

на ООО «Металл-Дон» производительности 50 тыс. т в год, с длиной ванны 13 м. На данном производстве реализованы уникальные технические и технологические решения, не имеющих аналогов в России, позволяющие выполнять самые сложные производственные задачи, в том числе оцинкованию конструкций длиной до 16,5 м в предельно сжатые сроки.

Надежность в работе линий обеспечивается благодаря как высококачественному оборудованию, специально подготовленному для работы в тяжелых условиях заводов горячего цинкования, так и удаленному контролю специалистами поставщиков оборудования работы линии, что позволяет своевременно выявить и устранять сбои и неполадки в работе линии, тем самым минимизируя количество и продолжительность остановок, связанных как с предупредительно-плановыми, так и со срочными ремонтными работами

Необходимо отметить, что, несмотря на большую потребность в новых линиях горячего цинкования, между уже действующими производствами существует достаточно жесткая конкуренция как по цене и качеству продукции, так и по скорости обслуживания. При этом в конкурентной борьбе принимают участие производства расположенные не только рядом с потребителем оцинкованного металла, но и достаточно удаленные от него. Поэтому сегодня залогом успеха на рынке горячего цинкования является не столько выгодность местоположения, сколько выбор правильных технологически и технических решений, которые позволят достойно ответить на вызов конкурентов.

УДК 662.994

#### **Разработка мероприятий по энергосбережению при ТО в печах с выкатным подом**

Студенты гр. 104519 Гарнашевич Ю.А.,  
гр. 104510 Баранова Т.Н., Приходько Н.А.  
Научный руководитель Стефанович В.А.

Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Топливные камерные печи с выкатным подом предназначены для термообработки крупногабаритных изделий.

Сегодня крайне остро стоит проблема повышение эффективности различных технологических процессов. Установка новых современных печей является крайне дорогостоящим и трудоёмким процессом, поэтому на многих отечественных предприятиях отдают предпочтение реконструкции и модернизации имеющегося оборудования, которое зачастую уже отработало свой ресурс.

Целью данной работы является поиск путей реконструкции топливных камерных печей с выкатным подом, которые бы соответствовали современным тенденциям в печестроении.

Для термических печей периодического действия, наряду с уменьшением потерь теплоты на разогрев футеровки путем применения малотеплоемких и низкотеплопроводных волокнистых огнеупорных изделий, значимым резервом экономии топлива может быть и второй фактор – утилизация теплоты уходящих газов.

Анализ литературных данных показал, что основными направлениями при реконструкции печей с выкатным подом являются:

1. Рекуперация и регенерация отработанного тепла для повышения теплового КПД печей;
2. Использование прогрессивных материалов для изготовления кладки печи. Отличные теплоизоляционные качества футеровочных материалов обеспечивают уменьшение толщины футеровки и уменьшение габаритных размеров печи. Низкая плотность футеровочных материалов обеспечивает высокую экономичность и быстрый разогрев печи за счет уменьшения общего количества тепла, аккумулируемого футеровкой;

3. Применение самых современных горелочных устройств с автоматическим регулированием и разнообразными режимами работы (принципов импульсного горения и высокой скорости истечения газового факела), установка рекуперативных горелочных устройств для максимизации использования тепла, что позволит снизить расход газа и повысить эффективность его использования;

4. Использование микропроцессоров для управления процессами горения и режимом нагрева (охлаждения) печи, обеспечивающих суммарную экономию энергии, сокращение длительности термообработки и, как следствие, повышение производительности печей, более точное регулирование температуры на конечной стадии режима термической обработки;

5. Использование защитных атмосфер и вакуума, что существенным образом упростит технологию изготовления изделий и полуфабрикатов, а также способствует снижению части металла, которая уходит в отходы;

6. Внедрение систем компьютерного сбора и хранения информации (возможность записи архива параметров и событий) для автоматической генерации паспорта термообработки изделия;

7. Обеспечение высокой герметичности рабочего пространства печи за счёт применения высокоплотных затворы и уплотнения заслонок;

8. Применение жаропрочных бетонов на выкатной подине для повышения её эксплуатационной стойкости, а также исполнения выкатного пода и подъемной двери с повышенной скоростью движения;

Реализация этих тенденций позволяет значительно сократить энергозатраты на ТО, удовлетворить требования по экологической и экономической эффективности, качеству и себестоимости продукции, уровню механизации, автоматизации и роботизации, дизайну.

При проведении реконструкции топливных печей с выкатным подом наиболее целесообразным было бы осуществить замену горелок. Это позволит существенным образом снизить расход теплоносителей и повысить качество термической обработки металлоизделий.

Оптимальное газогорелочное устройство отопительных печей должно обеспечивать устойчивый процесс горения при колебаниях давления газа в сети и полное сгорание топлива без химического недожога при наличии малых избытков воздуха в топочном пространстве, а также создавать такой очаг горения, который обеспечивал бы интенсивный, но в то же время равномерный обогрев печи по периметру.

Рекуперативные и регенеративные горелки используются в современных технологиях «беспламенного сжигания», характеризующихся значительно увеличенной зоной горения с относительно однородными температурными характеристиками (в отличие от резкого пика температуры, характерного для традиционного пламени).

Рекуперативные и регенеративные горелки были разработаны, чтобы использовать тепло дымовых газов для подогрева воздуха горения. Рекуператор представляет собой теплообменник, обеспечивающий подогрев поступающего воздуха горения за счет тепловой энергии отходящих газов. Рекуператор может обеспечить экономию около 30% энергии по сравнению с системой, использующей холодный воздух горения. Однако рекуператор, как правило, неспособен обеспечить подогрев воздуха до температуры, превышающей 550–600°C.

Рекуперативные горелки могут использоваться технологическом процессе с температурой 700–1100°C. Они устанавливаются парами и работают по принципу краткосрочной аккумуляции энергии дымовых газов в керамических регенераторах тепла. Такие горелки позволяют утилизировать 85–90% тепла отходящих газов печи, обеспечивая подогрев поступающего воздуха горения до очень высоких температур, которые могут достигать величины всего на 100–150°C меньше, чем рабочая температура печи. Горелки подобного типа могут использоваться в диапазоне рабочих температур 800–1500 °C. При этом потребление топлива может быть снижено на величину до 60%.