

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЕЧЕЙ**

**Берикбай Акибаевич УНАСПЕКОВ**

доктор технических наук, профессор  
Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева

**Гульнара Момыновна АБДУКАЛИКОВА**

преподаватель  
Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева

**Асылбек Темиргалиевич АПЕНОВ**

студент  
Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева

### **Резюме**

Мақалада өндірістік пештерді газбен қамтамасыз ету жүйелерін жетілдіру мәселелеріне байланысты сұрақтар қарастырылған. Ыстық ауаны эжекторлық қондырғыларды қолдана отырып беру жүйесі мен күйдіру аймағындағы жылудың таралуы кең ауқымда талданған. Жұмыстық кеңістіктегі ең жоғары температура (1800-1850°C) салқындату аймағынан шыққан ыстық ауаны пайдаланған кезде болатыны аналитикалық түрде анықталған. Отын мен ыстық ауаны жұмыстық кеңістікке берілу жүйесі толық сипатталған.

### **Summary**

This article discusses issues related to the improvement of the gas supply system of industrial furnaces. Elaborated system of hot air using ejector devices, as well as the distribution of heat against the positions of the firing zone. Analytically determined that a maximum temperatures (1800-1850°C) is achieved in the workspace when you use hot air from the cooling. Detailed fuel supply system and the hot air in the workspace.

Для производства строительных материалов различного назначения широко используются туннельные печи. В печи имеются зоны нагрева, обжига и охлаждения. Внутри туннеля установлены вагонетки с изделиями. Нами выполнен анализ конструкции печи с эжекторной системой газового отопления. В стенах печи в одном уровне параллельно друг другу расположены два эжекторных канала. В последние встроены инжекторы с воздушными соплами,

смонтированными с возможностью продольного перемещения относительно эжекторов для подачи первичного вентиляторного воздуха. В каналах выполнены окна с задвижками, которые позволяют регулировать температуру поступающего в эти каналы горячего воздуха за счет его отбора с позиций с большей или меньшей температурой. Горелочные камни расположены во внутренних стенках каналов соосно с газогорелочными устройствами [1].

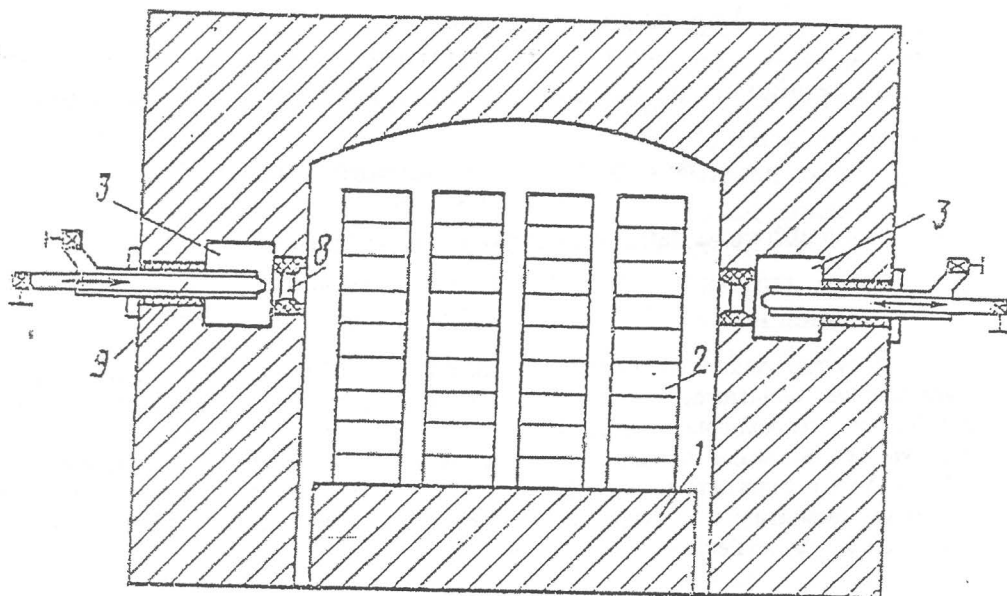


Рисунок – 1. Поперечный разрез туннельной печи

Инжекторы нагнетают в боковые каналы горячий воздух и позволяют установить в этих каналах необходимый гидравлический режим. Задвижками можно открывать и закрывать отборные окна в боковых каналах печи и тем самым регулировать температуру горячего воздуха, поступающего в эти каналы. Горелочные камни обеспечивают смешение газозвушной смеси с горячим воздухом. Инжекторы отопления туннельной печи с расчетными параметрами обеспечивают смешение газа с горячим воздухом в соотношении, близком к стехиометрическому. При такой организации топочного процесса газозвушная смесь сгорает с высоким пирометрическим эффектом,

что позволяет получать длительную высокотемпературную выдержку в зоне обжига в соответствии с заданной температурной кривой обжига.

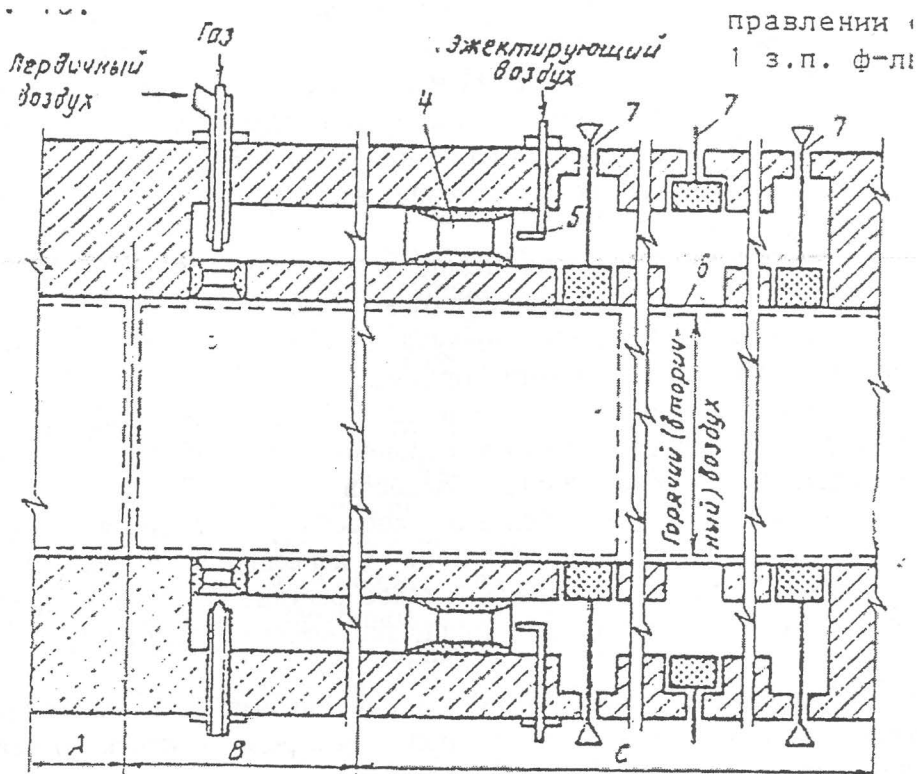


Рисунок – 2. Продольный разрез туннельной печи

По рабочему пространству печи передвигаются вагонетки с садкой обжигаемых изделий. В печи одновременно находятся 26 вагонеток. Проталкивание вагонеток происходит на 1/8 часть ее длины за один час. Ширина вагонетки 1 м, высота рабочего пространства 0,9 м. Навстречу вагонеткам из зоны обжига идут продукты сгорания природного газа и отдают свое тепло обжигаемым изделиям. Пройдя зону нагрева (13 вагонеток, длина 1 м) за 104 ч, вагонетки с изделиями поступают в зону обжига, в которой установлены газогорелочные устройства в количестве 36 штук в два ряда по высоте.

Расход природного газа на печь при обжиге корунда составляет 55 - 60 м<sup>3</sup>/ч. В зоне обжига изделия получают требуемую тепловую

обработку при заданных температурах 1750-1760 °С в соответствии с технологией обжига. За зоной обжига следует зона охлаждения. Воздух в объеме 1500 м<sup>3</sup>/ч для охлаждения изделий поступает от вентилятора в торец и идет по рабочему каналу навстречу вагонеткам.

Горячий воздух в объеме 500 м<sup>3</sup>/ч за счет действия инжекторов отбирается из зоны охлаждения и направляется к горелкам. Горячий воздух, участвуя в сжигании топлива, повышает температуру обжига до 1750-1780 °С и способствует снижению удельных норм расхода топлива на 15-20 %, так как заменяет частично холодный воздух при сжигании природного газа.

Получение заданных температур обжига и выдержки этих температур зоны обжига зависит от количества сжигаемого газа и от того количества горячего воздуха и его температуры, который принимает участие в сжигании топлива.

При оптимизации процесса обжига проводится расчет распределения природного газа, первичного и вторичного воздуха по зоне обжига на основе тепловых балансов.

Преимуществом данного способа является создание необходимого по расчету избыточного давления в боковых каналах зоны обжига, что обеспечивает гибкое регулирование температур и дает возможность получения площадки высоких температур в зоне обжига.

Выполнены работы по выбору оптимальной конструкции газовых горелок, эжекторных устройств и аэродинамического режима работы туннельной печи.

На основе анализа и с учетом конструктивных особенностей высокотемпературной туннельной печи для комбинированной системы сжигания газа печи рекомендуется установка в зоне обжига газогорелочных устройств типа «труба в трубе». Общая длина горелки составляет 840 мм.

Следует отметить, что горелки обеспечивают смешение газа с первичным воздухом и подают смесь в печное пространство. С целью полного смешения топлива газовое сопло заглублено внутрь корпуса горелки на 235 мм.

Для предотвращения пригорания в выходном патрубке установлены корундовые трубки. Давление природного газа составляет 8,0 – 10 кПа, а воздуха 20 – 40 кПа.

Горелочные устройства необходимо установить в два ряда на каждой позиции с целью создания равномерного обжига огнеупорных изделий при этом расстояние между ними должно составлять 500 мм в ряду и 400 мм - по высоте между горелками [2].

В зоне подогрева с целью эффективного нагрева изделий и снижения температурного перепада рекомендуется установка два ряда эжекционных турбулентных горелок.

На туннельной печи эжекционный канал на всем протяжении необходимо выполнить сечением 300×300 мм. Температура отбираемого горячего воздуха изменяется в пределах 600-1000 °С, что позволяет регулировать температурный режим печи [3].

Инжективное горячего воздуха регулируется за счет установки различных диаметров сопла для подачи воздуха и может изменяться в пределах от 6 до 12 мм.

В отношении аэродинамического режима следует отметить следующее: давление в эжекционном канале должно быть 10 Па, в рабочем пространстве туннельной печи, в частности, в зоне охлаждения необходимо обеспечивать поддержание давления в пределах 10-150 Па, в зоне обжига – на уровне нуля, в зоне подогрева разрежение должно поддерживаться в пределах 100-600 Па.

Предложенные мероприятия обеспечат повышение производительности печи, повышение качества выпускаемых изделий.

#### Список использованной литературы

1. Унаспеков Б.А., Алимова К.К. Газоснабжение: Учеб. пособие. - Алматы: КазНТУ, 2007. - 284 с.
2. Ионин А.А. Газоснабжение: Учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
3. А.с. 1815496. СССР. Способ сжигания газа и устройство для его осуществления /А.Ф. Утенков, А.З. Курбанов, Б.А. Унаспеков и др.: опубл. 15.03.93. Бюл. №8. – 4 с: ил.