

Заряженная микрочастица (массой  $m$  и скоростью  $V$  ( $V_x, V_y, V_z$ )) пролетает сетки 1-11 и ударяется в мишень 12. При этом на сетках 4, 6, 8 наводится электрический заряд согласно координате пролета микрочастицы. С помощью сетки 4 измеряется координата пролета по оси  $X$ . С помощью сеток 6,8 измеряется координата пролета по оси  $Y$ . Сетки 9,10,11 образуют отклоняющую систему для измерения отношения заряда частицы к его массе ( $Q/m$ ). Микрочастицы ударяются в координатную мишень 12, сделанную из резистивного материала. Принцип действия подробно рассмотрен в работе [3]. Сетки 1,3,5,7,9,11 – экранирующие.

На сетку 2 подано напряжение  $-5\text{кВ}$  для защиты от внешнего электронного потока.

#### Список использованных источников

1. Космический мусор. В 2кн. Кн.1. Методы наблюдения и модели космического мусора [Текст] /Под науч. ред. докт. техн. наук, проф.Г.Г.Райкунова.—М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 248 с.
2. Герштейн, Г.М. Моделирование полей методом электростатической индукции [Text]. – М.: Наука, 1970.
3. Пияков, А.В. Измерение распределения частиц по сечению тракта ускорителя для моделирования микрометеоритов [Текст]/ Пияков А.В., Семкин Н.Д. // Приборы и техника эксперимента. — 2015. — № 5. — С. 128-132.

УДК 62-543.3

### **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НАНЕСЕНИЕМ ПОКРЫТИЙ НА ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО ПРОСТРАНСТВА**

И.С. Зарецкий

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

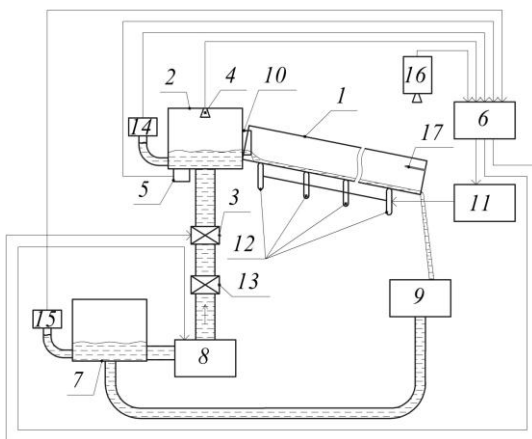
В настоящее время актуально решение задачи эффективного нанесения покрытия на внутреннюю поверхность труб с одновременным уменьшением габаритов технологической установки. Ранее разработан способ и установка его реализующая [1,2], позволяющие обрабатывать изделия цилиндрической формы в условиях ограниченного пространства. Недостатком известного метода является невысокая точность поддержания скорости течения материала покрытия (шликера) в полости обрабатываемого изделия, связанная с разницей между реальной скоростью вращения и управляющим сигналом.

Для повышения точности регулирования предлагается введение бесконтактного датчика угловой скорости вращения изделия, который может быть выполнен в виде видеокамеры, направленной на область метки

на обрабатываемом образце. На рисунке 1 приведена структурная схема системы управления нанесением покрытий на внутреннюю поверхность изделий цилиндрической формы в условиях ограниченного пространства с датчиком угловой скорости.

Оперативный контроль текущей скорости вращения осуществляется видеокамерой, установленной над обрабатываемым изделием и направленной на метку. Видеопоток с нее поступает на модуль обработки информации и управления, где он преобразуется по заранее описанным алгоритмам в информацию о скорости вращения  $\omega$ .

На основе сравнения фактической скорости вращения изделия с предполагаемой скоростью движения механизма вращения формируется управляющий сигнал для корректировки производительности электропривода. Модернизированная система позволяет повысить производительность труда, обеспечить возможность обработки изделий разного диаметра с минимальной настройкой оборудования. Преимуществом предлагаемой системы является возможность контроля текущей скорости вращения обрабатываемого образца и оперативного изменения производительности электропривода, приводящего в движение механизм вращения.



- 1 – обрабатываемая труба, 2 – наполняющая колонка, 3 – шланговая задвижка,  
 4 – бесконтактный датчик уровня, 5 – датчик температуры, 6 – модуль обработки информации  
 и управления, 7 – коллектор, 8 – насос, 9 – принимающая емкость, 10 – сливной штуцер,  
 11 – электропривод, 12 – механизм вращения,  
 13 – обратный клапан, 14 – гидравлический датчик уровня, 15 – сигнализатор минимального  
 уровня, 16 – видеокамера, 17 – метка на изделии.

Рисунок 1 – Система управления нанесением покрытий на внутреннюю поверхность изделий цилиндрической формы в условиях ограниченного пространства

Новое техническое решение позволяет повысить равномерность покрытия за счет более надежной стабилизации скорости течения шликера по поверхности обрабатываемого изделия.

#### Список использованных источников

1. Скворцов Б.В., Зарецкая М.И., Зарецкий И.С., Таипова Д.Р. Способ нанесения изолирующих покрытий на внутреннюю поверхность трубы формы: патент РФ № 2656664; опубл. 06.06.18; бюл. № 16.

2. Скворцов Б.В., Зарецкая М.И., Зарецкий И.С., Гареев А.М. Устройство нанесения изолирующих покрытий на внутреннюю поверхность трубы: патент РФ 189001; опубл. 06.05.19; бюл. № 13.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-38-90168\19*

УДК 681.5.08

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАТЧИКОВ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

В.А. Зеленский, М.В. Капалин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

В современных беспилотных летательных аппаратах (БПЛА) актуальна задача реализации системы технического зрения (СТЗ). На сегодняшний день не существует одного типа датчика или комбинации датчиков для решения этой задачи, поэтому представляет интерес сравнительный анализ их характеристик, представленный в таблице 1.

В данном сравнении не представлены датчики, работающие в ИК диапазоне, так, как их использование невозможно при солнечном свете. Ультразвуковые датчики, как видно из таблицы 1, имеют подходящие характеристики для использования в СТЗ БПЛА, но необходимо отметить, что они так же имеют и большие недостатки: ошибки определения расстояния из-за формы отражающего объекта, невозможность узнать угол на объект, ложные срабатывания при вибрациях, возможная интерференция и т.д. Используя данные датчики, практически невозможно построить качественную карту окружения. Однако для определения расстояния до поверхности под БПЛА они вполне могут быть применимы. Радары нашли широкое применение в беспилотных автомобилях, но в области БПЛА они являются не лучшим выбором: слишком большие массогабаритные характеристики, цена, и, главное, плохое разрешение по углу, отсутствие информации о форме объекта. Лазерные датчики