

2. ООО «Технологические Системы Защитных Покровтий» // Защита от износа и термобарьерные покрытия лопаток компрессоров и турбин [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://old.tspc.ru/protection/element.php?ID=1750>.

3. Аннотация научной статьи по технологиям материалов, автор научной работы – Белоус В. Я., Жирнов А. Д., Луценко А. Н., Мубояджян С. А. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-korrozionnoy-stoykosti-stalnyh-lopatok-kompressora-gtd-putem-primeneniya-ion-po-plazmennogo-pokrytiya>.

4. Гейкин В. А., Белова Л. Н., Наговицын Е. М., Поклад В. А., Шаронова Н. И., Рябчиков А. И., Степанов И. Б. Федеральное государственное унитарное предприятие "Московское машиностроительное производственное предприятие "САЛЮТ" ФГУП "ММПШ"САЛЮТ". Способ нанесения износостойких покрытий на лопатки компрессора ГТД. Патент: RU 2 430 992 С2 №2009139921/02, Заявка: 2009.10.29, Опубликовано: 2011.05.10.

5. Материал из Википедии – свободной энциклопедии. Вакуумно-дуговое нанесение покрытий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Вакуумно-дуговое_нанесение_покрытий. Дата доступа 04.01.2021.

УДК 66.041.41

АНАЛИЗ ВАКУУМНЫХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ СПЕКАНИЯ МЕТАЛЛОВ И КЕРАМИКИ

Делендик М. В.

Научный руководитель: канд. тех. наук.,

доцент Комаровская В. М.

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

В наше время есть несколько способов для получения изделий из порошковых металлов: титана, алюминия и др. Од-

ним из наиболее перспективной относительно чистоты полученного состава материала изделия (удален кислород) является спекание в вакууме. Для спекания металлов и керамики применяют печи сопротивления и индукционные печи. Печи сопротивления (см. рисунок 1) имеют систему электродов, которые при высоком напряжении нагреваются, при этом нагревается и сама печь.

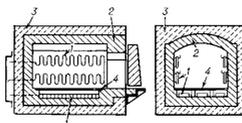


Рисунок 1 – Печь сопротивления: 1 – электроды; 2 – тигель; 3 – теплоизоляция; 4 – жароупорная подовая плита

Достоинством печей сопротивления является возможность плавить металлы с любым составом. Недостатком является то, что материал нагревается от определенной точки, а не по всему объему [1]. Для спекания применяют также индукционные печи (см. рисунок 2) с расположенной снаружи индукционной катушкой.

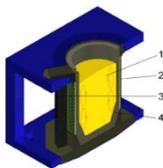


Рисунок 2 – Индукционная печь: 1 – материал; 2 – индуктор; 3 – прокатные хомуты; 4 – тигель

Катушка нагревает материал по всей его площади, этого нет в печах сопротивления. Подводимая к индукционной катушке мощность зависит от характера и количества перерабатываемого материала, от материала тигля и вспомогательного

цилиндра, тепловой изоляции и требуемых температур. По сравнению с печью сопротивления у этой печи более простое управление, она быстрее нагревается и равномерно нагревает материал [2]. Также индукционная печь меньше загрязняет окружающую среду, что позволяет располагать ее в городе.

Недостатками индукционной печи является большая цена на электронное оборудование и меньшая вместимость (меньше производительность). Подводя итог можно сказать, что у индукционной печи есть преимущество по управлению и меньшее загрязнение окружающей среды, такие печи можно располагать в городах. Однако они дорого стоят в плане приобретения оборудования к ним и у них меньше производительность в сутки. У печей сопротивления выше температура плавления, они плавят металлы с любым составом, но они сильно загрязняют окружающую среду. Печи сопротивления лучше подходят для предприятий с большим [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Электронная печь сопротивления [Wikipedia]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Дуговая_сталеплавильная_печь (дата доступа 10.10.2021).

2. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Wikipedia]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Индукционная_тигельная_печь (дата доступа 10.10.2021).

3. Дуговая и индукционная печи, применение печей в промышленности, процессы плавки в дуговых и индукционных печах [E-pumps]. – <https://eziactionpumps.ru/dugovaya-i-indukcionnaya-pechi/> (дата доступа 16.10.2021).