

ЛИТЕРАТУРА

1. Е с ь м а н Р.И. Ж м а к и н Н.П., Ш у б Л.И. Расчеты процессов литья. — Минск: Выш. шк., 1977. — 265 с. 2. Г е й г в у д Б.Е. Температурные напряжения/Пер. с англ. — М.: Изд-во иностр. лиг., 1959. — 300 с. 3. Т и м о ш е н к о С.П., Г у д ь е р Дж. Теория упругости. — М.: Изд-во иностр. лиг., 1975. — 157 с.

УДК 621.746 + 621.745

Н.П. ЖВАВЫЙ, Н.П. ЖМАКИН, канд.техн.наук,
Е.В. КРАВЧЕНКО, канд.техн.наук (БПИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ТОНКОСТЕННЫХ ЧУГУННЫХ ОТЛИВОК И СТОЙКОСТЬ ЭМАЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ

Стойкость эмаливого покрытия на металлической поверхности изделия во многом определяется такими факторами, как макро- и микроструктура, химический состав, тепловые и химические свойства металла, состояние поверхности изделия.

Главная трудность при эмалировании чугуна заключается в том, что по своей структуре и свойствам он не менее стабилен, чем сталь. При одинаковом химическом составе его структура может изменяться в зависимости от условий литья, интенсивности теплоотвода в процессе кристаллизации и последующего охлаждения. При этом структура графита в чугуне имеет большее значение, чем металлическая матрица.

Комплексное воздействие на процесс формирования структуры с использованием модифицирующих добавок при литье в кокиль позволяет получать плотную мелкозернистую и равномерную по сечению структуру чугуновых отливок без отбела.

В данной работе проводились исследования по определению состава и содержания модифицирующих добавок, вводимых в расплав определенного химического состава для получения тонкостенных чугуновых отливок с хорошим качеством и высокой стойкостью эмаливого покрытия.

Исследования проводились на заводе "Эмальпосуда" г. Слуцка при литье изделий с толщиной стенки 4–6 мм. Использовали чугун следующего химического состава: С = 3,4–3,6 %; Мп = 0,5–0,8 ; Si = 2,2–2,6 %; P = 0,3–0,4 %; S = 0,06–0,09 %.

Температура металла перед заливкой составляла 1280–1320 °С.

Формой служил тонкостенный кокиль, рабочая поверхность которого покрывалась слоем облицовки толщиной 0,3 мм и краски — 0,1–0,2 мм. Температура кокиля перед заливкой составляла 300–350 °С.

При данных начальных условиях исследовалось влияние ряда модифицирующих добавок: силикомишметалла (СММ), силикокальция (СК), а также комплексных модификаторов: силикомишметалла с феррохромом (СММ + FeCr), силикомишметалла с феррованадием (СММ + FeV). Модификатор вводили в ковш перед заливкой. Содержание модификатора в серии экспери-

ментов составляло: СММ от 0,05 до 0,2 %, СК от 0,05 до 0,03 %; в комплексном модификаторе содержалось 0,05 % СММ и 0,05–0,1 % FeCr либо такое же количество FeV.

В качестве характеристики эффективности действия модификатора были приняты измельчение зерна, уменьшение глубины отбела, а также стойкость эмали на готовом изделии при термоциклировании. Для контроля использовали изделия, полученные из немодифицированного чугуна.

Изделия нагревали до 200 °С с последующим резким охлаждением в проточной воде. Нарушение стойкости фиксировались при появлении волосяных трещин либо откола эмали.

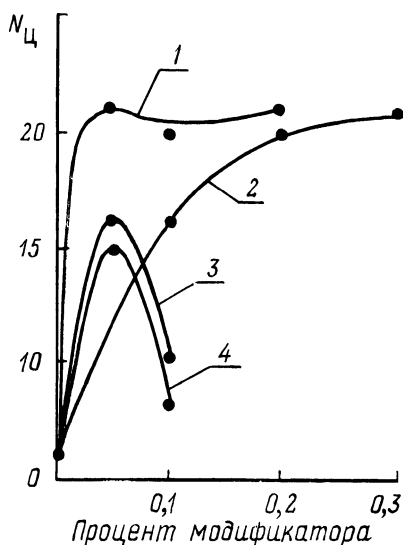


Рис. 1. Влияние модифицирующих добавок на стойкость эмалевого покрытия при циклических тепловых нагрузках:

1 – силикомишметалл (СММ); 2 – силикокальций (СК); 3 – силикомишметалл + феррованадий (СММ + FeV); 4 – силикомишметалл + феррохром (СММ + FeCr).

Результаты эксперимента представлены на рис. 1. Анализ результатов экспериментов показал, что введение в расплав 0,05 % СММ приводит к резкому измельчению зерна, при дальнейшем увеличении содержания модификатора число эвтектических зерен изменяется незначительно. Модифицирование СК также приводит к измельчению зерна, но не так резко, как при добавке СММ. Наибольший эффект достигается при введении 0,2–0,3 % СК.

Комплексные модификаторы также способствуют измельчению зерна, но при содержании 0,1 % FeCr или FeV увеличивается глубина отбела. Это обусловлено тем, что хром и ванадий являются карбидообразующими элементами.

Наибольшая стойкость эмалевого покрытия достигается при введении в расплав 0,05 % СММ либо 0,2–0,3 % СК. В этом случае структура чугуна является мелкозернистой, равномерной по сечению отливки, изделие получается без отбела.

Разработанная технология литья тонкостенных чугуновых отливок в кокиль позволила исключить из технологического процесса операцию графитизирующего отжига.