



# ИННОВАЦИИ В МЕТАЛЛУРГИИ

## Развитие огнеупоров

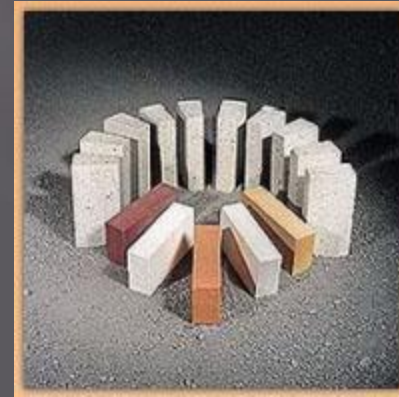
Выполнил студент группы: МТЭ 11-1  
Смотров Дмитрий

# Введение

- Известно, что термическое оборудование на металлургических предприятиях является одним из наиболее энергозатратных. Поэтому и сегодня остается актуальным вопрос об использовании новейших, более энергоэкономичных, материалов, конструкций и технологий и реконструкции действующего термического парка. Применение волокнистых футеровочных и теплоизоляционных материалов – один из путей решения данной проблемы, позволяющий существенно снизить энергопотребление при эксплуатации парка печей и термического оборудования.

# Огнеупорные материалы

Огнеупорные материалы (огнеупоры) – это материалы, изготавливаемые на основе минерального сырья и отличающиеся способностью сохранять без существенных нарушений свои функциональные свойства в разнообразных условиях службы при высоких температурах. Применяются для проведения металлургических процессов (плавка, отжиг, обжиг, испарение и дистилляция), конструирования печей, высокотемпературных агрегатов (реакторы, двигатели, конструкционные элементы и др). Огнеупоры бывшие в употреблении называются огнеупорным ломом и используются в переработке.



# Развитие

- Во всем мире в металлургической отрасли сегодня достаточно интенсивно развивается направление по усовершенствованию качественных и количественных показателей огнеупорных изделий. Уже сейчас видна устойчивая тенденция к снижению потребления огнеупоров и высокотемпературной теплоизоляции. Только за последние три десятилетия удельный расход огнеупоров на производство 1 тонны металлопродукции в мире уменьшился в 4-5 раз (с 40-45 кг до 8-10 кг).
- В последнее время уделяется достаточно много внимания развитию огнеупорных изделий высокой эксплуатационной стойкости. Однако пока по многим показателям, в частности по стойкости футеровки, отечественные материалы несколько отстают от зарубежных аналогов. Это связано, в первую очередь, с советским наследием. В СССР индустрия огнеупоров и высокотемпературной теплоизоляции развивалась, в основном, в направлении производства изделий традиционного формата. Гнались больше не за качеством, а за количеством. Причем, еще долго после распада СССР эту тенденцию было сложно изменить.
- Тем не менее, в настоящее время и в российских НИИ разработано достаточное количество высокоэффективных, малоинерционных огнеупорных и теплоизоляционных материалов, способных обеспечить надежную долговечную работу при максимальной температуре длительного применения. Волокнистые материалы – один из наиболее перспективных их видов.

# Волокнистые огнеупорные материалы в металлургии

- Волокнистые материалы сегодня по праву считаются материалами нового поколения. Сочетание высокотемпературных, огнеупорных и изоляционных свойств, низкая теплопроводность и малоинерционность позволяют применять их вместо традиционных для футеровки почти всего термического оборудования. В частности, в металлургии такие материалы можно использовать для изоляции слоев газоходов установок для обжига руды; футеровки установок восстановления железорудных окатышей и печей нагрева металла перед прокаткой; термоизоляции стен, купола и воздухопроводов воздухонагревателей доменных печей и мартеновских печей; изоляции котлов-утилизаторов печей, конвекторов и ковшей разлива металла
- Производство волокнистых материалов осуществляется на основе муллитокремнеземистых и базальтовых волокон с применением высокотемпературных неорганических связующих. Волокнистые материалы обладают эластичностью, малой плотностью и теплопроводностью, трещиноустойчивостью, высокой прочностью на разрыв и изгиб, термостойкостью.
- В печах, которые работают не в полную загрузку ("рваный режим") и в термических печах периодического действия, где температуры печного пространства постоянно колеблются, применение волокнистых материалов наиболее эффективно. Благодаря низкой плотности и низкой теплопроводности волокнистых материалов массу футеровки печи можно уменьшить в несколько (до десяти) раз, это дает возможность за счет толщины футеровки уменьшить габариты печи. Как следствие, в несколько раз уменьшается теплота, которая аккумулируется во время разогрева, чем время разогрева печи резко сокращается, что позволяет эффективно использовать не только

# Применение

- Наиболее эффективно применение волокнистых материалов в термических печах периодического действия, с постоянными колебаниями температуры печного пространства и в печах, работающих не в полную загрузку («рваный режим»). Благодаря низкой теплопроводности и низкой плотности волокнистых материалов массу футеровки печи можно снизить в несколько (до 10) раз, что дает возможность уменьшить габариты печи за счет толщины футеровки. Как следствие, аккумулируемая во время разогрева теплота также уменьшается в несколько раз, тем самым резко сокращая время разогрева печи и позволяя экономить не только энергоресурсы, но и снижать время непроизводительной работы печи и обслуживающего персонала.
- Применение волокнистых материалов позволяет также значительно снижать трудоемкость футеровочных работ за счет простоты и удобства монтажа, а при механическом повреждении обеспечивает высокую ремонтпригодность футеровки. Такие материалы легко обрабатываются и не очень чувствительны к перепадам температур, в частности к циклам нагрев-охлаждение. Количество термосмен без видимых изменений качества материала достигает от 1 тыс. до 2 тыс.