

П. Г. УСОВ, А. С. БОГМА

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЕЧЬ С ГРАФИТОВОЙ НАГРЕВАТЕЛЬНОЙ ТРУБКОЙ

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Разработанная схема лабораторной печи с графитовой нагревательной трубкой (рис. 1) принципиально аналогична описанным в технической литературе печам [1, 2]. Основным затруднением при конструировании такого типа печей является крепление нагревателя, которое не совсем четко отражено в литературных источниках. Разработке и описанию узла крепления нагревательной трубки, конструкции и испытаниям печи посвящается статья.

Концы графитового трубчатого нагревателя 1 крепятся в токонесущих латунных дискообразных электродах 2 с помощью конических пружинящих (с разрезом в одном месте) чугунных втулок 3. Хороший контакт при этом обеспечивается вдавливанием втулок в конические отверстия электродов нажимными гайками 4 через кольца 5 из огнеупорного материала. Во избежание перегрева трубки в местах контакта с электродами в крышке 6 и в днище 7 печи предусмотрено водяное охлаждение.

Все пространство между нагревателем 1 и металлическим корпусом печи 8 заполняется теплоизоляцией, разделенной магnezитовой трубкой 9 на две зоны. Внутренняя зона 10 состоит из древесного угля в виде крупки (2—3 мм) и по мере выгорания заменяется при перестановке нагревательной трубки. Внешняя стационарная изоляция 11 выполнена из пеношамотного кирпича.

Для создания защитной среды от интенсивного окисления нагревателя используется технический азот, который подается в рабочее пространство печи через патрубок 12 и отводится в нижней части через патрубок 13. Печь выполнена герметической и может работать под вакуумом, для удобства эксплуатации сделана поворотной.

Температуру в печи можно замерять высокотемпературной термопарой или оптическим пирометром через смотровое жаростойкое стекло 14.

Электрическая схема питания печи (рис. 2) обеспечивает плавную регулировку температуры. В схеме питание печи сопротивления 3 обеспечивается регулирующим автотрансформатором 1 типа АОМК — 100/0,5 и внутренним трансформатором 2 типа ОСУ 80/0,5.

Основные размеры печи

Высота печи — 500 мм.

Диаметр корпуса печи — 330 мм.

Высота нагревательной трубки — 250 мм.

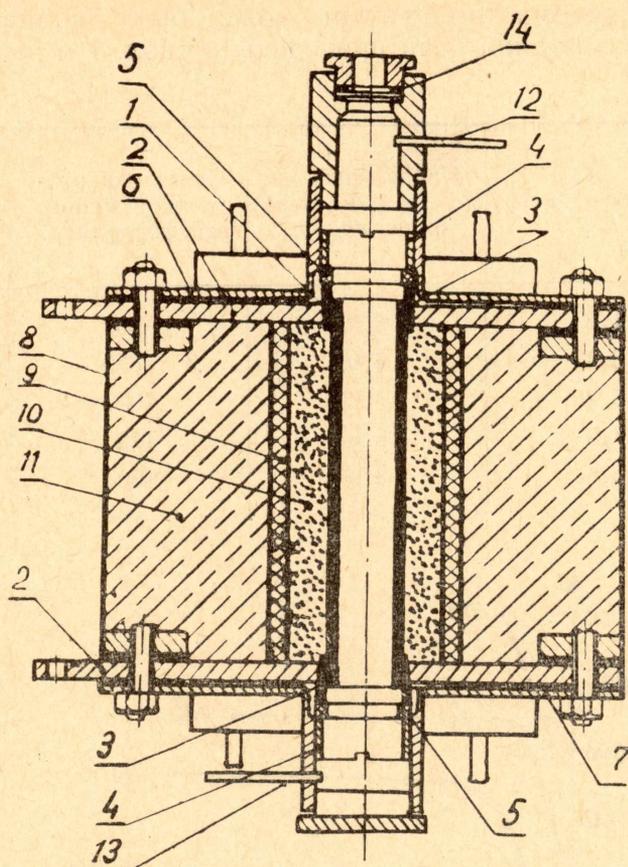


Рис. 1. Схема высокотемпературной печи: 1 — графитовый трубчатый нагреватель; 2 — латунные электроды; 3 — чугунные втулки; 4 — нажимные гайки; 5 — кольца из огнеупорного материала; 6 — крышка печи; 7 — днище печи; 8 — металлический корпус печи; 9 — магнезитовая труба; 10 — зона из древесного угля; 11 — зона из пеношамотного кирпича; 12 — патрубок для ввода азота; 13 — патрубок для вывода газов; 14 — смотровое стекло.

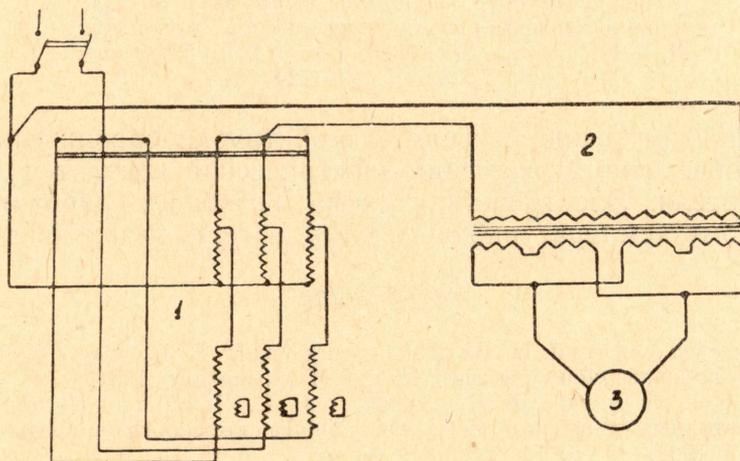


Рис. 2. Электрическая схема питания печи: 1 — автотрансформатор типа АОМК — 100/0,5; 2 — внутренний трансформатор типа ОСУ — 80/0,5; 3 — печь сопротивления.

Скорость подъема температуры может быть задана любая. Некоторые данные испытаний печи приведены в табл. 1 и на рис. 3.

Таблица 1

№ пп	Мощность, <i>квт</i>	Напряжение на зажимах нагревателя, <i>вольт</i>	Сила тока вторичной цепи трансформатора, <i>а</i>	Расход воды на охлаждение, <i>л/час</i>
1	1,8	3,0	600	300
2	3,4	4,0	850	320
3	5,25	5,0	1050	320
4	7,5	6,0	1250	370
5	12,8	8,0	1600	390

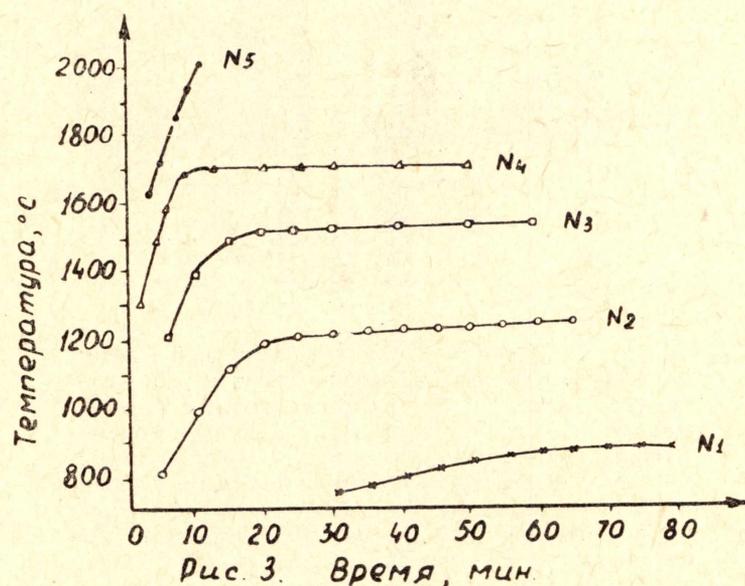


Рис. 3. Кривые подъема температур по времени в зависимости от потребляемой мощности: N_1 —1,8 *квт*; N_2 —3,4 *квт*; N_3 —5,25 *квт*; N_4 —7,5 *квт*; N_5 —12,8 *квт*.

Описанное крепление нагревательной трубки сравнительно просто и надежно, обеспечивает хороший электрический контакт и легкую замену нагревателя. Электрическая схема позволяет работать по любому заданному температурному режиму в очень узких пределах.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. С. Веселовский, И. В. Шманенков, Е. В. Носачев. Нагревательные приборы в лабораторной практике. Изд. 5, Госхимиздат, 1951.
2. С. Г. Тресвятский, В. В. Грибков, П. Л. Володин, К. М. Серов. Высокотемпературные вакуумные печи для обжига высокоогнеупорных материалов. Огнеупоры, № 7, 1960.