

**Перминов Т.А.**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

Научный руководитель – Борисов А.П., к.т.н., доцент

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА

В современном производстве очень важное место занимают инновационные технологии, позволяющие сократить производственные затраты и вместе с тем повысить производительность, а также качество выпускаемой продукции.

Установка «Лабораторный маятниковый деформатор» – инновационная технология в области переработки зерна. Она предназначена для деформации зерна на стадии его подготовки к размолу. Деформатор разворачивает зерно, отделяя оболочку. После вымола дробленного таким образом зерна на вальцовых станках выход муки высшего качества повышается на 3,5...5% по отношению к традиционным способам помола. Энергозатраты на помол в целом снижаются на 5...10%. Конструкция деформатора создана на основе патента № 2263544 «Способ формирования зерновых продуктов размола».

На текущий момент установка полностью механическая, за исключением датчика угла наклона маятника. Поэтому основная задача состоит в создании средства управления в виде программы для персонального компьютера с интуитивно-понятным интерфейсом. Для этого необходимо реализовать связку «механика – электроника – микроконтроллер – программа для ПК». При этом необходимо, чтобы система автоматизированного управления удовлетворяла определенному ряду требований:

- низкая стоимость необходимых элементов;
- небольшое вмешательство в механическую часть деформатора;
- возможность поднять маятник с нейтрального положения;
- невысокое энергопотребление;
- безопасность для оператора деформатора;
- невысокая цена требующихся механизмов и элементов;
- надежность.

Механическая часть будет состоять из трех основных компонентов: каретки, захватывающего устройства и направляющей. Последняя будет крепиться к нижней опоре деформатора и иметь форму изогнутой трубки с продольным разрезом. По направляющей будет ходить каретка с прикрепленным на ней захватывающим устройством, которое будет иметь форму пассатижей и удерживать маятник силой двух пружин.

Электромеханическая часть будет состоять из шагового двигателя и толкающего соленоида. Шаговый двигатель с помощью прикрепленного на вал троса будет управлять кареткой и, соответственно, углом наклона маятника. Толкающий соленоид будет в нужный момент размыкать захватывающее устройство для спуска маятника.

Для автоматизации всего процесса все электромеханические части будут управляться контроллером семейства AVR. Дополнительно необходимо разработать драйверы управления шаговым двигателем и соленоидом. Также необходимо установить датчики для контроля положения маятника в любой момент времени. Необходимо предусмотреть и дальнейшее совершенствование конструкции, для этого микроконтроллер будет подобран так, чтобы не все его ресурсы были заняты только текущей системой.

Последний этап автоматизации установки – создание связки микроконтроллер – компьютерная программа. Для этого нужно выбрать интерфейс, по которому будет происходить обмен данными, а также написать программу с интуитивно понятным пользовательским интерфейсом.

Предложенная система удовлетворяет всем требованиям, указанным выше:

- стоимость необходимых элементов мала, основная сумма уйдет на приобретение шагового двигателя
- возможность поднять маятник с нейтрального положения, что очень важно, это сделает систему полностью автоматической;
- невысокое энергопотребление – на удержание маятника в верхнем положении не требуется никаких затрат электроэнергии;
- безопасность для оператора деформатора;
- надежность – деталей не много, они не представляют собой сложных или высокоточных механизмов

К тому же реализация этого способа не повлечет каких-либо серьезных изменений всей конструкции. Поэтому он выбран наиболее совершенным из всех предложенных ранее, и было принято решение сделать чертежи для механических частей, необходимых для создания этого способа.

На данный момент детально проработана механическая часть: проведены все расчеты, выполнены чертежи необходимых элементов. Разрабатываются драйверы шагового двигателя и соленоида, происходит подбор датчиков и микроконтроллера.

### Библиографический список

1. Кенио, Т. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления / Т. Кенио. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 200 с.

2. Лабораторный маятниковый измельчитель [Электронный ресурс]: Центр Научно-Технического Развития Зерноперерабатывающей Промышленности. – Электрон. дан. – Барнаул, 2013. – Режим доступа: [http://intensifikachia.ucoz.com/index/majatnikovyj\\_izmelchitel/0-5](http://intensifikachia.ucoz.com/index/majatnikovyj_izmelchitel/0-5)
3. Чигарев, А.В. Курс теоретической механики: учеб. пособие / А.В. Чигарев, Ю.В. Чигарев. – Минск: Новое знание, 2010. – 399 с.