

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ

ФАКУЛЬТЕТ «ЭЛЕКТРОНИКА И АВТОМАТИКА»  
КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ»

*На правах рукописи*

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
БОБОНАЗАРОВА КОСИМА ХАСАНОВИЧА**

**на тему: «Автоматизированная система контроля и регулирования  
зазоров между исполнительными механизмами на базе оптических  
преобразователей»**

**по направлению 5521800 - «Автоматизация и управление»  
для получения степени бакалавра**

Зав.кафедрой

к.т.н., доц. Зарипов О.О.

Руководитель

к.т.н., доц. Улжаев Э.

Ташкент – 2013 г.

# Содержание

Введение.....	5
<b>Глава 1</b> Краткий обзор известных работ и постановка задачи исследования	
1.1. Конструкция уборочного аппарата.....	7
1.2. Краткий обзор известных работ по автоматизации контроля и регулирования РЩ УА.....	10
1.3. Потенциометрический датчик линейных перемещений Серия HEM12.....	14
1.4. Фотоэлектрический датчик линейного перемещения.....	16
1.5.Критический анализ известных работ постановка задачи исследовани.....	19
<b>Глава 2.</b> Структурная схема микропроцессорной системы контроля и Регулирования РЩ УА ХУМ.....	21
2.1. Структурная схема микропроцессорной системы контроля и регулирования РЩ УА ХУМ.....	22
2.2 Алгоритм работы устройства контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата.....	24
<b>Глава3</b> Выбор технических средств и разработка принципиальной схемы системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.....	28
3.1. Выбор микроконтроллера.....	29
3.2 Выбор фотодиода.....	32
3.3. Выбор светодиодов (источник излучения).....	34
3.4 Выбор дисплея.....	36
3.5 Выбор элементов и разработка схемы блока усилителя мощности.....	38
3.6 Принципиальная схема системы управления работает электромагнитного гидрораспределит.....	42
3.7 Общая принципиальная схема двухканальной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ .....	44
.	
3.8 Принципиальная схема микропроцессорной системы контроля и регулирование рабочей щели УА ХУМ .....	45
<b>Глава4</b> Конструкция блока обработки двухканальной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного	

аппарата и его программное обеспечение.....	47
4.1 Разработка конструкции оптического датчика линейного перемещения.....	48
4.2 Основные технические данные оптического датчика линейного перемещения:.....	48
4.3 Программа контроля, обработки и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.....	50
4.4. Экспериментальная часть.....	53
<b>Глава 5</b> Безопасность жизнедеятельности.....	57
<b>Глава 6</b> Экономическая часть.....	69

## **Введение.**

Решением кабинета министров Республики Узбекистан сделана постановления и поставлена задача автоматизации технологических параметров и работы узлов сельхозмашин, в том числе тракторов и хлопкоуборочных машин (ХУМ). К настоящему времени накоплен большой арсенал контрольно-измерительных приборов (КИП), регистрирующих устройств (РУ), системы управления (СУ), позволяющие осуществлять контроль за техническими состояниями и автоматизацию управления органами сельскохозяйственных машин (СХМ). В то же время, в связи с увеличением количество контролируемых и управляемых технологических параметров СХМ, структура автоматизированных систем контроля и управления усложняется. Кроме того выявился ряд таких факторов, как отсутствие бортовых системы контроля и управления, позволяющие оперативно оценить общее состояние машинотракторных агрегатов, дать сведения о наиболее важных параметрах (давлении в пневмосистеме, скоростей вращения барабана и шпинделей, положении шпиндельного аппарата и т.п.) а также о показателях хлопкового поля (степени раскрытия, засоренности хлопка-сырца, равномерности поля).

Приведенные факторы определяют актуальность данной квалификационной работы, посвященного разработке бортовых систем контроля и регулирования параметров и автоматизированной системы контроля и регулирования зазоров между исполнительными механизмами на базе оптических преобразователей.

Во введении обоснована актуальность темы валификационной выпускной работы.

Первая глава выпускной работы посвящена изучению принципа построения, работы и основны характеристик трактора и ХУМ. Проведен обзор и анализ известных бортовых систем и устройств контроля и регулирования параметров и работы различных машин, агрегатов. Разработана постановка задачи исследования, связанная разработке системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.

Во второй главе диссертационной работы разработана структурная схема и алгоритм работы микропроцессорной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата .

Третняя глава выпускной работы посвящена разработке функциональной схемы бортовой системы контроля и регулирования параметров и работы узлов трактора ХУМ, предложен алгоритм работы разработанной системы. В этой главе разработаны, принципиальная и монтажная схемы генератора частоты, индуктивного датчика, схемы блока обработки и формирования управляющего сигнала. В этой главе описаны принципы их построения и работы.

Четвертая выпускной работы посвящены разработке конструкции узлов, программного обеспечения и исследование динамической характеристики системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.В заключении приведены основные результаты, полученные при выполнении работы.

# ГЛАВА 1

**Краткий обзор известных работ и постановка задачи  
исследования.**

## 1.1. Конструкция уборочного аппарата

Существующий МРРЦ УА полунавесной ВШ ХУМ МХ.1,8 имеет такие же недостатки, как у навесной ХНП.1,8А, хотя у МХ.1,8 УА расположены тандемной схеме.

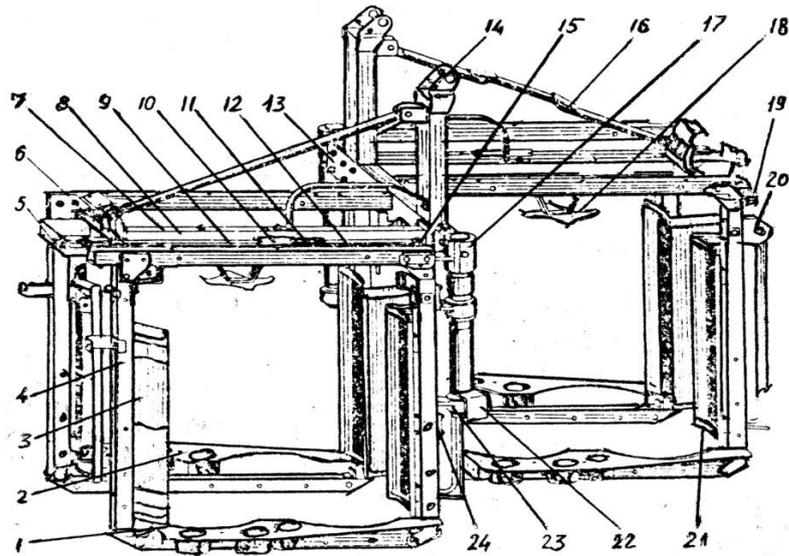
1. Трудоемкость и большие временные затраты, при изменении ширины рабочей щели нарушается шахматность расположения смежных шпинделей
2. Отсутствует возможность выбора необходимой ширины рабочей щели в зависимости от состояния агрофона во время сбора.
3. Нет возможности контроля фактической ширины щели.

Ранее проведенные НИ и ОКР показали возможность устранения этих недостатков. Для этого было предложена конструкция и схема МРРЦ с электрогидравлическим приводом управления и успешно реализована на навесной ХУМ ХНП.1,8А.

Простота конструкции и расположения аппаратов ХУМ серии ХНП.1,8, которая выпускалась заводом «Ташсельмаш» позволяла без особых конструктивных изменений применить новый МРРЦ, лишь только заменив винтовую часть тяги механизма поворотным валом который приводится в движение гидроцилиндром (ГЦ) управляемый с кабины водителя.

В такой конструкции поворот кулачков 4 возможен с помощью установленного на несущем каркасе УА единого поворотного вала 4 с рычагами (параллельного с несущим каркасом) посредством силового гидроцилиндра.

При тандемном расположении УА, как у ХУМ МХ.1,8 поворотная шарнирная стойка правой подвижной секции УА устанавливаются впереди, а левой на задней части подвижной секции по ходу движения машины, их свободные концы также располагаются противоположно, соответственно, для поворота кулачков необходимо растягивать тяги в противо.



**Рисунок 1.2.** Каркас УА ХУМ МХ.1,8:

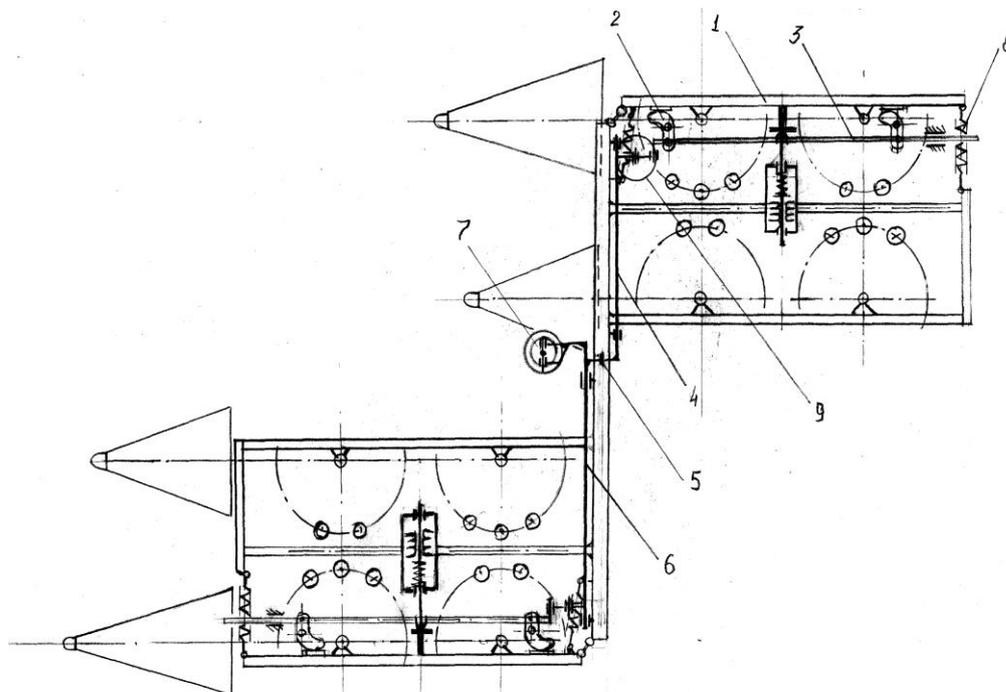
1,2.панели нижние левая и правая; 3.щит передний; 4.рамка; 5.болт регулировочный; 6.брус поперечный; 7.растяжка передняя; 8.брус продольный; 9.тяги передняя; 10.скоба фиксирующая; 11.муфта; 12.тяги задняя; 13.рама каркаса; 14.кронштейн подвески аппарата; 15.кулачок; 16.растяжка в сборе; 17.стойка; 18.потолок средний; 19.замок стягивающей пружины; 20.кронштейн реактивной тяги; 21.щит задний; 22.упор; 23.вал поворотный; 24.опора

порожных направлениях. Это обстоятельство несколько усложняло установку исполнительного механизма электрогидравлического привода МРРЦ.

Техническая сложность заключалась в том, что в принятой схеме МРРЦ при повороте приводного вала кулачки одного ряда аппарата работают на увеличения рабочей щели, а другого ряда, наоборот, на уменьшения. Поэтому принята другая схема МРРЦ, где для каждого ряда УА устанавливается отдельные поворотные полуваля, связанные друг с другом посредством зубчатой пары(рис. 1.1).

Принцип работы механизма следующий. При поступлении сигнала к силовому ГЦ 7 о необходимости изменения величины рабочей щели он поворачивает полувал 6 и связанный с ним посредством зубчатой пары 5 полувал 4 в противоположном направлениях.

На других концах полувалов 4 и 6 закреплены рычаги 9, шарнирно связанные тягами 3. При повороте полувалов 4 и 6 в противоположном направлении обе тяги 3 работают на растяжку и поворачивают кулачков 2 в нужном направлении, величины рабочих щелей обеих рядов изменяются одинаково.



**Рисунок 1.2.** Схема МРРЦ на УА ХУМ серии МХ.1,8:

- 1.подвижная секция; 2.кулачок; 3.тяга; 4, 6.полувалы; 5. зубчатая пара;  
7.силовой гидроцилиндр; 8.стяжные пружины; 9.шарнирный механизм;  
10. индуктивный датчик ширины РЦ

Необходимо отметить, что конструкция тяги обуславливает работу их только на растяжку (материал тяги . прут диаметром 12 мм, длиной более 1000 мм, при апробации на стенде как толкатель не прodelывает усилия стягивающих пружин и гнётся, кулачок на другом конце тяги остается практически неподвижным). На УА МХ.1,8, как у ХНП.1,8, силовой гидроцилиндр привода МРРЦ необходимо устанавливать на несущем каркасе аппарата. При такой установке ГЦ и при положении кулачков 4 как на серийном УА (см. рис.1.2) тяга 3 не обеспечивает поворот кулачков, так как она работает на сжатие и согнётся. Поэтому положения кулачков необходимо изменить так, чтобы тяги 3 работали на растяжку. На рис.1.3а и рис.1.2б показаны правильное положение кулачков 2, при котором увеличение рабочей щели происходит растягиванием тяг 3.

## **1.2. Краткий обзор известных работ по автоматизации контроля и регулирования РЦ УА**

Повышение эффективности функционирования машинное. тракторных агрегатов на современном этапе интенсификации производственных

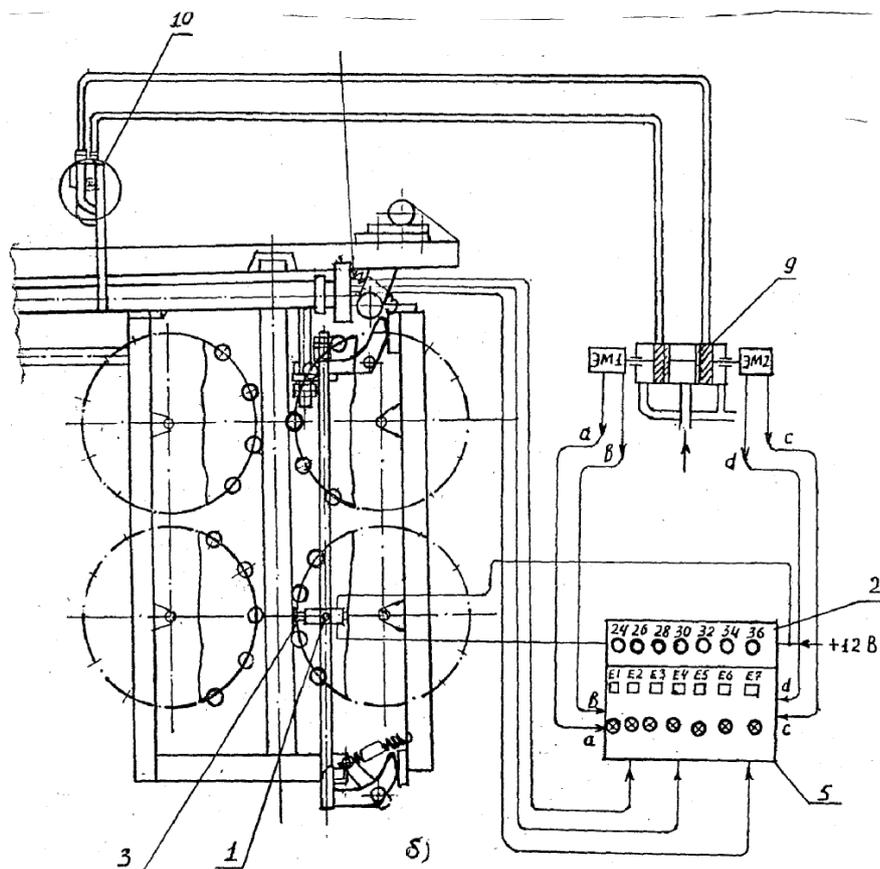
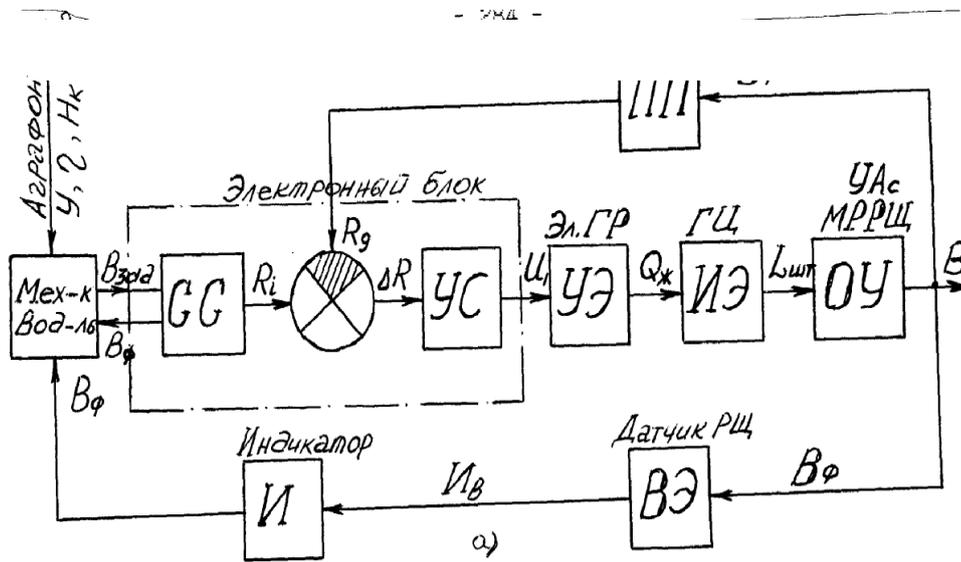
процессов в сельском хозяйстве невозможно без совершенствования существующих и создания новых систем контроля и управления их технологическими процессами агрегатов. Автоматизация ХУМ, в частности, автоматизация контроля и управления технологическими регулировками УА, наиболее чувствительных к изменениям агрофона убираемого участка поля, является одним из важных факторов в повышении агротехнических показателей и производительности машины. Для повышения эффективности функционирования машины в условиях интенсификации процессов в УА, вызванное увеличением рабочих скоростей, необходимы автоматической системы контроля и управления, которые выполняли функции информационно-измерительных и регулирующих систем, т.е. соответствующей скоростью осуществляли горизонтальную и вертикальную корректировку положения аппарата и регулировку РЩ по агрофону, информировали водителя о важнейших параметрах УА и ХУМ в целом. Указанные регулировки УА непосредственно взаимосвязаны с параметрами агрофона (рельеф поверхности грядки, отклонение кустов от оси грядки, густота стояния и параметры кустов, урожайность и степень раскрытия коробочек и др.) и наивысшие показатели качества работы ХУМ обеспечивается при оптимальном сочетании регулировок и параметров агрофона. Другая группа технологических регулировок УА, включающая регулировки шахматного расположения шпинделей, параллельности противостоящих шпиндельных барабанов, съемников относительно шпинделя, зазора между концами щеток съемников и дверкой приемной камеры зависят в основном от наработки машины, и требует периодического контроля и регулировки. Поэтому важно в первую очередь автоматизировать первую группу регулировок, используя при этом более простые локальные системы, хотя более эффективны комплексные системы автоматического контроля и управления. Исходя из этого, ГОСТ 22587.85 предусматривает, оснащения вновь разрабатываемых перспективных двухрядных и четырехрядных ХУМ устройствами гидрокопировки рельефа грядок по высоте УА с контролем ее функционирования, системой сигнализации о забоях приемных камер и заполнения бункера и системой автоматического вождения.

Как было указано выше, другим не менее важным параметром УА, определяющим его приспособленность к агрофону, является ширина РЩ. Попытки автоматизировать регулировку РЩ была принята в работах из-за конструктивных недоработок по обеспечению стабильности шахматного расположения шпинделей и параллельности смежных барабанов, не нашла практического применения в серийных машинах. Учитывая это, на кафедре «Наземные транспортные системы (сельхозмашины и тракторы)» Таш ГТУ была разработана и апробирована в полевых условиях САР ширины РЩ.

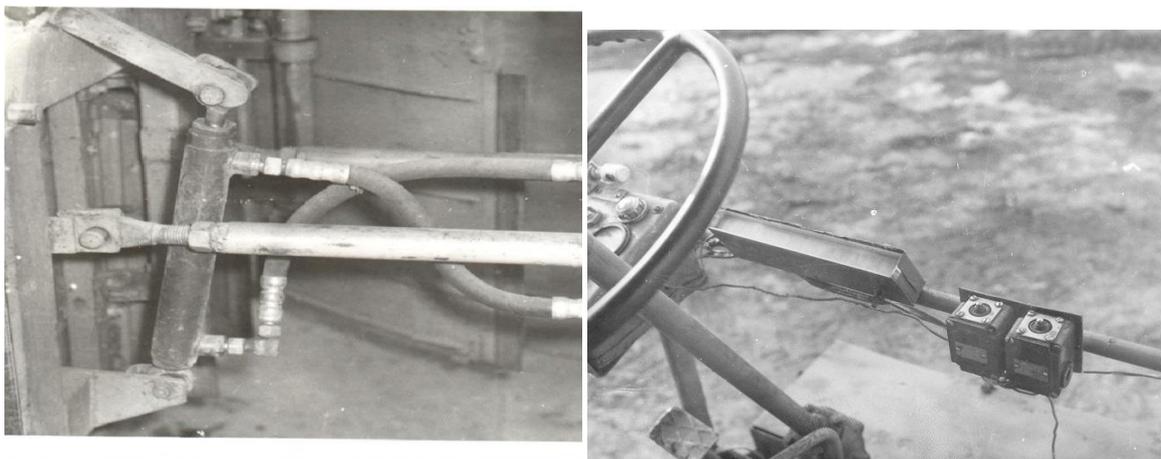
В процессе полевых испытаний САР ширины РЩ обнаружены следующие недостатки: сложность и соответствующая высокая стоимость системы; низкая надежность работы датчика ширины куста и др.

Исходя из вышеизложенного разработано устройство регулирования РЩ в процессе сбора с полуавтоматическим принципом действия. В предлагаемом устройстве взамен датчика ширины куста установлена электронная следящая система для точной обработки управляющих командных сигналов по автоматической установке ширины РЩ, задаваемой механиком. водителем. Функциональная (а) и принципиальная (б) схемы системы приведены на рис.1.3. Составной частью этих систем является гидропривод с электрическим управлением, состоящее из электромагнитного гидрораспределителя (ЭГР), гидроцилиндра (ГЦ) и пульта управления и контроля(рис.1.4). Устройство контроля ширины РЩ, включает датчик ширины РЩ и индикатора, реализованное в опытной ХУМ ХНП.1,8А.15 прошедшей государственные приемочные испытания и рекомендованной к выпуску промышленной партии. Устройство обеспечивает обратную связь в системе «водитель . ширина РЩ . водитель», и тем самым точность и эффективность регулирования щели в процессе сбора вне зависимости от вида управления . автоматической или ручной. Учитывая это, при реализации настоящего проекта на ХУМ МХ.1,8 было решено сохранить принципиальные схемы электрогидравлического привода управления и устройство контроля ширины РЩ.

Следящая система содержит измерительную часть(рису.1.3) – потенциометрический преобразователь. датчик углового перемещения (ПП) и электронного блока, состоящего из сенсорной системы (СС), сравнивающего элемента. моста сопротивлений и двухкаскадного усилителя выходных сигналов (УС). Блок размещается в пульте управления и контроля в кабине водителя и электрически связан с усилительным элементом. электромагнитным гидрораспределителем (ЭГР), который в свою очередь соединен гидравлически с исполнительным элементом . гидроцилиндром(ГЦ), воздействующим через МРРЩ в объект управления . в УА, изменяя ширину РЩ. Фактическая ширина РЩ измеряется также воспринимающим элементом. датчиком РЩ САК ширины щели, работающая отдельно от следящей системы, выходной сигнал которого поступает в индикатор, размещенный в кабине водителя. Выходы электронного блока следящей системы соединены с электромагнитами ЭМ<sub>1</sub> и ЭМ<sub>2</sub> ЭГР.



**Рисунок 1.3.** Функциональная (а) и принципиальная (б) схемы МРРЦ аппарата со следящей системой управления



а

б

**Рисунок 1.4.** Составные части электрогидравлического привода МРРЦ машины ХНП.1,8А.15: а. гидроцилиндр; б. пульт управления и контроля

Сенсорная система электронного блока состоит из семи пары сенсорных переключателей  $E1, \dots, E7$ , столько же транзисторов  $VT1, \dots, VT7$ , тиристоров  $VS1, \dots, VS7$ , конденсаторов  $C1, \dots, C7$ , контрольных лампочек (светодиодов)  $HL1, \dots, HL7$  для каждого значения «рабочих» величин ширины РЦ, т.е. 24,26, ..., 36 мм. Входы сенсорной системы соединены с набором резисторов  $R1, \dots, R8$ , которые совместно с другим резистором образуют мост сопротивлений.

# **Глава 2.**

**Структурная схема микропроцессорной системы контроля и регулирования РЩ УА ХУМ**

## 2.1. Структурная схема микропроцессорной системы контроля и регулирования РЩ УА ХУМ

Структурная схема микропроцессорной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата приведена на рис.2.1 и состоит из следующих блоков: БВЗУ – блок выбора задания и управления работой исполнительного механизма;

Дисп – дисплей;

БИЗС – блок индикаторов и звуковой сигнализации;

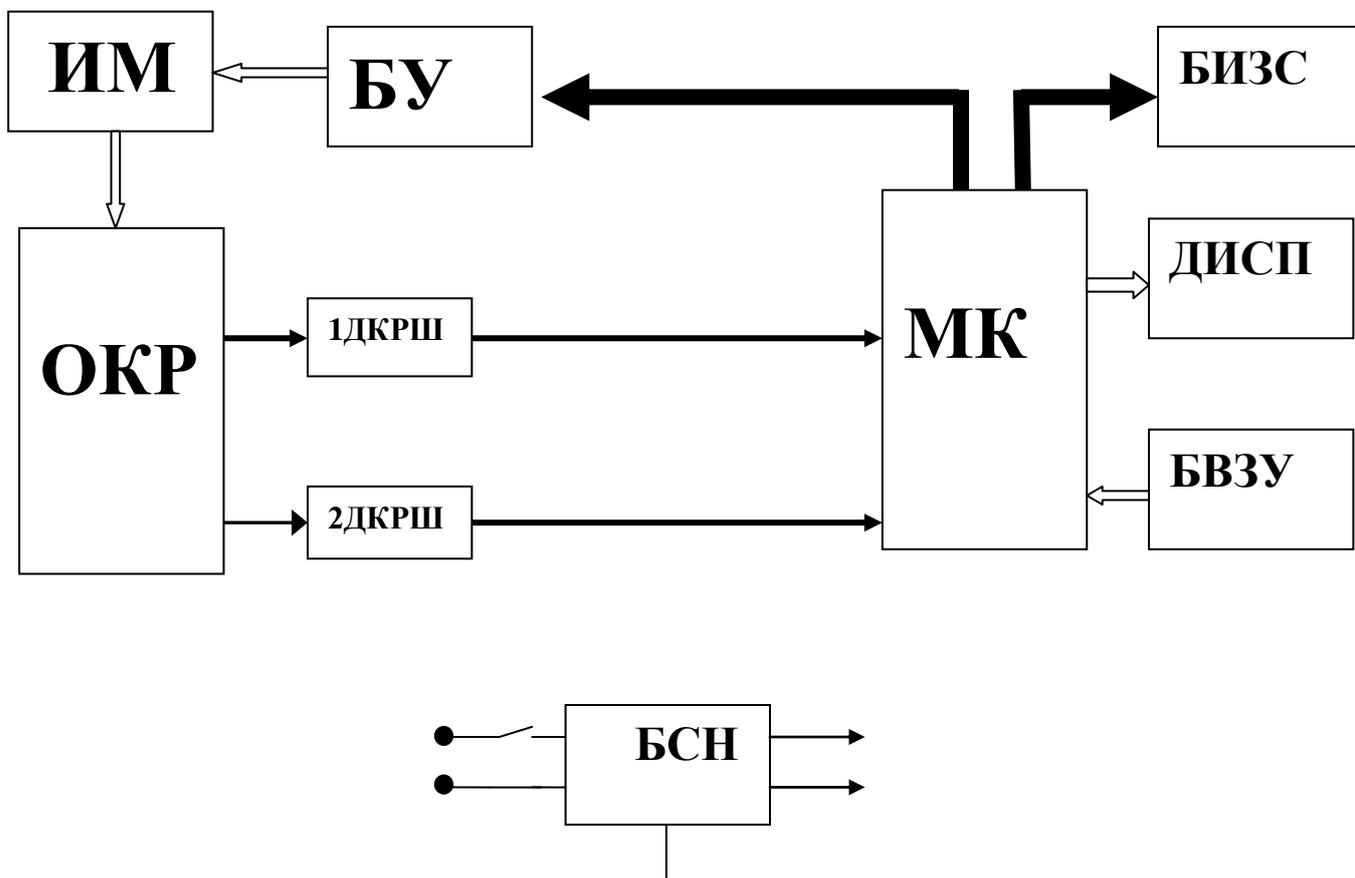
БУ – блок управления работой исполнительного механизма;

ИМ – исполнительный механизм;

ОКР – объект контроля и регулирования;

1.ДРШ и 2.ДРШ – первые и вторые оптические датчики контроля рабочей щели;

МК-микроконтроллер



## Рисунок 2.1. Структурная схема микропроцессорной системы контроля и регулирования РЩ УА.

Функциональным назначением приведенных блоков являются следующие:

Первые и вторые датчики контроля рабочих щелей 1.ДКРШ и 2.ДКРШ уборочного аппарата. датчики предназначены для бесконтактного контроля зазоров между шпинделями уборочного аппарата. (МК) предназначен для приема измеренных величин, обрабатывает полученные данные согласно программы, сравнивает обработанные данные с заданным значением и формирует управляющий сигнал для запуска (отключения) исполнительного механизма, выдает звуковой сигнал о начале выдачи управляющего сигнала, принимает выбранное значение и формирует согласно этого значения управляющий сигнал, устанавливающий рабочей щели уборочного аппарата на заданное значения.

Блок выбора задания и управления (БВЗУ) предназначен для выбора необходимого значения рабочей щели и выдачи его на микроконтроллер, а также содержит управляющие кнопки для сброса выбранного задания и ручного управления работой исполнительного механизма.

Дисплей (Дисп) предназначен для цифрового отображения выбранного управляющего значения. Блок управления (БУ) предназначен для приема управляющих сигналов, усиления этих сигналов, а также для выдачи силового управляющего сигнала на управляющие входы исполнительного механизма.

Исполнительный механизм (ИМ) служит для автоматической коммутации направления передачи потока масла электрического гидрораспределителя, который управляет изменением ширины РЩ объекта контроля и регулирования УА.

Принцип работы микропроцессорной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата заключается в следующем.

Во время работы ХУМ механизатор по степени раскрытия хлопчатника, густоты кустов хлопка посредством кнопок, размещенные на лицевом панели микропроцессорного устройства контроля и регулирования РЩ УА выбирает (устанавливает) заданное значение рабочей щели (например 30 мм). Это значение высвечивается на дисплее (Дисп) и одновременно с выхода микроконтроллера (МК) подается на вход блока управления (БУ). В блоке управления выбранный управляющий сигнал

дополнительно усиливается как по току, так и по мощности. После усиления управляющий сигнал подаётся на вход управляющей обмотки электрогидрораспределителя (ЭГР). В данном случае исполнительный механизм - гидроцилиндр (ГЦ) РЦ УА. Управляющим элементом ЭГР является электромагниты. Причем первый электромагнит ЭМ1 регулирует положение левого поршня золотника ЭГР, а второй электромагнит регулирует положения правого золотника ЭГР. При подаче управляющего сигнала на обмотки левого (первого) электромагнита. Этот электромагнит притягивает свой золотник и открывает доступ масла в левую полость ГЦ. В результате этого перемещается поршень ГЦ и изменяет (уменьшает) ширину РЦ УА.

РЦ УА контролируется, в данном случае фотоэлектрическим преобразователем (1.ДКРШ и 2.ДКРШ). При этом, в зависимости от изменений расстояния рабочей щели на выходе фотоэлектрического преобразователя (1.ДКРШ) пропорционально к нему изменяется активное сопротивление, которое преобразуется на напряжение. Величина преобразованного напряжения (амплитуда) сигнала будет пропорциональна ширине (расстояние) рабочей щели уборочного аппарата. Как видно из рис.2,1 Микропроцессорная система контроля и регулирования рабочих щелей уборочного аппарата ХУМ содержит два датчика контроля. Выходы обоих датчиков подключены к аналоговому входу мультиплексера микроконтроллера. Информация с выхода обоих датчиков одновременно подаются на входы микроконтроллера. Мультиплексор согласно установленной подпрограммы осуществляет опрос первого и второго аналогового входа и (в установленном интервале времени) подключает этих входов с входа АЦП, встроенное в микроконтроллер.

Таким образом, величина рабочей щели, преобразованная в амплитуды сигнала подается на вход микроконтроллера (МК). Микроконтроллер принимает поступающие аналоговые сигналы, и согласно заранее вложенной в виде десятичного кода отображается значения первого и второго рабочих зазоров.

Выпускной работе предложен использовать так называемый двухканальной дисплей, который позволяет одновременно отображать значения обоих рабочих зазоров уборочного аппарата согласно вложенной программы в его память обрабатывает, сравнивает с заданным значением. Обработанные данные. Если измеренное значение будет равно заданному, то микроконтроллер отменяет выданного управляющего сигнала. В результате этого прекращается подача питания в обмотку выбранного электромагнита ЭГР. Шток электромагнита перекрывает подачу масла из гидронасоса на исполнительный механизм ГЦ. При этом, если РЦ окажется меньше заданного перемещения поршня продолжается уменьшаться РЦ.

Датчик контроля рабочей щели (1.ДКРШ) непрерывно контролирует и подает сигнал об изменении РЩ. Таким образом, осуществляется автоматизация контроля и регулирования РЩ УА ХУМ.

Как видно из структурной схемы, основными узлами микропроцессорной системы контроля и регулирования РЩ УА являются датчики – преобразователи; на базе фотоэлектрических датчиков; микроконтроллер; дисплей; блок выбора задания и управления, а также усилитель мощности, подключенные к входам электромагнита.

# **ГЛАВА 3**

**Выбор технических средств и разработка принципиальной схемы системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.**

### 3.1. Выбор микроконтроллера

В качестве микроконтроллера выбираем МК типа ATMEGA 8L

Figure 2-1. Block Diagram

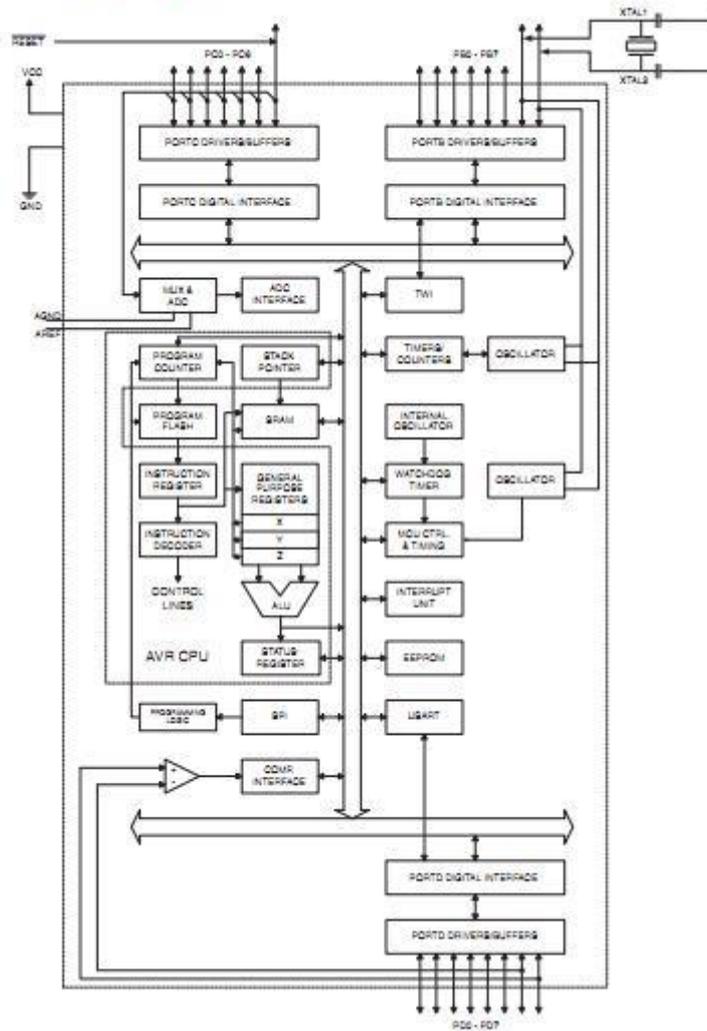


Рис. 3.1. Функциональная схема МК АТМЕГА 8

Микроконтроллер atmega8 имеет два полноценных портов с разрядностью 8 бит в отличии от ATtiny2313, младшего брата. Наличие в atmega8 аналогово-цифрового преобразователя, дающего возможность измерять такие параметры как напряжение, ток, емкость что позволяет разработать полноценный мультиметр на базе этого микроконтроллера. Так же atmega8 имеет порт UART для приема и передачи данных TTL уровня.

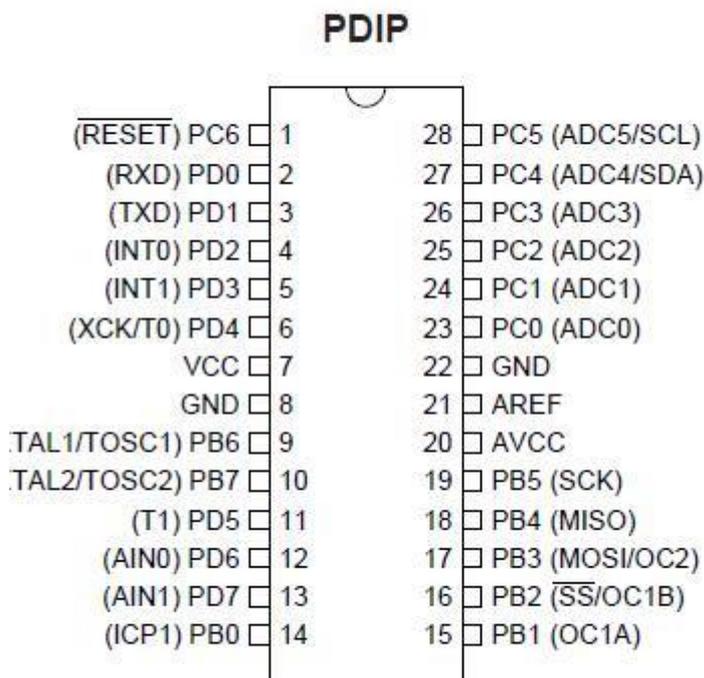
Порт для работы по протоколу TWI(возможность реализовать программный I2C).

По I2C к ATmega8 можно подключить целый спектр устройств:

- внешнюю EEPROM память серии 24сXX,
- ЖКИ индикаторы и графические дисплеи,
- регуляторы громкости, сопротивления,
- и многое другое.

Пример конфигурирования фьюз битов atmega8.

Схемы на atmega8



**Рис 3.2. Цоколевка микроконтроллера AtMega8.**



**Рис 3.3. Внешний вид микроконтроллера в корпусе DIP 28**

## 3.2 Выбор фотодиода

В качестве фотопрёмника выбираем фотодиод типа ФД 5012



Рис 3.4. Общий вид ФД5012

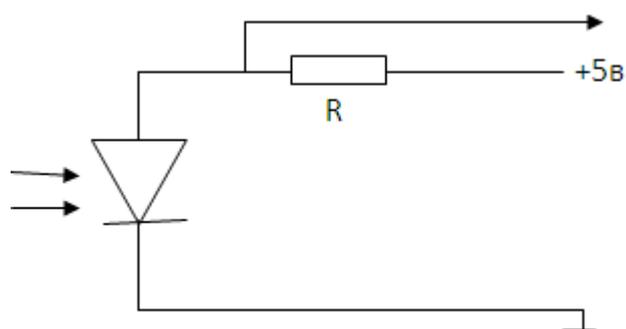
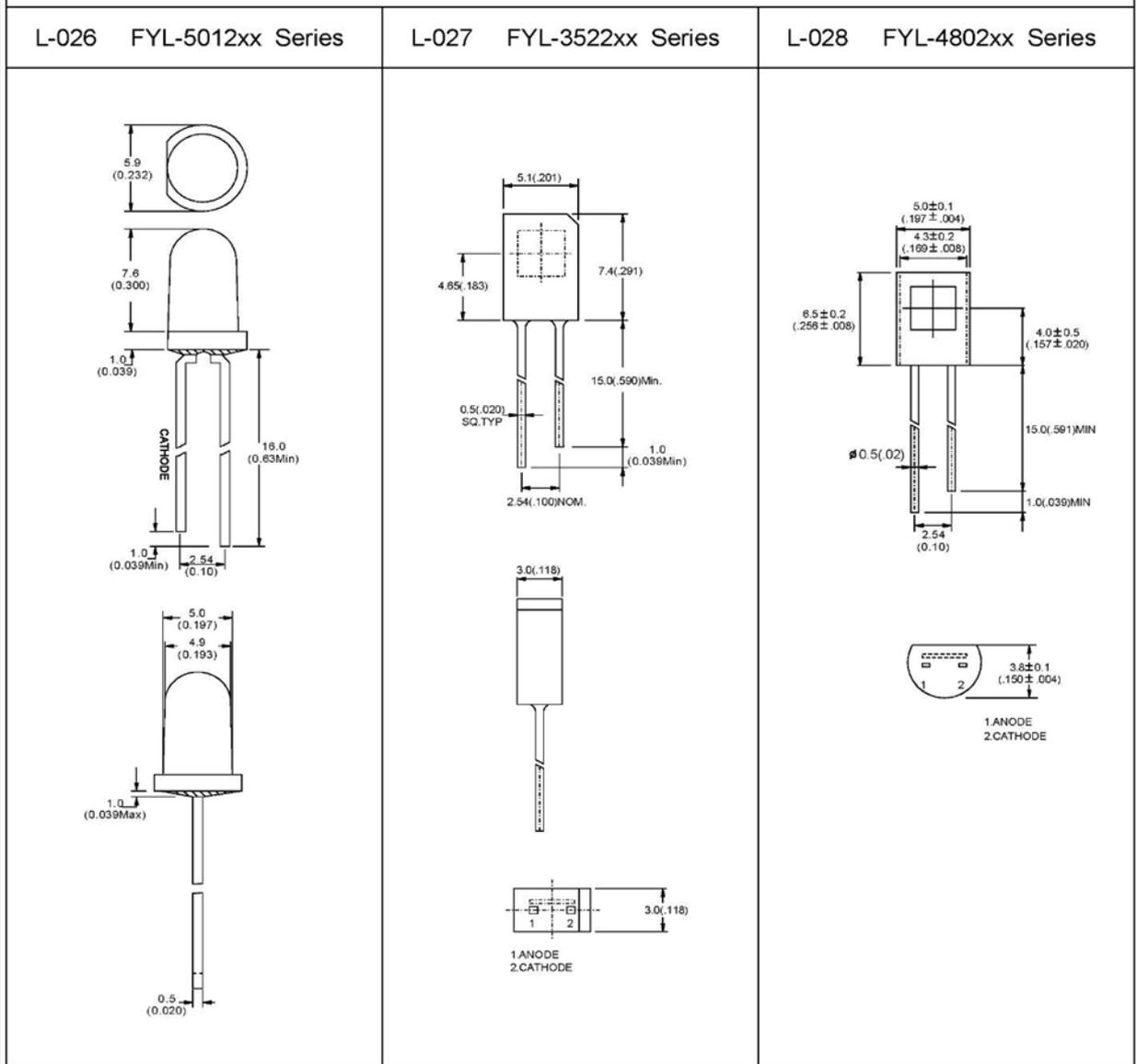


Рис 3.5 .Электрическая схема соединения фотодиода к источнику питания

# Типы и основные характеристики фотодиода

Таблица 3.1

Package	Part No. FYL-	Open circuit voltage		Short Circuit Current		Reverse Dark Current		Reverse Light Current		Reverse Break Down Voltage		Tr	Tf	Peak Wave Length $\lambda_p$ (nm)	Viewing Angle 2 $\theta$ 1/2 (deg)	Drawing No.
		(VOC) Typ.(mV) H=5.0mw/cm <sup>2</sup>		(ISC) Typ.(uA) H=5.0mw/cm <sup>2</sup>		ID(R) Max.(nA) VR=10V H=0mw/cm <sup>2</sup>		(IL) Typ.(uA) VR=5V H=5mw/cm <sup>2</sup>		(VBR) Min.(V) IR=100uA H=0mw/cm <sup>2</sup>		VR=10V RL=1K (ns)				
		Min.	Typ.	Min.	Typ.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Min.	Typ.					
	5012PD	-	400	-	2	-	10	-	3.5	35	170	6	6	940	35	L-026
	3522PD	-	350	50	75	5	30	60	120	35	170	50	50	940	140	L-027
	4802PD	-	350	50	75	5	30	60	120	35	170	50	50	940	140	L-028



# ГЛАВА 4

**Конструкция блока обработки и двухканальной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата и его программное обеспечение.**

#### **4.1 Разработка конструкции оптического датчика линейного перемещения.**

Конструкцию оптического датчика линейного перемещения будем разработать согласно технического задания и в зависимости от места его размещения. На рис. 4.1 приведен один из вариантов оптического датчика контроля линейного перемещения.



**Рисунок 4.1.** Общий вид оптического датчика линейного перемещения на основе металлической трубки (вид спереди)



**Рисунок 4.2.** Общий вид оптического датчика линейного перемещения на основе металлической трубки (вид с боку)

**Основные технические данные оптического датчика линейного перемещения:**

Диапазон измерения рабочей щели, более м.....	30
Габаритные размеры:	
Ширина датчика, мм.....	30
Длина датчика, мм.....	170
Высота датчика, мм.....	30
Вес датчика, кг.....	0,250
Зона нечувствительности мм.....	0.5
Надежность работы, более.....	0,95



4.2. Конструкция корпуса блока абработки и регулирования рабочей щели уборочного аппарата. Конструктивные размеры корпуса блока контроля управления будем разработать согласно размеров место размещения разрабатываемого блока. На рис 4.3 Приведен общие вид и габаритный размеры блока контроля и обработки.

Основные технические характеристики электронной части микропроцессорного устройства контроля и регулирования РЩ УА  
 Погрешность измерения (регулирования), не более 1мм

Габаритные размеры прибора:

Ширина в мм.....	130
Высота, мм.....	85
Длина, мм.....	195
Вес электронной части, кг.....	≤ 1
Разрядность дисплея.....	двух рядный много разрядный
Напряжения питания В.....	12 ± 5%
Потребляемая мощность, не более В.....	≤ 10
Высота цифры показывающего устройства (дисплея), мм.....	10

Микропроцессорное устройство контроля и регулирования работает от бортового аккумулятора 12В.

Размещения узлов.

Датчики контроля РЩ УА непосредственно размещается на рабочих узлах уборочного аппарата (УА). Выходы датчиков подсоединяется

экранированными проводами через корпус трактора ХУМ, с микропроцессорной системат контроля и регулирования по средством разъемов.

Выходы усилителей мощности (силовая часть) соединены посредством кабеля и разъема с 1-ходными 2-обмотками ЭГР и размещаются рядом электрогидрораспределителя. Входы усилителей мощности посредством разъемного кабеля соединяется с управляющим выходом электронной части микропроцессорной системы контроля и регулирования.

# ГЛАВА 5

**Безопасность жизнедеятельности**

## 5.1. Безопасность жизнедеятельности

В данном разделе выпускной работы рассматриваются вопросы безопасной жизнедеятельности человека, которых необходимо решать на всех стадиях жизненного цикла.

Обеспечение безопасной жизнедеятельности человека в значительной степени зависит от правильной оценки опасных, вредных производственных факторов. Одинаковые по тяжести изменения в организме человека могут быть вызваны различными причинами. Это могут быть какие-либо факторы производственной среды, чрезмерная физическая и умственная нагрузка, нервно-эмоциональное напряжение, а также разное сочетание этих причин.

Вопросы безопасной жизнедеятельности на стадии разработки программного комплекса, предназначенного контроля готовых изделий на наличие дефектов, диагностики и идентификации дефектов работающего оборудования с помощью исследования их спектральных графиков.

Анализ опасных и вредных факторов, воздействующих на оператора при разработке данной системы.

Опасные и вредные производственные факторы по природе возникновения делятся на следующие группы:

–физические; –химические; –психофизиологические; –биологические.

В помещении лаборатории на оператора могут негативно действовать следующие физические факторы:

- повышенная и пониженная температура воздуха;
- чрезмерная запыленность и загазованность воздуха;
- повышенная и пониженная влажность воздуха;
- недостаточная освещенность рабочего места;
- превышающий допустимые нормы шум;
- повышенный уровень ионизирующего излучения;
- повышенный уровень электромагнитных полей;
- повышенный уровень статического электричества;

–опасность поражения электрическим током

К химически опасным факторам, постоянно действующим на оператора относятся следующие:

–возникновение, в результате ионизации воздуха при работе компьютера, активных частиц. Биологические вредные производственные факторы в данном помещении отсутствуют.

К психологически вредным факторам, воздействующим на оператора в течение его рабочей смены можно отнести следующие:

–нервно - эмоциональные перегрузки;

–умственное напряжение;

–перенапряжение зрительного анализатора.

## **5.2 Группы опасных и вредных производственных факторов:**

### **1Физические:**

1.1перемещающиеся изделия заготовки, незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;

1.2загазованность, запыленность рабочей зоны;

1.3повышенный уровень шума;

1.4повышенный уровень напряжения в электрической сети, замыкание которого может произойти в теле человека;

1.5повышенный уровень ионизирующего излучения;

1.6повышенный уровень электромагнитных полей;

1.7повышенный уровень ультрафиолетового излучения;

1.8недостаточная освещенность рабочей зоны.

### **2Химические:**

2.1раздражающие вещества

### **3Биологические:**

3.1макро- и микроорганизмы

### **4Психофизиологические:**

4.1физические перегрузки;

4.1.1статические нагрузки;

4.1.2динамические нагрузки;

4.1.3гиподинамия

4.2нервно-эмоциональные нагрузки:

4.2.1умственное перенапряжение;

4.2.2переутомление;

4.2.3перенапряжение анализаторов (кожные, зрительные, слуховые и т.д.)

4.2.4монотонность труда;

4.2.5эмоциональные перенагрузки.

Под безопасностью понимается такое состояние деятельности, при котором с некоторой вероятностью (риском) исключается реализация потенциальной опасности. Поэтому возникают вопросы, связанные с регламентированием риска. Нормированный (приемлемый) риск равен  $10^{-6}$ .

Фактический риск в 100 и 1000 раз превышает приемлемый. Нормативный показатель приемлемого риска не остается постоянным.

Организация мероприятий направленных на снижение утомляемости оператора

В процессе деятельности реакция организма на внешние изменения не остается постоянной. Организм стремится приспособиться к изменяющимся условиям деятельности, преодолеть трудности и опасности. При этом возникает состояние психической напряженности, которое канадский физиолог Г.Селье назвал стрессом.

Стресс проявляется во всеобщем адаптационном синдроме как необходимая и полезная реакция организма на резкое увеличение его общей внешней нагрузки. Он состоит в целом ряде физиологических сдвигов в организме, способствующих повышению его энергетических возможностей и успешности выполнения сложных и опасных действий. Поэтому сам по себе стресс является не только целесообразной защитной реакцией человеческого организма, но и механизмом, содействующим успеху трудовой деятельности в условиях помех, трудностей и опасностей.

Стресс оказывает положительное влияние на результаты труда лишь до тех пор, пока он не превысил определенного критического уровня. При превышении же этого уровня в организме развивается так называемый процесс гипермобилизации, который влечет за собой нарушение механизмов саморегуляции и ухудшение результатов деятельности, вплоть до ее срыва. Поэтому стресс, превышающий критический уровень, иногда называют дистрессом.

Таким образом, гипермобилизация организма приводит к чрезмерным формам психического состояния, которые называются дистрессом или запредельными формами.

Можно выделить два типа запредельного психического напряжения – тормозной и возбудимый.

Тормозной тип – характеризуется скованностью и замедленностью движений. Специалист не способен с прежней ловкостью производить профессиональные действия. Снижается скорость ответных реакций. Замедляется мыслительный процесс, ухудшается воспоминание, проявляется рассеянность и другие отрицательные признаки, не свойственные данному человеку в спокойном состоянии.

Возбудимый тип – проявляется гиперактивностью, многословностью, дрожанием рук и голоса. Операторы совершают многочисленные, не диктуемые конкретной потребностью действия. Они проверяют состояние приборов, поправляют одежду, растирают руки, в общении с окружающими они обнаруживают раздражительность, вспыльчивость, не свойственную им резкость, грубость, обидчивость.

Длительные психические напряжения и особенно их запредельные формы ведут к выраженным состояниям утомления.

Рассмотрим психические состояния по уровню напряжения, так как именно этот признак наиболее существен с точки зрения влияния состояния на эффективность и безопасность деятельности.

Умеренное напряжение – нормальное рабочее состояние, возникает под мобилизирующим влиянием трудовой деятельности. Это состояние

психической активности – необходимое условие успешного выполнения действий. Оно сопровождается умеренным изменением физиологических реакций организма, проявляется в хорошем самочувствии, стабильном и уверенном выполнении действий. Умеренное напряжение соответствует работе в оптимальном режиме. Оптимальный режим работы осуществляется в комфортных условиях, при нормальной работе технических устройств. Обстановка является привычной, рабочие действия осуществляются в строго определенном порядке, мышление носит алгоритмический характер.

В оптимальных условиях промежуточные и конечные цели труда достигаются при невысоких нервно-психических затратах. Обычно здесь имеют место длительное сохранение работоспособности, отсутствие грубых нарушений, ошибочных действий, отказов, срывов и других аномалий. Деятельность в оптимальном режиме характеризуется высокой надежностью и оптимальной эффективностью.

Повышенное напряжение – сопровождает деятельность, протекающую в экстремальных условиях. Экстремальные условия – условия, требующие от работающего максимального напряжения физиологических и психических функций, резко выходящего за пределы физиологической нормы. Экстремальный режим – это работы в условиях, выходящих за пределы оптимума. Отклонения от оптимальных условий деятельности требуют повышенного волевого усилия или, иначе говоря, вызывают напряжение.

Интеллектуальное напряжение – напряжение, вызванное частым обращением к интеллектуальным процессам при формировании плана обслуживания, обусловленное высокой плотностью потока проблемных ситуаций обслуживания.

Сенсорное напряжение – напряжение, вызванное неоптимальными условиями деятельности сенсорных и перцептивных систем и возникающее в случае больших затруднений в восприятии необходимой информации.

Монотония – напряжение, вызванное однообразием выполняемых действий, невозможностью переключения внимания, повышенными требованиями как к концентрации, так и к устойчивости внимания.

Политония – напряжение, вызванное необходимостью переключений внимания, частых и в неожиданных направлениях.

Физическое напряжение – напряжение организма, вызванное повышенной нагрузкой на двигательный аппарат человека.

Эмоциональное напряжение – напряжение, вызванное конфликтными условиями, повышенной вероятностью возникновения аварийной ситуации, неожиданностью либо длительным напряжением различных видов.

Напряжение ожидания - напряжение, вызванное необходимостью поддержания готовности рабочих функций в условиях отсутствия деятельности.

Мотивационное напряжение – связано с борьбой мотивов, с выбором критериев для принятия решения.

Утомление – напряжение, связанное с временным снижением работоспособности, вызванное длительной работой.

Эффективность трудовой деятельности человека в значительной степени зависит от предмета и орудий труда, работоспособности организма, организации рабочего места, гигиенических факторов производственной среды.

*Работоспособность* – величина функциональных возможностей организма человека, характеризующаяся количеством и качеством работы, выполняемой за определенное время. Во время трудовой деятельности работоспособность организма изменяется во времени. Различают три основные фазы сменяющих друг друга состояний человека в процессе трудовой деятельности:

– фаза вработывания, или нарастающей работоспособности; в этот период уровень работоспособности постепенно повышается по сравнению с исходным; в зависимости от характера труда и индивидуальных особенностей человека этот период длится от нескольких минут до 1,5 ч, а при умственном творческом труде – до 2...2,5 ч;

– фаза высокой устойчивости работоспособности; для нее характерно сочетание высоких трудовых показателей с относительной стабильностью

или даже некоторым снижением напряженности физиологических функций; продолжительность этой фазы может составлять 2...2,5 ч и более в зависимости от тяжести и напряженности труда;

–фаза снижения работоспособности, характеризующаяся уменьшением функциональных возможностей основных работающих органов человека и сопровождающаяся чувством усталости.

Одним из наиболее важных элементов повышения эффективности трудовой деятельности человека является совершенствование умений и навыков в результате трудового обучения.

С точки зрения психофизиологической производственное обучение представляет собой процесс приспособления и соответствующего изменения физиологических функций организма человека для наиболее эффективного выполнения конкретной работы. В результате тренировки (обучения) возрастает мышечная сила и выносливость, повышается точность и скорость рабочих движений, быстрее восстанавливаются физиологические функции после окончания работы.

Правильное расположение и компоновка рабочего места, обеспечение удобной позы и свободы трудовых движений, использование оборудования, отвечающего требованиям эргономики и инженерной психологии, обеспечивают наиболее эффективный трудовой процесс, уменьшают утомляемость и предотвращают опасность возникновения профессиональных заболеваний.

Оптимальная поза человека в процессе трудовой деятельности обеспечивает высокую работоспособность и производительность труда. Неправильное положение тела на рабочем месте приводит к быстрому возникновению статической усталости, снижению качества и скорости выполняемой работы, а также снижению реакции на опасности. Нормальной рабочей позой следует считать такую, при которой работнику не требуется наклоняться вперед больше чем на 10...15°; наклоны назад и в стороны нежелательны; основное требование к рабочей позе – прямая осанка.

Выбор рабочей позы зависит от мышечных усилий во время работы,

точности и скорости движений, а также от характера выполняемой работы. При усилиях не более 50 Н можно выполнять работу сидя, 50...100 Н с одинаковым физиологическим эффектом как стоя, так и сидя, более 100 Н желательно работать стоя.

Работая стоя целесообразнее при необходимости постоянных передвижений, связанных с настройкой и наладкой оборудования. Она создает максимальные возможности для обзора и свободных движений. Однако при работе стоя повышается нагрузка на мышцы нижних конечностей, повышается напряжение мышц в связи с высоким расположением центра тяжести и увеличиваются энергозатраты на 6...10 % по сравнению с позой сидя. Работа в позе сидя более рациональна и менее утомительна, так как уменьшается высота центра тяжести над площадью опоры, повышается устойчивость тела, снижается напряжение мышц, уменьшается нагрузка на сердечно-сосудистую систему. В положении сидя обеспечивается возможность выполнять работу, требующую точность движения.

Однако и в этом случае могут возникать застойные явления в органах таза, затруднение работы органов кровообращения и дыхания.

Смена позы приводит к перераспределению нагрузки на группы мышц, улучшению условий кровообращения, ограничивает монотонность. Поэтому, где это совместимо с технологией и условиями производства, необходимо предусматривать выполнение работы как стоя, так и сидя с тем, чтобы рабочие по своему усмотрению могли изменять положение тела.

При организации производственного процесса следует учитывать антропометрические и психофизиологические особенности человека, его возможности в отношении величины усилий, темпа и ритма выполняемых операций, а также анатомо-физиологические различия между мужчинами и женщинами.

Размерные соотношения на рабочем месте при работе стоя строятся с учетом того, что рост мужчин и женщин в среднем отличается на 11,1 см, длина вытянутой в сторону руки – на 6,2 см, длина вытянутой вперед руки –

на 5,7 см, длина ноги на 6,6 см, высота глаз над уровнем пола –на 10,1 см. На рабочем месте в позе сидя различия в размерных соотношениях у мужчин и женщин выражаются в том, что в среднем длина тела мужчин на 9,8 см и высота глаз над сиденьем –на 4,4 см больше, чем у женщин.

На формирование рабочей позы в положении сидя влияет высота рабочей поверхности, определяемая расстоянием от пола до горизонтальной поверхности, на которой совершаются трудовые движения. Высоту рабочей поверхности устанавливают в зависимости от характера, тяжести и точности работ. Оптимальная рабочая поза при работе сидя обеспечивается также конструкцией стула: размерами, формой, площадью и наклоном сиденья, регулировкой по высоте. Основные требования к размерам и конструкции рабочего стула в зависимости от вида выполняемых работ приведены в ГОСТ 12.2.032–78 и ГОСТ 21998–76\*.

Существенное влияние на работоспособность оператора оказывает правильный выбор типа и размещения органов и пультов управления машинами и механизмами. При компоновке постов и пультов управления необходимо знать, что в горизонтальной плоскости зона обзора без поворота головы составляет  $120^\circ$ , с поворотом –  $225^\circ$ ; оптимальный угол обзора по горизонтали без поворота головы –  $30\text{--}40^\circ$  (допустимый  $60^\circ$ ), с поворотом –  $130^\circ$ . Допустимый угол обзора по горизонтали оси зрения составляет  $130^\circ$ , оптимальный  $-30^\circ$  вверх и  $40^\circ$  вниз.

Приборные панели следует располагать так, чтобы плоскости лицевых частей индикаторов были перпендикулярны линиям взора оператора, а необходимые органы управления находились в пределах досягаемости. Наиболее важные органы управления следует располагать спереди и справа от оператора. Максимальные размеры зоны досягаемости правой руки – 70...110 см. Глубина рабочей панели не должна превышать 80 см. Высота пульта, предназначенного для работы сидя и стоя, должна быть 75...85 см. Панель пульта может быть наклонена к горизонтальной плоскости на  $10\text{--}20^\circ$ , наклон спинки кресла при положении сидя 0...  $10^\circ$ .

Для лучшего различения органов управления они должны быть

разными по форме и размеру, окрашиваться в разные цвета либо иметь маркировку или соответствующие надписи. При группировке нескольких рычагов в одном месте необходимо, чтобы их рукоятки имели различную форму. Это позволяет оператору различать их на ощупь и переключать рычаги, не отрывая глаз от работы.

Применение ножного управления дает возможность уменьшить нагрузку на руки и таким образом снизить общую утомляемость оператора. Педали следует применять для включения, пуска и остановки при частоте этих операций не более 20 в минуту, когда требуется большая сила переключения и не слишком большая точность установки органа управления в новом положении. При конструировании ножного управления учитывают характер движения ног, необходимые усилия, частоту движения, общее рабочее положение тела, ход педали. Наружная поверхность педали должна быть рифленой на ширину 60...100 мм, рекомендуемое усилие –50...100 Н.

Периодическое чередование работы и отдыха способствует сохранению высокой устойчивости работоспособности. Различают две формы чередования периодов труда и отдыха на производстве: введение обеденного перерыва в середине рабочего дня и кратковременных регламентированных перерывов. Оптимальную длительность обеденного перерыва устанавливают с учетом удаленности от рабочих мест санитарно-бытовых помещений, столовых, организации раздачи пищи. Продолжительность и число кратковременных перерывов определяют на основе наблюдений за динамикой работоспособности, учета тяжести и напряженности труда.

При выполнении работы, требующей значительных усилий и участия крупных мышц, рекомендуются более редкие, но продолжительные 10...12-минутные перерывы. При выполнении особо тяжелых работ (металлурги, кузнецы и др.) следует сочетать работу в течение 15..20 мин с отдыхом такой продолжительности.

При работах, требующих большого нервного напряжения и внимания, быстрых и точных движений рук, целесообразны более частые, но короткие 5...10-минутные перерывы.

Кроме регламентированных перерывов существуют микропаузы – перерывы в работе, возникающие самопроизвольно между операциями и действиями.

Микропаузы обеспечивают поддержание оптимального темпа работы и высокого уровня работоспособности. В зависимости от характера и тяжести работы микропаузы составляют 9...10 % рабочего времени.

Высокая работоспособность и жизнедеятельность организма поддерживается рациональным чередованием периодов работы, отдыха и сна человека. В течение суток организм по-разному реагирует на физическую и нервно-психическую нагрузку. В соответствии с суточным циклом организма наивысшая работоспособность отмечается в утренние (с 8 до 12 ч) и дневные (с 14 до 17 ч) часы.

В дневное время наименьшая работоспособность, как правило, отмечается в период между 12 и 14 ч, а в ночное время – с 3 до 4 ч, достигая своего минимума. С учетом этих закономерностей определяют сменность работы предприятий, начало и окончание работы в сменах, перерывы на отдых и сон.

Чередование периодов труда и отдыха в течение недели должно регулироваться с учетом динамики работоспособности. Наивысшая работоспособность приходится на 2, 3 и 4-й день работы, в последующие дни недели она понижается, падая до минимума в последний день работы. В понедельник работоспособность относительно понижена в связи с вработываемостью.

Элементами рационального режима труда и отдыха являются производственная гимнастика и комплекс мер по психофизиологической разгрузке, в том числе функциональная музыка.

Для снятия нервно-психологического напряжения, борьбы с утомлением, восстановления работоспособности в последнее время успешно используют кабинеты релаксации или комнаты психологической нагрузки. Они представляют собой специально оборудованные помещения, в которых в отведенное для этого время в течение смены проводят сеансы для снятия

усталости и нервно-психического напряжения.

Эффект психо эмоциональной разгрузки достигается путем эстетического оформления интерьера, использования удобной мебели, позволяющей находиться в удобной расслабленной позе, трансляции специально подобранных музыкальных произведений, насыщения воздуха благотворно действующими отрицательными ионами, приема тонизирующих напитков, имитации в помещении естественно-природного окружения и воспроизведения звуков леса, морского прибоя и др.

Одним из элементов психологической разгрузки является аутогенная тренировка, основанная на комплексе взаимосвязанных приемов психической саморегуляции и несложных физических упражнений со словесным самовнушением. Этот метод позволяет нормализовать психическую деятельность, эмоциональную сферу и вегетативные функции. Как показывает опыт, пребывание рабочих в комнатах психологической разгрузки способствует снижению утомляемости, появлению бодрости, хорошего настроения и улучшения самочувствия.

# **ГЛАВА 6**

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

I. Техничко-экономические обоснование проекта

II. Определить объем инвестиции

- Стоимость основных фондов
- Объем инвестиции на покупку материально-производственных запасов
- Объем инвестиции на покупку малоценного инвентаря и контрольно-измерительных приборов
- Расчет заработной платы производственных рабочих

III. Определить экономическую эффективность, годовой доход

IV. Определить срок окупаемости инвестиции

1. Техничко-экономическое обоснование проекта

- Цель, сущность и задачи проекта и его актуальность
- Экономическая эффективность проекта

2. Определить объем инвестиции

Нижеследующим таблице дано приведенные затраты на ВКР

Объем инвестиции на покупку материально-производственных запасов

Таблица 6.1.

№	Наименование материалов	Обозначение	Цена материала за единицы	Количество
1	<i>Atmega128 DIP-28</i>	DD1	16000	1
2	<i>1602A</i>	LCD	20000	1
3	<i>BC 547</i>	VT1	500	1
4	<i>AX-1205-H2</i>	HA1	1000	1
5	<i>HC-49/S 12 мГц</i>	QZ1	500	1
6	<i>МЛТ-0,25 10 кОм</i>	R1	50	1
7	<i>МЛТ-0,25 5 кОм</i>	R2,	50	1

8	500 Ом	R3	50	1
9	МЛТ-0,25 10 кОм	R4	75	1
10	16 В 220 мФ	C1	200	2
11	К10-17 100 мФ	C3	400	4
12	1DC-10MS	X1	7000	7
13	Гнездо	XS1, XS2	5000	5
14	Фотодиод	FD1, FD2	200	2
15	МЛТ-0,25 5,1 кОм	R5	200	2
16	МЛТ-0,25 100 кОм	R6	800	4
17	МЛТ-0,25 33 кОм	R7	75	1
18	МЛТ-0,25 35 кОм	R8	75	1
19	1000μf	C5	300	2
20	7805	VT	1000	2
21	28 выводов	панелька	400	1
22	Светодиод		170	2
23	красный	Светодиод	200	1
24	XINGMA +16В	Блок питания	17000	1
25		Корпус	45000	1
			ИТОГО/ 183915	

Расчет заработной платы производственных рабочих

Таблица 6.2.

№	Наименование операции	Должность	Количество дней	Дневная зарплата	Стоимость работы
1	Выбор темы на разработку	СНС	1	15000	15000
2	Изучение и анализ литератур по теме	МНС	2	7050	14100
3	Разработка интерфейса программы	МНС	2	7050	14100
4	Занесения плана лекции	МНС	3	7050	21150
5	Отладка программы	МНС	1	7050	7050
6	Тестирования комплекс программы	МНС	2	7050	14100
7	Выявление ошибок	МНС	2	7050	14100
8	Исправление ошибок	МНС	2	7050	14100
9	Экономическая часть	МНС СНС	2 1	7050 15000	14100 15000
10	Охрана труда	МНС СНС	2 1	7050 15000	14100 15000
11	Разработка пояснительной записки	МНС	1	7050	7050
12	Рецензирование	СНС	1	15000	15000
13	Оформление и защита ВКР	МНС	1	7050	7050
	Итого:		24		201000

Основная заработная плата определяется как сумма оплаты труда всех рабочих и премии в размере 40 %

$$Z_{осн} = COT * 0,4 + COT$$

Дополнительной заработной платы производственных рабочих берется 10 % от основного З/п

$$Зд = Kд * Зосн$$

Фонд оплаты труда определяется как сумму основной и дополнительной заработной платы

$$\Phi OT = Зосн + Зд$$

Затраты на социальное страхование рассчитывается 25% от ФОТ

$$Офсс = 25\% * \Phi OT$$

Транспортные расходы рассчитывается 20% от Зосн

$$Ртр = 0,2 * Зосн$$

Расход пара на производственные нужды

Длина – 235

Ширина - 125

V = длина x ширина

Расходы на электроэнергию определяются по формуле

$$W = N * T * S$$

N – установленная мощность, кВт

T – время работы

S- стоимость электроэнергии за 1кВт

$$W = 1258400$$

Объем инвестиции определяется по формуле

$$K = МПЗ + \Phi OT + Аоф + \Sigma P$$

Смета затрат на проведение разработки

Таблица

6.3.

	Наименование статьей затрат	Сумма
1	Стоимость выполненных работ	125000
2	Затраты на производство	254300
3	Производственная себестоимость	2168
4	Расходы периода	31025
5	Материальные затраты	3021500

6	Сырьё	5685
7	Электроэнергия +отопления	512400
8	ФОТ	35900
9	Социальное страхование	80250
10	Амортизация	351044
11	Прочие затраты	651300
12	Основная заработная плата	503000

Расчет экономической эффективности выполненных работ

Таблица 6.4.

№	Наименование показателей	Ед.изм ерения	сумма	Примечание
1	Стоимость выполненных работ	Сум	20135005	Таблица
2	Затраты на производство	Сум	345705	Таблица
3	Инвестиции	Сум	245130	Формула
4	Экономическая эффективность	Сум	3550	Формула
5	Срок окупаемость	Месяц	12	Формула
6	рентабельность	%	102	Формула

Экономическую эффективность определим по формуле

$$\mathcal{E} = (C1 - C2) * Q \quad C1 = C2 * 1,3$$

C1 и C2 – себестоимость до и после

Q - объём производство

Рентабельность определим по формуле

$$R = \frac{\mathcal{E} * 100\%}{K}$$

C1 и C2 – аввалги ва кейинги таннарх,

Q – ишлаб чиқариш хажми

$$\mathcal{E} = (827313,825 - 636395,25) * 1$$

$$\mathcal{E} = 190918,575 \text{ сум}$$

Вычислим рентабельность.

$$R = \mathcal{E} * 100\% / K$$

$$R = 190918,575 \times 100\% / 577090$$

$$R = 33\%$$

$$Tок = K / \mathcal{E}$$

E – экономическая эффективность

K- капитал

Определяем срок окупаемости

$$Tок = \frac{K}{\mathcal{E}}$$

$$Tок = 577090 / 190918,575$$

## ЛИТЕРАТУРА

1. И.А. Каримов. “Юксак маънавият энгилмас куч”
2. И.А. Каримов. “Ўзбекистон 21.аср бўсағасида”
3. Катъис Г.П. Восприятие и анализ оптической информации автоматической системой. – М.: Машиностроение, 1986.414.
- 4.Карсун А.И. Динамика мобильных хлопководческих Машино-тракторных агрегатов. Ташкент, Изд.во «Фан», Ташкент, 1983.
- 5.Матчанов Р.Д. Расчет и оценка качества хлопкоуборочных машин. Ташкент: «Фан», 1992.
- 6.Международный стандарт 2631. вибрация, передаваемая человеческому телу. Руководство по оценке воздействия на человека. 1976,
7. ГОСТ 12.1.004 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. 2004год.
8. ППБ-01-03. Правила пожарной безопасности .
9. Корольченко А.Я. Пожаравзрываопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочник в 2-х томах.- М.:Ассоциация «Пожнаука», 2000.
- 10.www. Yand.ru
- 11.ЭВМ и микропроцессор Автор: Бильдюкевич Е.В.12 июля 2011 г. –  
Название:
13. ГИДРОРАСПРЕДЕТЕЛ ЪСА  
<http://npo.com.ru/index.php?page=products&pid=406>

## Заключения

1. В результате проведенного краткого обзора известных работ по автоматизации контроля и регулирования рабочей щели шпиндельного. Аппарата установлена необходимость разработки микропроцессорного устройства контроля и регулирования на базе рабочей щели уборочного аппарата ХУМ оптоэлектрического датчика.

2. Разработаны структурная и принципиальная схемы микропроцессорного устройства контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.

3. Разработаны принципиальная и монтажная схемы преобразователя линейного перемещения на базе фотоэлектрического датчика, имеющей линейную характеристику. Разработана и изготовлена фотоэлектрической конструкции индуктивного датчика линейного перемещения.

4. Разработан алгоритм работы микропроцессорной системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата. Составленная программа опробована на опытном образце и показала её пригодность для применения в производстве.

5. разработан и изготовлен и испытан опытным образцом двухканальный микропроцессорный системы контроля и регулирования рабочей щели уборочного аппарата ХУМ.