

**Дорошенко В.С.**

*(ФТИМС НАН України, г. Київ)*

**О РЕГУЛИРОВАНИИ ТВЕРДОСТИ ИЗОТЕРМИЧЕСКИ  
ЗАКАЛЕННОГО ЧУГУНА В ОТЛИВКАХ**

E-mail: doro55v@gmail.com

В последние годы возрос интерес к повышению прочности чугуна и стали с помощью изотермической закалки для получения двухфазных [1] или многофазных [2] микро- и макронеоднородных структур (аусферрит, бейнит, мартенсит и т.п.), в частности, в отливках. Примером этого являются двухфазные (dual phase) по металлической матрице изотермически закаленные DP-ADI чугуны, структура которых состоит из аусферрита, свободного (проэвтектоидного), пересыщенного углеродом феррита и графита. DP-ADI чугуны обладают большей пластичностью, чем обычные ADI, состоящие из аусферрита и графита [1]. На рис. 1 [3] показаны вертикальные разрезы тройной диаграммы Fe-C-Si параллельно стороне Fe-C при Si = 2,0% и Si = 3,8%.

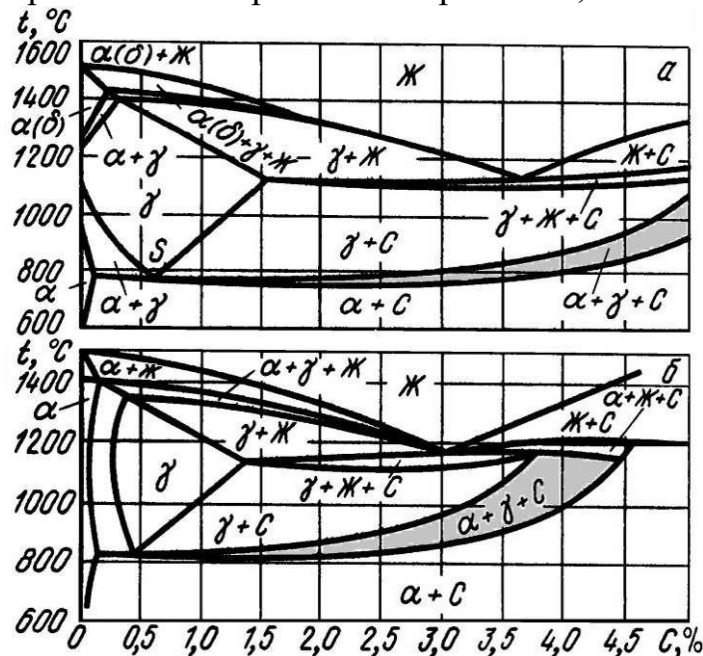


Рис. 1. Вертикальные разрезы тройной диаграммы Fe-C-Si параллельно стороне Fe-C при Si = 2,0% (а) и Si = 3,8% (б) [3]: α – феррит, γ – аустенит, Ж – жидкость, С – углерод (графит); область межкритического интервала температур (МКИТ) окрашена серым цветом.

Температурой закалки из межкритического интервала и с изотермической выдержкой обеспечивается доля (%) в структуре DP-ADI свободного (проэвтектоидного) пересыщенного углеродом феррита и тем самым регулируется твердость DP-ADI. Так, в образцах из работы [1] при доле 18% и 79% такого феррита (остальное – аусферрит и графит) твердость DP-ADI соответственно равнялась 300 и 178 НВ. Двухфазная металлическая матрица DP-ADI может обеспечивать широкий диапазон механических свойств в зависимости

от относительного соотношения компонентов проэвтектоидного феррита и аусферрита, тем самым регулируя свойства графитизированных чугунов [1], в т. ч. повышая обрабатываемость чугуновых отливок.

Во ФТИМС НАНУ в 2018-19 гг. получены патенты Украины №№ 123731, 131581, 131907, 131968, 133701 137850 (описание их есть на сайте Укрпатента) на способы взаимного дополнения литья и термообработки (ЛТО-процесс), суть которых состоит в извлечении из песчаной формы горячей отливки (из чугуна / стали) в аустенитном состоянии, выдержки ее до требуемой температуры и проведении изотермической закалки, с учетом новых методов [1, 2] получения двух- и многофазных структур с повышенными механическими свойствами.

#### Литература:

1. Eric Cekic O., Rajnovic D., Sidjanin L. et al. Dual Phase Austempered Ductile Iron - The Material Revolution and Its Engineering Applications // Computational and Experimental Approaches in Materials Science and Engineering. CNNTech. – 2019, September. - P. 22-38.

2. Малинов Л. С. Технологии обработки, реализующие концепцию получения в сталях и чугунах многофазной микро- и макронеоднородной структуры с метастабильным аустенитом для повышения их свойств // Университетская наука - 2019: Междунар. научно-техн. конф.: тез. докл. ГВУЗ «ПГТУ». Мариуполь: ПГТУ, 2019. - С. 99-101.

3. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение. М.: Metallurgy, 1989. – 456 с.

**Дорошенко В.С.**

**(ФТИМС НАН Украины, г. Киев)**

### **ОБОЛОЧКОВЫЕ ЛИТЫЕ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**E-mail: doro55v@gmail.com**

В теории упругости тонкими считаются пластинки, имеющие отношение толщины к наименьшему размеру в плане в пределах 1/5-1/10. Оболочки являются более сложными объектами как тела, ограниченные двумя криволинейными поверхностями, расстояние между которыми (толщина оболочки) мало по сравнению с другими характерными размерами. В литейном производстве к оболочковым относятся многие корпусные отливки, корпуса редукторов, печей, ванн, блоков цилиндров, трубопроводной арматуры, боеприпасов, люков, контейнеров для захоронения отходов и т. п. Как правило, производство таких отливок требует наличия сложнофасонных и нередко крупных песчаных стержней или болванов, а снижение веса при сохранении прочности отливок является важной задачей их конструирования с учетом, что свойства их поверхностного слоя отличаются от свойств металла в объеме.