

Б. А. КРАСИЮК и И. Л. ЛИЦЛАВК

О СТОЙКОСТИ СТАЛЕЙ, ИМЕЮЩИХ РАЗЛИЧНУЮ ВЕЛИЧИНУ ЗЕРНА

(Представлено академиком В. А. Кистяковским 30 VII 1939)

Стойкость металлов против коррозии, в первую очередь, зависит от природы самого металла и свойств защитного фильма, покрывающего собою поверхность металла⁽¹⁾. Следует полагать, что сплошность защитной пленки и способность ее к солидации, не является свойством, оторванным

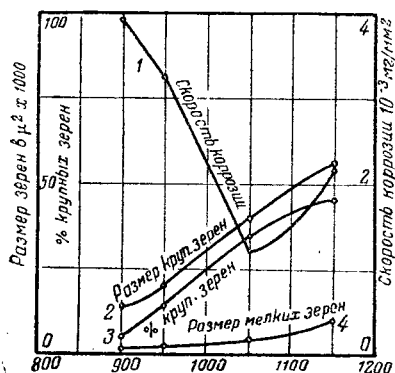
от свойств и строения «подкладки» — основного металла. Часто образцы сталей, имеющие одинаковый химический состав, при практическом их использовании обнаруживают значительное различие в свойствах даже до механической и термической обработки. Многочисленные исследования⁽²⁾ позволили установить, что здесь важнейшую роль играет величина зерна, получаемого в металле.

Величина зерна в свою очередь зависит от многих факторов, так например, металлургам известно, что плавки стали в кислой печи имеют иную величину зерна по сравнению с плавками, произведенными в основной печи; терми-

стам известно, что отжиг сталей при различных температурах и разной продолжительности также приводит к различному разрастанию зерен в металле^(3,4,5).

Данное исследование стойкости против коррозии сталей, имеющих различную величину зерна, посвящено вопросу, имеющему, таким образом, прямое отношение к качеству стали и изделий из нее и вносит еще одно звено в цепь экспериментов, связывающих свойства фильма со строением основного металла.

В качестве объектов исследования в данной работе были использованы образцы среднеуглеродистых сталей с содержанием углерода, меняющимся для разных серий образцов в пределах 0.40—0.45%, и с различными добавками малых количеств легирующих элементов, активно влияющих на рост зерен в сплавах при их термической обработке. Химический состав образцов указан в табл. 1:



Фиг. 1.

Таблица 1

Условная марка образцов	C%	Mn%	Si%	P%	S%	Специальные примеси	Температуры разливки
«1»	0.40	0.50	0.33	0.028	0.011	Спецприсадок нет Al ₂ O ₃ =0.017%	1572°C
«2»	0.43	0.62	0.36	0.031	0.025	Al ₂ O ₃ =0.022% Спецприсадка в ковше 0.050% Al	1575°C
«3»	0.44	0.56	0.29	0.033	0.015	Al ₂ O ₃ =0.030% Спецприсадка в ковше 0.1% Al	1535°C
«4»	0.45	0.68	0.32	0.030	0.018	Al ₂ O ₃ =0.033% Спецприсадка в ковше 0.2% Al	1530°C
«5»	0.45	0.68	0.34	0.017	0.011	Спецприсадка 0.1% Ti	1530°C

Образцы, изготовленные из этих сталей, подвергались 3-часовому отжигу в электропечи при различных температурах от 850° до 1200° С, в результате чего в них получалось более или менее интенсивное разрастание зерен. Рост зерен во всех этих случаях протекал неравномерно, контраст в размерах зерен при отжиге при высоких температурах становился весьма значительным, вследствие чего оказывалось невозможным характеризовать сталь с выросшими зернами, так называемой «средней величиной» зерна, которую пришлось заменить двумя «средними величинами» мелких и крупных зерен и указанием на процентное соотношение между количеством крупных и мелких зерен, подсчитанное при микроскопическом исследовании.

До коррозионных испытаний образцы подвергались металлографическому исследованию, причем после съемки микроструктуры в протравленном виде, образцы переполировывались и вновь фотографировались в нетравленном виде для выяснения количества неметаллических включений и пр., могущих отразиться на образовании коррозионных центров.

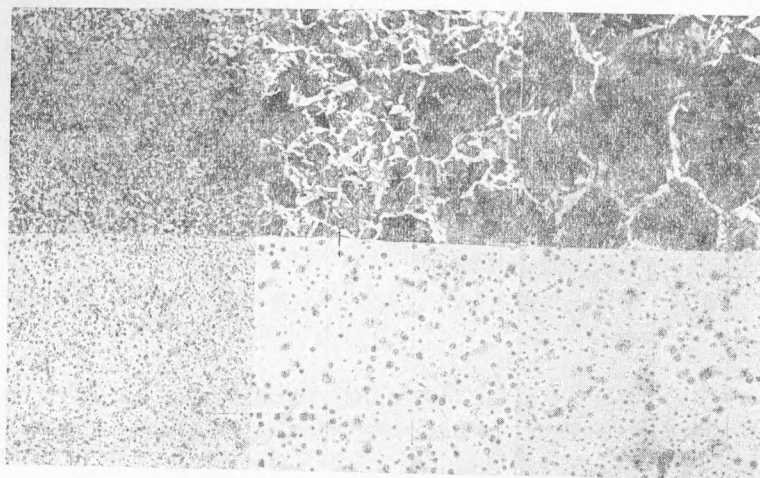
Для того чтобы микроисследование при последующих испытаниях охватывало один и тот же участок поверхности, на плоскости шлифа лезвием бритвы наносились под углом две риски, которые и служили ориентиром при всех фотографированиях указанных образцов.

Испытав различные методы, мы избрали метод инъецирования поверхности иодом. Этот метод впервые был предложен в 1914 г. акад. В. А. Кистяковским⁽⁶⁾ и в дальнейшем применен к практическим исследованиям им же⁽⁷⁾ и его учениками Кротовым и Гуровичем⁽⁸⁾.

Иод применялся в растворенном состоянии (раствор 0.001 N иода в бензоле). Поверхность шлифа, предварительно тщательно очищенная и обезжиренная, подвергалась в течение одной минуты действию указанного выше раствора, после чего образец тщательно промывался в спирту, сушился и ровно через три минуты после снятия с него иодного раствора фотографировался при увеличении в 200 раз. Повторное исследование образцов давало почти тождественные результаты, что свидетельствует о том, что характер и количество очагов коррозии, возникающих при воз-

действию иода, зависит в основном от структуры стали. Вторым методом исследования служил обычный весовой метод с растворением в 18%-й H_2SO_4 .

На фиг. 1 приведена характерная диаграмма, получающаяся для всех взятых сортов стали почти однотипной. На этой диаграмме способность



Фиг. 2.

стали противостоять коррозии характеризуется данными, полученными по методу определения потери в весе при растворении в 18%-й H_2SO_4 . На фиг. 2 приведена микроструктура, характерная для исследованных образцов, сопоставленная с фотоснимком тех же сталей, с обработанной иодом поверхностью и возникшими на ней очагами коррозии.

Уральский филиал
Академии Наук СССР

Поступило
1 VIII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ W. A. Kistiakowsky, Nernst Festschrift (1912); V. R. Evans, Metallic corrosion, Passivity and Protection (1937). ² Сборник «Величина зерна в стали» (1935). ³ W. Kroenig, A. Boulitschewa, Korrosion u. Metallschutz, № 4, S. 74 (1936). ⁴ В. Garre, Korrosion u. Metallschutz, № 1, S. 1 (1927). ⁵ H. Endo, Scien. Report., Tohoku Imp. Univers., № 17 (1928). ⁶ В. А. Кистяковский и И. В. Кротов, Изв. Акад. Наук СССР, отд. физико-матем. наук, стр. 715 (1930). ⁷ В. А. Кистяковский и И. В. Кротов, *ibid.* ⁸ Е. И. Гурович, Зав. лаб., IV (1937).