

МАТЕРІАЛИ ТА ЇХ УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

Деталі машин і механізмів, різні пристрої та споруди виготовляють із різноманітних металів чи неметалевих матеріалів.

До матеріалів належить: сталі, чавуни, кольорові метали та їх сплави.

До неметалевих матеріалів належать природні матеріали (деревина, глина, пісок тощо) та штучні (скло, бетон, повсть, гума, пластмаси та ін.).

На кресленнях деталей застосовують два види позначень матеріалів: літерно-цифрове, що характеризує його марку, яке записують у графу «Матеріали» основного напису, і графічне, спільне для груп однорідних матеріалів (метали, неметалеві матеріали, бетони тощо), яке застосовують лише на зображеннях деталей переважно в розрізах і перерізах.

Розглянемо позначення в конструкторських документах найпоширеніших марок матеріалів.

Сталь – це сплав заліза з вуглецем (близько 2%). За хімічним складом сталь поділяють на вуглецеву та леговану, а за призначенням – конструкційну, інструментальну та спеціальну.

Сталь вуглецеву звичайної якості (ГОСТ 380-71) залежно від призначення поділяють на три групи:

група А – поставляють за механічними властивостями; це сталі марок: Ст0, Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6;

група Б – поставляють за хімічним складом; це сталі марок: БСт0, БСт1, БСт2, БСт3, БСт4, БСт5, БСт6;

група В – поставляють за механічними властивостями та хімічним складом; це сталі марок: ВСт0, ВСт1, ВСт2, ВСт3, ВСт4, ВСт5.

Прикладом умовного позначення: Ст3 ГОСТ 380-71.

У табл. 1 наведено марки та призначення вуглецевої сталі звичайної якості.

Сталь вуглецеву якісну конструкційну (ГОСТ 1050-88) виготовляють таких марок: 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 60, 65Г та ін.. У позначенні марки число показує середній вміст вуглецю в сотих частках відсотка, а літера «Г» – наявність марганцю (1%).

У табл. 2 подано марки та призначення вуглецевої якості конструкторської сталі.

Приклад умовного позначення: Сталь 20 ГОСТ 1050-88.

У позначенні вуглецевої інструментальної сталі літера У означає вуглецеву сталь, цифра в марці показує середній вміст вуглецю в десятих частках відсотка. Цю сталь випускають марок У7, У8, У8Г, У9Г, У8ГА та ін.. Літера «Г» показує збільшений вміст марганцю, а літера «А» - високу якість сталі. Приклад умовного позначення:

Сталь У8 ГОСТ 1435-74.

У табл. 3 подано марки інструментальної сталі та їх переважне застосування.

У позначеннях легованих сталей введено літерне позначення легуючих елементів і матеріалів, що утворюють сплав. У позначеннях марок перші дві цифри показують середній вміст вуглецю в сотих частинах відсотка, літери, що стоять за цифрами, означають: Н – нікель, Г – марганець, С – кремній, Ю – алюміній, М – молібден, Х – хром, В – вольфрам, Д – мідь, Т – титан, Ф – ванадій. Літера А в кінці позначення означає високоякісну сталь, Ш – особливо якісну. Якщо вміст легуючого елемента перевищує 1,5%, то після літери елемента ставлять цифру, яка показує його вміст у відсотках.

Легована сталь (ГОСТ 4543-71) має багато марок, наприклад:

Хромисті -15Х, 15ХА, 20Х, 38ХА, та ін..

Марганцевисті – 15Г, 20Г, 45Г, 35Г2, та ін..

Хромомарганцеві – 18ХГ, 20ХГ, 30ХГТ, 25ХГМ та ін..

Хромомолібденові і хромомолібденованадієві – 15ХМ, 30ХМ, 30ХМА, 30ХЗМФ та ін..

У табл. 4 подано застосування легованої конструкційної сталі.

Виливки з конструкційної легованої сталі (ГОСТ 977-75) поділяють на три групи:

I – звичайного призначення; II – відповідального призначення; III – особливо відповідального призначення. Виливки виготовляють зі сталей марок: 15Л, 20Л, 25Л, 30Л, 45Л, 20ГЛ, 30ГСЛ, 35ХГСЛ, 45ФЛ та ін.

Приклад умовного позначення виливки зі сталі 20Л групи I:

Виливка 20Л – I ГОСТ 977-75.

Чавун – сплав заліза з вуглецем, кількість якого перевищує 2%, та з іншими елементами. Розрізняють чавун звичайний сірий, ковкий, антифрикційний та ні.

У табл. 5 наведено марки виливок із сірого чавуну та їх призначення.

У марці виливки із сірого чавуну дві літери означають вид чавуну (сірий чавун), двозначне число характеризує межу міцності на розтяг.

Приклад умовного позначення звичайного сірого чавуну: СЧ 20 ГОСТ 1412-85.

Ковкі чавуни отримують термічною обробкою білих чавунів. Вироби з цього чавуну поширені в машинобудуванні. У позначенні марки виливки з ковкого чавуну є літери КЧ (ковкий чавун) і числа: перше вказує межу міцності на розтяг(кг/мм^2), друге – відносне подовження (%).

У табл. 6 наведені найпоширеніші марки ковкого чавуну та його застосування.

Приклад умовного позначення ковкого чавуну: КЧ 35-10 ГОСТ 1215-79.

Виливки із антифрикційного чавуну (ГОСТ 1585-5-85) випускають марок АЧС-1, АЧС-2, АЧС-3, АЧВ-1, АЧК-1 тощо. Цей чавун застосовують у вузлах рухомих деталей, де є тертя.

Серед сплавів кольорових металів у машинобудуванні найбільш поширені бронзи, латуні, бабіти та легкі сплави на алюмінієвій основі.

Бронза – багато комплексний сплав на мідній основі, яка містить олово, свинець, цинк та інші метали. Бронза поділяється на олов'яну та безолов'яну.

Бронзу позначають літерами Бр., за якими йдуть великі літери позначень легуючих елементів, а через три цифри, які показують їх вміст у відсотках.

Бронзи олов'яні ливарні (ГОСТ 613-79) виготовляють марок Бр.ОЦСН 3-7-5-1, Бр.ОЦС 3-12-5, Бр.ОЦС 4-4-17 та ін..

Прикладом умовного позначення :

Бр.ОЦС 3-12-5 ГОСТ 613-79.

Це бронза яка містить 3% олова, 12% цинку і 5% свинцю, решта мідь. Бронзу використовують для виготовлення арматури, антифрикційних деталей тощо.

Бронзи олов'яні, оброблювані тиском (ГОСТ 5017-74), випускають марок Бр. ОФ 8,-0,3; Бр.ОФ 6,5-0,4; Бр.ОЦ 4-3 та ін.

Бронзи безолов'яні, оброблювальні тиском (ГОСТ 1817578), виготовляють марок Бр. Ф45, Бр. АМц 9-2, Бр. АЖ 9-4, Бр. КН 1-3, Бр. АЖН 10-4-4 та ін. У цих марках Ж - залізо, Мц – марганець, Н – нікель, А – алюміній, Ф – фосфор.

Сплав міді з цинком (латунь) застосовують для виготовлення деталей арматури, підшипників і втулок, натискних гайок, фасонних деталей, які відливаються під тиском, тощо. Латунь може містити залізо, марганець, алюміній, олово, свинець та ін..

Латуні ливарні (ГОСТ 17711-80) виготовляють марок ЛА 67-2,5; ЛАЖМц 66-6-3-2; ЛМцС 58-2-2; ЛК80-3Л; ЛКС 80-3-3; ЛС 59-1Л та ін.

Приклад умовного позначення :

ЛАЖМц 66-6-3-2 ГОСТ 17711-80.

Це латунь, що містить 66% міді, 6% алюмінію, 3% заліза, 2% марганцю, решта – цинк.

Латуні, оброблювані тиском (ГОСТ 15527-70), виготовляють марок Л96, Л85, Л70, Л63, ЛА 77-2, ЛАЖ 60-1-1 ГОСТ та ін. Приклад умовного позначення:

ЛАЖ 60-1-1 ГОСТ 15527-70.

Для деталей складної конфігурації, які мають відповідальне призначення(картери двигунів, поршні, вироби, які працюють при підвищених температурах), застосовують алюмінієві сплави.

Залежно від хімічного сплаву сплави алюмінієві ливарні (ГОСТ 2685-75) поділяють на п'ять груп:

Алюміній – кремній – АЛ2, АЛ4, АЛ4В та ін..

Алюміній – магній – АЛ8, АЛ13, АЛ22 та ін..

Алюміній – мідь – АЛ7, АЛ7В та ін..

Алюміній – кремній – мідь, алюміній та інші компонент.

Алюмінієві сплави, призначені для кування, штампування і прокату, виготовляють згідно з ГОСТ 4784-74.

Якщо алюмінієві сплави призначені для виливання, тоді в позначенні перед початковою літерою А ставиться літера Л; якщо для керування, прокатування чи штампування – лі-тера К.

Приклад умовного позначення:

АЛ9 ГОСТ 2685-75; АК2 ГОСТ 4784-74.

До антифрикційних сплавів належать олово та свинцеві бабіти, які містять олово або свинець з міддю, сурмою та іншими компонентами. Їх застосовують для заливання підшипників турбін, pomp, вентиляторів тощо. Бабіти марок Б88, Б83, Б83С, Б16, БС6 виготовляють згідно з ГОСТ 1320-74.

Приклад умовного позначення:

Б16 ГОСТ 1320-74.

Число 16 вказує вміст олова у відсотках.

У табл. 7 подано деякі неметалеві матеріали, які застосовуються в машинобудуванні.

Приклад умовного позначення:

Гетинакс V – I 12,0 ГОСТ 2718-74 – гетинакс марки V – I завтовшки 12 мм;

Текстоліт ПТ – 1 ГОСТ 5-72 – текстоліт марки А, 1 – товщина листа;

Пароніт ПОН 0,8х300х400 ГОСТ 481-80 – лист пароніту ПОН завтовшки 0,8, завширшки 300мм, завдовжки 400мм.

Розглянемо позначення, які містять не лише якісну характеристику матеріалу, але й характеристику профілю. До них належать позначення матеріалів деталей, які виготовляються зі стандартизованих профілів.

В умовних позначках матеріалів таких деталей, крім якісної характеристики, вказуються такі відомості про сортовий матеріал: 1) найменування сортового матеріалу; 2) розмірна і якісна характеристика профілю; 3) номер стандарту, в якому подано всі вимоги до цього профілю.

Залежно від того які відомості містяться у стандарті, що характеризує якість матеріалу, й у стандарті, що характеризує сортовий матеріал, умовні позначення сортових матеріалів поділяються на три основні типи.

1. Якщо у стандарті, який характеризує якість матеріалу, містяться і технічні вимоги до сортименту, що з нього виготовляється, то в умовних позначеннях вказується номер стандарту сортового матеріалу і номер стандарту, в якому викладена якісна характеристика матеріалу.

Приклад умовного позначення матеріалу деталі:

- 1) Із гарячекатаної сталі шестигранного профілю профілю за ГОСТ 2879-69 звичайної точності прокатування, з розміром вписаного круга (розмір «під ключ») 30мм, марки сталі 25 за ГОСТ 1050-88:

Шестигранник 30 ГОСТ 2879-69 ;

25 ГОСТ 1050-88

- 2) Із прутка квадратного профілю з розміром сторінки сторони квадрата 60мм за ГОСТ 2591-71, марки сталі 20 за ГОСТ 1050-88;

Квадрат 60 ГОСТ 2591-71 ;

20 ГОСТ 1050-88

За таким самим зразком позначаються сортові матеріали, які виготовляються з легованої конструкційної сталі та інструментальної вуглецевої сталі.

2. Якщо технічні вимоги до сортового матеріалу викладені в окремому стандарті, то в умовному позначенні вказується номер стандарту сортового матеріалу і номеру стандарту технічних вимог. Марка матеріалу вказується в позначенні без посилання на номер стандарту, оскільки останній вказаний у стандарті, що визначає технічні вимоги.

Приклад умовного позначення деяких матеріалів:

- 1) Гарячекатана кругла сталь звичайної точності прокатування діаметром 25мм за ГОСТ 2590-71, марки сталі Ст3 за ГОСТ 380-71, яка поставляється за технічними вимогами ГОСТ 535-79;

Круг В25 ГОСТ 2590-71 ;
 Ст3 ГОСТ 535-79

- 2) Штабова сталь завтовшки 5мм і завширшки 60мм за ГОСТ 103-76, марки сталі Ст3 за ГОСТ 380-71, яка поставляється згідно з технічними вимогами ГОСТ 535-79;

- 3) Кутикова сталь розміром 50х50х3мм (ГОСТ 8509-72), марки сталі Ст3 за ГОСТ 380-71, звичайної точності прокатування прокатування (Б), що поставляється згідно з технічними вимогами ГОСТ 535-79;

- 4) Двотаврова балка N20 (ГОСТ 8039-72), марка сталі Ст5(ГОСТ 380-71), що поставляється згідно з технічними вимогами ГОСТ 535-79;

Двотавр 20 ГОСТ 8239-72 ;
 Ст5 ГОСТ 535-79

- 5) Швелер N16(ГОСТ 8240-72), марки сталі Ст4 (ГОСТ 380-71), що поставляється згідно з технічними вимогами ГОСТ 535-79:

Швелер 16 ГОСТ 8240-72 ;
 Ст4 ГОСТ 535-79

3. Якщо у стандарті на сортовий матеріал викладено і технічні вимоги, то в умовному позначенні вказується лише номер стандарту на сортовий матеріал. Марка матеріалу вказується в позначенні без посилання на номер стандарту, останній обумовлений стандартом на сортовий матеріал.

Приклад умовного позначення деяких матеріалів:

- 1) Стрічка завтовшки 2мм, завширшки 40мм (ГОСТ 6009-74), зі сталі марки БСт2 (ГОСТ 380-71):

Стрічка 2х40 БСт2 ГОСТ 6009-74;

- 2) Пруток збронзи (ГОСТ 1628-78) марки КМц 3-1, витягнутий кругла діаметром 32 мм:

Пруток БрКМцПруток БрКМц 3-1-т-кр 32 ГОСТ 1628-78.

Таблиця 1

Марки та призначення вуглецевої сталі звичайної якості

Марка	Призначення
Ст0	Будівельні конструкції: огороження, перила, кожухи, невідповідальні бовти, шпильки, шайби.
Ст1	Маловідповідальні металеві конструкції, водяні, парові, та газові труби, що застосовуються при відповідно невеликих тисках, тощо.
Ст2	Парові труби, ланцюги зварні та пластичні, валики, осі, шайби, тощо.
Ст3	Баки та резервуари, що працюють під тиском, котли, відкидні болти, гайки, шайби, шплінти, заклепки, валики, важелі, муфти, скоби, стяжки, тощо.
Ст4	Відкидні болти, гайки-баранці, вали й осі передач, тяги, стріли кранові тощо.
Ст5	Вали й осі приводів та вантажопідіймальних механізмів, вагонні осі, муфти, пальці кривошипів, зубчасті колеса великих діаметрів, осі ходових коліс, блоків, барабанів тощо.
Ст6	Ковані катки кранів, вали та зубчасті колеса, які сприймають великі статичні навантаження, гальмівні стрічки, установлювальні гвинти тощо.

Таблиця 2

Марки та призначення вуглецевої якісної конструкційної сталі

Марка	Призначення
Сталь 10	Деталі, виготовлені холодним штампуванням, трубки, прокладки, кріпильні вироби, ковпачки. Деталі, які підлягають цементації і не вимагають високої міцності серцевини (втулки, валики, копіри, упори, зубчасті колеса, фрикційні диски). Малонавантажені деталі (валики, пальці, упори, копіри, осі, шестірні). Тонкі деталі які працюють на стирання, важелі, гайки, траверси, вкладиші, болти стяжки і т.д.
Сталь 15	
Сталь 20	
Сталь 30	
Сталь 35	
Сталь 40	Деталі, які зазнають невеликих напружень (осі, шпинделі, зірочки, тяги, стяжки та ін.. Деталі від яких вимагається підвищена міцність і які підлягають термічній обробці (колінчасті вали, шатуни, розподільні вали, маховики, зубчасті колеса, шпильки, храповики, плунжери, шпинделі, фрикційні диски, муфти, зубчасті рейки і т.ін. Зубчасті колеса, прокатані валиком, штоки, вали, ексцентрики, мало навантажені пружини та ресори тощо Високоміцні деталі з пружинними властивостями (прокатні валики, ексцентрики, шпинделі, пружинні кільця, пружини, пружини автори заторів).
Сталь 45	
Сталь 50	
Сталь 55	
Сталь 60	

Таблиця 3

Марки та призначення інструментальної сталі

Марка	Призначення
У7	Молотки, столярні інструменти Зубила, викрутки, центри токарних верстатів Пуансони, різці по міді, кернери, кернери Пуансони, різці по міді, кернери, кернери, губки лещат Кернери, зубила Різці, свердла, мітчики, фрези і т.ін.
У7А	
У8	
У8А, У8Г	
У9, У9А	
У10, У11, У12,	
У13	

Таблиця 4

Марки та призначення легованої сталі

Марки	Призначення
15X	Деталі, що підлягають цементуванню, поршневі пальці
20X	Деталі, що підлягають цементуванню, кулачкові муфти, колінчасті вали, колінчасті зубчасті колеса
30X, 35X, 38X 40X, 45X	Вали коробок швидкостей, зубчасті колеса диференціалів, шатуни Деталі з високою зносостійкістю – зубчасті колеса коробок швидкостей, ресори
12XH2	Шатуни, колінчасті вали
12XH3A	Важконавантажені деталі, які працюють при знакозмінних динамічних навантаженнях, колеса, зубчасті колеса, вали
20XH3A	Термічно оброблені деталі, що працюють у важких експлуатаційних умовах

Таблиця 5

Марки та призначення сірого чавуну

Марка	Призначення
СЧ10	Тонкостінні виливки тверді або середньої твердості: блоки, барабани, корпуси підшипників, підставки, стійки тощо.
СЧ15	Виливки середньої твердості: зубчасті колеса, черв'ячні колеса, ролики
СЧ18	Кожухи, корпуси, кришки, підшипники, втулки
СЧ20	Масивні виливки: великі черв'ячні та зубчасті колеса, картери, станини
СЧ25	Особливо відповідальні виливки, арматура, деталі апаратів і машин
СЧ30	Виливки особливо складної конфігурації з різкими переходами в перерізах при мінімальній товщині перерізів 6-8мм, поршневі кільця, муфти, клапани, кулачки
СЧ40	Корпуси pomp, великі колінчасті вали, катки, зірочки, колеса підіймальних кранів
СЧ45	Барабани, циліндри, кришки, зубчасті колеса, поршневі кільця машин, колінчасті вали

Таблиця 6

Деякі марки ковкого чавуну та його застосування

Марки	Призначення
КЧ 37-12, КЧ 35-10, КЧ 33-8, КЧ 30-6	Частини арматури, з'єднувальні частини труб, важелі, рукоятки, пластинчасті ланцюг, шків, колодки, муфти, кулачки, гайки-баранці, контргайки.

Таблиця 7

Деякі неметалеві деталі та їх застосування

Матеріали	Марка	ГОСТ	Призначення
Вініпласт	ВН, ВП, ВД, ВНС	9639-71	Хімічна апаратура, автомобільної, фото і
Гетинакс	ОН, ОНТ, ТНТ	2718-74 5-78	електропромисловості тощо Втулки підшипників, маховички, трубки, кришки
Текстоліт конструкційний	ПТК, ПТ, ПТ-1	481-80 14906-77	Втулки, кільця, шестерні, ролики Застосовується для виготовлення прокладок
Пароніт	ПОН, ПНБ, П, ПС	7338-65	Манжети, прокладки, сидла клапанів, вкладиші підшипників Клапани, прокладки, ущільнення
Фторопласт-4Д	Ш, Л, Є, Т КЩ, Т, М,		
Гума листова технічна			