

чика, совмещенного с индикатором и блока электроники, соединенных кабелем. Контроль осуществляется путем встраивания датчика индикатора в трубопроводы гидросистемы и непрерывного контроля наличия частиц механических примесей в месте его установки.

Индикатор ПОТОК-995 позволяет:

-автоматически контролировать динамику изменения концентрации частиц с диаметром свыше 5 мкм (без регистрации их количества) в процессе промывки гидросистем или их элементов (светодиодные индикаторы "КОНЦЕНТРАЦИЯ-РАСТЕТ-ПАДАЕТ" установлены непосредственно на датчике);

-автоматически контролировать наличие частиц с диаметром свыше 40 мкм (без регистрации их количества) циклами продолжительностью по две минуты (индикаторы "40 мкм" установлены на датчике);

-циклически контролировать дисперсный состав механических примесей по трем размерным группам в объемах по 100 мл жидкости с регистрацией количества частиц в размерных группах на цифровом табло блока электроники.

Оптоэлектрический индикатор ПОТОК-995 является модификацией прибора ПОТОК-945 и может использоваться как в упрощенном виде индикатора на месте установки датчика на ранних стадиях промывки, так и как средство количественного анализа при сдаче промытых изделий.

Представленный ряд разработок нового поколения позволяет удовлетворить всем требованиям контроля промышленной чистоты гидросистем различного назначения как при изготовлении, так и при их эксплуатации.

#### Список использованных источников

1. Логвинов Л.М. Техническая диагностика жидкостных систем технологического оборудования по параметрам рабочей жидкости. -М.: ЦНТИ "Поиск", 1992. -91с.

**Определение счетной концентрации загрязнителя рабочей жидкости с помощью микроЭВМ фирмы MicroChip**

**Кудрявцев И.А., Логвинов Л.М., Помкин Е.И., Фадеев В.В.**

В автоматизированных системах управления технологическими процессами при изготовлении и эксплуатации различного гидрооборудования большое значение имеет своевременный и достоверный контроль параметров дисперсной фазы, содержащейся в рабочих жидкостях /1/. Одним из основных параметров ДФ является счетная концентрация частиц загрязнителя, определяемая, как число частиц в

единице объема. Для определения счетной концентрации частиц широко применяются фотоэлектрические счетчики, принцип действия которых основан на регистрации светового потока, поглощенного или рассеянного частицей, находящейся в чувствительном объеме датчика. Информативным параметром, характеризующим процессы износа трущихся пар, качество промывки трубопроводов и других элементов в гидросистеме, является также динамика изменения счетной концентрации частиц загрязнителя.

Одним из эффективных способов определения счетной концентрации частиц служит подсчет числа электрических импульсов на выходе фотоэлектрического датчика, которое определяется текущей концентрацией загрязнителя. Основным источником погрешности является нестабильность расхода исследуемой жидкости в канале датчика. Ее влияние сводится к тому, что за одинаковые временные интервалы через датчик проходят различные объемы исследуемой жидкости. Компенсация указанной нестабильности возможна за счет измерения длительности исследуемых импульсов, которая определяется скоростью частицы в канале датчика. При этом необходимо усреднение полученных данных, так как частицы движутся через канал датчика с различными скоростями, в зависимости от положения в потоке жидкости.

Практически определение счетной концентрации частиц загрязнителя можно осуществить путем измерения суммарной длительности всех импульсов за время анализа и расчетом искомой величины по формуле:

$$n = \frac{T_1}{T} \cdot k,$$

где  $T_1$  - суммарная длительность всех импульсов, поступивших с выхода датчика за время  $T$ ,  $k$  - коэффициент пропорциональности, определяемый свойствами датчика. Для реализации этого метода целесообразно использовать высокопроизводительные микро-ЭВМ, выпускаемые фирмой MicroChip. Эффективность их использования обусловлена высоким быстродействием, наличием большого числа разнообразных функциональных возможностей и удобством организации обмена информации с управляющей ЭВМ. Основные характеристики микропроцессоров семейства PIC:

- Высокая производительность (большинство команд выполняется за 0.12-0.2 мкс).
- Низкая потребляемая мощность.
- Наличие встроенных таймеров, которые могут быть использованы для отсчетов временных интервалов и в качестве асинхронных счетчиков внешних событий.

- Наличие встроенного модуля асинхронного приемопередатчика, обеспечивающего простую организацию вывода накопленной информации и приема команд от управляющей ЭВМ.
- Возможность внутрисхемного перепрограммирования памяти программ в последовательном режиме по двум линиям связи.

Следует добавить, что имеется возможность построения комбинированных устройств с использованием различных возможностей описываемых микро-ЭВМ, например, встроенного АЦП с временем преобразования порядка 15 мкс.

Для решения поставленной задачи хорошо подходит ИМС PIC16C74, обладающая также специальной встроенной функцией, позволяющей измерять временные интервалы без применения дополнительных аппаратных средств. При использовании этой возможности достаточно организовать обработку прерываний, вызванных фронтом и спадом каждого отдельного импульса. Фронт импульса должен запускать таймер-счетчик, а спад импульса останавливать счет, при этом программа прерывания должна обеспечить суммирование длительностей отдельных импульсов. Отсчет времени анализа производится другим таймером, причем длительность интервала измерения должна выбираться таким образом, чтобы среднее число импульсов в исследуемом интервале было достаточным для оценки концентрации с заданной точностью. Известно [2], что погрешность оценки может определяться по формуле:

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{k+1}},$$

где  $k$  — среднее число импульсов в исследуемом интервале. Возможна реализация адаптивного алгоритма, при котором длительность интервала измерения устанавливается в зависимости от текущей концентрации загрязнителя. Основная программа при этом может выполнять другие задачи. Учитывая тот факт, что длительность отдельного импульса обычно больше 100 мкс, а предельно допустимая концентрация загрязнителя такова, что средний интервал между импульсами на порядок превышает их длительность, можно заключить, что быстродействие PIC16C74 вполне достаточно для решения поставленной задачи.

#### Список использованных источников

1. Логвинов Л.М. Анализ и синтез преобразователей концентрации дисперсной фазы для систем управления и контроля технического состояния изделий авиационной техники. Дис. на соиск. учен. степени доктора техн. наук. - Самара, 1996г.
2. Гольданский В.И., Куценко А.В., Подгорецкий М.И. Статистика отсчетов при регистрации ядерных частиц. - М.: ГИФМЛ, 1959. 411с.