

УДК 621.326

Т.О. Буюк, С.Ю. Мариненко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗВАРЮВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ З НЕРЖАВІЮЧИХ СТАЛЕЙ

T.O. Buyak, S.Y. Marynenko

WELDING OF STAINLESS STEEL STRUCTURES

Харчова промисловість України все більше потребує різного роду продукції з нержавіючої сталі, що пов'язано з бурхливим зростанням виробництва напоїв, консервів і якісної питної води. Основним легируючим елементом нержавіючої сталі є хром. З підвищенням рівню хрому в сталі підвищується її корозійна стійкість. Окрім корозійної стійкості перевагою нержавіючої сталі є легкість обробки. Нержавіюча сталь добре зварюється, стійка до атмосферних умов, а також до впливу більшості кислот і лужних розчинів. Такі нержавіючі сталі успішно використовуються у будь-яких галузях промисловості. Корозійна стійкість виробів з нержавіючих сталей зумовлена впливом хрому, що входить до їх складу. Завдяки особливій здатності утворювати на поверхні сталі стійку захисну плівку окислу металу, хром має властивість самозахисту проти атмосферної корозії і дії ряду хімічних речовин. Це пояснюється тим, що вільна поверхня хрому або залізо-хромистого сплаву на повітрі швидко окислюється і покривається дуже стійкою плівкою, яка захищає вироби з нержавіючої сталі від подальшого окислення. Також корозійна стійкість нержавіючої сталі суттєво залежить від вмісту. У сталях з вмістом 13-15% хрому корозійна стійкість знижується при вмісті вуглецю 0,3-0,4%. Основною проблемою при зварюванні легованих сталей з підвищеним вмістом хромом, є їх схильність до утворення холодних тріщин, з чим пов'язане значне ускладнення технології зварювання. В ряді випадків зварні з'єднання цих сталей мають низькі експлуатаційні властивості навіть у термообробленому стані. Головну відповідальність за низьку технологічність сталей несе вуглець, який окрихлює мартенсит. Значний вплив на технологічні та експлуатаційні властивості високохромистих сталей має також їх фазовий склад. Зокрема, наявність залишкового аустеніту підвищує стійкість металу зварних з'єднань проти утворення холодних тріщин. Відчутного покращення зварюваності високохромистих сталей можна досягнути зниженням вмісту вуглецю в них до 0,03...0,05%. Також суттєвого покращення в'язкості даних сталей можна досягнути зниженням вмісту вуглецю до 0,01% і нижче. Такі безвуглецеві сталі, які практично не реагують на термічний цикл зварювання і можуть експлуатуватися без термічного оброблення зварних з'єднань. Однак мала кількість або відсутність вуглецю потребує долегуння сталей нікелем для збалансування їх фазового складу. При вмісті хрому 12-14% досягти мартенситної структури у безвуглецевих сталях можна легуванням нікелем в кількості 2-5%. Прикладом можуть служити марки сталей, що застосовуються в енергетичному машинобудуванні – 03X14H5MФ, 06X12H3Д, 01X14H5MФ-ВН. Для цих сталей σ_B має значення 850, 900, 800 МПа відповідно, ударна в'язкість KCV – 2,1; 1,8; 3,1 МДж/см² відповідно. При дії термічного циклу зварювальна в'язкість маловуглецевих сталей дещо знижується, а безвуглецевої (01X14H5MФ-ВН) залишається на дуже високому рівні, тобто ця сталь практично не реагує на термічний цикл зварювання. Для покращення властивостей металу зони термічного впливу маловуглецевих сталей застосовують їх термічне оброблення – високий відпуск при температурі дещо нижче критичної A_{c1} . Такий відпуск дозволяє знизити рівень напружень в металі зварних з'єднань, а також підвищити пластичність і в'язкість сталі в зоні термічного впливу завдяки відпуску мартенситу та формуванню дрібнодисперсного аустеніту в її структурі.