

95 %. Наблюдения показали, что характер протекания восстановительных процессов в зависимости от состава смеси различный. Там, где реакция протекала очень активно с выбросами продуктов за пределы тигля, металлургический выход по лигатуре был невысокий. При этом в большинстве опытов в составе шлака обнаружены корольки сплава. Оптимальным вариантом, обеспечивающим стабильное получение лигатуры, является соотношение оксида молибдена и хрома 50 % на 50 %. По такому варианту провели восстановительную плавку с целью получения опытного образца лигатуры для заводских испытаний. На рисунке 4 представлен общий вид продуктов восстановительной плавки в виде компактного слитка лигатуры и шлака.



Рисунок 4 – Общий вид продуктов восстановительной плавки

Химическим анализом установлено что лигатура содержит 48 % молибдена, 49 % хрома, а остальное алюминий и примеси.

Таким образом, в результате теоретических и экспериментальных исследований показана реальная возможность получения лигатуры содержащей молибден и хром методом внепечной металлургии.

Использование в составе смеси гранулированного алюминия определенной фракции, а также флюсующей присадки, позволило стабилизировать процесс восстановления молибдена и хрома и тем самым обеспечить максимальный металлургический выход по лигатуре. Существенным отличием разработанной технологии от аналогов является догрузка смеси в реактор по ходу восстановительной плавки. Это позволяет максимально контролировать процесс плавки и минимизировать выбросы продуктов реакции.

УДК 621.74

Неразрушающий рентгенотелевизионный анализ брака по пористости алюминиевых отливок

Студент гр.104128 Шульга А.В.

Научный руководитель – Слуцкий А.Г.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время ни один технологический процесс получения ответственной продукции не внедряется в промышленность без соответствующей системы неразрушающего контроля. Производственный технический контроль литых изделий является важнейшим элементом системы управления качества литейной продукции и включает входной контроль сырья и материалов, операционный контроль технологических операций, приемочный контроль готовых отливок. Для изделий ответственного назначения выборочный контроль отдельных изделий недостаточен, так как не позволяет полностью оценить качество продукции. Достаточно надежный результат дает только полный 100 % контроль с применением современных методов неразрушающего контроля.

Основным вопросом исследования был анализ и выявление более значимых параметров литья на брак по пористости «Крестовины» и нахождение методики по снижению брака с помощью рентгенотелевизионного анализа.

Объектом исследования являлась заготовка детали «Крестовина» из сплава АК12М2 ООО «Алстронг» (рисунок 1).



Рисунок 1 – Деталь «Крестовина»:
а – общий вид; б – резьбовые отверстия в лучах

Анализ проводился при помощи рентгенотелевизионной установки для контроля изделий SRE HEX 50 – 70 160 кВ.

Для проведения опытов была выбрана следующая схема этапов контроля и анализа:

1. Установка требуемых параметров технологического режима изготовления "Крестовины" на машине литья под давлением;
2. Изготовление первой годной отливки;
3. Рентгенотелевизионный анализ;
4. Заключение о годности изготовленной "Крестовины";
5. Корректировка наиболее значимых параметров технологического процесса;
6. Изготовление последующей годной отливки и повторение предыдущих этапов.

В ходе экспериментальной части было проведено 5 опытов по разработанной методике исследований. Опыты проводились независимо друг от друга с размером выборки анализируемых параметров и режимов литья – 80 инъекций (запрессовок) на 1 партию изготавливаемой отливки «Крестовина». С каждой выборки отбирали по 1 исследуемой «Крестовине» на рентгенотелевизионный анализ. В каждом опыте вручную изменялись наиболее значимые параметры литья. По полученным данным строилась графическая зависимость изменяемых параметров режима литья по каждому из проведенных опытов.

На рисунке 2 представлены изменения некоторых более значимых технологических параметров литья в опытах № 1, 5.

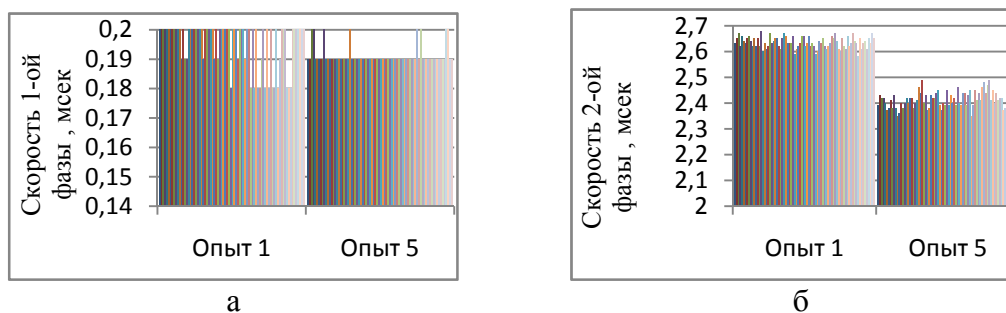


Рисунок 2 – Результаты изменения технологических параметров литья:
а – скорость 1-ой фазы; б – скорость 2-ой фазы

На рисунке 3 отображены результаты рентгенотелевизионного анализа крестовин в опытах № 1, 5 с выделением областей образования газовой пористости.

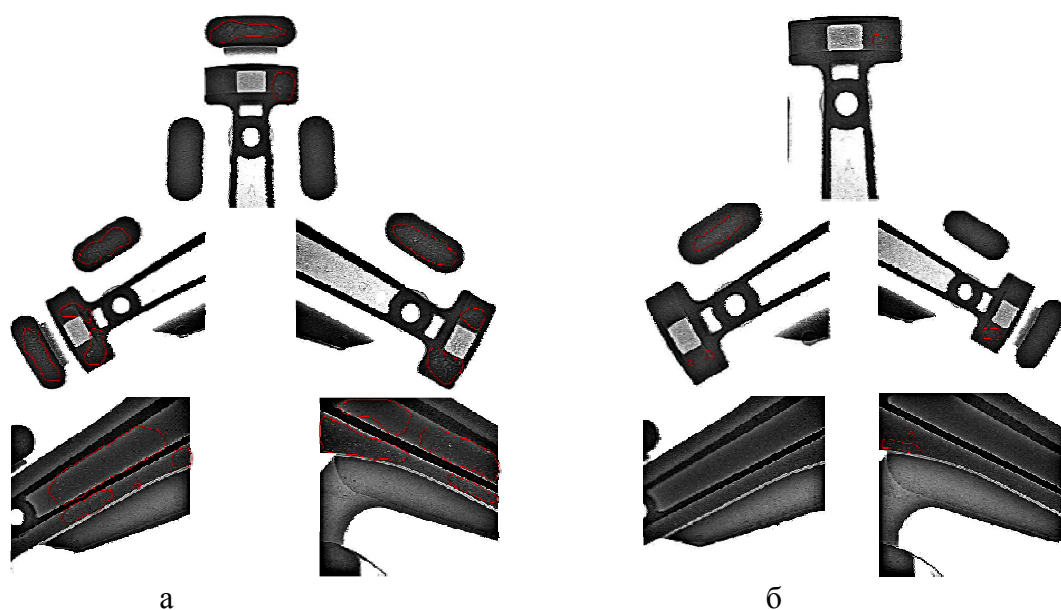


Рисунок 3 – Результаты рентгенотелевизионного анализа:
а – опыт №1; б – опыт №5

Исходя из полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- выбранная схема и методика анализа пористости заготовки детали «Крестовина» является наиболее рациональной, так как позволяет использовать передовые методы неразрушающего контроля;
- важную роль в технологическом процессе изготовления «Крестовины» имеют такие параметры режимов литья, как: ход, время и скорость первой и второй фаз;
- не менее важное значение имеет и температура металла в печи, так как при повышенных температурах газонасыщение сплава увеличивается и количество дефектов, связанных с повышенным содержанием газов в металле, возрастает;
- при достаточно большой скорости первой и второй фаз газы, находящиеся в полости пресс-формы где формируется отливка, не успевают уйти в промывники и вентиляционные каналы и, как следствие, остаются в затвердевающем металле в виде дефектов газовой пористости;
- на качество изготавливаемой продукции влияет и стабильность установленных значений технологического режима литья, т.е. сужение интервала требуемых значений режимов литья и их соблюдение;
- соблюдая все вышеизложенные указания и не нарушая остальных контролируемых параметров технологии изготовления «Крестовины» имеет место тенденция к снижению количества некачественной (бракованной) продукции и увеличение выхода годной продукции.