

вводили на подложке из алумонитрида бора в печь под спай термопары с выводом на потенциометр ПШ-63. Измерения проводили в атмосфере воздуха (по два параллельных замера). Контроль правильности измерения температуры конца формирования капли выполнялся с помощью высокотемпературного микроскопа при однократном увеличении в атмосфере воздуха. При этом навеску вводили в печь на платиновой подложке и нагревали за 1,5 ч до 1300°C.

Проведены лабораторные исследования физико-механических свойств выбранного шлака. Установлено, что при 1650—1550°C вязкость шлака 2—4 Пз, поверхностное натяжение 310—385 эрг/см<sup>2</sup>, межфазная энергия на границе шлак — металл 1140 эрг/см<sup>2</sup>. Рассчитанные поверхностные свойства позволяли надеяться, что полученный шлак будет хорошо ассимилировать всплывающие неметаллические включения. Новая технология опробована при получении отливки с развитой горизонтальной поверхностью, склонной к поражению ситовидной пористостью. В ковш перед выпуском засыпают 2—3% шлакообразующей смеси и сливают металл с высоты 3—4 м для интенсивного перемешивания. Обработанным металлом было залито ~100 форм.

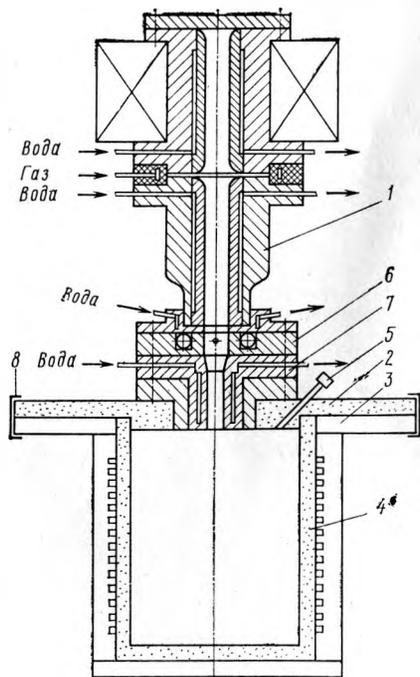
Установлено, что обработанный металл имеет более мелкое зерно и плотную структуру, чем обычный. Качество отливок значительно повысилось. Существенно уменьшилась загрязненность металла оксидами и сульфидами (0,5 и 3 балла вместо 3 и 7 баллов соответственно).

УДК 621.745.35:533.9.669.14

### ПЛАЗМЕННО-ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

К. т. н. Н. А. Свидинович, инж. А. Ф. Дулевич,  
инж. Б. Н. Пальчевский, инж. А. И. Гарост

В цехе № 1 Минского тракторного завода работает опытно-промышленная плазменно-индукционная установка<sup>1</sup> на базе индукционной печи емкостью 50 кг, мощностью 100 кВт с линейным плазмотроном 50 кВт с магнитной стабилизацией дуги постоянного тока, блоком балластных сопротивлений и пультом управления. В качестве источника активного азота используют «чашковый» плазмотрон с продольно-вихревым обдувом дуги, конструкция которого позволяет нагревать плазмообразующий газ или смесь газов до температуры 3500—10 000 К. Различные комбинации шунтирования сопротивлений позволяют получать шесть режимов работы плазмотрона. Тиристорный выпрямитель ПТТ 460/630 (460 В, 630 А) позволяет регулировать напряже-



ние (вниз от машинального) источника питания после зажигания дуги плазмотрона, увеличивая КПД установки. Для уменьшения поглощения азота расплавом, угара углерода и легирующих элементов, увеличения скорости плавки плазмотрон / крепят на специальной крышке (рисунок), которую прижимают к верхней части печи.

Основание 2 крышки в нижней части футеровано огнеупорной массой и замками плотно прижимается к асбцементной плите 3 индукционной печи 4, чтобы создать избыточное давление 0,3—0,6 ат над зеркалом металла, исключив подсос воздуха и снизив угар элементов. Для ввода добавок в виде порошков в плазменную струю предусмотрен специальный фланец 6. Патрубок 5 позволяет отбирать пробы газовой среды в печи. Для исследования взаимодействия струи диссоциированного азота с расплавом металла предусмотрены различные по длине и диаметру водоохлаждаемые сопла 7, с помощью которых изменяют длину факела, его силовое давление и тепловой поток.

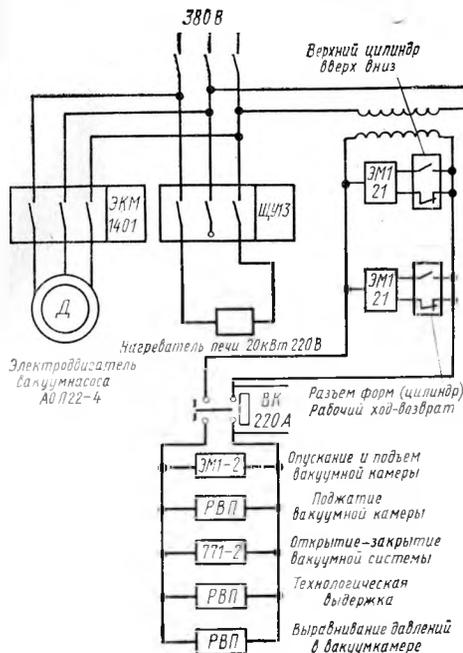
После загрузки шихты крышку с плазмотроном прижимают зажимами к асбцементной плите, включают печь и плазмотрон. Плазмотрон работает, пока шихта не перейдет в кашеобразное состояние, после чего его выключают, поднимают и отводят в сторону. Наводят шлак и продолжают индукционную плавку. После того как металл готов, удаляют шлак, опять опускают и закрепляют крышку с плазмотроном. Включают плазмотрон, в струю подают необходимые добавки. Состав плазмообразующего газа можно регулировать. Совместная работа плазмотрона и индуктора позволяет экономить 20% электроэнергии, интенсифицировать плавку и легировать сплавы азотом выше стандартной растворимости. Ввод добавок аналогичен плазменному напылению, т. е. в плазменной струе они превращаются в жидкую или газовую фазу и выводятся в расплав, что значительно увеличивает коэффициент их усвоения. Установка позволяет вводить также тугоплавкие присадки; рекомендуемый плазмообразующий газ — азот или азот с аргоном. Такие установки можно применять для плавки и модифицирования чугуна и стали. Кроме того, крышку с плазмотроном можно использовать и для выпечной обработки расплавов.

УДК 621.74.043.06.982(088.8)

### АВТОМАТИЗАЦИЯ УСТАНОВОК ЛИТЬЯ ВАКУУМНЫМ ВСАСЫВАНИЕМ

К. т. н. Ж. В. Токарев, инж. В. А. Косинцев

На Челябинском тракторном заводе для производства отливок колес компрессора и насоса тракторного двигателя из сплава АЛ4 методом вакуумного всасывания применяют полуавтоматическую установку<sup>1</sup>. В систему управления установкой вхо-



<sup>1</sup> В разработке и наладке участвовали сотрудники отдела плазменной техники института Ордена Трудового Красного Знамени тепло- и массообмена АН БССР тт. В. А. Вашкевич и Ф. В. Бобрин.

<sup>1</sup> Косинцев В. А., Пасин Л. М. Массовое производство фасонных отливок из алюминиевых сплавов вакуумным всасыванием. — «Литейное производство», 1973, № 5, с. 17—18.