

Аналіз побудованих моделей $d-\sigma_B$ ($\sigma_{0,2}$, δ) дозволяє зробити висновки, що при подрібненні розміру дендритної комірки з 153–145 до 55–42 мкм. рівень σ_B зростає на 30–40 МПа (на 25–30%), рівень $\sigma_{0,2}$ зростає на 10–15 МПа (на 10%), а рівень δ зростає на 1–2 одиниці (на 30–35%).

Таким чином, на основі аналізу побудованих математичних моделей встановлено ступінь впливу середнього розміру дендритної комірки на рівень механічних властивостей промислового сплаву АМгбл.

УДК: 669.14:539.37/.38:532.528

Кучеренко П.М., Шипицин С.Я., Степанова Т.В.

Фізико-технологічний інститут металів і сплавів НАН України, м. Київ

МЕХАНІЗМИ ДЕФОРМАЦІЙНОГО ЗМІЦНЕННЯ І КАВІТАЦІЙНА СТІЙКІСТЬ Cr-Mn-N-V СТАЛЕЙ

Прикладне завдання досліджень – розробка економно легованих, технологічних, з високою міцністю, корозійною і кавітаційною стійкістю перспективних Cr-Mn-N-V сталей для заміни стандартних аустенітних Cr-Ni, високолегованих W, Mo, Co нержавіючих мартенситних і мартенситостаріючих сталей, кобальтових і титанових сплавів. Розробляемі Cr-Mn-N-V сталі для запірної і регулюючої арматури агрегатів в тепловій і атомній енергетиці повинні дозволити підвищити параметри пару по температурі до 650 °С і тиску до 35 МПа і, як наслідок – коефіцієнт корисної дії енергоблоків до 48-50%.

Наукова мета досліджень – визначити ефективність механізму деформаційного зміцнення Cr-Mn-N-V сталі за рахунок здвигового мартенситного перетворення $\gamma \rightarrow \epsilon \rightarrow (\alpha M)$ і дислокаційного зміцнення за механізмом Орована і, головне, ефективність впливу цих механізмів на рівень кавітаційної стійкості металу.

Дослідження проводили на аустенітних, корозійностійких сталях 17X14Г14АФ, схильної після гомогенізації при 1200 °С до деформаційного зміцнення за рахунок мартенситного перетворення, та 17X14Г19АФ, яка після гомогенізації та старіння 700 °С має стабільну аустенітну матрицю зміцнену дисперсійними частинками нітриду ванадію розміром до 40 нм і яка деформаційно зміцнюється за механізмом Орована.

Встановлено, що при однаковому рівні механічних властивостей сталей у вихідному стані деформаційне зміцнення за рахунок мартенситного перетворення на 25-30% перевищує деформаційне зміцнення механізмом Орована. Деформаційне зміцнення визначали за підвищенням твердості макрозразків при їх стисканні на 12-16% довжини (3-4% відносного подовження при розтягуванні).

В той же час, деформаційне зміцнення за механізмом Орована забезпечує, у порівнянні з мартенситним механізмом, підвищення у 2-3 рази рівня кавітаційної стійкості сталі. Кавітаційна стійкість визначалась за втратою маси зразків на магнітострикційній установці УЗДН-2Т у водному середовищі з частотою коливань – 22 кГц.

Крім того, деформаційне зміцнення за механізмом Орована забезпечує суттєве, майже у 10 разів, підвищення теплової стабільності деформаційного зміцнення. Так, зменшення твердості деформаційно зміцнених сталей після провокуючого відпуску при 300 °С у сталі 17Х14Г14АФ склало 33 НВ, а у сталі 17Х14Г19АФ – 3 НВ.

Таким чином встановлено, що в аустенітних сталях рівень і тепла стабільність кавітаційної стійкості визначається не тільки ефективністю і механізмом деформаційного зміцнення, а, головним чином, їх впливом на структурно-фізичну неоднорідність металу. Перевагу в цьому плані має дислокаційне деформаційне зміцнення механізмом Орована, за рахунок розповсюдження деформаційних дислокацій в об'ємах металу біля дисперсійних частинок і границь полігонізованої структури.

УДК 621.745.3:669.296

С. В. Ладохин

Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, г. Киев

ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЛАВКИ И ЛИТЬЯ ЦИРКОНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Использование электронно-лучевых установок для плавки и литья циркониевых сплавов представляет интерес для решения задачи создания отечественного ядерно-топливного цикла. Накопленный к настоящему времени опыт плавки и рафинирования этих сплавов с использованием электронно-лучевого нагрева позволяет предложить три возможных варианта плавильно-рафинировочных агрегатов для получения слитков, для получения литых трубных заготовок и комбинированного для получения как слитков, так и литых заготовок. Выбор того или иного варианта будет