

TC 57

**INTERNATIONAL STANDARD
NORME INTERNATIONALE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ**



4287/2

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Surface roughness — Terminology —
Part 2 : Measurement of surface roughness parameters**

First edition — 1984-12-15

**Rugosité de surface — Terminologie —
Partie 2 : Mesurage des paramètres de la rugosité de
surface**

Première édition — 1984-12-15

**Шероховатость поверхности — Терминология —
Часть 2 : Измерение параметров шероховатости поверхности**

Первое издание — 1984-12-15

UDC/CDU/УДК 620.179.118 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 4287/2-1984 (E/F/R)
Ссылка N° : ИСО 4287/2-1984 (А/Ф/Р)

Descriptors : surface condition, roughness, roughness measurement, vocabulary./**Descripteurs** : état de surface, rugosité, mesurage de rugosité, vocabulaire./**Дескрипторы** : состояние поверхности, шероховатость, измерение шероховатости, словари.

Price based on 5 pages/Prix basé sur 5 pages/Цена рассчитана на 5 стр.

Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work.

Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for approval before their acceptance as International Standards by the ISO Council. They are approved in accordance with ISO procedures requiring at least 75 % approval by the member bodies voting.

International Standard ISO 4287/2 was prepared by Technical Committee ISO/TC 57, *Metrology and properties of surfaces*.

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4287/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 57, *Métrie et propriétés des surfaces*.

Введение

ИСО (Международная Организация по Стандартизации) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ИСО). Деятельность по разработке Международных Стандартов проводится техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ИСО, также принимают участие в работах.

Проекты Международных Стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на одобрение перед их утверждением Советом ИСО в качестве Международных Стандартов. Они одобряются в соответствии с порядками работ ИСО, требующими одобрения по меньшей мере 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Международный Стандарт ИСО 4287 был разработан Техническим Комитетом ИСО/ТК 57, *Метрология и свойства поверхностей*.

- © International Organization for Standardization, 1984 ●
- © Organisation internationale de normalisation, 1984 ●
- © Международная Организация по Стандартизации, 1984 ●

**Surface roughness —
Terminology —
Part 2 : Measurement
of surface roughness
parameters**

**Rugosité de surface —
Terminologie —
Partie 2 : Mesurage de
paramètres de la
rugosité de surface**

**Шероховатость
поверхности —
Терминология —
Часть 2 : Измерение
параметров
шероховатости
поверхности**

**1 Scope and field of
application**

This part of ISO 4287 defines terms relating to measurement of surface roughness parameters and characteristics carried out in industry and scientific research.

Terminology relating to measurement technique and specific instruments is given in ISO 1879, ISO 1880 and ISO 3274.

2 References

ISO 1879, *Instruments for the measurement of surface roughness by the profile method — Vocabulary.*

ISO 1880, *Instruments for the measurement of surface roughness by the profile method — Contact (stylus) instruments of progressive profile transformation — Profile recording instruments.*

ISO 3274, *Instruments for the measurement of surface roughness by the profile method — Contact (stylus) instruments of consecutive profile transformation — Contact profile meters, system M.*

**Objet et domaine
d'application**

La présente partie de l'ISO 4287 définit les termes relatifs au mesurage des paramètres et des caractéristiques de rugosité de surface appliqués dans l'industrie et en recherche scientifique.

La terminologie relative aux méthodes de mesurage et aux instruments spécifiques est donnée dans l'ISO 1879, l'ISO 1880 et l'ISO 3274.

Références

ISO 1879, *Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil — Vocabulaire.*

ISO 1880, *Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil — Instruments (à palpeur) avec contact à transformation progressive du profil — Enregistreurs de profil.*

ISO 3274, *Instruments de mesurage de la rugosité des surfaces par la méthode du profil — Instruments à palpeur-aiguille à transformation progressive du profil — Profilomètres à contact du système M.*

**Объект и область
применения**

Настоящая часть ИСО 4287 определяет термины, используемые при измерении параметров и характеристик шероховатости поверхности в производстве и научных исследованиях.

Терминология, относящаяся к методам измерений и конкретным приборам, приведена в ИСО 1879, ИСО 1880 и ИСО 3274.

Ссылки

ИСО 1879, *Аппаратура для измерения шероховатости поверхности профильным методом — Словарь.*¹⁾

ИСО 1880, *Аппаратура для измерения шероховатости поверхности профильным методом — Контактные (щуповые) приборы последовательного преобразования профиля — Регистрирующие приборы.*¹⁾

ИСО 3274, *Аппаратура для измерения шероховатости поверхности профильным методом — Контактные (щуповые) приборы последовательного преобразования профиля — Контактные профилометры системы M.*¹⁾

¹⁾ Опубликован только на английском и французском языках.

3 Terms and definitions

3.1 profile transformation: An action (operation) which results intentionally or unintentionally in the transformation of a profile at any stage of the process of measurement, e.g. traversing with a stylus, filtering, re-recording, etc.

3.2 transformed profile: A profile produced as a result of transformation.

3.3 intentional profile transformation: A profile transformation which should be made in order that measurements be performed in accordance with the specified requirements (specified requirements for the given measurement).

Examples:

1) Transformation of the surface profile into an electric signal to make it possible to use electronic measuring instruments;

2) Suppression of low-frequency harmonics in the profile spectrum by means of filtering in order to segregate a short-wave part of the profile which can be treated as roughness while being measured.

3.4 unintentional profile transformation: A profile transformation arising due to the imperfection of the measuring instrument or its separate parts and usually seen as distortions of the information about the profile.

Example: Distortion of the information about the profile when traversing it with a stylus having a finite tip radius.

3.5 traced profile: The locus of the centre of the tip of the stylus when this traverses the real profile.

NOTE — The centre of the spherical zone or the centre of the working edge of the tip of the stylus can be taken for the centre of the tip of the stylus.

3.6 external datum profile: A transformed profile representing the locus of the centre of the tip of the stylus while traversing the real profile relative to an external datum.

Termes et définitions

transformation du profil: Action (opération) consistant à transformer, volontairement ou non, un profil à un stade quelconque du processus de mesurage, par exemple par exploration par des palpeurs, des filtres, des enregistreurs, etc.

profil transformé: Profil obtenu par une transformation.

transformation volontaire du profil: Transformation qui doit être exécutée afin de réaliser un mesurage conformément aux prescriptions requises (prescriptions requises pour un mesurage donné).

Exemples:

1) Transformation du profil d'une surface en un signal électrique, en vue de permettre l'utilisation d'instruments de mesurage électroniques.

2) Suppression des harmoniques de basses fréquences dans le spectre du profil au moyen de filtration, pour séparer la partie à ondes courtes du profil pouvant être considérée comme rugosité au cours de mesures.

transformation involontaire du profil: Transformation du profil se présentant à la suite d'une imperfection de l'instrument de mesurage ou de ses éléments, ce qui se manifeste par une erreur d'information du profil.

Exemple: Erreur d'information du profil lorsqu'il est exploré par un palpeur à rayon de courbure de pointe déterminé.

profil palpé: Lieu géométrique des positions du centre de la pointe du palpeur lorsque ce dernier explore le profil réel.

NOTE — Comme centre de la pointe du palpeur, on peut prendre le centre de la zone sphérique du palpeur ou le centre de la borne de travail de la pointe du palpeur.

profil relevé avec référence indépendante: Profil transformé représentant le lieu géométrique du centre de la pointe du palpeur au cours de son exploration du profil réel par rapport à la base extérieure portante.

Термины и определения

преобразование профиля: Действие (операция), состоящее в преднамеренном или непреднамеренном преобразовании профиля на любой стадии процесса измерения, например, при ошупывании щупом, фильтровании, записи и т.д.

преобразованный профиль: Профиль, получаемый в результате преобразования.

преднамеренное преобразование профиля: Преобразование профиля, которое должно быть проведено для того, чтобы выполнить измерения в соответствии с установленными требованиями (установленные требования к данному измерению).

Примеры:

1) Преобразование профиля поверхности в электрический сигнал для обеспечения возможности использовать при измерениях электронную аппаратуру.

2) Подавление низкочастотных гармоник в спектре профиля путем фильтрования для выделения коротковолновой части профиля, которая при измерении может рассматриваться как шероховатость.

непреднамеренное преобразование профиля: Преобразование профиля, которое возникает из-за несовершенства измерительной аппаратуры или отдельных ее частей и обычно проявляется в виде искажений информации о профиле.

Пример: Искажение информации о профиле при огибании его щупом с конечным радиусом вершины.

ошупанный профиль: Геометрическое место положений центра вершины щупа при огибании им реального профиля.

ПРИМЕЧАНИЕ — За центр вершины щупа принимается центр сферической зоны щупа или центр рабочей грани вершины щупа.

профиль от внешней базы: Преобразованный профиль, представляющий геометрическое место центра вершины щупа при огибании им реального профиля относительно внешней опорной базы.

3.7 skid-dependent datum profile:

A transformed profile representing the locus of the centre of the tip of the stylus while traversing the real profile relative to a locus of the skid which is at a definite distance from the stylus, has a definite shape and moves along the same real surface being measured.

profil relevé avec patin: Profil transformé représentant le lieu géométrique du centre de la pointe du palpeur au cours de son exploration du profil réel par rapport au lieu géométrique du patin éloigné du palpeur à une distance déterminée; il présente une forme définie et se déplace sur la même surface réelle mesurée.

профиль от зависимой опорной базы: Преобразованный профиль, представляющий геометрическое место центра вершины щупа при огибании им реального профиля относительно геометрического места опорного устройства, которое отстоит от щупа на определенное расстояние; он имеет определенную форму и перемещается по той же измеряемой реальной поверхности.

3.8 traversed length: The complete length of the pick-up movement along the surface being measured.

longueur de palpé: Longueur totale du déplacement du palpeur le long de la surface mesurée.

длина трассы ощупывания: Полная длина перемещения щупа вдоль измеряемой поверхности.

3.9 profile sampling interval, Δx :

The distance between the adjacent discrete ordinates of the profile when measuring surface parameters by digital methods (see figure 1).

pas de discrétisation du profil, Δx : Distance entre les ordonnées successives discontinues du profil au cours du mesurage des paramètres par les méthodes numériques (voir figure 1).

шаг дискретизации профиля по длине, Δx : Расстояние между соседними дискретными ординатами профиля при измерении параметров поверхности цифровыми методами (см. рисунок 1).

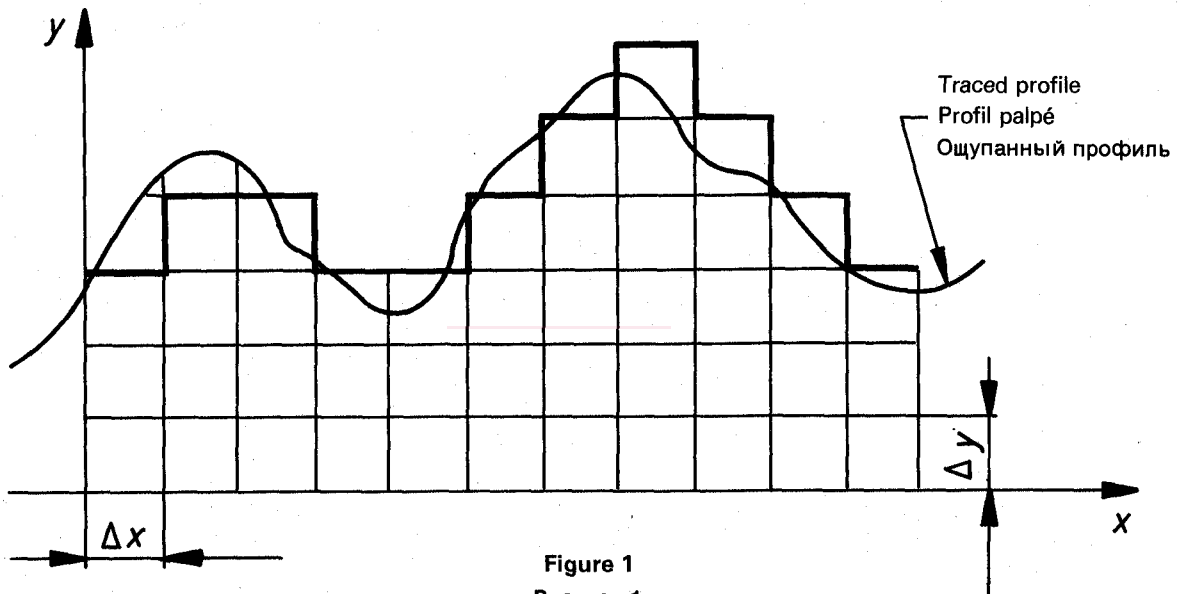


Figure 1
 Рисунок 1

3.10 profile quantization step, Δy :

The distance between adjacent readings when measuring the value of each profile ordinate by digital methods (see figure 1).

pas de quantification du profil, Δy : Distance entre les indications consécutives au cours du mesurage de la valeur de chaque ordonnée du profil par les méthodes numériques (voir figure 1).

шаг квантования профиля по уровню, Δy : Расстояние между соседними отсчетами при измерении значения каждой ординаты профиля цифровыми методами (см. рисунок 1).

NOTE — This distance is equal to the unit of the smallest readings of the digital measuring apparatus. The value of the profile ordinate is rounded off to the whole number n of quantization steps when the digital measurement is performed.

NOTE — Cette distance est égale à l'unité des indications minimales de l'instrument de mesurage discontinu. La valeur de l'ordonnée du profil est arrondie au cours du mesurage discontinu jusqu'au nombre entier n des pas de quantification.

ПРИМЕЧАНИЕ — Это расстояние равно единице минимального отсчета дискретного измерительного устройства. Значение ординаты профиля округляется при дискретном измерении до целого числа n шагов квантования.

$$y_d = n\Delta y$$

$$y_d = n\Delta y$$

$$y_d = n\Delta y$$

with $n = \text{ent}\left(0,5 + \frac{y}{\Delta y}\right)$

avec $n = \text{ent}\left(0,5 + \frac{y}{\Delta y}\right)$

при этом $n = \text{ent}\left(0,5 + \frac{y}{\Delta y}\right)$
 где

where

où

y_d — значение ординаты профиля, полученное при дискретном измерении;

y_d is the value of the profile ordinate obtained by digital measurement;

y_d est la valeur de l'ordonnée du profil, obtenue par mesurage discontinu;

Δy — шаг квантования профиля по уровню;

Δy is the profile quantization step;

Δy est le pas de quantification du profil;

ent is the function (operator) for picking out the whole part of the number;

y is the true value of the profile ordinate;

n is the integral number of quantization steps.

3.11 ideal operator: An algorithm intended to ensure the original, theoretically accurate (ideal) determination of surface parameters or characteristics (see figure 2).

3.12 optimum operator: The algorithm of an instrument, intended to ensure the practical determination of surface parameters or characteristics with acceptable production cost (see figure 2).

3.13 real operator: The practical realization of the optimum operator.

NOTE — This operator differs from the optimum operator (3.12) because of the manufacturing error of the instrument or its long-term characteristic variation (see figure 2).

3.14 method error, ΔM : The difference between the value of the surface parameter determined in accordance with the optimum operator and the true value of the same parameter (i.e. determined in accordance with an ideal operator) (see figure 2).

3.15 method divergence, ΔM_D : Differences arising from the use of different optimum operators intended to give the same value of a given parameter (see figure 2).

3.16 instrument error, ΔA : The difference between the surface parameter value determined by the real operator and the value of the same parameter determined by the optimum operator.

3.17 total instrument (measuring device) error, ΔT : The difference between the value of the surface parameter determined by the real instrument (i.e. in accordance with the real operator) and the true value of the same parameter (determined in accordance with the ideal operator). It incorporates the method error and the instrument error (see figure 2).

ent est la fonction (opérateur) de la séparation de la partie entière du nombre;

y est la valeur vraie de l'ordonnée du profil;

n est le nombre entier des pas de quantification dans l'ordonnée donnée du profil.

opérateur idéal: Algorithme assurant une détermination de référence théoriquement précise (idéale) des paramètres et des caractéristiques de la surface (voir figure 2).

opérateur optimal: Algorithme d'un instrument, utilisé pour la détermination pratique des paramètres ou des caractéristiques de la surface, au prix de revient convenable (voir figure 2).

opérateur réel: Réalisation pratique de l'opérateur optimal.

NOTE — Cet opérateur diffère de l'opérateur optimal (3.12), en raison de l'erreur de fabrication de l'instrument ou de la variation de ses caractéristiques à long terme (voir figure 2).

erreur due à la méthode, ΔM : Différence entre la valeur du paramètre de surface déterminée conformément à l'opérateur optimal, et la valeur vraie du même paramètre (c'est-à-dire déterminée conformément à l'opérateur idéal) (voir figure 2).

divergence entre méthodes, ΔM_D : Différences provenant de l'emploi de différents opérateurs optimaux devant normalement donner la même valeur pour un paramètre donné (voir figure 2).

erreur de l'instrument, ΔA : Différence entre la valeur du paramètre de surface déterminée par l'opérateur réel et la valeur du même paramètre déterminée par l'opérateur optimal.

erreur totale d'instrument (dispositif de mesurage), ΔT : Différence entre la valeur du paramètre de surface déterminée par l'instrument réel (c'est-à-dire déterminée conformément à l'opérateur réel) et la valeur vraie du même paramètre (c'est-à-dire déterminée conformément à l'opérateur idéal). Elle incorpore l'erreur due à la méthode et l'erreur de l'instrument (voir figure 2).

ent — функция (оператор) выделения целой части числа;

y — истинное значение ординаты профиля;

n — целое число шагов квантования в данной ординате профиля.

идеальный оператор: Алгоритм, который предполагает исходное, теоретически точное (идеальное) определение параметров или характеристик поверхности (см. рисунок 2).

оптимальный оператор: Алгоритм, использованный для практического определения параметров или характеристик поверхности с приемлемой себестоимостью (см. рисунок 2).

реальный оператор: Практическая реализация оптимального оператора.

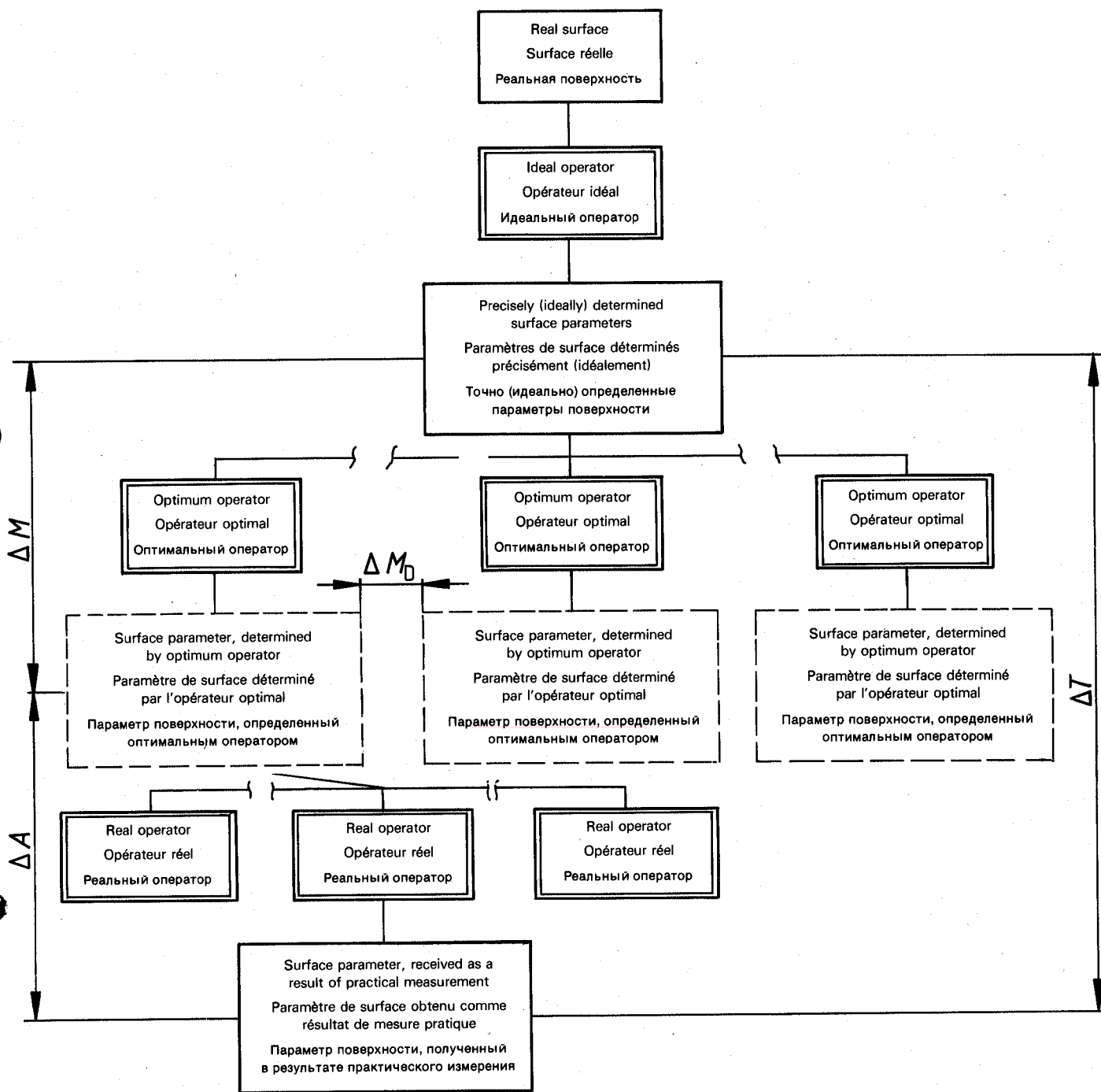
ПРИМЕЧАНИЕ — Этот оператор отличается от оптимального оператора (3.12) из-за погрешности изготовления прибора или изменения его характеристик в течение времени (см. рисунок 2).

методическая погрешность, ΔM : Разность между значением параметра поверхности, определенного в соответствии с оптимальным оператором, и истинным значением этого же параметра (т.е. определенным в соответствии с идеальным оператором) (см. рисунок 2).

методическое расхождение, ΔM_D : Различия, возникающие в результате применения разных оптимальных операторов для получения одного и того же значения данного параметра (см. рисунок 2).

погрешность прибора, ΔA : Разность между значением параметра поверхности, определенным реальным оператором, и значением этого же параметра, определенным оптимальным оператором.

полная погрешность прибора (измерительного устройства), ΔT : Разность между значением параметра поверхности, определенным реальным прибором (т.е. определенным в соответствии с реальным оператором), и истинным значением этого же параметра (т.е. определенным в соответствии с идеальным оператором). Она включает методическую погрешность и погрешность прибора (см. рисунок 2).



ΔM = Method error
 Erreur due à la méthode
 Методическая погрешность

ΔA = Instrument error
 Erreur de l'instrument
 Погрешность прибора

ΔM_D = Method divergence
 Divergence entre méthodes
 Методическое расхождение

ΔT = Total instrument error
 Erreur totale de l'instrument
 Полная погрешность прибора

Figure 2
 Рисунок 2