

Носителями таких частиц являлись отходы производства: отработанный полиэтиленгликоль (ПЭГ-200), применяемый при распиливании слитков полупроводникового кремния и содержащий ультрадисперсные частицы Si и SiC; отход выбивки фильтров при производстве чугуна, в котором содержится ультрадисперсный MgO; отсеvy модификаторов марок: MC, содержащий ультрадисперсные частицы оксидов Ti, Sr, Nb на основе криолита, L-cast, -карбонаты Ca, Ba, Sr, K; Pс-7, - ультрадисперсные частицы в виде SiCa, SiBa, SiSr на кремниевой основе; доломит ультрадисперсный и наноструктурированная белая сажа (SiO<sub>2</sub>) марки 120.

Для проведения экспериментов использовали стандартные электроды марки УОНИ 13/55 (ГОСТ9466-75) диаметром 2,5 мм, на покрытия которых со связующим тонким слоем наносили вышеуказанные отходы в количестве 2-3% от массы покрытия электрода. Перед проведением испытаний электроды прокаливали при температуре 350°C в течение 1,5 часов. Исходным электродом для сравнения служил стандартный электрод этой же марки. Сварку выполняли в нижнем положении на постоянном токе обратной полярности, при этом сварочный ток составлял 50А. Наложение валика производили на стальную пластину. Сварочно-технологические свойства оценивали по пятибалльной системе согласно показателям по РД 03-613-03. Анализ результатов исследований показал, что самые высокие баллы по сварочно-технологическим свойствам получили электроды, на поверхность покрытия которых наносили следующие отходы производства: отсеvy модификаторов марки РС-7, L-cast, отработанный полиэтиленгликоль (ПЭГ-200), а также ультрадисперсный доломит.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что использование вторичных ресурсов, содержащих нано-и ультрадисперсные частицы в покрытии электродов позволило повысить их сварочно-технологические свойства по сравнению с серийными.

УДК 669.112

**Влияние последующей термической обработки  
на механические свойства высокопрочного чугуна, прошедшего  
горячее пластическое деформирование**

Урбанович Н.И., Григорьев С.В., Горецкий Г.П.\*  
Белорусский национальный технический университет  
Физико-технический институт НАН Беларуси\*

Одним из перспективных путей улучшения свойств чугунов является горячее пластическое деформирование в сочетании с эффективными методами термической обработки. Из многочисленных видов термической

обработки чугунного литья наибольшее применение получили: нормализация, закалка, закалка + отпуск, а также изотермическая закалка на бейнит.

В данной работе исследовали влияние вышеуказанных видов термообработки на структуру и свойства деформированного высокопрочного чугуна (ВЧ).

Режим нормализации и закалки заключался в нагреве образцов в печи до 950 °С с выдержкой 1 час и последующем охлаждении на воздухе и воде соответственно. Отпуск закаленного чугуна проводили при 200 °С в течении 2 часов. Изотермическую закалку ВЧ, подвергшегося деформированию при температуре 950 - 1000°С, проводили сразу путем погружения образцов в емкость с расплавленным свинцом, имеющим температуру 350 °С, при этом изотермическая выдержка составляла 2 часа.

Микроструктура металлической матрицы деформируемого ВЧ после изотермической закалки характеризуется наличием бейнита и остаточного аустенита (светлая фаза) (Рис.1).

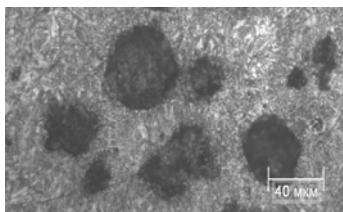


Рисунок 1 - Микроструктура деформированного ВЧ после изотермической закалки

Анализ результатов исследований показал, что оптимальное сочетание прочностных и пластических свойств позволила обеспечить изотермическая закалка. При этом предел прочности повысился с 690 МПа до 1230 МПа, относительное удлинение с 4,4 до 6,2 %.