

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ АСПИРАЦИОННОЙ ПЫЛИ

Григорьева О.В., Набиулин А.Б.

Научный руководитель – доцент Тинькова С.М.

Сибирский федеральный университет

В работе рассматривается вопрос о возможности утилизации отходов, в частности аспирационной пыли. Аспирационная пыль в значительных количествах образуется при производстве анодной и подовой масс, а также в других процессах в алюминиевого производства. В настоящее время она в незначительных количествах возвращается в процесс, остальная же часть захоранивается.

Площади алюминиевых заводов обычно включают: комплекс основного производства алюминия, очистные сооружения, шламовые поля, площадки для хранения твердых отходов производства, объекты длительного хранения промышленных отходов и т.д.

Наличие шламовых полей, площадок для хранения отходов производства приводят к тому что, большие площади выводятся из полезного использования. Например, размер санитарно-защитной зоны КраЗа установлен в пределах зоны загрязнения и составляет 3000 метров общей площадью 487,9 га.

Кроме того, эти отходы негативно влияют на окружающую среду.

На заводе ведется систематическая работа по совершенствованию технологии электролиза, внедрению АПГ, модернизации газоочистных установок и др.

Несмотря на это уровень выбросов загрязняющих веществ в атмосферу превышает допустимые величины (ПДВ), имеет место образование значительных объемов отходов.

Так как образование отходов в настоящее время неизбежно, то необходимо рассмотрение вопросов их утилизации, в частности аспирационной пыли.

Для того чтобы, выявить возможности применения данной пыли, необходимо знать ее свойства. Поэтому в работе основное внимание было уделено исследованию свойств, в частности проводился:

- рентгенофазовый анализ – это основной метод изучения структуры и состава твердых соединений ;
- рентгеноструктурный анализ – для определения структуры вещества;
- определение удельной поверхности;
- определение смачиваемости;
- определение теплофизических свойств и т.д.

Знание теплофизических свойств материалов имеет решающее значение при использовании материалов.

Предварительный анализ показал, что пыль имеет углеродистую основу.

Для точного и объективного определения свойств требуется самое современное оборудование. Так, в частности, нами были определены коэффициенты температуро- и теплопроводности пыли. Эти характеристики являются одними из наиболее важных параметров веществ и материалов, поскольку позволяют описывать процессы теплопереноса.

Для определения этих теплофизических свойств нами использовалась установка LFA 457 фирмы Netzsch. Внешний вид установки показан на рисунке 1.



Рис. 1. Общий вид измерительной части установки «Лазерная вспышка» LFA 457

Сущность проведения опыта заключается в том, что нижняя сторона плоскопараллельного образца нагревается коротким лазерным импульсом. Полученное тепло распространяется по образцу и вызывает повышение температуры его противоположной верхней поверхности (рис. 2). Этот рост температуры со временем измеряется с помощью инфракрасного детектора. Математический анализ этой функции температура/время позволяет определить теплопроводность α .

Используя эту зависимость можно рассчитать удельную теплоемкость c_p материала. Если известна плотность вещества ρ , то можно определить коэффициент теплопроводности λ и его зависимость от температуры.

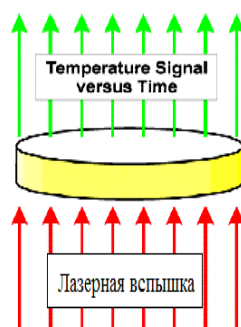


Рис. 2. Принцип работы установки LFA 457

Выше описанный метод позволил заменить трудоемкое измерение термических параметров, таких как подъем температуры или количества теплоты, на более точное, прямое и быстрое измерение времени и относительного повышения температуры.

Полученная зависимость коэффициентов температуро- и теплопроводности представлена на рисунке 3.

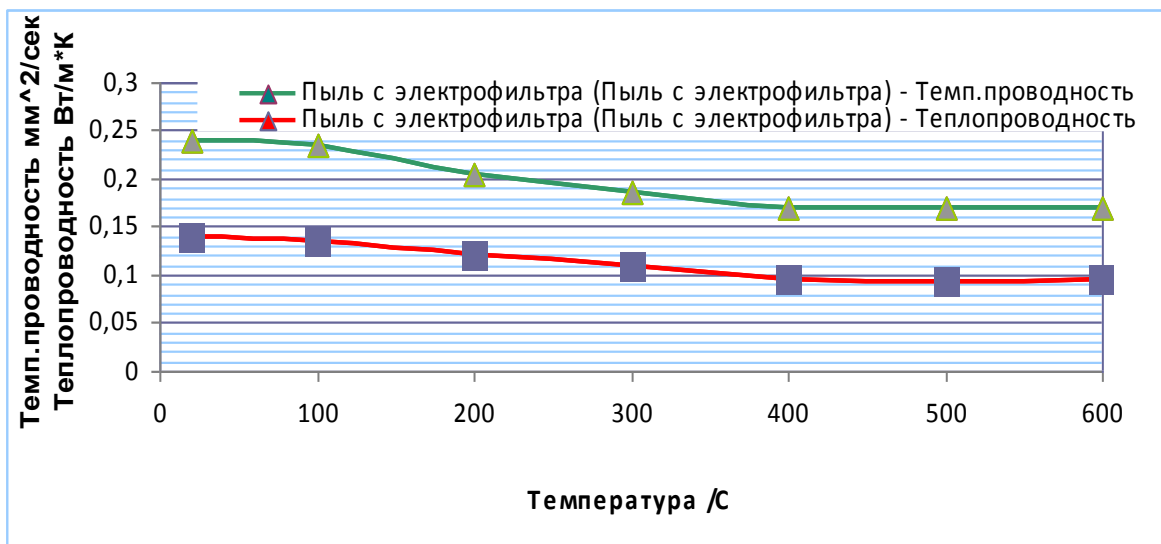


Рис. 3. Результаты измерения температуро- и теплопроводности на установке LFA -457

В ходе эксперимента была так же определена плотность пыли, которая составила $688,734 \text{ кг/м}^3$ и рассчитана удельная теплоемкость, которая составила 847 и 593 Дж/(кг·К) при 20 и 400 °С соответственно. Дальнейшие исследования дадут возможность рекомендовать эту пыль для использования в конкретном производстве.