DOI: 10.30906/mitom.2025.7.21–21
УДК 669.017:621.785.78:669.715:546.63:546.831:620.17–18:620.193.2

Влияние добавок Sc и Zr на микроструктуру, механические свойства и коррозионные свойства алюминиевого сплава 7075

ЦИНЮЭ ЧЖУ[1], СИНЬИН ТЭН[1], ЧЖЭН ДУАНЬ[1], СЯО ХЭ[1], ГОЖУН ЧЖОУ[1], ЦЗИНЬФЫН ЛЭН[2]

[1] Школа материаловедения и машиностроения, Университет Цзинань, г. Цзинань, Китай (mse_zhougr@ujn.edu.cn)
[2] Ключевая лаборатория легких материалов, Нанкинский технический университет, г. Нанкин, Китай (jfleng@126.com)

Изучено влияние различного содержания Sc и Zr на микроструктуру, механические свойства и коррозионную стойкость алюминиевого сплава 7075 после термической обработки Т6. После обработки на твердый раствор и двухступенчатого старения когерентные частицы Al_3(Sc, Zr) эффективно закрепляли дислокации и границы субзерен, что препятствовало процессу рекристаллизации сплава и измельчало зерна. Благодаря упрочнению за счет измельчения зерна и упрочнению по Оровану, по сравнению с алюминиевым сплавом 7075 без добавления Sc и Zr, алюминиевые сплавы 0,1Sc – 0,2Zr – 7075 и 0,2Sc – 0,4Zr – 7075 продемонстрировали значительное повышение предела прочности на растяжение (на 88 и 124 МПа соответственно) и предела текучести (на 138 и 141 МПа соответственно). Установлено также, что совместное добавление элементов Sc и Zr препятствует росту и укрупнению фазы η′ и предотвращает образование более крупной фазы η ($MgZn_2$) вдоль границ зерен, за счет чего уменьшается склонность сплава к образованию питтинговых язв и, как следствие, повышается коррозионная стойкость.

Ключевые слова: алюминиевый сплав 7075; рекристаллизация; частицы Al_3(Sc, Zr); упрочнение; коррозионная стойкость.

Статья поступила 05.01.2024 г.

Полный текст статьи будет опубликован в журнале "Metal Science and Heat Treatment", November, 2025, V. 67, Is. 7 – 8.

Effect of Sc and Zr additions on microstructure, mechanical properties and corrosion behavior of 7075 aluminum alloy

QINGYUE ZHU[1], XINYING TENG[1], ZHENG DUAN[1], XIAO HE[1], GUORONG ZHOU[1], JINFENG LENG[2]

[1] School of Materials Science and Engineering, University of Jinan, Jinan 250022, China
[2] Key laboratory for Light–weight Materials, Nanjing Tech University, Nanjing 211816, China

The effects of different contents of Sc and Zr on the microstructure, mechanical properties and corrosion resistance of 7075 aluminum alloy after T6 heat treatment were studied. After solid solution and two-step aging, coherent Al_3(Sc, Zr) particles effectively pinned dislocations and subgrain boundaries, which hindered the recrystallization process of the alloy and refined the grains. Through fine grain strengthening and Orowan strengthening, compared with 7075 aluminum alloy without adding Sc and Zr, 0.1Sc – 0.2Zr – 7075 and 0.2Sc – 0.4Zr – 7075 aluminum alloys exhibited significant improvement in ultimate tensile strength (increased by 88 MPa and 124 MPa respectively) and yield strength (increased by 138 MPa and 141 MPa respectively). In terms of corrosion resistance, the co-addition of Sc and Zr elements hindered the growth and coarsening of η′ phase, and prevented the formation of larger η ($MgZn_2$) phase along the grain boundary, reducing the generation of pitting pits, thus improving its corrosion resistance.

Keywords: 7075 aluminum alloy, recrystallization, Al_3(Sc, Zr) particles, strengthening, corrosion resistance.

Original article submitted 05.01.2024.

The full article will be published in the translated version of the journal "Metal Science and Heat Treatment", November, 2025, V. 67, Is. 7 – 8.