

Влияние радиационных дефектов на распад аустенита в стали ЭИ-69

ВЬЮНИК И. М., КОНОЗЕНКО И. Д., КРУЛИКОВСКАЯ М. П.

УДК 669.017.3:621.78

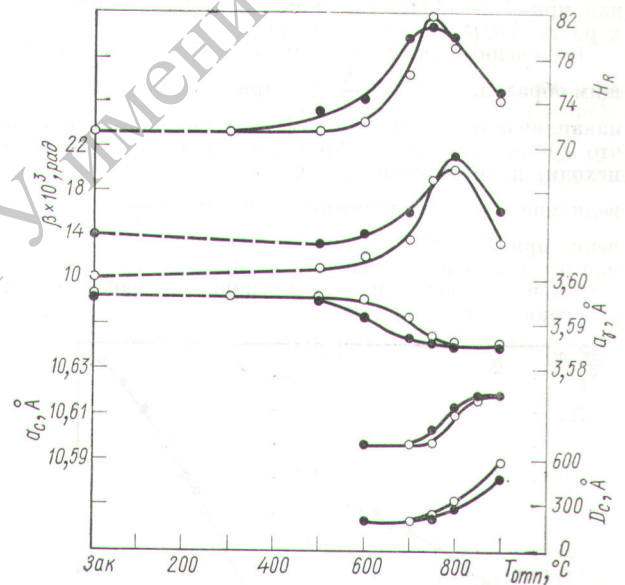
Рассмотрено влияние дефектов, образованных под нейтронным облучением, на распад аустенита в стали ЭИ-69. Закаленные образцы стали ЭИ-69 (0,42% С, 13,35% Cr, 13,68% Ni, 2,08% W, 0,33% Mo и 0,14% Fe), имеющей однородный состав (пересыщенный углеродом аустенит), облучали быстрыми нейтронами реактора ВВР-М при температуре 60 °С. Средняя интегральная доза облучения составила $3,5 \cdot 10^{18}$ нейтр/см². Для изучения температурной устойчивости дефектов, созданных в облученной стали, и влияния облучения на распад аустенита образцы отпускали при различных температурах в течение 30 мин (последовательно повышая температуру образца) и 3 ч (на разных образцах). Закаленные и отпущенные образцы исследовали рентгеноструктурным методом, изучали микроструктуру и измеряли микротвердость и твердость (рисунок).

Показано, что облучение приводит к увеличению микротвердости (H_v) аустенитных зерен на 40 кг/мм^2 . Повышение величины H_v свидетельствует об упрочнении аустенита под облучением вследствие образования в нем дефектов.

Отпуск стали в области температур 400—550 °С приводит к уменьшению микротвердости из-за отжига дефектов. Однако величина H_v при отпуске не достигает значения, свойственного закаленному состоянию. Такое изменение микротвердости в стали ЭИ-69 можно объяснить началом распада аустенита. Действительно, вакансии, возникающие в результате нейтронного облучения, могут способствовать появлению сегрегаций углерода в закаленной стали.

Таким образом, непосредственно за процессом отжига дефектов можно проследить только в интервале температур 400—450 °С, по кинетике изменения микротвердости при 448 и 445 °С определена энергия активации E_a возврата микротвердости. Полученная величина оказалась равной 0,63 эВ.

Образование в стали ЭИ-69 сегрегаций углерода непосредственно под облучением привело к ускорению распада аустенита в облученной стали по сравнению с обычными условиями. Это установлено путем рентгеноструктурных исследований и изучения микроструктуры. В облученной стали параметр решетки аустенита a_γ начинает уменьшаться уже после отпуска при 500 °С, а в обычных условиях только после 600 °С. Карбидная



Изменение твердости H_R , ширины рентгеновской линии (311) β , параметра решетки a_γ , γ -твердого раствора, параметра решетки a_C и размера блоков D_C карбида $Me_{23}C_6$.
○ — необлученные; ● — облученные образцы стали ЭИ-69.

фаза обособливается от аустенита в облученной стали при температуре на 100 °С меньшей, чем в необлученной (600 и 700 °С соответственно).

Показано, что основное различие в состоянии составляющих фаз (карбида и аустенита) в облученной и необлученной стали обнаружено главным образом на стадии старения.

(№ 744/7453). Поступила в Редакцию 25/VI 1973 г. Полный текст 0,5 а. л., 5 рис., 1 табл., 13 библиографических ссылок.)