



ХІІ Міжнародна он-лайн конференція
«Проблеми теплофізики та теплоенергетики»
26-27 жовтня 2021 р.

ПОРІВНЯННЯ СПОСОБІВ ОХОЛОДЖЕННЯ ФУТЕРОВКИ ВАННОЇ ПЛАВИЛЬНОЇ ПЕЧІ

Доповідач – пров. наук. співроб. лаб. ТМО ПУ відділу ТМІТ
пров. інженер лаб. ТМО ПУ відділу ТМІТ
пров. інженер лаб. ТМО ПУ відділу ТМІТ

Тимошенко А.В.
Гулієнко О.В.
Тимошенко Є.В.

Бажання знизити теплові втрати через футеровку печі плавильної, потребує перегляду існуючого способу її охолодження. Умовою цілісності футеровки є організація такої величини густини теплового потоку, при якій на границі розділу «розплав - футеровка» формується гарнісажний шар, що захищає футеровку від фізико-хімічного руйнування. Проведено оцінку інтенсивності охолодження поверхні печі різними способами.

Мета роботи полягала в визначенні величини густини теплового потоку на поверхні футеровки, що відповідає різним способам охолодження поверхні печі. Розглядалися умови, що відповідають:

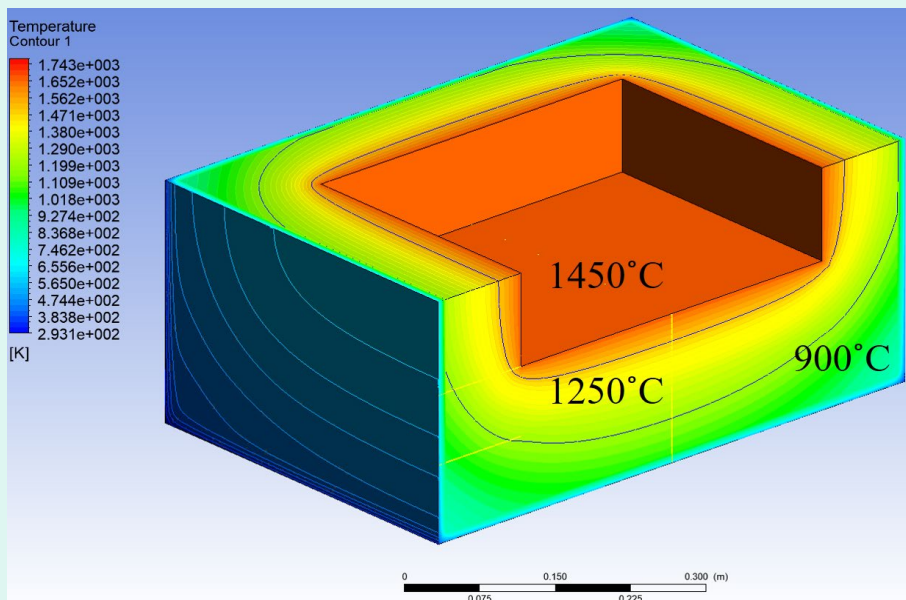
- природньому радіаційно-конвективному охолодженню в повітряному середовищі;
- примусовому конвективному охолодженню повітрям;
- примусовому конвективному охолодженню водою.

Результати

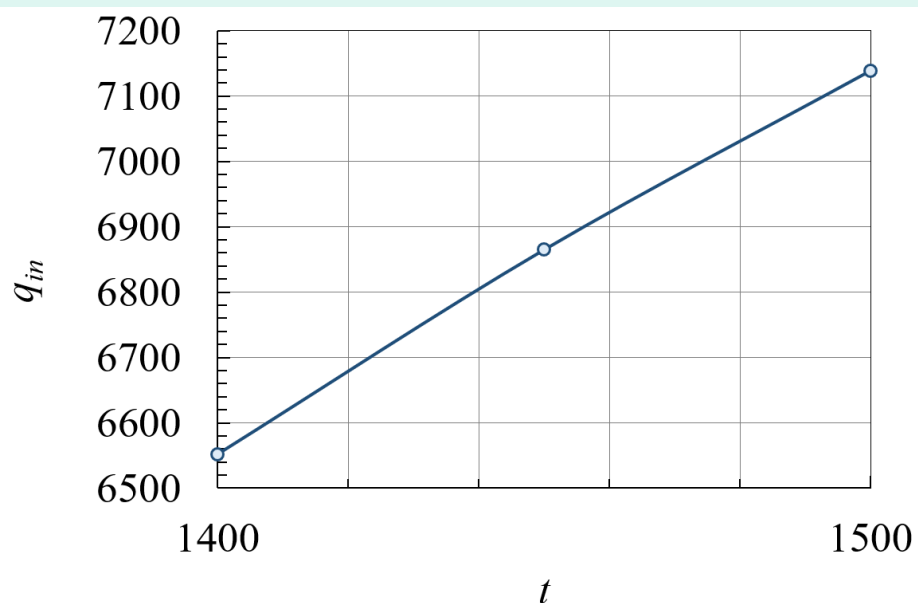
Густина теплового потоку на поверхні футеровки від способу охолодження печі плавильної (температура внутрішнього простору 1450 °С)

Спосіб охолодження	Густина теплового потоку, Вт/м ²						q_{in}^*
	відстань від бічної поверхні футеровки, м						
	0,30	0,20	0,10	0,05	0,025	0	
Природне радіаційно-конвективне повітряне	6698	6767	7054	7187	7013	6469	6864
Примусове конвективне повітряне	5820	5890	6181	6333	6200	6076	6083
Примусове конвективне водяне	7445	7513	7800	7916	7664	6977	7553

* – середня густина теплового потоку, Вт/м²;



a)



б)

Рис. 1. Природне радіаційно-конвективне охолодження: а) ізометрія частини печі з полями температур та ізотермами, які відповідають верхній та нижній границям кристалізації; б) вплив температури топкового простору на середню густина теплового потоку: t (°C); q_{in} (Вт/м²).

ВИСНОВОК

Розглянуто різні способи охолодження футеровки печі. Встановлено, що примусове конвективне повітряне охолодження поверхні футеровки, відповідає мінімальним рекуперативним втратам теплоти. У порівнянні зі способом охолодження, який широко застосовується, – природнім радіаційно-конвективним охолодженням – досягається 11-13% зниження величини втрат теплоти. У порівнянні з примусовим водяним охолодженням досягається 19-24% зниження величини теплових втрат. Результати дослідження використано при створенні енергоефективної конструкції корпусу ванної плавильної печі.