

Определения. Системы обозначений металлов в Германии.

Германия является одним из ведущих производителей в мире машиностроительной продукции. Машиностроительные изделия немецких производителей отличаются высокое качество, надежность, удобство в эксплуатации и, главное, высокая репутация. Наряду с давно известными фирмами, обладающими богатыми традициями на рынке появляются все время новые, занимающие новые ниши рынка и предлагающие различные изделия.

Германия была всегда одним из ведущих экспортеров в области машиностроения в царскую Россию, СССР и теперь является таковой для стран бывшего Советского Союза. Наверняка, это положение сохранится и в будущем.

Мой многолетний опыт работы с немецким оборудованием показал, что для более квалифицированного обслуживания немецкой оборудования, для продуктивной работы с немецкой документацией желательно лучше представлять, что за материалы используются экспортером и что они из себя представляют. Прежде всего, это металлы.

Данный материал - это личная инициатива автора, сталкивавшегося с подобной необходимостью, особенно часто в сфере аппаратов, сосудов, деталей компрессоров, насосов, кранов, металлоконструкций и т.д. Материал предназначен для того, чтобы дать представления о том, как в Германии классифицируются металлы, какие группы их существуют, а также помочь русскоязычным инженерам расшифровать, что скрывается за теми или иными цифрами и буквами.

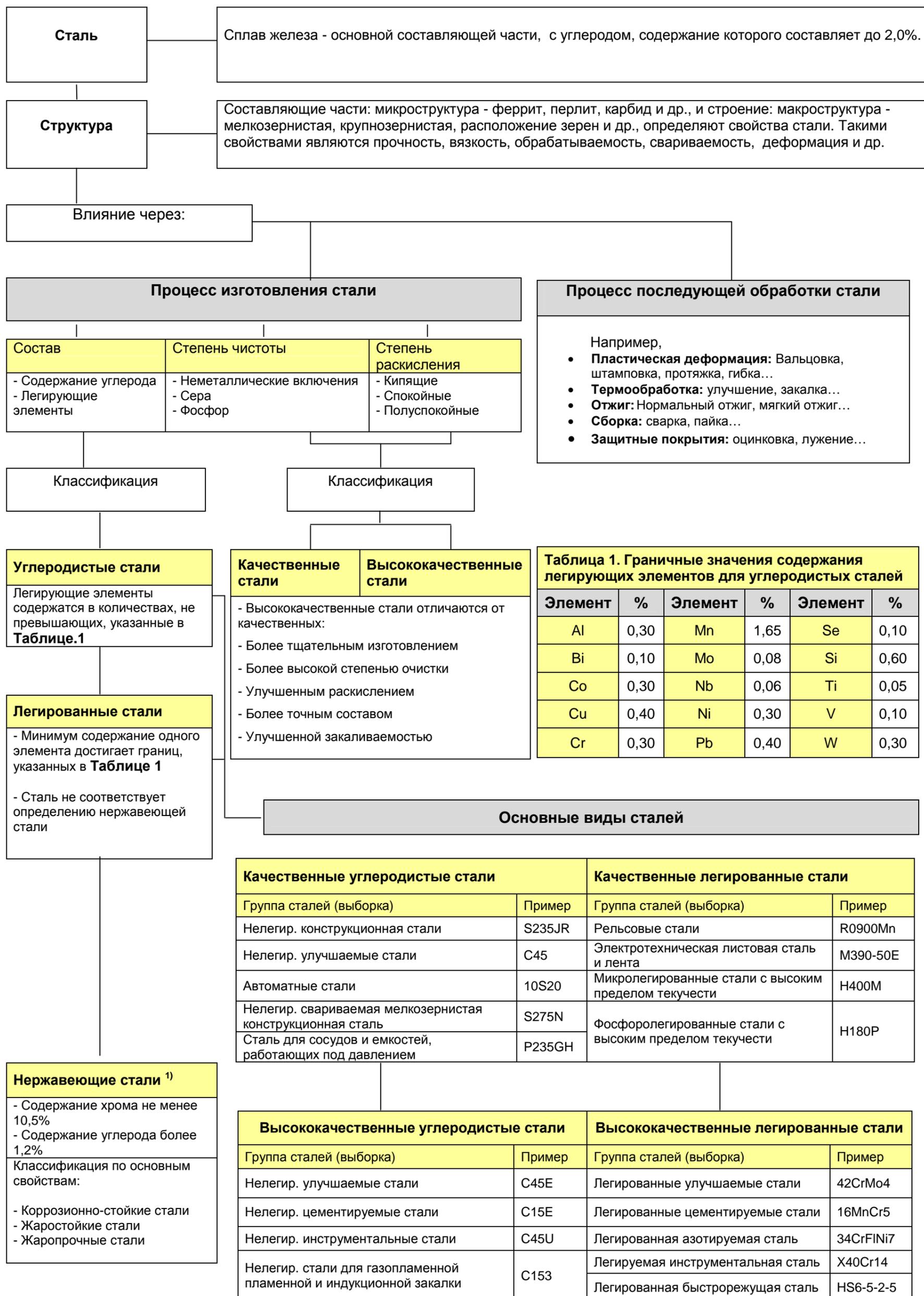
Основным источником служит «Tabellenbuch Metall» (этакий аналог нашего справочника Конструктора – машиностроителя), изданная в 2005 г. Использовались также и другие источники, прежде всего Интернет - источники.

У пользователей могут возникнуть вопросы по ряду цифр. Например, почему нержавеющей считается сталь с содержанием хрома в 10,5%. Ведь имеются некоторые немецкие источники, которые называют цифру в 12%. В ГОСТ, насколько мне известно, она достигала 12,8%. Имеются немецкие источники, называющие цифру в 12%. Но решено было остановиться на одной. Эта цифра из вышеназванного источника, которым пользуются немецкие конструктора.

Кроме того, возникли трудности с переводом в части некоторых сталей. В немецкой классификации существуют, например, Baustähle и Maschinenbaustähle. Дословно это переводится: строительные и машиностроительные стали. Между тем словари дают для данных сталей один и тот же перевод – конструкционные стали. Поэтому, разделяя эти понятия, я написал стали, предназначенные для строительства. Данный материал не окончательный. Автор намерен расширять и дополнять его, ввести дополнительную информацию.

Для улучшения качества информации буду весьма признателен за замечания, предложения, оставленные на моем сайте <http://aiamci.ucoz.ru> или отправленные на электронный адрес: aiamci@gmail.com

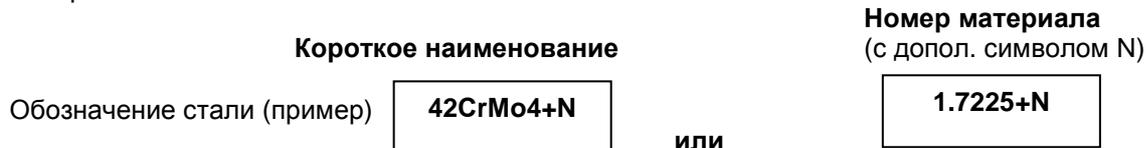
Определение и классификация сталей в ФРГ на основе DIN EN 10020 от 07.2000г.



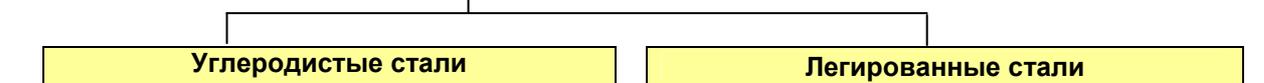
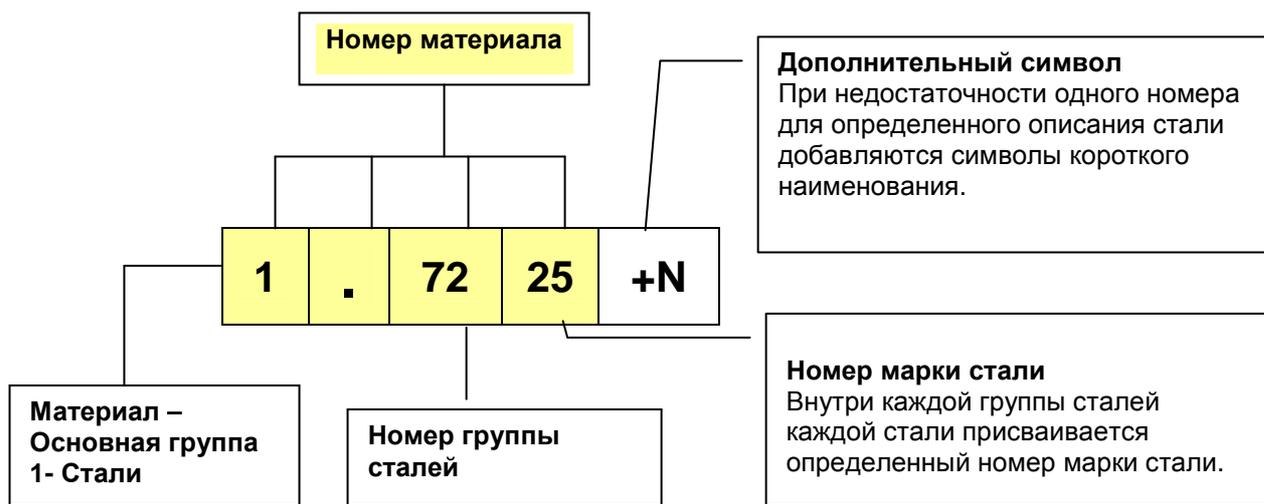
1) Нержавеющие стали представляют собой отдельную группу. Это легированные стали, которые не попадают под определение качественных и высококачественных сталей

Обозначение сталей по номеру материала на базе DIN EN 10027- 2 от 09.1999г.

Идентификация и различие сталей осуществляется по коротким наименованиям или номерам материала



Номер материала состоит из шестизначной комбинации (пять цифр и точка). Это подходит лучше для обработки данных, чем короткие наименования.



Номер группы сталей	Группа сталей ¹⁾
Качественные стали	
01, 91	Общие конструкционные стали $R_m < 500\text{N/mm}^2$
02, 92	Прочие, не предназначенные для термообработки конструкционные стали с $R_m < 400\text{N/mm}^2$
03, 93	Стали с $C < 0,12\%$ или $R_m < 400\text{N/mm}^2$
04, 94	Стали с $0,12\% \leq C < 0,25\%$ или $400\text{N/mm}^2 \leq R_m < 500\text{N/mm}^2$
05, 95	Стали с $0,25\% \leq C < 0,55\%$ или $500\text{N/mm}^2 \leq R_m < 700\text{N/mm}^2$
06, 96	Стали с $C \geq 0,55\%$ или $R_m \geq 700\text{N/mm}^2$
07, 97	Стали с более высоким содержанием S или P
Высококачественные стали	
10	Стали с особыми физическими свойствами
11	Конструкционные, строительные, а также стали для изготовления емкостей и сосудов с $C < 0,5\%$
12	Конструкционные стали с $C > 0,5\%$

Номер группы сталей	Группа сталей
Качественные стали	
08, 98	Стали с особыми физическими свойствами
09, 99	Стали для различных областей применения
Высококачественные стали	
20...28	Легированные инструментальные стали
32	Быстрорежущие стали без кобальта
33	Быстрорежущие стали с кобальтом
35	Подшипниковые стали
36, 37	Стали с особыми магнитными свойствами
38, 39	Стали с особыми физическими свойствами
40..45	Нержавеющие стали
46	Никельлегированные, химически стойкие, жаропрочные стали
47, 48	Жаростойкие стали

13	Конструкционные, строительные и стали для изготовления емкостей и сосудов с особыми требованиями	49	Жаропрочные заготовки
15...18	Углеродистые инструментальные стали	50...84	Конструкционные, строительные и стали для изготовления емкостей, сосудов с различ. легирующими комбинациями
		85	Азотируемые стали
		87...89	Высокопрочные свариваемые стали

- 1) С – углерод, R_m – величина временного сопротивления разрыву.
Выше представлены средние значения этих величин.

Легирующие элементы в высококачественных сталях в зависимости от номера группы стали							
Инструментальные стали	Комбинация легирующих элементов	Различные стали	Комбинация легирующих элементов	Нержавеющие стали	Комбинация легирующих элементов	Жаростойкие жаропрочные и стали	Комбинация легирующих элементов
20	Cr	30		40	Нерж.стали с Ni < 2,5% без Mo, Nb и Ti	47	Жаростойкие стали с Ni < 2,5%
21	Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-Si	31		41	Нерж.стали с Ni < 2,5% с Mo, без Nb и Ti	48	Жаростойкие стали с Ni ≥ 2,5%
22	Cr-V Cr-V-Si Cr-V-Mn Cr-V-Mn-Si	32	Быстрорежущие стали с Co	42		49	Жаропрочные заготовки
23	Cr-Mo Cr-Mo-V Mo-V	33	Быстрорежущие стали без Co	43	Нерж.стали с Ni ≥ 2,5% без Mo, Nb и Ti		
24	W Cr-W	34		44	Нерж.стали с Ni ≥ 2,5% с Mo, без Nb и Ti		
25	W-V Cr-W-V	35	Подшипниковые стали	45	Нерж. стали со специальными добавками		
26	W за искл. гр.24, 25, 27	36	Заготовки с особыми магнетическими свойствами без Co	46	Нерж. стали со специальными добавками		
27	с Ni	37	Заготовки с особыми магнетическими свойствами с Co				
28	Различные	38	Заготовки с особыми физическими свойствами без Ni				
29		39	Заготовки с особыми физическими свойствами с Ni				

Конструкционные, строительные и стали для изготовления емкостей ²⁾							
50	Mn, Si, Cu	60	Cr-Ni с $2,0 \leq Cr < 3\%$	70	Cr Cr-B	80	Cr-Si-Mo Cr-Si-Mn-Mo Cr-Si-Mo-V Cr-Si-Mn-Mo-V
51	Mn-Si Mn-Cr	61		71	Cr-Si Cr-Mn Cr-Mn-B Cr-Si-Mn	81	Cr-Si-V Cr-Mn-V Cr-Si-Mn-V
52	Mn-Cu Mn-V Si-V Mn-Si-V	62	Ni-Si Ni-Mn Ni-Cu	72	Cr-Mo с Mo < 0,35% Cr-Mo-B	82	Cr-Mo-W Cr-Mo-W-V
53	Mn-Ti Si-Ti	63	Ni-Mo Ni-Mo-Mn Ni-Mo-Cu Ni-Mo-V Ni-Mn-V	73	Cr-Mo с Mo $\geq 0,35\%$	83	
54	Mo Nb, Ti, V W	64		74		84	Cr-Si-Ti Cr-Mn-Ti Cr-Si-Mn-Ti
55	B Mn-B Mn < 1,65%	65	Cr-Ni-Mo с Mo < 0,4% и Cr < 2,0%	75	Cr-V с Cr < 2,0%	85	Азотированные стали
56	Ni	66	Cr-Ni-Mo с Mo < 0,4% и $2\% \leq Ni < 3,5\%$	76	Cr-V с Cr > 2,0%	86	
57	Cr-Ni с Cr < 1,0%	67	Cr-Ni-Mo с Mo < 0,4% и $3,5\% \leq Ni < 5\%$ или Mo $\geq 0,4\%$	77	Cr-Mo-V	87	Определенные стали не для термообработки у потребителя
58	Cr-Ni с $1,0\% \leq Cr < 1,5\%$	68	Cr-Ni-V Cr-Ni-W Cr-Ni-V-W	78		88	Определенные высокопрочные свариваемые стали не для термообработки у потребителя
59	Cr-Ni с $1,5\% \leq Cr < 2,0\%$	69	Cr-Ni кроме номеров с 57 по 68	79	Cr-Mn-Mo Cr-Mn-Mo-V	89	Определенные высокопрочные свариваемые стали не для термообработки у потребителя

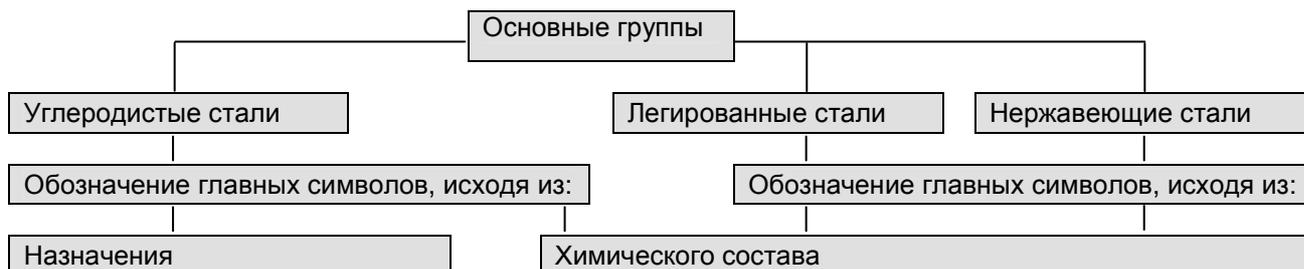
²⁾ Кроме сталей с номерами группы 87, 88, 89

Материалы - основные группы:

- 0 – чугуны и ферросплавы
- 1 – стали
- 2 – тяжелые металлы, кроме стали
- 3 – легкие металлы ($\rho < 5 \text{ г/см}^3$, Al, Ti, Mg)
- 4 – металлические порошки, синтетические материалы
- 5...8 – неметаллические материалы

Система обозначения сталей. (Согласно DIN EN10027-1).

Короткие наименования для сталей и отливок состоят из главных символов и дополнительных символов, которые без промежутков связаны друг с другом.



Обозначения, исходя из назначения. Примеры и систематика

Назначение	Главные символы		Дополнительные символы		Дополнительные символы для стального проката
	Группа 1	Группа 2	Группа 1	Группа 2	
Стали для металлоконструкций	S	235	J2G3		
Стали для машиностроения	E	360	G	C	
Стали для сосудов, работающих под давлением	P	265	N	H	
Листовые изделия из высокопрочных сталей	H	420	M		
Листовые изделия для холодной обработки давлением	DX	52	D	-	+Z
Упаковочная листовая сталь и лента	T	660	-	-	+SE
Сталь для трубопроводов	L	360	N		
Арматурная сталь	B	500	H	-	
Стали для предварительно-напряженного состояния	Y	1770	C		
Электротехническая листовая сталь и лента	M	400	-50A		
Рельсовые стали	R	0880	Mn		

Главные символы		Дополнительные символы		Дополнительные символы для стального проката
		Группа 1	Группа 2	
Обозначение группы сталей	Обозначение, например, механических свойства	Обозначения, например: - ударной вязкости - термообработки - применения - степени раскисления	Обозначения, допускаемые только в связи с группой 1. Например, деформируемость.	Обозначения, которые отличаются от вышеупомянутых знаком «плюс»

Стали для металлоконструкций

S	Минимальная граница предела текучести R _e в N/mm ² для наименьшей толщины изделия	Ударная вязкость, дж			Темп. контроля. C ⁰	C деформируемость в холодном состоянии D для покрытий E для покрытий эмалью F дляковки L для низких температур M термомеханически обрабатываемая N нормализуемая O для морской техники Q улучшаемая	Согласно таблиц А, В и С (см. дальше) Например, + C + F + H + Z + ZE
		27	40	60			
		JR	KR	LR	+20		
		J0	K0	L0	0		
		J2	K2	L2	-20		
		J3	K3	L3	-30		
		J4	K4	L4	-40		
		J5	K5	L5	-50		
		J6	K6	L6	-60		

Главные символы		Дополнительные символы		Дополнительные символы для стального проката
Буква	Свойства	Группа 1	Группа 2	
		A подвергнутая старению G1...G4 Разъяснения см. для машиностроительных сталей.	S для кораблестроения T для труб W «всепогодная»	
Пример	S235J2G3: Сталь для металлоконструкций (S), $R_e = 235 \text{N/mm}^2$ (235), ударная вязкость 27 джоулей при -20°C , полуспокойная (G ₃)			
Стали для машиностроения				
E	Минимальная граница предела текучести R_e в N/mm^2 для наименьшей толщины изделия	G1 кипящие стали G2 спокойные стали G3 полуспокойные G4 полуспокойные с указанным состоянием поставки	C деформируемая в холодном состоянии	Согласно таблицы В (см. дальше) Например, +A +QT
Пример	E360C: Машиностроительная сталь (E), $R_e = 360 \text{N/mm}^2$ (360), с особенной деформируемостью в холодном состоянии			
Стали для сосудов, работающих под давлением				
P	Минимальная граница предела текучести R_e в N/mm^2 для наименьшей толщины изделия	M термомеханически обрабатываемая N нормализованная Q улучшаемая V для газовых баллонов S простые сосуды, работающие под давлением	H область применения - высокие температуры L область применения - низкие температуры R область применения - комнатные температуры X область применения - высокие и низкие температуры	Согласно таблиц А, В и С (см. дальше) Например, +T
Пример	P265NH: Сталь для сосудов, работающих под давлением (P), $R_e = 265 \text{N/mm}^2$ (265), нормализованная (N), подходит для высоких температур (H)			
Холоднокатаные листовые изделия из высокопрочных сталей				
H	Минимальная граница предела текучести R_e в N/mm^2	M термомеханически катаная и холоднокатаная V термически упрочняемая P легированная фосфором X двухфазные стали Y IF-стали (с особо низким содержанием углерода)	D с нанесенными погружением покрытиями	Согласно таблицы С (см. дальше) Например, +ZE
HT	Минимальная граница предела временного сопротивления разрыву R_m в N/mm^2			
Пример	H420M: Катаный прокат из высокопрочных сталей (H), $R_e = 420 \text{N/mm}^2$ (420), термомеханически обрабатываемая и хладокатанная (M)			
Пример	HT560M+ZE: Катаный прокат из высокопрочных сталей (HT), $R_m = 560 \text{N/mm}^2$ (560), термомехан. обрабатываемая, хладокатанная (M), электролитически оцинкованная (+ZE)			
Арматурная сталь				
B	Минимальная граница предела текучести R_e в N/mm^2 для наименьшей толщины изделия	N с нормальным равномерным удлинением H с высоким равномерным удлинением	Никакие символы не предусмотрено	Согласно таблицы С
Пример	B500H: Арматурная сталь (B), $R_e = 500 \text{N/mm}^2$ (500), с высоким равномерным удлинением (H)			

Листовые изделия для холодной обработки давлением				
D	Двухзначный показатель	D с нанесенными погружением покрытиями EK для обычного эмалирования ED для непосредственно эмалирования T для труб Химические символы для предписанных элементов, напр., Cu	Никакие символы не предусмотрены	Согласно таблиц В и С. Например, +ZE +Z
DC	Холоднокатаная, двухзначный показатель			
DO	Горячекатаная, двухзначный показатель			
DX	Прокатка не предписана, двухзначный показатель			
Пример	DX52D+Z: Листовая сталь для холодной обработки давлением (D), не катанная (X), показатель 52, для обычного эмалирования (D), горячецинкованная (+Z)			
Пример	DC02+ZE: Листовая сталь для холодной обработки давлением (D), холоднокатаная (C), показатель 02, электролитически цинкованная (+ZE)			
Упаковочные листовые стали и ленты (жести)				
T	Условный предел текучести $R_{p0,2}$ в N/mm^2 для изделий двойной прокатки	Никакие символы не предусмотрены	Никакие символы не предусмотрены	Согласно таблиц В и С Например, +SE +CE
TH	Предписанная величина твердость для для изделий одинарной прокатки			
Пример	T660+SE: Луженная жечь, двойная прокатка (T), $R_{p0,2} = 660 N/mm^2$, электролитически луженная (+SE)			
Пример	TH52+CE: Особо тонкая жечь (TH), с числом твердости 52, электролитически хромирована (+CE)			
Сталь для трубопроводов				
L	Минимальная граница предела текучести R_e в N/mm^2 для наименьшей толщины изделия	M термомеханически катаная и холоднокатаная N нормализуемая Q улучшаемая	Классы требований одной цифрой в случае необходимости	Согласно таблиц А, В и С
Пример	L360N: Сталь для трубопроводов (L), $R_e = 360 N/mm^2$ (360), нормализуемая (N)			

Дополнительные символы для стального проката.

Согласно DIN V 17006-100

DIN V 17006-100 предусматривает дополнительные символы, содержащиеся в таблицах А, В и С
Нормы на соответствующий стальной прокат, например жесть или трубы, могут содержать следующие дополнительные символы.

Таблица А: для особых требований

+C Крупнозернистая сталь +Z15 Минимальное поперечное сужение вертикально к поверхности 15%	+F Мелкозернистая сталь +Z25 Минимальное поперечное сужение вертикально к поверхности 25%	+H С особенной твердостью +Z35 Минимальное поперечное сужение вертикально к поверхности 35%
---	--	--

Таблица В: для состояния обработки ¹⁾

+A Мягкий отжиг +AC Отжиг для получения цемента +AT Диффузионный отжиг +C Холодное упрочнение +Cnnn Холодное упрочнение до минимального предела текучести nnn N/mm ² +CR Холодная прокатка	+HC Горяче-, холодно кованая +LC Холоднотянутая +M Термомеханически катаная и холоднокатаная +N Нормальный отжиг +NT Нормальный отжиг и отпуск	+Q Закаленная. +QA Закаленная на воздухе +QO Закаленная в масле +QT Улучшенная +QW Закаленная в воде +S Обработана для холодной обработки резанием +ST Диффузионный отжиг +T Отпущенная +U Необработанная
--	---	--

¹⁾ Чтобы избежать недоразумений между символами из таблиц А и С, дополнительные символы для состояния обработки могут быть обозначены буквой **T**, напр., **TA**

Таблица С: Для видов покрытий ²⁾

+A Горячее алюминирование +AR Плакирование алюминием прокаткой +AS Покрыта Al - Si +AZ Покрыта Al - Zn +CE Электролитически хромирована +CU Медное покрытие +IC Неорганическое покрытие	+OC Органическое покрытие +S Луженная +SE Электролитически луженная +T Получено погружением в расплав Pb - Sn +TE Электролитическое покрытие Pb - Sn	+Z горячецинкованная +ZA Покрыта Zn - Al +ZE Электролитически цинкованная +ZF Диффузионный отжиг с последующим нанесением Zn покрытия +ZN Zn – Ni покрытие
--	---	---

²⁾ Чтобы избежать недоразумений между символами из таблиц А и В, дополнительные символы для видов покрытий могут быть обозначены буквой **S**, напр., **SA**

Обозначения, исходя из химсостава. Примеры и систематика

Химический состав	Главные символы		Дополнительные символы	Дополнительные символы для стального проката
Углеродистые стали с содержанием Mn < 1%, кроме автоматных сталей	C	35	E4	+QT
Углеродистые стали с содержанием Mn > 1%	-	28Mn6	-	
Углеродистые автоматные стали	-	11SMn30	-	
Легированные стали с содержанием отдельных легирующих элементов менее 5%	-	31CrMoV5-9	-	
Легированные стали, кроме автоматных, с минимальным содержанием хотя бы одного легирующего элемента более 5%	X	5CrNi 18-10	-	+AT
Быстрорежущие стали	HS	2-9-1-8	-	

Главные символы		Дополнительные символы	Дополнительные символы для стального проката
Буква, обозначающая группу стали	Цифры и буквы для обозначения: - содержания углерода - легирующих элементов	Буквы, цифры, например, для обозначения применения.	Буквы, цифры, отделенные от предшествующих символов знаком +.

Углеродистые стали с содержанием Mn < 1%, кроме автоматных сталей

C	Показатель среднего содержания углерода C в сотых долях процента x100	E предписанное max. содержание серы S ¹⁾ R предписанные пределы содержания серы S ¹⁾ D для проволоки, изготовляемой волочением G1...G4 См. предыдущие объяснения для сталей для металлоконструкций. ¹⁾ Показатель содержания серы - в сотых долях процента x100	C особая деформируемость в холодном состоянии S для пружин U для инструментов W для сварочной проволоки	Согласно таблицы В Например, +QT +A
Пример	C35E4+QT: Углеродистая сталь, 0,35% углерода (C35), максимальное содержание серы - 0,04% (E4), улучшенная (+QT)			

Углеродистые стали с содержанием Mn > 1%, углеродистые автоматные стали, легированные стали (кроме быстрорежущих) с содержанием отдельных легирующих элементов менее 5%

-	Показатель среднего содержания углерода C в сотых долях процента x100	Символы легирующих элементов, показатель среднего содержания элементов показатель = среднее содержание x фактор <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Элемент</th> <th>Фактор</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cr, Co, Mn, Ni, Si, W</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>C, Ca, N, P, S</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td style="text-align: center;">1000</td> </tr> </tbody> </table>	Элемент	Фактор	Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	C, Ca, N, P, S	100	B	1000	Никаких символов не предусмотрено	Согласно таблиц А и В Например, +U +A +N +QT
Элемент	Фактор													
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4													
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10													
C, Ca, N, P, S	100													
B	1000													
Пример	28Mn6: Углеродистая сталь, 0,28% содержание углерода, 1,5% содержания марганца Mn (6), улучшенная (+QT)													

Легированные стали (кроме быстрорежущих) с минимальным содержанием хотя бы одного легирующего элемента более 5%				
X	Показатель среднего содержания углерода C в сотых долях процента x100	Символы для легирующих элементов, показателей среднего содержания элементов, разделены черточкой	Никаких символов не предусмотрено	Согласно таблицы А и В Например, +A +AT
Пример	X5CrNi18-10+A: Легированная сталь, 0,05% содержание углерода, 18% содержание хрома Cr, , 10% никеля Ni, мягкий отжиг (+A)			
Быстрорежущие стали				
HS	-	Числовые значения разделены черточками. Процентное содержание элементов дано в следующем порядке: вольфрам – молибден – ванадий - кобальт	Никаких символов не предусмотрено	Согласно таблицы В Например, + QA
Пример	HS2-9-1-8: Быстрорежущая сталь, вольфрам 2%, молибден 9% , ванадий 1%, кобальт 8%			

Дополнительная информация:

Если в обозначении не указано содержание какого – либо из обозначенных легирующих элементов, то это означает, что этого элемента очень мало в данной стали.

Примеры:

45NiCrMo10: Легированная сталь, 0,45% содержания углерода, 2,5% содержание никеля (фактор 4). Содержание хрома и молибдена незначительно.

X153CrMoV12: Легированная сталь с содержанием более 5% хотя бы одного легирующего элемента (X), 1,53% среднее содержание углерода, 12% хрома. Содержание молибдена и ванадия незначительно.

Обозначение стального литья (действующее)

После буквенного обозначения следует обозначение механических свойств или области применения, или химического состава

Примеры:

GS-45: Литье (G), стальное S), минимальное временное сопротивление разрыву $R_m = 450 \text{ N/mm}^2$.

GS-20Mn5: Литье (G), стальное S), содержание углерода 0,20%, марганца 1,25% -фактор 4 (см. для сталей).

GP280GH: Литье(G), сталь для сосудов, работающих под давлением (P), минимальное значение предела текучести $R_e = 280 \text{ N/mm}^2$ (280), G-промежуточная буква, для высоких температур (H).

Система обозначений литья из чугуна в Германии.

По наименованиям и номерам материала согласно DIN EN 1560 от 08.1997г. ¹⁾

Чугунное литье обозначается или коротким наименованием или по номеру материала.

Пример:

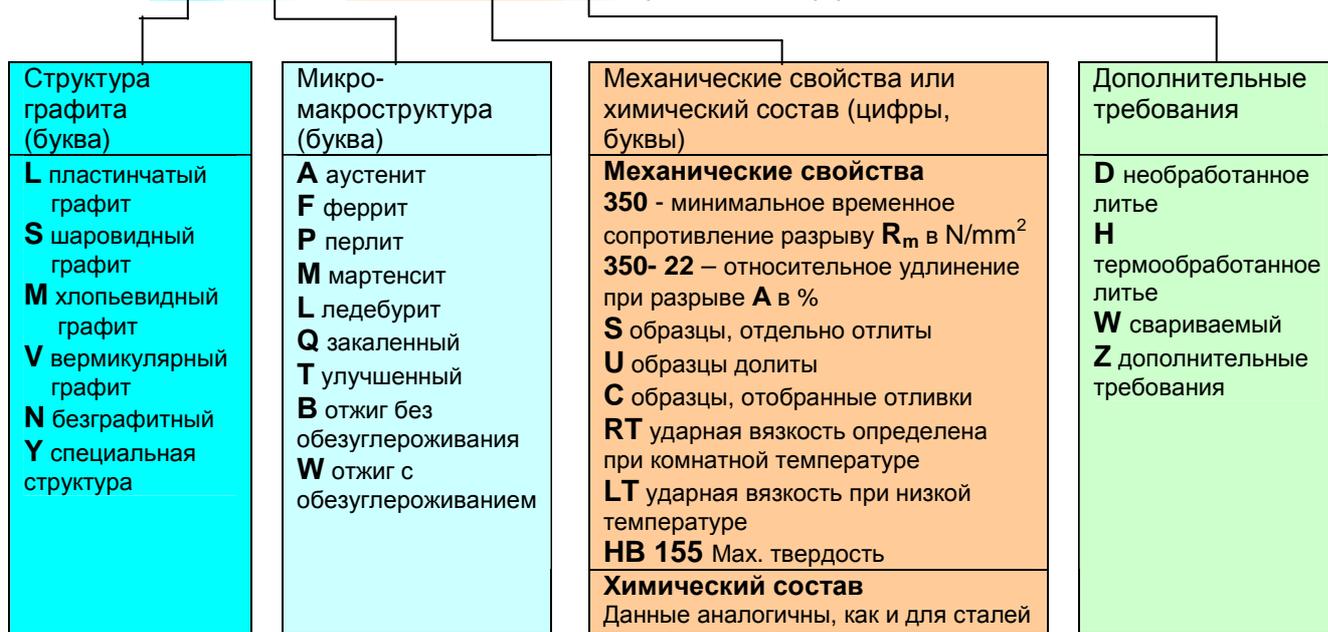
Чугун с пластинчатым графитом, временным сопротивлением разрыву $R_m = 300 \text{ N/mm}^2$	
короткое наименование	номер материала
EN-GJL-300	EN-JL 1050

Короткие наименования материала

Наименование имеет до 6 позиций без промежутков друг с другом. Начинается с EN (европейские нормы) и GJ (G литье, J чугун).

Примеры обозначения:

EN – GJ	L		-	350		Чугун с пластинчатым графитом
EN – GJ	L		-	HB155		Чугун с пластинчатым графитом
EN – GJ	S		-	350-22U		Чугун с шаровидным графитом
EN – GJ	M	B	-	450-6		Ферритный ковкий чугун
EN – GJ	M	W	-	360-12	W	Перлитный ковкий чугун
EN – GJ	M		-	HV600(XCr14)		Износостойкий чугун
EN – GJ	L	A	-	XNiCuCr15-6-2		Аустенитный чугун



Номера материала

Номер имеет 7обозначающих позиций без промежутков друг с другом. Начинается с EN (европейские нормы) и J (чугун).

Примеры обозначения:

EN - J	L	2	0 4	7	Чугун с пластинчатым графитом и твердостью, как показатель
EN - J	S	1	0 2	2	Чугун с шаровидным графитом, долитые пробные отливки, показатель R_m
EN - J	M	1	1 3	0	Ковкий чугун без специальных требований, показатель R_m

Структура графита (буква)	Главный показатель (цифра)	Цифровой показатель	Дополнительные требования (цифра)
L пластинчатый графит S шаровидный графит M хлопьевидный графит V вермикулярный графит N безграфитный Y специальная структура	1 временное сопротивление разрыву 2 твердость 3 химический состав	Каждый чугунный материал определяется двухзначным цифровым показателем. Более высокий показатель показывает более высокую прочность.	0 никаких дополнительных требований 1 образцы, отдельно отлиты 2 образцы долиты 3 образцы, отобранные отливки 4 ударная вязкость при комнатной температуре 5 ударная вязкость при низкой температуре 6 установленная пригодность к сварке 7 необработанное литье 8 термообработанное литье 9 дополнительные требования

Примеры:

Наименование:

EN-GJL-100 Европейские нормы (EN), литье, чугун (GJ), пластинчатый графит (L), минимальное временное сопротивление разрыву $R_m = 100 \text{ N/mm}^2$

EN-GJS-400-18S-RT Европейские нормы (EN), литье, чугун (GJ), шаровидный графит (S), минимальное временное сопротивление разрыву $R_m = 400 \text{ N/mm}^2$, относительное удлинение при разрыве 18%, ударная вязкость определена при комнатной температуре (RT) на отдельно отлитых образцах (S).

EN-GJSA-XNiMn 13-7 Европейские нормы (EN), литье, чугун (GJ), шаровидный графит (S), никеля 13%, марганца 7%.

Номер (соответственно):

EN-JL1010 Европейские нормы (EN), чугун (J), пластинчатый графит (L), главный показатель – временное сопротивление разрыву (1), показатель прочности (01), без дополнительных требований (0).

EN-JS 1024 Европейские нормы (EN), чугун (J), шаровидный графит (S), главный показатель – временное сопротивление разрыву (1), показатель прочности (02), ударная вязкость определена при комнатной температуре (4).

EN-JS 3071 Европейские нормы (EN), чугун (J), шаровидный графит (S), главный показатель – временное сопротивление разрыву (3), показатель прочности (07), образцы отлиты отдельно (1).

¹⁾ С мая 2011 года действует уточненный DIN 1560-05-2011.

Так как значительная часть оборудования, действующая в странах бывшего СССР была поставлена немецкими производителями до 1997 года, считаю необходимым привести ниже прежнюю систему обозначений, существенно отличающуюся от вышеприведенной.

По наименованиям и номерам материала согласно DIN 17007 (действовал с 1963 года).

Обозначение литья по наименованию

G-	Литье
GG-	Чугун с пластинчатым графитом
GGG	Чугун с шаровидным графитом
GH-	Высокотвердый чугун
GS	Стальное литье
GT-	Ковкий чугун (общее)
GTS-	Ферритный ковкий чугун
GTW-	Перлитный ковкий чугун
GTW-S	Перлитный ковкий чугун, свариваемый
GGV-	С вермикулярным графитом

После буквенного обозначения следует обозначение механических свойств или химического состава.

Примеры:

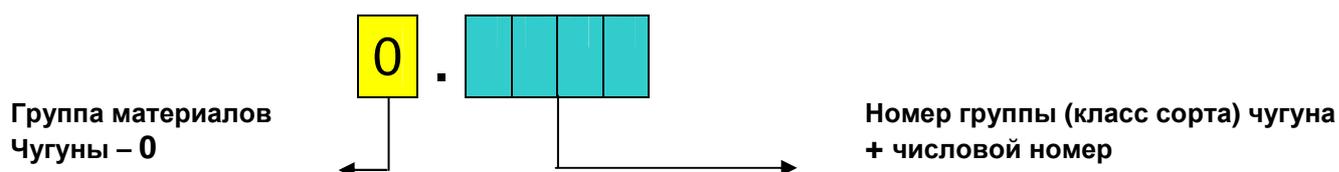
GG-35-22: Чугун с пластинчатым графитом (GG), минимальное временное сопротивление разрыву $R_m=350$ kp/mm^2 , относительное удлинение при разрыве 22%

GG-190 HB: Чугун с пластинчатым графитом (GG), твердость по Бринеллю HB 190.

GTW-S 38-12: Перлитный ковкий чугун, свариваемый (GTW-S), минимальное временное сопротивление разрыву $R_m=380$ kp/mm^2 , относительное удлинение при разрыве 12%.

GGGNiCr202: Чугун с шаровидным графитом (GGG), никеля 20%, хрома 2%.

Обозначения чугунов по номерам



00...09	Доменный чугун для выплавки стали	70...71	Нелегированный чугун с шаровидным графитом
10...19	Доменный чугун для выплавки чугуна	72...79	Легированный чугун с шаровидным графитом
20...29	Специальный доменный чугун	80...81	Нелегированный ковкий чугун
30...49	Легированные сплавы	82	Легированный ковкий чугун
50...59	Резерв	83...89	Ковкий чугун, резерв
60...61	Нелегированный чугун с пластинчатым графитом	90...91	Нелегированные специальные чугуны
61...69	Легированный чугун с пластинчатым графитом	92...99	Легированные специальные чугуны

Примеры: 0.7050; 0.6015; 0.8165; 0.8040

Обозначение алюминия и деформируемых алюминиевых сплавов

Обозначение осуществляется по короткому наименованию или по номеру.

Обозначение по короткому имени

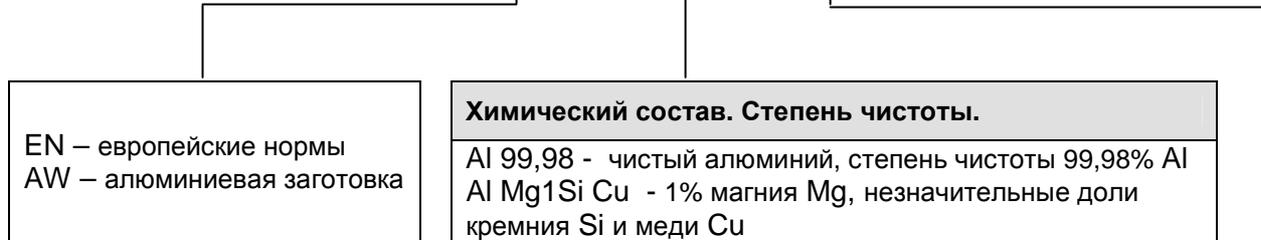
на основе DIN EN 573-2 от 12.1994

Обозначение по короткому наименованию действуют для заготовок, например, лист, прутки, проволока, труб и кованных деталей.

Пример обозначения:

EN AW – Al 99,98

EN AW – Al Mg1SiCu – H111



Состояние материала (выписка)

на основе DIN EN 515 – 2 от 12.1994

Состояние	Обозн.	Смысл обозначения	Значение состояния материала
Первоначальное состояние	F	Заготовки будут произведены без определения механических величин, таких как: временное сопротивление разрыву, предел текучести, относительное удлинение и т.д.	Заготовки без последующей обработки
Мягко-отожженные	O O1 O2	Мягкий отжиг может быть заменен обработкой давлением в горячем состоянии. Диффузионный отжиг, медленное охлаждение при комнатной температуре, термомеханическая обработка давлением.	Последующая ковка в холодном состоянии при дальнейшей переработки.
Упрочненные в холодном состоянии	H12... H18	Упрочнены в холодном состоянии со следующими степенями твердости H12 - 1/4; H14 - 2/4; H16 - 3/4; H18 - 4/4.	Наличие гарантированных механических свойств с определенными величинами, например, временное сопротивление разрыву.
	H111 H112	Отжиг с последующим незначительным упрочнением в холодном состоянии. Незначительное упрочнение в холодном состоянии	
Термообработанный	T1 T2 T3	Диффузионный отжиг, естественное старение, без дополнительной обработки. Как T1, обработано в холодном состоянии давлением, естественное старение. Естественное старение, холодная обработка давлением.	Повышение величины временного сопротивления разрыву, предела текучести, твердости. Уменьшение деформируемости в холодном состоянии.
	T3510 T3511	Диффузионный отжиг, естественное старение со снятием напряжений. Как для T3510, дополнительно предусматривает наличия отклонений.	
	T4 T4510	Диффузионный отжиг, естественное старение. Диффузионный отжиг, естественное старение, без дополнительной обработки.	
	T6 T6510	Диффузионный отжиг, искусственное старение. Диффузионный отжиг, искусственное старение, без дополнительной обработки.	
	T8 T9	Диффузионный отжиг, холодная обработка давлением, искусственное старение. Диффузионный отжиг, искусственное старение, холодная обработка давлением.	

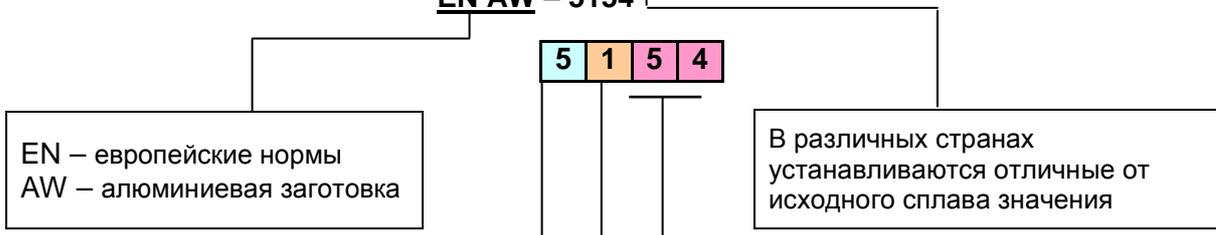
Номер материала для алюминия и деформируемых алюминиевых сплавов
573-1 от 12.1994

на основе DIN EN

Обозначение по номеру действуют для заготовок, например, лист, прутки, проволока, трубы и кованных деталей.

Пример обозначения:

EN AW – 1050A
EN AW – 5154



Легирующие группы			
Цифра	Группа	Цифра	Группа
1	Чистый Al	5	AlMg
2	AlCu	6	AlMgSi
3	AlMn	7	AlZn
4	AlSi	8	различн.

Модификации сплавов
0 - Исходный сплав
1...9 - Сплавы, отличающиеся от исходного

Номер марки
Внутри каждой группы каждая марка имеет свой номер

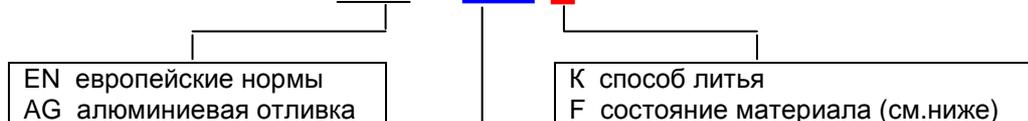
Обозначение алюминиевых отливок на основе DIN EN1780-1...3 (01.2003г), DIN EN 17006 (06.1998г)

Обозначение алюминиевых отливок осуществляется по короткому наименованию или по номеру.

Примеры обозначения:

Короткое наименование

EN AG – AlMg5KF



Химический состав	
Пример	Доли легирующих элементов
AlMg5	5% Mg
AlCu4MgTi	4% Cu, Mg и Ti незначительные доли.

Номер материала

EN AG – 51300KF

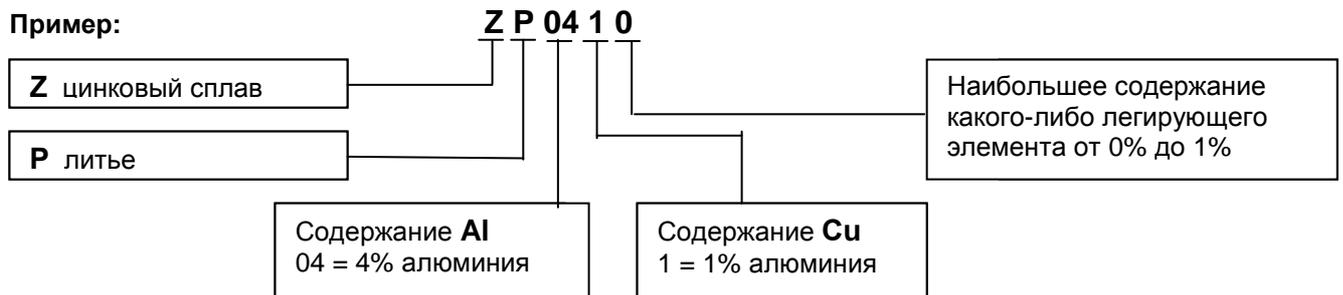
Легирующие группы			
Цифры	Группа	Цифры	Группа
21	AlCu	46	AlSi9Cu
41	AlSiMgTi	47	AlSi(Cu)
42	AlSi7Mg	51	AlMg
44	AlSi	71	AlZnMg

Номер марки
Внутри каждой группы каждая марка имеет свой номер

Способ литья		Состояние материала	
Буква	Способ литья	Буква	Содержание
S K D L	Литье в песчаную форму Литье в кокиль Литье под давлением Точное литье	F	Отливка без последующей обработки.
		O	Мягкий отжиг.
		T1	Контролируемое охлаждение после литья, естественное старение.
		T4	Диффузионный отжиг и естественное старение.
		T5	Контролируемое охлаждение после литья, искусственное старение.
		T6	Диффузионный отжиг и искусственное старение.

Номер материала для литевых изделий из цинковых сплавов согласно DIN EN 12844 от 01. 1999 г.

Пример:



Обозначение меди

Обозначение легирующими элементами

на основе DIN EN 1982 от 12.1998г и 1173 от 11.1995

Примеры: CuZn31Si - R620

CuZn38Pb2

CuSn11Pb2 - C - GS

Химический состав	
Пример	Содержание
CuZn31Si	Медный сплав, 31% Zn, Si присутствие
CuZn38Pb2	Медный сплав, 38% Zn, 2% Pb
CuSn11Pb2	Медный сплав, 11% Si, 2% Pb

Способ литья

GS	литье в песчаную форму
GZ	центробежное литье
GP	литье под давлением
GM	литье в кокиль
GC	непрерывное литье

Формы изделия

C	материал в форме отливок деформируемый сплав (без буквы)
----------	--

Состояние материала

Пример	Содержание	Пример	Содержание
A007	Относительное удлинение A=7%	Y450	Условный предел текучести $R_p = 450 \text{ N/mm}^2$
D	Тянущая без определения мехсвойств	M	Состояние производства, без определения мехсвойств
H160	Твердость по Виккерсу HV=160	R620	Минимальное временное сопротивление разрыву $R_m = 620 \text{ N/mm}^2$

Номера материалов для меди и медных сплавов

согласно DIN EN 1412 от 12.1995г.

Пример:

C W 024 A

C материал на основе меди

C литой материал
 B материал в формах
 W деформируемый материал

Цифра от 000 до 999 без определенного значения

Буква для обозначения группы материала

Буква	Группа материала	Буква	Группа материала
A или B	Медь	H	Медноникелевый сплав
C или D	Медные сплавы с долей легирующих элементов менее 5%	J	Медноцинковый сплав
E или F	Медные сплавы с долей легирующих элементов равной или более 5%	K	Сплав меди с оловом
G	Медноалюминиевый сплав	L или M	Медноцинковые двухкомпонентные сплавы
		N или P	
		R или S	Медноцинковые многокомпонентные сплавы