

УДК 669.715

**ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОХЛАЖДЕНИЯ ПРИ ЗАКАЛКЕ НА СТРУКТУРУ И
КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ СПЛАВА В-1341Т1**Т. Н., Еровенкова⁽¹⁾, И. Бенариеб⁽²⁾, Ю.А. Пучков⁽¹⁾

*Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана,
Национальный исследовательский университет (МГТУ им. Н. Э. Баумана)⁽¹⁾, ФГУП
«Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов» НИЦ
«Курчатовский институт»⁽²⁾*

*Научный руководитель: Пучков Ю.А.
кандидат наук, доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра «Материаловедение»*

В настоящее время в промышленности одним из востребованных материалов являются деформируемые сплавы системы Al-Mg-Si-(Cu) [1-2]. Перспективным сплавом этой системы для применения в различных отраслях техники является российский высокотехнологичный сплав В-1341 (типа АВ) [3-4].

Цель настоящей работы - исследование влияния режимов охлаждения при закалке на структуру и коррозионную стойкость сплава В-1341 в водных растворах NaCl.

Объектом исследования служили холоднокатаные листы из сплава В-1341Т, изготовленные рулонной прокаткой в промышленных условиях ОАО «КУМЗ». Химический состав определен методом спектрального анализа, % (масс.): 97,6 Al; 0,6 Mg; 1,0 Si; 0,2 Cu; 0,3 Mn; 0,2 Fe; 0,1 Ca; 0,01 Cr, 0,01 Zn, 0,06 Ti.

Образцы подвергали непрерывной закалке. Нагрев под закалку всех образцов проводили в печах сопротивления до температуры 530 °С, выдержка составляла 10 мин. Непрерывную закалку образцов проводили в разных средах (вода, воздух, асбест), при этом в садке на одном из образцов устанавливали термодатчик для определения скорости охлаждения. После закалки все образцы незамедлительно помещали в термостат на искусственное старение при температуре 170 °С в течение 14 ч в воздушной атмосфере.

Микроструктуру сплава исследовали методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) – на микроскопе JSM 2000-EX.

Для исследования влияния режимов охлаждения на коррозионную стойкость в водном растворе NaCl применяли вольтамперометрический метод. Значения поляризационного сопротивления R_p , плотности коррозионного тока $j_{кор}$ и линейного показателя коррозии $K_{п}$ рассчитаны методом поляризационного сопротивления по методике, изложенной в стандарте ASTM G102.

Результаты исследований и их обсуждение

Расчеты методом поляризационного сопротивления показали, что значения коррозионного тока и линейный показатель коррозии образца, охлажденного в воде ниже, чем для образца, охлажденного в воздушной атмосфере лаборатории. Причиной более высокой коррозионной стойкости образца, закаленного в воде, является более высокая гомогенность сплава, отсутствие крупных включений β -фазы, образовавшихся на дисперсоиде во время охлаждения [5]. Скорость коррозии образцов из сплава В-1341, охлажденных в воздушной атмосфере лаборатории и асбесте, соответственно на 1 и 2 балла выше, чем у образцов, охлажденных в воде. (См. Табл. 1).

Таблица 1. Влияние режима охлаждения после выдержки при 530 °С на показатели коррозии образцов из сплава В-1341 в 0,04% и 3% водном растворе NaCl. В скобках указаны характеристики скорости коррозии в 3% водном растворе NaCl

Режим охлаждения	R_p , Ом	$j_{кор}$, мкА/см ²	K_p , мкм/год	Балл	Характеристика коррозионной стойкости
в воде	155856 (7365)	0,103 (2,172)	1,12 (23,7)	2 (4)	весьма стойкий (стойкий)
в воздушной атмосфере лаборатории	58366	0,274	2,89	2	весьма стойкий
в асбесте	30376	0,527	5,74	3	весьма стойкий
в воздушной атмосфере печи	68332	0,234	2,55	2	весьма стойкий

Выводы

1. Показано, что уменьшение скорости охлаждения при закалке приводит к увеличению линейного показателя скорости коррозии состаренного деформируемого алюминиевого сплава В-1341. Увеличение скорости коррозии объясняется образованием и увеличением размеров вторичных анодных выделений β -фазы (Mg_2Si) на включениях дисперсоида, имеющего катодный характер.

2. Увеличение концентрации соли в электролите приводит к изменению структуры и поляризационного сопротивления защитных пленок, изменению скорости электрохимической коррозии.

Литература

1. Бенариев И., Дуюнова В.А., Оглодков М.С., Пучков Ю.А., Пахомкин С.И. Применение анализа закалочного фактора для прогнозирования дисперсионного упрочнения листов из алюминиевого сплава В-1341 системы Al - Mg - Si //Металловедение и термическая обработка металлов. 2021. № 11 (797). С. 9-15.
2. Каблов Е.Н., Дуюнова В.А., Бенариев И., Пучков Ю.А., Сбитнева С.В. Особенности распада переохлажденного твердого раствора при закалке листов из высокотехнологичного сплава В-1341 системы Al - Mg - Si // Технология легких сплавов. 2020. № 3. С. 20-33.
3. Бенариев И., Пучков Ю.А., Клочков Г.Г., Лоцинин Ю.В., Сбитнева С.В. Исследование влияния скорости охлаждения при закалке на структуру и свойства листов из высокотехнологичного сплава В-1341 системы Al-Mg-Si //Материаловедение. 2019. № 7. С. 43-48.
4. Пучков Ю.А., Полянский В.М., Седова Л.А. Исследование влияния режимов изотермической закалки на структуру и свойства алюминиевого сплава В-1341Т //Металловедение и термическая обработка металлов. 2019. № 2 (764). С. 13-19.
5. Бенариев И., Пучков Ю.А. Разработка методики расчета параметров С-кривых диаграмм температура-время-свойство деформируемых сплавов системы Al-Mg-Si // Заготовительные производства в машиностроении. №2, 2018 с.