

**XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА  
В МЕТАЛЛУРГИИ**



**НМетАУ, г. Днепропетровск, Украина,  
7 – 9 октября 2014 г.**

**ТРУДЫ  
XVII МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА  
В МЕТАЛЛУРГИИ»**

**(НМетАУ, г. Днепропетровск, Украина,  
7 – 9 октября 2014 г.)**

**Днепропетровск  
«Новая идеология»  
2014**

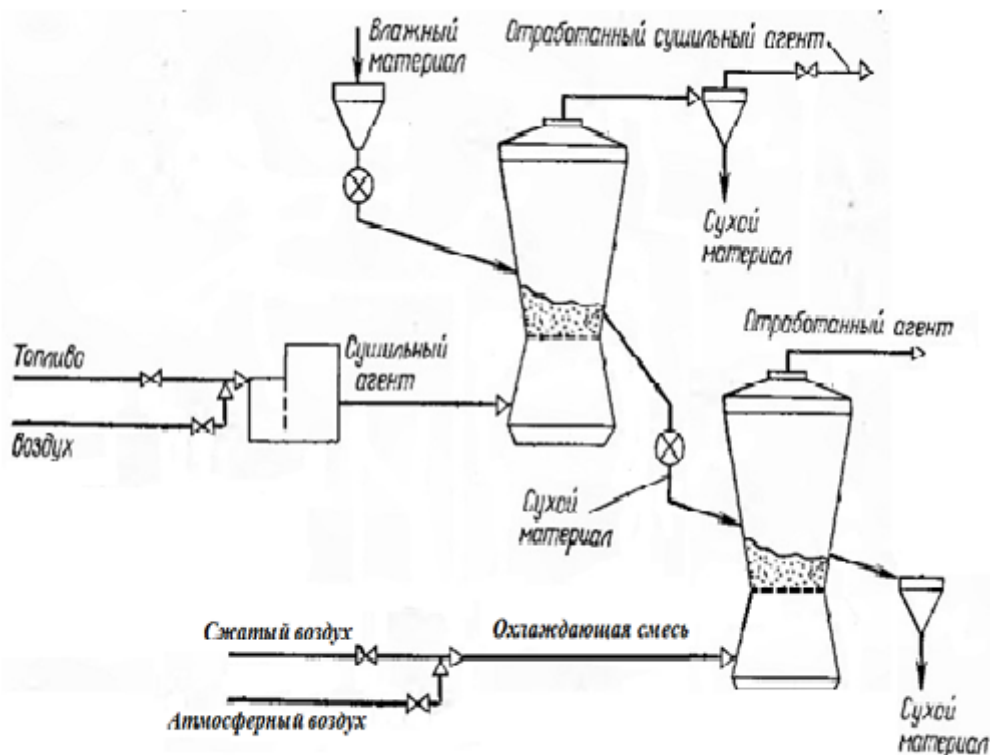
## ОХЛАЖДЕНИЕ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА В КИПЯЩЕМ СЛОЕ В УСЛОВИИ ВЫСОКИХ ЛЕТНИХ ТЕМПЕРАТУР

*Курбатов Ю.Л., Деревянко А.Р.*

*Донецкий Национальный Технический Университет, г. Донецк, Украина*

Кварцевый песок для использования в литейном производстве должен обладать определенными свойствами по влажности и температуре, особенно для изготовления форм для литья сложных деталей из цветных металлов. В этом случае влажность песка должна быть не более 0,5 % и температура не выше 30 °С. В летнее время в южных и восточных районах Украины температура атмосферного воздуха часто превышает 40 – 50 °С поэтому возникает проблема охлаждения кварцевого песка до нужных температур.

В настоящее время наиболее удобным способом сушки и охлаждения песка является аппараты кипящего слоя, действующие непрерывно. В первом аппарате (рисунок 1) происходит сушка песка от влажности 5 – 6 % за счет тепла продуктов сгорания природного газа.



**Рисунок 1. Схема процессов сушки и охлаждения**

Во втором аппарате производится охлаждение песка воздухом, расчетная температура которого должна быть не выше 20 °С.

В работе предлагается получать охлаждающий воздух с такой температурой в летнее время путем подмешивания сжатого воздуха,

истекающего через сопло Лавалья со сверхзвуковыми скоростями. Температура воздуха на выходе из сопла Лавалья составляет величины от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  при давлении сжатого воздуха, которым обычно располагает литейный цех  $0,4 - 0,5\text{ МПа}$ .

Расход воздуха регулируется автоматически по температуре перед решеткой кипящего слоя. Схема охлаждающего теплоносителя приведена на рисунке 2.

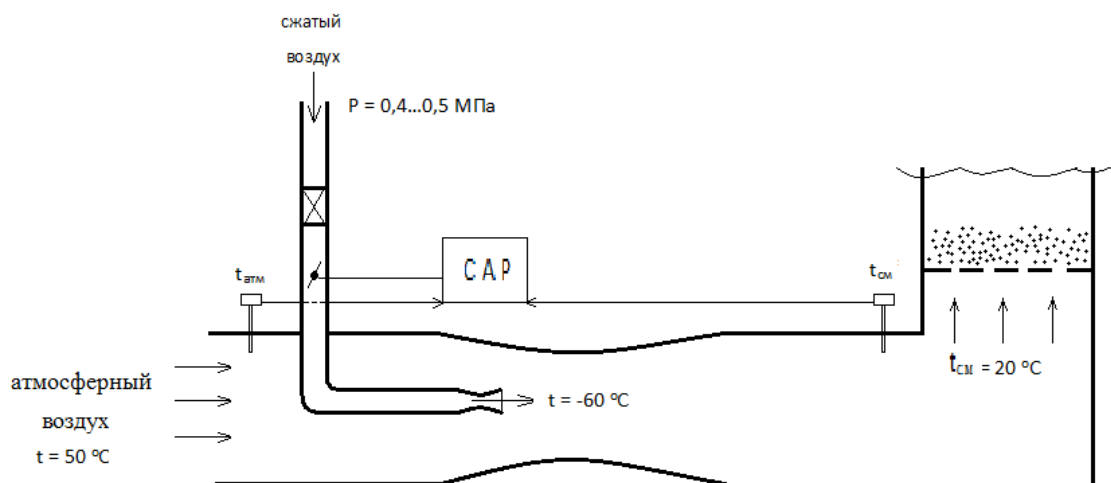


Рисунок 2. Схема получения охлаждающего теплоносителя

В работе выполнены гидравлические и тепловые расчеты процессов в кипящем слое [1, 2, 3], результаты которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Название	I аппарат (сушка песка)	II аппарат (охлаждение песка)
Средний размер частиц песка, мм	0,2	0,2
Начальная температура песка, $^{\circ}\text{C}$	50	90
Конечная температура песка, $^{\circ}\text{C}$	90	30
Начальная температура теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$	700	20
Конечная температура теплоносителя, $^{\circ}\text{C}$	90	30
Начальная влажность песка, %	6	0,5
Конечная влажность песка, %	0,5	0,5
Скорость псевдоожижения, м/с	0,273	0,168
Среднестатистическое время пребывания частицы песка в кипящем слое, с	51	181
Время нагрева (охлаждения), с	1,6	4,9

Таким образом, предложенный способ охлаждения песка является достаточно простым для осуществления и не требует каких-либо

устройств сложной конструкции, холодильных камер и может быть использован при непрерывном процессе охлаждения песка.

#### Литература

1. Курбатов Ю.Л., Василенко Ю.В. Металлургические печи Металлургические печи: учебное пособие / Курбатов Ю.Л., Василенко Ю.В. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2013. – 388 с.
2. Казанцев Е.И. Промышленные печи / Справочное издание для расчетов и проектирования. – М.: Металлургия, 1975. – 368 с.
3. Глинков М. А. Основы общей теории работы печей / Металлургиздат, Москва Г-35, 1959. – 416 с.