

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

М. Г. ГАЙДУКОВ и В. Д. САДОВСКИЙ

**К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРНА АУСТЕНИТА
НА МАРТЕНСИТНОЕ ПРЕВРАЩЕНИЕ В СТАЛИ**

(Представлено академиком И. П. Бардиным 24 II 1954)

Одной из особенностей кинетики мартенситного превращения принято считать независимость положения мартенситной точки от величины зерна аустенита ⁽¹⁾. Однако в литературе имеются отдельные данные и противоположного характера, указывающие на зависимость положения мартенситной точки от величины зерна аустенита. По этим данным мартенситное превращение в сталях и безуглеродистых сплавах с мелким зерном аустенита наблюдается при более низких температурах, чем при крупном зерне аустенита ⁽²⁻⁵⁾.

При изучении мартенситного превращения в высоколегированных хромо-никелевых сталях мы также столкнулись с фактом резкого влияния величины зерна аустенита на положение мартенситной точки. В табл. 1

Таблица 1

Сталь	Закалка от 1000° Ц		Закалка от 1200° Ц	
	величина зерна по ГОСТ 5639-51	мартенситная точка, °Ц	величина зерна по ГОСТ 5639-51	мартенситная точка, °Ц
0,83% С; 11,72% Ni; 1,36% Cr . .	4-5	-40	1	-20
0,81% С; 14,20% Ni; 1,52% Cr . .	7-8	-135	3	-110
0,79% С; 18,32% Ni; 1,58% Cr . .	6-7	Ниже -196	1	-180

приведены данные, полученные магнитометрическим методом, для сталей, закаленных с различных температур. Охлаждение до температуры жидкого азота проводилось со скоростью 5° в минуту. Образцы, закаленные с повышенной температуры, т. е. имеющие более крупное зерно, начинают испытывать превращение аустенита в мартенсит при более высоких температурах, чем образцы с мелким зерном.

С целью проверки этих данных были проведены опыты по определению температуры начала мартенситного превращения структурным методом.

Образец стали состава 0,79% С, 18,32% Ni и 1,58% Cr был закален с 1000° и подвергнут местной пластической деформации. При повторной закалке с 1000° в этом образце была получена структура рекристаллизации, состоящая из аустенитных зерен различной величины. В зоне критической степени деформации зерно было наиболее крупным. В зоне наибольшей деформации, под надрубом, зерно получилось мелким, как и в недеформированной части образца (см. рис. 1). После охлаждения образца в жидком азоте значительное количество мартенсита образовалось в зоне крупных зерен. В остальной части образца, как выше, так и ниже зоны крупных зерен, структура осталась полностью аустенитной.

Образование мартенсита можно было наблюдать непосредственно при низкой температуре по возникновению рельефа на полированной поверхности образца (см. рис. 2).

Микроструктура образца на переходном участке между крупнозернистой и мелкозернистой зонами приведена на рис. 3. Хорошо видно наличие мартенсита в крупных зернах аустенита при полном отсутствии его в мелких зернах. Таким образом, величина зерна аустенита оказывает существенное влияние на положение мартенситной точки, по крайней мере, в хромо-никелевых сталях с мартенситным превращением, происходящим в интервале отрицательных температур.

В свете приведенных наблюдений становится более понятной отмечавшаяся в литературе стабилизация аустенита по отношению к превращению при охлаждении под влиянием пластической деформации (6, 7).

Дробление аустенитных зерен, вызванное образованием плоскостей скольжения при деформации, должно оказывать и оказывает действие, подобное эффекту снижения температуры мартенситной точки вследствие уменьшения размеров первичного аустенитного зерна.

Физическая природа влияния величины зерна на положение мартенситной точки остается неясной и требует дальнейших исследований.

Институт физики металлов
Уральского филиала
Академии наук СССР

Поступило
24 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. С. Штейнберг, Тр. Уральск. индустриальн. инст. им. С. М. Кирова, в. 4, 36 (1937). ² E. Scheil, Zs. anorg. u. allg. Chem., **207**, 21 (1932). ³ К. А. Малышев, Тр. Уральск. филиала АН СССР, в. 9, 173 (1937). ⁴ W. I. Barnett, A. R. Troiano, Metals Technology, **15**, № 5 (1948). ⁵ A. W. McReynolds, J. Appl. Phys., **20**, 896 (1949). ⁶ С. С. Носырева, М. В. Буракова, Тр. Уральск. филиала АН СССР, в. 9, 25 (1937). ⁷ Г. В. Курдюмов, О. П. Максимова, Т. В. Тагунова, ДАН, **73**, 307 (1950).

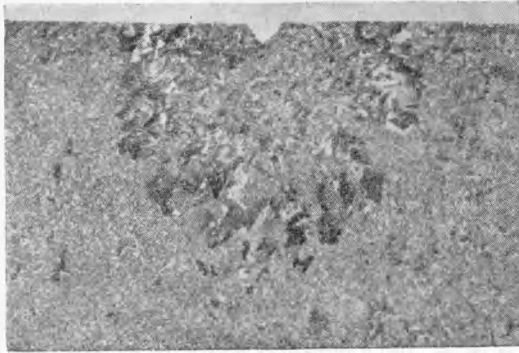


Рис. 1. Макроструктура образца стали после рекристаллизации. $\times 4$

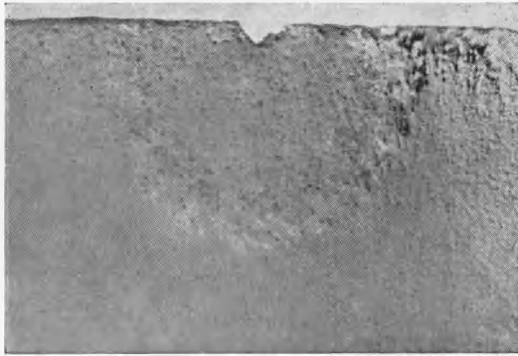


Рис. 2. Образование мартенсита в зоне крупных зерен после охлаждения в жидком азоте, выявленное рельефом на полированной поверхности образца. $\times 4$

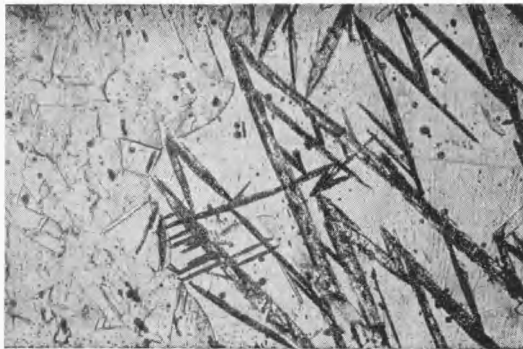


Рис. 3. Микроструктура образца на переходном участке между крупнозернистой и мелкозернистой зонами. $\times 130$