32	95,18	95,15	95,23	95,16	95,24
41-50	95,08	95,13	95,08	95,16	95,18	95,19	95,16	95,34	95,06	95,13
51-60	95,00	95,29	95,10	95,14	95,24	95,22	95,25	95,23	95,09	95,11
61-70	95,23	95,21	95,12	95,17	95,19	95,22	95,19	95,12	95,32	95,22
71-80	95,24	95,25	95,14	95,12	95,26	95,10	95,08	95,23	95,23	95,34
81-90	95,29	95,28	95,19	95,19	95,22	95,18	95,11	95,06	95,24	95,19

Допуск на размер:  $95,2^{+0,12}_{-0,14}$

#### Вариант 48

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	118,51	118,45	118,55	118,62	118,62	118,66	118,38	118,52	118,61
11-20	118,49	118,42	118,41	118,47	118,48	118,39	118,50	118,51	118,54	118,51
21-30	118,51	118,51	118,63	118,53	118,52	118,50	118,67	118,60	118,70	118,49
31-40	118,65	118,42	118,57	118,60	118,67	118,53	118,50	118,58	118,51	118,59
41-50	118,43	118,48	118,43	118,51	118,53	118,54	118,51	118,69	118,41	118,48
51-60	118,35	118,64	118,45	118,49	118,59	118,57	118,60	118,58	118,44	118,46
61-70	118,58	118,56	118,47	118,52	118,54	118,57	118,54	118,47	118,67	118,57
71-80	118,59	118,60	118,49	118,47	118,61	118,45	118,43	118,58	118,58	118,69
81-90	118,64	118,63	118,54	118,54	118,57	118,53	118,46	118,41	118,59	118,54

Допуск на размер:  $118,53^{+0,16}_{-0,18}$

#### Вариант 49

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	227,36	226,68	227,81	228,60	228,60	229,05	225,89	227,47	228,49
11-20	227,13	226,35	226,23	226,91	227,02	226,01	227,25	227,36	227,70	227,36
21-30	227,36	227,36	228,71	227,59	227,47	227,25	229,16	228,38	229,50	227,13
31-40	228,94	226,35	228,04	228,38	229,16	227,59	227,25	228,15	227,36	228,26
41-50	226,46	227,02	226,46	227,36	227,59	227,70	227,36	229,39	226,23	227,02
51-60	225,56	228,83	226,68	227,13	228,26	228,04	228,38	228,15	226,57	226,80
61-70	228,15	227,92	226,91	227,47	227,70	228,04	227,70	226,91	229,16	228,04
71-80	228,26	228,38	227,13	226,91	228,49	226,68	226,46	228,15	228,15	229,39
81-90	228,83	228,71	227,70	227,70	228,04	227,59	226,80	226,23	228,26	227,70

Допуск на размер:  $227,60^{+0,16}_{-0,18}$

**Вариант 50**

Номер вала	Диаметр, мм									
	1-10	196,52	195,92	196,93	197,64	197,64	198,05	195,20	196,63	197,54
11-20	196,32	195,61	195,51	196,12	196,22	195,31	196,42	196,52	196,83	196,52
21-30	196,52	196,52	197,74	196,73	196,63	196,42	198,15	197,44	198,45	196,32
31-40	197,95	195,61	197,13	197,44	198,15	196,73	196,42	197,23	196,52	197,34
41-50	195,71	196,22	195,71	196,52	196,73	196,83	196,52	198,35	195,51	196,22
51-60	194,90	197,84	195,92	196,32	197,34	197,13	197,44	197,23	195,81	196,02
61-70	197,23	197,03	196,12	196,63	196,83	197,13	196,83	196,12	198,15	197,13
71-80	197,34	197,44	196,32	196,12	197,54	195,92	195,71	197,23	197,23	198,35
81-90	197,84	197,74	196,83	196,83	197,13	196,73	196,02	195,51	197,34	196,83

**Допуск на размер:**  $196,75 \pm 0,21$