

Полученная зависимость удельного расхода топлива справедлива для барабанов диаметром 3,2 м и длиной 22 мм при высушивании хлористого калия и изменении параметров процесса в следующих пределах: расход топлива (мазут М-100) 600 - 1200 кг/ч, производительность по влажному материалу 65 - 80 т/ч, начальная температура газов на входе в барабан - 800 - 900 °С, конечная влажность продукта 2%, начальная влажность материала 7 - 10%.

Резюме. Обоснована возможность применения метода планирования эксперимента для расчета удельного расхода топлива при высушивании хлористого калия с учетом влияния на него производительности барабана, начальной влажности материала, расхода первичного воздуха и температуры на входе в сушильный барабан.

Полученная зависимость $b = f(G, \omega_1, A_1, T_1)$ может быть использована при анализе и планировании удельного расхода топлива в сушильном барабане.

Л и т е р а т у р а

1. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М., 1965.

УДК 697.92

Л.И. Темкин, А.П. Несенчук, канд. техн. наук

ОХЛАЖДЕНИЕ ФОРМОВОЧНОГО ПЕСКА В ВИХРЕВОМ ПОТОКЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

В пескоприготовительных отделениях литейных цехов ряда машиностроительных заводов песок, идущий на приготовление стержней, имеет высокую температуру. Так, для Минского автомобильного завода температура песка составляет примерно 323 - 333 К, для Бобруйского машиностроительного завода - 343 К.

Высокая температура песка отрицательно влияет на физические свойства материала при изготовлении стержней, что в свою очередь ведет к значительному браку (величина его составляет 20 - 30%). Применяемое в настоящее время естественное охлаждение в бункерах не обеспечивает достаточного снижения температуры (293 - 303 К).

В данной работе необходимо было изучить и выработать практические мероприятия и рекомендации для их дальнейшего ис-

пользования в пескоприготовительных отделениях литейных цехов при охлаждении формовочного песка в вихревом потоке.

Сущность охлаждения песка в вихревом потоке состоит в том, что подвод воздуха осуществляется тангенциально в теплообменник, выполненный в виде цилиндрической камеры.

Испытания проводились на стеклянной модели, подобной образцу в гидродинамическом и тепловом отношениях. Диаметр и высота модели соответственно равны 50 и 800 мм. Подвод воздуха от высоконапорного вентилятора осуществлялся в двух поясах со скоростью на срезе сопла примерно равной 40 м/с (оптимальный режим). В каждом поясе располагалось по три сопла. Высота активной зоны охлаждения модели и образца регулировалась путем изменения производительности установки по охлаждаемому материалу и воздуху (средняя скорость воздуха в активной зоне колебалась в интервале 8 – 15 м/с. На выходе из камеры устанавливался ряд циклонов для улавливания уноса песка.

Песок стандартного фракционного состава (литейные участки ковкого и серого чугуна) поступал в камеру сверху по периферии теплообменника. Подача песка непосредственно в камеру осуществлялась с помощью конуса, выполняющего роль распределителя материала по периферии камеры. Песок отбрасывался струей воздуха к стенкам теплообменника и перемешался по спиралеобразной траектории, в результате чего его концентрация у стенки оказывалась максимальной. При этом наиболее тяжелые частицы располагались ближе к стенке. В результате трения частиц песка о стенку и вихревого движения газовой фазы создавались большие относительные скорости частиц, обеспечивающие высокий коэффициент теплообмена. Как показали расчеты, такие скорости охлаждения нельзя создать ни в трубах-сушилках, ни в установках с кипящим слоем. Опыты не показали сколько-нибудь заметного истирания частиц песка, чего нельзя сказать о стенке цилиндрической камеры, которая покрывалась металлическими или синтетическими защитными элементами.

Рассматривая изучаемую модель, можно отметить, что в завихренном потоке значительно интенсифицируется конвективный теплообмен, причем в интенсификации особая роль принадлежит центробежным силам, так как в криволинейном потоке вблизи вогнутой стенки увеличивается массовая скорость потока и уменьшается толщина пограничного слоя.

Проводя испытания модели для охлаждения песка в вихревом потоке и выполняя тепловой и аэродинамический расчеты, важно было определить напряженность живого сечения установки по

песку, так как этот параметр позволяет перейти к расчету реальной установки.

В результате испытаний можно сделать следующие выводы:

1) изменяя производительность по песку и по воздуху таким образом, чтобы добиться требуемой температуры песка на выходе из теплообменника ($20 - 30^{\circ}\text{C}$), была получена зависимость напряженности K живого сечения активной зоны по материалу в зависимости от необходимой конечной его температуры (рис. 1). Заштрихованная часть графика (рис. 1) указывает область оптимальной работы теплообменника (температуры материала на выходе $293 - 313\text{ K}$ и $K = 3 - 5\text{ кг/м}^2\text{с}$).

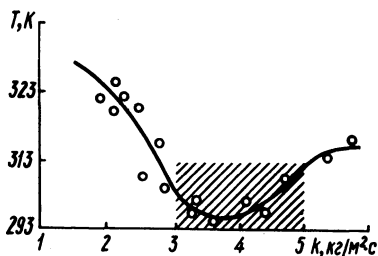


Рис. 1. Напряжение живого сечения охладителя в зависимости от температуры песка.

Как видим, оптимальный режим работы установки в зависимости от конечной температуры формовочного материала находится в пределах $3 - 5\text{ кг/м}^2\text{с}$, что при переходе к реальной производительности пескоприготовительных отделений литейных цехов ковкого и серого чугуна МАЗа с учетом перспективного увеличения производительности по песку до 30 т/ч даст размеры образца: диаметр - $1,5\text{ м}$, высота - $8,5\text{ м}$.

Оптимальный угол расположения сопел в горизонтальной плоскости - 60° , в вертикальной - 20° .

Кроме того, для увеличения длительности пребывания крупных частиц в камере, а также для снижения запыленности цеха при выходе песка на конвейер внизу теплообменника необходим перемешивающий режим.

Резюме. Установка для охлаждения песка в вихревом потоке хорошо вписывается в технологическую схему пескоприготовительных отделений литейных цехов серого и ковкого чугуна МАЗа и ряда других заводов. Она является достаточно работоспособной.

Л и т е р а т у р а

1. Лыков А.В. Теория теплопроводности. М., 1967.