

Таким образом, полученные результаты позволяют рассматривать созданный электродинамический сепаратор как основу для разработки установок для эффективной сепарации измельченного электронного лома.

Список литературы

1. Медведев А., Арсентьев С. Утилизация продуктов производства электроники // Компоненты и технологии. 2008. № 10. С. 153–159.
2. Дистанов А. А., Воскобойников В. В. Комплекс для переработки радиоэлектронного лома // Твердые бытовые отходы. 2012. № 5. С. 3–7.
3. Переработка электронного лома: применение электродинамических сепараторов / А. Ю. Коняев, С. Л. Назаров, Р. О. Казанцев, Н. С. Якушев, В. В. Воскобойников, А. А. Дистанов // Твердые бытовые отходы. 2014. № 2. С. 26–30.
4. Коняев А. Ю., Назаров С. Л. Исследования характеристик электродинамических сепараторов на основе двумерной модели // Электротехника. 1998. № 5. С. 52–57.
5. Электродинамические сепараторы с бегущим магнитным полем: основы теории и расчета / А. Ю. Коняев, И. А. Коняев, Н. Е. Маркин, С. Л. Назаров. Екатеринбург : УрФУ, 2012. 104 с.

УДК 66.045.1

Утюмова А. С., Катышев С. Ф.
Уральский федеральный университет,
s.f.katyshev@urfu.ru

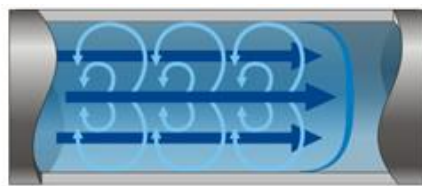
ЗАМЕНА КОТЛА-УТИЛИЗАТОРА НА ТЕПЛООБМЕННИК ФИРМЫ LOTUS В ЦЕХЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ МОНОХРОМАТА НАТРИЯ

Монохромат натрия, производимый на ЗАО «Русский хром», получают методом высокотемпературного окислительного прокаливания шихты с последующим выщелачиванием спека и фильтрованием раствора. Данное производство довольно трудоемкое, требующее огромных энергетических затрат. Уменьшение же таких затрат является актуальной темой для любого промышленного производства.

Замена котла-утилизатора на теплообменник LOTUS осуществляется на стадии окислительного обжига шихты с целью экономии электроэнергии, благодаря тому, что вода, проходящая через этот теплообменник, будет поступать на нужды производства без дополнительного нагрева.

Основой эффективности теплообменных аппаратов LOTUS является особая организация движения сред как в трубном, так и в межтрубном пространствах.

Гладкая
труба



Скоростное движение
среды в трубе с
образованием
макроток

Движение среды в трубном пространстве LOTUS

В трубном пространстве протекает скоростное турбулентное макровихревое движение за счет сбалансированного подбора диаметра теплообменных труб, их количества в одном ходу, а также количества ходов.

Также важнейшим аспектом при работе с проблемными средами является возможность применения в качестве теплообменной поверхности трубы большого диаметра ($\varnothing 25 \dots 57$ мм) без увеличения габаритов самих аппаратов. Это позволяет перекрыть весь диапазон применения теплообменника LOTUS для сложных сред.

В межтрубном пространстве в полной мере конструктивно реализуется эффект направленного винтового макровихревого движения сред в строго заданном сечении. Винтовая конструкция перегородок, безусловно, является значительным шагом по пути оптимизации движения теплообмениваемых сред в межтрубном пространстве кожухотрубчатых аппаратов. Она позволяет получить модель полного вытеснения, в которой отсутствуют застойные зоны.

Организация скоростного движения сред с образованием макровихрей в трубном и межтрубном пространствах позволяет решить крайне важные вопросы:

- теплоотдача от среды к стенке происходит за счет конвекции, что позволяет легко увеличить процесс теплообмена в заданных диапазонах гидравлических потерь;
- за счет микровихревого движения сред происходит срыв частиц, стремящихся к высаживанию на теплообменной поверхности, таким образом достигается эффект ее самоочищения, что значительно увеличивает стабильную работу теплообменного оборудования с заданными теплотехническими характеристиками;
- винтовая конструкция перегородок в межтрубном пространстве является демпфирующим элементом аппарата и поглощает гидравлические удары, образующиеся в системе за счет колебаний расходов, что повышает надежность работы как самого аппарата, так и установки в целом.

Основные преимущества кожухотрубчатого теплообменника LOTUS:

- высокий коэффициент теплопередачи;
- эффект самоочищения теплообменной поверхности;
- абсолютная устойчивость к воздействию гидравлических ударов и вибраций;
- устойчивое сохранение эксплуатационных характеристик на протяжении всего срока службы аппаратов;
- отсутствие затрат на чистку и ремонт подогревателей;
- минимальные требования к культуре их эксплуатации;
- компактность габаритных размеров;
- низкие эксплуатационные издержки, составляющие «цену владения»;
- короткий срок окупаемости.

Скоростные винтовые теплообменники конструкции LOTUS успешно прошли экспертизу промышленной безопасности и сертификацию и получили разрешение Ростехнадзора РФ по применению их на опасных производственных объектах.

Расчет экономической эффективности модернизации цеха производства монокромата натрия показал: используя теплообменник LOTUS в качестве замены громоздкого парового котла утилизатора, можно добиться значительной экономии электроэнергии.

Экономическая выгода данного нововведения составляет 683342,4 руб. в год, благодаря этому себестоимость 1 тонны продукции снижается по сравнению с базовой на 0,1 тыс. руб., что обеспечивает 10%-ю рентабельность и срок окупаемости дополнительных капитальных затрат 5 лет.

УДК 666.97

Хабибулин И. Э., Донич Р. А., Земляной К. Г., Павлова И. А.
Уральский федеральный университет,
htko@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ РАЗЖИЖАЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ БЕТОНОВ

Разжижающие добавки позволяют снизить водопотребление бетонной смеси, не ухудшая тем самым ее реологические свойства, и повысить качество готовой продукции. Повышение качества готовых изделий влечет эффект ресурсосбережения за счет снижения потребляемого продукта. В связи с этим актуальной задачей является подбор оптимальных разжижающих добавок.

В данном исследовании в качестве заполнителя использовали шамот марки ШГАР-42. Этот заполнитель представляет собой переработанный брак сушки и обжига изделий, что также влечет сохранение ресурсов за счет использования вторичных сырьевых материалов и полностью исключает затраты на глинистое сырье, а также на топливо и энергию, необходимые для высокотемпературного обжига глины на шамот.

В качестве разжижающих добавок использовали триполифосфат и полифосфат отечественного производства, диспергирующие глиноземы ADS-3, ADW-1, M-ADS-1 и M-ADW-1 германской фирмы ALMATIS, а также ускоритель схватывания SioxX-Quick норвежской фирмы Elkem.

В результате выполненной работы было установлено, что использование отечественных разжижающих добавок приводит к снижению количества потребляемой воды для затворения бетонной смеси. Образцы, изготовленные с применением отечественных добавок, в сравнении с образцами, изготовленными с применением зарубежных добавок, имеют более высокие показатели предела прочности на сжатие и изгиб. Образцы с применением отечественных имеют большую кажущуюся плотность и меньшую пористость в сравнении с изготовленными с использованием зарубежных добавок.