

УДК67.019

Кульпіна О.В.¹

Глотка О.А.²

¹ студентка групи ІФз-219м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доцент кафедри ФМ НУ «Запорізька політехніка»

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЧИН РУЙНУВАННЯ ПОКОВКИ ЗІ СТАЛІ 12Х18Н10Т

Сталь 12Х18Н10Т широко використовується в промисловості так як характеризується високою корозійною стійкістю в різного роду агресивних середовищах (азотні, оцтові, лужні, фосфорні та сольові розчини). Також сталь при належній термічній обробці (гартування 1050-1100°С) набуває достатньо високих механічних характеристик, особливо ударної в'язкості та пластичності: σ_b - 550-650 МПа, $\sigma_{0,2}$ - 225-315 МПа, КСЧ - 215-372 кДж / см², δ_5 – 46-74%. Основними легувальними елементами є Сг та Ні.

Високий вміст Сг (від 17 до 19%) забезпечує здатність металу до пасивації і обумовлює сильні антикорозійні характеристики сталі. Додавання нікелю (від 9 до 11%) переводить сталь в аустенітний клас. Це властивість має виключне значення, дозволяючи поєднувати технологічність нержавіючої сталі з розширеним комплексом експлуатаційних характеристик. Вміст Ні і Сг надає специфічний вплив на стабільність аустеніту при охолодженні з температури обробки (1050-1100°С) на твердий розчин. Для того щоб сталь мала повністю аустенітну структуру при температурі, що перевищує 900°С, достатньо присутності 0,1% вуглецю. Це обумовлено сильним аустенітоутворювальним впливом нікелю.

Додавання до складу сильноокарбідоутворювального елемента – титану дозволяє усунути схильність сталі до міжкристалічної корозії. Вступаючи в реакцію з вуглецем, він утворює тугоплавкий карбід ТіС. Кремній, вміст якого в 12Х18Н10Т не більше 0,8% має дегазуючі властивості. Додавання елемента збільшує міцність матеріалу і межа плинності, проте трохи знижує пластичність, що ускладнює холодну прокатку. Введенням марганцю викликається уповільнення швидкості росту зерна, що сприяє отриманню дрібнозернистої структури.

Поківки із козійно-стійких сталей згідно ГОСТ 25054-81 мають задовольняти таким вимогам: на поверхні поковок не повинно бути механічних пошкоджень і дефектів, що знижують міцність, працездатність і погіршують зовнішній вигляд, на необроблюваних поверхнях поковок поверхневі дефекти, крім окремих вм'ятин від окалини і вибоїн, повинні бути видалені погою вирубкою і зачисткою, глибина якої не повинна виводити

розміри поковок за граничні відхилення за кресленням. Проте поковка, що досліджується має дефект на зачищеній ділянці обточеної поверхні проби уявляє собою залишок розкованого забруднення. Як відомо, найбільш поширеними дефектами, що приводять до браку поковок, є: дефекти вихідного матеріалу; дефекти, що виникають при різанні вихідного матеріалу на заготовки; дефекти від нагрівання і пластичної деформації. Аналіз електронних зображень свідчить про те, що дефект супроводжується наявністю укрупнених частинок карбіду титану TiC , та можлива наявність неметалевих включень. Нерівномірний розподіл карбідів титану в поковці може знижувати пластичність та ударну в'язкість сталі. Неметалеві включення в сталі 12X18H10T можуть впливати на її корозійностійкість за рахунок того, що в процесі кристалізації і подальшого охолодження сталі в зоні навколо них формується структурна неоднорідність, яка характеризується підвищеним рівнем запасеної поверхневої і пружної енергії. В результаті атоми на поверхні розділу металу з неметалевими частками мають значно вищий енергетичний стан в порівнянні з іншими ділянками сталі і, тому, схильні до прискореного корозійного впливу середовища. Наявність такого роду дефектів може бути наслідком порушення режиму виплавки, також виявлено, що наявність в шихті стружки перевищувала норму встановлену ТИ 143-С-12, а саме її кількість складає 63,2%, а повинна 15%. Отже, порушення режиму виплавки та перевищення кількості стружки в шихті при завалці призводить, що утворення неметалевих вкраплень та укрупнення карбідної фази, що призводить до погіршення властивостей сталі.