



Таблица 2 - Результаты расчетов расходной составляющей баланса печи

Статья расходной части	%
Потери теплоты с уходящими газами после печи	47,32
Потери теплоты с поверхности печи в окружающую среду	20,9
Потери теплоты с поверхности холодильника	25,8
Потери теплоты с материалом после холодильника	2,8
Расход теплоты на испарение влаги	2,68
Потери теплоты с пылью	0,37
Потери теплоты от хим. недожога	0,13

Более подробно рассмотрены проблемы, соответствующие п.п.1, 2, предложены варианты их решения.

Литература:

1. Чирка Т.В. Теплопроводность и электропроводность сыпучих углеродных материалов: автореф. дис. к.т.н./ Т. В. Чирка – К. : НТУУ «КПИ», 2013. – 2с.
2. Чалых Е.Ф. Оборудование электродных заводов. М.: Металлургия, 1990, 238 с.

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ПОТОКА ЖИДКОЙ СРЕДЫ ФОТОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

С.Э. Логунов, В.А. Вологдин, В.В. Давыдов

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт физики, нанотехнологий и телекоммуникации

ул. Политехническая, г. Санкт-Петербург, 29195251, Россия

Резкое ухудшение, как экологического состояния окружающей среды, так и качества доставляемой до потребителя продукции (например, воды различного назначения) привело к разработке большого числа методов для контроля состояния различных конденсированных сред. Особую сложность вызывает контроль состояния среды, если она протекает по трубопроводу с большой скоростью.

Приборов и методов для диагностики состояния потока достаточно мало, в основном разработаны расходомеры, которые измеряют скорость потока или расход q текущей среды. Единственными из расходомеров, которые могут определять по измеренным константам релаксации T_1 и T_2 состояние текущей среды – это ядерно – магнитные спектрометры. Но их конструкция достаточно громоздкая из-за наличия магнитных систем и по стоимости они превосходят в несколько раз все выпускаемые измерители расхода [1, 2].

Один из вариантов контроля состояния текущей жидкой среды в трубопроводе - это использование фотометрических методов. В случае течения жидкости по трубопроводам её скорость измеряют методом, основанным на эффекте Доплера. Но широкого практического применения для исследования текущих жидкостей и измерения их расхода оптический метод на эффекте Доплера не получил. Это связано с рядом особенностей, возникающих при его использовании. Одной из особенностей данного фотометрического метода, как показали проведенные эксперименты, является то, что для измерения скорости течения жидкости с погрешностью не выше 1 %, размер частиц, на которых происходит рассеяние лазерного излучения, должен быть не меньше λ []. В воде после соответствующей очистки на станциях таких частиц в наличие быть не должно. В случае попадания, например, в ту же самую воду различных примесей на них происходит

рассеяние лазерного излучение и появляется возможность проводить измерения скорости потока.

Но если для исследования потока жидкой среды использовать дифференциальную схему. На рис. 1 представлена разработанная авторами дифференциальная схема для исследования текущих потоков.

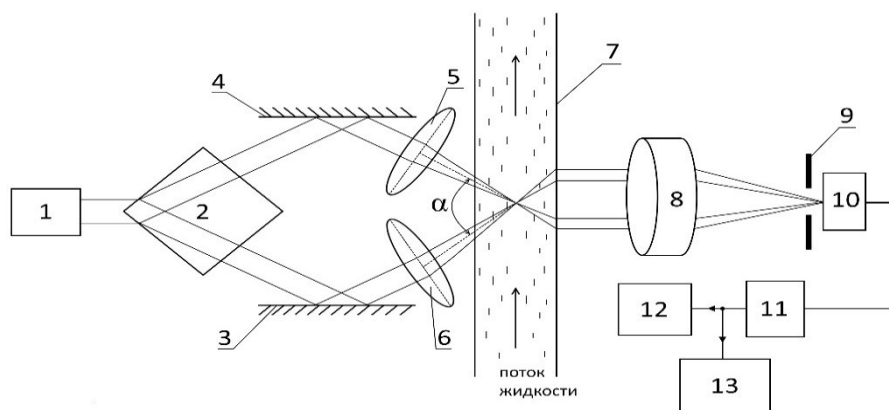


Рис. 1 . Структурная схема дифференциального оптического доплеровского измерителя скоростей

1 – оптический квантовый генератор (лазер), 2 – призма – ромб, 3 и 4 – зеркала, 5 и 6 – фокусирующие линзы, 7 – стеклянный трубопровод, 8 – объектив, 9 – диафрагма с регулируемой апертурой, 10 – фотоприемник, 11 – широкополосный усилитель, 12 – анализатор спектра, 13 – осциллограф.

В дифференциальной схеме для исследования состояния потока можно использовать два режима. Первый из них – это, когда в текущем потоке отсутствуют любые частицы размером больше λ , на которых может происходить необходимое для измерения скорости рассеяние света. В этом случае фотоприемник 10 настраивается на измерение интенсивности прошедшего через текущий поток слабо рассеянного лазерного излучения. Причем если отградуировать на чистой жидкости (в зависимости от её плотности и температуры) значение интенсивности прошедшего лазерного излучения I от расхода q , то при любых структурных изменениях в жидкой среде произойдет изменение интенсивности I . Дифференциальная схема в отличие от традиционных схем, где используется один лазерный луч на «просвет» жидкой среды, намного чувствительнее к изменениям в составе среды, чем классические схемы. Кроме того, дифференциальная схема позволяет исследовать очень узкий участок потока, например, центр течения жидкой среды, где любые изменения в среде (например, появление примесей) отображаются в первую очередь. Классическая схема производит вычисления в среднем, что может привести к неопределенности в измерениях. В случае, если примеси растворяться в среде, то изменится коэффициент преломления среды n . Это приведет к сбою в измерение интенсивности I в дифференциальной схеме, так как на фотоприемник рассеянное излучение поступает через очень узкую диафрагму.

Второй – это измерение профиля скоростей потока жидкости. В случае появления в жидкой среде нерастворенных примесей размерами порядка λ регистрируемая фотоприемником картина рассеянного лазерного излучения изменится. Вместо непрерывного уровня напряжения на выходе фотоприемника появится сигнал переменной амплитуды, так как на вход фотоприемника будет поступать интерференционная картина



рассеянного лазерного излучения в виде полос. Измерив расстояние между пиками, можно определить доплеровский сдвиг частоты Δf_D . Далее по формуле вычисляется скорость потока жидкости v :

$$\Delta f_D = \frac{2v}{\lambda} \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

Используя различные градировки и перемещая пересечение лучей по сечению трубопровода, можно проводить идентификацию некоторых примесей (например, оксида железа или цинка). По измеренному профилю скоростей можно определить наличие мелких воздушных пузырьков в потоке жидкости. Но в основном предлагаемый прибор интересен как измеритель профиля потока скорости, по которому можно определить, как давление и температура повлияло на состояние среды. Это очень важно при транспортировке жидких сред по трубопроводу на биологических производствах.

Литература:

1. Давыдов В.В., Дудкин В.И., Карсеев А.Ю., Вологдин В.А. Особенности применения метода ядерно – магнитной спектроскопии для исследования потоков жидких сред. // ЖПС. 2015. Т. 82. № 6. С. 898 – 902.
2. Давыдов В.В., Дудкин В.И., Карсеев А.Ю. Малогабаритный меточный ядерно – магнитный расходомер для измерения быстроменяющихся расходов жидкости. // Измерительная техника. 2015. № 3. С. 48 – 51. 

ЕКСЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕСТРУКТИВНОЇ ПЕРЕРОБКИ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ БАГАТОКОНТУРНОГО ЦИРКУЛЯЦІЙНОГО ПІРОЛІЗУ

Л.М. Маркіна, В.В. Глиняна

Національний університет кораблебудування ім. адмірала Макарова

пр-т Героїв Сталінграду 9 м. Миколаїв, 54025

e-mail: university@nuos.edu.ua

Для оптимізації процесу деструкції органічних відходів необхідно знайти умови проведення технологічного режиму, які дозволяють здійснювати процес при повному використанні енергетичних можливостей системи. Мірою, яка характеризує якісне перетворення будь-якого виду енергії, а отже досконалість установки, у якій це перетворення відбувається, є ексергія. Тому для детального аналізу технологічних процесів і виявлення всіх видів втрат необхідно провести ексергетичний аналіз та розрахунок теплового балансу установки [1].

Необхідність враховувати при аналізі технологічних процесів не тільки кількість енергії, споживаної і та що віддається технічною системою, але і якість цієї енергії (тобто здатності її бути перетвореною на корисну роботу) призвела до доцільності застосування ексергетичного аналізу. Ексергетичний метод є універсальним способом термодинамічного дослідження різних процесів перетворення енергії у енерготехнологічних системах, до яких належить багатоконтурний циркуляційний піроліз (БЦП) та дає змогу встановити максимальні термодинамічні можливості системи, визначити втрати ексергії в ній та обґрунтувати рекомендації з вдосконалення окремих її елементів [2].

Метою роботи є проведення ексергетичного аналізу БЦП органічних відходів з визначенням ексергетичного ККД системи та розрахунок теплового балансу деструкції вихідної сировини.

Сутність ексергетичного методу полягає в тому, що будь-які потоки енергоносіїв (парогазової суміші, рідкі вуглеводні) або енергії (теплота) оцінюють по максимально корисній роботі, яку вони можуть принести. Максимальну здатність системи до