

**INTERNATIONAL STANDARD
NORME INTERNATIONALE
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ**



4287/1

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

**Surface roughness — Terminology —
Part 1 : Surface and its parameters**

First edition — 1984-12-15

**Rugosité de surface — Terminologie —
Partie 1 : Surface et ses paramètres**

Première édition — 1984-12-15

**Шероховатость поверхности — Терминология —
Часть 1 : Поверхность и ее параметры**

Первое издание — 1984-12-15

UDC/CDU/УДК 620.179.118 : 001.4

Ref. No./Réf. n° : ISO 4287/1-1984 (E/F/R)

Ссылка N° : ИСО 4287/1-1984 (А/Ф/Р)

Descriptors : surface condition, roughness, vocabulary./Descripteurs : état de surface, rugosité, vocabulaire./Дескрипторы : состояние поверхности, шероховатость, словари.

Price based on 25 pages/Prix basé sur 25 pages/Цена рассчитана на 25 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 4287/1 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 4287/1 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 57, *Métrologie et propriétés des surfaces*.

Предисловие

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 4287/1 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 1 : Surface and
its parameters**

**Rugosité de surface —
Terminologie —
Partie 1 : Surface et
ses paramètres**

**Шероховатость
поверхности —
Терминология —
Часть 1 : Поверхность и
ее параметры**

1 Scope

This part of ISO 4287 defines the terms relating to surface roughness in order to establish a common language.

Objet

La présente partie de l'ISO 4287 définit les termes relatifs à la rugosité de surface, en vue de créer un langage commun.

Объект

Настоящая часть ИСО 4287 определяет термины, относящиеся к шероховатости поверхности с целью установления их одинакового понимания.

2 Field of application

This part of ISO 4287 contains definitions of terms of the surface roughness used in technical documents, scientific publications, etc. Terminology connected with surface parameters relates to the mean line system. The characteristics and parameters standardized for use in industry are given in ISO 468.

Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4287 comporte les définitions des termes de rugosité de surface utilisés dans les documents techniques, les publications scientifiques, etc. La terminologie liée aux paramètres de rugosité se rapporte au système de la ligne moyenne. Les caractéristiques et les paramètres normalisés destinés à être utilisés dans l'industrie font l'objet de l'ISO 468.

Область применения

Настоящая часть ИСО 4287 содержит термины и их определения, относящиеся к шероховатости поверхности и используемые в технических документах, научных публикациях и т.д. Терминология, связанная с параметрами шероховатости, относится к системе средней линии. Параметры и характеристики, стандартизованные для использования в промышленности, даны в ИСО 468.

3 Reference

ISO 468, *Surface roughness — Parameters, their values and general rules for specifying requirements.*

Référence

ISO 468, *Rugosité de surface — Paramètres, leurs valeurs et les règles générales de la détermination des spécifications.*

Ссылка

ИСО 468, *Шероховатость поверхности — Параметры, их величины и общие правила определения спецификаций.*¹⁾

4 Surface, profile and datum

4.1 real surface : The surface limiting the body and separating it from the surrounding medium (see figure 1).

Surface, profil et référence

surface réelle : Surface qui limite le corps et le sépare du milieu qui l'environne (voir figure 1).

Поверхность, профиль и базы отсчета

реальная поверхность : Поверхность, ограничивающая тело и отделяющая его от окружающей среды (см. рис. 1).

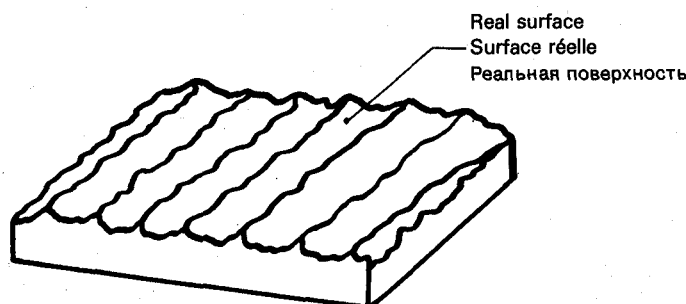


Figure 1
Рисунок 1

¹⁾ Опубликован только на английском и французском языках.

4.2 geometrical surface : An ideal surface the nominal form of which is defined by the drawing and/or any other technical document (see figure 2).

surface géométrique : Surface idéale dont la forme nominale est spécifiée par le dessin et/ou tout autre document technique (voir figure 2).

геометрическая поверхность : Идеальная поверхность, номинальная форма которой определяется чертежом и/или любыми другими техническими документами (см. рис. 2).

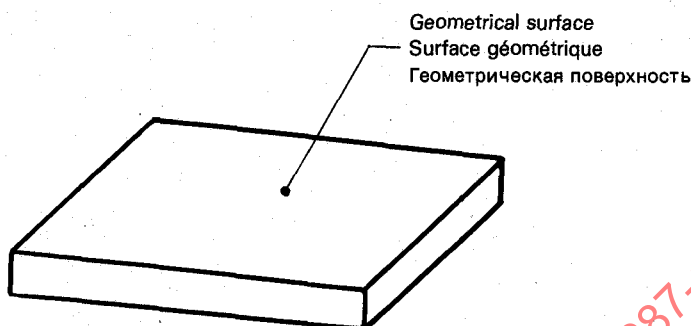


Figure 2
Рисунок 2

NOTE — Terms "ideal geometrical surface", "design form" and "nominal surface" are used in certain national standards with the sense of "geometrical surface" as defined above.

NOTE — Les termes «surface géométrique idéale» et «surface nominale» sont utilisés dans certaines normes nationales dans le sens donné par la définition ci-dessus au terme «surface géométrique».

ПРИМЕЧАНИЕ — Термины „идеальная геометрическая поверхность“, „конструктивная форма“ и „номинальная поверхность“ используются в некоторых национальных стандартах в значении „геометрическая поверхность“, как это определено выше.

4.3 reference surface : A surface from which surface roughness parameters are determined.

surface de référence : Surface à partir de laquelle les paramètres de rugosité de surface sont déterminés.

базовая поверхность : Поверхность, относительно которой производится определение параметров шероховатости поверхности.

NOTE — The reference surface nominally has the form of the geometrical surface and its position conforms to the general orientation of the real surface in space. Mathematically it can be determined, for example, by the least squares method.

NOTE — La surface de référence a la forme de la surface géométrique et sa position coïncide avec l'orientation générale de la surface réelle dans l'espace. Mathématiquement, elle peut être déterminée, par exemple, par la méthode des moindres carrés.

ПРИМЕЧАНИЕ — Базовая поверхность имеет номинально форму геометрической поверхности и ее положение соответствует общему направлению реальной поверхности в пространстве. Математически она может быть определена, например, с помощью метода наименьших квадратов.

4.4 equidistant section : An intersection of the real surface with a surface having the form of the geometrical surface and placed equidistant to the reference surface (see figures 3 and 4).

section équidistante : Section de la surface réelle par une surface ayant la forme de la surface géométrique et située de façon équidistante par rapport à la surface de référence (voir figures 3 et 4).

эквидистантное сечение : Сечение реальной поверхности поверхностью, имеющей форму геометрической поверхности и расположенной эквидистантно базовой поверхности (см. рис. 3 и 4).

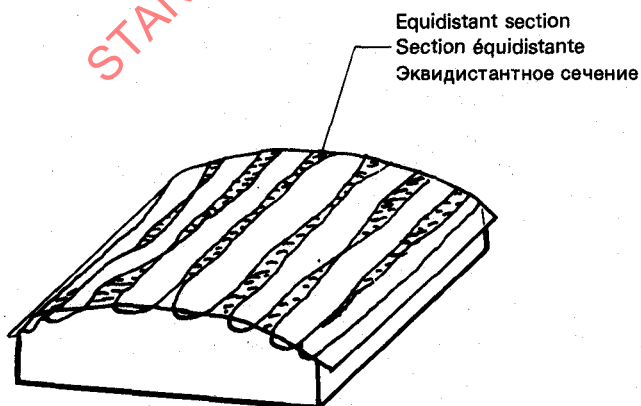


Figure 3
Рисунок 3

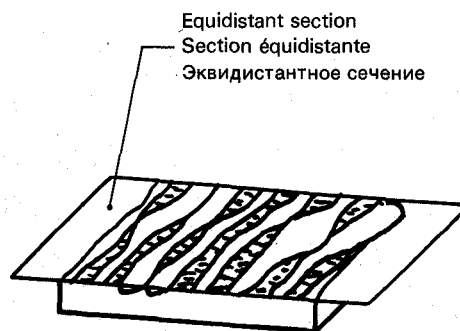
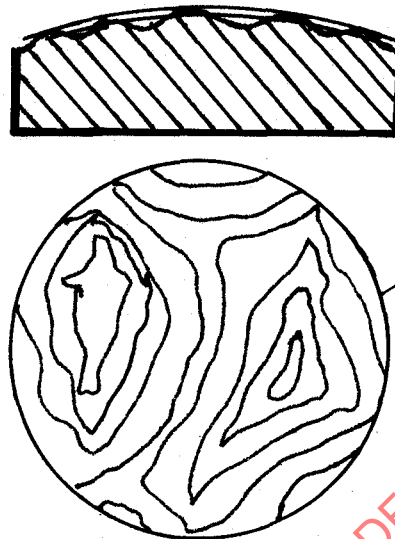


Figure 4
Рисунок 4

4.5 contour picture of the surface : The totality of lines of intersection of the real surface by a number of equidistant sections (see figure 5).

image contour d'une surface : Ensemble des lignes d'intersection d'une surface réelle par un certain nombre de sections équidistantes (voir figure 5).

контурная картина поверхности : Совокупность линий пересечения реальной поверхности некоторым числом эквидистантных сечений (см. рис. 5).



Contour picture of the surface
 Image contour d'une surface
 Контурная картина поверхности

Figure 5
 Рисунок 5

4.6 normal section : A section effectively perpendicular to a reference surface (see figure 6).

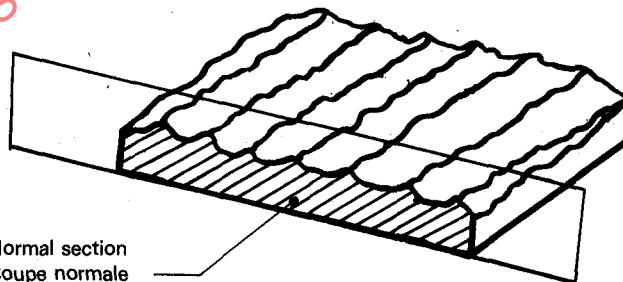
coupe normale : Section par un plan normal à la surface de référence (voir figure 6).

нормальное сечение : Сечение, перпендикулярное к базовой поверхности (см. рис. 6).

NOTE — In practice, this section is a plane obtained when intersecting a surface by a plane normal to that tangential to the small area of the workpiece surface under consideration, without taking account of the surface roughness of this small area.

NOTE — En pratique, cette section est un plan obtenu par l'intersection de la surface de référence par un plan perpendiculaire au plan tangent à un élément de la surface de la pièce examinée, sans tenir compte de la rugosité de cet élément de surface.

ПРИМЕЧАНИЕ — На практике это сечение является плоскостью, получаемой при пересечении поверхности с плоскостью, перпендикулярной к плоскости, касательной к малому участку рассматриваемой поверхности детали без учета шероховатости этого малого участка поверхности.



Normal section
 Coupe normale
 Нормальное сечение

Figure 6
 Рисунок 6

4.7 oblique section : A section inclined with respect to the reference surface (see figure 7).

coupe oblique : Section par un plan oblique à la surface de référence (voir figure 7).

косое сечение : Сечение, наклонное к базовой поверхности (см. рис. 7).

NOTE — In practice, this section is a plane inclined to a surface tangential to the surface of the workpiece at the line of intersection in

NOTE — En pratique, cette section est un plan obtenu par l'intersection d'un plan tangent à un élément de la pièce examinée avec

ПРИМЕЧАНИЕ — На практике это сечение является плоскостью, получаемой при пересечении плоскости, касательной к малому участку рассматриваемой детали, с плос-

the small area under consideration, without taking account of surface roughness.

un plan oblique à ce plan tangent, sans tenir compte de la rugosité de cet élément de surface.

костью, наклонной к этой касательной плоскости, без учета шероховатости этого малого участка поверхности.

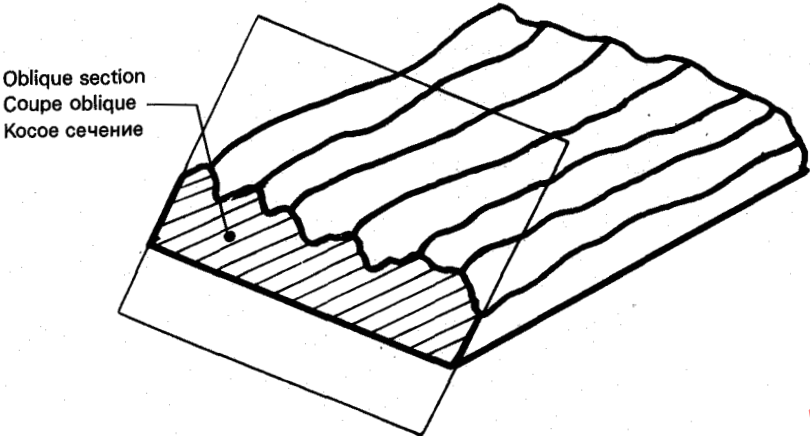


Figure 7
Рисунок 7

4.8 surface profile : A line of intersection of a surface with a plane.

profil de la surface : Ligne d'intersection d'une surface et d'un plan de coupe.

профиль поверхности : Линия пересечения поверхности с плоскостью.

4.9 real profile : An intersection of a real surface with a plane (see figure 8).

profil réel : Intersection de la surface réelle et d'un plan normal (voir figure 8).

реальный профиль : Сечение реальной поверхности плоскостью (см. рис. 8).

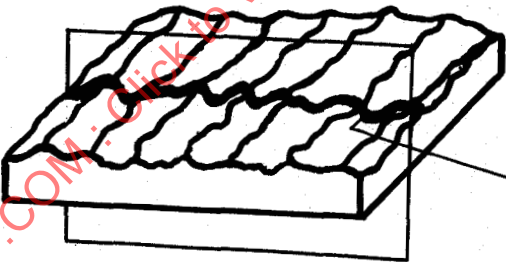


Figure 8
Рисунок 8

4.10 geometrical profile : A profile that results from the intersection of a geometrical surface with a plane (see figure 9).

profil géométrique : Profil résultant de l'intersection de la surface géométrique et d'un plan (voir figure 9).

геометрический профиль : Профиль, получаемый при сечении геометрической поверхности плоскостью (см. рис 9).

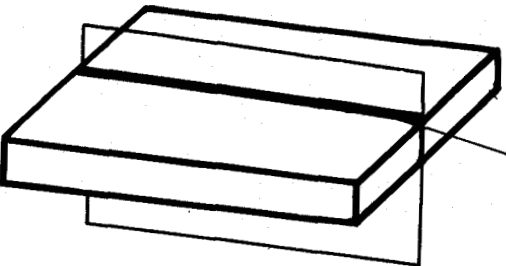


Figure 9
Рисунок 9

4.11 transverse profile : A profile resulting from the intersection of a surface by a plane normal to the surface lay (see figure 10).

profil transversal : Profil résultant de l'intersection d'une surface et d'un plan normal perpendiculaire à la direction des irrégularités (voir figure 10).

поперечный профиль : Профиль, получаемый при сечении поверхности плоскостью, перпендикулярной направлению неровностей (см. рис. 10).

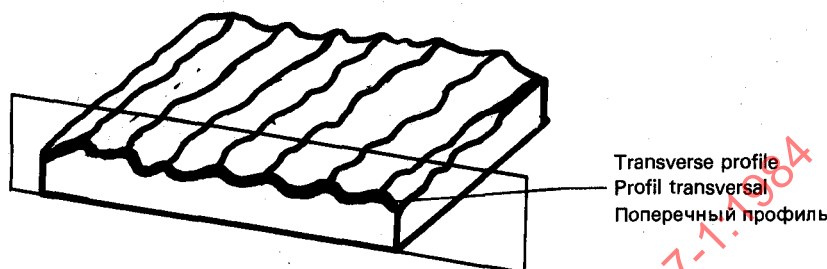


Figure 10
Рисунок 10

4.12 longitudinal profile : A profile resulting from the intersection of a surface by a plane parallel to the surface lay (see figure 11).

profil longitudinal : Profil résultant de l'intersection d'une surface et d'un plan normal parallèle à la direction des irrégularités (voir figure 11).

продольный профиль : Профиль, получаемый при сечении поверхности плоскостью, параллельной направлению неровностей (см. рис. 11).

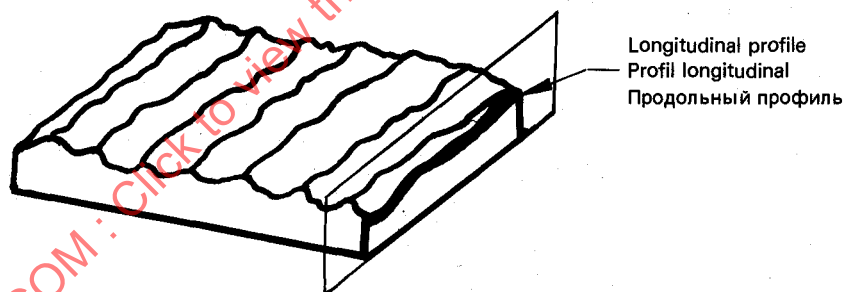


Figure 11
Рисунок 11

4.13 periodic profile : A profile which can be approximately described by a periodic function, for example, a profile produced by turning.

profil périodique : Profil qui peut être représenté, d'une manière approximative, par une fonction périodique. Par exemple : profil résultant d'une opération de tournage.

периодический профиль : Профиль, который может быть приближенно описан периодической функцией, например : профиль, полученный точением.

4.14 random profile : An aperiodic profile which can be described by a random function, for example the profile obtained as a result of grinding or shot and grit blasting.

profil aléatoire : Profil apériodique qui peut être décrit par une fonction aléatoire. Par exemple : profil de rectification, de sablage et de grenaillage.

случайный профиль : Непериодический профиль, который может быть описан случайной функцией, например, профиль, получаемый после шлифования, пескоструйной и дробеструйной обработки.

4.15 reference line : A given line relative to which assessment of profile parameters is performed.

ligne de référence : Ligne donnée par rapport à laquelle les paramètres du profil sont déterminés.

базовая линия : Заданная линия, относительно которой определяются параметры профиля.

NOTE — It is not necessary that this line be on the reference surface.

NOTE — Il n'est pas nécessaire que cette ligne se trouve sur la surface de référence.

ПРИМЕЧАНИЕ — Эта линия не обязательно находится на базовой поверхности.

4.16 sampling length, l : The length of the reference line used for identifying the irregularities characterizing the surface roughness (see figure 12).

longueur de base, l : Longueur de la ligne de référence utilisée pour séparer les irrégularités constituant la rugosité de surface (voir figure 12).

базовая длина, l : Длина базовой линии, используемая для выделения неровностей, характеризующих шероховатость поверхности (см. рис. 12).

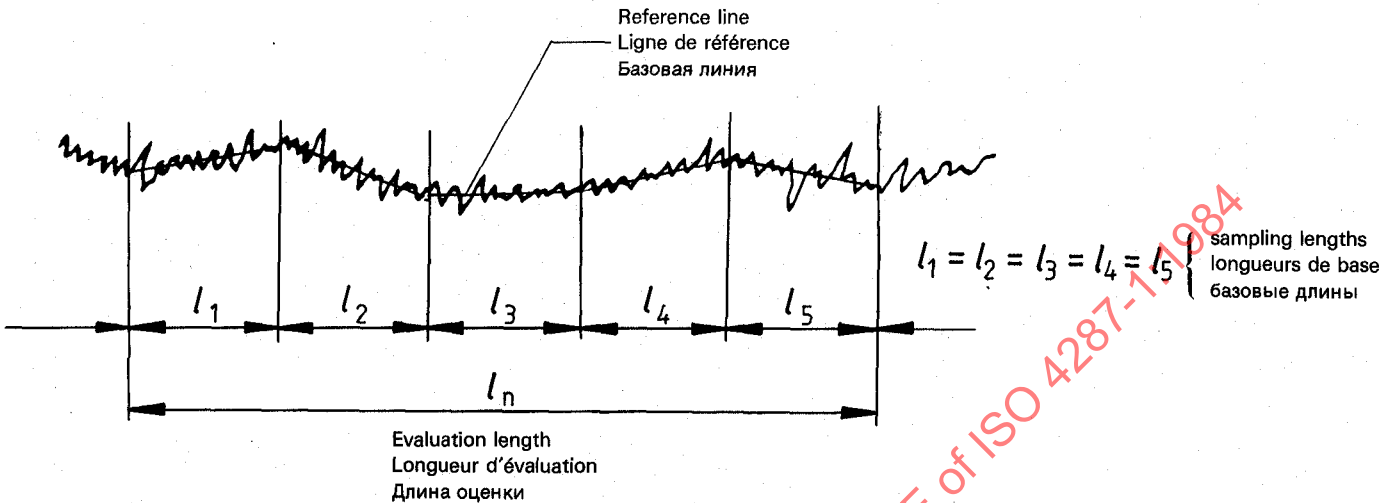


Figure 12
Рисунок 12

NOTE — The sampling length is measured in the general direction of the profile.

NOTE — La longueur de base est mesurée suivant la direction générale du profil.

ПРИМЕЧАНИЕ — Базовая длина измеряется в основном направлении профиля.

4.17 evaluation length, l_n : The length over which the values of surface roughness parameters are assessed. It may contain one or more sampling lengths.

longueur d'évaluation, l_n : Longueur utilisée pour déterminer les valeurs des paramètres de rugosité de surface. Elle peut comprendre une ou plusieurs longueurs de base (voir figure 12).

длина оценки, l_n : Длина, на которой оцениваются значения параметров шероховатости поверхности. Она может содержать одну или несколько базовых длин (см. рис. 12).

4.18 profile departure, y : The distance between a profile point and the reference line in the direction of the measurement (see figure 13).

écart du profil, y : Distance entre le point du profil et la ligne de référence suivant la direction de mesure (voir figure 13).

отклонение профиля, y : Расстояние между точкой профиля и базовой линией в направлении измерения (см. рис. 13).

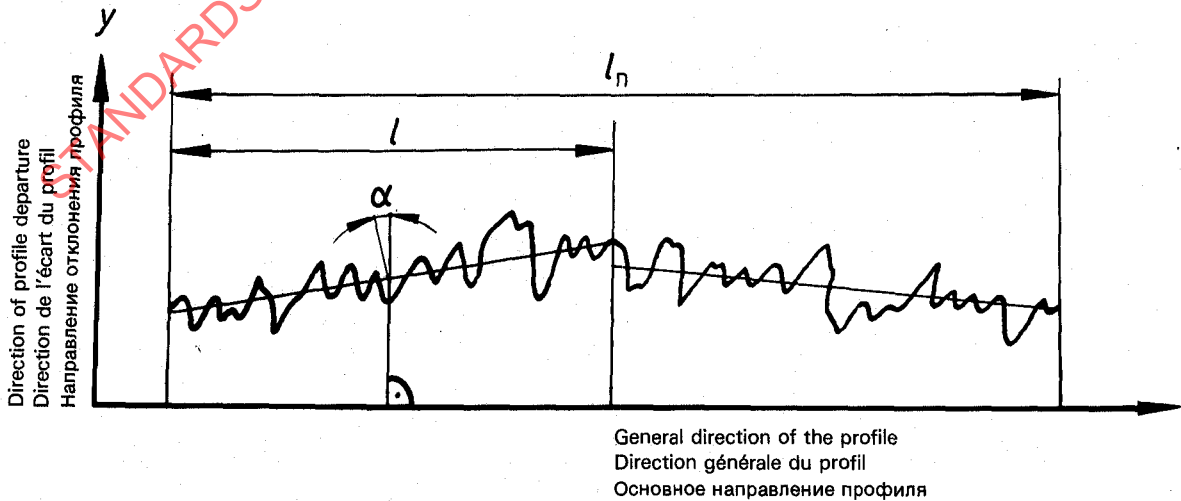


Figure 13
Рисунок 13

NOTE — Figure 13 represents a profile graph which is the distorted representation of the profile. For this reason, the profile departures should be measured in the same direction as that used to determine the profile. On the real profile, the angles, α , between the mean line and the general direction of the profile within the evaluation length are very small. Thus, the difference between the profile departures measured perpendicular to the mean line and those measured perpendicular to the general direction of the profile may be negligible. Hence, on the real surface, the profile departures should be considered perpendicular to the mean line.

NOTE — Sur la figure 13, le profilogramme représente une image altérée du profil; c'est pourquoi les écarts du profil doivent être mesurés dans la même direction que celle utilisée pour l'évaluation du profil. Sur le profil réel, les angles, α , entre la ligne moyenne et la direction générale du profil à l'intérieur de la longueur d'évaluation sont très petits; c'est pourquoi la différence entre les écarts de profil mesurés perpendiculairement à la ligne moyenne et ceux mesurés perpendiculairement à la direction générale du profil peut être négligée. Ainsi, sur la surface réelle, les écarts du profil devraient être considérés perpendiculairement à la ligne moyenne.

ПРИМЕЧАНИЕ — Рисунок 13 показывает профилограмму, которая представляет собой искаженное изображение профиля. Поэтому отклонения профиля должны измеряться в том же направлении, в котором определен профиль. На реальном профиле углы, α , между средней линией и общим направлением профиля в пределах длины оценки очень малы. Поэтому разность между отклонениями профиля, измеренными перпендикулярно средней линии и перпендикулярно к общему направлению профиля, пренебрежимо мала. Таким образом, на реальной поверхности отклонения профиля должны быть перпендикулярными средней линии.

4.19 least squares mean line of the profile (also called mean line), m : A reference line having the form of the geometrical profile and dividing the profile so that, within the sampling length, the sum of the squares of the profile departures from this line is minimal (see figure 14).

ligne moyenne des moindres carrés du profil (également appelée ligne moyenne), m : Ligne de référence dont la forme est celle du profil géométrique, et qui divise le profil de telle sorte qu'à l'intérieur de la longueur de base, la somme des carrés des écarts à partir de cette ligne soit minimale (voir figure 14).

средняя линия наименьших квадратов профиля (называемая также средней линией), m : Базовая линия, имеющая форму геометрического профиля и делящая профиль так, что в пределах базовой длины сумма квадратов отклонений профиля от этой линии минимальна (см. рис. 14).

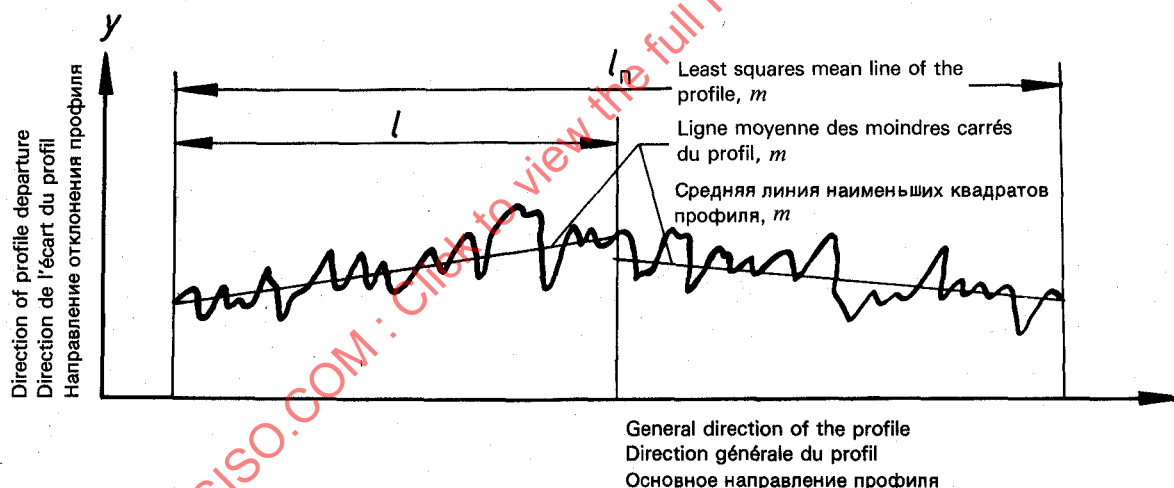


Figure 14
Рисунок 14

4.20 arithmetical mean line of the profile (also called centre line): A reference line having the form of the geometrical profile and parallel to the general direction of the profile throughout the sampling length, so that within the sampling length the sum of the areas limited by the centre line and the profile are equal on both sides (see figure 15).

ligne moyenne arithmétique du profil (également appelée ligne centrale): Ligne de référence ayant la forme du profil géométrique, parallèle à la direction générale du profil à l'intérieur de la longueur de base, et qui divise le profil de telle sorte que la somme des aires comprises entre elle et le profil soit égale de part et d'autre (voir figure 15).

средняя арифметическая линия профиля (называемая также центральной линией): Базовая линия, имеющая форму геометрического профиля и параллельная основному направлению профиля по всей базовой длине, так что в пределах базовой длины суммы площадей, заключенных между этой линией и профилем, по обе ее стороны, одинаковы (см. рис. 15).

NOTE — The centre line is defined and used for an approximate graphical determination of the least squares mean line. When the profile has a distinguishable periodicity and its general direction is therefore given, the "equal area" centre line is unique. When the profile is irregular the assessment of its

NOTE — La ligne centrale est définie et utilisée en vue d'une détermination graphique approchée de la ligne moyenne des moindres carrés. Lorsque le profil a une périodicité perceptible et qu'en conséquence sa direction générale est déterminée, cette ligne centrale des «aires égales» est unique. Lorsque

ПРИМЕЧАНИЕ — Центральная линия определяется и используется для удобства при графическом построении в качестве приближенной средней линии наименьших квадратов. В тех случаях, когда профиль имеет заметную периодичность и его основное направление, следовательно, вполне опреде-

general direction becomes uncertain over a certain range. Within this range a family of "equal area" centre lines can be drawn, one of which will be identical with the least squares mean line.

le profil n'a pas de périodicité, sa direction générale est indéterminée dans une certaine limite; une famille de lignes centrales de l'«aire égale» peut être tracée, dont l'une sera identique à la ligne moyenne des moindres carrés.

ленное, центральная линия „равной площади“ будет единственной. Если профиль нерегулярный, то оценка его основного направления становится неопределенной в некотором диапазоне. В пределах этого диапазона может быть проведено семейство центральных линий „равной площади“, одна из которых будет идентична средней линии наименьших квадратов.

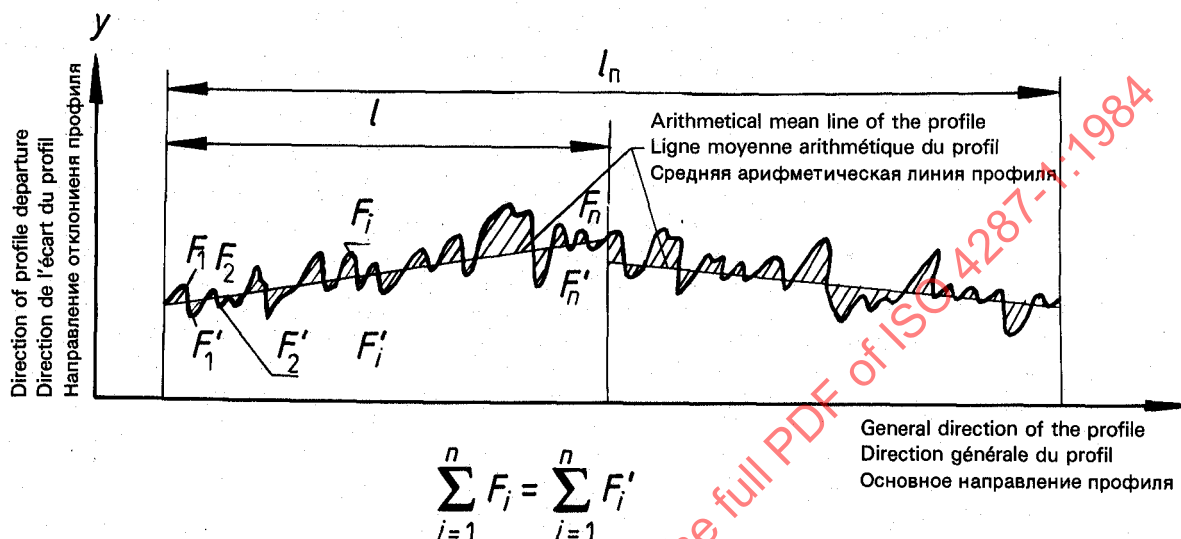


Figure 15
Рисунок 15

4.21 mean line system: The calculation system used for the evaluation of surface roughness parameters in which a mean line is taken as a reference line.

système de la ligne moyenne: Système de calcul utilisé pour évaluer les paramètres de rugosité de surface lorsqu'une ligne moyenne définie est prise comme ligne de référence.

система средней линии: Система отсчета, используемая при оценке параметров шероховатости поверхности, в которой в качестве базовой линии используется средняя линия.

4.22 local peak of profile: A part of a profile between two adjacent minima of the profile (see figure 16).

saillie locale du profil: Partie du profil comprise entre deux minima adjacents du profil (voir figure 16).

местный выступ профиля: Часть профиля, расположенная между двумя соседними минимумами профиля (см. рис. 16).

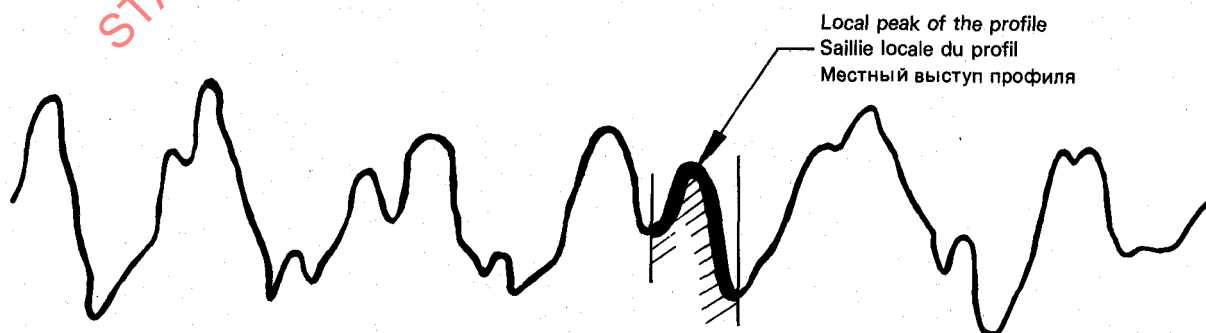


Figure 16
Рисунок 16

4.23 local valley of profile : A part of profile between two adjacent maxima of the profile (see figure 17).

creux local du profil : Partie du profil comprise entre deux maxima adjacents (voir figure 17).

местная впадина профиля : Часть профиля, расположенная между двумя соседними максимумами профиля (см. рис. 17).

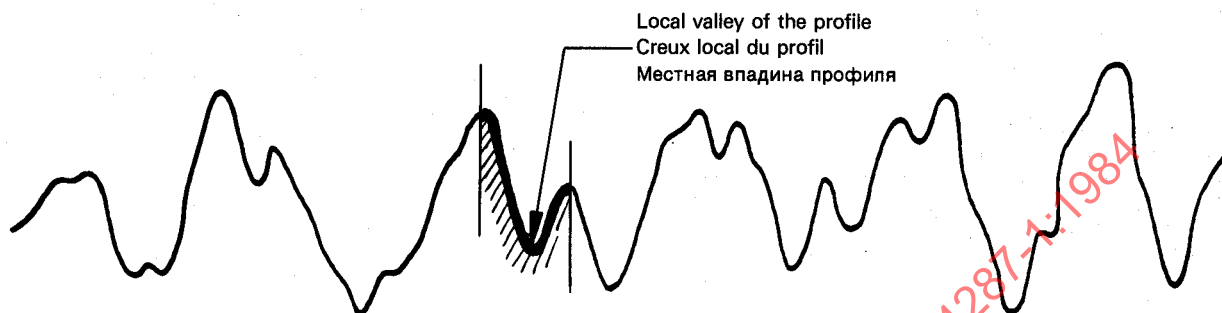


Figure 17
Рисунок 17

4.24 local irregularity : A local peak and the adjacent local valley.

irrégularité locale : Saillie locale et creux local adjacent.

местная неровность : Местный выступ и сопряженная с ним местная впадина.

4.25 profile peak : An outwardly directed (from material to surrounding medium) portion of the profile connecting two adjacent points of the intersection of the profile with the mean line (see figure 18).

saillie du profil : Partie du profil dirigée vers l'extérieur du corps et reliant deux intersections consécutives du profil avec la ligne moyenne (voir figure 18).

выступ профиля : Часть профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией и направленная из тела (из материала к окружающей среде) (см. рис. 18).

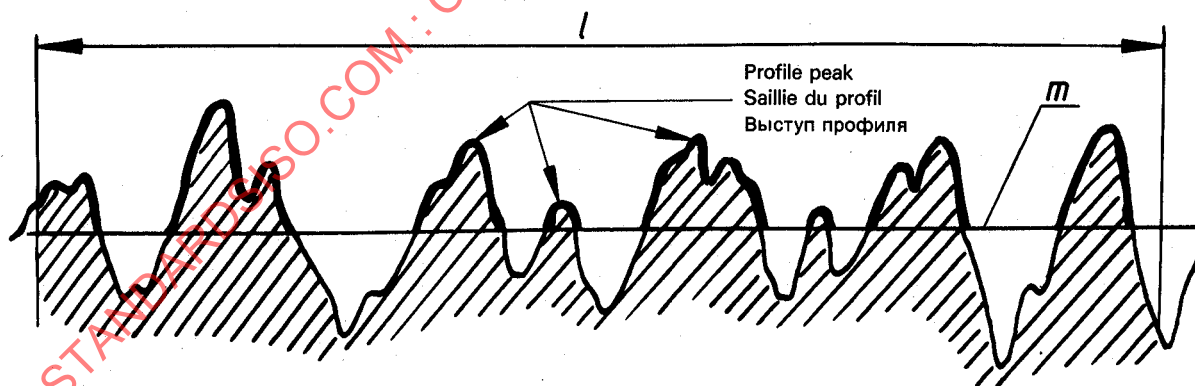


Figure 18
Рисунок 18

NOTE — The outwardly directed portion, if any, of the profile at the beginning or end of the sampling length should always be considered as a profile peak.

When determining a number of peaks over several successive sampling lengths, the peaks of the profile which are part of the profile at the beginning or end of each sampling length are taken into account once only at the beginning of each sampling length.

NOTE — Les parties du profil dirigées vers l'extérieur, au début ou à la fin de la longueur de base, devraient toujours être considérées comme des saillies.

En déterminant le nombre de saillies sur quelques longueurs de base successives, les saillies du profil qui constituent une partie du profil, au début ou à la fin de chaque longueur de base, sont prises une seule fois en considération, au début de chaque longueur de base.

ПРИМЕЧАНИЕ — Часть профиля, направленная из тела, в начале или конце базовой длины, должна всегда рассматриваться как выступ профиля.

При определении количества выступов на нескольких базовых длинах, расположенных одна за другой, выступы профиля, являющиеся частью профиля в начале и конце каждой базовой длины, учитываются только один раз в начале каждой базовой длины.

4.26 profile valley: An inwardly directed (from surrounding medium to material) portion of the profile connecting two adjacent points of the intersection of the profile with the mean line (see figure 19).

NOTE — The inwardly directed portion, if any, of the profile at the beginning or end of the sampling length should always be considered as a valley.

When determining a number of valleys over several successive sampling lengths, the valleys of the profile which are part of the profile at the beginning or end of each sampling length are taken into account once only at the beginning of each sampling length.

creux du profil: Partie du profil dirigée vers l'intérieur du corps et reliant deux intersections consécutives du profil avec la ligne moyenne (voir figure 19).

NOTE — Les parties du profil dirigées vers l'intérieur, au début ou à la fin de la longueur de base, devraient toujours être considérées comme des creux.

En déterminant le nombre de creux sur quelques longueurs de base successives, les creux du profil qui constituent une partie du profil, au début ou à la fin de chaque longueur de base, sont pris une seule fois en considération, au début de chaque longueur de base.

впадина профиля: Часть профиля, соединяющая две соседние точки пересечения его со средней линией и направленная в тело (из окружающей среды к материалу) (см. рис. 19).

ПРИМЕЧАНИЕ — Направленная в тело часть профиля в начале или конце базовой длины всегда должна рассматриваться как впадина.

При определении количества впадин на некоторых базовых длинах, расположенных одна за другой впадины профиля, являющиеся частью профиля в начале и конце каждой базовой длины, учитываются только один раз в начале каждой базовой длины.

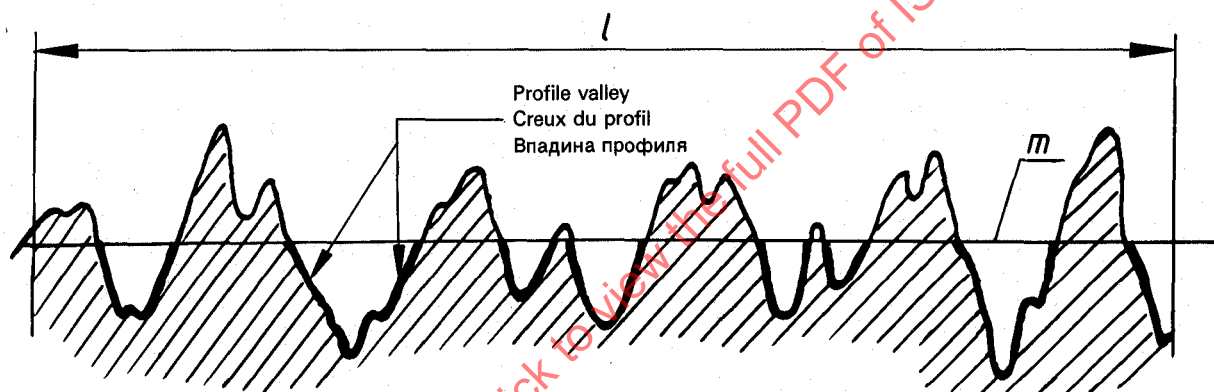


Figure 19
 Рисунок 19

4.27 profile irregularity: A profile peak and the adjacent profile valley.

irrégularité du profil: Saillie du profil et creux adjacent.

неровность профиля: Выступ профиля и сопряженная с ним впадина профиля.

4.28 surface lay: The direction of the prevailing texture of the surface usually determined by the method of manufacture being used (or by other influences).

direction des irrégularités: Direction de la structure dominante de la surface, habituellement déterminée par le procédé d'élaboration utilisé ou par d'autres influences.

направление неровностей: Направление преобладающей структуры поверхности, обычно определяемое используемым методом обработки или другими воздействиями.

4.29 surface roughness: Comprises surface irregularities with relatively small spacings which usually include irregularities resulting from the method of manufacture being used and/or other influences.

rugosité de surface: Ensemble des irrégularités de surface de pas relativement petit, correspondant aux empreintes laissées sur la surface réelle par le procédé d'élaboration et/ou par d'autres influences.

шероховатость поверхности: Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, обычно включающая неровности, получаемые в результате применяемого метода изготовления и/или другими воздействиями.

NOTE — These irregularities are considered within the limits which are conventionally defined, for example, within the limits of the sampling length (see figure 12).

NOTE — Ces irrégularités sont envisagées à l'intérieur des limites conventionnellement fixées, par exemple par la longueur de base (voir figure 12).

ПРИМЕЧАНИЕ — Эти неровности рассматриваются в пределах условно определенных ограничений, например, на базовой длине (см. рис. 12).

4.30 line of profile peaks : A line parallel to the mean line and passing through the highest point of the profile within the sampling length (see figure 20).

ligne des saillies du profil : Ligne parallèle à la ligne moyenne et passant par le point le plus haut du profil dans la longueur de base (voir figure 20).

линия выступов профиля : Линия, параллельная средней линии и проходящая через наивысшую точку профиля в пределах базовой длины (см. рис. 20).

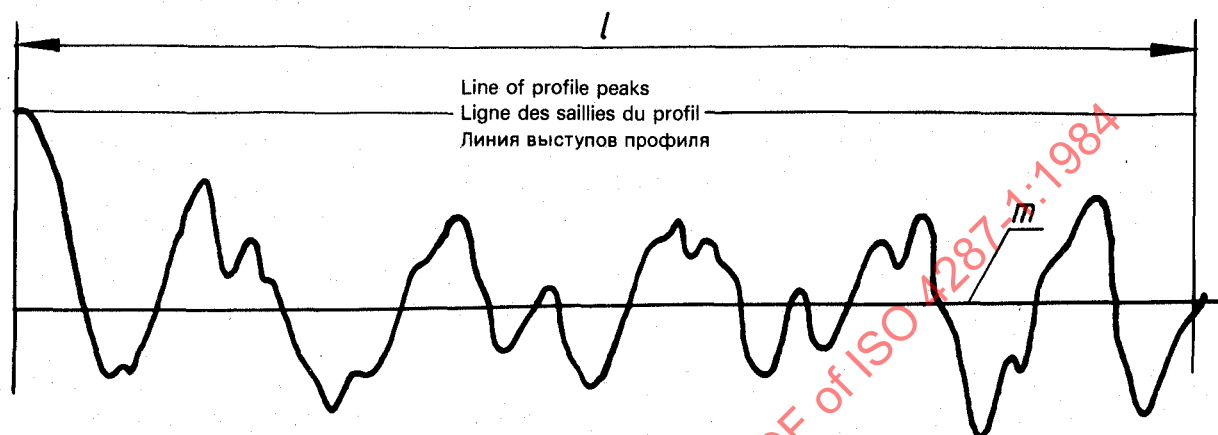


Figure 20
Рисунок 20

4.31 line of profile valleys : A line parallel to the mean line and passing through the lowest point of the profile within the sampling length (see figure 21).

ligne des creux du profil : Ligne parallèle à la ligne moyenne et passant par le point le plus bas du profil dans la longueur de base (voir figure 21).

линия впадин профиля : Линия, параллельная средней линии и проходящая через наинизшую точку профиля в пределах базовой длины (см. рис. 21).

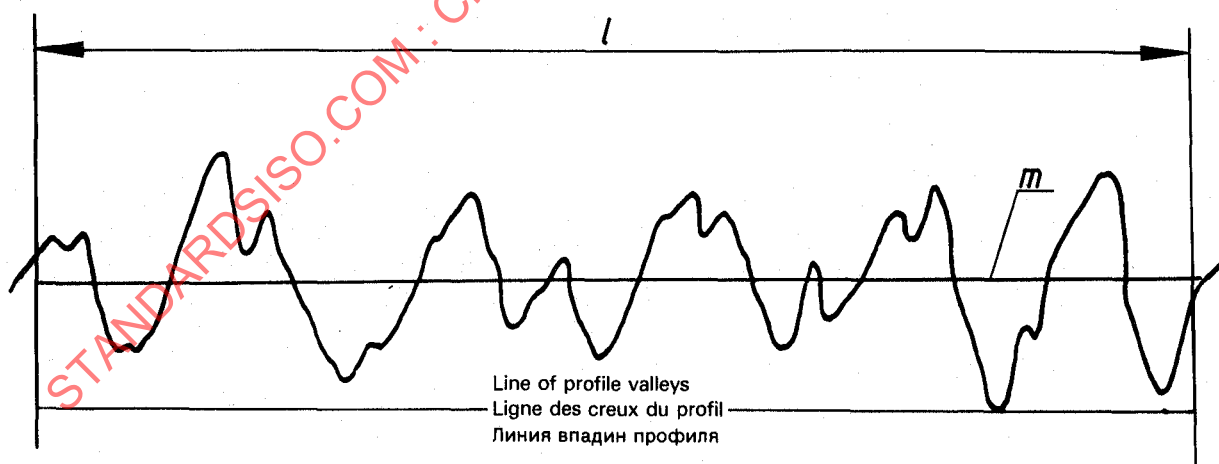


Figure 21
Рисунок 21

4.32 profile section level, c : The distance between a line of the profile peaks and a parallel line intersecting the profile.

niveau de coupe du profil, c : Distance entre une ligne de saillies et une ligne parallèle coupant le profil.

уровень сечения профиля, c : Расстояние между линией выступов профиля и параллельной линией, пересекающей профиль.

The profile section level can be determined in micrometres or in percent of R_v (see figure 34).

Le niveau de coupe peut être exprimé en micromètres ou en pourcentage de R_v (voir figure 34).

Уровень сечения профиля может определяться в микрометрах или в процентах от R_v (см. рис. 34).

4.33 height and spacing discrimination of irregularities: A minimum height and a minimum spacing of profile peaks, profile valleys, local peaks and local valleys which should be taken into account.

The minimum height and minimum spacing of irregularities are specified as a percentage of R_v and as a percentage of the sampling length respectively.

NOTE — The term "height and spacing discrimination of irregularities" is included in the document with a view to unequivocal determination and evaluation of surface roughness parameters.

discrimination en hauteur et en espacement des irrégularités: Hauteur minimale et pas minimal des saillies et des creux du profil ainsi que des saillies et creux locaux qui devraient être pris en considération.

La hauteur minimale et le pas minimal des irrégularités sont spécifiés en pourcentage de R_v et en pourcentage de la longueur de base, respectivement.

NOTE — Le terme «discrimination en hauteur et en espacement des irrégularités» est introduit dans la présente partie de l'ISO 4287 afin de déterminer et d'évaluer de façon univoque les paramètres de rugosité de surface.

высотная и шаговая дискриминация неровностей: Минимальная высота и минимальный шаг выступов профиля, впадин профиля, местных выступов и местных впадин, которые должны быть приняты во внимание.

Минимальная высота и шаг неровностей должны устанавливаться как процент от R_v и в процентах от базовой длины соответственно.

ПРИМЕЧАНИЕ — Термин „высотная и шаговая дискриминация неровностей“ включен в настоящую часть ИСО 4287 с целью однозначного определения и оценки параметров шероховатости поверхности.

5 Surface roughness parameters associated with properties of irregularities in the direction of profile height

5.1 profile peak height, y_p : The distance between the mean line of the profile and the highest point of the profile peak (see figure 22).

Paramètres de rugosité relatifs aux propriétés des irrégularités dans la direction des hauteurs du profil

hauteur d'une saillie du profil, y_p : Distance entre la ligne moyenne et le point le plus haut d'une saillie (voir figure 22).

Параметры шероховатости поверхности, связанные со свойствами неровностей в направлении высоты профиля

высота выступа профиля, y_p : Расстояние между средней линией профиля и высшей точкой выступа профиля (см. рис. 22).

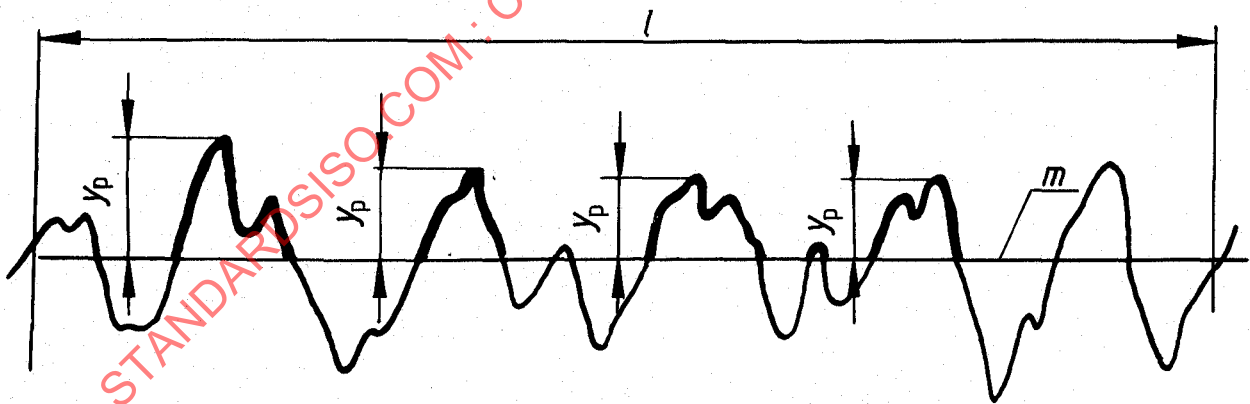


Figure 22
 Рисунок 22

5.2 profile valley depth, y_v : The distance between the mean line of the profile and the lowest point of a profile valley (see figure 23).

profondeur d'un creux du profil, y_v : Distance entre la ligne moyenne et le point le plus bas d'un creux (voir figure 23).

глубина впадины профиля, y_v : Расстояние между средней линией профиля и нижней точкой впадины профиля (см. рис. 23).

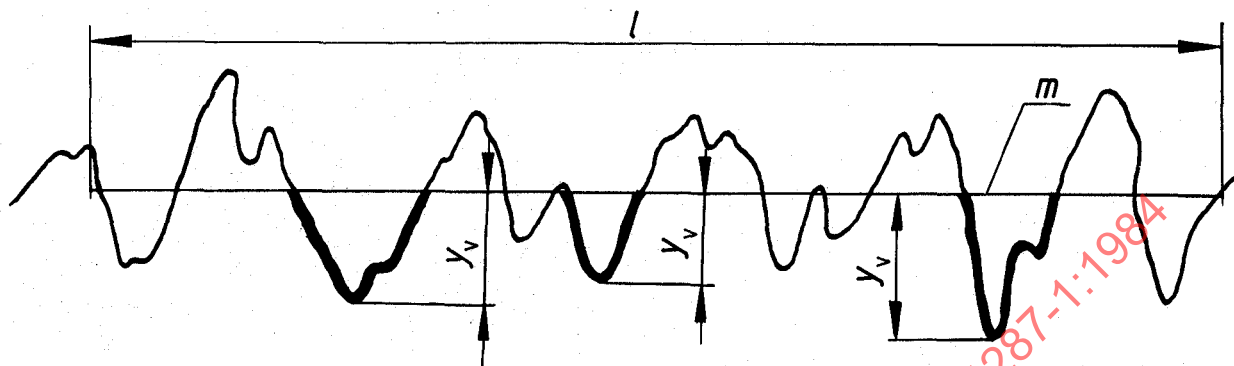


Figure 23
Рисунок 23

5.3 profile irregularity height : The sum of the profile peak height and the depth of an adjacent profile valley (see figure 24).

hauteur d'une irrégularité du profil : Somme de la hauteur d'une saillie et de la profondeur d'un creux adjacent (voir figure 24).

высота неровности профиля : Сумма высоты выступа профиля и глубины сопряженной с ним впадины профиля (см. рис. 24).

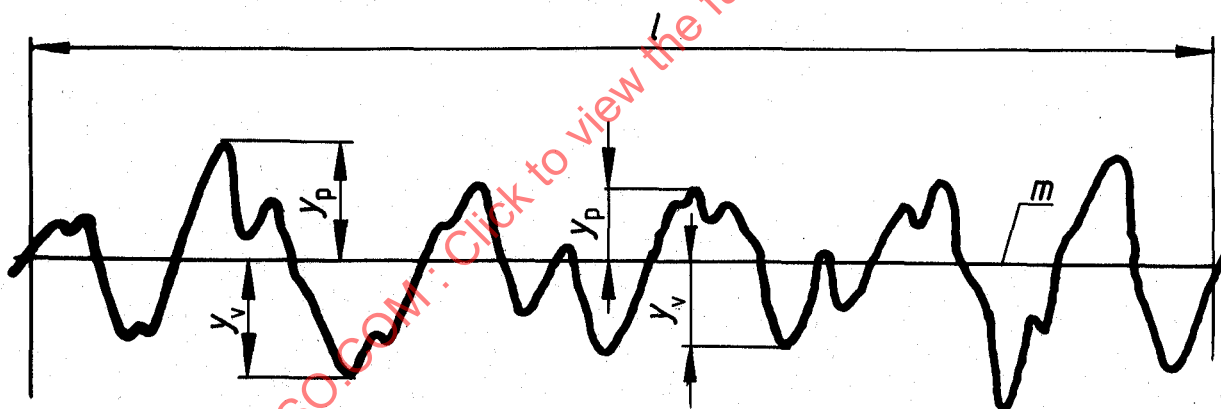


Figure 24
Рисунок 24

5.4 maximum profile peak height, R_p : The distance between the highest point of the profile and the mean line within the sampling length (see figure 25).

hauteur de saillie maximale, R_p : Distance du point le plus haut du profil à la ligne moyenne, à l'intérieur de la longueur de base (voir figure 25).

высота наибольшего выступа профиля, R_p : Расстояние между высшей точкой профиля и средней линией в пределах базовой длины (см. рис. 25).

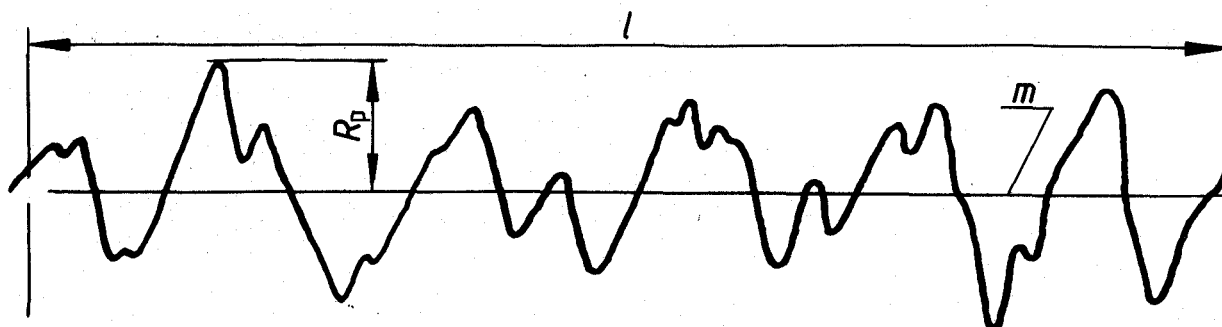


Figure 25
Рисунок 25

5.5 maximum profile valley depth, R_m : The distance between the lowest point of the profile and the mean line within the sampling length (see figure 26).

profondeur de creux maximal, R_m : Distance du point le plus bas du profil à la ligne moyenne, à l'intérieur de la longueur de base (voir figure 26).

глубина наибольшей впадины профиля, R_m : Расстояние между низшей точкой профиля и средней линией в пределах базовой длины (см. рис. 26).

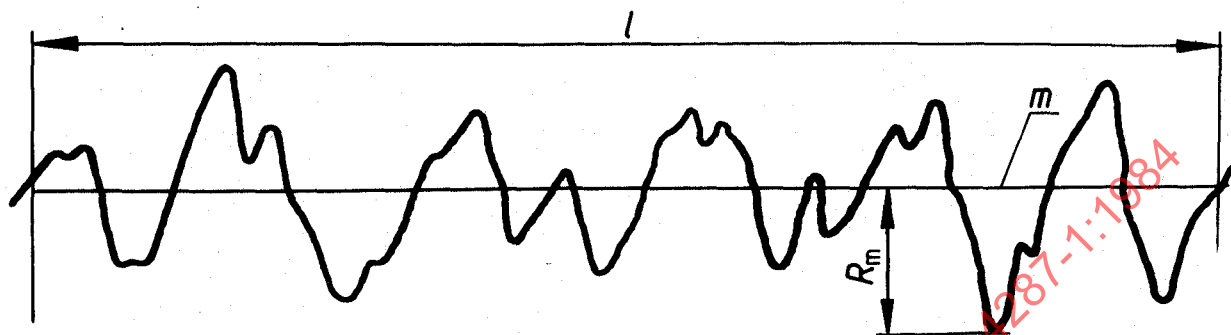


Figure 26
 Рисунок 26

5.6 maximum height of the profile, R_y : The distance between the line of profile peaks and the line of profile valleys within the sampling length (see figure 27).

hauteur maximale du profil, R_y : Distance entre la ligne des saillies et la ligne des creux, à l'intérieur de la longueur de base (voir figure 27).

наибольшая высота профиля, R_y : Расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины (см. рис. 27).

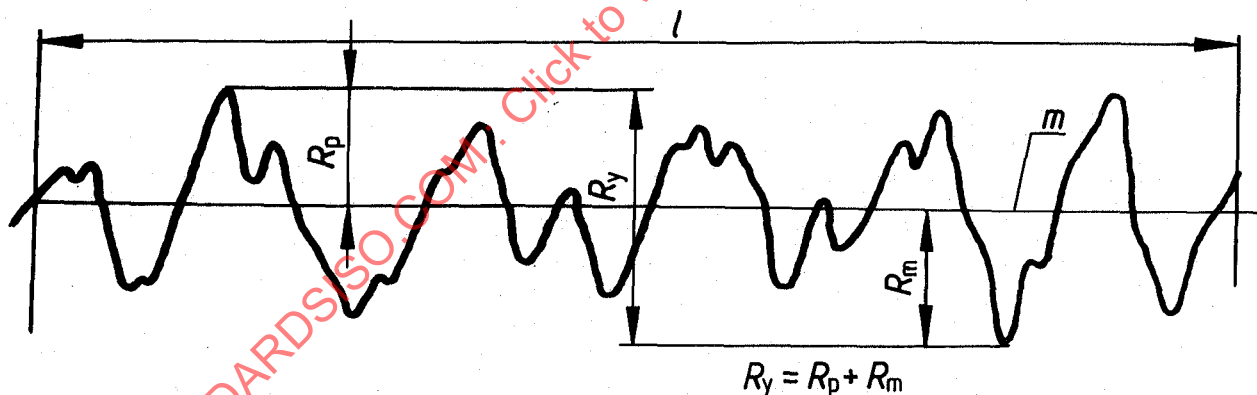


Figure 27
 Рисунок 27

5.7 ten point height of irregularities, R_z : The average value of the absolute values of the heights of five highest profile peaks and the depths of five deepest profile valleys within the sampling length (see figure 28).

hauteur des irrégularités sur dix points, R_z : Moyenne des valeurs absolues des hauteurs des cinq saillies du profil les plus hautes et des profondeurs des cinq creux du profil les plus bas, à l'intérieur de la longueur de base (voir figure 28).

высота неровностей профиля по десяти точкам, R_z : Среднее абсолютных значений высот пяти наибольших выступов профиля и глубин пяти наибольших впадин профиля в пределах базовой длины (см. рис. 28).

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}|}{5}$$

where

y_{pi} is the height of the i th highest peak profile;

y_{vi} is the depth of the i th deepest profile valley.

NOTE — Depending on the shape of the profile, in certain cases, a problem arises associated with the lack of a number of profile peaks and valleys and/or the superimposing of waviness on the roughness.

où

y_{pi} est la hauteur de la $i^{\text{ème}}$ saillie la plus haute;

y_{vi} est la profondeur du $i^{\text{ème}}$ creux le plus bas.

NOTE — D'après la forme du profil, dans certains cas il surgit un problème lié à un nombre restreint de saillies et de creux du profil et/ou à la superposition d'ondulations sur la rugosité.

где

y_{pi} — высота i -того наибольшего выступа профиля;

y_{vi} — глубина i -той наибольшей впадины профиля.

ПРИМЕЧАНИЕ — В зависимости от формы профиля в некоторых случаях возникает проблема, связанная с недостаточным количеством выступов и впадин профиля и/или с наложением волнистости на шероховатость.

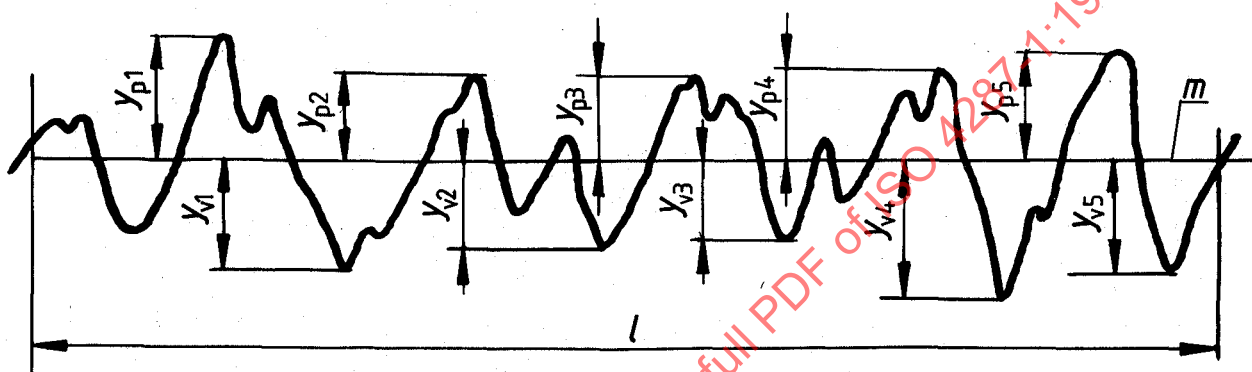


Figure 28
 Рисунок 28

5.8 mean height of profile irregularities, R_c : The sum of absolute mean values of profile peak heights and profile valley depths.

hauteur moyenne des irrégularités du profil, R_c : Somme des valeurs moyennes absolues des hauteurs des saillies et des profondeurs des creux, à l'intérieur de la longueur de base.

средняя высота неровностей профиля, R_c : Сумма абсолютных средних значений высот выступов профиля и глубин впадин профиля в пределах базовой длины.

$$R_c = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_{pi}| + \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |y_{vj}|$$

where n is the number of profile peaks and valleys over the sampling length.

où n est le nombre de saillies et de creux du profil sur la longueur de base.

где n — число выступов и впадин профиля на базовой длине.

5.9 average value of the surface roughness parameter, $\bar{R}$:

valeur moyenne du paramètre de la rugosité de surface, $\bar{R}$:

4.9 среднее значение параметра шероховатости поверхности, $\bar{R}$:

$$\bar{R} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k R_{ni}$$

where k is the number of individual evaluation lengths;

où k est le nombre de longueurs d'évaluation individuelles;

где k — число единичных длин оценки;

$$R_{ni} = \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n R_j \right)_i$$

where

R_j is the value of the surface roughness parameter determined for one sampling length;

où

R_j est la valeur du paramètre de rugosité de la surface déterminée sur une longueur de base;

где

R_j — значение параметра шероховатости поверхности, определенное на одной базовой длине;

n is the number of sampling lengths in one individual evaluation length.

NOTE — The value of n shall be specified, for example :

n est le nombre de longueurs de base sur une longueur d'évaluation individuelle.

NOTE — La valeur de n doit être spécifiée, par exemple :

n — число базовых длин на единичной длине оценки.

ПРИМЕЧАНИЕ — Значение „ n “ должно быть указано, например :

$$R_{yb_i} = \frac{1}{5} \sum_{j=1}^5 R_{yj}$$

5.10 arithmetical mean deviation of the profile, R_a : The arithmetical mean of the absolute values of the profile departures within the sampling length l (see figure 29).

écart moyen arithmétique du profil, R_a : Moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts du profil, dans les limites de la longueur de base l (voir figure 29).

среднее арифметическое отклонение профиля, R_a : Среднее арифметическое абсолютных значений отклонений профиля в пределах базовой длины l (см. рис. 29).

$$R_a = \frac{1}{l} \int_0^l |y(x)| dx$$

or approximately

ou approximativement

или приближенно

$$R_a \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|$$

where n is the number of discrete profile deviations.

où n est le nombre d'écarts discrets du profil.

где n — число дискретных отклонений профиля.

NOTE — The values of R_a in practice are determined within the evaluation length which includes several sampling lengths. According to ISO 3274¹⁾, the sampling length is equal to the cut-off.

NOTE — Les valeurs de R_a sont déterminées en pratique à l'intérieur d'une longueur d'évaluation qui contient plusieurs longueurs de base. Conformément à l'ISO 3274¹⁾, la longueur de base est numériquement égale au cut-off.

ПРИМЕЧАНИЕ — Значения R_a практически определяются в пределах длины оценки, включающей несколько базовых длин. По ИСО 3274¹⁾ базовая длина численно равна отсечке шага.

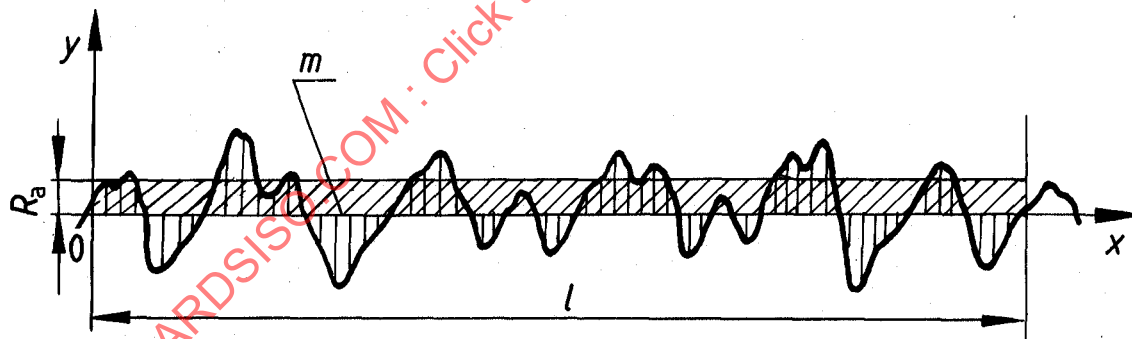


Figure 29
 Рисунок 29

5.11 root-mean-square deviation of the profile, R_q : The root-mean-square value of the profile departures within the sampling length.

écart moyen quadratique du profil, R_q : Valeur moyenne quadratique des écarts du profil, dans les limites de la longueur de base.

среднее квадратическое отклонение профиля, R_q : Среднее квадратическое значение отклонений профиля в пределах базовой длины.

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l y^2(x) dx}$$

1) 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.

1) ISO 3274, Instruments de mesure 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.

1) ИСО 3274, Приборы для измерения шероховатости поверхности методом профиля — Контактные приборы (со щупами) с последовательным изменением профиля — Контактные профилометры системы М. (Опубликован только на английском и французском языках.)

NOTE — The values of R_q in practice are determined within the evaluation length which includes several sampling lengths. According to ISO 3274¹⁾, the sampling length is equal to the cut-off.

NOTE — Les valeurs de R_q sont déterminées en pratique à l'intérieur d'une longueur d'évaluation qui contient plusieurs longueurs de base. Conformément à l'ISO 3274¹⁾, la longueur de base est numériquement égale au cut-off.

Примечание — Значения R_q практически определяются в пределах длины оценки, включающей несколько базовых длин. По ИСО 3274¹⁾ базовая длина численно равна отсечке шага.

6 Surface roughness parameters associated with irregularity properties in the profile length direction

Paramètres de rugosité relatifs aux propriétés des irrégularités dans la direction de la longueur du profil

Параметры шероховатости, связанные со свойствами неровностей в направлении длины профиля

6.1 root-mean-square wavelength of the profile, λ_q : 2π times the ratio of the root-mean-square deviation of the profile R_q to the root-mean-square slope of the profile Δ_q (see definition of Δ_q in 7.2).

longueur d'onde quadratique moyenne du profil, λ_q : Produit par 2π du rapport entre l'écart moyen quadratique du profil, R_q , et l'écart moyen quadratique de la pente, Δ_q (voir la définition de Δ_q en 7.2).

среднеквадратическая длина волны профиля, λ_q : 2π -кратное отношение среднеквадратического отклонения профиля R_q к среднеквадратическому наклону профиля Δ_q (определение Δ_q см. в 7.2).

$$\lambda_q = 2\pi \frac{R_q}{\Delta_q}$$

where λ_q is a measure of the spacing of the local peaks and local valleys taking into account their relative amplitudes and individual spatial frequencies.

où λ_q constitue une mesure du pas des saillies et des creux locaux, compte tenu de leurs amplitudes relatives et de leurs fréquences.

где λ_q есть мера шага местных выступов и местных впадин с учетом их относительных амплитуд и отдельных пространственных частот.

6.2 average wavelength of the profile, λ_a : 2π times the ratio of the arithmetical mean deviation of the profile R_a to the arithmetical mean slope of the profile Δ_a (see definition of Δ_a in 7.3).

longueur d'onde moyenne du profil, λ_a : Produit par 2π du rapport entre l'écart moyen arithmétique du profil, R_a , et la pente moyenne arithmétique du profil, Δ_a (voir la définition de Δ_a en 7.3).

средняя длина волны профиля, λ_a : 2π -кратное отношение среднеарифметического отклонения профиля R_a к среднеарифметическому наклону профиля Δ_a (определение Δ_a см. в 7.3).

$$\lambda_a = 2\pi \frac{R_a}{\Delta_a}$$

where λ_a is a measure of the spacing of the local peaks and local valleys taking into account their relative amplitudes and individual spatial frequencies.

où λ_a constitue une mesure du pas des saillies et des creux locaux, compte tenu de leurs amplitudes relatives et de leurs fréquences.

где λ_a есть мера шага местных выступов и местных впадин с учетом их относительных амплитуд и отдельных пространственных частот.

NOTE — The average wavelength of the profile λ_a is the close approximation of the root-mean-square wavelength λ_q .

NOTE — La longueur d'onde moyenne du profil λ_a est une bonne approximation de λ_q .

ПРИМЕЧАНИЕ — Средняя длина волны профиля λ_a есть близкая аппроксимация среднеквадратической длины волны λ_q .

1) 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.*

1) ISO 3274, *Instruments de mesure 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.*

1) ИСО 3274, *Аппаратура для измерения шероховатости поверхности профильным методом — Контактные (щуповые) приборы последовательного преобразования профиля — Контактные профилометры системы М.* (Опубликован только на английском и французском языках.)

6.3 spacing of the profile irregularities : The length of a mean line section containing a profile peak and the adjacent profile valley (see figure 30).

pas des irrégularités du profil : Longueur de la ligne moyenne contenant une saillie et le creux consécutif (voir figure 30).

шаг неровностей профиля : Длина отрезка средней линии, содержащая выступ профиля и сопряженную с ним впадину профиля (см. рис. 30).

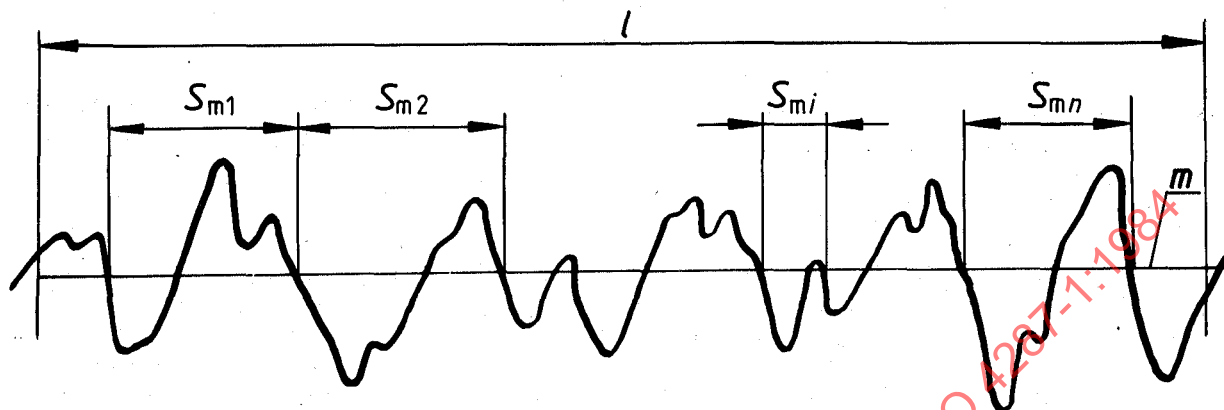


Figure 30
Рисунок 30

6.4 mean spacing of profile irregularities, S_m : The mean value of the spacing of the profile irregularities within the sampling length.

pas moyen des irrégularités du profil, S_m : Valeur moyenne des pas des irrégularités du profil à l'intérieur de la longueur de base.

средний шаг неровностей профиля, S_m : Среднее значение шага неровностей профиля в пределах базовой длины.

$$S_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_{mi}$$

where

S_{mi} is the spacing of profile irregularities;

n is the number of profile irregularity spacings over the sampling length.

où

S_{mi} est le pas des irrégularités du profil;

n est le nombre de pas des irrégularités du profil sur la longueur de base.

где

— шаг неровностей профиля;

— число шагов неровностей профиля на базовой длине.

6.5 spacing of local peaks of the profile : The length of the mean line section between the two highest points of the adjacent local peaks of the profile projected on the reference line (see figure 31).

pas des saillies locales du profil : Longueur d'une section de la ligne moyenne délimitée par la projection sur cette ligne des deux points les plus hauts des saillies locales adjacentes du profil (voir figure 31).

шаг местных выступов профиля : Длина отрезка средней линии между проекциями на нее двух наивысших точек соседних местных выступов профиля (см. рис. 31)

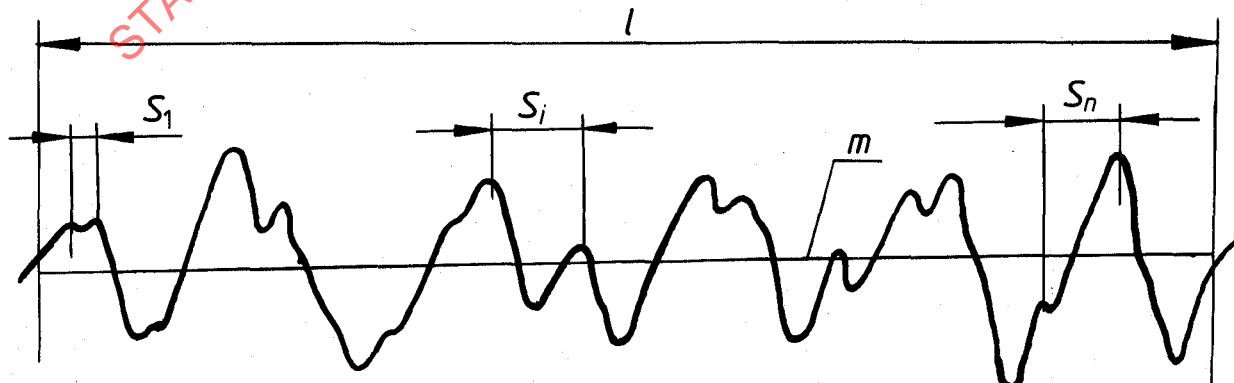


Figure 31
Рисунок 31

6.6 mean spacing of local peaks of the profile, S : The mean value of the local peaks spacing of the profile within the sampling length.

pas moyen des saillies locales du profil, S : Valeur moyenne du pas des saillies locales à l'intérieur de la longueur de base.

средний шаг местных выступов профиля, S : Среднее значение шага местных выступов в пределах базовой длины.

$$S = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i$$

where

S_i is the spacing of local peaks of the profile;

n is the number of local peaks of the profile over the sampling length.

où

S_i est le pas des saillies locales du profil;

n est le nombre de saillies locales du profil sur la longueur de base.

где

S_i — шаг местных выступов профиля;

n — число местных выступов профиля на базовой длине.

6.7 developed profile length, L_o : The length that would be obtained from drawing out the profile in a straight line, within the sampling length.

longueur développée du profil, L_o : Longueur qui serait obtenue en étirant le profil en ligne droite.

длина растянутого профиля, L_o : Длина, которая получится, если все выступы и впадины профиля в пределах базовой длины вытянуть в прямую линию.

$$L_o = \int_0^l \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx$$

6.8 profile length ratio, l_r : The ratio of the developed profile length to the sampling length (see figure 32).

rapport de longueur du profil, l_r : Rapport de la longueur développée du profil à la longueur de base (voir figure 32).

относительная длина профиля, l_r : Отношение длины растянутого профиля к базовой длине (см. рис. 32).

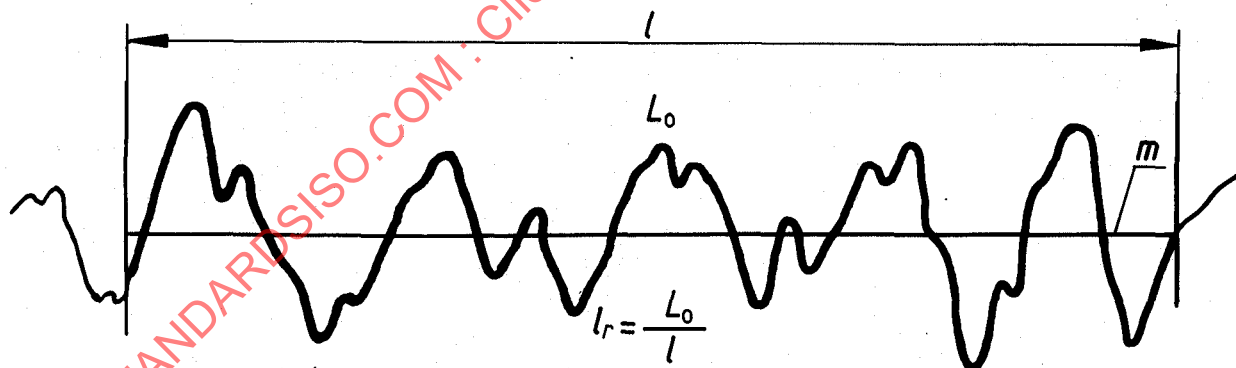


Figure 32
Рисунок 32

6.9 profile peak density, D : The number of profile peaks per unit of length.

densité des saillies du profil, D : Nombre des saillies du profil par unité de longueur.

плотность выступов профиля, D : число выступов профиля на единицу длины.

NOTE — The density of profile peaks is determined within the sampling length, and can be expressed by the following formula :

NOTE — La densité des saillies du profil est déterminée à l'intérieur de la longueur de base et peut être exprimée par la formule suivante :

ПРИМЕЧАНИЕ — Плотность выступов профиля определяется в пределах базовой длины и может быть выражена следующим образом :

$$D = \frac{1}{S_m}$$

7 Surface roughness parameters associated with profile irregularity form

Paramètres de rugosité relatifs à la forme des irrégularités du profil

Параметры шероховатости, связанные с формой неровностей профиля

7.1 skewness of the profile, S_k : A measure of asymmetry of the distribution density of profile deviations (see figure 33) given by the formula

asymétrie de la distribution du profil, S_k : Mesure de l'asymétrie de la densité de distribution des amplitudes du profil (voir figure 33) donnée par la formule

коэффициент асимметрии профиля, S_k : Мера асимметрии плотности распределения отклонений профиля (см. рис. 33), определяемая выражением

$$S_k = \frac{1}{R_q^3} \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^3$$

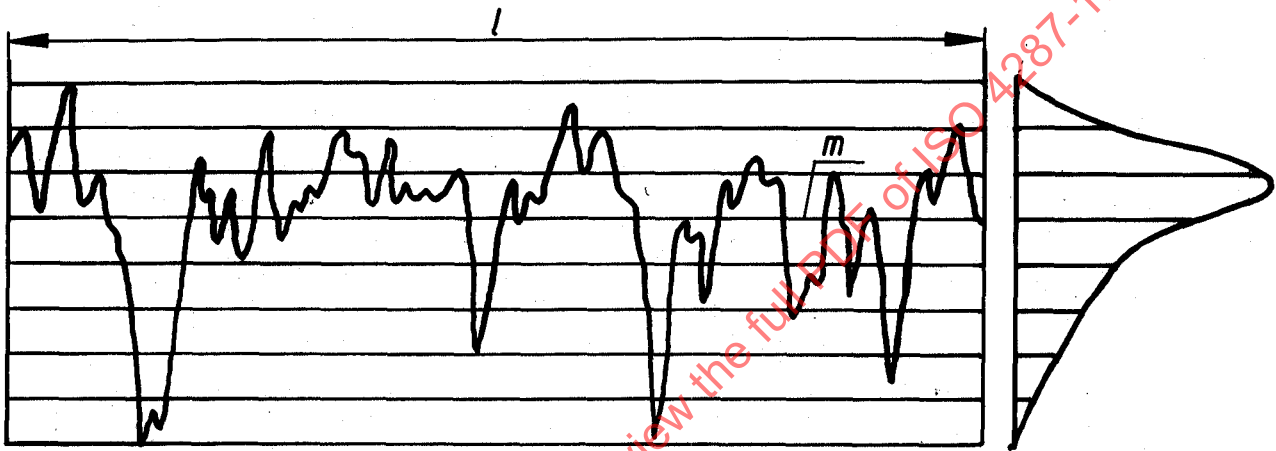


Figure 33
 Рисунок 33

7.2 root-mean-square slope of the profile, Δ_q : The root-mean-square value of the rate of change of profile departures within the sampling length.

пенте moyenne quadratique du profil, Δ_q : Racine carrée de la valeur moyenne du carré du gradient des écarts du profil, à l'intérieur de la longueur de base.

среднеквадратический наклон профиля, Δ_q : Среднеквадратическое значение постоянной изменения отклонений профиля в пределах базовой длины.

$$\Delta_q = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 dx}$$

where dy/dx is an instantaneous slope of the profile, or approximately

où dy/dx est la pente instantanée du profil, ou, approximativement

где dy/dx — мгновенный наклон профиля, или приближенно

$$\Delta_q \approx \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{\Delta y_i}{\Delta x_i} \right)^2}$$

7.3 arithmetical mean slope of the profile, Δ_a : The arithmetical average of the absolute values of the rate of change of the profile departures within the sampling length.

пенте moyenne arithmétique du profil, Δ_a : Moyenne arithmétique des valeurs absolues du gradient des écarts du profil à l'intérieur de la longueur de base.

среднеарифметический наклон профиля, Δ_a : Среднее арифметическое абсолютных значений постоянной изменения отклонений профиля в пределах базовой длины.

$$\Delta_a = \frac{1}{l} \int_0^l \left| \frac{dy}{dx} \right| dx$$