**Министерство образования и науки Российской Федерации**

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**“САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ,**

**МЕХАНИКИ И ОПТИКИ”**

Факультет Систем управления и робототехники\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(название факультета)

Кафедра Систем управления и информатики\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_

(название кафедры)

Направление подготовки (специальность) Управление в технических системах\_\_\_\_ \_\_\_

О Т Ч Е Т

о *преддипломной* практике

Тема задания: Разработка системы управления прецизионным

поворотным столом\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Обучающийся \_Уткин И.И\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_Р3440\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О.) (номер группы)

Руководитель практики от организации:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О., должность и место работы)

Ответственный за практику от университета:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(Фамилия И.О., должность)

Практика пройдена с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подписи членов комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Фамилия И.О.)

(подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Фамилия И.О.)

(подпись)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Фамилия И.О.)

(подпись)

Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Санкт-Петербург

2018

**Содержание**

1. **Введение**
2. **Обзор существующих технический решений**
3. **Заключение**
4. **Введение**

|  |
| --- |
|  |

В настоящее время во всем мире взят курс на развитие нанотехнологий. Решается множество задач в этой сфере, в частности актуальна задача микроперемещений объекта. Решение данной задачи необходимо для усовершенствования устройств и приборов в областях машиностроения, медицины, электропромышленности, обработки драгоценных материалов и многих других областях. С помощью пьезоэффекта разработано множество различный систем, которые выполняют микроперемещения объектов.

Задачей системы управления прецизионным поворотным столом является точный поворот прецизионного стола на определенный угол для правильной обработки. От того, насколько точно повернется прецизионный стол, зависит качество изготавливаемого изделия. Например, для того чтобы придать драгоценному камню правильную форму, нужно, поворачивая на определенный угол, с высокой точностью его обработать.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка быстродействующей систсемы управления презиционным поворотным столом.

2. **Обзор существующих технических решений**

|  |
| --- |
|  |

В ходе проведенного библиографического и патентного поиска были найдены несколько зарубежных и один отечественный аналог устройства.

Одним из предложенных решений реализации прецизионного поворотного стола является патент предложенный Федеральным государственным унитарным предприятием "Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени академика Н.А.Пилюгина".

Изобретение относится к измерительной технике, к устройствам для задания и измерения углов ориентации изделий приборостроения при их изготовлении и контроле, и может быть использовано в любой другой области при необходимости точного задания и измерения углов. Недостатком устройства является невысокая грузоподъемность стола (до 2 кг) и наличие прецизионных механизмов, что приводит к повышению стоимости и сужает область применения устройства и не производиться серийно.

Также было найдено изобретение компании Unova IP Corp, которое в целом относится к устройству микропозиционирования заготовки для коррекции ошибок малой высоты и угла поворота в заготовке, поддерживаемой на приспособлении для станков, для производственных операций, таких как прецизионная обработка и сборка. Недостатками изобретения являются его габариты, узконаправленность и дорогой процесс подготовки изделия (Fixturing).

Изобретение от компании Sankyo Manu-facturing Co Ltd. меньше и легче предыдущего изобретения. Данное изобретение относится к вращающимся настольным приборам. Его целью является достижение малогабаритного и легкого вращающегося настольного устройства, имеющего опору с возможностью вращения, которая поддерживает вращающийся стол, и основание которое с возможностью поворота, которое поддерживает опору. Недостатки этого изобретения - габариты и большой шаг угловых перемещений.

Приведенное изобретение компании ARDEL INSTRU-MENT CO Inc относится к роторным позиционирующим устройствам и, в частности, к высокоточному ротационному столу. В настоящее время в исследовательских целях используется большое количество ротационных столов. Эти таблицы используются для поворота призмы, кристаллов, поли-резонаторов и т.п. в желаемые положения вращения. В большинстве приложений крайне важно, чтобы такое позиционирование выполнялось с большой точностью. Существенным недостатком этого изделия является механическая составляющая. При высокой эксплуатации шестерни будут изнашиваться.

Также было найдено изобретение от компании PI Chera-mic GmbH Keramische Technologien und Bauelemente, которое относится к пьезоэлектрическому приводу, в частности для генерации вращательных и поступательных движений, которые могут выполняться непрерывно или ступенчато. Изобретению может использоваться в системах автоматизации, в технологии роботов, в качестве привода для таблиц микроскопа, для точного позиционирования различных типов координатных таблиц, в оптических и лазерных системах, а также во многих других устройствах, в которых требуется высокая точность.

Выполнив обзор существующих технических решений, можно сделать вывод, что большинство решений не подходят для данного технического задания дипломной работы за исключением последнего изобретения, компании PI Cheramic. Использование компанией пьезоэлектрического эффекта для генерации вращательных движений дает высокую точность позиционирования и быстродействие работы.

1. **Заключение**

В данной работе было произведено проектирование системы управления прецизионным поворотным столом. На основе технических характеристик пьезодвигателя была получена и смоделирована передаточная функция пьезодвигателя в программной среде Matlab пакете Simulink.

Управление прецизионным столом производится с частотой квантования 20кГц, управляющее воздействие изменяется от 0 до 55. Это значение частоты технически реализуемо с помощью контроллера. Также, благодаря выбранному микроконтроллеру, обновление значения перемещения и изменение значений регулирования можно производить с ЭВМ высшего уровня. В процессе работы был синтезирован ПИД регулятор методом Циглера-Никольса. Так как управление производится средствами цифровой техники, регулятор приведен к дискретному виду.

По результатам моделирования пьезодвигателя полученные характеристики синтезированного регулятора удовлетворяют условиям технического задания. Время переходного процесса 0.0035с. Колебания системы минимальны, так как использовался ПИД регулятор. Данная система не имеет аналогов в сфере обработки драгоценных материалов. На данный момент в этой сфере почти нет автоматизации. Устройство с данной системой достаточно мобильно и легко в установке.