

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БАЗОВИХ ВУЗЛІВ СТАНИН ВЕРСТАТІВ

Виготовлення станин у зварному варіанті надає нові завдання для проєктантів: випробування зварно-литих базових деталей в експлуатаційних умовах; удосконалення методів розрахунку базових вузлів; розробка раціонального конструктивного оформлення зварних базових вузлів з метою підвищення несучої здатності станин. Необхідно для вирішення заданої мети удосконалити технологічні методи зварювання базових вузлів. Зварні з'єднання мають більш високі показники жорсткості на згин ніж виготовлені з литва. До того ж деформаційні явища при циклічних навантаженнях зварних конструкцій значно нижче ніж литва. Однак методика розрахунку зварних конструкцій базується не на дослідженнях і розрахунку саме зварно-литих з'єднань, а на розрахунку типових зварних з'єднань згідно ГОСТ 5264–80. Тому відсутність таких досліджень і розрахунків приводить до неадекватних запасів міцності саме у зварних вузлах, присутності концентраторів напруги через нераціональну конструкцію вузла, що може додатково вести до збільшення напружень які перевищують розрахункові [1]. При підготованні зразків методом виливки була врахована типова технологія для зняття остаточних напружень з ливарних деталей термообробкою. Радіус галтелі гладких зразків був визначений згідно ДСТУ 3321:2003. Після виливки зразків, остаточного охолодження, зачищення литва, видаляли ливникові системи та надливи – механічним засобом для зменшення остаточних напружень у металі. Для контролю якості термічного оброблення і якості металу литва використовували зразки-свідки згідно ДСТУ 8781:2018. Було враховано розміри і конструкції захватів для кріплення зразків при випробуванні на втому. Для визначення чутливості сталі 35Л та Ст45 до концентраторів напружень – зразки виготовляли ступінчасті (рис.1).

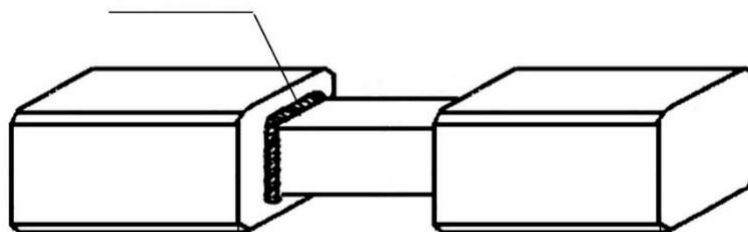


Рис. 1. Принципова схема зразку для визначення чутливості до концентрації напружень

Технологія термообробки: температура нагрівання складала – 670÷890 °С, швидкість нагрівання 70÷80 °/год., впродовж нагріву в районі фазових перетворень призначалася 1,5 годинна витримка. Тривалість витримки при температурі нормалізації – 4 години. Після витримки зразки видавали на повітря і охолоджували у цеху до температури 200 °С. Відпал виконували негайно при температурі 600÷550 °С з тривалістю витримки 2,5 години. Після витримки зразки охолоджували разом з піччю до температури не вище 200 °С, потім їх витягали на стелаж прольоту цеха. Для контролю якості термічної обробки і металу зразків, разом з ними проходили і зразки-свідки. По 4 зразка-свідка, форма і розміри яких відповідали основним зразкам. Отримані таким чином зразки (моделі реальних зварних вузлів) перед випробуванням піддавалися заключній механічній обробці. Фрезерували головки кожного зразка до чистових розмірів. Окремі серії зразків піддавалися додатковій механічній обробці після зварювання – видалялося підсилення зварного шва. Якщо розглядати з позиції міцності, отриманий зварний шов та його вплив на міцність базових вузлів, то саме оцінка міцності зварного шва і зони термічного впливу впливає на структуроутворення і працездатність конструкції. Мікроструктура сталей Ст45 і сталі 35Л, прийнятих для випробувальних зразків, ферито-перлітна. Сталь 35Л, виготовлена методом литва, має структуру також ферито-перлітну, але з особливостями, які притаманні доевтектоїдній сталі (яка піддавалася термічній обробці). Тобто у зонах розплаву металу при зварюванні можуть виникати найрізноманітніші поєднання структур, тип, особливості і характер яких залежить від великої кількості факторів. При дослідженні мікроструктури видно, що такі дефекти як пори непроварювання, місцева несучільність – не виявлені. Метал досить щільний. При порівнянні зразків з термообробленням і зразків без термооброблення при візуальному контролі чітко видно, що зона термічного впливу з боку сталі 35Л більша, ніж з боку Ст45, і видна стрічковість наплавленого металу. Після термічної обробки мікроструктура сильно не змінюється, але зберігається чітка окресленість зони шва і зони термічного впливу.

Література:

1 Васильченко Я.В., Малигін М.О. Ремонт базових деталей верстатів у литому виконанні / Матеріали VIII Міжнародної науков-технічної конференції «Перспективні технології, матеріали й обладнання в ливарному виробництві» // Краматорськ, ДДМА. – 2021. – С. 31.