

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

С. Г. Вяткина
Н. Н. Киселева

НЕКОТОРЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Екатеринбург
УрГУПС
2014

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

С. Г. Вяткина
Н. Н. Киселева

НЕКОТОРЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебный справочник
для практических занятий и самостоятельной работы
по дисциплине «Инженерная компьютерная графика»
для студентов специальности
23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
всех форм обучения

Екатеринбург
УрГУПС
2014

УДК 669.14.018.29 (07)

В99

Вяткина, С. Г.

В99 Некоторые конструкционные материалы : учеб. справочник / С. Г. Вяткина, Н.Н. Киселева. – Екатеринбург : УрГУПС, 2014. – 42, [2] с.

Учебный справочник для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» студентов специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (специализация «Магистральный транспорт», «Грузовая и коммерческая работа») всех форм обучения.

В справочник включено ограниченное число наиболее распространенных конструкционных материалов широкого применения.

Может быть использован также при курсовом и дипломном проектировании. Справочник выполнен на основе методических разработок С. В. Лисицина.

УДК 669.14.018.29 (07)

*Опубликовано по решению
редакционно-издательского совета университета*

Авторы:

С. Г. Вяткина – старший преподаватель кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», УрГУПС

Н. Н. Киселева – канд. пед. наук, доцент кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», УрГУПС

Рецензент: Ю. А. Савельев – профессор кафедры «Проектирование и эксплуатация автомобилей», канд. техн. наук, УрГУПС

© Уральский государственный университет
путей сообщения (УрГУПС), 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цель работы.....	4
Условные обозначения элементов.....	4
1. СТАЛИ	5
1.1. Углеродистые стали обыкновенного качества ГОСТ 380–2005	5
1.2. Сталь углеродистая качественная конструкционная ГОСТ 1050–88	6
1.3. Отливки стальные ГОСТ 977–88	8
1.4. Сталь легированная конструкционная ГОСТ 4543–71	10
1.5. Проволока стальная ГОСТ 17305–91.. ..	11
1.6. Прутки, полосы из инструментальной стали ГОСТ 1435–99.....	12
2. ЧУГУНЫ.....	13
2.1. Чугун с пластинчатым графитом для отливок ГОСТ 1412–85.....	13
2.2. Ковкий чугун ГОСТ 1215–79.. ..	15
2.3. Антифрикционный чугун для отливок ГОСТ 1585–85	16
3. СПЛАВЫ ЦВЕТНЫЕ.....	17
3.1. Алюминиевые сплавы ГОСТ 4784–97, ГОСТ 1583–93.....	17
3.2. Латунни ГОСТ 17711–93, ГОСТ 15527–2004.....	19
3.3. Бронзы ГОСТ 613–79, ГОСТ 493–79, ГОСТ 5017–74.....	21
3.4. Медь ГОСТ 859–2001, ГОСТ 495–92, ГОСТ 5638–75.....	24
3.5. Припой ГОСТ 23137–78, ГОСТ 21931–76.....	26
3.6. Баббиты оловянные и свинцовые ГОСТ 1320–74.. ..	27
4. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	28
4.1. Древесные слоистые пластики ГОСТ 13913–78.. ..	28
4.2. Текстолит и асботекстолит конструкционные ГОСТ 5–78	28
4.3. Текстолит электротехнический листовой ГОСТ 2910–74	29
4.4. Стеклотекстолит ГОСТ 10292–74	29
4.5. Гетинакс и стеклотекстолит фольгированные ГОСТ 10316–78	30
4.6. Гетинакс электротехнический листовой ГОСТ 2718–74.. ..	31
4.7. Пластики слоистые электротехнические листовые ГОСТ 25500–82.. ..	32
4.8. Полиэтилен высокого давления ГОСТ 16337–77	33
4.9. Стекло органическое листовое ГОСТ 10667–90.. ..	33
4.10. Фторопласт – 4 ГОСТ 10007–80.. ..	33
4.11. Паронит ГОСТ 481–80.. ..	34
4.12. Картон прокладочный ГОСТ 9347–74.. ..	34
4.13. Кожа техническая ГОСТ 20836–75.. ..	35
4.14. Слюда ГОСТ 10698–80.. ..	35
4.15. Пластины резиновые и резинотканевые ГОСТ 7338–90.. ..	36
4.16. Набивка сальниковая ГОСТ 5152–84.. ..	38
4.17. Материалы керамические электротехнические ГОСТ 20419–83	38
4.18. Фенопласт ГОСТ 5689–79.....	39
4.19. Войлок технический ГОСТ 288–72.. ..	39
4.20. Ткань асбестовая ГОСТ 6102–78Е.....	40
Приложение А. Нормативно – технические документы.....	41
Приложение Б. Алфавитный указатель материалов.....	42

Цель работы

В основной надписи рабочих эскизов и чертежей машиностроительных деталей указание материала, из которого та или иная деталь должна быть изготовлена, является обязательным. Для выбора материала, соответствующего условиям работы детали, в пособии приведены примеры применения различных материалов. В основной надписи чертежа детали указывают не более одного вида материала.

Примеры обозначения материалов с необходимыми пояснениями приведены в справочнике вслед за соответствующими таблицами.

В справочнике для облегчения понимания приведена таблица условных обозначений металлов.

Таблица 1

Условные обозначения основных элементов, входящих в состав металлических сплавов

Элемент	Символ	Элемент	Символ
Алюминий	Al	Никель	Ni
Азот	N	Ниобий	Nb
Бериллий	Be	Олово	Sn
Бор	B	Свинец	Pb
Ванадий	V	Селен	Se
Вольфрам	W	Серебро	Ag
Железо	Fe	Сурьма	Sb
Кремний	Si	Титан	Ti
Магний	Mg	Углерод	C
Марганец	Mn	Фосфор	P
Медь	Cu	Хром	Cr
Молибден	Mo	Цинк	Zn

1. СТАЛИ

1.1. Углеродистые стали обыкновенного качества ГОСТ 380–2005

1.1.1. Это наиболее распространенные стали. В них допускается повышенное содержание вредных примесей. Стали обыкновенного качества (ГОСТ 380-05) выпускают в виде проката (балки, прутки, уголки, трубы, швеллеры), а также поковок.

1.1.2. По способу производства стали различают: кипящую, полуспокойную, спокойную, которые обозначаются добавлением индексов: в спокойных сталях – «сп», полуспокойных – «пс», кипящих – «кп».

1.1.3. Стали маркируют сочетанием букв «Ст» и цифры (от 0 до 6), показывающей номер марки.

Таблица 2

Углеродистые стали обыкновенного качества

Марки стали	Примерное назначение
Ст 0	Ненагруженные детали металлоконструкций: арматура, прокладки, шайбы, ограждения, кожухи
Ст 1сп Ст 1кп Ст 1пс	Малонагруженные детали металлоконструкций, болты, жесткие связи, шайбы, кожухи, штампованные изделия
Ст 2кп Ст 2пс Ст 2пс	Детали металлоконструкций, рамы и пояса тележек, заклепки, болты, валики, оси, кулачки, не испытывающие больших напряжений ключи и шайбы
Ст 3кп Ст 3пс Ст 3сп Ст 3Гпс Ст 3Гсп	Детали металлоконструкций, малоответственные детали, не подвергающиеся термообработке (втулки, вкладыши, рычаги, стержни, болты, гайки, хомуты, валы, поршни, пальцы маломощных двигателей, толкатели, зубчатые колеса, червяки)
Ст 4кп, Ст 4пс Ст 4сп	Детали металлоконструкций, валы, оси, тяги, стяжки, крюки, серьги, рычаги, болты, клинья, шпонки
Ст 5пс Ст 5сп Ст 5Гпс	Детали с повышенными требованиями к прочности: валы, оси, пальцы, звездочки, крюки, серьги, рычаги, клинья, чеки, зубчатые колеса, шпонки, штифты
Ст 6пс Ст 6сп	Детали, требующие повышенной прочности: валы, оси, бойки молотков, коленвалы, кулачковые и фрикционные муфты, тормозные ленты, шпонки, зубчатые колеса, червяки средней прочности. Применяются, как правило, в термообработанном состоянии после улучшения и нормализации

**Химический состав углеродистой стали обыкновенного качества
ГОСТ 380–05**

Марки стали	Химический состав, %		
	C	Mn	Si
Ст 0	Не более 0,23	---	---
Ст 1кп	0,06–0,12	0,25–0,50	не более 0,5
Ст 1пс	0,06–0,12	0,25–0,50	0,05–0,15
Ст 1сп	0,06–0,12	0,25–0,50	0,15–0,30
Ст 2кп	0,09–0,15	0,25–0,50	0,05
Ст 2пс	0,09–0,15	0,25–0,50	0,05–0,15
Ст 2сп	0,09–0,15	0,25–0,50	0,15–0,30
Ст 3кп	0,14–0,22	0,30–0,60	0,05
Ст 3пс	0,14–0,22	0,40–0,65	0,05–0,15
Ст 3сп	0,14–0,22	0,4–0,65	0,15–0,30
Ст 3Гпс	0,14–0,22	0,80–1,10	Не более 0,15
Ст 3Гсп	0,14–0,20	0,08–1,10	0,15–0,30
Ст 4кп	0,17–0,18	0,40–0,70	0,05
Ст 4пс	0,17–0,18	0,40–0,70	0,05–0,15
Ст 4сп	0,17–0,18	0,40–0,70	0,15–0,30
Ст 5пс	0,28–0,37	0,50–0,80	0,05–0,15
Ст 5сп	0,28–0,37	0,50–0,80	0,15–0,30
Ст 5Гпс	0,22–0,30	0,80–1,20	не более 0,15
Ст 6пс	0,38–0,49	0,50–0,80	0,05–0,15
Ст 6сп	0,38–0,49	0,50–0,80	0,15–0,30

1.1.4. Пример обозначения. Ст 3кп ГОСТ 380–05, где Ст3 – условный номер марки стали, кп – кипящая.

**1.2. Сталь углеродистая качественная конструкционная
ГОСТ 1050–88**

1.2.1. Эти стали характеризуются более низким, чем у сталей обыкновенного качества, содержанием вредных примесей и неметаллических включений. Они поставляются в виде проката, поковок и других полуфабрикатов с гарантированным химическим составом и механическими свойствами.

1.2.2. Углеродистые качественные конструкционные стали по ГОСТ 1050–88 выпускаются следующих марок: 08; 10; 15; 20; 25; 30; 40; 45; 55, 60. Маркируется двузначными числами, обозначающими среднее содержание углерода в сотых долях процента. В зависимости от способа производства до-

бавляются индексы на марки стали: 08 кп, 08 пс, 15 кп, 20 кп, 20 сп. Спокойные стали маркируются без индекса.

Таблица 4

Сталь углеродистая качественная конструкционная ГОСТ 1050–88

Марки стали	Примерное назначение
08кп 08 10кп 10	Детали с высокой пластичностью: трубки, прокладки, колпачки, шайбы. В химическом машиностроении – патрубki, обечайки, испарители, конденсаторы, змеевики и другие детали, работающие при T° от 40 до 425° С, цементируемые и цианируемые детали, не требующие высокой прочности сердцевины: втулки, валики, упоры, зубчатые колеса, фрикционные диски
15кп 15 20кп 20 25	То же, что в предыдущем случае и элементы трубных соединений, коллекторы, трубы, днище маслоотделительной системы, работающие при T° от 40 до 425° С. Те же цементируемые и цианируемые детали, а также кулачковые валики, рычаги, вкладыши, болты, валики маслoнасосов
30 35	То же, что в предыдущем случае. Детали, работающие при повышенных напряжениях и достаточной вязкости: втулки, цилиндры, маховики, балансиры
40 45	Детали, требующие более высокой прочности при средней вязкости: оси, валы, коленвалы, распредвалы, кронштейны, штоки, зубчатые колеса, гайки, шайбы, шпонки после улучшения. Детали, требующие повышенной износостойкости при умеренной прочности сердцевины, работающие без ударных нагрузок после закалки и отпуска
50 55	Детали высокой прочности: зубчатые колеса, шпонки, коленвалы, распредвалы, прокатные валки, эксцентрики, неотвественные пружины, муфты сцепления коробок передач, карманные валы, поршни, шатуны, муфты, шпонки, фиксаторы
60	Эксцентрики, прокатные валки, бандажи, пружинные кольца, шайбы дисков сцепления, регулировочные прокладки, детали, от которых требуется высокая прочность и износостойкость
65–85	Рессоры, пружины и детали, подвергаемые абразивному изнашиванию
60 Г	Зубчатые колеса, бандажи вагонные, шпиндели, упорные кольца, пружинные шайбы, тормозные диски
65Г 75Г	Пружинные кольца и шайбы, плоские и круглые пружины, цанги, шайбы упорных подшипников, диски сцепления, стопорные кольца и другие детали пружинного типа, от которых требуются высокие упругие свойства и износостойкость

Г – повышенное содержание марганца.

1.2.3. Пример обозначения. Сталь 10 ГОСТ 1050–88, где 10 – содержание углерода в сотых долях процента (0,10%).

Таблица 5

Химический состав конструкционной углеродистой стали ГОСТ 1050–88

Марки стали	C	Mn	Si в спокойной стали	S	P	Ni	Cr
08кп	0,06–0,12	0,25–0,5	не> 0,03	0,045	0,045	0,30	0,10
10сп	0,07–0,14	0,35–0,14	0,05–0,17	0,045	0,045	0,30	0,15
15	0,10–0,20	0,35–0,65	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
20	0,15–0,25	0,35–0,65	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
35	0,30–0,40	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
40	0,35–0,40	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
45	0,40–0,50	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
50	0,45–0,55	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
55	0,50–0,60	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
60	0,55–0,65	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
65	0,60–0,70	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
70	0,65–0,76	0,50–0,80	0,17–0,37	0,045	0,045	0,30	0,30

1.3. Отливки стальные ГОСТ 977– 88

1.3.1. Производство литых деталей и заготовок способствует значительному удешевлению изделий, используемых на железной дороге.

Отливки из углеродистой конструкционной стали по качественным показателям подразделяют на три группы.

Группа 1. Отливки общего назначения – не несущие нагрузки детали, конфигурация и размеры которых определяются только конструктивными и технологическими соображениями. Контролируемые показатели: внешний вид, размеры, химический состав.

Группа 2. Отливки ответственного назначения для деталей, рассчитываемых на прочность, работающих при статических и циклических нагрузках. Контролируемые показатели: внешний вид, размеры, химический состав и механические свойства.

Группа 3. Отливки ответственного назначения для деталей, рассчитываемых на прочность, работающих при динамических нагрузках.

Отливки стальные ГОСТ 977–88

Марки	Примерное назначение
15Л 20Л 25Л	Станины, рамы, корпуса коробок скоростей и подшипников, кронштейны, поршни, траверсы, маховики, сварные детали арматуры, работающие при высокой температуре
30Л 35Л	Корпуса кондукторов, зубчатые колеса, вилки, рычаги, муфты, кулачки, детали, подвергающиеся ударным нагрузкам и разнообразные мелкие, средние и крупные детали общего машиностроения
40Л 50Л	Колеса зубчатые, муфты, ходовые крановые колеса, валики

1.3.2. Пример обозначения. 25Л ГОСТ 977–88, где 25 – содержание углерода в сотых долях процента (0,25 %), Л – сталь для отливок.

Химический состав отливок стальных ГОСТ 977–88

Марки	Массовая доля в %				
	C	Mn	Si	P	S
15Л	0,12–0,20	0,45–0,9	0,2–0,52	0,04	не > 0,045
20Л	0,17–0,25	0,45–0,90	0,2–0,52	0,04	не > 0,045
25Л	0,22–0,30	0,45–0,90	0,2–0,52	0,04	не > 0,04
30Л	0,27–0,35	0,45–0,90	0,2–0,52	0,04	не > 0,04
35Л	0,32–0,40	0,45–0,90	0,2–0,52	0,04	не > 0,04
40Л	0,42–0,50	0,45–0,90	0,2–0,52	0,04	не > 0,04
50Л	0,47–0,55	0,45–0,90	0,20–0,52	0,04	не > 0,04

1.4. Сталь легированная конструкционная ГОСТ 4543–71

1.4.1. Сталь легированная конструкционная в зависимости от химического состава и свойств делится на категории: качественная, высококачественная – А, особо высококачественная – Ш.

1.4.2. Обозначение марки стали в чертежах – буквенно-цифровое: первые 2 цифры обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента; буквы и цифры за ними указывают на содержание легирующего элемента в процентах; буквы А и Ш в конце марки указывают на категорию – высококачественную и особо высококачественную. Отсутствие цифры означает, что в стали данной марки содержится до 1,5% этого легирующего элемента.

Таблица 8

Сталь легированная конструкционная ГОСТ 4543–71

Марки стали	Примерное назначение
15Х 20Х	Различные некрупные детали, подвергаемые цементации и закалке, работающие на износ при трении: пальцы, зубчатые колеса, толкатели, валики, коленчатые валы, кулачковые муфты, шпиндели, втулки
30Х	Различные некрупные детали, подвергаемые закалке и отпуску, которые должны обладать увеличенной прочностью по сравнению с деталями из углеродистой стали: оси, валы, рычаги, болты, гайки и т. п.
35Х 38ХА 40Х	Различные нагруженные детали, подвергающиеся закалке и отпуску: валы, оси, коленвалы, пальцы, рычаги, зубчатые колеса, ответственные болты, шпильки и т. п.
45Х 50Х	Детали, подвергающиеся истиранию без значительных ударных нагрузок: валы, оси, крупные зубчатые колеса
15Г, 20Г 25Г	Цементируемые и цианируемые детали: кулачковые валы, зубчатые колеса, шарниры муфт, пальцы, тяги
20ХН	Зубчатые колеса, поршневые пальцы, валики, шпонки, крепежные детали
12ХН2	Крупные детали, подвергающиеся цементации и последующей термообработке: зубчатые колеса, шлицевые и другие валы, поршневые пальцы больших машин

1.4.3. Пример обозначения. Сталь 20ХН ГОСТ 4543–71, где 20 – содержание углерода в сотых долях процента (0,20%), Х – хром (до 1,5%), Н – никель (до 1,5 %.)

Химический состав легированных сталей ГОСТ 4573–71

Содержание элементов, %					
Марки стали	C	Mn	Si	Cr	Ni
12 ХН	0,09–0,16	0,3–0,16	0,17–0,37	0,6–0,9	2,75–3,15
20ХН	0,15–0,25	0,4–0,7	0,17–0,37	0,45–0,75	1,0–1,5
40Х	0,35–0,45	0,5–0,8	0,17–0,37	0,8–1,1	0,40
45ХН	0,40–0,50	0,5–0,8	0,17–0,37	0,45–0,75	1,0–1,5
15Х	0,12–0,20	0,4–0,7	0,17–0,37	0,7–1,0	0,40
20Х	0,17–0,23	0,5–0,8	0,17–0,37	0,7–1,0	0,40
30Х	0,24–0,32	0,5–0,8	0,17–0,37	0,8–1,1	0,40
35Х	0,30–0,40	0,5–0,8	0,17–0,37	0,8–1,1	0,40
45Х	0,40–0,50	0,5–0,8	0,17–0,37	0,8–1,1	0,40

1.5. Проволока стальная ГОСТ 17305–91

1.5.1. Проволока должна изготавливаться из стали марок 08 кп, 10, 20, 25, 30, 35, 40 по ГОСТ 1050–88.

Диаметр проволоки должен быть: 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9; 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 4,0; 4,5; 6,0; 7,0 мм.

1.5.2. Проволока от 0,5–4 применяется для стопорения крепежных деталей.

1.5.3. Пример обозначения. Проволока 1,5х25 – 10 ГОСТ 17305–91, где 1,5 – диаметр сечения проволоки, мм; 25 – длина отрезка проволоки, мм; 10 – марка стали (сталь 10).

1.6. Прутки, полосы из инструментальной стали ГОСТ 1435–99

Таблица 10

Марка стали	Примерное назначение
У7 У7А	Для обработки дерева: топоров, колунов, стамесок, долот. Для пневматических инструментов: зубил, обжимок, бойков. Для слесарно-монтажных инструментов: молотков, кувалд, бородок, отверток, плоскогубцев, токовых кусачек
У8. У8А У8Г, У8ГА У9	Для обработки дерева: фрез, топоров, стамесок, продольных пил. Для изготовления инструментов, работающих в условиях, не вызывающих разогрева режущей кромки. Для накатных роликов, плит и стержней, для форм литья под давлением оловянно-свинцовистых сплавов
У10.А У12А	Для сердечников
У10 У10А	Для игольной проволоки. Для обработки дерева: ручных поперечных и столярных пил, спиральных сверл. Для напильников и шаберов
У12 У12А	Для ручных метчиков, напильников, слесарных шаберов. Для штампов холодной штамповки. Для инструментов с пониженной износостойкостью: напильников, бритвенных лезвий и ножей, острых хирургических инструментов, шаберов

Сортамент.

Металлоконструкцию изготавливают в прутках, полосах и мотках. По форме, размерам и предельным отклонениям металлоконструкция должна соответствовать требованиям:

- прокат стальной горячекатаный круглый ГОСТ 2590–88,
- прокат стальной горячекатаный квадратный ГОСТ 2591–99,
- прутки кованые квадратные и круглые ГОСТ 1133–71,
- полосы ГОСТ 4405–75,
- прутки (мотки) калиброванные ГОСТ 8559–75.

Таблица 11

Химический состав нелегированных сталей ГОСТ 1435–99

Марки стали	Массовая доля элемента, %				
	С	Si	Mn	S не более	P не более
1	2	3	4	5	6
У7	0,65–0,74	0,17–0,33	0,17–0,33	0,028	0,030
У8	0,75–0,84	0,17–0,33	0,17–0,33	0,028	0,030
У8Г	0,80–0,90	0,17–0,33	0,33–0,58	0,028	0,030

	Массовая доля элемента				
	C	Si	Mn	S не >	P не >
У9	0,85–0,94	0,17–0,33	0,17–0,33	0,028	0,030
У10	0,95–1,09	0,17–0,33	0,17–0,33	0,028	0,030
У12	1,10–1,29	0,17–0,33	0,17–0,33	0,028	0,030
У7А	0,65–0,74	0,17–0,33	0,17–0,28	0,018	0,025
У8А	0,75–0,84	0,17–0,33	0,17–0,28	0,018	0,025
У8ГА	0,80–0,90	0,17–0,33	0,33–0,58	0,018	0,025
У9А	0,85–0,94	0,17–0,33	0,17–0,28	0,018	0,025

Пример обозначения. Сталь У10А ГОСТ 1435–99.

2. ЧУГУНЫ

Существуют чугуны: белые (содержание С – до 4%); серые (содержание С от 2,5 до 3,75%); высокопрочные (получают из серого чугуна путем добавки небольших количеств марганца); ковкие (получают путем специального отлива белого чугуна); антифрикционные (применяются в подшипниках скольжения); легированные (в их состав входят Ni – никель, Мо – молибден, Cr – хром, Cu – медь, W – вольфрам, V – ванадий, Al – алюминий, Ti – титан).

2.1. Чугун с пластинчатым графитом для отливок ГОСТ 1412–85

2.1.1. Наиболее распространен в промышленной практике, отличается наибольшей простотой изготовления и низкой стоимостью.

Таблица 12

Чугун с пластинчатым графитом для отливок ГОСТ 1412–85

Марка чугуна	Примерное назначение
СЧ 10	Неответственное литье: плиты, грузы, корыта, крышки, кожухи, небольшие шкивы, маховички, фланцы
СЧ 15	Малоответственное литье с толщиной стенки от 8 до 15 мм, невысокие требования к износостойкости: корпуса насосов, вентилях, подшипников; клапаны, крышки, шкивы, маховички, арматура, зубчатые колеса, поршневые кольца
СЧ 18 (по заказу)	Ответственное литье с толщиной стенки от 8 до 25 мм: основания станков, детали корпусов, крупные шкивы, зубчатые колеса, блоки цилиндров

Марка чугуна	Примерное назначение
СЧ 20	Ответственное литье с толщиной стенки от 10 до 30 мм, работающее при t до 300°С: корпуса, блоки цилиндров, зубчатые колеса, диски сцепления, тормозные барабаны
СЧ 24 (по заказу)	Ответственное литье с толщиной стенки от 20 до 40 мм, работающее при t до 300° С: блоки цилиндров и гильзы автомобильных двигателей, тяжелонагруженные зубчатые колеса, кокильные формы
СЧ 25	Ответственное сложное литье с толщиной стенки от 20 до 60 мм, работающее при t до 300°С: корпуса насосов гидроприводов, поршни и гильзы дизелей и бесклапанных двигателей, рамы, цилиндры и головки дизелей, клапаны
СЧ 30	Ответственное высоконагруженное литье с толщиной стенки от 20 до 100 мм, работающее при t до 300°С: цилиндры и крышки паровых машин, малые коленчатые валы, клапаны и кулачки распределительных механизмов, зубчатые колеса, цепные звездочки, станины станков, прессы
СЧ 35	Ответственное толстостенное тяжелонагруженное литье с толщиной стенки от 20 мм и выше: втулки, зубчатые колеса, крупные коленчатые валы, цепные звездочки, червячные колеса, тормозные барабаны, муфты, диски сцепления

2.1.2. Пример обозначения. СЧ 35 ГОСТ 1412–85, где СЧ – серый чугун; 35 – временное сопротивление при растяжении 10^{-1} , МПа.

Таблица 13

**Химический состав чугуна с пластинчатым графитом
для отливок ГОСТ 1412–85**

Марка чугуна	Содержание элементов, %				
	C	Si	Mn	P не более	S не более
СЧ10	3,5–3,7	2,2–2,6	0,5–0,8	0,3	0,15
СЧ15	3,5–3,7	2,0–2,4	0,5–0,8	0,2	0,15
СЧ20	3,3–3,5	1,4–2,4	0,7–1,0	0,2	0,15
СЧ25	3,2–3,4	1,4–2,2	0,7–1,0	0,2	0,15
СЧ30	3,0–3,2	1,3–1,9	0,7–1,0	0,2	0,2
СЧ35	2,9–3,0	1,2–1,5	0,7–1,1	0,2	0,12

2.2. Ковкий чугун ГОСТ 1215–79

2.2.1. Ковкий чугун применяется для небольших, в том числе ажурных отливок, работающих в условиях динамических нагрузок, а также требующих незначительной рихтовки (выправление искривлений отливок и поковок). Главной причиной его ограниченного применения являются технологические затруднения в процессе изготовления отливок, необходимость длительной термической обработки с целью получения большой поверхностной твердости, ограниченные допускаемые размеры сечений (не более 30–40 мм).

Таблица 14

Отливки из ковкого чугуна ГОСТ 1215–79

Марка чугуна	Примерное назначение
КЧ30–6 КЧ37–12	Детали, работающие при малых нагрузках: муфты, клапаны, хомутики, маховички и другая трубопроводная арматура
КЧ45–7 КЧ50–5	Детали, работающие при средних нагрузках: коробки, крышки, коромысла, кронштейны, скобы, собачки
КЧ55–4 КЧ65–3	Детали, работающие при больших нагрузках: коленчатые валы, муфты, валки, звездочки, храповики

2.2.2. Пример обозначения. КЧ45–7 ГОСТ 1215–79, где КЧ – ковкий чугун, 45 – временное сопротивление при растяжении σ в 10^{-1} МПа, 7 – относительное удлинение образца в разрыв.

Таблица 15

Химический состав ковкого чугуна ГОСТ 1215–79

Марка чугуна	Химический состав, %						
	C	Si	массовая доля C, Si	Mn	P	S	Cr
КЧ30–6	2,6–2,9	1,0–0,6	3,7–4,2	0,4–0,6	0,18	0,02	0,08
КЧ35–10	2,5–2,8	1,1–1,3	3,6–4,0	0,3–0,6	0,12	0,02	0,06
КЧ37–12	2,4–2,7	1,2–1,4	3,6–4,0	0,2–0,4	0,12	0,02	0,06
КЧ45–7	2,5–2,8	1,1–1,3	3,6–3,9	0,3–1,0	0,10	0,02	0,08
КЧ50–5 КЧ55–4 КЧ60–3	2,5–2,8	1,1–1,3	3,6–3,9	0,3–1,0	0,10	0,02	0,08
КЧ65–3	2,4–2,7	1,2–1,4	3,6–3,9	0,3–1,0	0,10	0,06	0,08

2.3. Антифрикционный чугун для отливок ГОСТ 1585–85

2.3.1 Антифрикционный чугун используется в узлах трения (подшипниковых узлах). Обозначение буквенно-цифровое. Первые две буквы (АЧ) указывают на сокращенное наименование материала (антифрикционный чугун), затем одна из следующих букв: С – серый (с пластинчатым графитом); К – ковкий (с компактным графитом).

Таблица 16

Антифрикционный чугун для отливок ГОСТ 1585–85

Марка чугуна	Характеристика	Примерное назначение
АЧС–1	Перлитный чугун, легированный хромом и медью НВ 180–241 · 10 ⁻¹ МПа	Предназначен для работы в паре с термически обработанным (закаленным и нормализованным) валом
АЧС–2	Перлитный чугун, легированный хромом, никелем, титаном и медью НВ 180–229 · 10 ⁻¹ МПа	Предназначен для работы в паре с термически обработанным (закаленным и нормализованным) валом
АЧС–3	Перлитно-ферритный чугун, легированный титаном и медью НВ 160–190 · 10 ⁻¹ МПа	Предназначен для работы в паре с термически обработанным «сырым» валом
АЧС–4	Перлитный чугун, легированный сурьмой НВ 1280–229 · 10 ⁻¹ МПа	Предназначен для работы в паре с термически обработанным «сырым» валом
АЧС–5	Аустенитный чугун, легированный марганцем и алюминием	Предназначен для работы в особо нагруженных узлах трения в паре с закаленным и нормализованным валом
АЧС–6	Перлитный пористый чугун, легированный свинцом и фосфором НВ 187–229 · 10 ⁻¹ МПа	Для работы в узлах трения при t 300°С в паре с валом, не подвергающимся термической обработке
АЧК–1	Перлитный чугун, легированный медью НВ 187–229 · 10 ⁻¹ МПа	Для работы в паре с закаленным и нормализованным валом

2.3.2. Пример обозначения. АЧС–6 ГОСТ 1585–85, где АЧ – антифрикционный чугун, С – серый, 6 – условный порядковый номер марки.

3. СПЛАВЫ ЦВЕТНЫЕ

3.1. Алюминиевые сплавы ГОСТ 4784–97, ГОСТ 1583–93

3.1.1. В зависимости от химического состава алюминиевые сплавы делятся на: силумины – сплав алюминия с кремнием, дюралюмины – сплав алюминия с медью и марганцем; магналии – сплав алюминия с марганцем. По назначению алюминиевые сплавы делятся на литейные и деформируемые.

Таблица 17

Некоторые деформируемые (обрабатываемые давлением) алюминиевые сплавы ГОСТ 4784–97

Марка сплава	Примерное назначение
АД 0 АД 1	Ненагруженные элементы конструкций и детали, требующие применения с высокими пластическими свойствами и высокой тепло- и электропроводностью: трубопроводы, электропровода, корпуса часов, палубные надстройки, заклепки для средненагруженных конструкций из магниевых сплавов
АМц	Изделия, изготавливаемые глубокой вытяжкой, гибкой: трубопроводы, резервуары для жидкости, проволока для заклепок
АМг 2	Трубопроводы, емкости для жидкости и другие средние и малонагруженные детали, электропровода, корпуса часов, палубные надстройки
АМг 5 АМг 6	Трубопроводы, емкости для жидкостей и другие средненагруженные детали и изделия
АД 31 АД 33	Клепаные и клееные конструкции сложной формы, а также конструкции, где требуется повышенный предел текучести, прессованные изделия сложной формы (полые профили)
Д16	Конструкции средней и повышенной прочности, требующие повышенной долговечности при переменных нагрузках; фермы, высоконагруженные детали и элементы конструкций, за исключением штамповок и поковок
АК 4 АК 4–1	Лопатки компрессоров, крыльчатки, диски и кольца турбореактивных и турбовинтовых двигателей и другие кованные детали, работающие при повышенных температурах
АК 8	Высоконагруженные штампованные детали, подmotorные рамы, фитинги, стыковые узлы. Горячая обработка давлением затруднена

3.1.2. Пример обозначения. АК8 ГОСТ 4784–97, где А – алюминий, К – коррозионно-стойкий, 8 – условный порядковый номер марки.

Химический состав алюминиевых сплавов ГОСТ 4784–97

Марка сплава	Химический состав, %				Сумма примесей	Al
АД 1	0,05	0,05	0,025	0,03	–	остальное
АД 0	0,05	0,05	0,025	0,25	–	
АМц	0,05–0,20	1,0–1,5	–	0,6	0,15	
АМГ 2	0,15	1,7–2,4	0,10–0,5	0,4	0,15	
АМГ 5	0,1	4,8–5,8	0,3–0,8	0,5	0,1	
Д 16 П	3,8–4,5	1,2–1,6	0,3–0,7	0,5	0,1	
АК 4	1,9–2,5	1,8	0,4–1,0	0,5–1,2	0,6	
АК 8	3,9–5,0	0,3–0,8	0,4–1,0	0,6–1,2	0,2	

Сплавы алюминиевые литейные ГОСТ 1583–93

Марка сплава и примерное назначение

Марка сплава	Группа сплава	Примерное назначение
АК 12 АК 9ч АК9пч	I Сплавы на основе системы алюминий-кремний – магний	Крупные и средние, сложные по конфигурации высоконагруженные детали ответственного назначения; картеры, корпуса, блоки цилиндров, поршни двигателей, ползуны, роторы
АК 8л	I	Для литья сложных конфигураций и крупных деталей под большим давлением газа и жидкости
АК 7ч	I	Для деталей агрегатов и приборов сложных конфигураций с рабочей t до 200°C
АК 5М	II Сплавы на основе системы алюминий-кремний – медь	Для головок цилиндров двигателей воздушного охлаждения, детали агрегатов и приборов, работающих при t до 250°C
АК 8М	II	Для деталей агрегатов и приборов, работающих при t до 150°C
АК 8МЗч	II	Для производства силовых и герметических деталей с рабочей t до 250°C
АМ 5	III Сплавы на основе алюминий – медь	Для деталей, работающих при t до 300°C деталей с высокими вибрационными нагрузками

Марка сплава	Группа сплава	Примерное назначение
АМг5К	VI Сплавы на основе системы алюминий-магний	Для деталей, несущих средние нагрузки, работающих в морской воде и слабощелочных жидкостях
АМг5Мц	VI	Для изготовления арматуры трубопроводов пресной воды, масляных и топливных систем, для деталей судовых механизмов и оборудования

Таблица 20

Химический состав сплавов алюминиевых литейных ГОСТ 1583–93

Марка сплава	Химический состав, %						Примеси не более
	Mg	Si	Mn	Cu	Ti	Ni	
АК12	–	10–13	–	–	–	–	2,1
АК9ч	0,2–0,35	8–10,5	0,2–0,5	–	–	–	1,5
К9пч	0,25–0,35	9–10,5	0,2–0,35	–	0,15	–	0,6
АК8л	0,40–0,60	6,5–8,5	–	–	0,3	–	1,0
АК7ч	0,25–0,45	6,0–8,0	–	–	–	–	2,0
АК5М	0,4–0,65	4,5–5,5	–	1,0–1,5	–	–	1,7
АК8М	0,35–0,55	7,5–9	0,3–0,5	1,0–1,5	0,1–0,3	–	1,1
АК8М3ч	0,25–0,50	7,0–8,5	–	2,5–3,5	0,1–0,25	–	0,6
АМ5	–	–	0,6–1,0	4,5–5,3	0,1–0,35	–	0,9
АМг5К	4,5–5,5	0,8–1,3	0,1–0,4	–	–	–	0,6
АМг5Мц	4,8–6,3	–	0,4–1,0	–	0,1–0,15	–	0,6

Обозначение сплавов: ч – чистый, пч – повышенной чистоты, л – литейные.

3.1.3. Пример обозначения. АК8М3ч ГОСТ 1583–93, где А – алюминий, К8 – кремний 8%, М3 – медь 3%, ч – чистый сплав.

3.2. Латунни ГОСТ 17711–93, ГОСТ 15527–2004

3.2.1. Латунни – сплавы с цинком; подразделяются на литейные и обрабатываемые давлением.

Таблица 21

Некоторые литейные латунни ГОСТ 17711–93

Марка латуни	Примерное назначение
ЛЦ40С свинцовая	Для фасонного литья, арматуры, втулок, сепараторов, шариковых и роликовых подшипников

Марка латуни	Примерное назначение
ЛЦ40Мц1,5 марган- цовистая	Для изготовления деталей простой конфигурации, работающих при ударных нагрузках, а так же деталей узлов трения, работающих в условиях спокойной нагрузки при t не выше 60°C
ЛЦ40Мц3Ж маганцево- железная	Для изготовления несложных по конфигурации деталей ответственного назначения и арматуры морского судостроения, работающих при температуре до 880°C
ЛЦ30А3 алюминиевая	Для изготовления коррозионно-стойких деталей, применяемых в судостроении и машиностроении
ЛЦ25С2 оловянисто- свинцовая	Для изготовления штуцеров, гидросистем автомобилей
ЛЦ16К4 кремнистая	Втулки, трубы, гайки, штуцеры, винты, подшипники, вкладыши, зубчатые колеса, арматура
ЛЦ14К3С3 кремнисто- свинцовая	Для изготовления подшипников, втулок

Таблица 22

Химический состав литейных латуней ГОСТ 17711–93

Марка латуни	Химический состав, %						Примеси	Zn
	Cu	Al	Fe	Mn	Si	Pb		
ЛЦ40С	57,0–61,0	–	–	–	–	0,8–2,0	2,0	остальное
ЛЦ40Мц1,5	57,0–60,0	–	–	1,0–2,0	–	0,8–2,0	2,0	
ЛЦ40Мц3Ж	53,0–58,0	–	0,5–1,5	3,0–4,0	–	–	1,7	
ЛЦ130А3	66,0–68,0	2,0–3,0	–	–	–	–	2,6	
ЛЦ25С2	70,0–75,0	–	–	–	–	1,0–3,0	1,5	
ЛЦ16К4	78,0–81,0	–	–	–	3,0–4,5	–	2,5	
ЛЦ14К3С3	77,0–81,0	–	–	–	2,5–4,5	2,0–4,0	2,3	

3.2.2. Пример обозначения. ЛЦ40С ГОСТ 17711–93, где Л – латунь; Ц40 – содержание цинка 40%; С – присадка свинца.

Некоторые латуни, обрабатываемые давлением ГОСТ 15527–2004

Марка латуни	Примерное назначение
Л60	Штампованные детали
Л63	Применяется во всех областях промышленности заклепки, шайбы, прокладки, прутки, листы, фольга
Л96	Трубы, прутки, подшипники скольжения, арматура, втулки, ленты, проволока
Л90	Детали в электротехнике
ЛС59–1 свинцовистая	Листы, ленты, проволоки, прутки, втулки, трубы, гайки, шту- церы, винты и другие детали для работы в коррозионных сре- дах

3.2.3. Пример обозначения. Л96 ГОСТ 15527–2004, где Л – латунь; меди 96%.

Таблица 24

Химический состав некоторых латуней, обрабатываемых давлением

Марка латуни	Химический состав, %			Прочие элементы	При - меси	Zn
	Cu	Pb	Fe			
Л63	62,0–65,0	0,07	0,2	0,008	0,5	остальное
Л96	95,0–97,0	0,03	0,1	0,008	0,2	
ЛС59-1	57,0–60,0	0,8–1,9	0,5	0,006	0,75	
Л90	88,0–91,0	0,03	0,1	0,008	0,2	

3.3. Бронзы ГОСТ613–79, ГОСТ 493–79, ГОСТ 5017–74

3.3.1. Бронзами называют сплавы меди с оловом (оловянные бронзы), сплавы меди с алюминием, бериллием, кремнием и другими компонентами (безоловянные бронзы). Бронзами не называют сплавы меди с цинком (латунь) и никелем. Как и латуни, бронзы подразделяются на литейные и деформируемые.

Таблица 25

Бронзы оловянные литейные ГОСТ 613–79

Марка бронзы	Примерное назначение
БрОЗЦ12С5	Детали арматуры, применяемые в пресной воде и паре

Марка бронзы	Примерное назначение
БрО5Ц5С5 БрО6Ц6С3	Детали арматуры, подшипники скольжения, вкладыши и другие антифрикционные детали
БрО10Ф1	Подшипниковые втулки и вкладыши, венцы червячных колес и другие ответственные детали конструкции, нажимные и шпindelные гайки
БрО4Ц7С5 БрО4Ц4С17	Арматура, антифрикционные детали
БрО8Ц4	Арматура, фасонные части трубопровода, насосы, работающие в морской воде

Таблица 26

Химический состав оловянных бронз литейных ГОСТ 613–79

Марка бронзы	Химический состав, %			Всего примесей
	Sn	Zn	Pb	
БрО3Ц12С5	2,0–3,5	8,0–15,0	3,0–6,0	1,3
БрО4Ц7С5	3,0–5,0	6,0–9,0	4,0–7,0	1,3
БрО4Ц4С17	3,5–5,5	2,0–6,0	14,0–20,0	1,3
БрО5Ц5С5	4,0–6,0	4,0–6,0	4,0–6,0	1,3
БрО6Ц6С3	5,0–7,0	5,0–7,0	2,0–4,0	1,3
БрО8Ц4	7,0–9,0	4,0–6,0	–	1,0
БрО10Ф1	9,0–11,0	–	–	1,0

3.3.2. Пример обозначения: БрО3Ц12С5 ГОСТ 613–79, где Бр – бронза; О3 – среднее содержание олова – 3%; Ц12 – среднее содержание цинка – 12 %; С5 – среднее содержание свинца – 5%.

Таблица 27

Бронзы безоловянные литейные ГОСТ 493–79

Марки бронзы	Примерное назначение
БрА9Мц2Л БрА10Мц2Л	Антифрикционные детали, детали арматуры, работающие в пресной воде, жидком топливе и паре при $t = 250^\circ \text{C}$
БрА10Ж3Мц2 БрА9Ж3Л	Арматура, антифрикционные детали
БрА10Ж4Н4Л	Детали химической и пищевой промышленности, а также детали, работающие при повышенных температурах
БрА11Ж6Н6	Арматура, антифрикционные детали

Химический состав безоловянных литейных бронз ГОСТ 493–79

Марка бронзы	Химический состав, %				Примеси не более
	Al	Fe	Mn	Ni	
Бр А9Мц2Л	8,0–9,5	–	1,5–2,5	–	2,8
БрА10Мц2Л	9,6–11,0	–	1,5–2,5	–	2,8
БрА9Ж3Л	8,0–10,5	2,0–4,0	–	–	2,7
БрА10Ж3Мц2	9,0–11,0	2,0–4,0	1,0–3,0	–	1,0
БрА10Ж4Н4Л	9,5–11,0	3,5–5,5	–	3,5–5,5	1,5
БрА11Ж6Н6			–	5,0–6,5	1,5

3.3.3. Пример обозначения: БрА11Ж6Н6 ГОСТ 493–79, где БР – бронза; А11 – среднее содержание алюминия – 11 %; Ж6 – среднее содержание железа – 6 %; Н6 – среднее содержание никеля – 6 %.

Бронзы оловянные, обрабатываемые давлением ГОСТ 5017–74

Марка бронзы	Примерное назначение
БрОФ 8,0-0,3	Проволока, применяемая для изготовления сеток
БрОФ 7,0-0,2	Прутки, применяемые в различных отраслях промышленности
БрОФ 6,5-0,4	Проволока для изготовления сеток, а также для пружин, деталей, лент и полос, применяемых в машиностроении
БрОФ 6,5-0,15	Ленты, полосы, прутки, применяемые в машиностроении, подшипниковые детали, трубы, заготовки для изготовления втулок
БрОФ 4-0,25	Трубки, применяемые в аппаратостроении и для контрольно-измерительных приборов
БрОФ 2-0,25	Винты, ленты для гибких шлангов, токопроводящие детали, присадочный материал для сварки
БрОЦ 4-3	Ленты, полосы, прутки, применяемые в электротехнике, проволока для пружин и аппаратуры химической промышленности
БрОЦ 4-4-2,5 БрОЦ 4-4-4	Ленты и полосы, применяемые для прокладок во втулках и подшипниках

**Химический состав бронз оловянных, обрабатываемых давлением
ГОСТ 5017–74**

Марка бронзы	Химический состав, %				Примеси
	Sn	P	Zn	Ni	
БрОФ 8,0-0,3	7,5–8,5	0,26–0,35	–	0,10–0,20	0,1
БрОФ 7,0-0,2	7,0–8,0	0,10–0,20	–	–	0,1
БрОФ 6,5-0,4	6,0–7,0	0,26–0,40	–	0,10–0,20	0,1
БрОФ 6,5-0,15	6,0–7,0	0,10–0,25	–	–	0,1
БрОФ 4-0,25	3,5–4,0	0,20–0,30	–	–	0,1
БрОФ 2-0,25	1,0–2,5	0,02–0,03	–	–	0,3
БрОЦ 4-3	3,5–4,0	–	2,7–3,3	–	0,2
БрОУС4-4-2,5	3,0–5,0	–	3,0–5,0	–	0,2
БрОЦ 4-4-4	3,0–5,0	–	3,0–5,0	–	0,2

3.4. Медь ГОСТ 859–2001, ГОСТ 495–92, ГОСТ 5638–75

Примерное назначение меди и марки по ГОСТ 859–2001

Марка меди	Содержание, %		Примерное назначение
	Cu	Cu + Ag	
МООб	99,99	–	Проводники тока и сплавы высокой чистоты
М1б, МОб	–	99,97–99,95	Проводники тока, прокат и высококачественные бронзы
М2р, М3р	–	99,70–99,50	Высококачественные полуфабрикаты (кроме проводников тока) и сплавы на медной основе
М3, М2	–	99,50–99,70	Прокат и сплавы на медной основе обычного качества, и прочие литейные сплавы
М1Е, М1рЕ	99,96	99,50–99,90	Для электротехнической промышленности

3.4.1. Пример обозначения. М3 ГОСТ 859–2001, где М3 – марка меди.

Сортамент и технические требования на листовую медь ГОСТ 495–92

3.4.2. Толщина холоднокатаных листов, мм: 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 8,0; 9,0; 10; 11; 12.

Толщина горячекатаных листов, мм: 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 22; 24; 25.

3.4.3. Листы изготавливают из меди по ГОСТ 859–2001

3.4.4. Пример обозначения. Лист М2Гк 6 х 600 х 1500 ГОСТ 495–92, где лист марки М2 – горячекатаный, толщиной 6 мм, шириной 600 мм, длиной 1500 мм.

Медная рулонная фольга для технических целей ГОСТ 5638–75

Фольгу изготавливают из меди марок М0, М1, М2 по ГОСТ 859–2001.

Таблица 32

Размеры фольги

Толщина фольги мм	Предельное отклонение по толщине, мм		Толщина фольга мм	Предельное отклонение по ширине мм
	нормальной точности	повышенной точности		
0,015	± 0,002	–	От 20 до 230 с градацией 5мм	± 0,5
0,020	+0,002–0,004	+0,002–0,003	– « –	± 0,5
0,030	+0,003–0,007	+0,002–0,006	– « –	± 0,5
0,040	+0,003–0,007	+0,002–0,006	– « –	± 0,5
0,050	+0,003–0,007	+0,002–0,006	– « –	± 0,5

3.4.5. Используют следующие сокращения:

способ изготовления: холоднокатаная – Д; форма сечения: прямоугольная – ПР; точность изготовления: нормальная – Н, повышенная – П; состояние: твердое – Т; длина: немерная – НД.

3.4.6. Пример обозначения.

Фольга ДПРНТ 0,030 х 100 НДМ1 ГОСТ 5638–75, где фольга, холоднодеформированная, прямоугольного сечения, нормальной точности изготовления, твердая, толщиной 0,030 мм и шириной 100 мм, немерной длины, из меди марки М1.

3.5. Припой ГОСТ 23137–78, ГОСТ 21931–76

Таблица 33

Припой медно - цинковые ГОСТ 23137–78

Наименование Припой	Марка	Химический состав, %				Примерное назначение
		Основные компоненты		Примеси, не более		
		Cu	Zn	Fe	Pb	
Медно - цинковый 36	ПМЦ36	34–38	Остальное	0,1	0,5	Для пайки латуни содержащей 68 % Cu
Медно - цинковый 48	ПМЦ48	46–50	Остальное	0,1	0,5	Для пайки медных сплавов содержащих меди свыше 68 %
Медно - цинковый 54	ПМЦ54	52–56	Остальное	0,1	0,5	Для пайки меди, бронзы, томпака и стали

3.5.1. Пример обозначения. ПМЦ 48 ГОСТ 23137–78, где ПМЦ – припой медно – цинковый, 48 – содержание меди, %.

Таблица 34

Припой оловянно - свинцовые в изделиях ГОСТ 21931–76

Наименование профильного сортамента	Сокращенное обозначение	Форма сечения	Номинальные размеры	Марка сортамента
Проволока	Прв	КР – круглая	0,4–0,8; 0,95 1,0–2,0	ПОССу61-0,5
Прутки	Пт	Кр – круглая Кв – квадратная ТРГ – 3-х гранная	8–12, 15, 40 5,7,9,11,13 10,12,14,16	ПОССу40-0,5 ПОС - 61
Ленты	Л	–	Толщина –0,8; 1,0;1,5;2,0;2,5 ширина 8–10; 5 –10; 15	ПОС - 40

Наименование профильного сортамента	Сокращенное обозначение	Форма сечения	Номинальные размеры	Марка сортамента
Трубки	Т	–	наружный Ø 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0	ПОССу25-2

3.5.2. Пример обозначения. Припой ПрвКР2ПОССу61-0,5 ГОСТ 21931–76, где припой в виде проволоки круглого сечения диаметром 2 мм, марки ПОССу61-0,5.

3.6. Баббиты оловянные и свинцовые ГОСТ 1320–74

3.6.1. Оловянные и свинцовые баббиты в чушках применяют для заливки подшипников и других деталей.

Таблица 35

Примерное назначение баббитов

Марка баббита	Примерное назначение
Б88	Для подшипников, работающих при больших скоростях и высоких динамических нагрузках
Б83 Б83С	Подшипники турбин, опорные подшипники гребных валов
БН	Подшипники дизелей, компрессоров судовых водопроводов
Б16	Подшипники путевых машин, детали паровозов
БС6	Подшипники автотранспортных двигателей

Таблица 36

Химический состав оловянных и свинцовых баббитов ГОСТ 1320–74

Марка баббита	Химический состав, %			
	Sn	Sb	Cu	Pb
Б88	Остальное	7,3–7,8	2,5–3,5	–
Б83	Остальное	10,0–12,0	5,5–6,5	–
Б83С	Остальное	9,0–11,0	5,0–6,0	1,0–1,5
Б16	15,0–17,0	15,0–17,0	1,5–2,0	Остальное
БН	9,0–11,0	13,0–15,0	1,5–2,0	Остальное
БС6	5,5–6,5	5,5–6,5	0,1–0,3	Остальное

С – свинец; Н – никель.

3.6.2. Пример обозначения. Б16 ГОСТ 1320–74, где Б – баббит, содержит 16 % олова.

4. НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Древесные слоистые пластики ГОСТ 13913–78

4.1.1. Древесные слоистые пластики (ДСП) – изготавливаются с термической обработкой под давлением из листов березового лущенного шпона, склеенные специальным клеем. Толщина ДСП от 1,0 до 60 мм.

Таблица 37

Древесные слоистые пластики ГОСТ 13913–78

Марка пластика	Примерное назначение
ДСП Б ДСП В	Конструкционный (зубчатые колеса) и антифрикционный (втулки, вкладыши подшипниковые) материал (заменитель баббитов)
ДСП Г	Для подшипников в судостроении

4.1.2. Пример обозначения. ДСП В ГОСТ 13913–78, где ДСП – древесный пластик; буквы Б, В и Г указывают порядок укладки шпона в пластике.

4.2. Текстолит и асботекстолит конструкционные ГОСТ 5–78

4.2.1. Текстолит и асботекстолит конструкционные – слоистые листы, спрессованные из нескольких слоев хлопчатобумажной или асбестовой ткани с применением специальной смолы; выпускаются 1 - го и 2 - го сорта, толщиной от 0,5 до 110 мм.

Таблица 38

Текстолит и асботекстолит конструкционные ГОСТ 5–78

Марка	Примеры применения
ПТК ПТ	Бесшумные зубчатые колеса, ручки, втулки, фланцы, кольца, шкивы, подшипники скольжения, шайбы, электроизоляционные прокладки
ПТГ - 1	Детали, работающие на трение
А, Б, Г	Асботекстолит, тормозные и фрикционные детали

4.2.2. Примеры обозначения. Текстолит ПТК – 10, сорт 1 ГОСТ 5–78, где П – поделочный, ТК – текстолит, 10 – толщина листа, мм;

Асботекстолит А – 20 ГОСТ 5–78, где А – марка асботекстолита, 20 – толщина листа, мм.

4.3. Текстолит электротехнический листовой ГОСТ 2910–74

Таблица 39

Марки, свойства и примерное назначение текстолита

Тип	Марка	Диапазон толщин, мм	Примерное назначение и свойства
171 Высший сорт Первый сорт	А	0,5 – 50,0	Ограниченного применения. Для работы в трансформаторном масле и на воздухе в условиях нормальной влажности
172 Высший сорт Первый сорт	Б	0,5 – 50,0	Ограниченного применения. Для работы на воздухе в условиях нормальной влажности, с повышенными механическими свойствами
173 Высший сорт Первый сорт	ВЧ	0,5 – 8,0	Ограниченного применения. Для работы на воздухе, в условиях нормальной влажности, при t 15 - 35°C
241 Высший сорт	ЛТ	0,3 – 50,0	Для работы на воздухе в условиях повышенной относительной влажности, при t 40°± 2, при частоте тока 50 ГЦ

4.3.1. Пример обозначения. Текстолит Б1с – 0,6 ГОСТ 2910–74, где Б – марка текстолита; 1с – первого сорта; 0,6 – толщина, мм.

4.4. Стеклотекстолит ГОСТ 10292–74

Таблица 40

Марки и примерное назначение стеклотекстолита

Марка стеклотекстолита	Примерное назначение
КАСТ – В	Конструкционный и теплоизоляционный материал
КАСТ – Р, КАСТ	Конструкционный материал

4.4.1. Стеклотекстолит марки КАСТ – Р изготавливают толщиной 1,5–0,2 мм; марки КАСТ – толщиной 0,5 и 0,8–0,2мм и толщиной 1,2–0,2мм; марки КАСТ – В от 0,5–7,0; 8–17; 20; 25; 30; 40–90 мм. Ширина листов: 800; 900; 1000; 1100; 1150 и 2400 мм.

4.4.2. Пример обозначения.

Стеклотекстолит КАСТ – В – 9,0 ГОСТ 10292–74, где 9,0 – толщина, мм.

4. 5. Гетинакс и стеклотекстолит фольгированные ГОСТ 10316–78

Таблица 41

Марки, характеристика и примерное назначение

Марка гетинакса стеклотекстолита	Толщина мм	Характеристика	Примерное назначение
Гф – 1 – 35 Гф – 2 – 35	1,0–3,0	Гетинакс, облицованный (1 – с одной стороны, 2 – с двух сторон) медной оксидированной фольгой, толщиной 35 мкм	Платы для электротехнической аппаратуры
Гф– 1 – 35Г	1,0–3,0	Гетинакс, облицованный (1– с одной стороны, 2 – с двух сторон) гальвано – стойкой фольгой, толщиной 35 мкм	Платы для электротехнической аппаратуры
Гф – 1 – 50Г Гф – 2 – 50Г	1,0–3,0	Гетинакс, облицованный (с 1 – 2 сторон) гальваностойкой фольгой, толщиной 50 мкм	
Гф – 1 – 50 Гф – 2 – 50	1,0–3,0	Гетинакс, облицованный (с 1 – 2 сторон) медной оксидированной фольгой, толщиной 50 мкм	Платы для электротехнической аппаратуры
Сф – 1 – 35 Сф – 2 – 35	0,5–3,0	Стеклотекстолит, облицованный (с 1-2 сторон) медной оксидированной фольгой, толщиной 35 мкм	

Марка гетинакса и стеклотекстолита	Толщина мм	Характеристика	Примерное на- значение
Сф – 1 – 35Г Сф – 2 – 35Г	0,5–3,0	Стеклотекстолит, облицованный (с 1 – 2 сторон) гальваностойкой фольгой, толщиной 35 мкм	Платы для электротехнической аппаратуры

4.5.1. Фольгированные материалы должны изготавливаться листами. Гетинакс всех марок и толщин: 1190x1040; 2440x1040; 800x900. Стеклотекстолит всех марок и толщин: 1190x1010; 1010x890; 1010x840; 910x890; 640x490.

4.5.2. Пример обозначения. Сф – 2 – 35Г – 1,5 ГОСТ 10316–78, где Сф – 2 – стеклотекстолит фольгированный, с двух сторон облицованный медной гальваностойкой фольгой, толщиной 35 мм, 1,5 – толщина листа, мм.

4.6. Гетинакс электротехнический листовой ГОСТ 2718–74

Таблица 42

Марки, свойства и примерное назначение гетинакса

Марка гетинакса	Диапазон толщин, мм	Свойства	Примерное назначение
I	0,2–50,0	Для работы на воздухе в условиях нормальной относительной влажности 45–75%, $t=15-35^{\circ}$	Электроизоляционный материал. Корпусные детали, крышки, панели, втулки, и другие детали радиоаппаратуры
II	0,4–50,0	« – «	
III	5,0–50,0	Для работы в корабельных условиях относительной влажности 95%, $t = 20 \pm 2^{\circ}$	
V	1,0–50,0	Для работы на воздухе и в трансформаторном масле	
VI	0,4–4,0	Для работы на воздухе в условиях нормальной окружающей среды, с повышено гладкой поверхностью	Электроизоляционный материал. Корпусные детали, крышки, панели, втулки и другие детали радиоаппаратуры
X	0,2–2,5	Улучшенная штампуемость	

4.6.1. Пример обозначения. Гетинакс I 1с – 12,0 ГОСТ 2718–74, где гетинакс марки I первого сорта, толщиной 12 мм.

4.6.2. Гетинакс выпускается: ВС – высшего сорта, 1 сорта, 2 сорта.

4.7. Пластики слоистые электротехнические листовые ГОСТ 25500–82

Таблица 43

Свойства и примерное назначение пластиков

Обозначение типа	Смола	Диапазон толщин, мм	Наполнитель	Примерное назначение
111	Фенольная	0,2–50,0	Бумага целлюлозная	Общего назначения. Применяется в электротехнике
112		0,2–2,5		Повышенная штампуемость при комнатной t°
113		0,4–4,0		Хорошие электрические свойства при нормальной влажности
171		0,5–50,0	Ткань хлопчатобумажная	Ограниченного применения. Повышенные электрические свойства
172		0,5–50,0		Ограниченное применение. Повышенные механические свойства
173		0,4–50,0		Применяется в электротехнике при повышенных частотах
121		0,5–30,0	Ткань из стекловолокна	Общего назначения, применяется в электротехнике
211	Эпоксидная	1,0–50,0	Бумага целлюлозная	Применяется в условиях высокого напряжения при промышленных частотах
221		0,5–50,0	Ткань из стекловолокна	Высокая механическая прочность. Высокая стабильность электрических свойств при повышенной влажности

4.7.1. Пример обозначения. Пластик 111 – 10,0 ГОСТ 25500–82, где пластик на основе фенольной смолы и целлюлозной бумаги толщиной листа 10,0 мм.

4.8. Полиэтилен высокого давления ГОСТ 16337–77

Таблица 44

Марки и примерное назначение полиэтилена

Марка полиэтилена	Примерное назначение
102, 107, 153, 176	Для изготовления труб и фитингов, допущенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения
104, 106, 112, 113, 115 и др.	Детали насосов, шестерни и звездочки, защищенные коробки и крышки

4.8.1. Пример обозначения. Полиэтилен 115, сорт 1 ГОСТ 16337–77, где 115 – марка полиэтилена.

4.9. Стекло органическое листовое ГОСТ 10667–90

Таблица 45

Марки и примерное назначение листового стекла

Марка стекла	Примерное назначение
СО – 120 – А СО – 95 – А	Предназначено для остекления самолетов
СО – 120 – К СО – 95 – К СО – 133 – К	Предназначено в качестве конструкционного материала для машино, судостроения и приборостроения

А – авиационное; К – конструкционное.

4.9.1. Номинальная ширина от 400 до 1400 мм; номинальная длина от 500 до 1600 мм; номинальная толщина 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; с четным интервалом до 30 мм.

4.9.2. Пример обозначения. СО – 95 – К 10x1000x1100 ГОСТ 10667–90, где СО – органическое стекло, 95 – температура размягчения, К – конструкционное, толщина – 10 мм, ширина – 1000 мм, длина 1100 мм.

4.10. Фторопласт – 4 ГОСТ 10007–80

4.10.1. Фторопласт – прессующийся порошок белого цвета.

Марки и примерное назначение Фторопласт – 4

Марка Фторопласт – 4	Примерное назначение
С	Для изготовления специзделий
П	Для изготовления электроизоляции и конденсаторных пленок
ПН	Для электротехнических изделий и других изделий с повышенной надежностью
О	Для изготовления изделий общего назначения и композиций
Т	Для изготовления толстостенных изделий и трубопроводов

4.10.2. Пример обозначения. Фторопласт – 4 ПН ГОСТ 10007–80

4.11. Паронит ГОСТ 481–80**Марки и примерное назначение паронита**

Марка паронита	Примерное назначение
ПОН – А ПОН – Б	Для неподвижных соединений, сосудов аппаратов, насосов, арматуры, трубопроводов, компрессоров
ПОН – В	Для уплотнения неподвижных соединений, узлов и деталей двигателей внутреннего сгорания

4.11.1. Номинальная толщина ПОН – А 2,0; 2,5; 3,0 мм. ПОН – Б 0,4–0,6; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 5,0; 6,0 мм. ПОН – В 0,4–1,0 мм.

4.11.2. ПОН – А длина 500–3000 мм; ширина 500–1500 мм; ПОН – Б длина 400–3000 мм; ширина 300–1500, 1770 мм; ПОН – В 500–1000 мм; ширина 500–750 мм.

4.11.3. Пример обозначения. Паронит ПОН – А 2,0x500x500 ГОСТ 481–80, где ПОН – А марка, толщина 2,0 мм; ширина 500 мм; длина 500 мм.

4.12. Картон прокладочный ГОСТ 9347–74**Марки и примерное назначение картона**

Марка картона	Примерное назначение
А	Картон для прокладок соединений, применяемых в среде масла, бензина, воды

Марка картона	Примерное назначение
Б	Картон для прокладок соединений, применяемых в среде воды, воздуха

4.12.1. Толщина марки А: 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,5 мм.

Толщина марки Б: 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,25; 1,5; 1,75; 2,0; 2,25; 2,5 мм.

4.12.2. Пример обозначения. Картон А – 1,0 ГОСТ 9347–74, где А – марка картона; 1,0 – толщина в мм.

4.13. Кожа техническая ГОСТ 20836–75

Таблица 49

Примерное назначение кожи технической

Марка кожи	Примерное назначение
Кожа	Прокладки, манжеты и т.п.

4.13.1. Пример обозначения. Кожа ГОСТ 20836–75.

4.14. Слюда ГОСТ 10698–80

Таблица 50

Марки и примерное назначение слюды

Марка и наименование слюды	Примерное назначение
СМПКД – слюда мусковит подборы калиброванные для деталей электронных приборов	Производство изоляторов и крепежных деталей электронных приборов
СО – детали слюдяные конденсаторные образцовые	Образцовые конденсаторы и эталоны емкости
СНЧ – детали слюдяные конденсаторные низкочастотные	Конденсаторы низкочастотные и мощные контурные конденсаторы
СОВ – слюда для оптических вакуумных приборов	Оптические, вакуумные и радиотехнические устройства
СЗ – детали слюдяные конденсаторные защитные	Защитные прокладки в конденсаторах

Марка и наименование слюды	Примерное назначение
СР – слюда для радиотехники СК – слюда для клапанов ССП – слюда для специальных прокладок СЭП – слюда для электровакуумных приборов	Оптические, вакуумные и радиотехнические устройства
ССЭ – слюда для секций электродвигателей	Электрическая изоляция секций электродвигателей
ССМП – слюда стержневая мусковит для электрических паяльников	Изоляция электрических паяльников
КС – кольца слюдяные	Прокладки в магнитных компасах
СМДТ – слюда мусковит для источников тока	Источники тока
СММ – слюда молотая мусковит. СМФ – слюда молотая флогопит для резиновой промышленности	Резинотехнические изделия

4.14.1. Пример обозначения. ССЭ ГОСТ 10698–80

4.15. Пластины резиновые и резинотканевые ГОСТ 7338–90

4.15.1. Пластины в зависимости от назначения, конструкции и способа изготовления выпускают и делят по классам, видам и типам.

Классы:

1 – пластина толщиной от 1,0 до 20,0 мм, предназначенная для изготовления резинотехнических изделий, служащих для уплотнения узлов;

2 – пластина толщиной от 1,0 до 60,0 мм, предназначенная для изготовления резинотехнических изделий, служащих для уплотнения узлов, работающих под давлением 0,1 МПа, для предотвращения трения между металлическими поверхностями.

Виды:

Ф – формовые пластины, изготовлены методом вулканизации в пресс – формах ;

Н – неформовые пластины, изготовлены методом вулканизации в котлах.

Типы:

I – резиновая пластина;

II – резиновая пластина с одним или несколькими тканевыми слоями.

Степень твердости:

М – мягкая

С – средняя

Т – повышенная

Толщина:

I типа от 1,0 – 20; 25; 30; 35; 40; 60;

II типа от 2,0 – 10 мм.

Таблица 51

Марки и примерное назначение пластин резиновых и резиновотканевых

Марка	Класс	Вид	Тип	Степень твердости	Рабочая среда	Примерное назначение
ТМКЦ	1; 2	Ф; Н	I	М	Воздух помещений, емкостей, сосудов; азот; вода пресная, морская, промышленная	Прокладки, клапаны, манжеты, амортизаторы
			II	С		
			I	Т		
ДМС	1; 2	Ф; Н	I	М С Т	Воздух помещений, атмосферный; азот, инертные газы; масла на нефтяной основе	
МБС	1; 2	Ф; Н	I	М С	воздух помещений, емкостей сосудов; азот, инертные газы; масла	

4.15.2. Пример условного обозначения пластины.

Пластина Ф – 1 – ТМКЦ – С – 3 ГОСТ 7338–90 , где – пластина 1-го класса, вида Ф, типа I, марки ТМКЦ, степени твердости С, толщиной 3мм.

4.16. Набивка сальниковая ГОСТ 5152–84

Таблица 52

Марки и примерное назначение набивки сальниковой

Марка	Примерное назначение
АС АП	Уплотнения с целью герметизации

4.16.1. Пример обозначения. Набивка АС ГОСТ 5152–84 , где АС – набивка асбестовая сухая. АП – набивка асбестовая пропитанная.

4.17. Материалы керамические электротехнические ГОСТ 20419–83

4.17.1. Применяются в качестве изоляционных материалов в различных электротехнических изделиях.

Таблица 53

Группы, свойства и назначение керамических материалов

Группы и подгруппы	Свойства материалов	Применение и назначение
Группа 100 подгруппа 110 подгруппа 110.1 подгруппа 111 подгруппа 112 подгруппа 120 подгруппа 130	Материалы на основе щелочных алюмосиликатов (фарфоры): силикатный фарфор; тонкодисперсный фарфор; прессованный силикатный фарфор; силикатный фарфор высокой прочности; глиноземистый фарфор; глиноземистый фарфор высокой прочности	Для изготовления электро- технических изделий, работающих при постоянном и переменном напряжении
Группа 200 подгруппа 210 подгруппа 220 подгруппа 220.1	Материалы на основе силикатов магния (стеатиты): прессованный стеатит; пластичный стеатит; литейный стеатит	

Группы и подгруппы	Свойства материалов	Применение и назначение
подгруппа 340	материалы на основе титанатов стронция, висмута, кальция;	Для изготовления электротехнических изделий, работающих при постоянном и переменном напряжении
подгруппа 350	материалы на основе титаната бария;	
подгруппа 400	материалы на основе алюмосиликатов Mg и Ba	
Группа 500	Пористые материалы на основе алюмосиликатов магния	
Группа 600	Глиноземистые материалы	
Группа 700	Высокоглиноземистые материалы	

4.17.2. Пример обозначения.

Фарфор 100–120 ГОСТ 20419–83 , где 100 – группа, 120 – подгруппа фарфора.

4.18. Фенопласт ГОСТ 5689–79

4.18.1. Применяется для ручек управления, кнопок, маховиков, корпусов приборов, штепсельных розеток, колодок, ламповых панелей, патронов.

4.18.2. Пример обозначения.

Фенопласт Э5 – 101 – 30 коричневый ГОСТ 5689–79, где Э5 – фенопласт электроизоляционной группы, 101 – тип смолы, 30 – тип наполнителя (цвет в зависимости от красителя может быть любым).

4.19. Войлок технический ГОСТ 288–72

4.19.1. Детали из него для машиностроения выпускают марок: Т – тонкошерстный; А – грубошерстный; Б – полугрубошерстный (различимые по степени уплотнения).

4.19.2. Пример обозначения. ТС7 ГОСТ 288–72, где С – сальниковый, 7 – толщина, мм.

4.20. Ткань асбестовая ГОСТ 6102–78Е

4.20.1. Изготавливается четырех марок: АТ – 4; АТ – 7; АТ – 9; АТ – 11.

Марка АТ – 9 применяется в качестве теплоизоляционного материала, Остальные марки применяются и как прокладочный материал.

4.20.2. Пример обозначения. АТ – 4 ГОСТ 6102–78Е.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Нормативно-технические документы, на которые сделана ссылка:

ГОСТ 5–78	ГОСТ 23137–78
ГОСТ 288–72	ГОСТ 25500–82
ГОСТ 380–05	
ГОСТ 481–80	
ГОСТ 493–79	
ГОСТ 495–92	
ГОСТ 613–79	
ГОСТ 859–2001	
ГОСТ 977–88	
ГОСТ 1050–88	
ГОСТ 1215–79	
ГОСТ 1320–74	
ГОСТ 1412–85	
ГОСТ 1435–99	
ГОСТ 1583–83	
ГОСТ 1585–85	
ГОСТ 2718–74	
ГОСТ 2910–74	
ГОСТ 4543–71	
ГОСТ 4784–97	
ГОСТ 5017–74	
ГОСТ 5152–84	
ГОСТ 5638–75	
ГОСТ 5689–79	
ГОСТ 6102–78Е	
ГОСТ 7338–90	
ГОСТ 9347–74	
ГОСТ 10007–80	
ГОСТ 10292–74	
ГОСТ 10316–78	
ГОСТ 10667–90	
ГОСТ 10698–80	
ГОСТ 13913–78	
ГОСТ 15527–2004	
ГОСТ 16337–77	
ГОСТ 17305–91	
ГОСТ 17711 – 93	
ГОСТ 20419 – 83	
ГОСТ 20836 – 75	
ГОСТ 21931 – 76	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Алфавитный указатель материалов

Алюминиевые сплавы литейные и деформируемые	17
Баббиты оловянные и свинцовые	27
Бронзы оловянные, безоловянные и деформируемые	21
Войлок технический	39
Гетинакс электротехнический	30
Древесные слоистые пластики	28
Картон прокладочный	34
Кожа техническая	35
Латуни литейные и деформируемые	19
Медь	24
Набивка сальниковая	38
Отливки стальные	8
Паронит	34
Пластики	32
Пластины резиновые и резинотканевые	36
Полиэтилен	33
Припой	26
Проволока стальная	11
Прутки, полосы и мотки	12
Слюда	35
Сталь углеродистая обыкновенного качества	5
Сталь углеродистая качественная конструкционная	6
Сталь легированная конструкционная	10
Стекло органическое	33
Стеклотекстолит	29
Текстолит и асботекстолит конструкционные	28
Текстолит электротехнический	29
Ткань асбестовая	40
Фарфор (материалы керамические электротехнические)	38
Фенопласт	39
Фольга	25
Фторопласт – 4	33
Чугун с пластинчатым графитом для отливок	13
Чугун ковкий	15
Чугун антифрикционный	16

Учебное издание

Вяткина Светлана Григорьевна
Киселева Наталья Николаевна

НЕКОТОРЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебный справочник
для практических занятий и самостоятельной работы
по дисциплине «Инженерная компьютерная графика»
для студентов специальности
23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
всех форм обучения

Редактор *С. В. Пилюгина*

Подписано в печать 22.10.14. Формат 60x84/16
Усл. печ. л. 2,6. Электронная версия. Заказ 836

УрГУПС
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66