

2. Леушин, И. О. Разработка эффективных противопригарных покрытий литейных форм на основе алюмошлаковых наполнителей / И. О. Леушин, А. Н. Грачев // Литейное производство. – 2002. – № 4. – С. 13, 14.

3. Алиев, Д. О. Оптимизация прочностных характеристик жидкостекольных смесей / Д. О. Алиев, Н. А. Кидалов, Н. А. Осипова // Литейное производство. – 2003. – № 6. – С. 18–20.

4. Способы повышения качества литейного графита отдельными и комплексными методами активации: монография / Л. И. Мамина, Т. Р. Гильманшина, Новожинов [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 139 с.

5. Гильманшина, Т. Р. Разработка способов повышения качества литейного графита отдельными и комплексными методами активации : автореф дисс. канд. техн. наук / Т. Р. Гильманшина. – Красноярск, 2004. – 24 с.

УДК 669.187.23

А.Б. Головня, Пономаренко О.И.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», Харьков

ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИИ НА ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ФУТЕРОВОК ТЕРМИЧЕСКИХ И НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Назначение печи и режим её эксплуатации определяют вид материала и конструкцию теплоизоляционной и теплозащитной частей футеровок.

В большинстве термических и нагревательных печах литейных, кузнечных цехов и отпускных печах сварочного производства, в качестве материалов футеровок используют, различного вида, формованные изделия из шамота, для которого сырьевой базой являются огнеупорные глины - сложные силикаты, из солей кремневой кислоты ($x \text{Э}_2\text{O}_3 \cdot y \text{SiO}_2 \cdot z \text{H}_2\text{O}$) алюмосиликаты: каолин ($\text{A}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), силлиманит ($\text{Al}(\text{Al} \cdot \text{Si} \cdot \text{O}_5)$), андалузит $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$, муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) и технический глинозем (Al_2O_3). Технология производства огнеупоров заключается в их формовании и последующем спекании, при температурах $(1350 \dots 1450)^\circ\text{C}$. [1]

В настоящее время, в конструкциях печей, всё шире стали применять огнеупорные изделия, из алюмосиликатного и высокоглиноземистого волокна. Волокно получают методом расплавления шихты, при температурах близких к 2000°C , с по-

следующим центрифугированием или продувания расплава сжатым воздухом.[2] Применение расплавов позволяет: значительно расширить гамму составов, удалить нежелательные примеси и получить керамические сплавы со специальными физическими и эксплуатационными свойствами, но в тоже время, усложнение технологии производства, её повышенная энергонасыщенность, увеличивает стоимость керамоволокнистых огнеупоров. У близкие, по химическому составу и теплофизическим свойствам, формованных шамотных изделий технология производства менее энергозатратна

При выборе материала для футеровок печи, также необходимо учитывать несколько принципиальных конструктивных отличий:

—формованные шамотные материалы обладают строительной прочностью и в большинстве конструкций печей не требуют сплошного металлического каркаса, а изготовленные из керамического волокна монтажные модули, маты и плиты нуждаются в обязательном, применения несущей металлоконструкции печи;

— решение тепловой задачи печи, с применением шамотных изделий, требует увеличения теплоизоляционного слоя на (10...40)%, в сравнении с материалами из керамического волокна;

—футеровки из шамотных формованных материалов, относятся к инерционным футеровкам, так как обладают повышенной теплоаккумулирующей способностью (более 10%,от общего теплового баланса печи), футеровки выполненные из керамоволокнистых модулей малоинерционные, так как отражают до 98% лучистой энергии;

— механизмы разрушения футеровок, в процессе их эксплуатации, необходимо разделить на три самостоятельные группы: а).химико-физическую, б).конструкционную и в).организационно-техническую.

Физико-химические механизмы связаны с температурными и временными факторами эксплуатации печи, от действия которых в материалах происходят необратимые процессы, влияющие на их целостность и эксплуатационные характеристики.

К конструкционным механизмам разрушения необходимо отнести - физическое взаимодействие элементов конструкции, их индивидуальные особенности, проявление данной категории механизмов целиком зависит от конструкции футеровки.

Организационно–технические механизмы, связаны с культурой производства, уровнем подготовки и технологической оснащенности производственных процессов;

—восстановительный ремонт. Футеровки, выполненные из шамотных формованных материалов, при соблюдении технологий ремонтных работ, подлежат полному восстановлению, собственной ремонтной службой. Восстановление нарушенной целостности футеровки из керамического волокна, с полной ликвидацией разрушений, возможно только изготовителем футеровки, что связано конструктивными и технологическими особенностями производства изделий. В связи с этим, культура эксплуатации печи, выходит на первый план, так как гарантийные сроки эксплуатации печей с футеровками из керамического волокна находятся в пределах (10...20) лет. Например, эксплуатация изделий из керамического волокна, с температурной классификацией 1260 и 1425, (максимальными температурами применения 1150⁰С и 1350⁰С), изготовителем гарантируется в течении 10 лет.

Многолетний опыт эксплуатации термических и нагревательных печей с газовым и электрическим нагревом, и применением футеровок двух типов, позволяет сделать выводы:

—эксплуатация печей, с температурами более 750⁰С, с использованием керамического волокна экономически выгодна, за счет снижения затрат на текущие и капитальные ремонта;

—эксплуатация печей, с температурами менее 750⁰С, при неполной загрузке, может не окупить затрат на приобретение печи с футеровкой из керамического волокна.

Список литературы

1. Экспериментальная и техническая петрология./ [Е.Н.Граменицкий А.Р.Котельников, А.М.Батанова и др.] — М.: Научный Мир, 2000. —416 с.

2.Техническая теплоизоляция. Справочник: Офец. Изд. —Представительство Promat GmbH «Высокотемпературная изоляция». —К. :Трансекспо — ТОВ «СтілАрм», 2004. — 95 с. — Режим доступна: www.steelarm.ua.