

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	15
Глава 1. Зубы, их строение и физико-механические функции . . .	17
1.1. Роль зубов в организме человека	17
1.1.1. Механическая обработка пищи	17
1.1.2. Функция пищеварения	19
1.1.3. Функция звукообразования	19
1.1.4. Функция дыхания	21
1.1.5. Влияние на осанку	21
1.1.6. Эстетическая функция	21
1.1.7. Подвижность зубов	22
1.2. Зубные дуги. Зубная формула	22
1.3. Типы зубов	23
1.4. Окклюзия и прикус	25
1.5. Элементы строения зуба	28
Глава 2. Механические характеристики материалов	31
2.1. Механические свойства материала	31
2.2. Деформация. Упругость, пластичность, хрупкость	31
2.3. Растяжение (сжатие). Абсолютное и относительное удлинение. Относительная поперечная деформация. Механическое напряжение.	32
2.4. Закон Гука для растяжения (сжатия)	33
2.5. Коэффициент Пуассона и его учет в стоматологии.	35
2.6. Испытание материала на растяжение.	36
2.6.1. Диаграмма растяжения для пластичного материала	37
2.6.2. Участки диаграммы растяжения пластичного материала	37
2.6.3. Эффект самоупрочнения	39
2.6.4. Механические характеристики материала, определяемые по диаграмме растяжения	39
2.6.5. Диаграммы растяжений для различных материалов	41
2.6.6. Механическая изотропия, анизотропия	42
2.7. Испытание материала на сжатие.	43
2.7.1. Сжатие пластичного материала	43
2.7.2. Сжатие хрупкого материала	44
2.8. Сдвиг. Абсолютная и относительная деформации сдвига. Закон Гука для сдвига.	45

2.9. Испытание материала на сдвиг.	46
2.10. Связь между модулем Юнга, модулем сдвига и коэффициентом Пуассона	47
2.11. Изгиб. Кручение	47
2.12. Ползучесть	49
2.12.1. Кривая ползучести	49
2.12.2. Предел длительной прочности, предел ползучести	50
2.13. Релаксация напряжения	51
2.14. Механические модели.	51
2.15. Основные понятия	53
Глава 3. Механика работы зуба. Напряжения в стоматологических изделиях	54
3.1. Условия применения стоматологических материалов.	54
3.2. Механика работы зуба. Действие жевательного усилия на зуб	55
3.3. Вычисление относительного изменения объема	56
3.4. Напряжения, возникающие в пломбе из цемента при продольном сжатии.	57
3.5. Всестороннее сжатие	58
3.6. Напряжения при центральном растяжении и сжатии	59
3.6.1. Центральнo растянутый однородный стержень	59
3.6.2. Стержень, неоднородный по форме	60
3.6.3. Стержень армированный	60
3.7. Концентраторы напряжения.	60
3.8. Основные понятия	62
Глава 4. Прочность	63
4.1. Прочность	63
4.2. Прочность в стоматологии.	64
4.3. Физическая природа прочности	64
4.4. Реальная и теоретическая прочность.	65
4.5. Предел прочности	65
4.6. Прочность длительная	67
4.7. Долговечность.	68
4.8. Выносливость. Предел выносливости	68
4.9. Усталость. Предел усталости	69
4.10. Запас прочности. Коэффициенты запаса прочности	69
4.11. Предельное состояние. Работоспособность. Отказ. Надежность	71
4.12. Прочность в сложном напряженном состоянии. Эквивалентное напряжение	71
4.13. Устойчивое состояние.	72
4.14. Запас устойчивости	74
4.15. Основные понятия	75

Глава 5. Разрушение	76
5.1. Причины разрушения	76
5.2. Опыт на разрушение	76
5.3. Разрушение пластических и хрупких материалов.	77
5.4. Разрушение стержня на примере трубчатых костей	80
5.5. Факторы, определяющие характер процесса разрушения.	82
5.6. Трещины	83
5.6.1. Основные части трещины	83
5.6.2. Типы трещин	83
5.6.3. Реальная и теоретическая прочность, связь с напряжением в вершине трещины	84
5.6.4. Влияние поверхностно-активной среды на трещину	85
5.6.5. Влияние различных коэффициентов расширения.	85
5.7. Дефекты кристаллических тел	86
5.7.1. Точечные дефекты	86
5.7.2. Линейные дефекты	87
5.7.3. Объемные дефекты	89
5.8. Ожидание разрушения. Долговечность	90
5.9. Основные понятия	91
Глава 6. Твердость стоматологических материалов	92
6.1. Твердость	92
6.2. Число твердости	93
6.3. Определения твердости царапанием	93
6.3.1. Шкала Мооса (минералогическая)	94
6.3.2. Подручные средства	95
6.4. Определение твердости с использованием индентора	95
6.4.1. Твердость по Бринеллю (H_B)	95
6.4.2. Твердость по Виккерсу (H_V)	97
6.4.3. Твердость по Роквеллу (H_R)	99
6.4.4. Тведость при переходе из мягкого в твердое состояние	100
6.5. Микротвердость	102
6.5.1. Измерения микротвердости	103
6.5.2. Области применения микротвердости	104
6.6. Твердость материалов на основных этапах технологии изготовления протеза	105
6.6.1. Воски	105
6.6.2. Гипс	106
6.6.3. Оттисковые материалы	106
6.7. Твердость абразивных материалов.	107
6.7.1. Истирание	107
6.7.2. Факторы, влияющие на скорость истирания	107
6.8. Твердость абразивного инструмента	109
6.9. Основные понятия	112

Глава 7. Биоматериалы	113
7.1. Стоматологические материалы — биоматериалы	113
7.2. Токсичность	113
7.3. Экстрагируемые ингредиенты.	114
7.4. Биоинертность и биосовместимость.	114
7.5. Свойства биоинертного и биосовместимого материалов.	115
7.6. Испытания на соответствие материала нормам и требованиям биосовместимости. ГОСТы	116
7.7. Основные понятия	117
Глава 8. Усталость. Износ	118
8.1. Усадка	118
8.1.1. Усадка линейная и объемная	118
8.1.2. Направление усадки.	120
8.1.3. Усадка в оттисках	121
8.2. Изнашивание. Износостойкость	122
8.3. Усталость материала.	123
8.3.1. Испытание на усталостную прочность	123
8.3.2. Зависимость усталостной прочности от характеристик поверхности и внешней среды	124
8.4. Истираемость	124
8.4.1. Истираемость материала	124
8.4.2. Истираемость в судмедэкспертизе	125
8.4.3. Причины истираемости.	125
8.5. Основные понятия	128
Глава 9. Правило моментов и рычаги в стоматологии	129
9.1. Момент силы, правило моментов	129
9.1.1. Воздействие мостового протеза на опорные зубы.	130
9.2. Рычаги.	130
9.2.1. Равновесие рычага	131
9.2.2. Вращение рычага	131
9.2.3. Максимальный выигрыш в силе	132
9.3. Виды рычагов	132
9.3.1. Рычаг первого рода	132
9.3.2. Рычаг второго рода	133
9.3.3. Рычаг третьего рода	134
9.4. Рычаги в организме	135
9.4.1. Положение головы	135
9.4.2. Челюсть — рычаг	136
9.4.3. Перелом. Вывих	137
9.5. Рычаги в медицинских инструментах	138
9.5.1. Режущие инструменты — ножницы	138
9.5.2. Щипцы	139
9.5.3. Пинцеты	140
9.5.4. Элеваторы	141

9.6. Рычаги в операции удаления зуба	141
9.7. Рычаги в ортодонтии	144
9.8. Основные понятия	146
Глава 10. Влияние температуры	147
10.1. Нагревание	147
10.1.1. Теплообмен. Теплоемкость. Удельная теплота плавления	147
10.1.2. Тепловые характеристики веществ	149
10.2. Теплопроводность	150
10.3. Температуропроводность	154
10.4. Теплостойкость и термостойкость	156
10.5. Характеристики материалов при высоких температурах	157
10.5.1. Жаростойкость	157
10.5.2. Жаропрочность	157
10.6. Тепловое расширение	157
10.6.1. Линейное расширение	158
10.6.2. Объемное расширение	158
10.7. Основные понятия	160
Глава 11. Вязкость жидкости	161
11.1. Плотность вещества	161
11.2. Вязкость жидкостей. Слюна	162
11.3. Динамическая и кинематическая вязкость	164
11.4. Скорость при ламинарном течении жидкости	165
11.5. Формула Пуазейля	166
11.6. Вязкость пастообразных материалов	167
11.7. Вязкость текучих тел	168
11.8. Основные понятия	170
Глава 12. Влажность	171
12.1. Влажность	171
12.2. Влажность материала (W)	171
12.3. Влажность воздуха	171
12.3.1. Относительная влажность воздуха	171
12.3.2. Абсолютная влажность воздуха	172
12.4. Влияние слюны	172
12.5. Водопоглощение	173
12.6. Влагостойкость	175
12.7. Высыхание	176
12.8. Высыхание влажных поверхностей	177
12.9. Конденсация пара в атмосфере, точка росы	178
12.10. Набухание	179
12.11. Гигроскопичность	179

12.12. Способность к смачиванию	180
12.12.1. Гидрофильность	180
12.12.2. Гидрофобность	181
12.13. Герметики.	182
12.14. Основные понятия	182
Глава 13. Поверхностное натяжение	184
13.1. Поверхностные явления	184
13.2. Поверхностный слой жидкости.	184
13.3. Поверхностное натяжение	185
13.4. Двойной смысл поверхностного натяжения.	186
13.5. Сила и коэффициент поверхностного натяжения	187
13.5.1. Силовой смысл поверхностного натяжения	187
13.5.2. Энергетический смысл поверхностного натяжения	188
13.6. Факторы, влияющие на коэффициент поверхностного натяжения	189
13.7. Коэффициент поверхностного натяжения на границе двух сред	190
13.8. Смачивание поверхности раздела	190
13.9. Капля жидкости на поверхности твердого тела	191
13.9.1. Гидрофильная жидкость — жидкость, смачивающая твердое тело	192
13.9.2. Гидрофобная жидкость — жидкость, не смачивающая твердое тело	193
13.9.3. Идеальное смачивание	194
13.10. Капиллярные явления.	194
13.11. Капиллярные явления в стоматологии	196
13.12. Основные понятия	198
Глава 14. Адгезия	200
14.1. Адгезия. Адгезивы и субстраты	200
14.2. Механизмы адгезии	202
14.2.1. Механическая адгезия	202
14.2.2. Химическая адгезия	204
14.2.3. Диффузная адгезия	204
14.3. Адгезионная прочность.	205
14.4. Адгезивные системы.	206
14.4.1. Адгезивные системы для эмали	207
14.4.2. Адгезивные системы для дентина (праймеры)	207
14.4.3. Протравливание	207
14.4.4. Праймеры. Поколения праймеров	208
14.5. Условия создания прочного адгезионного соединения.	211
14.6. Сорбция, адсорбция, абсорбция	212
14.7. Когезия, адгезия	213
14.8. Когезионные и адгезионные силы	214
14.9. Адгезия, когезия, клейкость, липкость	215
14.10. Когезия, адгезия и смачиваемость.	217

14.11. Когезия, адгезия и капиллярные явления	217
14.12. Адгезионный и когезионный разрывы	220
14.13. Использование адгезии в стоматологии	220
14.14. Основные понятия	221
Глава 15. Металлы и сплавы	223
15.1. Общая характеристика металлических материалов	223
15.1.1. Назначения металлических материалов в стоматологии	223
15.1.2. Требования к металлическим материалам	224
15.2. Металлы	224
15.2.1. Металлическая связь	225
15.2.2. Кристаллическая решетка	225
15.2.3. Тип кристаллической решетки	225
15.3. Процессы перехода металлов из расплавленного состояния в твердое	226
15.4. Сплавы, их классификация. Типы сплавов	227
15.5. Типы сплавов	228
15.5.1. Механические смеси	228
15.5.2. Твердые растворы	229
15.5.3. Металлические сплавы	230
15.6. Свойства сплавов	230
15.7. Сплавы для каркасов металлических зубных протезов	231
15.7.1. Благородные сплавы	231
15.7.2. Неблагородные сплавы	231
15.7.3. Кобальтохромовые сплавы	232
15.8. Сплавы для пломбировочных материалов. Амальгамы	232
15.8.1. Серебряная амальгама	232
15.8.2. Медная амальгама	233
15.9. Металлический блеск	234
15.10. Сплавы с памятью формы	235
15.11. Основные понятия	236
Глава 16. Коррозия	237
16.1. Коррозия	237
16.2. Виды коррозии	238
16.2.1. Различия по механизму процесса	238
16.2.2. Различия по характеру коррозионного разрушения	239
16.2.3. Различия по условиям протекания процесса	239
16.3. Показатели скорости коррозии	240
16.3.1. Показатель изменения массы	240
16.3.2. Прочностный показатель	241
16.3.3. Глубинный показатель	241
16.4. Коррозия в полости рта	241
16.5. Влияние pH на коррозионную устойчивость сплавов	242
16.6. Защита от коррозии	242

16.7. Гальванизм	243
16.8. Основные понятия	245
Глава 17. Материалы для пломбирования. Композиты	247
17.1. Пломбирование — метод лечения зубов	247
17.2. Пломбировочные материалы и их свойства	248
17.3. Композитные материалы	249
17.4. Компоненты композита, их роль в композите	251
17.4.1. Полимерная матрица и ее компоненты	251
17.4.2. Наполнители	253
17.4.3. Межфазный связывающий пограничный слой	254
17.5. Классификация композитов по размеру и форме частиц наполнителя	254
17.5.1. Макронаполненные композиты	255
17.5.2. Микронаполненные композиты (шаровидные, оскольчатые)	258
17.5.3. Мининаполненные композиты.	260
17.5.4. Гибридные композиты	260
17.5.5. Универсальные микрогибридные композиты	262
17.6. Силанизация наполнителя	263
17.7. Классификация композитов по способу отверждения	264
17.7.1. Химическое отверждение	264
17.7.2. Световое отверждение	265
17.7.3. Смешанное отверждение	266
17.8. Классификация композитов по модификации состава	266
17.8.1. Порошок–жидкость.	266
17.8.2. Паста–паста	266
17.8.3. Одна паста фотоотверждаемая	267
17.9. Компомеры — материалы с двойным механизмом отверждения	267
17.10. Ормокер (органически модифицированная керамика)	268
17.11. Жидкие и конденсируемые композиты	269
17.12. Стеклоиономеры	271
17.13. Нанопласт	271
17.14. Общие свойства композитов	275
17.14.1. Токсичность при полимеризации	275
17.14.2. Полимеризационная усадка композитных материалов	275
17.14.3. Механические свойства	278
17.14.4. Физические свойства	280
17.15. Основные понятия	284
Глава 18. Стоматологическая керамика	285
18.1. Стоматологическая керамика	285
18.1.1. Структура керамики	285
18.1.2. Хрупкость керамики	286
18.2. Фарфор	287
18.3. Фарфоровые массы, применяемые в стоматологии	287

18.4. Получение фарфоровых масс	288
18.5. Структура фарфоровых масс и факторы, влияющие на нее	289
18.5.1. Структура обожженной керамики	289
18.5.2. Роль температуры и времени плавления	289
18.5.3. Структурные элементы фарфора	290
18.6. Процессы, происходящие при обжиге фарфоровых масс	291
18.6.1. Усадка	291
18.6.2. Образование трещин	291
18.7. Оптический эффект фарфора	291
18.8. Ситаллы	292
18.8.1. Получение	292
18.8.2. Механические свойства	293
18.9. Металлокерамика	294
18.9.1. Структура металлокерамической коронки	294
18.9.2. Металлокерамические протезы	295
18.10. Соотношение коэффициентов термического расширения керамики и сплавов	295
18.11. Преимущества металлокерамических изделий	296
18.12. Основные понятия	296
Глава 19. Полимеры в стоматологии	298
19.1. Элементы строения полимеров	298
19.2. Типы надмолекулярной структуры	299
19.3. Связь видов деформации с поведением цепных молекул	301
19.4. Физическое состояние полимеров	302
19.4.1. Аморфное состояние	302
19.4.2. Кристаллическое состояние	303
19.5. Температура стеклования	304
19.6. Термомеханическая кривая	305
19.7. Релаксационные явления	306
19.8. Гистерезис	308
19.9. Синтез полимеров	309
19.10. Основные исходные соединения стоматологических полимеров	310
19.11. Пластмассы	311
19.12. Оттисковые материалы	314
19.13. Пластмассовые искусственные зубы	315
19.14. Полимерные материалы для временных несъемных протезов	315
19.15. Основные понятия	316
Глава 20. Технологические процессы, применяемые при обра- ботке стоматологических материалов	317
20.1. Роль пластичности в технологических процессах	317
20.2. Литье	317
20.2.1. Усадка в литейных сплавах	318
20.2.2. Линейная усадка	319
20.2.3. Объемная усадка	319

20.3. Ковка	320
20.4. Штамповка	320
20.5. Прокатка	321
20.6. Волочение	322
20.7. Пайка	323
20.8. Сварка	324
20.9. Обработка резанием	325
20.10. Термическая обработка материалов	326
20.10.1. Отжиг, обжиг	327
20.10.2. Закалка	328
20.11. Аффинаж	329
20.12. Наклеп	329
20.13. Рекристаллизация	330
20.14. Основные понятия	331
Глава 21. Фотометрия	333
21.1. Энергетические характеристики света	333
21.1.1. Поток лучистой энергии Φ_e	333
21.1.2. Энергетическая освещенность E_e	334
21.1.3. Энергетическая освещенность S_e	334
21.1.4. Энергетическая освещенность I_e	334
21.2. Световые характеристики электромагнитного излучения	335
21.2.1. Световой поток Φ	335
21.2.2. Сила света I	336
21.2.3. Освещенность E	337
21.2.4. Светимость S	338
21.2.5. Яркость	338
21.3. Количественное соотношение между световыми и энергетическими величинами	341
21.4. Основные понятия	342
Глава 22. Эстетика цвета. Эстетическая стоматология	343
22.1. Эстетическая стоматология	343
22.2. Эстетическая реставрация	343
22.3. Видность	344
22.3.1. Кривая видности	344
22.4. Приспособление к солнечному свету	346
22.4.1. Причины ограничения видности в области УФ-волн	346
22.4.2. Причины ограничения видности в области ИК-волн	347
22.4.3. Распределение энергии по длинам волн	347
22.4.4. Ощущение яркости и цвета	348
22.5. Цвет	349
22.5.1. Сведения об основных цветах	350
22.5.2. Спектр белого света	351

22.6. Характеристики цвета	352
22.6.1. Цветовой тон («отенок» цвета)	352
22.6.2. Основные и второстепенные оттенки	353
22.6.3. Дополнительные цвета в стоматологии.	353
22.6.4. Шкала цветовой расцветки	353
22.7. Характеристики тона	354
22.7.1. Насыщенность	354
22.7.2. Светлота	355
22.7.3. Насыщенность и светлота	355
22.7.4. Белесоватость	355
22.7.5. Ахроматичность	356
22.7.6. Цветовая яркость	357
22.8. Цветопределение зуба	357
22.9. Стоматологические расцветки	358
22.10. Люминесценция и флуоресценция.	359
22.11. Основные понятия	361
Глава 23. Оптика зуба.	363
23.1. Оптические свойства (эстетика) естественного зуба.	363
23.1.1. Законы отражения, преломления.	363
23.1.2. Оптические свойства различных зон зуба.	365
23.2. Параметры объемного объекта	366
23.2.1. Прозрачность.	366
23.2.2. Светопроницаемость	368
23.2.3. Блеск	369
23.2.4. Светостойкость	369
23.3. Феномены отражения света	369
23.3.1. Флуоресценция зубов	369
23.3.2. Флуоресценция восстановительного материала	370
23.3.3. Флуоресценция в конструкции реставрированного зуба.	370
23.3.4. Опалесценция, опаковость	371
23.3.5. Сравнение флуоресценции и опалесценции	373
23.3.6. Метамеризм	373
23.4. Основные понятия	374
Глава 24. Источники света и физиология	376
24.1. Выбор источника освещения	376
24.2. Виды источников	377
24.2.1. Стандартные источники.	377
24.2.2. Холодный и теплый источники	377
24.3. Источники света при отверждении	377
24.4. Стоматологические микроскопы	379
24.5. Обобщение физиологических факторов, влияющих на определение цвета при освещении	381
24.5.1. Цветовая адаптация	381
24.5.2. Свет — рефлекс	381

24.5.3. Явление метамерии при разных источниках	382
24.5.4. Физиологическое влияние освещенности и яркости	382
24.5.5. Зависимость оттенков от освещения	382
24.5.6. Возрастные и физиологические изменения глаза	383
24.5.7. Влияние географического положения	383
24.6. Условия работы	384
24.7. Основные понятия	384
Список литературы	385
Источники иллюстраций	388
Историческая справка	389