



С. А. ГАЕВСКИЙ, ОАО «КЭМЗ», главный металлург

ЛИТЕЙНЫЙ ЦЕХ ОАО "КЭМЗ". ПЛАЗМЕННО-ДУГОВАЯ ПЛАВКА АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

ОАО «Ковровский электромеханический завод» основан в 1898 г. Более чем за столетний период своего существования он прошел путь от чугунолитейных мастерских до современного машиностроительного предприятия — одного из ведущих предприятий отрасли, оснащенного современным оборудованием и укомплектованного высококвалифицированными кадрами.

Для обеспечения предприятия литыми заготовками построен и функционирует цех специальных видов литья, имеющий в своем составе следующие участки:

- участок литья высокопрочного чугуна методом оболочкового литья: основная номенклатура — корпуса гидрораспределителей, гидронасосов со сложными внутренними полостями, получаемыми в литье, мощность участка 350 т литья в год, масса отливок от 0,5 до 8 кг;

- участок литья стали по выплавляемым моделям: мощность участка 150 т в год, масса отливок от 0,12 до 5 кг;

- участок литья под давлением алюминиевых сплавов: основная номенклатура — корпуса, крышки, фланцы, рамки для монтажа электроэлементов, систем управления, мощность участка 500 т в год, масса отливок от 0,08 до 8 кг, укомплектован машинами литья под давлением моделей СЛН-400, СЛН-630, СЛН-1000 (Словакия);

- участок литья под давлением цинковых сплавов: основная номенклатура — замочная фурнитура, мощность участка 600 т в год, масса отливок от 0,05 до 0,9 кг, оснащен литейными горячеканерными автоматами CZ-70, CZ-175 фирмы «Agrati» (Италия), СЛТ-100 (Словакия);

- участок литья с кристаллизацией под давлением алюминиевых сплавов (жидкая штамповка): мощность участка 800 т в год, масса отливок от 0,07 до 3,5 кг, укомплектован гидравлическими прессами «Оренбургского завода гидравлических прессов»;

- участок кокильного литья алюминиевых сплавов: мощность участка 300 т в год, масса отливок от 0,12 до 10 кг, укомплектован гидравлическими кокильными машинами производства ЦНИТИ.



Кроме внутреннего рынка, произведенные на ОАО «КЭМЗ» литейные заготовки используются для выполнения заказов таких фирм, как «Amada» (Япония), «Festo» (Германия), «Ковролюкс» (Люксембург) и др.

Плавки стали и чугуна осуществляют в индукционных печах ИСТ-0,16, в качестве модификаторов для получения высокопрочного чугуна (ковшовое модифицирование) используют модификаторы ФСМГ-5, ФСМГ-7.

Плавку алюминиевых сплавов осуществляют в плазменно-дуговых печах постоянного тока. Первая в мире промышленная плавка алюминиевых сплавов в дуговой печи постоянного тока была произведена в литейном цехе Ковровского электромеханического завода в мае 1987 г. на плазменно-дуговой печи постоянного тока ПСП 0,6/0,7И1, которая была переработана для плавки алюминиевых сплавов. Основная задача — это обеспечение литейного производства высококачественным металлом, полностью удовлетворяющим весь объем выпуска отливок из алюминиевых сплавов системы Al—Si при меньших затратах на его выплавку, чем в индукционных печах ИАТ-0,4.

С внедрением двух печей в 1988 г. преимущества дуговых печей постоянного тока стали очевидны: производительность увеличилась в 3—4 раза (по сравнению с ИАТ-0,4), а свойства алюминиевого сплава системы Al—Si на примере АК7ч полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ 1583-93. Значительно сократились затраты на ремонт футеровки и обслуживание печи. Срок службы набивной футеровки на основе жаропрочного бетона составляет в среднем 12—13 лет. Свод, футеруемый жаропрочным бетоном, заменяется через 7—8 мес. Масса шихты не превышает 0,5 т. Завалка производится с помощью саморазгружающейся тары, подшихтовка выполняется чушками через завалочное окно.

В настоящее время в печи осуществляется плавка сплава АК7ч, используемого в основном для изготовления отливок литьем с кристаллиза-

цией под давлением (жидкой штамповкой). В качестве шихты используются силумины марки АК12Пч (ГОСТ 1583-93) и алюминий А8 (ГОСТ 11070-74), а также возврат собственного производства. Угар и безвозвратные потери в полном цикле производства отливок составляют 6%.

Характеристики выплавляемого сплава имеют следующие параметры:

- в литом термообработанном состоянии на отдельно отлитых образцах (в металлическую форму): предел прочности не менее 216 МПа, относительное удлинение не менее 2%, твердость по Бринеллю не менее 60 НВ;

- на образцах, вырезанных из тела отливки (полученной методом жидкой штамповки): предел прочности не менее 317 МПа, относительное удлинение не менее 9%, твердость по Бринеллю не менее 94 НВ.

При этом содержание кремния колеблется от 6,15 до 7,15%, магния – от 0,25 до 0,4%, железа – от 0,1 до 0,3%. Пористость отливок, получаемых литьем с кристаллизацией под давлением из сплава АК7ч, всегда соответствует 1-му баллу шкалы пористости по ГОСТ 1589-93. С целью улучшения качества отливок расплав при разливке в раздаточные печи фильтруют через стеклоткань ССФ-1, затем модифицируют магнием и рафинируют универсальным флюсом, затем продувают инертным газом – аргоном (азотом).

Опыт промышленной эксплуатации плазменно-дуговых печей показал значительные преимущества технологии выплавки алюминиевых сплавов по сравнению с плавкой в печах ИАТ-0,4 и САТ-250.

Во-первых, это экономичность и мобильность процесса. Печь в любой момент времени может быть выключена или включена. После включения холодной печи расплав может быть получен в течение 1,5 ч при ограниченной мощности 200 кВт или через 0,5 ч при максимальной мощности 450 кВт.

Во-вторых, низкая трудоемкость и высокая производительность производства. Разовая завалка шихты и короткое время расплавления освобождают плавильщика от частых перезавалок и длительного наблюдения за режимом работы печи.

В-третьих, дуговой нагрев является единственным из известных методов плавки, при котором газы и неметаллические включения удаляются в процессе расплавления алюминиевого сплава. Высокая скорость плавления, разовая завалка шихты, полный слив металла предотвращают попадание в расплав неметаллических включений из шихты, а организованное перемешивание расплава и специальные режимы дуги дисперсируют неметаллические включения в расплаве и способствуют их удалению.

В-четвертых, возможна эффективная плавка мелкой шихты, стружки, лома алюминиевых сплавов, содержащих трудно извлекаемые детали из сплавов на основе железа, переплавка отходов с отгонкой цинка. При переплаве смешанного лома детали из сплавов на основе железа оседают на дно ванны, не успевают ассимилироваться расплавом и выгребаются из печи после слива.

В-пятых, печь обладает высокой надежностью и имеет ряд преимуществ в части техники безопасности и улучшения экологической обстановки. Низкий уровень пылегазовыбросов, отсутствие необходимости использования флюсов, закрытие плавильного пространства, возможность подачи инертного газа в зону горения дуги позволяют использовать простые устройства вентиляции и газоочистки.

Опыт эксплуатации плазменно-дуговых печей постоянного тока на ОАО «КЭМЗ» показал высокую эффективность дугового нагрева для выплавки высококачественного алюминиевого сплава Al 7% Si при высокой производительности процесса и минимальных издержках на его производство.