

УДК 669-1.620

ОЦІНКА ЯКОСТІ МЕТАЛУ ТРУБНОЇ ЗАГОТОВКИ З ФЕРИТО-МАРТЕНСИТНОЇ СТАЛІ ЕП 450-Ш (12Х13М1БФР-Ш)

Автор – к. т. н., доц. каф. МІОМ Наталія Грузін

hruzin.nataliia@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Розвиток атомної та теплової енергетики потребує впровадження нових конструкційних матеріалів, які забезпечують більшу ефективність роботи енергетичних установок [1].

У теперішній час у активних зонах атомних реакторів різного типу використовують в активних зонах оболонки тепловиділяючих елементів (ТВЕЛ) зі сплавів цирконію та корозійностійких сталей типу Х18Н10Т.

У роботі розглянуто якість трубної заготовки ферито-мартенситного класу сталі марки ЕП 450-Ш (12Х13М1БФР-Ш) для виготовлення тонкостінних труб для активної зони атомних реакторів.

В дослідженні якості металу заготовки сталі марки ЕП450-Ш [2] використовували ковану заготовку діаметром 150 мм, довжиною 1200–1700 мм двох плавів СШ-7751 та СШ-7765 в обдертому, невідпаленому стані.

Якість металу заготовки забезпечує електронна променева виплавка та шлаковий переплав.

Слід відмітити, що вимоги технічних умов 14-1-2488-78 на поставку заготовки по механічним властивостям факультативні. Технічними умовами не встановлені норми забрудненості металу заготовки неметалевими включеннями. У сертифікат заносяться фактичні результати контролю по оксидним, сульфідним та силікатним включенням, а також нітридам та карбонітридам.

По сертифікатним даним отриманих заготовок по хімічному складу відповідає нормам ТУ 14-1-2488-78 [3].

Досліджено макроструктура металу заготовки діаметром 150 мм плавки СШ-7751. Макроструктура щільна без слідів дефектів. Виявлений ліквацийний квадрат, оцінений 1 балом.

Показано, що досліджуваний метал обох плавів характеризувався невеликою забрудненістю оксидними, сульфідними та силікатними включеннями, зміст яких не перевищувало 0,5 балів.

Встановлено, що зміст нітридів і карбідів ніобію у металі достатньо великий та досягає в окремих ділянках 5 балів.

Результати випробувань на ударну в'язкість, які проводили на зразках розміром $5 \times 10 \times 55$ мм показали високу схильність до крихкого руйнування металу заготовки як в стані поставки, так і після термічної обробки.

В обох досліджуваних станах показник КСУ не перевищує 87 кДж/м^2 .

По даним сертифікату механічні властивості металу, в основному відповідають вимогам технічних умов за температур випробування $20, 350, 600^\circ\text{C}$ за виключенням межі текучості за 20°C , показник якого ($\sigma_{0,2} = 548 \text{ МПа}$) нижче норми ($\sigma_{0,2}$ не менш 550 МПа), передбаченою ТУ 14-1-2488-78.

Проведені дослідження, показали можливість виготовлення труб з одержаних трубних заготовок. Напрямок дослідження слід вважати актуальними, тому що освоєння нових матеріалів – сталей ферито-мартенситного класу для нового покоління енергетичних установок дозволить значно підвищить ефективність їх роботи.

Список використаних джерел

1. Ма Б. М. Материалы ядерных энергетических установок. Пер. с англ. Москва : Энергоатомиздат, 1987, 408 с.
2. Шишков М. М. Марочник сталей : довідник. Вид 3-е, доп. Донецьк, 2000. 456 с.
3. Блощинський Г. П., Ворона В. М. Труби сталеві безшовні для котельних установок і трубопроводів. ТУ 14-3-190-2004. Дніпро, 2004. 10 с.