

Карборундовые электронагреватели (КЭН). Карборунд – это материал на основе карбида кремния, способный работать в качестве нагревателя в окислительной среде при температуре до 1500 С. При более высоких температурах срок его службы резко снижается. Большое влияние на срок службы оказывает режим работы нагревателей. Резкие колебания температуры значительно сказываются на их долговечности.

Из карбида кремния изготавливают еще один материал – силит. Он отличается от карборунда большей дисперсностью фазы SiC, из-за чего рекомендуемая и максимально допустимая температуры нагревателей из силита ниже, чем для нагревателей из карборунда.

Карборундовые и силитовые нагреватели изготавливают в виде стержней постоянного либо переменного сечения, а также в виде труб со спиральной нарезкой. Во всех печах, где применяются такие нагреватели, необходимо предусмотреть возможность их свободного удлинения при нагревании.

Карборундовые нагреватели из-за низкого сопротивления работают при больших токах, поэтому к токоподводу следует предъявлять достаточно жесткие требования: он должен обеспечить низкое контактное сопротивление.

Нагреватели из дисилицид молибдена (ДМ). Нагреватели из дисилицида молибдена предназначены для работы в окислительной атмосфере при максимально допустимой температуре 1700 С. При более высокой температуре ДМ быстро разлагается. Однако пределом их рациональной эксплуатации следует считать диапазон температур 1450–1680 С. Нагреватели из ДМ хорошо работают в атмосфере оксида углерода, аргона, азота, углеводородов. Атмосферы, содержащие сернистые соединения и галогены, недопустимы. Дисилицид молибдена не работает при высоком вакууме. Нагреватели из ДМ в основном имеют U-образную форму.

Нагреватели из тугоплавких металлов. Для ЭПС, работающих в инертных средах и под вакуумом, используют нагревательные элементы из тугоплавких металлов: вольфрама, молибдена, тантала и ниобия. Для работы в окислительных атмосферах эти нагреватели непригодны.

Электрические печи сопротивления получили широкое распространение в различных областях промышленности благодаря своим практически полезным качествам. На данный момент это один из самых популярных вариантов печей, которые используются повсеместно от гончарных мастерских до крупных металлургических заводов.

УДК 621.745.669.13

### **Аналитический обзор мирового рынка чугуна**

Студент гр. 104150 Евтух А.Л.  
Научный руководитель Трусова И.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

В работе выполнен анализ мирового рынка производства чугуна.

Мировое производство чугуна за май 2013 г. составило 100,057 млн тонн, по сравнению с 95,896 млн тонн в мае 2012 г.

Мировым лидером по выпуску чугуна по-прежнему остается Китай. Стальные компании КНР в мае 2013 г. выпустили 61,132 млн тонн. В первую десятку мировых производителей чугуна также входят Япония – 7,219 млн тонн; Россия – 4,344 млн тонн; Индия – 4,12 млн тонн; Южная Корея – 3,286 млн тонн; Германия – 2,285 млн тонн; США – 2,6 млн тонн; Украина – 2,43 млн тонн; Бразилия – 2,246 млн тонн и Тайвань – 1,190 млн тонн.

Основными способами производства чугуна является доменный процесс, также применяют прогрессивные способы литья чугуна: под давлением, центробежным способом в оболочковые формы.

Хорошие литейные свойства чугуна, простота и невысокая стоимость изготовления изделий из него, износостойкость, надежная работа в условиях повышенных температур и знакопеременных нагрузок позволяют широко использовать чугун в качестве конструкционного материала. Однако выпускаемые в настоящее время чугуны характеризуются пониженной свариваемостью, обусловленной повышенной склонностью к образованию трещин из-за низкой его прочности и пластичности и образования хрупких структур при сварке в металле шва и околошовной зоны при повышенных скоростях охлаждения. Трещины в металле сварного соединения могут возникнуть от неравномерного нагрева и охлаждения, которые характерны для термического цикла сварки, литейной усадки металла шва, жесткости свариваемых изделий. Наиболее широко распространены и хорошо разработаны процессы сварки деталей из серного чугуна.

К разновидностям чугуна относят:

- а) белый (поршневые кольца);
- б) половинчатый (прокатные валки);
- в) серый (блоки цилиндров, картеры сцепления, картеры коробки передач, газопроводы и другие корпусные *детали*);
- г) высокопрочный (зубчатые колеса, коленчатые валы);
- д) ковкий (фитинги).

В 2009 г. российский рынок чугуна показывал снижение по всем основным показателям. За этот период производство чугуна в стране снизилось на 15,9%, экспорт уменьшился на 23,3%, а импорт упал до нулевой отметки. Продажи чугуна на внутреннем рынке в 2009 г. снизились до 40,5 млн т.

Стоит отметить, что Россия является одним из крупнейших экспортеров чугуна в мире, занимая долю примерно в 30% от всего объема экспорта на мировом рынке.

В 2010 г. российский рынок чугуна начал постепенно выходить из кризиса: продажи выросли на 3,7 млн т по сравнению с предыдущим годом. В 2011-2015 гг., по оценкам, рост продаж продолжится, однако с каждым годом будет наблюдаться все меньший прирост. В целом за весь период продажи увеличатся на 14,1% по отношению к показателям 2010 г.

Мировой рынок товарного чугуна последние годы не отличается высокой активностью. Потребление чугуна остается низким на всех основных рынках, а производителям приходится сокращать объем выпуска.

Спад на рынке товарного чугуна выглядит практически неизбежным. Для повышения цен нет ни одной серьезной причины, придать рынку новую динамику может только увеличение спроса, но его сейчас никто не ожидает. В то же время, чугун будет опускаться под влиянием не только низкой покупательской активности, но и вследствие удешевления сырья. Цены на металлолом в последнее время сокращаются как в Средиземноморье, так и в Восточной Азии, кроме того падают котировки на железную руду и коксующий уголь.

УДК 621.745: 669.13

### **Воздействие металлургической пыли на организм человека**

Студент гр. 104140 Заноско О. А.

Научный руководитель Кабишов С.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Металлургическое и машиностроительное производство является одним из основных источников образования пылегазовых выбросов. Пыль в производственных помещениях образуется большей частью через сырьевые промежуточные материалы и готовую продукцию, при их перегрузке и выпуске продуктов плавки и других технологических процессов переработки и обработки металла.