

## Характеристика чавунів

За хімічним складом чавуни відрізняються від сталі високим вмістом вуглецю (більше 2,14 %) і постійних домішок (S, P, Si, Mn). Порівняно зі сталями чавуни мають нижчі механічні властивості, але значно кращі технологічні (ливарні, оброблюваність різанням, антифрикційні властивості, зносостійкість). Це зумовлює широке використання чавуну для виготовлення багатьох деталей у різних галузях машинобудування. Чавун, як правило, дешевший за сталь.

У доменному виробництві виплавляють 3 види чавунів — переробний, ливарний і спеціальний (феросплави).

Переробний чавун відповідно до ДСТУ 3133-95 призначений для сталеплавильного виробництва, виготовляють марок П1 і П2; для ливарного виробництва — марок ПЛ1, ПЛ2, ПЛ3; фосфористий — марок ПФ1, ПФ2, ПФ3; високоякісний — марок ПВК1, ПВК2, ПВК3.

Ливарний чавун використовується для виробництва машинобудівних ливарних чавунів в чавуноливарних виробництвах.

Для самостійного використання з нього одержують ливарні деталі для різноманітних механізмів і машин ливарними методами.

Переваги чавуну полягають у високих ливарних властивостях і невеликій ціні (у порівнянні зі сталлю). Температура розплавлення чавуну на 300—400°C нижча, ніж у сталі, що скорочує процес лиття.

Чавуни за рахунок вмісту графіту добре обробляються різанням, а також утворюється більш чиста поверхня готових виробів, ніж при обробці сталі.

**Ч**авун має високу твердість і низьку пластичність, він крихкий, тому його неможливо піддавати пластичній деформації. Через низьку пластичність і високий вміст вуглецю чавун погано зварюється. Хімічні властивості його низькі, він піддається всім видам іржавіння.

Ливарний чавун менш крихкий, добре обробляється різанням через високий вміст кремнію, який сприяє графітизації, має добрі антифрикційні властивості, великий опір стисненню, достатньо високу міцність при розтягненні, згинанні, різанні, стискуванні.

Використовується в машинобудуванні як найбільш дешевий спосіб виготовлення деталей.

Маркується літерою Л і числами, які показують вміст кремнію. Випускають сім марок ливарного чавуну: Л1; Л2; Л3; Л4; Л5; Л6; Л7. Чим вище число, тим менший вміст кремнію (Л1 — 3,6% Si; Л7 — 0,8% Si).

Залежно від вмісту марганцю, фосфору, сірки ливарний чавун ділиться на чотири групи (I, II, III, IV), п'ять класів (А, Б, В, Г, Д) і чотири категорії (I, II, III, IV).

Залежно від стану вуглецю в чавуні розрізняють:

- білий чавун – вуглець перебуває в зв'язаному стані у вигляді цементиту, в зламі має білий колір і металевий блиск;

- сірий чавун – весь вуглець або велика частина знаходиться у вільному стані у вигляді графіту, а в зв'язаному стані знаходиться не більше 0,8 % вуглецю. Через велику кількість графіту його злам має сірий колір;

- половинчастий – частина вуглецю знаходиться у вільному стані у формі графіту, але не менш 2 % вуглецю знаходиться у формі цементиту. Мало використовується в техніці.

За структурою білі чавуни поділяють на доевтектичні (2,14...4,3 % C), евтектичні (4,3 % C) і заевтектичні (4,3...6,7 % C).

Структуру доевтектичних білих чавунів складають перліт, ледебурит і вторинний цементит. Евтектичний чавун має структуру ледебуриту -рівномірної механічної суміші перліту і цементиту. Заевтектичний чавун характеризує структура, що складається з первинного цементиту і ледебуриту.

Структура сірих, ковких і високоміцних чавунів складається з металевої основи, що пронизана графітовими вкрапленнями. Розрізняють три основні форми графітових вкраплень (фаз): пластинчасту, пластівчасту та кулясту.

**Сірим чавунам** притаманна пластинчаста форма графіту, який можна розглядати як тріщину чи надріз, що створює концентрацію напружень у металевій матриці та різко знижує характеристики міцності чавуну. Сірий чавун – найдешевший конструкційний матеріал. У виробництво надходить у вигляді виливків, має високі ливарні властивості, добре

оброблюється різанням, чинить опір зношуванню, здатен розсіювати коливання при вібраційних і змінних навантаженнях (у 2... 4 рази вище за сталь). Промисловість випускає такі марки сірих чавунів: СЧК), СЧ15, СЧ20, СЧ25, СЧ30, СЧ35, СЧ40, СЧ45. При маркуванні сірих чавунів літери СЧ означають - чавун сірий, а цифри - мінімальне значення границі міцності при розтязі.

**Ковкі чавуни** більш пластичного, порівняно з сірим, чавуну. Його ніколи не кують. Одержують його шляхом тривалого високотемпературного відпалювання виливків білого чавуну з перлітно-цементитною структурою. Під час такого графітізуючого відпалювання цементит білого чавуну розпадається, утворюючи графіт пластівчастої форми. Залежно від структури металевої основи розрізняють ковкі феритний і перлітний чавуни. Феритні ковкі чавуни одержують з білих, які мають у своєму складі 2,4...2,8 % С; 0,8... 1,4 % Si; 0,3...0,4 % Mn; 0,08... 0,1 % S; <0,2 % P. Перлітні ковкі чавуни виготовляють з білих, які містять 2,8... 3,4 % С; 0,5...0,8 % Si; 0,4...0,5 % Mn; 0,12 % S ; 0,2 % P.

Залежно від показників міцності при розтязі і відносного видовження ковкі чавуни розрізняють за марками: КЧ30-6, КЧ33-8, КЧ35-10, КЧ37-12 - це феритні чавуни; КЧ45-6, КЧ50-4, КЧ56-4, КЧ60-3, КЧ63-2 -перлітні. З ковких чавунів виготовляють високоміцні деталі для змінних і ударних навантажень, підвищеного спрацювання, наприклад, шестерні, шатуни, картер заднього мосту, гальмівні колодки, ступиці, гачкові ланцюги, пальці різальних апаратів тощо.

**Високоміцні чавуни** - це різновид сірого чавуну з феритною або перлітною структурою, модифікованого магнієм або комплексними модифікаторами (магній з добавками силіцію та інші). В результаті модифікування одержують графіт кулястої форми і невеликих розмірів. Такі чавуни мають підвищену міцність і порівняно з сірими чавунами здатні чинити опір крихкому руйнуванню. Вони мають феритну або перлітну структуру металевої основи.

Залежно від границі міцності і відносного видовження високоміцні чавуни поділяють на такі марки: ВЧ38-17, ВЧ42-12, ВЧ45-5, ВЧ50-2, ВЧ60-2, ВЧ70-3, ВЧ80-3, ВЧ100-4, ВЧ120-4. Високі механічні властивості цих чавунів дозволяють використовувати їх для виготовлення деталей машин, що працюють за умов значних навантажень, замість поковок і виливків із сталей. З високоміцного чавуну виготовляють деталі ковальсько-пресового обладнання, прокатних станів, парових турбін, тракторів, автомобілів (колінчасті вали, поршні тощо).