

**ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ОТЛИВОК БРОНЕЙ КОНУСНЫХ ДРОБИЛОК**

Исследовали распределение температурных полей в теле опытных отливок броней из стали 110Г13Л, проходивших термическую обработку по двум основным режимам, принятым на заводах (№ 1 и 2, табл. 1).

Таблица 1 - Режимы термической обработки отливок броней конусных дробилок

Операции термообработки	1	2	3
Загрузка в печь при температуре, °С	600	300	200-300
Выдержка, ч	4	2	2
Нагрев до 700°С со скоростью, град/ч	-	50-70	50-60
Выдержка, ч	-	2	3-4
Нагрев до 1100°С со скоростью, град/ч	150-170	150-170	160-180
Выдержка, ч	7	4	5-6
Длительность цикла, ч	14	18	20

Исследования показали, что режим термической обработки №1 не обеспечивал равномерности нагрева отливок в наиболее опасной зоне для высокомарганцевой стали 200...700°С. В этом интервале температур сталь имеет пониженную теплопроводность ( $12,98...19,26$  Вт/(м·К) и высокий коэффициент линейного расширения ( $18,0...23,1 \cdot 10^{-6}$ ), что способствовало образованию в отливках внутренних напряжений и предопределяло появление в них микротрещин. Более равномерным был прогрев отливок при режиме термической обработки №2 микротрещины в приливах отливок (предусмотренных для металлографических исследований и механических испытаний), как показали металлографические исследования, отсутствовали. Выдержка отливок при температуре закалки способствовала практически полному растворению карбидов и более полному протеканию диффузионного процесса.

Для отливок из сталей марок 110Г13ФТЛ и 110Г13ХТЛ также определяли режим термической обработки. Известно, что ванадий и хром, вследствие их большого химического сродства к углероду, образуют в сталях большое количество труднорастворимых карбидов, для растворения которых необходима более

высокая температура аустенитизации или более длительная выдержка при принятой температуре закалки (1100 °С).

Лабораторными исследованиями было установлено, что если для протекания всех диффузионных процессов при температуре 1100°С для стали 110Г13Л достаточна выдержка 1 час на каждые 20 мм сечения отливки, то для сталей 110Г13ФТЛ и 110Г13ХТЛ продолжительность выдержки должна быть увеличена на 30...50%. Учитывая повышенное карбидообразование и пониженную теплопроводность сталей с ванадием и хромом в интервале температур 300...700°С, выдержка отливок при данных температурах должна быть увеличена в 1,5...2,0 раза. После указанной термической обработки (№ 3 табл. 1) высокомарганцевые стали, легированные ванадием и хромом, приобретали более высокие механические свойства и износостойкость.

### **Вывод**

Сталь, легированная хромом или ванадием, приобретает ценные для нее качества: более высокие механические свойства и износостойкость только при изменении режима термической обработки – увеличении времени выдержки при температуре закалки 1100 °С на 30-50 %.

УДК 621.745

**А. В. Арабей, И. В. Рафальский, Б. М. Немененок**

Белорусский национальный технический университет, Минск

## **МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЛОМА И ОТХОДОВ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ СИЛУМИНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КВАРЦ-СОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

В настоящее время в промышленности широко применяются изделия различного назначения из сплавов на основе алюминия. Из общей номенклатуры алюминиевых сплавов сплавы системы Al-Si занимают основное место. В связи с высокой стоимостью и дефицитностью первичных алюминиевых сплавов производители изыскивают возможность экономии путем выплавки алюминий-кремниевых сплавов из вторичного металло сырья с использованием необходимых легирующих добавок, прежде всего, кристаллического кремния. Суще-