

Э. Ф. БАРАНОВСКИЙ, В. М. ИЛЮШЕНКО,  
Г. П. КОРОТКИН, ИТМ НАН БЕЛАРУСИ

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЦИНКОВЫХ АНОДОВ ЛИТЬЕМ В КОКИЛЬ

УДК 621.74:536

Для оцинкования изделий гальваническим способом предприятия Беларуси перерабатывают сотни тонн цинкового проката из высоких марок металла (Ц0 и Ц1). Стоимость такого проката в 1,5—1,7 раза выше, чем чушкового цинка. Применяемая технология оцинкования такова, что в гальванических ваннах цинковые аноды растворяются только на 80—85%. Неиспользованный цинк извлекается из ванны в виде так называемых "огарков", которые как лом и отходы передают предприятию "Белцветмет" объединения "Втормет". Значительная часть цинковых металлических отходов гальванических производств отправляется на переработку за пределы Беларуси по ценам металлолома, которые в десятки раз ниже цен на ввозимый цинковый прокат.

Цена цинковых анодов может быть существенно снижена, если их изготавливать литьем из чушкового цинка. Еще более высокий экономический эффект достигается, если при приготовлении расплава использовать очищенные от шлама "огарки" цинковых анодов.

В ИТМ НАН Беларуси разработаны технология и оборудование для изготовления цинковых анодов литьем в кокиль. При решении этой задачи исходили из того, что отливка в виде пластины должна иметь гладкую наружную поверхность без утяжин, складок и трещин, а металл должен обладать высокой плотностью и не иметь дефектов усадочного характера. Кроме того, аноды должны изготавливаться без механической обработки для отделения литниковой системы.

Для реализации поставленной задачи принята схема литья пластины в раздвижной кокиль, состоящий из двух чугунных полуформ, расположенных на массивной плите. Заливка вертикально расположенной отливки производится сверху в узкую длинную грань пластины из литниковой системы дождевого типа через прибыль-литник.

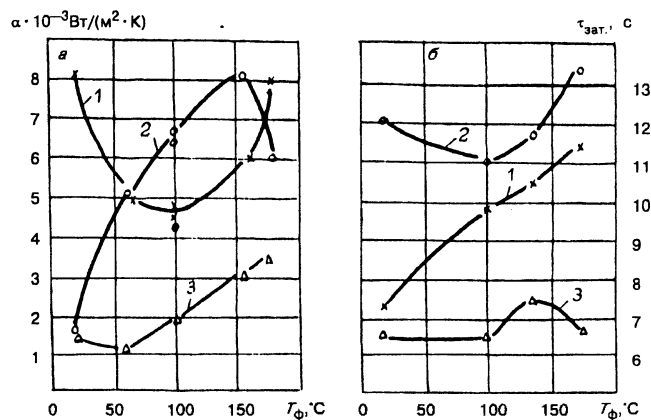
Изготовлены кокили для литья анодов размером 12,5×100×800 и 10×80×500 мм. При определении параметров кокилей выполнен расчет затвердевания пластины, прибыли и питателей для каждой из отливок.

Для выбора технологических параметров литья проведены исследования по определению температуры заливки  $T_{\text{зал}}$ , температуры стенки кокиля  $T_{\text{ф}}$ ,

*In the article the authors present results of the investigations of casting zink in cast-iron chills and their use as anodes in electroplates instead of rolled metal.*

а также состава и технологии нанесения покрытий на рабочие поверхности формы. Изучены влияние этих параметров на режим затвердевания и охлаждения отливки, а также ее качество. Определяли наличие в отливках поверхностных дефектов, изучали массу отлитых анодов и их геометрические размеры. Исследовали влияние состояния рабочей поверхности кокиля на время затвердевания отливки  $T_{\text{зат}}$  и интенсивность ее охлаждения при кристаллизации расплава  $\alpha_{\text{зат}}$  и остывании в форме  $\alpha_{\text{охл}}$ .

Установлено, что при литье в неокрашенный кокиль время затвердевания отливки толщиной 12,5 мм минимально при начальной температуре кокиля  $T_{\text{ф}} = 100^\circ\text{C}$  (см. рисунок, а) и составляет 9—11 с, а при литье в холодный кокиль ( $T_{\text{ф}} = 20^\circ\text{C}$ ) и нагретый до  $180^\circ\text{C}$   $\tau_{\text{зат}}$  практически одинаково и составляет 13 с. Это можно объяснить тем, что при контакте с холодным кокилем затвердевающая корочка коробится и интенсивность ее контактного теплообмена со стенками формы  $\alpha_{\text{зат}}$  будет существенно ниже, чем при  $T_{\text{ф}} = 100^\circ\text{C}$ . Отметим, что при литье в неокрашенный кокиль с неизменными параметрами температур заливаемого металла и кокиля отмечается значительный разброс зафиксированного установленной в центре отливки термпарой времени затвердевания  $\tau_{\text{зат}}$ . Этот разброс достигает 20—30%. При литье в окрашенный кокиль (4% оксида цинка, 2%



Влияние температуры чугунного кокиля на теплообмен и затвердевание цинковой пластины толщиной 12,5 мм в неокрашенной (а) и окрашенной (б) формах: 1 — время затвердевания пластины; 2 — коэффициент теплообмена отливки с кокилем при затвердевании пластины; 3 — коэффициент теплообмена отливки с кокилем при охлаждении пластины

жидкого стекла, 94% воды)  $\tau_{\text{зат}}$  монотонно увеличивается с ростом температуры кокиля (см. рисунок, б), а разброс данных по продолжительности затвердевания отливки при одинаковых параметрах литья не превышает 8—10%.

Следует отметить, что нанесение на окрашенную оксидом цинка поверхность кокиля коллоидного препарата графита В1 практически не влияет на время затвердевания отливки, но существенно улучшает извлекаемость отливки из формы.

Установлено, что при литье в окрашенный холодный ( $T_0 = 20^\circ\text{C}$ ) кокиль масса отливки меньше, чем при литье в кокиль с температурой 100—180°C. Разница отливок по массе может достигать 130 г при максимальной массе анода 7 кг.

Из результатов проведенного исследования можно сделать вывод о том, что литье необходимо проводить в окрашенный кокиль при температуре стенки кокиля 100—180°C. Температуру заливки выбирать в пределах 480—520°C исходя из качества поверхности отливки и стабильности ее массы. При температуре заливки ниже 470°C отливка имеет гру-

бую поверхность и раковины, а при заливке перегретого свыше 520°C металла плотность отливки уменьшается. Литые цинковые аноды размером 12,5×100×800 мм используются на многих предприятиях Республики Беларусь вместо проката.

Испытания на БМЗ отлитых в кокиль анодов размером 10×80×500 мм для латунирования металлокорда показали, что при плотностях тока на порядок выше, чем принятых в машиностроении (22—45 А/дм<sup>2</sup>), и скоростях движения проволоки в ванне 35—70 м/мин коэффициент использования литых анодов существенно ниже, чем изготовленных из проката. Для устранения этого недостатка отлитые в кокиль пластины размером 14,3×79×350 мм прокатывали при температуре 200°C с обжигом 30% в аноды размером 10×80×500 мм. Испытания на БМЗ показали, что качество таких анодов не отличается от изготовленных из катанного цинкового листа.

Опытное производство ИТМ НАН Беларуси располагает мощностями для изготовления значительных объемов цинковых анодов из металла заказчика.

## Журнал БелОлиМ

# «ЛИТЬЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ»

для резидентов РБ

ПОДПИСНОЙ КУПОН НА 2001 ГОД

### НАШ АДРЕС И БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Беларусь, 220073, г. Минск,  
ул. Тимирязева, 29  
НПП «Интерфаундри»  
тел.: (017) 223-09-63  
факс: (017) 254-09-19  
р/с 3012007150010 в РКЦ  
МЗОО Фрунзенского отд.  
АК БПСБ, г. Минск,  
код 358,

ОКПО 37441472  
УНН 101205300

### Просим оформить подписку на 2001 г.

Стоимость подписки 24 000 руб.  
(в том числе НДС — 4000 руб.)

Организация \_\_\_\_\_

Почтовый адрес \_\_\_\_\_

тел. \_\_\_\_\_

факс \_\_\_\_\_

Кол-во экземпляров по подписке на 2001 г.

*Для оформления подписки переведите соответствующую сумму на расчетный счет получателя и направьте заполненный купон вместе с копией платежного поручения по указанному выше адресу.*