

В процессе выполнения работы использовались пакет программ SolidWorks, для создания 3D-модели детали, отливки и оснастки. Программный продукт Alpha-CAM был использован для создания управляющей программы изготовления деревянной оснастки на станке с ЧПУ модели AGRO 5A производства компании Greda (Италия). Применение такого оборудования дает возможность получения отливки с высоким качеством поверхности и точными геометрическими размерами при минимальных затратах.

УДК 621.747

С.В. Порожня

Донбасская государственная машиностроительная академия, г. Краматорск

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ ЭЛЕКТРОГИДРООЧИСТКИ НА ОЧИСТКУ ЛИТЬЯ И РАЗРУШЕНИЕ СМЕСИ

Особо трудоёмкой является очистка сложных по конфигурации отливок, которые имеют большое количество рёбер и отверстий, тонкостенных отливок с большим количеством переходов между поверхностями. Учитывая широкое распространение электроимпульсных технологий в технологических процессах, нужно отметить актуальность их применения для обработки литья и его очистки от пригара и смеси [1].

Целью работы является исследование влияния рабочих параметров электро-разрядного узла установки на разрушение смеси и пригара для получения чистой поверхности отливок.

Исследовали действия ударной волны на отделение корки пригара от отливки и разрушение смеси за основу приняты работы, и экспериментальные данные по действию ударной волны на разрушение отработанных комьев смеси, поступающих в отходы [2]. В качестве исходных формул использовались известные по ряду работ [3] зависимости давления $P(x)$ на фронте ударной волны от расстояния от оси плазменного канала в экваториальной плоскости и параметров разрядной цепи. Результаты обобщения расчетов проиллюстрированы в графиках [4]. Кривые графиков свидетельствуют о существовании при каждом значении энергии E (Дж) оптимальной величины напряжения U_{opt} , при котором величина объема разрушаемой смеси $V(m^3)$ максимальна. Увеличение E сопровождается ростом U_{opt} . При оптимальном значении напряжения будет достигаться минимальная удельная электроёмкость процесса

$q=E/V$. В целом изменение величины q в диапазоне энергий 100–10000 Дж – незначительное (2–3-х кратное), однако сохраняется тенденция роста q с увеличением E .

Исследовали степень очистки отливок разных типов при соответствующих составах формовочной смеси и составили классификатор типовых отливок. Для определения зависимости объёмов разрушаемой смеси от напряжения зарядки воспользуемся методикой Григорьева А. Л. Проанализировав графики зависимости $V=f(U)$ нашли оптимальные значения напряжения зарядки накопителя при разрушении объёмов смеси, соответствующих количеству смеси на типовых отливках. В результате проведенных экспериментов по электроимпульсному дроблению холоднотвердеющей и пластичной самоотвердеющей смеси получены адекватные регрессионные уравнения, которые изложены в работах Григорьева А. Л. и Нагель Ю. А. Согласно данным уравнениям, описывающим изменение удельной производительности электроимпульсного дробления для смесей различных составов, были построены соответствующие графики. Анализ регрессионных уравнений и зависимостей позволил установить, что оптимальная частота посылки импульсов на один электрод составляет 6–8 имп/с и ограничивается газовыделением в зоне образования канала разряда. В результате проведенных исследований установлено, что при выборе уровня напряжения высоковольтного импульса следует ориентироваться на средние пробивные градиенты $E_{пр} = 9,5–15$ кВ/мм. Для реализации электроимпульсного способа необходимо использовать импульсы со скоростью нарастания напряжения не менее 400 кВ/мкс.

Таким образом, были проведены исследования, которые позволяют рассматривать очистку отливок в электрогидравлических установках как перспективный и эффективный метод, способный уменьшить трудоёмкость и ручной труд в процессе очистки отливок. Разработаны рекомендации по усовершенствованию конструкции установки, которые обеспечат достижению оптимальных рабочих параметров.

Список литературы

1. Валисовский И. В. Пригар на отливках / И. В. Валисовский. – М. : Машиностроение, 1983. – 192 с.
2. Промтов М. А. Машины и аппараты с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества : учебное пособие / М. А. Промтов. – М. : Машиностроение-1, 2004. – 136 с.

3. Действие мощного импульсного электрического разряда в воде. II. Экспериментальные результаты / Вилков К. В., Григорьев А. Л., Нагель Ю. А., Уварова И. В. // ПЖТФ. – 2004. – Т. 30, Вып. 7.

4. Григорьев А. Л. Формирование ударных волн импульсными электрическими разрядами в воде и исследование их воздействия на преграды / А. Л. Григорьев. – Москва: ФГУП «Исследовательский центр имени М. В. Келдыша», 2007. – 150 с.

УДК 669-154

А.Г. Пригунова¹, С.С. Петров²

¹Физико-технологический институт металлов и сплавов НАН Украины, Киев;

²Национальная металлургическая академия Украины, Днепропетровск

ОЦЕНКА РАЗМЕРА КЛАСТЕРОВ КРЕМНИЯ В РАСПЛАВАХ СИЛУМИНОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СЕДИМЕНТАЦИИ В ПОЛЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ СИЛ

Известен метод определения размера кластеров Si в расплавах силуминов при седиментации их в поле центробежных сил. Однако он обладает принципиальным недостатком - необходимостью достижения равновесных условий, определяемых скомпенсированностью диффузионного и седиментационного потоков. Время достижения равновесия, как и другие параметры диффузионной задачи, могут быть определены только на основании решения нестационарной задачи седиментации. Решить его стандартными методами математического анализа не представляется возможным. Поэтому решение осуществляли двумя различными методами. Для прямоугольной системы координат получено нелинейное уравнение седиментации расплава путем подчинения полного диффузионного потока условию непрерывности:

$$\frac{\partial u}{\partial F_0} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - S(x+n)\frac{\partial u}{\partial x} - Su \quad (1)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} = S(x+n)u \Big|_{x=0}^{x=1}; \quad u(x) \Big|_{F_0=0} = 1 \quad (2)$$

$$u = \frac{C_V}{C_{V_0}}; \quad S = \beta \frac{V(\rho - \rho_0)}{kT} \omega^2 N_2^2; \quad F_2 = \frac{D\tau}{N_2^2}; \quad x = \frac{X}{N_2}; \quad n = \frac{N_1}{N_2} \quad (3)$$

C_{V_0} , C_V - начальное и текущее значение объёмной концентрации; V - объём кластеров; ρ , ρ_0 - плотности кластеров и среды; ω - угловая скорость; β - доля ато-