

ясняет существование вермикулярного графита, эффект перемодифицирования и т.п. Однако рациональное зерно присутствует в каждой теории.

Из вышеизложенного следует, что при исследовании механизма кристаллизации любых сплавов, в том числе серых и высокопрочных чугунов, следует избирательно подходить к анализу литературных сведений, учитывая особенности проведения экспериментов и комплексность влияния различных факторов.

Список использованных источников

1. Баландин, Г.Ф. Формирование кристаллического строения отливок / Г.Ф. Баландин. – М. Машиностроение, 1973.
2. Куманин, И.Б. Вопросы теории литейных процессов. учеб. пособие / И.Б. Куманин – М. Машиностроение, 1976.

УДК 621.746

Изготовление отливок в металлических формах. Расчет вентиляции формы

Студенты гр. 10404113 Каменец М.В., Михайлов И.
 Научный руководитель – Матюшинец Т.В.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Важнейшим этапом проектирования технологии получения кокильной отливки является выбор и расчет вентиляционных каналов металлической формы, позволяющих снизить содержание газовой фазы в металле.

Исходными данными для моделирования являются теплофизические свойства материала отливки и формы, трехмерная конструкция отливки и литниковой системы, начальные температуры металла и формы.

Данные по температурным и скоростным полям металла и формы, а также положению фронта движущегося расплава, в различные моменты времени заполнения формы, полученные в результате компьютерного моделирования, компонуется в виде таблиц данных и являются исходными данными для расчета сечения вентиляционных каналов.

На втором этапе расчета по таблицам данных полученных на этапе 1, проводится расчет сечения вентиляционных каналов для каждого момента времени процесса заполнения полости формы расплавом.

Решается система уравнений:

$$R_g = [8\mu_T a X_g / (\pi N_g)]^{1/4}, \quad (1)$$

$$a = d\Omega \left(p_1 + \frac{P_{1H}}{R_{отл}} \int_0^{x_2} q_{y\partial} dx \right) / [dt \cdot (p_1 - p_{1H}) \cdot p_1], \quad (2)$$

$$p_1 = \frac{P_{1H} V_{1H} T_1}{T_{1H} V_1} - \pi R_g^2 \cdot t \sqrt{2\rho_{1H} V_{1H} R^2 T_1^2 \left(\frac{P_{1H} V_{1H}}{V_1^4} - \frac{P_{cp}}{V_1^3} \right)}, \quad (3)$$

Расчет вентиляционных каналов металлической формы производится пошагово, в связи с тем, что давление газа в полости формы не является постоянным в течение всего процесса заполнения формы, а меняется в зависимости от конфигурации отливки, температуры металла, скорости изменения свободной поверхности расплава. Расчет осуществляется во временном интервале от момента начала поступления металла в форму до окончания заполнения формы. Параметры для расчета принимаются в каждом случае соответствующие данному моменту времени заполнения формы из таблиц данных.

По итогам визуализации результатов математического моделирования заполнения полости формы расплавом были выделены места установки вентиляционных каналов, а также сформирована таблица данных (для 10 циклов расчета).

Таблица 1 – Данные системы математического моделирования для расчета сечения вентиляционных каналов

Шаг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T_1, K	523	545,717	559,926	576,359	595,769	619,369	649,268	689,648	750,738	871,011
V_1, M^3	0,00018	0,00015	0,00012	0,0001	0,00008	0,00006	0,00004	0,00002	0,00001	0
$p_1, H/M^2$	11589,4	12680,4	14031,4	15756,2	18050,9	21289,2	26294,9	35390,3	59533,3	10000
$R_{отл}(t), мм$	12,3612	11,7431	11,2487	11,0015	10,507	10,2598	10,0126	9,7653	9,2709	8,6528
$\Omega(t), M^3$	0,00003	0,00003	0,00003	0,00002	0,00002	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	0,00001

В результате решения системы уравнений (1), (2) и (3) с учетом исходных данных получаем следующие значения для радиуса вентиляционных каналов (таблица 2).

Таблица 2 – Расчетное значение радиуса вентиляционных каналов для каждого шага

Шаг	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$R_B, мм$	0,5172	0,5534	0,6296	0,6854	0,7557	0,8324	0,9418	2,1364	5,1494	0,5368

Выбираем из расчетных оптимальное сечение вентиляционных каналов. В нашем случае максимальное значение радиуса вентиляционных каналов на 9-ом шаге расчета и составляет 5,15 мм.

Использование САЕ-системы для моделирования позволяет производить расчеты вентиляционных каналов, для каждой отливки индивидуально учитывая как конфигурацию самой отливки, так и геометрию литниковой системы.

УДК 621.745

Перспективные направления повышения качества жидкостекольных формовочных и стержневых смесей

Студенты: гр. 10404112 Сергиевич А.В., гр. 104311 Кравчук А.Е.,
гр. 10404114 Скворцов А.А.

Научный руководитель – Гуминский Ю.Ю.
Белорусский Национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время в литейных цехах обострилась экологическая обстановка. Это связано в первую очередь с предпочтительным применением смоляных связующих для приготовления формовочных и стержневых смесей. Поэтому сейчас ведутся поиски более экологически безопасных заменителей смоляных связующих.

Одним из направлений улучшения экологии на литейных предприятиях, является возобновление использования жидкостекольных смесей, предварительно избавившись от недостатков, какими они обладают.

Впервые жидкое стекло в литейном производстве было применено в 40-х годах прошлого века в Чехословакии. В нашей стране применение, жидкого стекла в качестве связующего для смесей практически началось с 1949 г.

Широкое распространение жидкостекольные смеси получили в мелкосерийном и индивидуальном производстве на предприятиях энергетического и транспортного машиностроения.

Известно, что к связующим материалам, используемым в литейном производстве, предъявляются повышенные требования по обеспечению прочности форм и стержней, необ-