

Спосіб прискорення сфероїдизації цементиту в вуглецевих та низьколегованих сталях: пат. 8742 Україна:

МПК C21D 1/78. № u200501530; заявл. 18.02.2005; опубл. 15.08.2005, Бюл. № 8. 1 с.

Корисна модель може бути застосована в металургійній та метвиробній галузях господарства, зокрема при виробництві каліброваної сталі призначеної для холодної висадки. В мікроструктурі такої сталі карбідна фаза повинна бути у вигляді глобулярних часток.

Існує проблема отримання наведеної мікроструктури за рахунок розвитку процесів сфероїдизації пластинкового цементиту перлітної колонії. Такий процес протікає дуже тривалий час та при цьому формуються глобулі, розмір яких змінюється в достатньо великих інтервалах.

Існує спосіб сфероїдизації карбідів в вуглецевих сталях по якому поводять гарячу прокатку, охолодження до температур на 20-100°C нижче A_{c1} , пластичну деформацію при цих температурах та відпуск при температурах 650-700°C [а. с. СССР №218930].

Недоліком наведеного способу є дуже значна тривалість процесу обробки. Наведений недолік обумовлено формуванням неповністю сфероїдизованої структури цементиту, тому що при односпрямованому деформуванні руйнуються лише ті пластини цементиту, які розташовані під кутами до максимального діючого напруження. Щоб уникнути формування нерівномірної сфероїдизованої структури метал піддають великим деформаціям, а це не завжди можна - обмеження по формі та розмірам виробів.

Найбільш близьким аналогом до технічного рішення, що заявляється, є спосіб сфероїдизуючої термічної обробки прокату з вуглецевих та легованих сталей, який включає гарячу прокатку, охолодження зі швидкістю, яка дозволяє запобігти перетворення аустеніту по перлітному механізму, до температури на 101-170°C нижче A_{c1} деформацію знакозмінним згином при відношенні товщини прокату по радіусу згину 0,5-1,0, охолодження на повітрі [А. с. СССР №1765205].

Недолік наведеного способу - недостатньо висока швидкість формування сфероїдизованої структури вуглецевої сталі, не менше 1сек.

Технічна задача, яка розв'язується способом, що заявляється, полягає в підвищенні швидкості сфероїдизації цементиту шляхом дії магнітного поля.

Суть корисної моделі полягає в тому, що спосіб прискорення сфероїдизації цементиту в вуглецевих та низьколегованих сталях, за яким після гарячої прокатки сталь охолоджують по двостадійній схемі спочатку до 800-900°, а потім після витримки 1-2с зі швидкістю вищою за критичне значення до температури на 101-170°C нижче A_{c1} , потім піддають знакозмінній деформації згином при відношенні товщини (діаметру) прокату до радіусу згину 0,5-1,0 та подальшому охолодженню на повітрі відрізняється тим, що з ціллю прискорення процесу сфероїдизації знакозмінне деформування проводять під дією магнітного поля напруженістю 1,8-4МА/м.

При напруженнях магнітного поля менше за значення 1,8МА/м експериментально спостерігається дуже низький вплив магнітострикційних явищ на рівень внутрішніх напружень. Наприклад, для сталі 65Г при охолодженні до 400°C при розвитку бейнітного перетворення практично спостерігаємо відсутність впливу магнітного поля напруженістю 1,7-1,8МА/м на інтенсифікацію дрейфу атомів вуглецю завдяки низькому рівню внутрішніх напружень (приблизно 10Н/мм²). При зростанні напруженості магнітного поля від 1,8 до 4МА/м спостерігається збільшення кількості місць зародження мартенситної фази, що приводить до значного диспергування структури в цілому. По своїй дії це дуже схоже на вплив механічного деформування на розвиток мартенситного перетворення при термомеханічному зміцненні сталі. Крім цього, для сталей в яких спостерігається дуже значна кількість залишкового аустеніту, піддаючи разом зі знакозмінним деформуванням дії магнітного поля досягаються умови розпаду залишкового аустеніту, що в цілому збільшує рівномірність сфероїдизованої структури сталі. Обмеження значення напруженості магнітного поля 4МА/м обумовлено ускладненнями устаткування при досягненні більш високих рівнів напруження.

Приклад використання способу. Сталь зі складом 0,5% вуглецю, 1,7% марганцю, 1,3% кремнію після гарячої прокатки при 950°C на діаметр 6,0мм піддають прискореному охолодженню зі швидкістю 350град/с до температури на 102°C нижче A_{c1} (625°C). Після цього виконуємо знакозмінний згин при цій температурі при відношенні діаметра прокату до радіуса згину 0,99 (радіус згину 6,06мм), разом з дією магнітного поля напруженістю 3МА/м. Термін формування сфероїдизованої структури цементиту складав значення до 0,5с.

Таким чином, обробка катанки з вуглецевих сталей способом, що заявляється, дає змогу досягти підвищення швидкості сфероїдизації цементиту.