

В.И. АНУРЬЕВ

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА -  
МАШИНО-  
СТРОИТЕЛЯ**

---

---

**В.И. АНУРЬЕВ**

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

---

---

**В ТРЕХ ТОМАХ**

**МОСКВА «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ» 2021**

В.И. АНУРЬЕВ

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

ТОМ

**1**

*Издание 11-е, стереотипное*

Под редакцией И.Н. Жестковой

МОСКВА «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ» 2021

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2  
А73

Рецензенты:

доктор технических наук

**А.Ф. Крайнев,**

заслуженный деятель науки и техники РФ,

доктор технических наук

**В.М. Труханов**

**В справочнике использованы стандарты, действующие на 1 июня 2006 г.**

Все права защищены. Полное или частичное воспроизведение или размножение каким-либо способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения владельцев авторских прав. Нарушение данного требования влечет за собой применение к виновной стороне ответственности, предусмотренной административным и уголовным законодательством РФ.

**А73 Анурьев В.И.**

Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 1. – 11-е изд., стереотип./под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Инновационное машиностроение, 2021. – 928 с.

ISBN 978-5-907104-86-0

ISBN 978-5-907104-83-9 (Т. 1)

В первом томе приведены общетехнические сведения, справочные данные по конструкционным материалам, шероховатости поверхности, допускам и посадкам, предельным отклонениям формы и расположения поверхностей, конструктивным элементам деталей, крепежным изделиям, стандартизованным и нормализованным деталям и узлам, защитно-декоративным покрытиям металлов и пластмасс.

Предназначен для инженеров и техников-конструкторов.

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2

ISBN 978-5-907104-86-0  
ISBN 978-5-907104-83-9 (Т. 1)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	12	<b>Глава II. МАТЕРИАЛЫ</b> .....	99
<b>Глава I. ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	13	<b>Стали</b> .....	99
<b>Единицы физических величин</b> ..	13	Основные указания по выбору марки стали .....	99
Международная система единиц (СИ) .....	13	Сталь углеродистая обыкновенного качества .....	99
Единицы, не входящие в СИ, и таблицы их перевода .....	18	Прокат сортовой и фасонный из углеродистой стали обыкновенного качества .....	102
Неметрические единицы, применяемые в США и Великобритании .....	26	Прокат из конструкционной стали высокой обрабатываемости резанием .....	104
Американская система единиц USCS .....	34	Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали .....	106
<b>Решение треугольников и многоугольников</b> .....	37	Подшипниковая сталь .....	111
<b>Тригонометрические зависимости</b>	40	Прокат из легированной конструкционной стали .....	113
<b>Плоские фигуры</b> .....	41	Инструментальная нелегированная сталь .....	116
<b>Поверхности и объемы тел</b> .....	49	Прокат калиброванный .....	118
<b>Элементы сопротивления материалов</b> .....	51	Сталь качественная круглая со специальной отделкой поверхности ..	120
<b>Допускаемые напряжения и механические свойства материалов</b>	73	Назначение конструкционных сталей основных марок .....	122
<b>Некоторые физические свойства материалов и жидкостей</b> .....	85	Сталь износостойчивая в условиях абразивного трения .....	126
<b>Ориентировочные коэффициенты трения</b> .....	88	Сталь с особыми тепловыми свойствами .....	126
<b>Обеспечение износостойкости изделий</b> .....	93	Твердые спеченные сплавы .....	126
<b>Определение твердости металлов и сплавов</b> .....	96	Порошки из сплавов для наплавки .....	127
<b>Дополнительные источники</b> .....	98	Прутки для наплавки .....	129

Теплоустойчивая сталь . . . . .	130	Двутавры стальные горячеката- ные . . . . .	170
Сталь сортовая и калиброванная коррозионно-стойкая, жаростой- кая и жаропрочная . . . . .	135	Швеллеры стальные горячеката- ные . . . . .	171
Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные . . . .	136	Швеллеры стальные гнутые рав- нополочные . . . . .	174
Листовая легированная конст- рукционная сталь общего назна- чения . . . . .	142	Рельсы крановые . . . . .	178
Прокат толстолистовой и широ- кополосный из конструкционной качественной стали . . . . .	143	Рельсы для наземных и подвес- ных путей . . . . .	180
Прокат тонколистовой из угле- родистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения . . . . .	146	Отливки из конструкционной нелегированной и легированной стали . . . . .	181
Прокат толстолистовой из угле- родистой стали обыкновенного качества . . . . .	147	Стальные плетеные одинарные сетки . . . . .	183
Стальная горячекатаная полоса	148	Стальные канаты . . . . .	185
Круглая и квадратная горячека- танная и шестигранная калибро- ванная сталь . . . . .	151	Стальные канаты типа ТК . . . . .	185
Кованая круглая и квадратная сталь . . . . .	152	Стальные канаты типа ЛК . . . . .	190
Калиброванная круглая сталь . . .	152	Стальная низкоуглеродистая про- волока общего назначения . . . . .	197
Горячекатаная стальная лента . . .	153	Проволока из углеродистой конст- рукционной стали . . . . .	198
Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный	153	<b>Дополнительные источники . . . .</b>	198
Полосы горячекатаные и кова- ные из инструментальной стали	153	<b>Чугуны . . . . .</b>	199
Прокат листовой горячекатаный	155	Отливки из серого чугуна . . . . .	199
Прокат листовой холодноката- ный . . . . .	155	Отливки из ковкого чугуна . . . . .	205
Листовая волнистая сталь . . . . .	157	Отливки из высокопрочного чу- гуна с шаровидным графитом . . . .	206
Уголки стальные горячекатаные равнополочные . . . . .	158	Отливки из жаростойкого чугуна	207
Уголки стальные горячекатаные неравнополочные . . . . .	161	Отливки из антифрикционного чугуна . . . . .	211
Гнутые стальные равнополочные и неравнополочные уголки . . . . .	167	<b>Дополнительные источники . . . .</b>	212
		<b>Цветные металлы и сплавы . . . .</b>	213
		Оловянные и свинцовые баббиты	213
		Оловянные литейные бронзы . . .	214
		Безоловянные литейные бронзы	216
		Оловянные бронзы, обрабаты- ваемые давлением . . . . .	218
		Прутки оловянно-фосфористой бронзы . . . . .	219
		Безоловянные бронзы, обрабаты- ваемые давлением . . . . .	221

Прутки оловянно-цинковой бронзы . . . . .	223	Прутки медные . . . . .	277
Бронзовые прутки . . . . .	224	Медная рулонная фольга для технических целей . . . . .	278
Проволока из кремнемарганцо- вой бронзы . . . . .	225	Титан и титановые сплавы де- формируемые . . . . .	278
Медно-цинковые сплавы (латуни)	226	Прутки катаные из титана и ти- тановых сплавов . . . . .	281
Медно-цинковые сплавы (латуни) литейные . . . . .	226	Листы из титана и титановых сплавов . . . . .	284
Медно-цинковые сплавы (латуни), обрабатываемые давлением . . . . .	229	Плиты из титана и титановых сплавов . . . . .	286
Латунные прутки . . . . .	230	Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками . . . . .	289
Листы и полосы латунные . . . . .	232	<b>Дополнительные источники . . . . .</b>	292
Ленты латунные общего назна- чения . . . . .	234	<b>Неметаллические материалы . . . . .</b>	293
Латунная проволока . . . . .	236	Древесно-слоистые пластики (ДСП) . . . . .	293
Антифрикционные цинковые сплавы . . . . .	237	Конструкционные текстолит и асботекстолит . . . . .	295
Сплавы алюминиевые литейные.	238	Конструкционный стеклотексто- лит . . . . .	298
Зарубежные аналоги . . . . .	238	Листы из непластифицированно- го поливинилхлорида (винипласт листовой) . . . . .	302
Профили прессованные из алю- миния и алюминиевых сплавов	247	Листы из ударопрочного поли- стирола и акрилонитрилбутади- енстирольного пластика . . . . .	303
Прутки прессованные из алюми- ния и алюминиевых сплавов . . . . .	249	Стекло органическое листовое . .	304
Листы из алюминия и алюми- ниевых сплавов . . . . .	258	Целлулоид . . . . .	305
Ленты из алюминия и алюми- ниевых сплавов . . . . .	264	Доски асбестоцементные элек- тротехнические дугостойкие . . . . .	306
Уголки прессованные из алюми- ниевых и магниевых сплавов равнополочные . . . . .	270	Эластичные фрикционные асбе- стовые материалы . . . . .	307
Швеллеры равнотолщинные, равнополочные из алюминиевых и магниевых сплавов . . . . .	272	Асбестовые тормозные ленты . . .	308
Двутавры равнополочные прес- сованные из алюминиевых и магниевых сплавов . . . . .	274	Фрикционные изделия из рети- накса . . . . .	310
Профили равнополочные зетово- го сечения из алюминиевых и магниевых сплавов . . . . .	275	Асбестовые ткани . . . . .	311
Медь . . . . .	277		
Листы и полосы медные . . . . .	277		

Ленты тканые электро- и тепло- изоляционные . . . . .	313	<b>Сопрягаемые поверхности</b> . . . . .	353
Асбестовая бумага . . . . .	315	Шабреные поверхности . . . . .	357
Асбестовый картон . . . . .	315	Пригоняемые поверхности . . . . .	358
Прокладки плоские эластичные	316	Поверхности отверстий и валов в системе отверстия и вала . . . . .	359
Термоизоляционный прокладоч- ный картон . . . . .	318	<b>Типовые поверхности</b> . . . . .	363
Пленка и лента из фторопласта-4	318	Свободные поверхности . . . . .	364
Фторопластовый уплотнитель- ный материал . . . . .	318	Поверхности в зависимости от методов обработки . . . . .	365
Паронит и прокладки из него . . .	319	<b>Параметры шероховатости по- верхности древесины и древес- ных материалов</b> . . . . .	367
Картон прокладочный и уплот- нительные прокладки из него . . .	320	<b>Контроль шероховатости по- верхности</b> . . . . .	370
Асбестовые шнуры . . . . .	320	<b>Дополнительные источники</b> . . . .	372
Технический полугрубошерст- ный войлок . . . . .	321	 <b>Глава IV. ДОПУСКИ И ПО- САДКИ</b> . . . . .	373
Прессовочный материал АГ-4 . . .	321	<b>Основные определения</b> . . . . .	373
Литьевые сополимеры полиамида	322	<b>Единая система допусков и по- садок (ЕСДП)</b> . . . . .	375
Фторопласт-4 . . . . .	324	<b>Система допусков и посадок ОСТ</b> . . . . .	418
Фибра . . . . .	326	<b>Допуски углов</b> . . . . .	428
Фибровые трубки . . . . .	327	<b>Допуски формы и расположения поверхностей</b> . . . . .	434
Конвейерные резинотканевые ленты . . . . .	328	Основные термины, определения и обозначения . . . . .	434
Декоративная фанера . . . . .	334	Числовые значения допусков формы и расположения поверх- ностей . . . . .	456
Древесно-стружечные плиты . . .	335	Рекомендуемые соотношения между допусками формы и рас- положения и допуском размера	462
Техническая кожа . . . . .	337	Указания на чертежах допусков формы и расположения поверх- ностей . . . . .	465
Резиновые и резинотканевые пластины . . . . .	337		
<b>Дополнительные источники</b> . . . .	343		
 <b>Глава III. ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ</b> . . . . .	344		
<b>Основные параметры шерохова- тости (по ГОСТ 2789–73) и их обозначения</b> . . . . .	344		
<b>Правила нанесения обозначений шероховатости поверхностей на чертежах</b> . . . . .	349		



Нанесение обозначений допусков	466	<b>Фаски, галтели и радиусы закруглений</b>	512
Обозначение баз	468	<b>Канавки</b>	514
Указание номинального расположения	470	<b>Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки и фаски</b>	518
Обозначение зависимых допусков	470	<b>Отверстия</b>	533
<b>Допуски расположения осей отверстий для крепежных деталей</b>	470	Отверстия под нарезание резьбы	533
Выбор допусков расположения осей отверстий для крепежных деталей	471	Отверстия под крепежные детали	540
Выбор позиционных допусков осей отверстий	476	Центровые отверстия	543
Основные зависимости для пересчета позиционных допусков на предельные отклонения размеров, координирующих оси отверстий	477	<b>Отверстия под крепежные детали в прокатных профилях</b>	546
<b>Допуски и посадки деталей из пластмасс</b>	479	<b>Профиль деталей, примыкающих к прокатным профилям в сварных конструкциях</b>	548
Точность изготовления деталей из пластмасс	479	<b>Места под ключ и под головки крепежных деталей, пазы Т-образные</b>	555
Поля допусков деталей из пластмасс	482	<b>Рифления</b>	565
Рекомендации по образованию посадок	482	<b>Радиусы гибки листового и фасонного проката. Разделка уголков</b>	567
<b>Общие допуски</b>	491	<b>Штрихи шкал</b>	571
Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками	491	<b>Концы шпинделей станков и хвостовики инструментов</b>	571
Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально	496	<b>Направляющие станков</b>	585
<b>Дополнительные источники</b>	501	<b>Крепление к фундаменту</b>	597
<b>Глава V. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ</b>	502	<b>Петли и жалюзи</b>	599
<b>Линейные размеры, углы, конусы</b>	502	<b>Резьбы</b>	599
		Метрическая резьба	599
		Допуски метрических резьб	607
		Форма впадины резьбы	616
		Рекомендуемые поля допусков	617
		Метрическая коническая резьба	619
		Коническая дюймовая резьба с углом профиля 60°	623

Трубная цилиндрическая резьба	626	Штифты насеченные класса точности С	763
Допуски трубной цилиндрической резьбы	627	<b>Дополнительные источники</b>	767
Трубная коническая резьба	630	<b>Глава VII. СТАНДАРТНЫЕ И НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ДЕТАЛИ И УЗЛЫ</b>	768
Резьба коническая вентиля и баллонов для газов	633	Рукоятки, ручки, фиксаторы	768
Трапецеидальная резьба	634	Кнопки	778
Трапецеидальная резьба многозаходная	637	Маховички	780
Упорная резьба	639	Штурвальные гайки и ступицы	783
Резьба метрическая для деталей из пластмасс	643	Зажимы	787
Рекомендации по изготовлению резьбы на деталях из пластмасс	647	Кольца	790
<b>Соединения деталей из древесины и древесных материалов</b>	649	Лимбы и нониусы	814
Прочность и испытание соединенных деревянных деталей	657	Таблички для машин и приборов	818
<b>Дополнительные источники</b>	657	Пробки и заглушки	820
<b>Глава VI. КРЕПЕЖНЫЕ ИЗДЕЛИЯ</b>	658	Винты для пружин	828
Технические требования на болты, винты, шпильки и гайки	658	Грузовые винты, стяжные муфты	830
Болты	666	Талрепы	836
Болты фундаментные	683	Втулки	842
Винты	686	Опоры	844
Шурупы	704	Шарики и ролики	847
Шпильки резьбовые	706	Сухари, оседержатели, петли	849
Гайки	709	<b>Дополнительные источники</b>	853
Шайбы	728	<b>Глава VIII. ЗАЩИТНЫЕ И ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ МЕТАЛЛОВ</b>	854
Шплинты и штифты	755	Лакокрасочные покрытия	854
Штифты цилиндрические и конические	757		

**В.И. АНУРЬЕВ**

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

---

---

**В ТРЕХ ТОМАХ**

В.И. АНУРЬЕВ

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

---

ТОМ

*Издание 11-е, стереотипное*

Под редакцией И.Н. Жестковой

**2**

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2  
А73

Рецензенты:

доктор технических наук

**А.Ф. Крайнев,**

заслуженный деятель науки и техники РФ,

доктор технических наук

**В.М. Труханов**

**В справочнике использованы стандарты, действующие на 1 июня 2006 г.**

*Все права защищены.* Полное или частичное воспроизведение или размножение каким-либо способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения владельцев авторских прав. Нарушение данного требования влечет за собой применение к виновной стороне ответственности, предусмотренной административным и уголовным законодательством РФ.

**А73 Анурьев В.И.**

Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 2. – 11-е изд., стереотип./под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Инновационное машиностроение, 2021. – 960 с.

ISBN 978-5-907104-86-0

ISBN 978-5-907104-84-6 (Т. 2)

Во втором томе приведены современные справочные сведения по расчету и конструкциям осей, валов, подшипников скольжения и качения, муфт, зубчатых, червячных, реечных, винтовых, цепных, плоско- и клиноременных передач, вариаторов, шарико-винтовых передач, храповых зацеплений и разъемных соединений: болтовых, шпоночных и шлицевых.

Предназначен для инженеров и техников-конструкторов.

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2

ISBN 978-5-907104-86-0  
ISBN 978-5-907104-84-6 (Т. 2)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава I. ОСИ И ВАЛЫ</b> . . . . .	10	Втулки и вкладыши неметаллических подшипников . . . . .	77
<b>Оси</b> . . . . .	10	Рекомендуемые конструкции термопластичных подшипников скольжения . . . . .	86
Типы, конструкции и размеры . .	10	Рекомендуемые размеры втулок подшипников из углепластиков . . . . .	88
Расчет осей . . . . .	16		
<b>Валы</b> . . . . .	16	<b>Подшипники качения</b>	
Цилиндрические концы валов . . .	16	(О.П. Леликов) . . . . .	89
Конические концы валов . . . . .	21	Классификация подшипников качения . . . . .	89
Концы валов редукторов и мотор-редукторов . . . . .	25	Условные обозначения подшипников качения . . . . .	89
Расчет валов . . . . .	27	Краткие характеристики подшипников основных типов . . . . .	93
Расчет на прочность . . . . .	27	Общие технические условия . . . . .	100
Расчет на жесткость . . . . .	27	Классы точности подшипников . . . . .	100
Определение вращающего момента . . . . .	28	Предельные отклонения . . . . .	101
Определение нагрузок на валы . . . . .	30	Материалы. Твердость колец и тел качения . . . . .	115
Определение реакций опор и изгибающих моментов . . . . .	31	Шероховатость поверхностей подшипников качения . . . . .	116
Пример расчета . . . . .	35	Зазоры и предварительные натяги в подшипниках . . . . .	116
Конструкция валов . . . . .	38	Выбор подшипников и схемы их установки . . . . .	120
Валы гибкие проволочные . . . . .	39	Статическая грузоподъемность, статическая эквивалентная нагрузка . . . . .	122
<b>Дополнительные источники</b> . . . . .	43	Общие сведения, основные определения . . . . .	122
		Формулы для расчета базовой статической радиальной $C_{or}$ (осевой $C_{oa}$ ) грузоподъемности . . . . .	123
<b>Глава II. ПОДШИПНИКИ</b> . . . . .	44	Формулы для расчета статической радиальной $P_{or}$ (осевой $P_{oa}$ ) нагрузки . . . . .	124
<b>Подшипники скольжения</b> . . . . .	44	Динамическая расчетная грузоподъемность . . . . .	125
Некоторые термины и классификация подшипников скольжения . . . . .	44	Общие сведения, основные определения . . . . .	125
Классификация подшипников скольжения . . . . .	44	Формулы для расчета базовой динамической радиальной $C_r$ (осевой $C_a$ ) грузоподъемности . . . . .	126
Элементы конструкции узлов подшипников скольжения . . . . .	45		
Основные виды трения скольжения . . . . .	45		
Металлические подшипники скольжения . . . . .	46		
Приближенный расчет (проверка) радиального подшипника . . . . .	46		
Расчет упорного подшипника . . . . .	48		
Втулки и вкладыши подшипников . . . . .	49		
Корпуса подшипников скольжения . . . . .	66		
Неметаллические подшипники скольжения . . . . .	74		

Формулы для расчета эквивалентной динамической радиальной $P_r$ (осевой $P_o$ ) нагрузки	132	Примеры конструкций подшипниковых узлов	265
Расчетный ресурс подшипника	135	Торцовые крышки узлов подшипников качения	276
Выбор и расчет подшипников качения	136	Корпуса подшипников качения	303
Определение сил, нагружающих подшипники	136	Приложение А	317
Подбор подшипников	138	<b>Дополнительные источники</b>	318
Расчет подшипников на статическую грузоподъемность	138	<b>Глава III. МУФТЫ</b>	319
Расчет подшипников на заданный ресурс	139	<b>Общие сведения</b>	319
Расчет допустимой осевой нагрузки для роликовых радиальных подшипников	147	<b>Постоянные муфты</b>	322
Трение в подшипниках	148	Муфты втулочные	322
Предельная частота вращения	150	Фланцевые муфты	335
Показатели качества	152	Упругие втулочно-пальцевые муфты	338
Посадки колец подшипников на вал и корпус	152	Продольно-свертные муфты	340
Поля допусков и посадки	152	Упругие муфты со звездочкой	349
Основные указания по выбору посадок для колец подшипников	153	Упругие муфты с торообразной оболочкой	358
Основные рекомендации по конструированию	166	Кулачково-дисковые муфты	365
Рекомендации по монтажу подшипников качения	168	Муфты с промежуточной призматической деталью	369
Смазывание подшипников	170	Шарнирные муфты	370
Технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов	179	Муфты упругие с промежуточным диском	378
Общие требования к посадочным поверхностям	179	Цепные муфты	380
Шероховатость посадочных и опорных торцовых поверхностей	179	<b>Кулачковые сцепные муфты</b>	386
Отклонения формы посадочных и опорных торцовых поверхностей	180	<b>Муфты с V-образным мелким (мышинным) зубом</b>	389
Допустимые углы взаимного перекося колец подшипников качения	184	<b>Муфты трения</b>	390
Отклонения расположения посадочных и опорных поверхностей вала и корпуса	185	<b>Обгонные роликовые муфты</b>	392
Предельные радиусы галтелей вала и корпуса	188	Классификация и описание работы	392
Заплевники для установки подшипников качения	192	Расчет геометрических параметров ненормализованной обгонной муфты	394
Опоры валов зубчатых передач	204	Указания по монтажу	394
Размеры и основные характеристики подшипников	218	<b>Предохранительные муфты</b>	404
		Втулочные муфты со срезным штифтом	404
		Пружинно-кулачковые, кулачковые, шариковые и фрикционные муфты	406
		<b>Муфты жесткие компенсирующие</b>	417
		Муфты зубчатые	417
		Выбор зубчатых муфт	423

Электромагнитные многодисковые муфты с магнитопроводящими дисками .....	423	Правила выполнения чертежей конических зубчатых колес .....	582
Дополнительные источники ....	433	<b>Расчет на прочность .....</b>	<b>585</b>
<b>Глава IV. ЗУБЧАТЫЕ И ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ ..</b>	<b>434</b>	Расчет на прочность зубчатых цилиндрических эвольвентных передач внешнего зацепления ..	589
<b>Зубчатые передачи .....</b>	<b>434</b>	Основные расчетные зависимости .....	589
<i>Расчет геометрических параметров .....</i>	<i>434</i>	Исходные данные и расчет геометрических и кинематических параметров, используемых в расчетах на прочность	591
<b>Цилиндрические зубчатые передачи .....</b>	<b>434</b>	Расчет на контактную прочность .....	595
Цилиндрические прямозубые передачи .....	442	Расчет зубьев на прочность при изгибе .....	607
Цилиндрические косозубые передачи при параллельных валах .....	443	Расчет на прочность при изгибе максимальной нагрузкой ...	623
Длина общей нормали цилиндрических прямозубых колес	465	Проектировочный расчет .....	627
Цилиндрические винтовые зубчатые передачи .....	467	Уточненные расчеты передач	629
Цилиндрические эвольвентные зубчатые передачи внутреннего зацепления .....	467	Расчет на прочность зубчатых конических передач .....	636
Допуски цилиндрических зубчатых передач .....	474	<b>Червячные передачи .....</b>	<b>639</b>
Конструкции цилиндрических зубчатых колес .....	504	Общие сведения и основные параметры .....	639
Правила выполнения чертежей цилиндрических зубчатых колес .....	507	Геометрический расчет червячной передачи .....	651
<b>Реечные передачи .....</b>	<b>510</b>	Примеры расчета червячной передачи .....	654
Расчет реек .....	510	Расчет размеров для контроля осевого профиля червяка .....	657
Допуски на изготовление зубчатых реек .....	510	Допуски цилиндрических червячных передач .....	660
Правила выполнения чертежей зубчатых реек, размеры фасок, радиусы кривизны, шероховатость боковых поверхностей зубьев ..	522	Конструкция червячных колес ..	678
<b>Конические зубчатые передачи</b>	<b>523</b>	Правила выполнения чертежей цилиндрических червяков и червячных колес .....	678
Конические зубчатые передачи с прямыми зубьями .....	524	Правила выполнения чертежей червяков и колес глобoidных передач .....	681
Формулы и примеры расчета ..	529	Силы в зацеплении и КПД червячных передач .....	682
Конические зубчатые передачи с круговыми зубьями .....	534	Расчет на прочность цилиндрической червячной передачи .....	684
Допуски конических и гипoidных зубчатых передач .....	562	<b>Дополнительные источники ....</b>	<b>687</b>
Конструкция конических зубчатых колес .....	581	<b>Глава V. ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ .....</b>	<b>688</b>
		<b>Цепи приводные роликовые и втулочные .....</b>	<b>688</b>
		Цепи приводные роликовые прецизионные с коротким шагом ...	699
		Цепи, имеющие звенья с полками	703



<b>Звездочки приводных роликовых и втулочных цепей</b> . . . . .	704	Расчет передачи с хлопчатобумажными цельноткаными пропитанными ремнями . . . . .	767
Предельные отклонения размеров зубьев и венцов . . . . .	708	Давление на валы . . . . .	771
Метод расчета и построения профиля инструмента для нарезания зубьев звездочек . . . . .	711	Шкивы для плоских приводных ремней . . . . .	772
Правила выполнения рабочих чертежей звездочек приводных роликовых и втулочных цепей . .	713	<b>Клиноременная передача</b> . . . . .	774
<b>Условия применения передач с приводными цепями</b> . . . . .	714	Общие сведения . . . . .	774
<b>Расчет роликовой цепной передачи</b> . . . . .	717	<b>Приводные клиновые ремни</b> . . . . .	778
<b>Тяговые пластинчатые цепи</b> . . . . .	718	Основные размеры . . . . .	778
Типы, исполнения и основные размеры присоединительных элементов . . . . .	725	Технические условия на ремни приводные клиновые нормального сечения . . . . .	783
Звездочки для пластинчатых цепей . . . . .	727	Основные требования к шкивам Шкивы для приводных клиновых ремней . . . . .	795
Правила выполнения рабочих чертежей . . . . .	735	Расчет и конструирование передачи. Передаваемые мощности	800
<b>Цепи тяговые разборные</b> . . . . .	736	Схемы расчета трехшківных передач . . . . .	804
<b>Приводные зубчатые цепи</b> . . . . .	738	Расчеты передачи по мощности при двухшківной схеме . .	806
Звездочки для приводных зубчатых цепей . . . . .	742	Особые виды клиноременных передач . . . . .	821
Методы расчета и построения профиля . . . . .	742	<b>Вариаторы клиноременные</b> . . . . .	822
Числовые значения диаметров венцов звездочек и зубьев . . . .	746	Ремни клиновые вариаторные для промышленного оборудования . . . . .	823
Правила выполнения рабочих чертежей . . . . .	748	Ремни клиновые широкие для вариаторов сельскохозяйственных машин . . . . .	827
Предельные отклонения . . . . .	749	Шкивы вариаторной передачи . .	834
<b>Некоторые вопросы проектирования цепных передач</b> . . . . .	750	Расчет передач и передаваемые мощности . . . . .	836
<b>Глава VI. РЕМЕННЫЕ ПЕРЕДАЧИ</b> . . . . .	755	<b>Дополнительные источники</b> . . . . .	842
<b>Общие сведения</b> . . . . .	755	<b>Глава VII. ВИНТОВЫЕ ПЕРЕДАЧИ И ХРАПОВОЕ ЗАЦЕПЛЕНИЕ</b> . . . . .	843
<b>Плоскоременная передача</b> . . . . .	758	<b>Винтовые передачи</b> . . . . .	843
Типы передач и выбор ремня . . . . .	758	Расчет ходовых винтов . . . . .	843
Ремни плоские приводные резиноканые . . . . .	759	Устранение зазоров в винтовой паре . . . . .	847
Правила монтажа и условия эксплуатации плоских приводных ремней . . . . .	764	Расчет грузовых винтов . . . . .	847
Приводные хлопчатобумажные цельнотканые пропитанные ремни . . . . .	766	<b>Храповое зацепление</b> . . . . .	850
		Виды храповиков . . . . .	850
		Расчет храповиков . . . . .	853
		<b>Дополнительные источники</b> . . . . .	854

<b>Глава VIII. Шариковые винтовые передачи</b> .....	855	Тангенциальные шпонки и шпоночные пазы .....	898
<b>Общие сведения</b> .....	855	Размеры и допуски шпонок и шпоночных пазов .....	898
<b>Основные параметры и размеры</b>	856	Выбор шпонок для ступенчатых валов .....	903
<b>Нормы точности</b> .....	858	Расчет шпонок .....	903
<b>Основные характеристики ШВП</b>	860	<b>Шлицевые соединения</b> .....	906
<b>Технические требования</b> .....	863	Прямобочные шлицевые соединения .....	906
Номенклатура показателей качества .....	864	Допуски шлицевых прямобочных соединений .....	908
Схемы монтажа опор винтов и гаек .....	864	Рекомендуемые посадки шлицевых валов и втулок .....	911
<b>Выбор и расчет шариковинтовой передачи (ШВП)</b> .....	867	Шлицевые эвольвентные соединения с углом профиля 30° .....	913
ШВП с зазором .....	869	Допуски и посадки шлицевых эвольвентных соединений .....	920
ШВП с натягом .....	870	Треугольные зубчатые соединения .....	930
<b>Глава IX. Разъемные соединения</b> .....	874	Формулы для определения элементов треугольных соединений .....	934
<b>Болтовые соединения</b> .....	874	Проволочки и ролики для измерения резьб и шлицев .....	936
Ненапряженные соединения .....	874	Расчет на прочность .....	940
Напряженные соединения .....	875	<b>Дополнительные источники</b> ....	944
Соединения с поперечной нагрузкой .....	875	<b>Приложение 1. Упрощенные изображения подшипников качения на сборочных чертежах</b> .....	945
Разгрузочные устройства .....	876	<b>Приложение 2. Геометрические характеристики поперечных сечений валов</b> .....	949
Клеммовые соединения .....	876	<b>Перечень стандартов и нормативных документов</b> .....	954
Крепление крышек .....	877		
Крепление стыков (упрощенный расчет) .....	878		
Кольцевая форма стыка .....	870		
Соединение с эксцентричной нагрузкой .....	879		
<b>Шпоночные соединения</b> .....	879		
Призматические шпонки .....	879		
Сегментные шпонки .....	894		

---

Группы, технические требования и классы лакокрасочных покрытий . . . . .	854	Общие требования к выбору покрытий . . . . .	875
Обозначение лакокрасочных покрытий . . . . .	864	<b>Основные характеристики покрытий и экологические характеристики металлов . . . . .</b>	<b>905</b>
Группы условий эксплуатации лакокрасочных покрытий . . . . .	865	<b>Покрытия металлические и неметаллические неорганические на пластмассах . . . . .</b>	<b>915</b>
<b>Металлические и неметаллические неорганические покрытия</b>	<b>866</b>	<b>Дополнительные источники . . . . .</b>	<b>920</b>
Обозначения покрытий . . . . .	866	<b>Перечень стандартов . . . . .</b>	<b>921</b>
Обозначения покрытий по международным стандартам . . . . .	874		

**В.И. АНУРЬЕВ**

**СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

---

---

**В ТРЕХ ТОМАХ**

В.И. АНУРЬЕВ

СПРАВОЧНИК  
КОНСТРУКТОРА-  
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ

ТОМ

3

*Издание 11-е, стереотипное*

Под редакцией И.Н. Жестковой

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2  
А73

Рецензенты:

доктор технических наук

**А.Ф. Крайнев,**

заслуженный деятель науки и техники РФ,

доктор технических наук

**В.М. Труханов**

**В справочнике использованы стандарты, действующие на 1 июня 2006 г.**

*Все права защищены.* Полное или частичное воспроизведение или размножение каким-либо способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения владельцев авторских прав. Нарушение данного требования влечет за собой применение к виновной стороне ответственности, предусмотренной административным и уголовным законодательством РФ.

**А73 Анурьев В.И.**

Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 3. — 11-е изд., стереотип./под ред. И.Н. Жестковой. — М.: Инновационное машиностроение, 2022. — 928 с.

ISBN 978-5-907104-86-0

ISBN 978-5-907104-85-3 (Т. 3)

В третьем томе приведены справочные сведения по расчету и конструированию неразъемных соединений, пружин, уплотнительных устройств, трубопроводов и арматуры, смазочных, гидравлических и пневматических устройств. Рассмотрены смазочные материалы и системы, материалы труб и рукавов, редукторы, мотор-редукторы, электродвигатели.

Предназначен для инженеров и техников-конструкторов.

УДК 621.001.66(035)  
ББК 34.42я2

ISBN 978-5-907104-86-0  
ISBN 978-5-907104-85-3 (Т. 3)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава I. НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ</b> . . . . .	11	Допускаемые напряжения для сварных швов . . . . .	144
<b>Заклепочные соединения</b> . . . . .	11	Примеры расчета прочности сварных соединений . . . . .	145
Общие сведения . . . . .	11	<b>Паяные соединения</b> . . . . .	146
Заклепки классов точности В и С . . . . .	16	Классификация и обозначения припоев . . . . .	146
Заклепки повышенной точности . . . . .	19	Оловянно-свинцовые припои . . . . .	147
Расчет заклепочных соединений . . . . .	24	Серебряные припои . . . . .	150
Пустотелые и полупустотелые заклепки . . . . .	25	Медно-цинковые припои . . . . .	151
Закладные заклепки, устанавливаемые с одной стороны . . . . .	30	Разные припои . . . . .	152
Беззаклепочное соединение . . . . .	32	Основные типы и параметры паяных соединений . . . . .	156
Условные обозначения клепаных соединений . . . . .	33	Пределы прочности на срез паяных соединений . . . . .	158
<b>Сварные соединения</b> . . . . .	34	Допускаемые напряжения в паяных соединениях . . . . .	159
Свариваемость сталей . . . . .	34	<b>Клеевые соединения</b> . . . . .	160
Электроды . . . . .	35	Конструирование клеевых соединений . . . . .	160
Сварочные материалы и рекомендуемые электроды . . . . .	46	Расчет клеевых соединений . . . . .	162
Требования к сварке . . . . .	49	Выбор клея . . . . .	163
Стальные сварные соединения . . . . .	51	Обозначение клеевых соединений . . . . .	179
Сварные соединения из алюминия и алюминиевых сплавов . . . . .	64	<b>Дополнительные источники</b> . . . . .	179
Сварные соединения трубопроводов . . . . .	83	<b>Глава II. ПРУЖИНЫ</b> . . . . .	180
Сварные соединения из пластмасс . . . . .	101	<b>Винтовые цилиндрические пружины сжатия и растяжения</b> . . . . .	180
Сварные соединения из полиэтилена, полипропилена и винилпласта . . . . .	102	Классы и разряды пружин . . . . .	180
Сварные соединения трубопроводов из пластмасс . . . . .	113	Материалы для пружин . . . . .	181
Сварные соединения из пленок . . . . .	122	Расчет пружин . . . . .	195
Технологичность сварных конструкций . . . . .	130	Примеры определения размеров пружин и формулы для проверочных расчетов жесткости и напряжений . . . . .	200
Условные изображения и обозначения швов сварных соединений . . . . .	135	Параметры винтовых цилиндрических пружин . . . . .	205
Расчет прочности сварных соединений . . . . .	141	Конструкция пружин . . . . .	239
		Длина пружин сжатия . . . . .	241

<b>Пружины кручения из круглой проволоки</b> .....	242	Комбинированные уплотнения	300
<b>Пластинчатые пружины изгиба</b>	245	Резиновые армированные манжеты для валов .....	301
<b>Плоские спиральные пружины</b>	246	Полиамидные шевронные многорядные уплотнения для гидравлических устройств .....	315
<b>Тарельчатые пружины</b> .....	248	Манжеты уплотнительные резиновые для гидравлических устройств .....	322
Методика определения параметров тарельчатых пружин	257	Рекомендации по применению и монтажу манжет .....	335
<b>Дополнительные источники</b> ....	261	Резиновые уплотнительные манжеты для пневматических устройств .....	348
 		Требования к установке и эксплуатации манжет .....	355
<b>Глава III. УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА</b> .....	262	Резиновые уплотнительные кольца прямоугольного сечения для гидравлических устройств .....	358
<b>Уплотнения неподвижных соединений</b> .....	262	Резиновые шнуры круглого и прямоугольного сечений .....	362
Уплотнения для труб и резьбовых соединений .....	262	Сальниковые устройства .....	366
Резиновые уплотнительные кольца круглого сечения для гидравлических и пневматических устройств .....	265	Резиновые уплотнительные манжеты (воротники) для гидравлических устройств .....	370
Конструкции и размеры колец	266	<b>Дополнительные источники</b> ....	375
Технические требования к кольцам .....	271	 	
Рекомендации по монтажу и применению резиновых уплотнительных колец .....	274	<b>Глава IV. ТРУБОПРОВОДЫ И СОЕДИНЕНИЯ</b> .....	376
Посадочные места для радиальных уплотнений .....	276	<b>Опознавательная окраска трубопроводов промышленных предприятий</b> .....	376
Посадочные места для торцовых уплотнений .....	285	<b>Общие сведения</b> .....	380
Посадочные места для уплотнений по конусной фаске .....	290	Проходы условные (размеры номинальные) .....	380
Посадочные места для уплотнений резьбовых соединений	290	Внутренний диаметр трубопровода .....	380
Рекомендации по монтажу колец	291	Давления номинальные (условные). Ряды .....	380
 		Давления условные пробные и рабочие. Ряды .....	381
<b>Уплотнения подвижных соединений</b> .....	293	Монтаж трубопроводов .....	389
Сальниковые войлочные кольца	294	Радиусы изгиба труб .....	390
Канавочные (щелевые) уплотнения	297	<b>Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем</b> .....	393
Лабиринтные уплотнения .....	298	Элементы трубопроводов. Обозначения условные графические	395
Защитные шайбы .....	298		
Маслооткачивающие канавки ..	299		
Маслоотражательные кольца и канавки .....	300		



<b>Трубы</b> .....	398	Гибкие металлические герметичные рукава с подвижным швом	468
Трубы стальные водогазопроводные .....	398	Рукава резиновые высокого давления с металлическими оплетками неармированные .....	469
Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов .....	400	<b>Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низкоуглеродистой стали</b> .....	473
Стальные бесшовные холоднодеформированные трубы .....	403	Общие технические условия ....	473
Стальные бесшовные горячедеформированные трубы .....	406	Отводы крутоизогнутые типа 2D ( $R \approx DN$ ) .....	478
Бесшовные горячедеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали .....	408	Тройники .....	480
Бесшовные холодно- и теплodeформированные трубы из коррозионно-стойкой стали .....	412	Переходы .....	483
Трубы бесшовные осеботонкостенные из коррозионно-стойкой стали .....	415	Заглушки эллиптические .....	487
Трубы стальные бесшовные высокого давления .....	417	<b>Соединения трубопроводов</b> .....	489
Трубы стальные электросварные прямошовные .....	420	Соединительные стальные части с цилиндрической резьбой для трубопроводов .....	489
Трубы стальные электросварные	422	Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов .....	490
Трубы стальные квадратные ....	425	Соединительные части (фитинги) для гидроприводов .....	495
Медные трубы .....	433	Соединения тонкостенных труб с развальцовкой .....	499
Латунные трубы .....	436	Соединения стальных труб шаровые для номинального давления до 20 МПа .....	514
Бронзовые прессованные трубы	438	Соединения для рукавов и шлангов .....	528
Бесшовные горячекатаные трубы из сплавов на основе титана ....	440	Крепление рукавов .....	541
Бесшовные трубы холоднодеформированные из сплавов на основе титана .....	443	Фланцевые соединения .....	543
Холоднодеформированные трубы из алюминия и алюминиевых сплавов .....	446	Скобы для крепления трубопроводов .....	553
Прессованные трубы из алюминия и алюминиевых сплавов ....	449	<b>Дополнительные источники</b> ....	558
Напорные трубы из полиэтилена	453	<b>Глава V. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА</b> .....	559
Коды ОКП .....	457	<b>Условное обозначение арматуры</b> .....	559
Свойства материала труб и полос .....	459	Условные графические обозначения арматуры .....	561
Резиновые технические трубки ..	460	<b>Нормы герметичности арматуры трубопроводной запорной</b> ...	562
<b>Рукава</b> .....	463	<b>Муфтовые концы с трубной цилиндрической резьбой</b> .....	563
Резиновые напорные рукава с текстильным каркасом .....	463		

<b>Краны</b> .....	564	<b>Затворы обратные</b> .....	586
Конусные натяжные муфтовые латунные краны на $P_y \approx 0,6$ МПа	564	Затворы обратные 19ч16р и 19ч16бр .....	586
Конусные трехходовые сальниковые фланцевые чугунные краны 11ч186к .....	565	Затвор обратный однодисковый фланцевый с противовесом .....	587
Пробковые проходные сальниковые фланцевые латунные краны 11Б76к .....	565	<b>Задвижки общепромышленного применения</b> .....	588
Пробковые проходные натяжные чугунные краны газовые муфтовые 11ч36к .....	566	Задвижки клиновые двухдисковые с невыдвижным шпинделем фланцевые чугунные на $P_y = 0,6$ МПа ...	588
Пробно-спускные сальниковые латунные краны на $P_y$ 1(10); $P_{пр}$ 1,5 (15) .....	566	Задвижки клиновые с выдвигаемым шпинделем фланцевые 31ч6нж, 31ч90бнж на $P_y = 1,0$ МПа .....	589
Кран шаровой проходной муфтовый 11Б27п .....	568	<b>Конденсатоотводчики общепромышленного назначения</b> .....	590
Кран шаровой проходной сальниковый фланцевый 11ч37п ...	569	Конденсатоотводчики терmostатические с муфтовым и цапковым присоединениями из ковкого чугуна на $P_y = 0,6$ МПа .....	590
Кран шаровой проходной сальниковый муфтовый 11ч38п; 11ч38п1 .....	570	Конденсатоотводчики с опрокинутым поплавком муфтовые чугунные на $P_y = 1,6$ МПа .....	591
<b>Клапаны</b> .....	571	Конденсатоотводчики термодинамические муфтовые чугунные на $P_y = 1,6$ МПа .....	592
Запорные муфтовые и фланцевые клапаны из серого чугуна на $P_y = 1,6$ МПа .....	571	<b>Дополнительные источники</b> ...	593
Запорные клапаны из ковкого чугуна на $P_y = 1,6$ МПа .....	572	<b>Глава VI. СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА</b>	594
Запорные сифонные стальные клапаны на $P_y = 1,0$ МПа .....	573	<b>Масла и смазки для промышленного оборудования</b> .....	594
Запорные прямоточные клапаны из коррозионно-стойкой стали на $P_y = 1,6$ МПа .....	576	Смазочные масла. Классификация, марки, свойства .....	594
Запорные муфтовые латунные клапаны на $P_y = 1,0$ и $1,6$ МПа ..	578	Пластичные смазки .....	599
Обратные приемные с сеткой фланцевые чугунные клапаны на $P_y = 0,25$ МПа .....	579	<b>Смазочные системы</b> .....	601
Обратные подъемные муфтовые латунные клапаны на $P_y = 1,6$ МПа	580	Смазочные устройства .....	606
Предохранительные пружинные полноподъемные фланцевые стальные клапаны на $P_y = 1,6$ и $4$ МПа	581	Смазочные устройства для жидкой смазки .....	606
Клапан проходной фланцевый 15Б126к .....	583	Смазочные устройства для густой смазки .....	609
Клапан латунный с электромагнитным приводом 15Б859П .....	584	Продольные и кольцевые канавки .....	610
Клапаны из ковкого чугуна с электромагнитным приводом 15кч848П, 15кч848П1 .....	585	<b>Масленки для смазочных масел и пластичных материалов</b> .....	615
		<b>Смазочные станции</b> .....	618
		Смазочные многоотводные станции для жидкой смазки .....	618

Смазочные ручные двухмагистральные станции . . . . .	622	<b>Гидравлические устройства . . . . .</b>	668
Станции смазки типа И-ЦСЭ . . . . .	623	Основные параметры . . . . .	668
Двухмагистральные станции смазки . . . . .	625	Обозначения буквенные отверстий, гидроустройств, монтажных плит, устройств управления и электромагнитов . . . . .	669
<b>Дроссельные смазочные блоки</b>	628	<b>Фильтры . . . . .</b>	673
<b>Клапаны . . . . .</b>	632	Фильтры щелевые на давление до 6,3 МПа . . . . .	673
Предохранительные шариковые концевые клапаны . . . . .	632	Фильтры напорные типа ФГМ	675
Предохранительные смазочные клапаны . . . . .	632	Предохранительные гидроклапаны на $p_{ном}$ до 32 МПа . . . . .	676
<b>Индивидуальная непрерывная смазка под давлением . . . . .</b>	634	Гидроцилиндры для станочных приспособлений . . . . .	680
Насосы поршневые смазочные. Ряды основных параметров . . . . .	634	Гидравлические цилиндры . . . . .	692
Однопоршневые смазочные насосы с механическим приводом	634	<b>Пневматические устройства . . . . .</b>	695
Шиберные насосы . . . . .	638	Требования к конструкции . . . . .	695
Шестеренные насосы . . . . .	641	Классы загрязненности сжатого воздуха . . . . .	696
<b>Фильтры сетчатые линейные для пластичного материала . . . . .</b>	644	Номинальные расходы воздуха	696
<b>Маслораспылители . . . . .</b>	644	Фильтры-влажнители . . . . .	697
<b>Маслоуказатели . . . . .</b>	647	Обратные пневмоклапаны на $p_{ном} = 1$ МПа . . . . .	703
<b>Маслосливные пробки . . . . .</b>	654	Пневмоклапаны редукционные на $p_{ном} = 1$ МПа . . . . .	705
<b>Смазка узлов конструкций . . . . .</b>	654	Маслораспылитель типа В44-2 . . . . .	708
Смазка зубчатых и червячных передач . . . . .	654	Краны управления типа В71-2 . . . . .	708
Смазка цепных передач . . . . .	656	Краны последовательного включения типа В71-33 . . . . .	709
Смазка подшипников . . . . .	657	Встраиваемые пневмоцилиндры для станочных приспособлений	710
Примеры смазочных устройств	658	Вращающиеся пневмоцилиндры с воздухоподводящей муфтой	729
<b>Диаметры и уклоны маслопроводов . . . . .</b>	661	Пневмоцилиндры поршневые . . . . .	732
<b>Дополнительные источники . . . . .</b>	662	<b>Дополнительные источники . . . . .</b>	742
<b>Глава VII. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА . . . . .</b>	663	<b>Глава VIII. РЕДУКТОРЫ И МОТОР-РЕДУКТОРЫ</b>	
<b>Общие сведения . . . . .</b>	663	( <i>О.П. Леликов</i> ) . . . . .	743
Основные параметры . . . . .	663	<b>Общие сведения . . . . .</b>	743
Условные проходы . . . . .	663	Классификация . . . . .	743
Присоединительные резьбы . . . . .	663	Конструктивные исполнения по способу монтажа . . . . .	745
Расход жидкости и сжатого воздуха . . . . .	664	Варианты сборки . . . . .	746
<b>Классы чистоты жидкостей . . . . .</b>	664	Типы редукторов и мотор-редукторов. Главный параметр	748
Метод определения класса чистоты жидкости по индексу загрязненности . . . . .	666	Зацепление передач . . . . .	749
Кодирование промышленной чистоты жидкостей в системах гидроприводов согласно ИСО 4406-99 . . . . .	666	<b>Общие технические условия . . . . .</b>	750

<b>Выходные концы валов</b> .....	755	Мотор-редукторы планетарные зубчатые одноступенчатые типа 1МПз .....	843
<b>Показатели надежности</b> .....	757	Мотор-редукторы планетарные зубчатые двухступенчатые типа 1МПз2 .....	845
<b>Шумовые характеристики</b> .....	758	Волновые зубчатые редукторы и мотор-редукторы типа ЗВ и ЗМВ	850
<b>Правила приемки</b> .....	759	<b>Дополнительные источники</b> ....	857
<b>Контроль и диагностика техни- ческого состояния</b> .....	764	<b>Глава IX. ЭЛЕКТРОДВИГА- ТЕЛИ. АСИНХРОННЫЕ ДВИ- ГАТЕЛИ ОБЩЕГО НАЗНА- ЧЕНИЯ (О.П. Леликов)</b> .....	858
Рекомендации по выбору пара- метров передач редукторов ци- линдрических, конических и коническо-цилиндрических .....	766	<b>Общие технические условия</b> ....	858
Соответствие зарубежной и оте- чественной методик выбора мо- тор-редукторов .....	768	<b>Номинальные данные и рабочие характеристики</b> .....	867
Современные тенденции совер- шенствования редукторов и мо- тор-редукторов .....	770	Термины и определения .....	867
<b>Конструкции основных типов редукторов и мотор-редукторов</b>	770	Режимы и номинальные данные	868
Цилиндрические одноступенча- тые редукторы типа ЦУ .....	770	Типовые режимы .....	869
Цилиндрические двухступенча- тые редукторы типа Ц2У .....	776	Классы номинальных данных	872
Цилиндрические двухступенча- тые редукторы типа Ц2У-Н .....	782	Классификация нагревостой- кости машин .....	873
Цилиндрические трехступенча- тые редукторы типа Ц3У .....	782	Прочие характеристики .....	873
Цилиндрические двухступенчатые соосные редукторы типа Ц2С .....	790	<b>Пусковые характеристики</b> .....	874
Мотор-редукторы цилиндрические одноступенчатые типа МЦ .....	792	<b>Обозначения конструктивного исполнения и способа монтажа</b> ..	877
Мотор-редукторы цилиндрические двухступенчатые соосные типа МЦ2С .....	795	<b>Высоты оси вращения</b> .....	878
Коническо-цилиндрические двух- ступенчатые редукторы типа КЦ1	801	<b>Установочные и присоеди- нительные размеры. Допуски</b> .....	879
Коническо-цилиндрические трех- ступенчатые редукторы типа КЦ2	804	Установочные и присоеди- нительные размеры .....	879
Червячные глобоидные редукто- ры типа Чг .....	810	Допуски .....	880
Червячные глобоидные редукто- ры типа Чог .....	817	<b>Степени защиты</b> .....	883
Червячные одноступенчатые ре- дукторы типа 2Ч .....	817	<b>Способы охлаждения, классы нагревостойкости изоляции</b> .....	885
Червячные одноступенчатые ре- дукторы типа Ч .....	826	<b>Допустимые уровни шума</b> .....	887
Планетарные зубчатые односту- пенчатые редукторы типа Пз ....	834	<b>Допустимые уровни вибрации</b>	890
Планетарные зубчатые двух- ступенчатые редукторы типа Пз2	838	<b>Стойкость к механическим внеш- ним воздействующим факторам</b>	891
		<b>Стойкость к климатическим факторам внешней среды</b> .....	898
		Климатические исполнения и категории изделий .....	893
		Стойкость к воздействию спе- циальных сред .....	895
		<b>Условное обозначение двигателя</b>	896
		<b>Таблицы параметров двигателей</b>	898
		<b>Дополнительные источники</b> ....	917
		<b>Перечень стандартов и норма- тивных документов</b> .....	918