DOI: 10.30906/mitom.2025.6.3–3
УДК 669.1.017:669.293:669.112.227.1:669.017.16:620.186.8:620.181.5

Влияние растворенных атомов и включений карбидных фаз на рост зерна аустенита в стали Fe – C – Nb

ЧАО ЛУ, ЦЗЯНЬЧУНЬ ЦАО, СИН ЛЮ, ВЭЙНАНЬ ЧЖАО, ЦЗИАО СЮЙ

Факультет материаловедения и инженерии, Куньминский университет науки и технологий, г. Куньмин, Китай
(nmcjc@163.com)

Исследованы закономерности роста зерна аустенита в структуре высокоуглеродистых сталей Fe – C – Nb различного состава и с разным состоянием включений, содержащих Nb. Проанализированы морфология первичного аустенита и распределение включений при температурах 1050 – 1200 °C. Установлено, что в стали, не содержащей Si и Mn, при повышении температуры до > 1100 °C включения растворяются и укрупняются, в результате чего растет зерно аустенита. Показано, что увеличение содержания Nb в стали и измельчение включений в ее структуре способствуют эффективному торможению роста зерна аустенита во время повторного нагрева. Кроме того, сталь, содержащая Si и Mn, не склонна к росту зерна аустенита.

Ключевые слова: ниобий; Fe – C – Nb-сталь; температура повторного нагрева; первичное зерно аустенита; включения; сила закрепления атомов.

Статья поступила в редакцию 20.03.2024 г.

Полный текст статьи будет опубликован в журнале "Metal Science and Heat Treatment", September, 2025, V. 67, Is. 5 – 6.

Effect of solute atoms and precipitates on austenite grain growth in Fe – C – Nb steel

CHAO LU, JIANCHUN CAO, XING LIU, WEINAN ZHAO, JIAO XU

Faculty of Materials Science and Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, China
(nmcjc@163.com)

The patterns of austenite grain growth in the structure of high-carbon Fe – C – Nb steels of various compositions and different states of precipitates containing Nb were studied. The morphology of primary austenite and distribution of precipitates at temperatures of 1050 – 1200 °C are analyzed. It is found that in steel not containing Si and Mn, when the temperature increases above 1100 °C, precipitates dissolve and become larger, resulting in growth of austenite grain. It is shown that an increase in the Nb content in steel and refinement of precipitates in its structure contribute to effective inhibition of austenite grain growth during reheating. In addition, steel containing Si and Mn is not prone to austenite grain growth.

Keywords: niobium, Fe – C – Nb steel, reheating temperature, prior-austenite grain, precipitates, pinning force.

Original article submitted 20.03.2024.

The full article will be published in the translated version of the journal "Metal Science and Heat Treatment", September, 2025, V. 67, Is. 5 – 6.