

УДК 669.017.1

И. В. Соловьев**, *О. Ю. Корниенко*, *А. Ю. Жилияков*, *М. С. Селиванова

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

* *igor.solovyev@urfu.ru*

Научный руководитель – доц., канд. техн. наук *С. В. Беликов*

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РАСПАДА ПЕРЕОХЛАЖДЕННОГО АУСТЕНИТА СТАЛИ 26ХН3М2ФА ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ ОХЛАЖДЕНИИ

В работе изучена кинетика фазовых превращений стали 26ХН3М2ФА при непрерывном охлаждении. Построена термокинетическая диаграмма распада переохлажденного аустенита стали 26ХН3М2ФА. Установлено, что исследуемый материал обладает высокой устойчивостью к распаду по диффузионному механизму.

Ключевые слова: сталь, аустенит, непрерывное охлаждение, мартенсит, бейнит, перлит.

I. V. Solovyev, O. Y. Kornienko, A. Yu. Zhilyakov, M. S. Selivanova

THE KINETICS OF DECOMPOSITION OF SUPERCOOLED AUSTENITE OF STEEL 26CrNi3Mo2V UNDER CONTINUOUS COOLING

The kinetics of phase transformations is considered. It is established that the steel 26CrNi3Mo2V has a high resistance to decay by the perlite mechanism. TTS diagram is constructed

Keywords: steel, austenite, continuous cooling, martensite, bainite.

Известно, что высоким комплексом механических свойств при длительной эксплуатации обладают стали с бейнитной и гетерогенной мартенсито-бейнитной структурой. Именно поэтому при изготовлении крупногабаритных изделий используют материалы с высокой устойчивостью переохлажденного аустенита, чтобы исключить формирование в структуре феррита, перлита, верхнего бейнита.

Исследования кинетики распада переохлажденного аустенита при непрерывном охлаждении проводили с помощью дилатометра «L75VD1600C (Linseis)». Образцы для дилатометрических исследований диаметром 6,0 мм и длиной 20,0 мм нагревали до температуры 860 °С выдерживали в течение 15 минут и охлаждали со скоростью 0,00017...100 °С/сек. Твердость определяли методом Роквелла согласно ГОСТ 9013–59.

Результаты исследования представлены в виде термокинетической диаграммы на рис. 1.

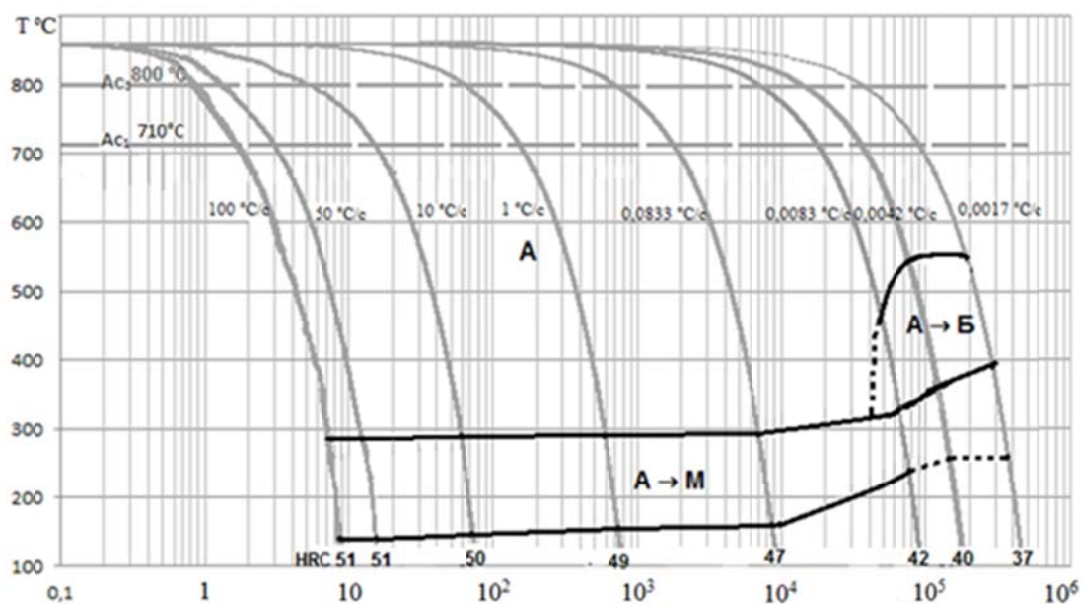


Рис. 1. Термокинетическая диаграмма распада переохлажденного аустенита в стали 26ХНЗМ2ФА

По результатам дилатометрического исследования при нагреве установлены критические температуры стали: $A_{c1} = 710 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $A_{c3} = 801 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Легирующие элементы, замедляя диффузионные процессы, повышают устойчивость переохлажденного аустенита во всем исследуемом интервале скоростей охлаждения. Инкубационный период перлитного превращения настолько велик, что скорость охлаждения $0,0017 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ не позволила его зафиксировать.

В интервале скоростей охлаждения $100 \dots 0,0833 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ превращение происходит только по мартенситному механизму, которое начинается при температуре $295 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Твердость материала составляет $47\text{--}51 \text{ HRC}$. При охлаждении со скоростями $0,0083 \dots 0,0017 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ переохлажденный аустенит претерпевает превращения по диффузионно-сдвиговому и сдвиговому механизмам. Следует отметить, что при уменьшении скорости охлаждения происходит повышение температуры M_n (M_k), которая составляет 395 (235) $^{\circ}\text{C}$ при охлаждении со скоростью $0,0042 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$. Вероятно это связано с тем, что в результате медленного охлаждения материала происходит выделение карбида молибдена, в следствие чего в аустените концентрация углерода снижается и происходит повышение температур M_n и M_k .

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (шифр заявки «2015–14–579–0173–366»). Соглашение о предоставлении субсидии № 14.578.21.0114 от 27 октября 2015 г. Уникальный идентификатор ПНИЭР – RFMEFI57815X0114.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн М. И. Специальные стали : учебник / М. И. Гольдштейн, С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер. Москва : МИСИС, 1999. 408 с.
2. Попов А. А. Фазовые превращения в металлических сплавах / А. А. Попов. Москва : Metallurgizdat, 1963. 312 с.
3. Гольдштейн М. И. Дисперсионное упрочнение стали / М. И. Гольдштейн, В. М. Фарбер. Москва : Metallurgiya, 1979. 208 с.