



Д. В. Пономарёв, зам. технического директора по развитию технологий (✉)

Богдановичское ОАО «Огнеупоры», г. Богданович Свердловской обл., Россия

УДК 666.762.1.001.8

ПРОИЗВОДСТВО КОРУНДОГРАФИТОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИМ СПОСОБОМ ПРЕССОВАНИЯ В БОГДАНОВИЧСКОМ ОАО «ОГНЕУПОРЫ»

Представлен ассортимент современной огнеупорной продукции, выпускаемой в Богдановичском ОАО «Огнеупоры». Описаны технологические приемы, позволяющие повысить качество корундографитовых изделий (совершенствование изостатического прессования, подбор высокостойких составов, внедрение всестороннего контроля начиная от исходного материала и кончая выпускаемой продукцией).

Ключевые слова: Богдановичское ОАО «Огнеупоры», корундографитовые изделия, гидростат, стопор-моноблок, контроль за потоком металла.

С вводом в действие высокопроизводительных машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) и получением высококачественных марок стали возникла необходимость создания новых видов огнеупорных изделий сложной конфигурации для защиты струи металла от вторичного окисления; в основном это тела вращения с большим отношением длины к диаметру. Такие изделия, находясь при службе в контакте с расплавленной сталью и шлаком, работают в тяжелых условиях, поэтому они должны обладать высокими термомеханическими и химическими свойствами (значительной прочностью в холодном и горячем состоянии, чрезвычайно высокими термостойкостью и коррозионной устойчивостью к воздействию стали и шлака). Наиболее качественное формование таких изделий обеспечивается методом изостатического прессования.

В 1976 г. на Богдановичском огнеупорном заводе был установлен гидростат, разработанный и изготовленный ВНИИметмашем. Гидростат снабжен двумя попеременно работающими контейнерами диаметром 400 мм и рассчитан на максимальное давление 2000 кг/см². В 1984 г. на участке корундографитовых изделий установили один, а в 1988 г. — второй гидростаты производства ЧССР (Чехословакия) типа CZS 2/0620-A с диаметром контейнеров 630 мм. Это позволило в 1,5–2,0 раза увеличить производительность одного гидростата CZS 2/0620-A в сравнении с гидростатом ВНИИметмаша за счет исполь-

зования в цикле прессования не одной пресс-формы, а кассеты с 3–4 пресс-формами. Оба чехословацких гидростата работают по принципу «свободных пресс-форм», т. е. пресс-формы извлекаются из контейнеров после каждого цикла прессования. До 1998 г. схема производства корундографитовых изделий на Богдановичском огнеупорном заводе имела ряд существенных недостатков, которые приводили к выходу повышенного брака при прессовании, к нестабильности свойств изделий и, как следствие этого, нестабильной стойкости при службе у потребителя. Средняя стойкость стопоров-моноблоков составляла 3–4 плавки.

До 1993 г. завод производил корундографитовые стопоры-моноблоки одного типоразмера длиной 1150 мм со штыревым креплением, конусной головкой. В дальнейшем, исходя из потребностей заказчика, количество типоразмеров изделий увеличилось. С 1996 г. изготавливали стопоры-моноблоки длиной 1500 мм, стаканы-дозаторы и погружаемые стаканы. В настоящее время Богдановичское ОАО «Огнеупоры» на участке гидростатического прессования выпускает:

- стопоры-моноблоки высотой до 1500 мм;
- стаканы-дозаторы, в том числе с подводом аргона;
- погружаемые стаканы;
- трубы защиты струи металла;
- стаканы-коллекторы;
- корундовые и корундошпинельные тигли для плавки в вакуумной индукционной печи;
- шамотнографитовые стаканы;
- периклазовые тигли;
- трубы для фильтрации жидкостей ФК-1,5 (при фильтрации ТИБА обеспечивает улавливание частиц размерами до 10 мкм).



Д. В. Пономарёв
E-mail: dp@hebo.ru

Для выявления дефектов в выпускаемых изделиях были освоены современные методы их контроля:

- ультразвуковой метод для контроля стопоров-моноблоков. С 1996 до 1998 г. проводили 100 %-ный ультразвуковой контроль корундо-графитовых изделий;

- контроль по выявлению микротрещин на специальной установке. С 1998 г. — 100 %-ный контроль стопоров-моноблоков;

- рентгеноскопический контроль. Начиная с 2015 г. — 100 %-ный контроль изделий, изготавливаемых методом гидростатического прессования.

Для повышения качества изделий на предприятии осуществляется контроль исходных материалов и каждого передела технологического процесса изготовления графитосодержащих изделий. Кроме того, в 2015 г. введен в действие вертикальный станок для механической обработки изделий.

Основная функция стопора-моноблока состоит в том, что он позволяет осуществлять точный контроль над потоком металла из промежуточного ковша в кристаллизатор. Этот контроль обеспечивается положением, занимаемым головной частью стопора в зоне его установки в стакане-дозаторе. Для удовлетворения различных требований, связанных с потоком стали, предприятие изготавливает различные геометрические формы головной части стопора по желанию заказчика (конусную, сферическую, овальную и др.). Однако правильный выбор геометрии головной части стопора сам по себе недостаточен для того, чтобы гаранти-

ровать точный контроль над потоком металла в кристаллизатор.

Ухудшение контроля над потоком металла может также возникнуть из-за механического (эрозия) и химического износа (коррозия) головной части стопора. Чтобы осуществлять качественный контроль эрозии и коррозии головной части стопора-моноблока и обеспечивать стабильную эксплуатацию изделия в МНЛЗ, в Инженерном центре предприятия проводятся разработки и поиск высокостойких составов на основе различных комбинаций из корунда и графита, периклаза и графита, шпинели и графита с применением различных добавок и покрытий. Эти составы имеют более высокий ТКЛР, чем обычные составы. Для зон с увеличенной нагрузкой предприятие выпускает ZrO_2 -содержащие стопоры-моноблоки.

В настоящее время в зависимости от условий службы и требований к огнеупорам изготовление изделий осуществляем с использованием керамической, органической и углеродистой (искусственно синтезированной смолы) связок. Внедрение углеродистой связки (в 2013 г.) на основе искусственно синтезированных смол позволило более широко использовать композиционные материалы при построении углеродистых каркасов. Изделия из таких материалов имеют высокие механические свойства в холодном и горячем состоянии, повышенные термостойкость и коррозионную стойкость. ■

Получено 21.09.15
© Д. В. Пономарёв, 2015 г.

