

УДК 621.785.79

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОГО НАГРЕВА ПРИ 1200°С НА СВОЙСТВА ДОМЕННОГО ЧУГУНА С ЛЕДЕБУРИТНОЙ СТРУКТУРОЙ

© В.К. Афанасьев, М.В. Чибриков*, М.В. Попова, М.К. Сарлин**, В.В. Герцен

Россия, Новокузнецк, СибГИУ,

*Россия, Кемерово, Кемеровский сельскохозяйственный институт

**Россия, Абакан, Хакасский политехнический институт

Afanasjev V.K., Chibrikov M.V., Popova M.V., Sarlin M.K., Gerzen V.V. Influence of a long heating at 1200°С on property of domain cast iron with ledeburite structure. The results of investigation of domain cast iron using as high-temperature strength material is discussed. The cast iron was used after special thermal treatment (frequent heating till 1200°С and cooling).

Доменный чугун обычного приготовления имеет в микроструктуре графит, феррито-перлитную основу и плавится при 1140 - 1150°С. Изучавшийся в настоящей работе доменный чугун с $C = 4,1 \div 4,3$ % и малым содержанием Si, Mn, S и P имеет ледебуритную структуру без выделений графита. Это получено с помощью специальной обработки расплава и последующей кристаллизации. Представляет интерес возможность его поведения при нагревах, температура которых превышает известный солидус. Это важно в научном и практическом планах, так как позволит получить необходимые сведения для более глубокого понимания термина «температура плавления» и, с другой стороны, использовать более тугоплавкие обычные и дешевые материалы для изготовления тяжелонагруженных деталей - изложницы, пресс-формы для литья жидкого металла и др. Чугун с ледебуритной структурой нагревался в высокотемпературной печи следующим образом. Образцы длиной 200 мм нагревались до 1200°С, выдерживались 1 ч и охлаждались на воздухе до полного остывания. От этих образцов отрезалась часть для анализа микроструктуры и разрушения. Оставшееся вновь нагревалось до 1200°С, выдерживалось 1 ч и охлаждалось на воздухе. Это повторялось многократно и последние образцы имели общее время нагрева 7 ч.

При изучении микроструктуры установлено, что действие длительного высокотемпературного нагрева сводится к образованию в краевых зонах стальных структур. Происходит плавное растворение цементита, исчезновение ледебуритной структуры и образование структур от доэвтектоидной до заэвтектоидной стали.

После разрушения образцов и при изучении характера разрушения можно проследить полное соответствие изменениям микроструктуры. Хрупкое разрушение по цементиту, когда в изломе наблюдается большое количество участков скола, плавно переходит в смешанное на краях образцов. Образование стальной структуры - это своеобразное проявление пережога

чугуна. Такой пережог более желателен, так как не сопровождается графитизацией и резким падением всех свойств.

Для подтверждения определено изменение микротвердости ледебуритного перлита, цементита и перлита стального (по краю образцов). В таблице 1 приведены результаты этих измерений.

Несмотря на некоторые отклонения от кажущегося закономерного изменения твердости с увеличением высокотемпературного воздействия, можно сделать одно важное заключение. Перлит ледебурита теряет твердость, цементит ледебурита твердеет, перлит края остается, а, что самое главное, графит не образуется. Если учесть, что нагрев проводится при температурах, превышающих солидус общеизвестного чугуна на 40 - 60°С, то можно сделать заключение о появлении нового материала с возможностями использования его в качестве жаропрочного.

Таблица 1.

Влияние длительного нагрева при 1200°С
на твердость структурных составляющих доменного
чугуна с ледебуритной структурой

Количество циклов	Микротвердость, МПа		
	по перлиту (центр)	по цементиту	по перлиту (край)
-	3035	10058	-
1	4409	7661	-
2	4012	11703	2738
3	3284	10058	3245
4	3026	12107	3621
5	3284	10137	2833
6	3198	12680	3026
7	3020	12533	2102