ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ

НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОСТ 24.190.01—ОСТ 24.190.03

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО ТЯЖЕЛОГО, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
И ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Москва 1971

gost.e-ecolog.ru

ОТРАСЛЕВЫЕ СТАНДАРТЫ

НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОСТ 24. 190. 01—ОСТ 24. 190. 03

Издание официальное

МИНИСТЕРСТВО ТЯЖЕЛОГО, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
И ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Москва 1971

РАЗРАБОТАНЫ ВНИИПТМАШем

Директор института Комашенко А. Х.
Зам. директора по научной работе Скворцов Б. М.
Начальник отдела долговечности и надежности Макридин И.П.
Руководитель темы, зав. лабораторией Спицына И. О.
Исполнитель, руководитель группы Пинес А. Ю.

ВНЕСЕНЫ ВНИИПТМАШем

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главным управлением подъемно-транспортного машиностроения МТЭ и ТМ

Главный инженер Луненко Г. И.
Ст. инженер Смирнова Н. А.

УТВЕРЖДЕНЫ Заместителем министра тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения.

Подп. к печ. 18/XI-71 г. Печ. л. 2,5+2 вклейки Формат 60x90 1/8
Тираж 3800 экз. Зак. инст. 67128 Зак. тип. 307 Цена 23 коп.

Производственно-полиграфический отдел НИИИНФОРМТЯЖМАШа

УДК 002.6:62-19 Группа Т51

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ С МЕСТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОСТ24. 190.02

Вводится впервые

Письмом Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения от 23/X 1970 г. № ММ-36/16033 срок введения установлен с 1/VII 1972 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает основные принципы организации сбора информации о надежности подъемно-транспортных машин и их элементов в условиях эксплуатации, а также общие методы кодирования и обработки этой информации.

1. ЗАДАЧИ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ

1.1. Целью наблюдения за эксплуатацией подъемно-транспортных машин является получение информации, необходимой для разработки, обоснования и контроля эффективности конструктивных, технологических и организационно-технических мероприятий по повышению надежности этих машин.

Основными задачами при сборе и обработке информации являются:

определение количественных значений показателей надежности;

установление статистических закономерностей потоков отказов и восстановлений, а также законов распределения ресурсов;

выявление элементов изделия, лимитирующих его надежность;

выявление характера и причин повреждений;

накопление сведений, необходимых для совершенствования системы планово-предупредительных ремонтов и установления норм расхода запасных частей;

выявление особенностей условий эксплуатации, влияющих на надежность.

1.2. Сбор информации в условиях эксплуатации должен производиться по основным серийно выпускаемым подъемно-транспортным машинам, а также по типовым и нормализованным узлам. Головные организации по типам изделий, ответственные за проведение сбора информации, и организации-соисполнители утверждаются приказом по Министерству тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения по представлению Всесоюзного научно-исследовательского и проектно-конструкторского института подъемно-транспортного машиностроения, погрузочно-разгрузочного и складского оборудования и контейнеров (ВНИИПТМАШ). В качестве головных назначаются специализированные конструкторские бюро и крупные заводы-изготовители.

1.3. Головные организации проводят сбор и первичную обработку информации и руководят проведением этих работ в организациях-соисполнителях. О проделанной работе составляется ежегодный отчет, содержащий результативные материалы: полученные показатели, статистические закономерности и т.п., а также анализ надежности и предложения по совершенствованию конструкции, технологии изготовления, методов эксплуатации. Отчет направляется во ВНИИПТМАШ и на заводы, изготовляющие данный вид продукции.

1.4. Методическое руководство сбором и обработкой информации осуществляет ВНИИПТМАШ, который для этой цели совместно с головными организациями разрабатывает и не реже одного раза в два года корректирует рабочие методики сбора и обработки информации по типам изделий.

1.5. Рабочие методики должны соответствовать положениям настоящего стандарта и содержать:

а) указания по организации наблюдения:

способы выбора объектов, установления их количества и продолжительности наблюдения;

формы сбора информации и инструкцию по их заполнению;

классификатор отказов и инструкцию по кодированию;

методы замера основных параметров режима;

б) указания по обработке информации и расчету показателей надежности:

формы выдачи результатов;

перечень определяемых показателей надежности;

параметры номинального режима использования и номинальный процент накладных расходов;

программы для машинной обработки;

описание состава условного конвейера и режимов использования его элементов (только для конвейеров);

в) выявленные на основе предшествующих исследований особенности рассматриваемого типа изделий:

перечень типовых отказов и номинальные значения времени восстановления и стоимости ремонтов по ним;

соотношения между показателями;

статистические закономерности распределения наработки, времени восстановления, ресурсов элементов изделия и т.п.

1.6. Впредь до разработки методик по конкретным типам изделий при выборе объектов наблюдения надлежит руководствоваться следующим:

первоочередной задачей является оценка надежности в номинальных условиях эксплуатации, поэтому в качестве объектов выбираются изделия, работающие в условиях, близких к номинальным*;

наблюдение должно проводиться не менее чем за 5-10 однотипными объектами. Рекомендуется выбирать объекты таким образом, чтобы режимы работы их были одинаковы и постоянны;

рекомендуется устанавливать наблюдение за изделиями с момента ввода их в эксплуатацию и продолжать его до капитального ремонта.

1.7. Для сбора информации на крупных предприятиях-потребителях создаются опорные пункты, к работе на которых привлекаются сотрудники организаций, производящих сбор информации, и лица из числа обслуживающего и ремонтного персонала. Предложения по созданию опорных пунктов представляются головными организациями совместно с ВНИИПТМАШем, согласуются с предприятиями-потребителями (или с соответствующими ведомствами) и утверждаются приказом по Министерству. Непосредственное руководство и контроль за работой опорных пунктов осуществляют головные организации.

1.8. Вся собранная организациями первичная информация или ее дубликат передается во ВНИИПТМАШ для централизованного хранения. Периодичность передачи устанавливается не реже чем один раз в год. Закодированная информация передается в виде перфокарт.

---

* В целях сокращения продолжительности наблюдения могут выбираться изделия, режимы которых по частоте и продолжительности включения выше номинальных, если при этом не наблюдается значительного учащения отказов, вызванных перегревом.

2. СОДЕРЖАНИЕ И СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

2.1. Информация о надежности изделий должна быть достоверной, полной, систематической и относиться к определенному типоразмеру изделия, эксплуатирующемуся в конкретных условиях.

2.2. Содержание информации.

2.2.1. Общие сведения об изделии и месте его эксплуатации:

наименование, типоразмер, исполнение изделия и основных его элементов;

название предприятия-изготовителя, дата изготовления, заводской номер;

название предприятия-потребителя, дата ввода в эксплуатацию, инвентарный номер;

место установки и характер выполняемых операций;

состояние окружающей среды (температура, влажность, запыленность и т.д.);

процент накладных расходов по цеху, где эксплуатируется машина, и по цехам, где производится ремонт основных ее элементов;

стоимость часа внезапного (непланируемого) простоя сопряженного с машиной оборудования;

установленный регламент технического обслуживания (периодичность, продолжительность и трудоемкость осмотров, смазки, регулировок и т.п.);

принятые методы и периодичность проведения планово-предупредительных ремонтов.

2.2.2. Сведения о режимах работы изделия и его основных элементов (механизмов, узлов):

коэффициенты использования изделия по времени в течение года, суток, смены;

коэффициент использования по грузоподъемности или производительности;

относительная продолжительность включения основных элементов;

частота включения основных элементов.

2.2.3. Систематическая информация об отказах*:

наработка изделия к моменту отказа от начала наблюдения или время возникновения отказа (для машин, работающих в постоянном режиме);

отказавшее оборудование: тип (механическое, электрическое, гидравлическое ...), механизм, узел, подузел, деталь;

характер и степень повреждения (поверхностный износ - полный, частичный; усталостная трещина; перегорание; засорение; разрегулировка и т.д.);

способ ремонта (без замены элементов, замена узла, подузла, детали);

характер возникновения отказа (внезапный, постепенный);

причины отказа (естественные, нарушение норм эксплуатации, некачественное изготовление, некачественный ремонт);

время восстановления.

Допустимо время восстановления не фиксировать.

2.2.4. Информация по типовым отказам:

время восстановления;

количество человек, принимавших участие в ремонте непосредственно на машине;

трудоемкость восстановления в ремонтных цехах снятых с машины элементов;

стоимость материалов и покупных изделий, используемых при ремонте;

стоимость ремонта.

Если ставится задача расчета только номинальных значений показателей и известны номинальные значения времени и стоимости ремонтов по типовым отказам, то сведения согласно этому пункту можно не собирать.

2.3. Способы получения информации.

2.3.1. Для получения информации, оговоренной в п. 2.2.1, производится обследование места эксплуатации и используется паспорт изделия, а также техническая и ремонтная документация на заводе-потребителе.

2.3.2. Сведения согласно п. 2.2.2 получают хронометражом и путем регистрации параметров режима специальными приборами.

2.3.3. Для получения информации согласно п. 2.2.3 организуется систематически

---

* К отказам в данном случае относятся и все профилактические замены изношенных элементов.

ческое наблюдение за эксплуатацией изделия.

Допускается также использование ремонтных журналов и ведомостей при условии, что содержащаяся в них информация удовлетворяет требованиям п. 2.1. В случаях, когда отдельные часто повторяющиеся типовые отказы в журналах не фиксируются, рекомендуется комбинировать оба метода.

2.3.4. Для получения информации в соответствии с п. 2.2.4 используются нормативная, ремонтная и бухгалтерская документация, данные хронометража, ценники и прейскуранты.

2.3.5. В качестве дополнительных источников информации могут быть использованы:

рекламационные материалы;

отчеты об обследованиях изделий в эксплуатации;

материалы опросов эксплуатирующего и ремонтного персонала.

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОДИРОВАНИЮ И МАШИННОЙ ОБРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИИ

3.1. В целях ускорения обработки, повышения точности результатов, упрощения сбора, хранения и дублирования информации рекомендуется производить ее кодирование; методы кодирования должны предусматривать возможность обработки информации на электронных цифровых вычислительных машинах.

3.2. Каждая группа сведений (см. п.2.2) кодируется в виде столбца, состоящего из десятиразрядных чисел-строк.

При записи строки после 4-й и 8-й цифр рекомендуется делать пропуски (см. черт. 1).

Численное значение определенной величины или код, передающий определенную словесную информацию, записывается в разряды, занимающие определенное положение в столбце. В разрядах, не несущих информации, ставятся нули.

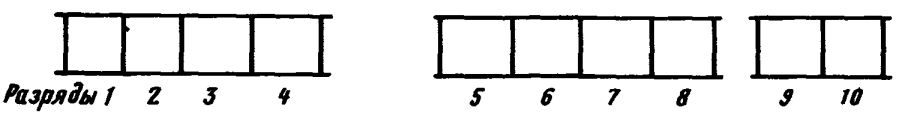
Для числового выражения словесной информации разрабатываются классификаторы по типам изделий.

3.3. Порядок кодирования сведений согласно пп. 2.2.1 и 2.2.2 определяется рабочими методиками по типам изделий. При обследовании ограниченного количества однотипных машин (менее 100) кодируются только сведения о режимах и фактическом проценте накладных расходов.

3.4. Сведения по каждому отказу, собираемые согласно п. 2.2.3, кодируются в две строки. Схема 1-й строки приведена на черт. 2.

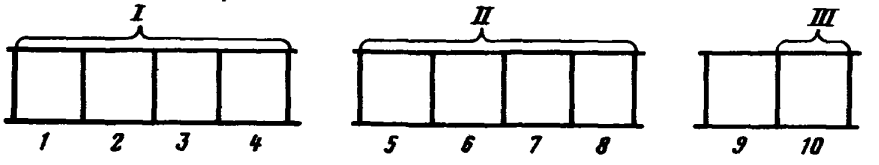
1. Наработка изделия к моменту отказа, считая от начала наблюдений, в оговоренных единицах. При постоянном режиме эксплуатации допустимо записывать число (разряды 1, 2) и месяц (разряды 3, 4) отказа.

Схема записи строки



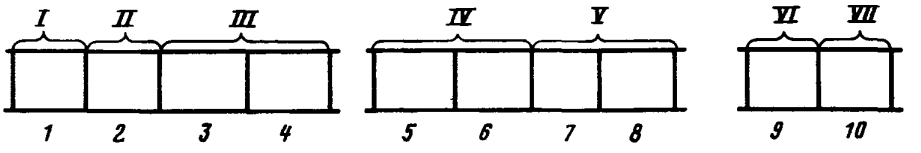
Черт. 1

Схема 1-й строки кодирования сведений по п. 2.2.3



Черт. 2

Схема 2-й строки кодирования сведений по п. 2.2.3



Черт. 3

II. Время восстановления в часах (разряды 5, 6) и минутах (разряды 7, 8).

III. Причины отказа: естественные причины – 0; нарушение норм эксплуатации – 1; некачественное изготовление – 2; некачественный ремонт – 3.

Схема 2-й строки приведена на черт.3.

I. Тип отказавшего оборудования: механическое – 1; электрическое – 2; гидравлическое – 3.

II. Механизм
III. Узел, подузел
IV. Деталь
V. Характер и степень повреждения

} по классификатору.

VI. Характер возникновения отказа: постепенный – 0; внезапный – 1.

VII. Способ ремонта: без замен – 0; замена детали – 1; замена подузла – 2; замена узла – 3.

3.5. Сведения по каждому типовому отказу, собираемые согласно п. 2.2.4, кодируются в четыре строки.

Первые две строки представляют собой код типового отказа.

Первая строка формируется, как показано на черт. 3, но ставятся нули на месте той информации, от которой не зависит характер и объем ремонтных работ*.

Во второй строке на месте указанной информации* также ставятся нули, а в остальных разрядах – единицы.

Схема 3-й строки приведена на черт. 4

I. Стоимость ремонта в рублях.

II. Время восстановления в часах (разряды 5, 6) и минутах (разряды 7, 8).

III. Количество ремонтников, производящих работы непосредственно на машине.

Схема 4-й строки приведена на черт. 5.

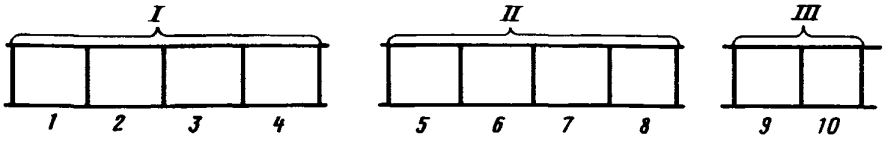
I. Стоимость материалов и покупных изделий в рублях.

II. Трудоемкость восстановления снятых с изделия элементов в десятых долях человеко-часа: разряды 5–7 – человеко-часы; разряд 8 – десятые доли человеко-часа.

3.6. Для проведения машинного расчета номинальных значений показателей надежности по выделенным типовым отказам

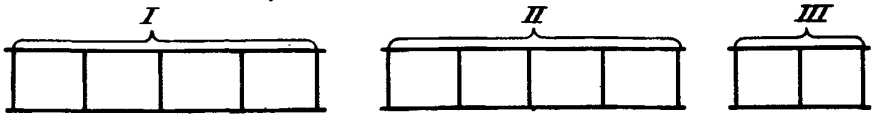
* Это может быть информация о механизме, характере возникновения отказа, характере повреждения и т. п.

Схема 3-й строки кодирования сведений по п. 2.2.4



Черт. 4

Схема 4-й строки кодирования сведений по п. 2.2.4



Черт. 5

кодируются номинальные время восстановления и стоимость ремонта. Кодирование производится в три строки, аналогичные первым трем строкам кодирования сведений по п. 2.2.4.

3.7. При разработке программ рекомендуется ориентироваться на цифровую вычислительную машину „Урал-4".

Программы должны предусматривать:

расчет численных значений (номинальных и фактических) показателей надежности изделия и входящих в него типовых узлов;

оценку статистической точности полученных значений показателей;

определение частоты возникновения отдельных типов отказов;

расчет значений эмпирических функций распределения наработки и времени восстановления по видам отказов (внезапным, постепенным), типам оборудования, механизмам.

4. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ*

4.1. Статистический материал для обработки представляется в виде вариационного ряда, составленного в порядке возрастания полученных значений (вариантов) случайной переменной: наработки, времени восстановления, ресурса и т. п.

4.2. Целью обработки является:

получение точечных характеристик ряда: средней арифметической, среднего квадратичного отклонения, коэффициента вариации;

определение параметров при известном законе распределения;

установление теоретического распределения, согласующегося с вариационным рядом.

4.3. Определение точечных характеристик ряда.

4.3.1. Средняя арифметическая величина определяется по формуле

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{n} t_i}{n},$$

где t_i – значения отдельных вариантов;

n – число вариантов в ряду.

4.3.2. Эмпирическое среднее квадратичное отклонение определяется по формуле

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(t_i - T)^2} = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^{n} t_i^2}{n} - T^2\right)\frac{n}{n-1}}.$$

4.3.3. При ручной обработке ряда с числом вариантов более 30 допустимо разбить весь диапазон изменения случайной переменной на несколько интервалов и вести расчет по формулам:

$$T = \frac{\sum_{j=1}^{k} t_j n_j}{n};$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{j=1}^{k}(t_j - T)^2 n_j} = \sqrt{\left(\frac{\sum_{i=1}^{k} t_j^2 n_j}{n} - T^2\right)\frac{n}{n-1}},$$

где t_j – значения, соответствующие серединам интервалов;

n_j – количество данных, попавших в каждый интервал;

к – количество интервалов.

4.3.4. Эмпирический коэффициент вариации определяется по формуле

$$v = \frac{S}{T}.$$

4.4. Определение параметров распределения в предположении одного из четырех наиболее употребительных законов производится на основе полученных точечных характеристик в соответствии с формулами табл. 1.

* Обработка информации в целях получения показателей надежности производится согласно ОСТ 24.190.03.

Таблица 1

Соотношения между параметрами функции распределения и точечными характеристиками

Закон распределения	Функция распределения F(t)	Выражение параметров
Нормальный	$\Phi\left(\frac{t-a}{\sigma}\right) + 0{,}5$	$a = T$; $\sigma = S$
Экспоненциальный	$1 - e^{-\omega t}$	$\omega = \frac{1}{T}$
Вейбулла	$1 - e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^{b}}$	$a = \frac{T}{\Gamma}$; b и α в зависимости от v (см. табл. 2)
Логарифмически-нормальный	$\Phi\left(\frac{\lg t - \lg a}{b}\right) + 0{,}5$	$\lg a = \lg T - 1{,}15 b^2$ $b = 0{,}66\sqrt{\lg (1 + v^2)}$

Значения функции $\Phi(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^Z e^{-\frac{t^2}{2}} dt$ приведены в приложении 1.

Таблица 2

Значения α и b для закона распределения Вейбулла

v	b	α	v	b	α
1,462	0,7	1,266	0,605	1,7	0,892
1,260	0,8	1,133	0,575	1,8	0,889
1,113	0,9	1,052	0,547	1,9	0,887
1,000	1,0	1,000	0,523	2,0	0,886
0,910	1,1	0,965	0,496	2,1	0,886
0,837	1,2	0,941	0,480	2,2	0,886
0,775	1,3	0,924	0,461	2,3	0,886
0,723	1,4	0,911	0,444	2,4	0,887
0,678	1,5	0,903	0,428	2,5	0,887
0,640	1,6	0,897	0,365	3,0	0,893

4.5. Установление теоретического распределения, согласующегося с вариационным рядом.

4.5.1. Установление теоретического распределения, согласующегося с вариационным рядом, рекомендуется производить с помощью вероятностных бумаг. Количество данных должно быть не менее 40–50.

В приложении 2 представлены бумаги для законов: нормального (черт. 6), экспоненциального (черт. 7), Вейбулла (черт. 8) и логарифмически-нормального (черт. 9).

4.5.2. Порядок использования вероятностных бумаг:

а) на основе теоретических соображений или опыта предшествующих исследований предполагается закон распределения и выбирается соответствующая вероятностная бумага; при отсутствии опыта можно ориентироваться на рекомендации табл. 3;

Таблица 3

Рекомендации по выбору вероятностной бумаги

Обрабатываемая величина	Рекомендуемая бумага
Наработка на отказ	Экспоненциальная
Время восстановления	Экспоненциальная, Вейбулла
Ресурс	Нормальная, Вейбулла
Ресурс деталей, отказывающих по причине усталости	Логарифмически-нормальная
Суммарные время, трудоемкость, стоимость ремонтов за некоторый период эксплуатации	Нормальная

б) весь диапазон изменения случайной величины разбивается на ряд интервалов (не обязательно равных), и для значений

случайной переменной в конце каждого интервала t_i находятся соответствующие значения эмпирической функции распределения:

$$F_i = \frac{n_i}{n},$$

где n_i – количество вариантов, имеющих значения не больше значения случайной переменной в конце интервала;

n – общее число вариантов.

При количестве данных меньше 80–100 рекомендуется находить значения F_i для каждого варианта по формуле

$$F_i = \frac{i}{n+1},$$

где i – порядковый номер варианта в ряду;

в) точки с координатами (t_i, F_i) наносятся на вероятностную бумагу; при этом для случайной переменной t может быть установлен определенный масштаб в виде количества единиц ее измерения, приходящихся на одно деление горизонтальной шкалы;

г) распределение точек на одной прямой дает основание полагать, что эмпирические данные и принятый закон распределения согласуются, и позволяет, проведя эту прямую, определить параметры на основе фигур и соотношений, приведенных непосредственно на бумагах*.

4.5.3. Проверка согласованности теоретического распределения с эмпирическим производится в следующем порядке:

а) диапазон возможного изменения переменной (от 0 до ∞) разбивается на ряд произвольных интервалов, и для каждого интервала определяется количество данных, которое теоретически должно в него попасть:

$$m_i = \Delta F_i \, n,$$

где ΔF_i – приращение значения теоретической функции на интервале. Подсчитывается по формуле данного закона как разность $F(t_i) - F(t_{i-1})$ или определяется по точкам прямой, проведенной на вероятностной бумаге;

n – количество использованных данных.

Если в некоторых интервалах m_i меньше 8–10, их следует объединить с соседними или укрупнить интервалы, изменив границы разбивки;

б) подсчитывается количество эмпирических данных, попавших в каждый интервал $m_{эi}$, и определяется мера расхождения теоретического распределения с эмпирическим:

$$\Delta = \sum_{i=1}^{K} \frac{(m_i - m_{эi})^2}{m_i},$$

где K – количество интервалов;

в) величина Δ сравнивается со значениями Δ_1 и Δ_2, приводимыми в табл. 4 в строке, соответствующей значению $r = K - 2$ при экспоненциальном законе и значению $r = K - 3$ при законах Вейбулла, нормальном и логарифмически-нормальном:

если $\Delta < \Delta_1$, то согласование считается хорошим; предположение о том, что исследуемая величина распределена по предполагаемому закону, не отвергается;

если $\Delta > \Delta_2$, то согласование считается неудовлетворительным и предполагаемый закон отвергается;

если $\Delta_1 < \Delta < \Delta_2$, то определенного решения принять нельзя; желательно увеличить количество экспериментальных данных.

Таблица 4

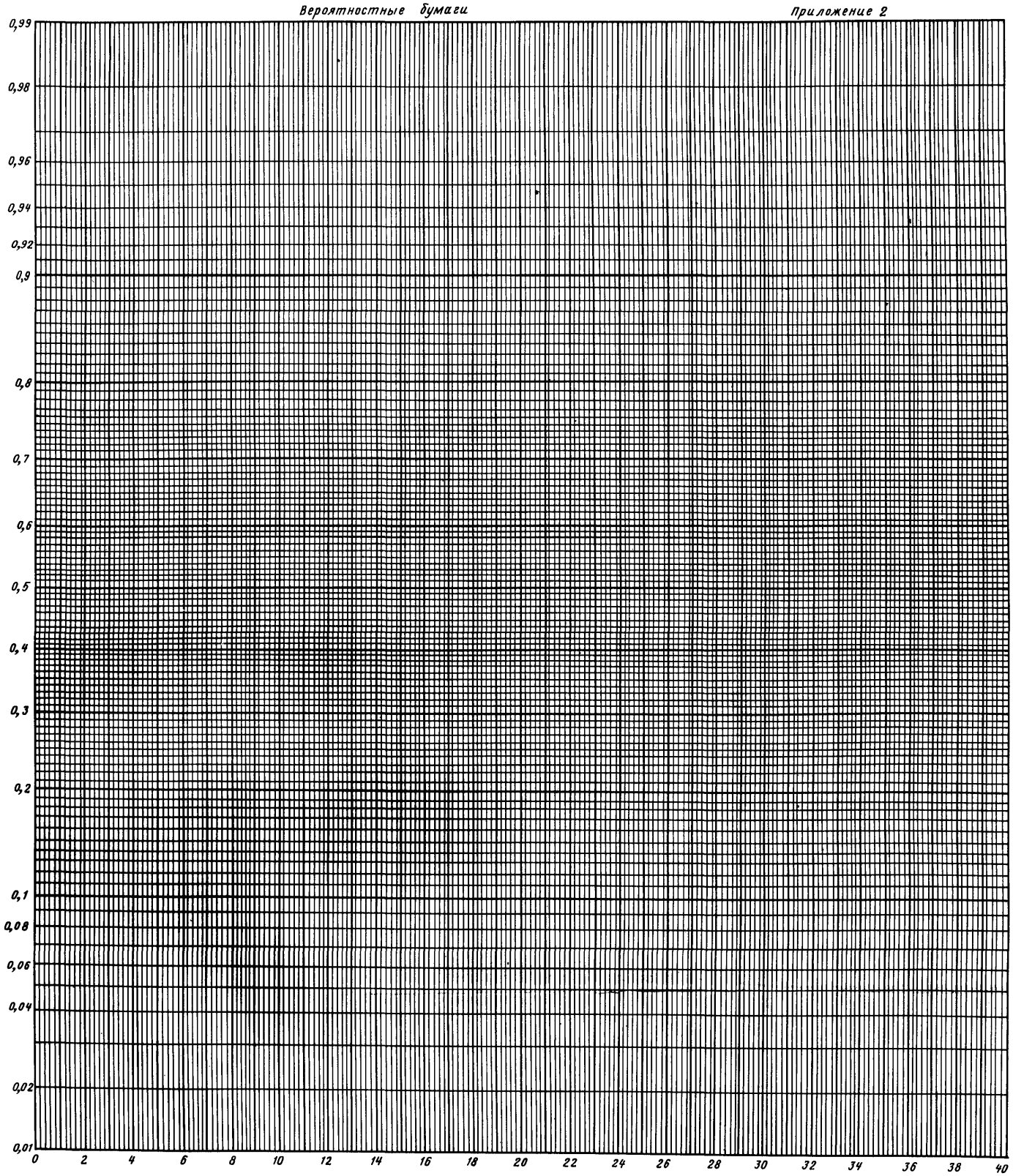
Значения Δ_1 и Δ_2 для проверки согласованности

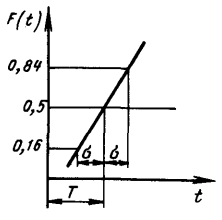
r	Δ_1	Δ_2
1	1,07	6,64
2	2,41	9,21
3	3,66	11,34
4	4,88	13,28
5	6,06	15,09
6	7,23	16,81
7	8,38	18,48
8	9,52	20,1
9	10,66	21,7
10	11,78	23,2
11	12,90	24,7
12	14,01	26,2
13	15,12	27,7
14	16,22	29,1
15	17,32	30,6

* Величины, обозначенные на фигурах размерными стрелками, определяются не как линейные, а по нанесенным делениям с учетом принятого масштаба t.

Вероятностные бумаги

Приложение 2



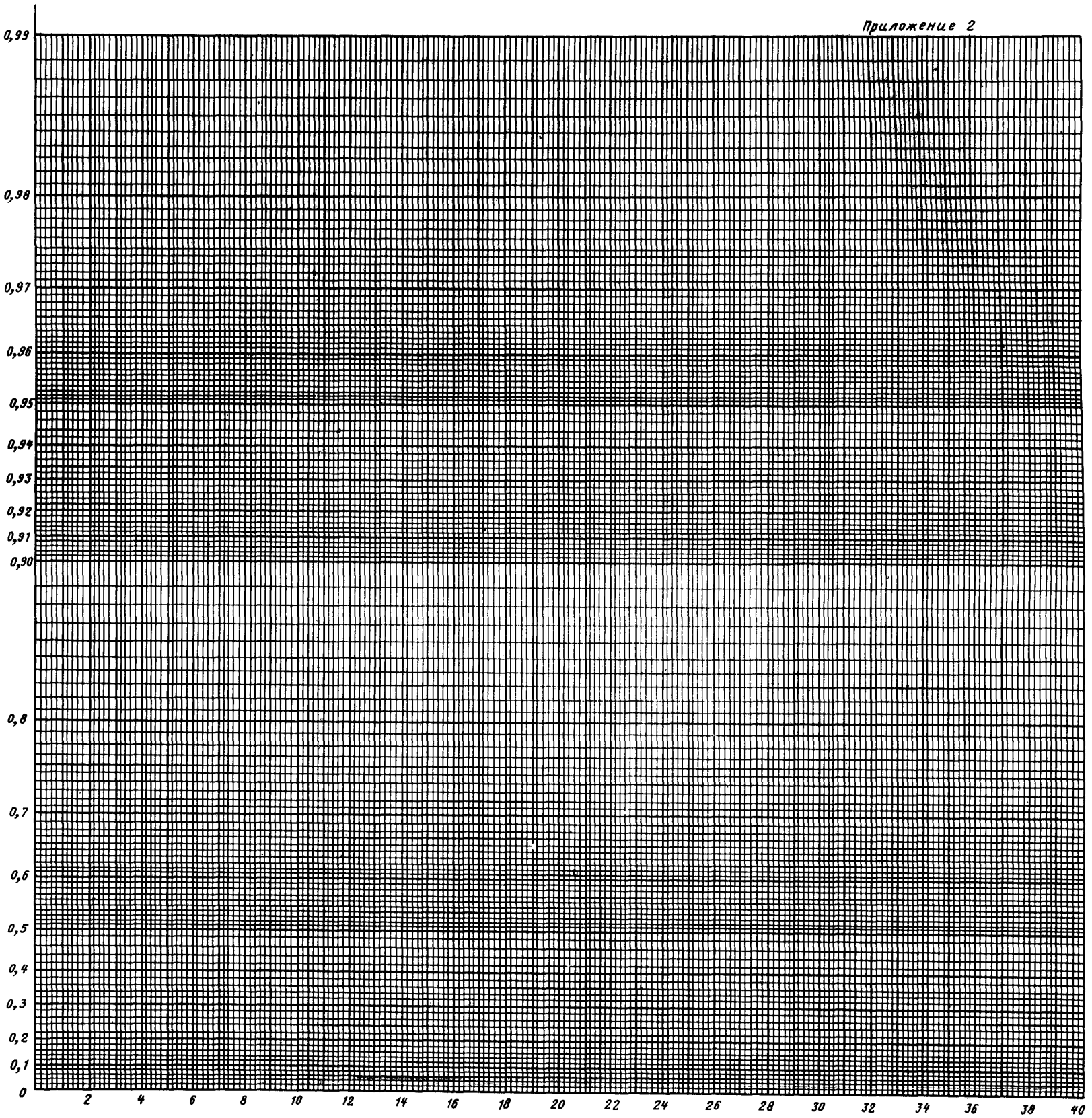


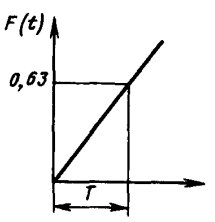
Нормальный закон

$$F(t)=\Phi\left(\frac{t-T}{\sigma}\right)+0,5,\ \text{где}\ \Phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^t e^{-\frac{x^2}{2}}dx$$

Черт. 6

Приложение 2





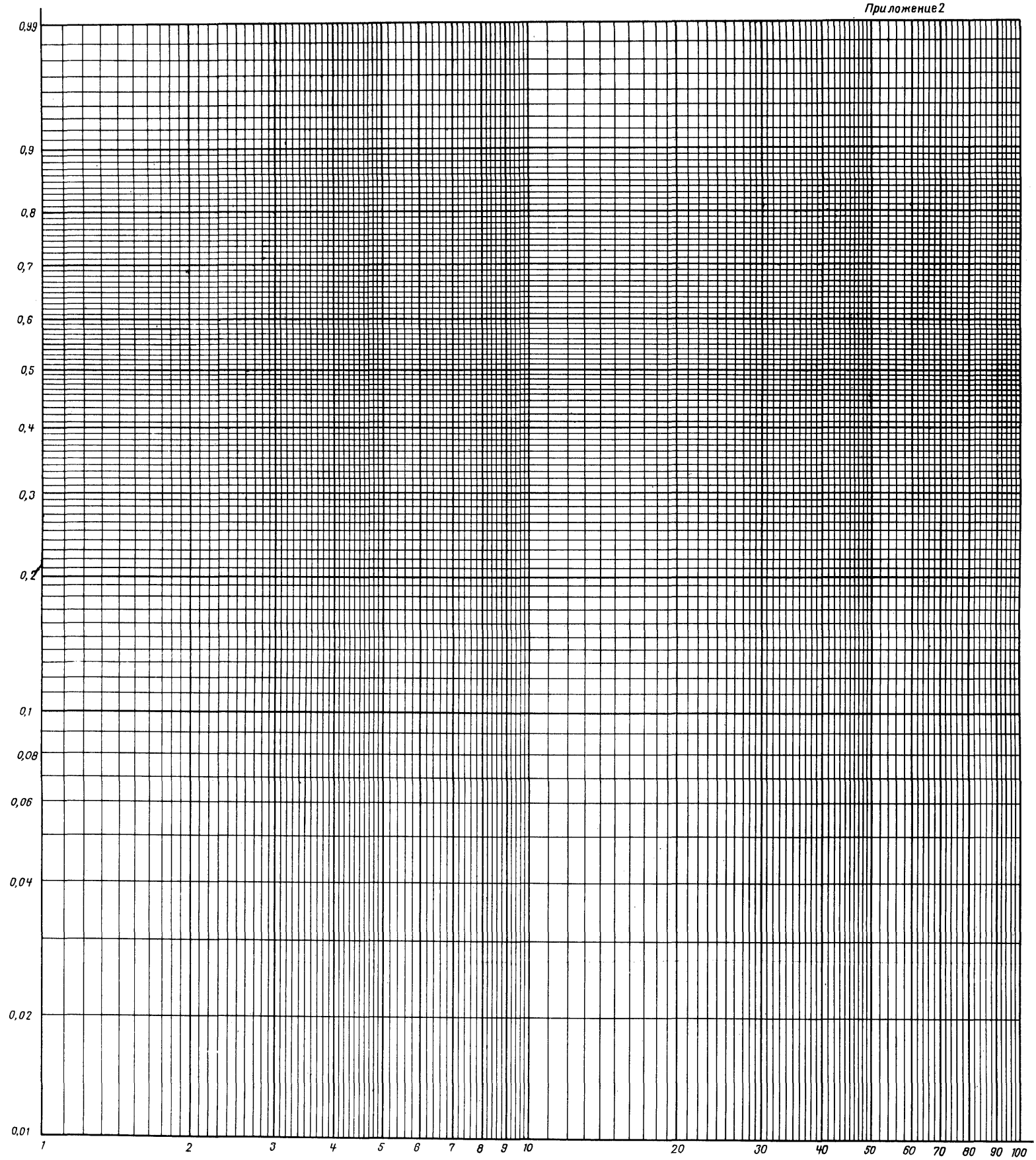
Экспоненциальный закон

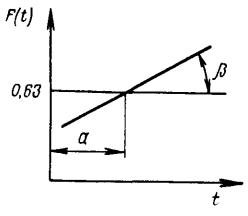
$$F(t) = 1 - e^{-\omega t}$$

$$\omega = \frac{1}{T}$$

Черт. 7

Приложение 2





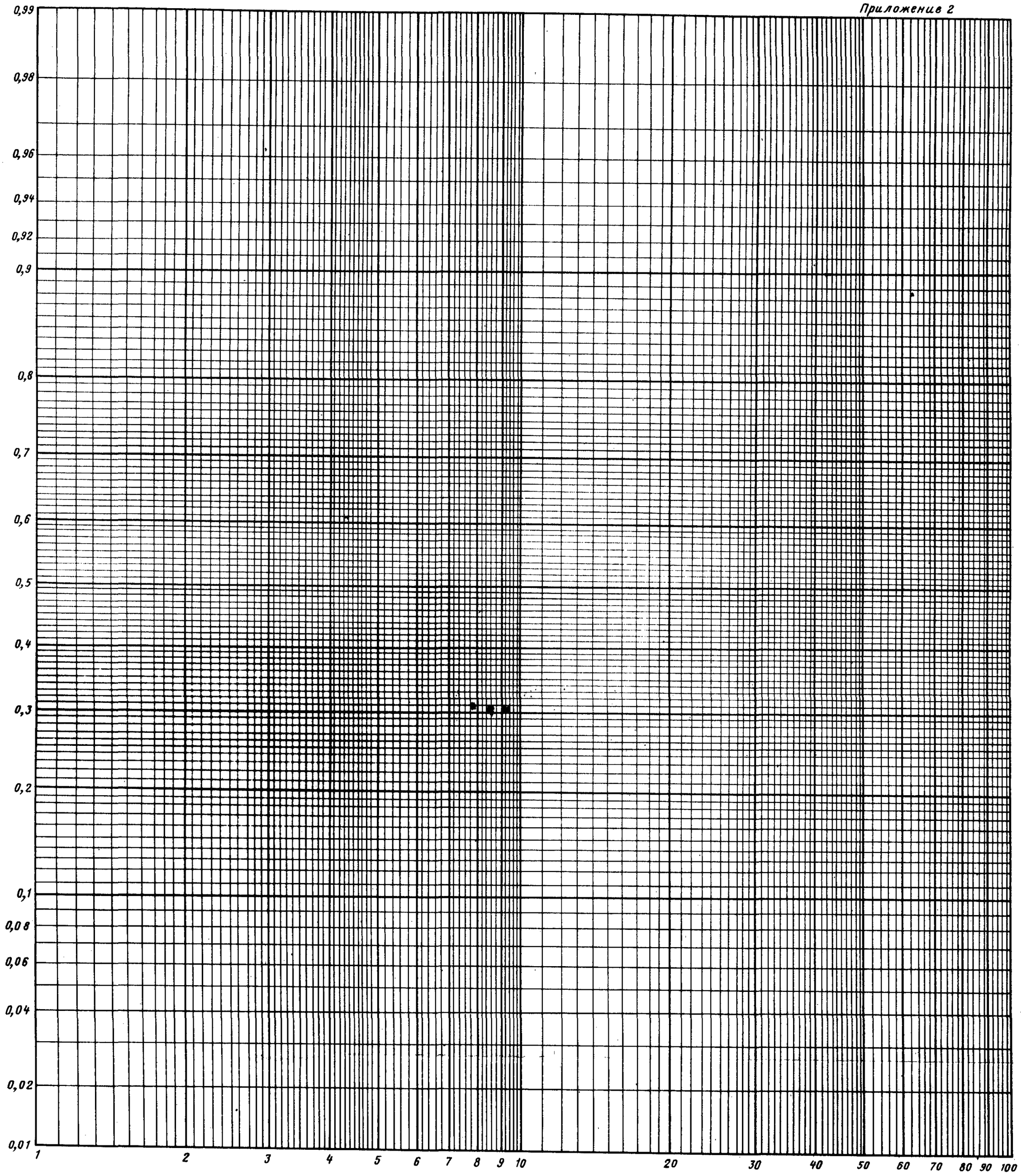
Закон Вейбулла

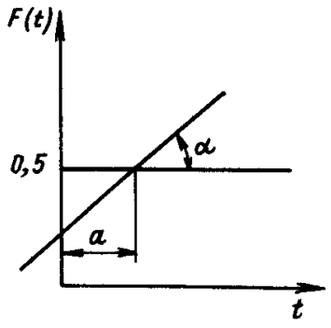
$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^{b}}$$

$$b = 1{,}16\,tg\,\beta$$

Черт 8

Приложение 2





Логарифмически - нормальный закон

$$F(t)=\Phi\left(\frac{\lg t-\lg a}{b}\right)+0{,}5\ ,\ \text{где}\ \Phi(t)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_0^t e^{-\frac{x^2}{2}}\,dx$$

$$b=0{,}5\,\mathrm{ctg}\,\alpha$$

Черт. 9

Приложение 1

Значения функции $\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

z	$\phi(z)$	z	$\phi(z)$	z	$\phi(z)$	z	$\phi(z)$
0,00	0,0000	0,50	0,1915	1,00	0,3413	1,50	0,4332
0,02	0,0080	0,52	0,1985	1,02	0,3461	1,55	0,4394
0,04	0,0160	0,54	0,2054	1,04	0,3508	1,60	0,4452
0,06	0,0239	0,56	0,2123	1,06	0,3554	1,65	0,4505
0,08	0,0319	0,58	0,2190	1,08	0,3599	1,70	0,4554
0,10	0,0398	0,60	0,2257	1,10	0,3643	1,75	0,4599
0,12	0,0478	0,62	0,2324	1,12	0,3686	1,80	0,4641
0,14	0,0557	0,64	0,2389	1,14	0,3729	1,85	0,4678
0,16	0,0636	0,66	0,2454	1,16	0,3770	1,90	0,4713
0,18	0,0714	0,68	0,2517	1,18	0,3810	1,95	0,4744
0,20	0,0793	0,70	0,2580	1,20	0,3849	2,00	0,4772
0,22	0,0871	0,72	0,2642	1,22	0,3888	2,10	0,4821
0,24	0,0948	0,74	0,2703	1,24	0,3925	2,20	0,4861
0,26	0,1026	0,76	0,2764	1,26	0,3962	2,30	0,4893
0,28	0,1103	0,78	0,2823	1,28	0,3997	2,40	0,4918
0,30	0,1179	0,80	0,2881	1,30	0,4032	2,50	0,4938
0,32	0,1255	0,82	0,2939	1,32	0,4066	2,60	0,4953
0,34	0,1331	0,84	0,2995	1,34	0,4099	2,70	0,4965
0,36	0,1406	0,86	0,3051	1,36	0,4131	2,80	0,4974
0,38	0,1480	0,88	0,3106	1,38	0,4162	2,90	0,4981
0,40	0,1554	0,90	0,3159	1,40	0,4192	3,00	0,49865
0,42	0,1628	0,92	0,3212	1,42	0,4222	4,00	0,499968
0,44	0,1700	0,94	0,3264	1,44	0,4251	5,00	0,49999997
0,46	0,1772	0,96	0,3315	1,46	0,4279		
0,48	0,1844	0,98	0,3365	1,48	0,4306		

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

gost.e-ecolog.ru