

г. Москва

15 апреля 2015 г.

О Т Ч Е Т

о проведении тепловых расчетов вариантов футеровки вращающейся печи для производства металлизированных окатышей



Постановка задачи

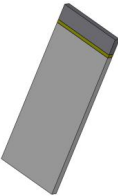
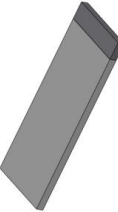
Рассчитать распределения температуры по сечению футеровки и кожуха печи для двух вариантов выполнения футеровки. Для расчетов принять температуру печных газов внутри печи равную 1000 °С. Месторасположение печи: в крытом помещении, расположенном в пос. Михайловка, Черемховского р-на, Иркутской обл.

Расчеты произвести для следующих вариантов:

1. Огнеупорная наливная масса → теплоизоляция → кожух печи.
2. Огнеупорная наливная масса → кожух печи.

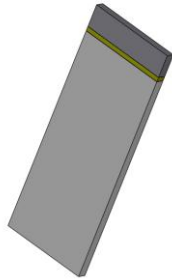
Цель работы: Численно проанализировать два рассматриваемых варианта футеровки печи и оценить эффект от применения дополнительного теплоизоляционного слоя.

Программа численных экспериментов

№	Варианты футеровки	Число слоев футеровки	Суммарная толщина футеровки, мм	Эскиз фрагмента футеровки с кожухом
1	Вариант с теплоизоляцией: огнеупорный бетон 225мм + 5мм теплоизоляция	2	230	
2	Вариант без теплоизоляции: огнеупорный бетон 230мм	1	230	

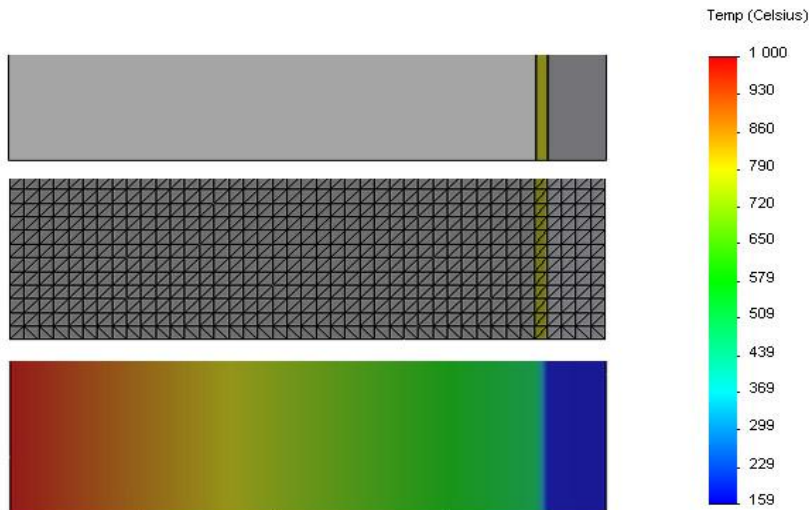
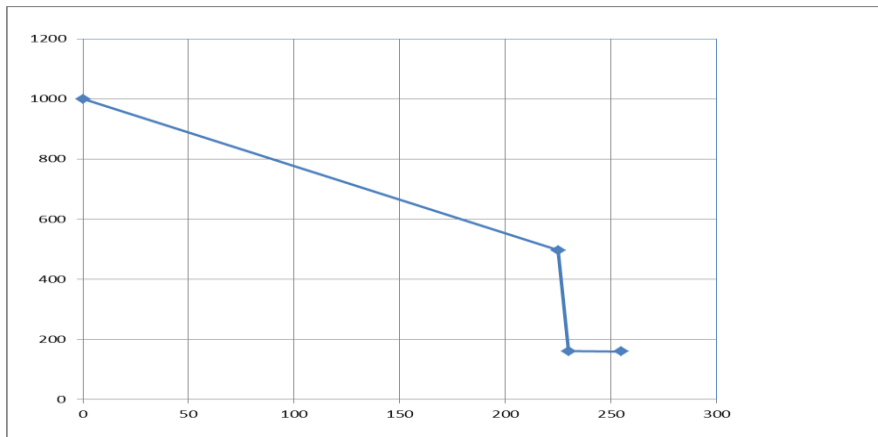
Вариант 1, с теплоизоляцией (бетон-225мм + теплоизоляция-5мм)

Футеровка



Исходные данные

Слой	Толщина, мм	Коэф. тепло-ти, Вт/(м*°К)
Огнеупорный бетон	225	1.2
Теплоизоляция	5	0.04
Кожух	25	47

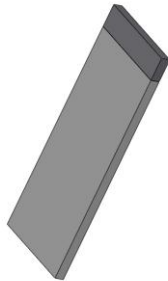


Основные результаты

Температура внешней поверхности кожуха, °С	159
Плотность теплового потока, Вт/м ²	2686

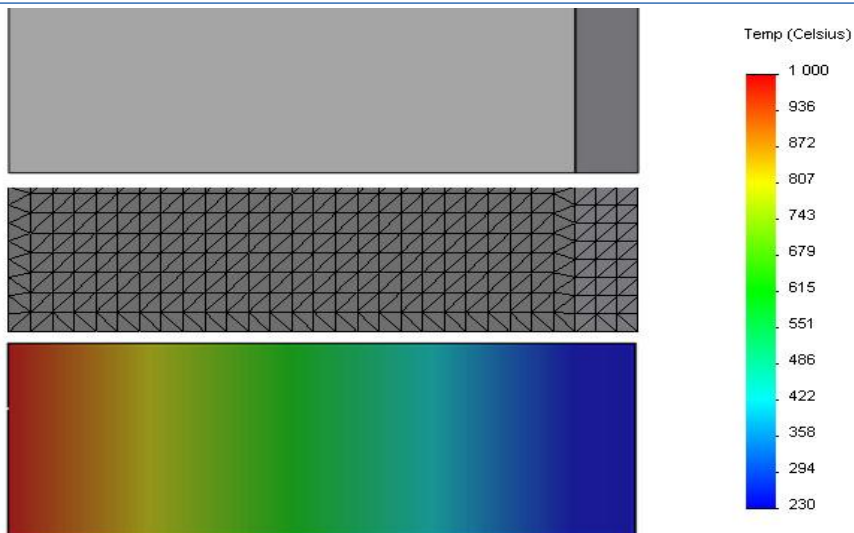
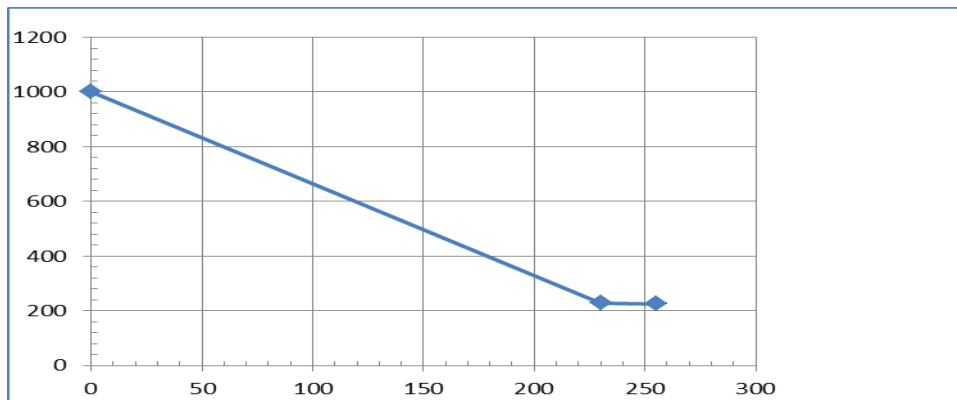
Вариант 2, без теплоизоляции (бетон-230мм)

Футеровка



Исходные данные

Слой	Толщина, мм	Коэф. тепло-ти, Вт/(м*°К)
Огнеупорный бетон	230	1.2
Кожух	25	47



Основные результаты

Температура внешней поверхности кожуха, °С	226
Плотность теплового потока, Вт/м ²	4026

Сводная таблица результатов численных экспериментов

№	Варианты футеровок	Плотность теплового потока, Вт/м ²	Температура на броне, °С	Суммарная толщина футеровки, мм
1	С теплоизоляцией (бетон-225мм + теплоизоляция-5мм)	2686	159	230
2	Без теплоизоляции (бетон-230мм)	4026	226	230

Выводы и рекомендации

1. Применение теплоизоляционного слоя (Вариант 1) позволяет уменьшить теплопотери в полтора раза (2686 Вт/м² против 4026 Вт/м²). Это приведет к снижению энергозатрат.
2. В расчетном варианте 1 (с теплоизоляционным слоем) градиент температуры в огнеупорном бетоне ниже, чем в расчетном варианте 2. Это способствует увеличению стойкости огнеупорного бетона.
3. С теплоизоляционным слоем температура внешней поверхности кожуха печи снижается почти на 70°С, что улучшает экологию, повышает безопасность и способствует увеличению срока службы кожуха печи.
4. Учитывая реальные ситуации (сезонные колебания температуры, износ футеровки, форс-мажорные случаи и пр.), реальная температура на внешней поверхности кожуха печи может отличаться от расчетной на несколько десятков градусов. В расчетном варианте 2 – это может привести к перегреву кожуха.
5. Рекомендуется при устройстве температурных швов использовать данные настоящего расчета.

От Исполнителя:

Генеральный директор ООО «Офисэйр»:



/Коровин В.М./
 15.04.2015 г.