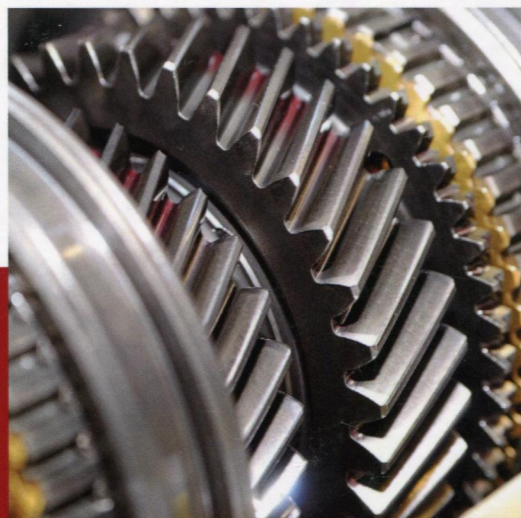


ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ПОВЕРХНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

И. А. Иванов
С. И. Губенко
Д. П. Кононов



E.LANBOOK.COM

И. А. ИВАНОВ, С. И. ГУБЕНКО,
Д. П. КОНОНОВ

ПОВЕРХНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

Учебное пособие

Издание второе, стереотипное



ЛАНЬ

• САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • МОСКВА • КРАСНОДАР •
2022

УДК 621.8
ББК 34.44я73

И 20 **Иванов И. А.** Поверхность деталей машин и механизмов : учебное пособие для вузов / И. А. Иванов, С. В. Губенко, Д. П. Кононов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. : ил. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-8114-8963-3

В пособии комплексно отражены вопросы рассмотрения поверхности изделий, обладающих сложным набором характеристик от физико-химических до геометрических микро- и нанометрического масштаба. Излагаются современные представления о физико-химических характеристиках поверхности, физико-химической механике поверхностей деталей машин и механизмов с учетом условий их эксплуатации. Рассматриваются технологические методы инженерии поверхностей, связанные с изменением структуры поверхностного слоя. Геометрические характеристики структуры поверхности (первичный профиль, шероховатость и волнистость поверхности) изложены в соответствии с последними нормативными документами.

Предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры «Материаловедение и технология материалов», «Стандартизация и метрология», а также для аспирантов и инженерно-технических работников и специалистов в области материаловедения, технологии металлов, метрологии и стандартизации.

УДК 621.8
ББК 34.44я73

Рецензенты:

А. С. ТАРАПАНОВ — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры машиностроения Орловского государственного университета им. И. С. Тургенева;

С. В. УРУШЕВ — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии металлов Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I.

Обложка
П. И. ПОЛЯКОВА

© Издательство «Лань», 2022
© Коллектив авторов, 2022
© Издательство «Лань»,
художественное оформление, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВЕРХНОСТИ	4
1.1. Атомная структура поверхностей металлических материалов	4
1.2. Физические модели строения поверхностей	14
1.3. Дефекты кристаллического строения и особенности микроструктуры поверхностного слоя и свободной поверхности металлических материалов.....	17
1.4. Понятия о релаксации и реконструкции поверхностей.....	36
2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ	42
2.1. Поверхностная диффузия	43
2.2. Особенности микропластической деформации в поверхностных слоях металлических материалов	45
2.3. Коррозионное разрушение поверхностей деталей машин и механизмов	60
2.4. Износ поверхностей деталей машин и механизмов	70
3. ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ	80
4. ПРОФИЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ	89
4.1. Общие термины	91
4.2. Термины геометрических параметров	95
4.3. Параметры поверхности профиля	97
4.3.1. Параметры амплитуды профиля (пик и впадина).....	97
4.3.2. Параметры амплитуды (среднее значение ординат)	100
4.3.3. Параметры расстояния (ширины) элементов профиля	104
4.3.4. Гибридные параметры	104
4.3.5. Кривые и связанные с ними параметры.....	105
4.4. Сопоставление терминов и символов параметров шероховатости поверхности по ГОСТ Р ИСО 4287-2014 и ГОСТ 25142-82.....	107
4.5. Обозначение параметров структуры поверхности в технической документации.....	110
4.6. Выбор базовых длин	112
4.6.1. Методика измерений для непериодического профиля шероховатости	114

4.6.2. Методика измерений для периодического профиля шероховатости	115
4.6.3. Примеры назначения требований к геометрической структуре поверхности	115
5. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ.....	119
5.1. Общие термины	121
5.2. Термины геометрических признаков	122
5.3. Определение параметров поля.....	123
5.3.1. Высотные параметры	123
5.3.2. Пространственные параметры	124
5.3.3. Гибридные параметры	126
5.3.4. Функциональные параметры	127
5.4. Описание характеристик элементов поверхности.....	134
5.4.1. Стадия 1: выбор элементов поверхности (типа характеристики структуры)	134
5.4.2. Стадия 2: сегментация	135
5.4.3. Стадия 3: определение значимых характеристик	141
5.4.4. Стадия 4: выбор показателей характеристик	142
5.4.5. Стадия 5: количественная оценка статистических параметров показателей характеристик	142
5.5. Обозначение в технической документации	143
5.6. Фрактальные методы оценки	144
5.6.1. Метод изменчивости	147
5.6.2. Анализ относительной площади.....	149
ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ	151