

В.И. АНУРЬЕВ

СПРАВОЧНИК
КОНСТРУКТОРА-
МАШИНО-
СТРОИТЕЛЯ

ТОМ

3

В.И. АНУРЬЕВ

**СПРАВОЧНИК
КОНСТРУКТОРА-
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

В ТРЕХ ТОМАХ

В.И. АНУРЬЕВ

**СПРАВОЧНИК
КОНСТРУКТОРА-
МАШИНОСТРОИТЕЛЯ**

ТОМ

Издание 10-е, стереотипное

Под редакцией И.Н. Жестковой

3

МОСКВА «ИННОВАЦИОННОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ» 2015

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.

Анурьев В.И.

А73 Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 3. – 10-е изд., стереотип./ под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Инновационное машиностроение, 2015. – 928 с.
ISBN 978-5-9906087-6-4
ISBN 978-5-9906087-9-5 (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 978-5-9906087-6-4
ISBN 978-5-9906087-9-5 (Т. 3)

© ООО «Издательство «Инновационное машиностроение», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава I. НЕРАЗЪЕМНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	11	Допускаемые напряжения для сварных швов	144
Заклепочные соединения	11	Примеры расчета прочности сварных соединений	145
Общие сведения	11	Паяные соединения	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
Сварные соединения	34	Допускаемые напряжения в паяных соединениях	159
Свариваемость сталей	34	Клеевые соединения	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	Дополнительные источники	179
Сварные соединения трубопроводов	83	Глава II. ПРУЖИНЫ	180
Сварные соединения из пластмасс	101	Винтовые цилиндрические пружины сжатия и растяжения	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

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

Трубы	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	Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низкоуглеродистой стали	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 коррозионностойкой стали	408	Тройники	480
Бесшовные холодно- и теплодеформированные трубы из коррозионностойкой стали	412	Переходы	483
Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионностойкой стали	415	Заглушки эллиптические	487
Трубы стальные бесшовные высокого давления	417	Соединения трубопроводов	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	Дополнительные источники	558
Напорные трубы из полиэтилена	453	Глава V. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА	559
Коды ОКП	457	Условное обозначение арматуры	559
Свойства материала труб и полос	459	Условные графические обозначения арматуры	561
Резиновые технические трубки ..	460	Нормы герметичности арматуры трубопроводной запорной ...	562
Рукава	463	Муфтовые концы с трубной цилиндрической резьбой	563
Резиновые напорные рукава с текстильным каркасом	463		

Краны	564	Затворы обратные	586
Конусные натяжные муфтовые латунные краны на $P_y \approx 0,6$ МПа.....	564	Затворы обратные 19ч1бр и 19ч16бр.....	586
Конусные трехходовые сальниковые фланцевые чугунные краны 11ч18бк.....	565	Затвор обратный однодисковый фланцевый с противовесом.....	587
Пробковые проходные сальниковые фланцевые латунные краны 11Б7бк.....	565	Задвижки общепромышленного применения	588
Пробковые проходные натяжные чугунные краны газовые муфтовые 11ч3бк.....	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 выдвигным шпинделем фланцевые 31ч6бнж, 31ч90бнж на $P_y = 1,0$ МПа.....	589
Кран шаровой проходной муфтовой 11Б27п.....	568	Конденсатоотводчики общепромышленного назначения	590
Кран шаровой проходной сальниковый фланцевый 11ч37п....	569	Конденсатоотводчики термостатические 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
Клапаны	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	Дополнительные источники	593
Запорные клапаны из ковкого чугуна на $P_y = 1,6$ МПа.....	572	Глава VI. СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И УСТРОЙСТВА	594
Запорные сифонные стальные клапаны на $P_y = 1,0$ МПа.....	573	Масла и смазки для промышленного оборудования	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	Смазочные системы	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 15Б12бк.....	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	Масленки для смазочных масел и пластичных материалов	615
		Смазочные станции	618
		Смазочные многоотводные станции для жидкой смазки.....	618

Смазочные ручные двухмагистральные станции	622	Гидравлические устройства	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
Дроссельные смазочные блоки	628	Фильтры	673
Клапаны	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
Индивидуальная непрерывная смазка под давлением	634	Гидроцилиндры для станочных приспособлений	680
Насосы поршневые смазочные. Ряды основных параметров	634	Гидравлические цилиндры	692
Однопоршневые смазочные насосы с механическим приводом	634	Пневматические устройства	695
Шиберные насосы	638	Требования к конструкции	695
Шестеренные насосы	641	Классы загрязненности сжатого воздуха	696
Фильтры сетчатые линейные для пластичного материала	644	Номинальные расходы воздуха	696
Маслораспылители	644	Фильтры-влажнители	697
Маслоуказатели	647	Обратные пневмоклапаны на $p_{ном} = 1$ МПа	703
Маслосливные пробки	654	Пневмоклапаны редукционные на $p_{ном} = 1$ МПа	705
Смазка узлов конструкций	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
Диаметры и уклоны маслопроводов	661	Пневмоцилиндры поршневые	732
Дополнительные источники	662	Дополнительные источники	742
Глава VII. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА	663	Глава VIII. РЕДУКТОРЫ И МОТОР-РЕДУКТОРЫ	
Общие сведения	663	(О.П. Леликов)	743
Основные параметры	663	Общие сведения	743
Условные проходы	663	Классификация	743
Присоединительные резьбы	663	Конструктивные исполнения по способу монтажа	745
Расход жидкости и сжатого воздуха	664	Варианты сборки	746
Классы чистоты жидкостей	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	Общие технические условия	750

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