

УДК 669. 141.25

Сажнев В.М.¹, Нечибой В.В.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. ІФ-511м НУ «Запорізька політехніка»

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ВИПРОБУВАНЬ НА УДАРНУ В'ЯЗКІСТЬ ВИСОКОМАРГАНЦЕВИХ СТАЛЕЙ

Зносостійкі сталі, самою розповсюдженою з яких є високомарганцева сталь типу 110Г13Л, використовуються для виготовлення деталей у гірничорудному, збагачувальному устаткуванні, сільськогосподарському, транспортному машинобудуванні. З цієї сталі виготовляють зуби та коромисла ковшів екскаваторів, щоки, валки, біла, молотки, броні дробарок, футерувальні плити кульових, стержневих, вихрових млинів, хрестовини і стрілки для залізничного транспорту та трамвайних колій, ланки гусениць екскаваторів, тракторів та багато інших відповідальних деталей – усього більше 400 найменувань [1].

Стійкість деталей в тій чи іншій машині залежить від природи матеріалу, з яким вони контактують, а також від властивостей сталі, таких як міцність, пластичність, ударна в'язкість, твердість, зносостійкість, холодостійкість, при цьому обов'язковою умовою надійної роботи машини є забезпечення відсутності аварійних поломок її деталей, які або самі є робочими органами, або виконують бронефутерувальні функції деталей.

Усі ці деталі піддаються зношуванню, при цьому кожна деталь працює в специфічних умовах. Одна зношується при великих динамічних або статичних навантаженнях, інша – при навантаженнях, що вигинають, а третя – піддається тільки абразивному стиранню. Можливе поєднання двох і більше типів руйнівної дії на одну і ту ж деталь [2]. Всім цим діям протистоїть унікальна здібність високомарганцевої сталі зміцнюватися при зовнішніх навантаженнях.

Межі вмісту основних хімічних елементів, які встановлені держстандартом для зносостійкої аустенітної сталі 110Г13Л, вміщують в себе оптимальні концентрації марганцю та вуглецю сталі Гадфільда (12% марганцю і 1,2% вуглецю) і охоплюють ще достатньо широкі інтервали, що приводить до значних змін у стабільності аустеніту і, відповідно, у властивостях сталі. Крім того, в сучасних умовах при виготовленні виливків із сталі 110Г13Л найчастіше плавки проводять методом переплаву відходів, з використанням відпрацьованих деталей, як основного компонента шихти. При цьому, після розплавлення шихти в дуговій печі, вміст марганцю в металі знижується нижче нижнього рівня хімічного складу сталі 110Г13Л, а вуглецю, навпаки, піднімається на верхній рівень, а інколи і вище нього. Тому компенсувати недолік марганцю треба металевим марганцем, або низько-вуглецевим феромарганцем, що значно підвищує собівартість сталі. В результаті, щоб знизити вартість продукції, виливки виготовляють із сталей з марганцем на нижньому рівні, або нижче, а вуглецю – на верхньому, або вище, тобто далеко від класичного складу сталі Гадфільда.

Достатньо висока холодостійкість високомарганцевої сталі дозволяє деталям, виготовленим з неї, нормально працювати при низьких температурах. В таких умовах найбільш важливим показником роботоздатності стає відсутність аварійних поломок деталей, яка забезпечується в першу чергу рівнем ударної в'язкості сталі. Дослідженням впливу концентрацій вуглецю і марганцю на ударну в'язкість при негативних температурах і встановленню можливості використання отриманих результатів для прогнозування властивостей сталі і була присвячена дана робота.

Випробування проводили на литих зразках сталей 110Г13Л, 110Г10Л, 110Г8Л, загартованих у воді з температури 1050 °С.

Ударну в'язкість (КСУ) визначали на копрі МК-30А при температурах +20 °С, -20 °С, -40 °С, -60 °С. Охолоджуюче середовище – суміш спирту з рідким азотом. Результати досліджень впливу температури випробувань і концентрацій в сталі марганцю і вуглецю наведені на рисунках 1 і 2.

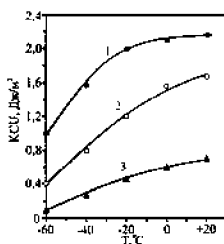


Рисунок 1 – Залежність ударної в'язкості високомарганцевих сталей від температури випробувань: 1 – 110Г13Л; 2 – 110Г10Л; 3 – 110Г8Л

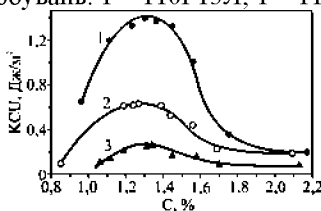


Рисунок 2 – Вплив вуглецю на ударну в'язкість високомарганцевих сталей при 40 °С: 1 – Г13Л; 2 – Г10Л; 3 – Г8Л

Результати досліджень показали, що зниження концентрації марганцю в сталях приводить до зниження значень ударної в'язкості при всіх температурах випробувань, а підвищення концентрації вуглецю з 0,8 до

2,2% в усіх марках сталей впливає на ударну в'язкість екстремально, з максимумами в межах концентрацій вуглецю 1,2...1,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Давыдов Н.Г. Высокомарганцевая сталь [текст] / Н.Г. Давыдов. – М.: Металлургия, 1979. – 176с.
2. Ямшанов П. И. Износостойкость литых деталей из стали Г13Л. В кн.: Производство крупных машин [Текст] / П.И. Ямшанов, Б.А. Никулин, А.П. Копысова. – Москва: Машиностроение, 1965, вып. 8. Литейное производство. С. 3 – 134.