

ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

М. А. КРИШТАЛ

**УСКОРЕННАЯ ГРАФИТИЗАЦИЯ БЕЛЫХ ЧУГУНОВ
С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХРОМА**

(Представлено академиком Г. В. Курдюмовым 24 IV 1954)

Хром, как известно, даже в малых количествах (около 0,1%) резко тормозит графитизацию. Для графитизации белых чугунов с хромом приходится использовать так называемый дисперсионный метод отжига⁽¹⁾, который заключается в графитизации предварительно закаленных отливок из белого чугуна. Закалка способствует появлению несплошностей в металлической матрице чугуна, легко заполняющихся углеродом⁽²⁾, что обеспечивает ускоренную графитизацию чугуна.

Дисперсионный отжиг весьма удлиняется при увеличении содержания Сг свыше $\sim 0,2\%$. Кроме того, предварительная закалка белого чугуна нежелательна, так как приводит к короблению отливок и к возникновению трещин в изделиях сложной конфигурации.

Как было показано⁽³⁾, для чугунов, легированных кобальтом, величины коэффициентов диффузии углерода в аустените и электролитической разности потенциалов чугун — армко-железо являются осциллирующими функциями содержания Со. Было высказано предположение, что при легировании чугуна кобальтом в аустените последнего возникают устойчивые атомные группировки с локализованными связями, наличием которых и обусловлены указанные изменения⁽³⁾. Так как хром тормозит процесс графитизации, то представлялось возможным нейтрализовать его влияние на графитизацию путем связывания хрома химически активной примесью. Высказанное предположение проверялось на хромистых чугунах, легированных добавками сурьмы, которая образует с хромом химические соединения⁽⁴⁾.

Исходным материалом для приготовления образцов служил чугун с 0,28% Сг. В него добавлялись заранее рассчитанные количества сурьмы, так чтобы было известно отношение числа атомов сурьмы к числу атомов хрома в чугуне ($n_{\text{Sb}}/n_{\text{Cr}}$). Все полученные чугуны содержали, по данным химического анализа, около 4% С; 1,2% Si; 0,27—0,28% Сг; 0,2—0,24 Mn; 0,03 S; 0,012—0,014 P и разное количество сурьмы, а именно: 0; 0,32; 0,42; 0,63; 0,94%, что соответствовало $n_{\text{Sb}}/n_{\text{Cr}} = 0; 1/2; 2/3; 1/1$ и $3/2$. Образцы получались плавкой в печи Таммана и представляли пластинки, толщиной 0,5 мм, полученные жидкой прокаткой, и прутки диаметром 12 мм, полученные отливкой в кокиль. Те и другие образцы подвергались отжигу в нейтральной атмосфере при температурах: 1010, 990 и 950°. Результаты отжига тонких образцов представлены графически на рис. 1. Кривые показывают, что при всех температурах длительность графитизации является функцией содержания Sb. Минимальная длительность графитизации получилась при содержании сурьмы 0,42%, что соответствует атомным группировкам типа Sb_2Cr_3 . Максимальная длительность графитизации наблюдалась у образцов без Sb и содержащих 0,94% Sb. Длительность графитизации чистого по сурьме чугуна приблизительно в 5—7 раз больше, чем длительность графитизации чугуна

с 0,42% Sb. Графитные включения во всех образцах были компактными, округлой формы, т. е. ничем не отличались от включений углерода отжига в обычном ковком чугуна. Кривые зависимости длительности графитизации кокильных образцов от содержания Sb подобны кривым рис. 1. В среднем длительность графитизации каждого кокильного образца превосходила длительность графитизации соответствующего тонкого образца в 5—6 раз.

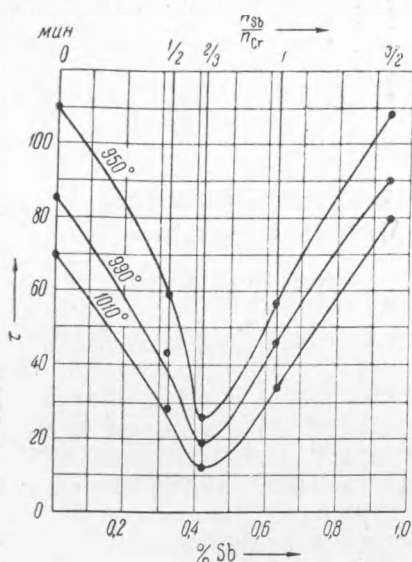


Рис. 1. Зависимость длительности графитизации от содержания сурьмы

Дополнительные исследования показали, что кокильные образцы чугуна с 0,42% Sb, подверженные полному циклу отжига, принятого при производстве ферритного ковкого чугуна, имели структуру ферритного ковкого чугуна. Длительность выдержки при температуре 720° составляла 10—15 час. При выдержке в течение 3—5 час. при температуре 700° легко получается ковкий чугун с основой зернистого перлита. Наличие в исследуемых чугунах указанных добавок Sb не меняло формы графитных включений, обычных для ковкого чугуна.

Выражаю благодарность В. А. Юркову за ценную дискуссию и И. М. Боховкину за помощь в экспериментах.

Архангельский лесотехнический институт

Поступило
24 IV 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. Д. Ассонов, Дисперсионный метод отжига отливок из белого чугуна с повышенным содержанием хрома, М., 1947. ² К. П. Бунин, Н. М. Данильченко, И. Г. Хейфец, Литейное производство, № 1 (1952). ³ В. А. Юрков, М. А. Криштал, ДАН, 92, № 6, 1171 (1953). ⁴ М. Хансен, Структура бинарных сплавов, М., 1941. ⁵ С. С. Некрытый, Производство ковкого чугуна, М., 1945.