

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ «ВРЕМЯ – ТЕМПЕРАТУРА – ФАЗОВАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ» ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО СПЛАВА ХН63МБ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕРОДА

Дедов К.В.^{1*}, Асеев М.А.², Гибадуллина А.Ф.¹, Пантюхин А.П.²,
Жиляков А.Ю.¹, Половов И.Б.¹, Беликов С.В.¹, Шевакин А.Ф.², Ребрин О.И.¹

¹Уральский федеральный университет имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии
имени И.П.Бардина», г. Москва, Россия

*E-mail: kdedof@mail.ru

CONSTRUCTION OF «TIME – TEMPERATURE – PRECIPITATION» DIAGRAM FOR MODIFIED KHN63MB ALLOY WITH LOW CARBON CONTENT

Dedov K.V.^{1*}, Aseev M.A.², Gibadullina A.F.¹, Pantyukhin A.P.²,
Zhilyakov A.Yu.¹, Polovov I.B.¹, Belikov S.V.², Shevakin A.F.², Rebrin O.I.¹

¹Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²FSUE I.P. Bardin Central Research Institute for Ferrous Metallurgy, Moscow, Russia

The thermal stability of KhN63MB alloy with low carbon content was investigated. It was shown that formation of carbide phases does not take place. Phase structure of excessive carbide phases was characterized. The constructed «time – temperature – precipitation» diagram allows to determine the maximal temperature and time of alloy's operation in contact with molten salts.

Ядерно-энергетические установки, работающие на быстрых нейтронах с активной зоной и теплоносителем в виде солевого расплава, относятся к совершенно новому поколению безопасных ядерных реакторов. Однако внедрение подобных установок на основе расплавленных солей в реальные технологические процессы сдерживается рядом проблем, одной из которых является отсутствие конструкционных материалов, сохраняющих стойкость в крайне агрессивных условиях.

Для решения данной задачи ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии имени И.П.Бардина» был разработан изготовлен отечественный коррозионностойкий сплав на основе системы «Ni-Cr-Mo» с целью рассмотрения его в качестве конструкционного материала, контактирующего с расплавленными солями. В настоящей работе осуществлено исследование его термокинетической стабильности с позиции устойчивости аустенитной матрицы на основе γ -твердого раствора в широком температурном интервале.

Оценка кинетики образования выделения избыточных фаз и их морфологии возможна при искусственном старении сплавов и последующем построении диаграммы «температура – время – сенсбилизация» (рисунок 1). Для построения данных диаграмм нами использован способ металлографического анализа с помощью просвечивающей электронной микроскопии образцов, состаренных при различных температурах и времени выдержки. Данный метод имеет существенное преимущество перед косвенными способами построения С-образных диаграмм, так как однозначно характеризует процесс выделения избыточных фаз.

Показано, что в ходе термического старения образования карбидных фаз по границам зерен не происходит, что должно положительно сказаться на коррозионной стойкости материала. Формирование цепочечных (черные точки, рис. 1) и коагулированных цепочечных (серые точки, рисунок 1) интерметаллидных фаз отмечено в диапазоне температур от 600 до 1000 °С. Методом просвечивающей электронной микроскопии показано, что зернограницные выделения представляют собой сигма-фазу.

Построенная диаграмма позволяет подобрать максимальные температуры эксплуатации материала и оценить температурно-временные условия охлаждения материала после проведения гомогенизирующего отжига

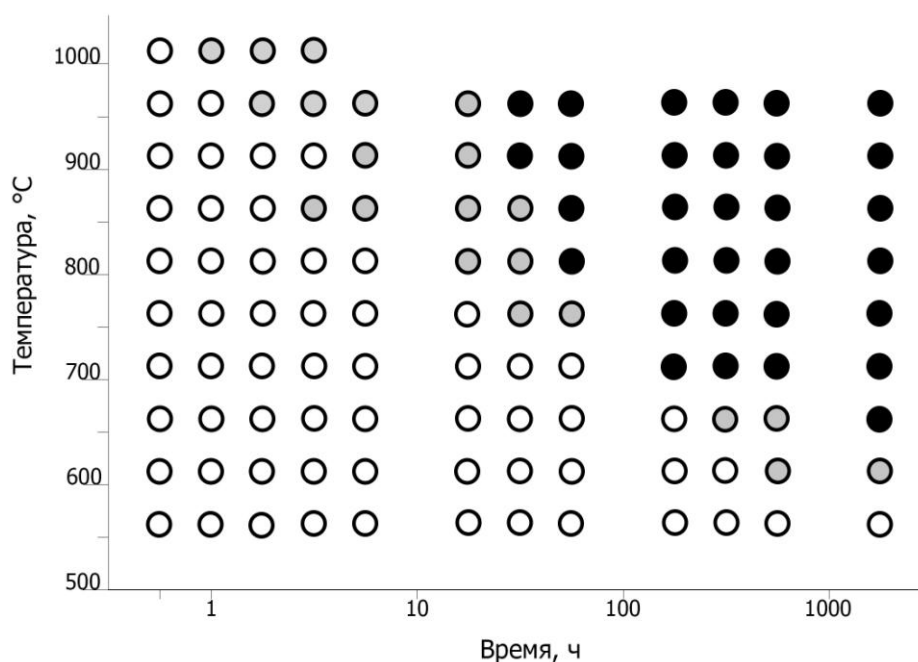


Рис. 1. Диаграмма «время – температура – фазовый состав» для модифицированного сплава ХН63МБ с пониженным содержанием углерода.