

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**КАФЕДРА “ИНФОРМАТИКА,
АВТОМАТИЗАЦИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ”**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА**

выпускной квалификационной работы
на тему

Зав. кафедрой «ИА и У»:

Хамидов Б.Т.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Сарболаев Ф.Н.

Выпускную квалификационную
работу выполнил:

Султонов Мансур

ТАШКЕНТ – 2013

Содержание

Введение

I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Химический состав зерна и пшеничной муки
- 1.2 Этапы подготовка зерна к помолу
- 1.3 Влияние технологических свойств зерна на качество и выход муки
4. Гидротермическая обработка зерна
5. Схема технологического процесса

II. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

- 2.1. Назначение аппаратов, технологических процессов, подлежащих автоматизации
- 2.2 Основные информационные параметры и параметры диагностики работы оборудования
- 1.3 Органы управления
- 2.4. Разработка структурной схемы автоматизации
- 2.5.. Разработка функциональной схемы автоматизации
- 2.6. Выбор и обоснование выбора пускорегулирующей аппаратуры
7. Экология
8. Безопасность жизнедеятельности

Заключение

Список литературы

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Введение

Развитие мукомольной промышленности было важнейшим звеном в развитии техники в целом. Это легко объяснимо. Ведь первой основной потребностью человека, как всякого живого организма, является питание, для поддержания жизни. Хлеб со времен оседлости человека служит основной частью пищи, поэтому технология переработки зерна в муку играла и играет большую роль в развитии производственных сил общества. Развитие техники данного производства сопровождалось многими выдающимися открытиями в области механики, которые способствовали изобретению большого числа разнообразных машин. С появлением мельниц возникла мукомольная промышленность. Теория и практика технологии производства муки и крупы постоянно развиваются. Во-первых, переработка зерна в муку принципиальная необходимость. Во-вторых, для измельчения зерна необходимы затраты значительного количества энергии. Поэтому мельница всегда была объектом технической мысли, техника и технология помола постоянно развивались и совершенствовались.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

I. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2. Химический состав зерна и пшеничной муки

Зерно хлебных культур характеризуется высоким содержанием крахмала. Химические вещества неравномерно распределены по анатомическим частям зерна, что связано с различной органической функцией зародыша, эндоспермы и оболочек, а так же цветковых пленок. (Кретович Н.И.; Егоров Т.А.; Беркутова Н.С; Швецова И.А.)

Химический состав зерна Таблица 1.

белки	10--20
жиры	2 --2,5
крахмал	60 --75
клетчатка	2--3
зольность	1,5—2,2

В таблице 2 приведено содержание основных химических веществ в различных частях зерновки пшеницы. Данные таблицы 2 свидетельствуют, что оболочки отличаются повышенным содержанием клетчатки, а зародыш и алейроновый слой - белками и липидами. Крахмал присутствует только в эндосперме (без алейронового слоя). Заметно отличаются анатомические части зерновки по зольности, что используют на практике для контроля качества сортовой муки.

Таблица 2.

Содержание основных химических веществ в анатомических частях зерновки пшеницы, %

Анатомические части	белки	жиры	крахмал	клетчатка	пентозами	зольность
Плодовая оболочка	5--8	1--2	-----	20--22	25--30	3,5-24,5
Семенная оболочка	12-20	0-0,2	-----	1—1,5	14--36	7--20
Алейроновый слой	16-20	10-15	-----	5-7	6-8	14,5-17
Зародыш со щитком	24-42	13-24	-----	2--2,5	9-11	5,5 -6,5

Крахмалистая часть, эндосперм	12-15	0,7-1	75-80	0,1-0,2	2-3	0,35-0,5
-------------------------------	-------	-------	-------	---------	-----	----------

Нагляднее эти различия видны в таблице 3. В оболочках содержатся главным образом не усваиваемые человеческим организмом вещества. Зародыш и алейроновый слой содержат большое количество белка и жира, присутствие последнего в муке значительно уменьшает срок ее хранения. Поэтому алейроновый слой и зародыш в процессе размола зерна должны быть удалены в отруби. Крахмал, как основное запасное питательное вещество для нового растения, формируется только во внутренней части эндосперма, расположенной под алейроновым слоем.

Таблица 3

Относительное распределение основных химических веществ по анатомическим частям зерновки пшеницы, % от общего количества.

Анатомические части зерновки	Массовое содержание анатомических частиц, %	крахмал	белки	клетчатка	липиды	Минеральные вещества
Плодо ва я и семенная оболочка с алейроновым слоем	15	0	20	90	30	65
Зародыш со щитком	2,5	0	10	3	20	10
Крахмалистая часть эндосперм	82,5	100	70	7	50	25

Данные (Козакова Е.Д.) свидетельствуют, что белки, способные образовывать клейковину, так же расположены в крахмалистой части эндосперм пшеницы. В оболочке много клетчатки, лигнина и пинтозолов. Неравномерно распределены химические вещества и в пределах эндоспермы. Анализ показывает, что по мере продвижения от его центра к периферии содержание биологически ценных соединений (белков, витаминов, минеральных веществ) возрастает. Особенно велико относительное

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

содержание этих биологически ценных веществ в субалейроновом и алейроновом слоях эндосперма. Клетки алейронового слоя имеют толстые стенки, не поддающиеся ферментам пищеварительного тракта человека, поэтому включать алейроновый слой в муку практически бесполезно. Кроме того, в нем велико содержание липидов, что, при хранении муки отрицательно влияет на ее качество. Также неравномерно распределены по анатомическим частям зерновки и ферменты. Активность протеина в зародыше в 8-13 раз выше, чем в эндосперме, а в алейроновом слое в 50-70 раз. Несомненно, что это связано с сохранением жизнедеятельности клеток алейронового слоя и зародыша. Кретович В.А. отметил, что основное количество витаминов сосредоточено в алейроновом слое и зародыше, то есть в тех частях зерна, клетки которого сохранили жизнедеятельность и обеспечили развитие нового растения из семени. Так, наиболее 50% тиамин сосредоточенно в алейроновом слое, крахмалистой части эндосперма и зародыше; ниацин, который почти полностью сконцентрирован в алейроновом слое. Такое распределение связано с биологической функцией витаминов, которые обеспечивают нормальное протекание физиологических процессов. В связи с удалением зародыша и алейронового слоя в побочные продукты крупа и сортовая мука имеют невысокое содержание витаминов и других важных биологических веществ. В процессе помола зерна по определенным технологическим системам мука формируется из различных областей эндоспермы зерна, поэтому химический состав и технологические свойства муки, полученной соединением индивидуальных потоков, заметно варьируется (Крестович В. А.). Мука служит основой для получения бесчисленного количества пищевых продуктов. Пищевая ценность этих продуктов определяется химическим составом, наличием в них набора веществ, необходимых для покрытия энергетических и физиологических затрат человека в процессе жизнедеятельности. Исследованиями (Беркутова Н.С. и Швецова И.А.) установлено, что рациональное питание предусматривает использование основных рационов для различных групп

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

людей в зависимости от возраста, пола, климатических условий, вида трудовой деятельности. Но во всех рационах хлебобулочные изделия занимают одно из первых мест. Важнейшая роль в пищевой ценности продуктов принадлежит белку. Суточная потребность человека в белках составляет 80-120 грамм. За счет потребления изделий из муки она удовлетворяется на 30-40%. Потребность в углеводах (около 400г) обеспечивается в размере 50-60%. Мука содержит мало жиров, потребность которых должна восполняться за счет других продуктов. Важное значение имеет наличие в пище таких биологически важных веществ, как незаменимые аминокислоты, непредельные жирные кислоты, витамины и минеральные вещества. В белках зерна различных культур содержится от 25 до 38 % незаменимых аминокислот. Это соотношение снижается в белках муки вследствие удаления побочных продуктов богатых белком зародыша и алейронового слоя. Однако с повышением сортности муки содержание белков в ней снижается, поэтому степень удовлетворения потребности человека в незаменимых аминокислотах уменьшается. Так, при ежедневном употреблении 500 граммов хлеба, только из муки высшего сорта, она не превышает 30%, первого сорта – достигает 35%, второго – около 40%, из муки обойной – 45-55%. Это же характерно и для других биологически активных соединений. Так, потребность в различных витаминах обеспечивается на 15 - 60 %, а в минеральных веществах от 15 до 80 %. Наиболее ценной в питательном отношении является обойная мука, в которой содержится весь набор питательных элементов зерна. Кроме того, за счет измельченных оболочек зерна в ней присутствуют волокнистые вещества, способствующие выведению из пищеварительного тракта различных шлаков и улучшению физиологической функции кишечника. В условиях современных мельниц технолог имеет возможность формировать различные сорта муки с повышенным или пониженным содержанием белка, крахмала, минеральных веществ, витаминов и т. д.

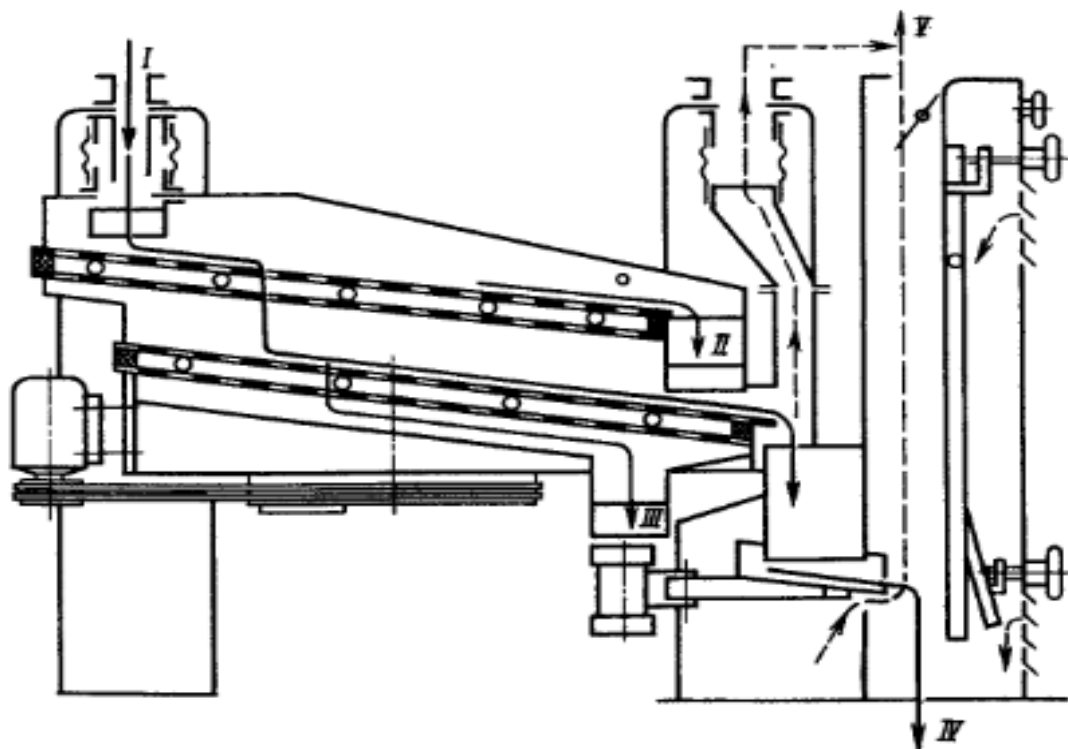
					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1.2 Этапы подготовка зерна к помолу

Основные этапы переработки зерна: подготовка зерна к размолу, размол зерна в муку, хранение и упаковка, муки в тару. Для получения кондиционной муки необходима тщательная подготовка зерна, которая включает следующие основные операции: формирование помольной партии, очистку зерна от примесей, очистку поверхности зерна сухим или влажным способами, гидротермическую обработку зерна (Бутовский В.А., Мельников Е.А.). Формирование помольной партии проводят для поддержания стабильности технологического процесса переработки зерна в течение длительного времени и получение муки с заданными хлебопекарными свойствами. Смешивая разнокачественное зерно, не только получают муку со стабильными свойствами, но и добиваются рационального и эффективного сырья. Формирование партий позволяет не только использовать для переработки зерно пониженного качества, из которого самостоятельно невозможно выработать кондиционную муку, но часто сопровождается эффектом смесительной ценности, приводящим к улучшению хлебопекарных свойств. Переработка высококачественного зерна без добавления партий пониженного качества приводит к нерациональному использованию сырья и получения муки со значительными колебаниями хлебопекарных свойств. Оптимальное соотношение отдельных компонентов в помольной партии устанавливают пробными лабораторными помолами смесей с различным соотношением компонентов и последующей оценкой их хлебопекарных свойств. (Личко И.М.) Формируют партии либо на элеваторах, либо непосредственно в подготовительных отделениях мукомольных заводов. Содержащаяся в зерновой массе примеси ухудшают качество вырабатываемой муки, могут быть причиной поломки рабочих органов машин, поэтому при подготовке зерна к помолу необходимо удалить основное количество примесей, используя их отличия от зерна в физических свойствах (Мерко И. Т.). Выделяют крупные и мелкие примеси в машинах, рабочими органами которых являются сита или решета. Чаще всего

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

применяют штампованные сита с круглыми или продолговатыми отверстиями. Для отделения крупных и мелких примесей в основном используют комбинированные воздушно-ситовые сепараторы (А1-БИС-100).



Технологическая схема А1-БИС 1 – исходное зерно, II – крупные примеси, III – мелкие примеси, VI - очищенное зерно, V- легкие примеси. Легкие примеси выделяют в воздушных сепараторах потоками воздуха, движущегося со скоростью, достаточной для уноса легких примесей и недостаточной для уноса зерна. Минеральные примеси выделяют по плотности, которая примерно в два раза больше, чем у зерна. Для их разделения используют несколько типов камнеотделителей, наиболее совершенный из них – вибропневматический.

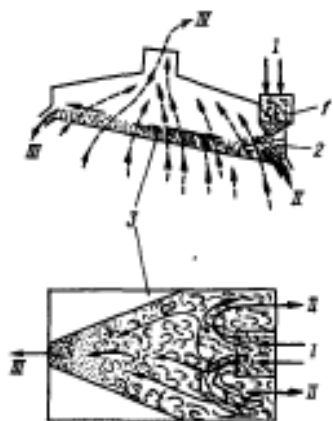
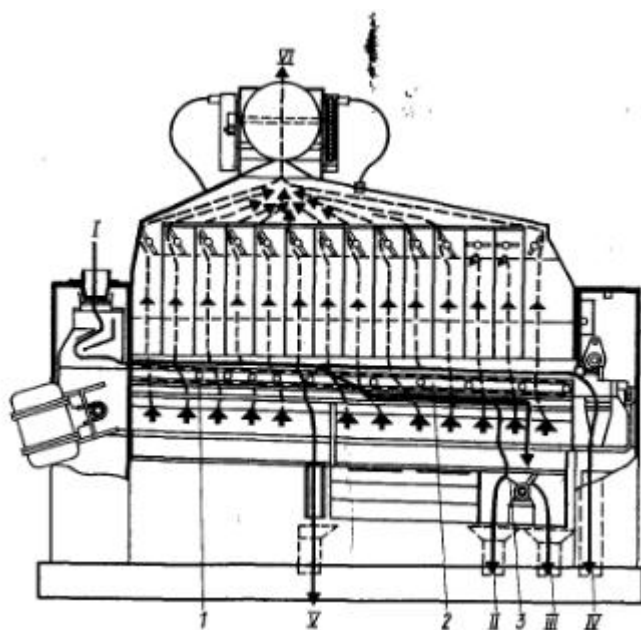


Схема разделения зерна и минеральных примесей.

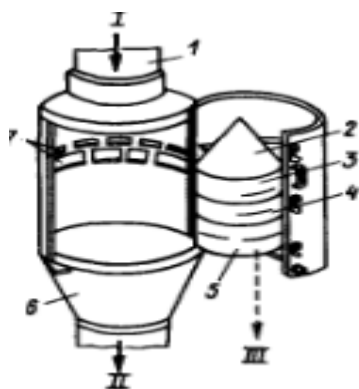
1- приемное устройство. 2- распределитель.
3- дека. I- исходное зерно, II- очищенное зерно,
III-минеральные примеси,
IV- воздух с легкими примесями.

Для повышения эффективности очистки зерна от примесей и разделения зерновой массы на фракции по плотности применяют новую машину – концентратор, принцип действия которого основан на просеивание зерна на плоском наклонном сите в восходящем потоке воздуха.



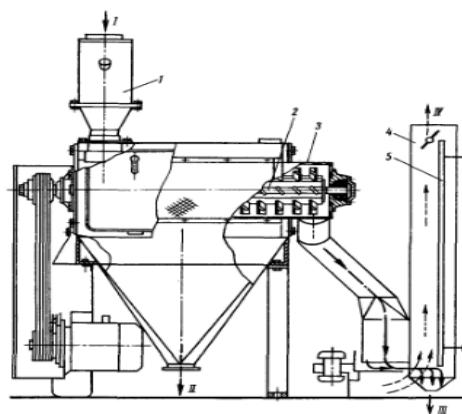
Технологическая схема концентратора типа А1-БЗК. 1,2 –ситовые рамы.3- регулировочный клапан. I – исходное зерно, II – тяжелая фракция зерна,III – легкая фракция зерна,IV – трудноотделимые примеси, V – мелкие примеси, VI – легкие примеси.

Металломагнитные примеси выделяют с помощью статических магнитов, реже – электромагнитов. Обязательно устанавливают магнитные сепараторы перед машинами ударно – истирающего действия (обоечные, щеточные машины), машинами для измельчения зерна, а так же на контроле готовой продукции (Бутковский В.А, Мельников Е.М.).



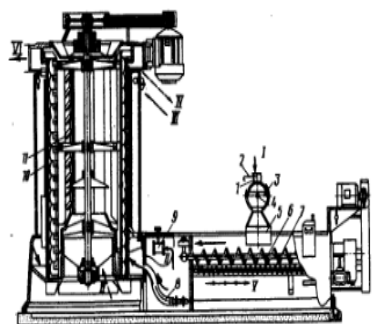
Технологическая схема магнитного сепаратора У1-БММ 1- приемный патрубок, 2- распределительный конус, 3, 5 – магниты, 4- диамагнитный диск, 6 – выпускной конус I-исходная мука, II- очищенная мука, III- металлические примеси.

На поверхности зерен, особенно в бороздке и бородке, всегда имеется не удаленная, в зерноочистительных машинах, пыль и прилипшая грязь, от которых необходимо по возможности избавиться. Сухим способом очищают зерно в основном в обоечных машинах, реже – в щеточных машинах, в обоечных машинах - зерно обрабатывают бичами, которые подхватывают его и отбрасывают к рабочей поверхности, выполненной из стального листа, абразивного материала или специальной металлотканой сетки. Обоечные машины со стальной поверхностью воздействуют на зерно наиболее мягко; с абразивной поверхностью – наиболее интенсивно; обоечные машины с металлической сеткой по интенсивности воздействия занимают промежуточное положение (Егоров Г.А.).



Технологическая схема обоечной машины РЗ-БГО-6 1- приемное устройство, 2- бичевой ротор, 3- сетчатый цилиндр, 4- пневмосепарирующий канал, 5- подвижная сетка. I – исходное зерно, II – продукты шелушения, III – очищенное зерно, IV – воздух с легкими примесями.

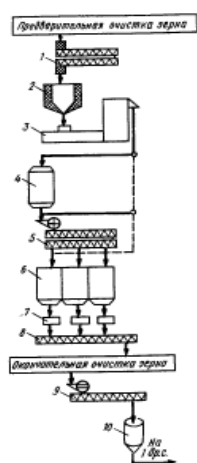
Для более мягкой очистки и частичного извлечения пыли и грязи из бороздки применяют щеточные машины, в которых зерно обрабатывается щетками вращающегося щеточного барабана и неподвижными щетками щеточной деки. Влажным способом поверхность зерна очищают в моечных машинах мокрого шелушения. Наиболее эффективна очистка зерна в моечных машинах. В них удаляется пыль и грязь не только с поверхности зерна, но и из бороздки, кроме того, выделяются минеральные и легкие примеси. Моечные машины состоят из моечной ванны и очистительной колонки (Бутковский В.А.).



Технологическая схема моечной машины Ж9- БМА.1-приемная воронка, 2- задвижка, 3- шаровое основание, 4- ось, 5- приемный ковш, 6- верхние шнетики, 7 – нижние шнетики, 8- ижекторная труба, 9-выход мелких примесей, 10 – ситовой цилиндр, 11- бичевой ротор. I –исходное зерно, II- легкие примеси, III- вода, VI – воздух,V – очищенное зерно.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Несколько мене эффективными, но требующими почти в 10 раз меньшего расхода воды, являются машины мокрого шелушения. Эти машины представляют собой, по сути, отсосную колонку с небольшой моечной ванной в ее нижней части. Технология производства сортовой муки основана на избирательном измельчении эндосперма и оболочек зерна. Оболочки, обладая большим сопротивлением к измельчению, дробятся в меньшей степени, чем эндосперм, и чем больше разница их прочностных свойств, тем эффективнее последующее разделение. У сухого зерна различие в прочностных свойствах эндосперма и оболочек меньше, чем у влажного, поэтому перед размолом его необходимо увлажнять (Мерко И.Т.) Увлажнение является основой, так называемой гидротермической обработки зерна, то есть обработки водой и теплом. Существует несколько способов обработки: холодное, горячее и скоростное кондиционирование. Наиболее распространено холодное кондиционирование, как наиболее простое и достаточно эффективное. Технологическая схема холодного кондиционирования включает всего две операции: увлажнение зерна и его отволаживание (отлежку) в бункерах.



Технологическая схема скоростного кондиционирования зерна

- 1- аппарат АСК, 2- теплообменник, 3- моечная машина,
- 4- влагоснижатель, 5,9 увлажняющие машины,
- 6- бункер для отволаживания, 7- дозатор,
- 8- смеситель, 10- бункер для отволаживания перед 1 др.с.

После увлажнения влага постепенно проникает в зерно. Вначале она сосредоточена в оболочках. Проникая, в эндосперм, влага способствует ее разупрочнению, образуя в ней закритические напряжения, вследствие повышения градиента влажности и неравномерного набухания

биополимеров. Так как, влажность наружных и внутренних слоев эндоспермы различна, набухают они неравномерно, что вызывает напряженное состояние материала. Кроме того, крахмал и белки в клетках эндоспермы каждого слоя набухают также не равномерно. В результате при достижении критических значений напряжения в эндосперме начинается образование микротрещин. Трещины являются капиллярами, по которым влага проникает внутрь зерновки с расклинивающим эффектом. Таким образом, происходят предразрушение и разупрочнение эндоспермы. Для завершения этого процесса требуется время – от нескольких часов до суток и более. По – иному изменяются свойства оболочек. С повышением влажности они пластифицируются, снижается их хрупкость. Это происходит вследствие набухания полисахаридов – гемицеллюлоз, клетчатки и лигнина (Трисвятский Л.А.). Таким образом, холодное кондиционирование способствует усилению дифференциации структурно – механических свойств оболочек и эндоспермы, что облегчает проведение сортового помола и снижает дробимость оболочек. Завершает процесс подготовки зерна к помолу дополнительное увлажнение и отволаживание непосредственно перед размолотом. Продолжительность отволаживания на заключительном этапе кондиционирования 20-30 минут. За столь небольшое время влага успевает проникнуть в эндосперм, остается в оболочках, что способствует еще большей их пластификации (Личко И.М.)

1.3 Влияние технологических свойств зерна на качество и выход муки

В мукомольном производстве технологические свойства зерна принято оценивать по выходу и зольности (белизне муки). Выход и качество готовой продукции зависят от особенностей анатомического строения зерна, относительного содержания эндоспермы (ядра), формы и крупности зерна, особенности организации и выделения технологического процесса. На выход и качество муки непосредственное влияние оказывает влажность зерна и способы подготовки его и окончательной переработки (Егоров Г.А.).

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Зольность – количество золы, образовавшейся при сжигании зерна или других продуктов и вычисленная в процентах к сухому веществу сжигаемого продукта. Зольность анатомических частей зерна неодинакова: наибольшую зольность имеют оболочки с алейроновым слоем, наименьшую - эндосперм. Зольность, будучи косвенным показателем соотношения частей, зерна, имеет большое значение для контроля степени отделения оболочек эндоспермы и оценки качества муки. Чем выше зольность муки, тем больше в ней содержится оболочек, тем темнее мука и ниже ее сорт.

Таблица 4. Зольность зерна мягкой пшеницы, %, на абсолютно сухое вещество

зольность	зерно	эндосперм	Оболочки с алейроновым слоем	зародыш
максимальная	2,03	0,51	9,83	6,08
средняя	1,95	0,46	8,49	5,98
минимальная	1,81	0,38	7,54	5,11

Зольность служит также важным показателем мукомольных свойств зерна, так как она характеризует качество конечных продуктов переработки. Зольность зерна, как относительный показатель ее качества используют при расчете выхода муки. Зольность зерна зависит от сортовых особенностей и почвенно-климатических условий по произрастанию. Однако из зерна различной зольности необходимо получить муку зольностью не выше нормы. В последние годы такой показатель качества муки, как зольность успешно заменяется показателем ее белизны, определяемой с помощью специальных приборов – белизномеров (Беркутова Н.С, Швецова И.А., Бутковский Е.А.). Стекловидность- это важный показатель технологических свойств зерна, который определяет режим подготовки зерна к помолу, к стекловидным зернам относят, зерна которые слабо преломляют луч света при просвечивании, кажутся прозрачными, мучнистые зерна не прозрачны и при просвечивании кажутся темными, в разрезе они белые. Встречаются зерна частично стекловидные. Стекловидность, характеризуется структурно

механическими свойствами эндоспермы и сопротивляемостью зерна разрушающим усилиям, влияет на интенсивность его измельчения и на условия формирования промежуточных продуктов по их количеству и качеству. Стекловидное зерно вымалывается легче, чем мучнистое, и дает большой выход крупок. Влажность имеет большое значение не только при хранении зерна, но и при его переработке. Следует отличать естественную влажность зерна, с которым оно поступает на предприятие. Хранится и передается на переработку, от так называемой технологической влажности, которая создается искусственно и с которой зерно размалывают. При сортовом помоле, в процессе гидротермической обработки зерну придают оптимальную влажность, величина которой в зависимости от определенных показателей зерна колеблется от 14,5 до 16,5 и которая предопределяет лучшие результаты его переработки (Трисвятский Л.А.). При гидротермической обработке пшеницы вода в оболочках с развитой капиллярной системой выступает, как пластификатор, способствуя нарастанию пластических деформаций и, следовательно, усилению прочности и вязкости оболочек. Проникновение воды снижает прочность эндосперма. При переработке зерна повышенной влажности (15,5 – 16,5 %) значительно улучшается качество муки, но снижается производительность мукомольного завода и увеличивается расход электроэнергии на выработку муки. Зерно влажностью свыше 18% практически размолоть в муку невозможно. При переработке сухого зерна с плотностью менее 15%, его оболочки легко деформируются, дробятся и, попадая вместе с частицами эндоспермы в муку, резко ухудшают ее качество. Поэтому увлажнению зерна в мукомольном производстве уделяют большое внимание. Линейные размеры зерна (длина, ширина, толщина) дают представление о его крупности. Размеры зерен пшеницы - толщина от 1,5 до 3,3; ширина от 1,6 до 4,0; длина от 4,8 до 8,0 мм. (Егоров Г.А.). При переработке выполненного зерна округлой формы получают больше муки, чем при переработке зерна, имеющего граненую форму и заостренные края. Если относительное

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

содержание зерен крупной и средней фракции в зерновой партии составляет 85%, то зерно считают однородным или выровненным по крупности. Проход через сито с отверстиями размером 1,72,0 мм относят к неполноценным зернам. Выровненное зерно лучше очищается от примесей, так как можно более точно подобрать соответствующий размер отверстий сит для сепарирующих машин, размер и форму ячеек в триерах, скорость воздушного потока в аспирационных машинах, выбрать рабочие зазоры в измельчающих машинах. Выравненность зерна значительно влияет на выход и качество продуктов измельчения пшеницы. Поэтому на мукомольных заводах зерно сортируют по крупности и выделяют фракцию мелкого зерна. Мелкое зерно имеет очень низкие мукомольные свойства, его присутствие в перерабатываемом зерне существенно снижает выход и качество муки. Поэтому его отбирают проходам через сита с отверстиями размером 2,0 ? 20 мм или 2,2?2,0 и используют для кормовых целей. Натура – это масса 1 л. зерна, выраженная в граммах. На величину натуры в состоянии свободного уплотнения влияют форма, характер поверхности и влажность зерна, его выравненность, характер и количество примесей (Мерко И.Т.). Зерна округлой формы или с гладкой поверхностью укладываются плотнее, чем удлиненные или с шероховатой поверхностью. При повышении влажности натура зерна уменьшается. Крупные органические примеси уменьшают натуру, минеральные – увеличивают. В однородном по форме и качеству зерне, чем выше натура, тем меньше содержится оболочек и больше эндоспермы, следовательно, тем лучше мукомольные свойства зерна. Таким образом, как следует из обзора литературы, вопросы мукомольного производства изучены достаточно хорошо. Однако в связи с появлением новых сортов пшеницы и увеличения количества мини- мельниц необходимо дальнейшее изучение технологии получения муки.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Гидротермическая обработка зерна

В процессе подготовки зерна к размолу в муку стремятся придать ему свойства, которые в наибольшей степени способствуют получению нужных результатов. В зерне с естественной влажностью условиях стабильной относительной влажности и температуры среды, влажность оболочек, как правило, ниже, чем влажность эндосперма. При получении сортовой муки такое состояние зерна неблагоприятно для размола. Оптимальным состоянием является такое, при котором оболочки имеют более высокую влажность, чем эндосперм при определенной влажности зерна. Именно к такому состоянию зерна с учетом изменения структурно- механических свойств его составных частей приводит гидротермическая обработка. Таблица 9. Поглощение воды, % от массы зерна, при различной температуре воды (по Л.Е Айзиковичу).

Продолжительность пребывания зерна в воде, с	Поглощение воды при температуре, градусы С.		Продолжительность пребывания зерна в воде, с	Поглощение воды при температуре, градусов С	
	6	27		6	27
До10	4,1	4,5	60	5,5	7,3
10	4.1	5,1	300	5,7	8,9
20	4,6	5,6	600	6,2	9,9
40	5,4	6,5			

Гидротермическая обработка- средство направленного изменения структурно-механических свойств составных частей зерна. На предприятии ЗАО «Балаково-мука» основным способом влаготепловой обработки зерна является холодное кондиционирование. Оно включает в себя две операции: увлажнение зерна и его отволаживание (отлежку) в бункерах.

Зерно увлажняют холодной или подогретой водой. При контакте зерна с водой происходит скачкообразное приращение влаги на 3-5%,но,находясь в плодовой оболочке,влага может легко испариться. Более надежное ее удержание обеспечивается в процессе отволаживания при перемещении влаги в семенные оболочки и алейроновый слой и далее, внутрь эндосперм.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ					

стекловидности делят на три группы – до 40%, от 40 до 60 и более 60%. На данном предприятии используется зерно со стекловидностью от 40 до 50 %. Режимы кондиционирования приведены в таблице. Таблица 10 Режимы кондиционирования пшеницы.

Тип зерна	Влажность зерна, %	Продолжительность отволаживания, ч.
1	15,0- 15,5	6- 12
2	14,5-15,0	6- 10
3	15,5- 16,0	6- 16

Непосредственно перед измельчением зерно дополнительно увлажняют на 0,3- 0,5% с доведением его влажности до рекомендуемой правилами. Продолжительность отволаживания на заключительном этапе кондиционирования 20-30 минут. За столь небольшое время влага не успевает проникнуть в эндосперм, остается в оболочках, что способствует еще большей их пластификации. Увлажняют зерно в специальном увлажнительном аппарате. Он представляет собой разновидность винтового конвейера – шнек, в котором зерно перемешивается с водой и транспортируется к выходу.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Схема технологического процесса

Технологический процесс работает в следующей последовательности: привод осуществляется от электрического двигателя. Предварительно очищенное зерно подают из элеватора на мукомольный завод цепными конвейерами 1 и загружают в силосы 2. Силосы оборудованы датчиками верхнего и нижнего уровней, которые связаны с центральным пунктом управления. Зерно из каждого силоса выпускают через самотечные трубы, снабженные электропневматическими регуляторами потока зерна 3. С помощью регуляторов и винтового конвейера 4 в соответствии с заданной рецептурой и производительностью формируют помольные партии зерна. Каждый поток зерна проходит магнитные сепараторы 5, подогреватель зерна 6 (в холодное время года) и весовой автоматический дозатор 7. Далее зерно подвергают многостадийной очистке от примесей. В зерноочистительном сепараторе 8 отделяют крупные, мелкие и легкие примеси. В камнеотделительной машине 9 выделяют минеральные примеси. Затем зерно очищается в дисковых триерах: куколеотборнике 10 и овсюгоотборниках 11, а также в магнитном сепараторе. Наружную поверхность зерна очищают в вертикальной обочной машине 12, а с помощью воздушного сепаратора 13 отделяют аспирационные отходы.

Далее зерно через магнитный сепаратор попадает в машину мокрого шелушения 14, а после гидрообработки системой винтовых конвейеров 15 и 17 зерно распределяется по силосам 18 для отволаживания. После отволаживания зерно через регулятор расхода, винтовой конвейер 19 и магнитный аппарат поступает в обочную машину 20 для обработки поверхности, а затем в воздушный сепаратор 21 для выделения легких примесей. Далее через магнитный аппарат его подают в увлажнительный аппарат 22 и бункер для кратковременного отволаживания. Затем зерно взвешивают на автоматическом весовом дозаторе 24 и через магнитный аппарат направляют на измельчение в первую драную систему. В каждую драную систему входят вальцовые станки 25, сита драных систем 26,

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рассевы сортировочные 27 и ситовечные машины 28. Сортирование продуктов измельчения драных систем осуществляют последовательно в два этапа с получением на первом этапе крупной и частично мелкой крупок, дунстов и муки. В ситовечных машинах 28 обогащают крупки и дунсты 1, 2 и 3 драных систем и крупку шлифовального процесса. Обработке в шлифовальных вальцовых станках 29 подвергают крупную и среднюю крупку 1, 2 и 3 драных систем после ее обогащения в ситовых машинах 28. Верхние сходы с сит рассевов 3 и 4 драных систем направляют в бичевые вымольные машины 33, проход последних обрабатывают в центрифугах 34. В рассевах 30, 32 и 35 из продуктов измельчения высевают муку, которая поступает в винтовой конвейер 36. Из него муку подают в рассевы 37 на контроль, что бы обеспечить отделение посторонних частиц и требуемую крупность помола. Далее муку через магнитный аппарат и весовой дозатор 38 распределяют в функциональные силосы 39. Из них обеспечивается бестарный отпуск готовой муки, либо с помощью весовыбейного устройства 40, муку фасуют в мешки, которые конвейером 41 также передают на транспорт для отгрузки.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

II. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Неуклонное техническое совершенствование производства способствует созданию новых машин и прогрессивных технологических процессов. Во многих случаях без дополнительных специальных устройств человек не в состоянии осуществлять функции контроля и управления машинами и производственными процессами. Это, в свою очередь, вызывает необходимость создания новых специальных средств и систем управления, освобождающих человека от контроля за машинами и облегчающих его труд.

При помощи автоматических устройств в зависимости от их назначения можно осуществить следующие функции:

- измерение параметров процесса для определения действительной их величины;
- сигнализацию, т.е. подачу световых и звуковых сигналов при определенных режимах работы оборудования и определенных значениях параметров производственных процессов;
- управление машинами и механизмами, обеспечивающее своевременное начало, заданную последовательность и прекращение определенных производственных операций в функции времени, пути и т.д.;
- защиту при возникновении аварийных режимов, заключающуюся в остановке процесса и прекращении работы машин;
- блокировку, предотвращающую неправильные, ведущие к аварии включения или другие срабатывания машин и механизмов;
- контроль, заключающийся в постоянном измерении определенных параметров процессов с выдачей соответствующих сигналов на устройстве регистрации, сигнализации, блокировки и управления;
- регулирование, т.е. поддержание величины параметров процесса на определенном уровне или изменение их по заданному закону.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.1. Назначение аппаратов, технологических процессов, подлежащих автоматизации

Цель ГТО заключается в направленном увеличении сопротивления разрушающим усилиям оболочек и эндосперма зерна с помощью увлажнения и отволаживания. Чем больше будет получена при ГТО разница сопротивления разрушающим усилиям оболочек и эндосперма тем выше эффективность переработки зерна в муку. Под процессом ГТО понимается сочетание способов увлажнения и отволаживания зерна.

Для интенсификации процесса увлажнения используются машины интенсивного увлажнения А1-БШУ-2 для первого и второго этапов ГТО и А1-БШУ-1 для до увлажнения зерна перед первой драной системой. Зерно поступает в машину через приемный патрубок. Подача воды осуществляется в месте поступления зерна в корпус машины. Зерно и вода подхватываются лопатками ротора и отбрасываются на внутреннюю поверхность корпуса. При большой частоте вращения ротора и медленном перемещении зерна вдоль шнека происходит равномерное смачивание зерновок.

Наибольшее применение на мукомольных заводах наше холодный способ ГТО: зерно увлажняют холодной или подогретой водой, затем зерно помещают в бункера для отволаживания. Холодный способ ГТО включает 2 основных и 1 дополнительный этапы увлажнения и отволаживания. Режимы ГТО в основном зависят от исходной влажности зерна, его типа, от стекловидности. Первый этап ГТО для низкостекловидной пшеницы включает увлажнение и отволаживание в бункерах в течение 24ч, второй этап включает увлажнение и отволаживание в бункерах в течение 12ч, дополнительный этап — увлажнение на 0.3.. .0.5% и отволаживание в течение 30...40мин.

Зерно отволаживается в бункерах динамическим способом, т. е. загрузка и разгрузка бункеров происходит непрерывно, что обеспечивает лучшее использование емкостей и повышает равномерность отволаживания.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После бункеров зерно через выпускные отверстия, сборные воронки У2-БВВ, дозаторы попадает в шнеки РЗ-БКШ, которыми транспортируется к норрии 1-20 и норией на следующий этап ГТО.

Перед первым этапом ГТО зерно проходит предварительную очистку в зерноочистительном отделении мельзавода, после второго этапа - окончательную очистку.

2.2 Основные информационные параметры и параметры диагностики работы оборудования

К основным информационным параметрам и параметрам диагностики оборудования относятся параметры, с помощью которых можно судить о величине производительности, о качестве его работы, о затраченной на данный технологический процесс какого-либо вида энергии. К основным информационным параметрам и параметрам диагностики гидротермической обработки зерна относятся:

- частота вращения электродвигателей норий 1-20 №1...5;
- частота вращения электродвигателей шнеков РЗ-БКШ №1...4;
- частота вращения электродвигателей машин интенсивного увлажнения А1-БШУ-2 №1,2 и А1-БШУ-1;
- частота вращения электродвигателей электронных дозаторов УРЗ;
- верхние и нижние уровни зерна в бункерах для отволаживания и до увлажнения;
- уровни зерна в башмаках норий 1-20 №1... 5;
- температура зерна в бункерах для отволаживания;
- влажность зерна на входе в машины интенсивного увлажнения и на выходе из бункеров для отволаживания и до увлажнения;
- расход воды в машинах интенсивного увлажнения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.3 Органы управления

К органам управления данной технологической линии Г ГО зерна можно отнести следующие:

- приводы норий 1-20 №1 ...5, состоящие из электродвигателя, клиноременной передачи и двухступенчатого редуктора, соединенного с приводным барабаном с помощью муфты;

- приводы машин интенсивного увлажнения А1-БШУ-1 №1,2 и А1-БШУ I. состоящие из электродвигателя и клиноременной передачи;

- приводы шнеков РЗ-БКШ №1 ...4, состоящие из электродвигателя и червячного редуктора, вал которого соединен с валом винта при помощи муфты;

- приводы дозаторов;

- вентиль ручного управления для подачи воды на увлажнение;

- игольчатый вентиль автоматического управления для подачи воды на увлажнение;

Автоматический пульт управления ГГО зерна выполняет следующие основные операции:

- включает и отключает шнеки РЗ-БКШ №1...4;

- включает и отключает нории 1-20 №1...5;

- включает и отключает электронные дозаторы УРЗ;

- включает и отключает машины интенсивного увлажнения А1-БШУ-2№1,2иА1-БШУ-1;

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.4. Разработка структурной схемы автоматизации

В качестве объекта автоматизации рассматривается технологическая линия ГТО зерна.

Управление данным процессом заключается во включении и выключении шнеков РЗ-БКШ №1...4, норий 1-20 №1...5, электронных дозаторов УРЗ, машин интенсивного увлажнения А1-БШУ-2 №1,2 и А1-БШУ-1, регулировании подачи воды для увлажнения зерна, регулировании расхода зерна на выходе из бункеров для отволаживания и доувлажнения, контролировании уровней зерна в бункерах отволаживания и увлажнения и в башмаках норий, контролировании частот вращения винтов шнеков и машин интенсивного увлажнения, роторов дозаторов, барабанов норий, контролировании температуры и влажности зерна в бункерах

Часть средств автоматизации установлена на месте (датчики уровня зерна в бункерах, термопары, влагомеры, реле контроля скорости, датчики подпора) и на щите (устройства включения и отключения оборудования, устройства сигнализации, измерители-регуляторы температуры и влажности). Основными элементами автоматической системы управления являются:

- датчики верхнего уровня зерна в бункерах для отволаживания и доувлажнения LS_H ;
- датчики нижнего уровня зерна в бункерах для отволаживания и доувлажнения LS_L ;
- датчики подпора башмаков норий LS ;
- реле контроля скорости SS ;
- устройства сигнализации и аварийного отключения при срабатывании РКС SA ;
- устройства сигнализации уровней в бункерах и аварийного отключения при срабатывании датчиков уровня LA ;
- устройства сигнализации подпора в нории и аварийного отключения при срабатывании датчиков подпора LA ;

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- устройства включения и выключения электродвигателей оборудования NS, HA с соответствующей сигнализацией;
- устройства автоматического регулирования открытия и закрытия игольчатых вентилей для увлажнения зерна;
- устройства регулирования частоты вращения роторов дозаторов УРЗ для изменения расхода зерна на выходе из бункеров;
- датчики температуры зерна ТЕ;
- датчики влажности зерна МЕ;
- приборы, показывающие, регистрирующие и управляющие влажностью зерна МІR, МС, МУ^{Е/Е};
- приборы, показывающие и сигнализирующие температуру зерна в бункерах ТІА.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.5.. Разработка функциональной схемы автоматизации

На рисунках представлены принципиальные электрические схемы силовых цепей и цепей управления ГТО зерна.

Ввод в работу аппарата осуществляется с подачи напряжения питания в цепи включением автоматических выключателей QF к SF. Нажатием кнопки SB 1.1 включается звуковая сигнализация. Далее в работу включается все оборудование последовательным нажатием кнопок SB2.1... SB16.1, которые включают магнитные пускатели KM1... KM15, пускающие электродвигатели M1... M15.

Ток обмоток электродвигателей контролируется с помощью термореле KK1... KK15, отключающих оборудование в аварийных ситуациях.

Контроль температуры зерна осуществляется с помощью измерителей-регуляторов A1... A3.

Сигнализация включения оборудования, уровней и останова производится лампами HL1 ...HL41, которые включаются датчиками уровня SL1 ...SL8, скорости SRI ...SR15.

Снятие автоблокировок проводится с помощью выключателей SA1...SA15.

Выключение станда осуществляется при помощи кнопок выключателей SB2.2...SB16.2, автоматических выключателей QF и SF.

При срабатывании датчика уровня продукта в силосах происходит размыкание цепи магнитного пускателя соответствующей моющей машины.

Автоматически работу всех технологических машин контролируют при помощи сигнальных ламп, включенных в цепи управления параллельно катушкам магнитных пускателей.

Контроль работы всех электродвигателей осуществляется тепловыми реле, контакты которых размыкаются при повышении напряжения в соответствующей цепи.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Расчет сечения и выбор силового кабеля

Электродвигатели, установленные на линии подачи муки, сведены в таблицу 1:

Таблица 1 - Ведомость установленных электродвигателей

	Электродвигатель					
	cosφ	мощность, кВт	ном. ток, А	пусковой ток, А	Количест во, шт	общая мощность, кВт
1 Нории	0.81	7,5	2.4	12	4	30
2 Аспиратор	0.62	1,5	1.3	8	3	4,5
3 Моечная машина	0.62	2,5	0.8	5	2	12,5
4 Обоечная машина	0.7	11	2,8	14	2	22
5 Энтолейтор	0.62	2,5	1.3	8	1	2,5
6 Дозатор	0,5	0,25	0,7	5	2	0,5
7 Задвижка	0,4	0,37	08	7	3	1,17
8 Ускоритель	0,72	3	2,6	10	1	3
итого						76,17

Установленная мощность электроприемников P_y , кВт

$$P_y = \sum P_{\text{ном}}, (1)$$

где $P_{\text{ном}}$ – номинальная мощность потребителя (электродвигателя);

$$P_y = 76,17 \text{ кВт}.$$

Расчетная мощность P_p , кВт

$$P_p = k_c \cdot P_y, (2)$$

где k_c – коэффициент спроса, зависящий от вида производства,
 $k_c=0.7$ кВт;

$$P_p = 0.7 \cdot 76,17 \approx 53,3 \text{ кВт}.$$

Полная расчетная мощность S_p , кВт

$$S_p = \frac{P_p}{\cos\varphi},$$

где $\cos\varphi$ – коэффициент мощности группы приемников, $\cos\varphi=0.7$;

2 Расчетные нагрузки

- активная мощность определяется по формуле:

$$P = p_y, \text{ кВт}$$

- реактивная мощность группы электроприемников определяется по выражению

$$Q = \sum K_c \cdot P_y,$$

где K_c и P_y – соответственно средняя величина коэффициента спроса и установленная мощность группы электроприемников.

$$P = 76,2 \text{ кВт.}$$

$$Q = 0,65 \cdot 760 = 49,4 \text{ кВт,}$$

$K_c = 0,65$ – по табл.3-1 [1, стр.57] в зависимости от вида производства.

3. Определение коэффициента максимума

Так как мощность приемников одинакова, эффективное число электроприемников принимается равным их фактическому числу.

- полная расчетная мощность определяется из выражения:

$$S = (P^2 + Q^2)^{0,5}$$

- расчетный ток определяется из формулы:

$$I = S / 1,745 \cdot U_n,$$

где U_n – номинальное напряжение сети, кВ.

- коэффициент мощности равен

$$\cos\varphi = P/S.$$

$$\text{Получаем } S = (76,2^2 + 49,4^2)^{0,5} = 90,6 \text{ кВт,}$$

$$I = 90,6 / 1,745 \cdot 380 = 1,6 \text{ а,}$$

$$\cos\varphi = 76,2 / 90,6 = 0,84.$$

В соответствии с требованиями ПУЭ (правила устройства электроустановок), сечение проводников выбирается по наибольшим допустимым плотностям тока с последующей проверкой на экономическую

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

плотность тока. Экономически целесообразное сечение проводника q , мм^2 находим из соотношения

$$q = I / j_3,$$

где I – расчетный ток линии, А;

j_3 – нормированное значение экономической плотности тока, А/мм^2 .

Выбираем j_3 в зависимости от продолжительности использования максимальной нагрузки.

Принимаем $j_3 = 1.6 \text{ А/мм}^2$.

Расчетный ток I , находится по формуле

$$I = N / U,$$

где N – потребная мощность, Вт;

U – напряжение, В.

$$I_1 = 7500 / 380 = 19 \text{ А}$$

$$I_2 = 2500 / 380 = 6,5 \text{ А}$$

$$I_3 = 1100 / 380 = 2,9 \text{ А}$$

$$q_1 = 19 / 1.6 = 9,6 \text{ мм}^2$$

$$q_2 = 6,5 / 1.6 = 5,9 \text{ мм}^2$$

$$q_3 = 2,9 / 1.6 = 1,8 \text{ мм}^2$$

Выбираем по ГОСТ кабель с резиновой изоляцией в винилитовой или полихлорвиниловой оболочке сечением 10 мм^2 , с длительно допустимой токовой нагрузкой $I_{\text{доп}} = 2.4 \text{ А}$. Проверка сети на потерю напряжения.

Проверка сети на потерю напряжения делается для того, чтобы выявить, обеспечен ли необходимый уровень напряжения на зажимах электроприемников. Эта потеря не должна превышать 6-7%.

Полная потеря напряжения ε , %

$$\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot I \cdot L,$$

где ε_0 – потери напряжения на единицу длины, %/А;

I – пусковой ток, А;

L – длина провода, м.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проверку на потерю напряжения ведем для двигателя АО2-12-2, который более всего удален от источника питания.

$$I=2.4A$$

$$L =5м$$

$$\varepsilon_0=3.33\%/A$$

$$\varepsilon = 3.33 \cdot 2.4 \cdot 0.005 = 0.04\% < 6\% .$$

2.6. Выбор и обоснование выбора пускорегулирующей аппаратуры

В данной работе в качестве пускорегулирующей аппаратуры применяются:

- выключатель автоматический типа ВКВ-380М - для включения и отключения линии ГТО;

- магнитные пускатели типа ПМЕ-000 - для включения и отключения электродвигателей;

- температурные реле ТР200-У4 - для защиты электродвигателей от токовых перегрузок;

- посты управления ПKE622-2УЗ - для управления пускателями;

- переключатели ПКУЗ-14С5028-У1 - для снятия автоблокировок при ремонте и наладке оборудования;

- реле РПУ-0-961У4 - для коммутации цепей управления и сигнализации;

измерители-регуляторы ТРМ1 - для контроля температуры зерна.

Блоки имеют заземляющие устройства для заземлений: внутреннего через жилу или оболочку кабеля, наружного – местного или через броню кабеля.

Блок управления БУВ-4 имеет восемь кнопочных элементов, из них два с фиксацией включенного положения.

- кнопочные посты управления

Предназначены для дистанционного управления магнитными пускателями, контакторами и другими аппаратами управления и сигнализации.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кнопочные посты состоят из корпуса, крышки, кабельных вводов и кнопочных элементов. Кнопочные элементы крепятся к основанию корпуса жестко. Кабель уплотняется в кабельном вводе резиновым кольцом.

У кнопочных постов КУВ-11 подсоединение кабеля производится непосредственно к контактным зажимам кнопочного элемента.

- универсальные переключатели УП5800

Предназначены для ручного и дистанционного управления электромагнитных аппаратов (пускателей, контакторов и т. п.).

Переключатели состоят из набора секций, которые встроены в пыленепроницаемую оболочку корпуса.

- магнитные пускатели типа ПМ

Предназначены для управления асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым контуром. Пускатель ПМ711А имеет расцепитель, который осуществляет тепловую защиту с горячего состояния и не срабатывающую при длительной нагрузке и нулевую защиту.

Устройство пускателей допускает дистанционное управление или с помощью кнопочного поста. Если кнопочный пост управления устанавливается отдельно, в пускателе между клеммами ставится перемычка.

Установка пускателей на месте монтажа только вертикальная. Вводное устройство допускает подвод кабеля как сверху, так и снизу.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. Экология

Каждое предприятие, занимающееся производством, какого либо продукта, должно обеспечивать безопасность окружающей среды. В процессе переработки зерновых культур образуются отходящие газы, содержащие пыль и токсичные газы с не приятным запахом. Запыленность отходящих газов при переработке зерновых культур может достигать от 2 до 3 гр/м³.

Присутствие запахов в воздушных выбросах предприятий оказывают раздражающие влияния на человека при длительном воздействии и вызывает жалобы населения.

Источниками загрязнения окружающей среды на нашем предприятии являются следующие:

1. Насосы и двигатели, которые поглощают кислород и выделяют углекислый газ, вредные токсичные вещества и пыль в атмосферный воздух.

В состав выбросов в атмосферу от элеваторов входят: сероводород (5мг/м³), диоксид серы, окиси азота, аммиак, сложные эфиры (125...325мг/м³). - мучная пыль; перемещение муки по материалопроводам (трубы, по которым поступает мука посредством аспирации (метода выдувания) сопровождается выделением муки в воздух, который забирается в воздухопровод аспирационной сети и направляется в циклон. Однако иногда воздуха в циклоне не достаточно и ее выбросы в окружающую среду превышает ПДВ (предельно допустимые

2. Шумы и вибрации воздействуют на работников предприятия, повышая их утомленность и понижая их работоспособность.

Шум: действующее оборудование является источником постоянного шума, допустимые санитарные нормы ПДВ шума: 35 дБА днем, 25 дБА ночью.

2. Сточные воды содержат хозяйственно-бытовые и производственные загрязнения, которые попадают в канализационную сеть. По степени интенсивности отрицательного воздействия предприятий пищевой

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

промышленности на объекты окружающей среды первое место занимают водные ресурсы.

По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая промышленность занимает одно из первых мест среди отраслей народного хозяйства. Высокий уровень потребления обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов. Сточные воды не должны превышать санитарные нормы по загрязненности органическими загрязнителями, количество которых не должно превышать допустимые 3 мг/л. Для снижения вибрации на заводе тщательно рассчитывают и проектируют фундаменты к машинам и оборудованию. Для снижения шума начинают внедрять фильтры-глушители, которые также уменьшают содержание вредных примесей в выхлопных отработанных газах. Внедрение этого механизма позволит снизить шумы, уменьшить загрязнения окружающей среды и заболеваемость работающих.

Одной из наиболее актуальных проблем, волнующих сегодня человечество, стала проблема охраны природы, рационального использования природных богатств. В нашей стране охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов относится к важнейшим политическим, экономическим и социальным задачам.

От общества зависит, как действовать в природе, чтобы, с одной стороны, полнее удовлетворять потребности общества в природных ресурсах, а с другой - всемерно их восстанавливать, восполнять и охранять.

На заре цивилизации человек воздействовал на окружающую природную среду незначительно и чаще всего локально. С ростом производительных сил это воздействие стало возрастать, однако до последнего времени господствовало представление, что ресурсы нашей

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

планеты практически неисчерпаемы, а самоочищающая способность природы беспредельна. Но это представление глубоко ошибочно.

Охрана окружающей среды - одна из насущных задач человечества. Загрязнение окружающей среды приобретает все более острый, тревожный характер.

В природе все больше проявляются изменения, вызываемые сельскохозяйственной деятельностью человека, в связи с увеличением продовольственных потребностей и с ростом населения.

Немалый вред окружающей среде наносит деятельность зерноперерабатывающих предприятий.

Охрана атмосферного воздуха - важнейшая задача оздоровления внешней среды.

Производственные процессы, которые протекают на мукомольных заводах: очистка, вентилирование, шелушение, дозирование, измельчение, сортирование и т.д., сопровождаются выделением значительного количества пыли. Пыль, находясь во взвешенном состоянии, представляет собой дисперсную среду, называемую аэрозолем. Она загрязняет окружающий воздух, отрицательно действует на человека, окружающую среду.

По виду пыль, выделяемая предприятиями АПК, может быть органической, неорганической или органоминеральной. Известно, что в зерновую пыль могут попадать споры различных грибков. Поэтому нередко она является переносчиком вирусных заболеваний.

Согласно санитарным нормам для рабочих зон производственных помещений установлены предельно допустимые концентрации пыли по массе частиц в миллиграммах, отнесенные к 1 м³ воздуха при нормальных условиях.

Для предотвращения выноса пыли в атмосферу и загрязнения прилегающей к предприятию местности на мукомольном заводе предусматривается система аспирации с определенным количеством отсасываемого воздуха из всех точек пылевыделения.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Воздух очищается от пыли в пылеотделителях различных конструкций. Порядок определения предельно допустимых концентраций (ПДК) выбросов вредных веществ в атмосферу регламентируется стандартом.

Кроме негативных последствий загрязнения атмосферного воздуха, зерновая и мучная пыль служит причиной возникновения взрывов на зерноперерабатывающих предприятиях.

Наряду с загрязнением воздуха в результате пылевыведения, практика химической защиты зерновых продуктов от вредителей связана с выбросом токсичных веществ в атмосферу. Препараты, применяемые для этой цели, - пестициды служат потенциальным источником загрязнения окружающей среды: воздуха, воды, почвы и зерновых продуктов. Токсичность пестицидов, характер их воздействия, остаточное содержание в зерновых продуктах строго регламентируются и контролируются с точки зрения техники безопасности и охраны окружающей среды.

Уменьшению загрязнения воздуха пылью и промышленными газами способствуют зеленые насаждения. Растения не только поглощают диоксид углерода, выделяя при этом кислород, но и рассеивают и поглощают другие вредные вещества. По данным Д.П. Никитина и др., один гектар лиственных деревьев задерживает до 100 т пыли в год, а один гектар хвойных деревьев - до 40 т пыли в год. Помимо этого, растения обладают фитонцидным и противомикробным действием. Поэтому при проектировании мельниц необходимо учитывать важную роль зеленых насаждений в очистке атмосферы от вредных промышленных выбросов и отводить им соответствующее место на территории предприятия.

Помимо загрязнения атмосферы, серьезной проблемой является загрязнение водоемов хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами.

На мукомольных заводах воду расходуют на обработку зерна в машинах мокрого шелушения, аппаратах и машинах для увлажнения зерна, охлаждения вальцов вальцовых станков, обработку воздуха в кондиционерах.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сточные воды фильтруют через сита в специальных сепараторах, мокрые отходы отжимают, просушивают и используют для кормовых целей. Степень очистки воды от примесей достигает 55%. Вода выводится в канализацию для последующей очистки и обеззараживания в системе очистных сооружений сточных вод до установленных водоохраной норм.

В системе мероприятий по охране окружающей среды важное место занимает проблема отходов. В процессе подготовки зерна к помолу его очищают от различных примесей, образующих отходы различных категорий, в том числе значительное количество ценных кормовых и негодных отходов. Перспективны более эффективное использование зерна и разработка рентабельных методов утилизации отходов.

Для создания нормальных и безопасных условий труда, для сохранения здоровой окружающей, благоприятной для жизни, труда и отдыха людей, необходимо проводить мероприятия по охране окружающей среды.

Результаты обследования в нашей стране уровне загрязненности продуктов питания токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами, что связано главным образом с техногенным загрязнением окружающей, среды, с низкой агротехнической культурой и нарушением агрохимических технологий.

Пищевые продукты имеют способность аккумулировать из окружающей среды все экологически вредные вещества и концентрируют их в больших количествах.

Из окружающей среды 70 % ядов попадает в организм человека с пищей растительного и животного происхождения. С 1986 г. уровень радионуклидов в продуктах питания увеличился в 5-20 раз по сравнению с 60-ми годами. За последние 5 лет загрязнение продуктов питания нитратами и продуктами их распада возросло в 5 раз.

Даже при соблюдении всех норм внесения с почву пестицидов мы не гарантированы от получения некачественных продуктов, так как в культуры попадают не только остаточные количества препаратов, но и продукты их

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

метаболитов, обладающих более высокой концентрацией и токсичностью. В плодах и овощах загрязнение нитратами превышает суточную дозу до 8 раз. До 10 % проб пищевых продуктов содержат тяжелые металлы и половина из них - в дозах превышающих ПДК. По отдельным видам продуктов этот показатель еще выше. Так, в 52 % исследованных образцов сливочного масла содержались токсичные вещества (медь, железо, цинк свинец и др.) выше ПДК.

Ухудшение качества животноводческого и растительного сырья по экологическим причинам изменяет технологические характеристики сырья для перерабатывающих отраслей. Вследствие этого резко снижается выход готовой продукции, увеличиваются отходы сырья, уменьшаются сроки его хранения. Так, за последние годы снизились сахаристость сахарной свеклы, маслячность подсолнечника, крахмалистость картофеля, содержание белка и жира в молоке, содержание сухих веществ в овощах. Кроме того, в результате экологического воздействия, меняющих генетику, многие плодовые деревья и овощные культуры начинают продуцировать плоды и клубни неправильной формы, которые не подлежат механизированной мойке и чистке, длительному хранению. До 50 % производимого картофеля не соответствует стандарту. Из-за высокого содержания вредных веществ, попавших в заготавливаемое молоко из окружающей среды, от 20 до 50 % его непригодно для производства продуктов детского питания.

Говоря о безопасности продуктов питания, необходимо в первую очередь ставить вопрос об экологически чистом сырье для их производства. Эту проблему надо решать как на государственном уровне, так и в регионах.

До недавнего времени ограничения по содержанию вредных веществ предъявлялись только к конечному продукту - пищевым продуктам - и не распространялись на сырье, из которого они производятся. Необходимо коренным образом изменить подход к сертификации сельскохозяйственной продукции. Это глобальная задача и ее решение потребует значительного времени. Мониторинг, или система постоянных наблюдений за чистотой и

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

уровнем загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов чужеродными веществами, требует создания нормативной и методической базы, подготовки высококвалифицированных кадров специалистов-аналитиков.

Экологически безопасные продукты питания - это продукция, полученная из экологически безопасного сырья по технологиям, исключающим образование и накопление в продуктах потенциально опасных для здоровья человека химических и биологических веществ и отвечающая медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продуктового сырья и пищевых продуктов. Безопасность пищевых продуктов гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания любых загрязнителей.

Центральное звено системы обеспечения безопасности пищевых продуктов - организация контроля и мониторинга за их загрязнением.

Цели мониторинга:- определение исходного уровня загрязненности пищевых продуктов токсикантами и изучение вариантности этих уровней во времени - определение и подтверждение эффективности мероприятий по снижению уровня загрязнения пищевых продуктов чужеродными веществами;

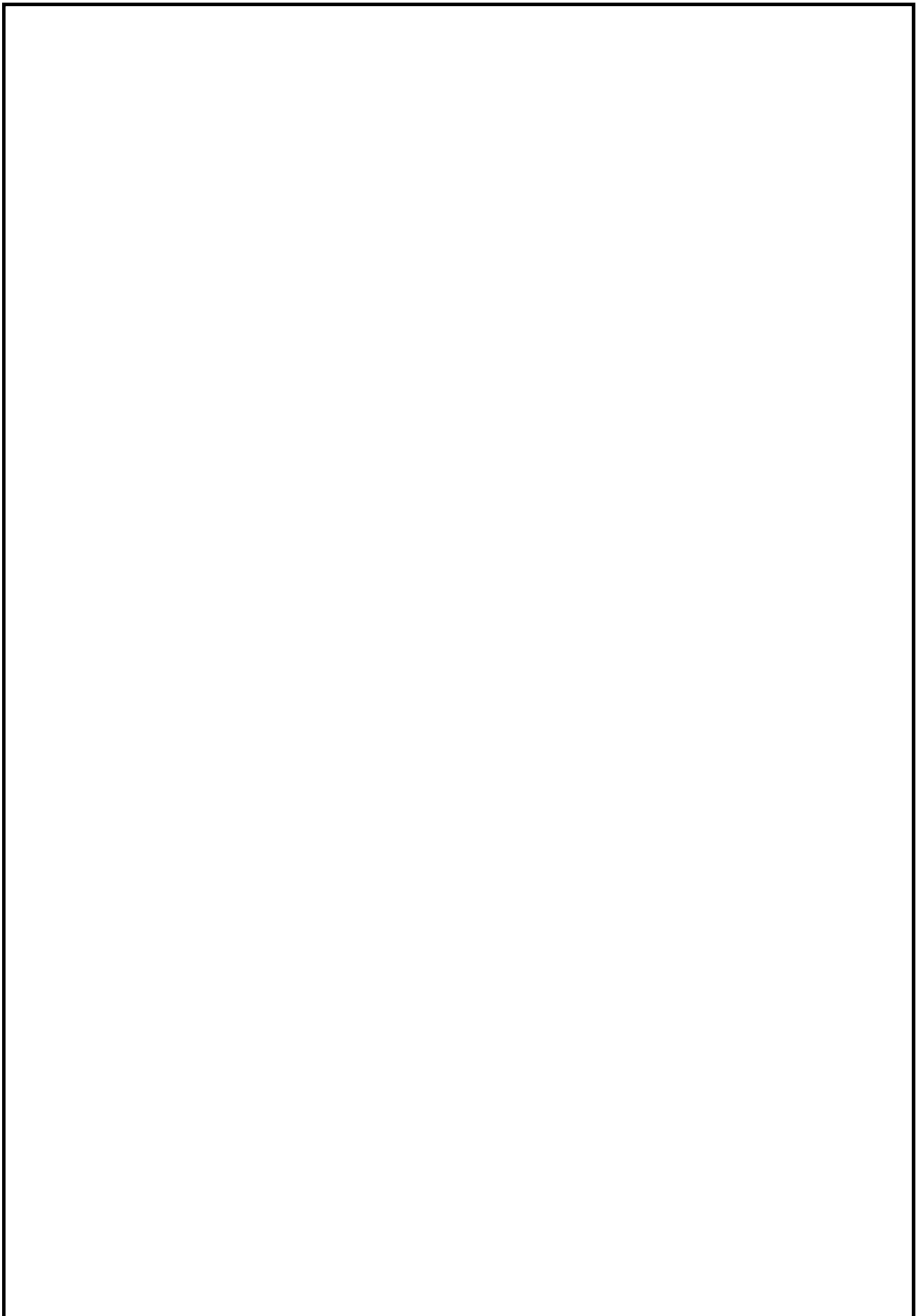
- обеспечение постоянного контроля степени загрязнения пищевой продукции, не допуская превышения установленных ПДК.

Совершенствование форм системы ведомственного (сельскохозяйственного и промышленного), государственного, общественного контроля качества и безопасности сырья и пищевых продуктов, их сертификация позволят повысить

качество пищевых продуктов, приблизив их уровень к требованиям мировых стандартов.

Одно из направлений деятельности по созданию безопасных продуктов питания - разработка новых наукоемких технологий производства здоровых продуктов.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8. Безопасность жизнедеятельности

Жизнедеятельность – это повседневная деятельность и отдых, способ существования человека. Безопасность жизнедеятельности - это наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой. Поэтому основная ее цель- защита человека от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение нормальных условий жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности - неотъемлемая составная и общеобразовательная часть подготовки и всесторонне развитой личности. БЖД изучает и решает вопросы безопасного взаимодействия человека со средой обитания (производственная, бытовая, городская, пригородная) и вопросы защиты от негативных опасных факторов чрезвычайной ситуации. Охрана труда освещает нормативно- техническую и законодательную базу охраны труда и вопросы ее реализации на предприятии. Это система законодательных, социально- экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда.

Производственная санитария и гигиена труда. Для обеспечения комфортных условий труда необходимо правильное взаимодействие «оператор- среда», иначе наблюдается заметное снижение работоспособности человека, возникают профессиональные заболевания. Изучением влияния условий жизни и труда на здоровье человека и разработкой мер профилактической защиты от заболеваний занимается наука- гигиена. Изучения трудовой деятельности и производственной среды занимается гигиена труда. Она разрабатывает нормативы, предупреждающие травматизм и профзаболевания. Санитария- практическое проведение в жизнь гигиенических мероприятий и требований. Они должны обеспечить здоровые условия труда, защиту окружающей среды. Оптимальный микроклимат рассчитывается для всего объема рабочего пространства, где находится рабочий. Рабочим объемом следует считать условно выделенную трехмерную зону, где рабочему приходится находиться не менее 30%

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

рабочего времени. По физическому напряжению работы делятся на три категории: -- легкие, не требующие физического напряжения; -- средней тяжести – когда напряжение есть, но небольшое; --тяжелые работы, требующие, постоянного физического напряжения. При планировании работ всегда следует учитывать физическую нагрузку для работающего и не превышать установленных норм.

Таблица 13.

Период года	Категория работ	Показатель микроклимата		
		Температура воздуха	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха м/с
холодный	легкая	20	45	0,2
	Средней тяжести	18	45	0,3
	тяжелая	15	45	0,3
теплый	легкая	27	49	0,2
	Средней тяжести	20	50	0,4
	тяжелая	20	45	0,5

Оптимальное давление при всех видах работы 760 мм рт. столба. Для измерения температуры используют спиртовые термометры; для определения влажности- психрометры, скорости воздуха- анемометры, атмосферного давления- барометры. Физико- химический состав воздушной среды на рабочем месте поддерживается с помощью вентиляции с подогревом. Промышленное освещение классифицируется на естественное, искусственное и комбинированное. Естественное освещение оказывает положительное действие на человека, оно делится на человека, оно делится на верхнее(свет проникает через специальные световые проемы в перекрытиях зданий) и боковое (свет проникает через окна). Комбинированное включает в себя верхнее и боковое естественное освещение. Искусственное освещение осуществляется с помощью электроламп, люминесцентных ламп, различных светильников. К искусственным источникам освещения предъявляются следующие требования:

электробезопасность, пожароопасность, взрывобезопасность равномерность освещения, бесшумность, минимальная пульсация ослепления, отсутствие или ограничение прямого блеска.

Техника безопасности. Данный раздел безопасности жизнедеятельности изучает и осуществляет мероприятия по охране и защите от электрического тока, обеспечение безопасности систем, работающих под давлением, безопасность при работе с механическим оборудованием, вопросами земледелия. Обучение и инструктаж работников по безопасности труда на предприятии проводят руководители подразделений под контролем инженера, ответственного по охране труда, техники безопасности и производственной санитарии в соответствии с ГОСТ12.0.004-79, ОСТ46.0.126-82 «ССБТ организация обучение охране труда в сельском хозяйстве. Общие положения» и ОСТ46.0.141-83 «ССБТ Процессы производственные в сельском хозяйстве. Общие требования безопасности», которые имеются на предприятии и соблюдаются неукоснительно. Электробезопасность соблюдается по ГОСТ121019ССБТ. для того чтобы обеспечить электробезопасность на предприятии используются следующие средства: - защитное заземление – это преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом механических токоведущих частей, которые могут оказаться под напряжением; - зануление – преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических токоведущих частей электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением. Все производственные помещения оборудованы молниезащитными устройствами в соответствии с «Указаниями по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений (СН305-77) За неисправностями в электросетях и аппаратах следит дежурный электрик: чтобы исключить искрение, короткое замыкание, сверхдопустимый нагрев изоляционного кабеля или провода. Перед приведением в пожаробезопасное состояние электрическая сеть отключается. Электротехническая часть мельниц включает:

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

электрооборудование; силовое электрооборудование; искусственное освещение; заземление и защиту от статического электричества; молниезащиту; светоограждение; дистанционное автоматизированное управление и автоблокировку электродвигателей; производственную и аварийную световую и звуковую сигнализации; дистанционное измерение температуры зерна. Основными приемниками электрической энергии на предприятиях являются двигатели (силовая нагрузка) и освещение.

Мощность электродвигателей зависит: от производительности оборудования, культуры перерабатываемого зерна, стекловидности, вида вырабатываемой продукции и ее качественных показателей, а также от состояния оборудования.

Все электродвигатели по роду тока делят на двигатели постоянного и переменного тока. По сравнению с двигателями постоянного тока асинхронные электродвигатели, работающие на переменном токе, проще, дешевле и надежнее в эксплуатации.

В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) производственные помещения делят на:

сухие - с относительной влажностью не более 60%;

влажные - от 61 до 75%;

сырые - более 75%;

особо сырые - близко к 100%;

жаркие - с температурой более 300С;

пыльные, в которых при производстве продукции выделяется технологическая пыль, проникающая внутрь машин, аппаратов.

Пожароопасные помещения разделяют (ПУЭ) по следующим классам:

П-1, в которых применяют или хранят горючие жидкости с температурой вспышки паров выше 45 °С;

П-11, в которых выделяются горючая пыль или волокна, переходящие во взвешенное состояние.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Зерноочистительное отделение мельницы относят к пожароопасному классу П-11. По надежности электроснабжения основные электроприемники относятся в основном ко второй и частично к третьей категориям.

Около электродвигателей предусматривают индивидуальные и групповые кнопочные станции или пакетные выключатели для их местного управления или аварийного останова. Силовую распределительную сеть к электродвигателям выполняют небронированными кабелями с полихлорвиниловой (ПХВ) изоляцией и оболочкой, прокладываемыми на кабельных каналах. В местах возможных механических повреждений проводку выполняют в стальных трубах.

Напряжение сети рабочего и аварийного освещения принимают равным 380/220 В, а сети ремонтного освещения - 24 В переменного тока. Рабочее и аварийное освещение включают одновременно. При нарушении рабочего освещения аварийное должно обеспечивать минимальную освещенность в основных проходах для эвакуации людей. В производственных помещениях устанавливают пыленепроницаемые светильники, а во вспомогательных - светильники для нормальных помещений.

Для ремонтного освещения применяют переносные взрывозащищенные светильники с лампами, накаливанию, включаемые в сеть напряжением 24 В через штепсельные розетки. Управление и защиту групповой и осветительной сети выполняют автоматическими выключателями, установленными на осветительных щитках. Защиту питающей электросети от КТП до осветительных щитков предусматривают автоматическими выключателями. Групповую распределительную сеть рабочего и аварийного освещения выполняют небронированным кабелем с ПХВ изоляцией и оболочкой, проложенным открыто на кабельных металлоконструкциях и частично на тросах.

Заземление и защиту от статического электричества всего электрооборудования и средств ДАУ осуществляют:

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

высоковольтное оборудование и щиты КТП, распределительные силовые и релейные панели управления, щиты сигнализации, щитки осветительные и групповые, кнопочные станции и электродвигатели при помощи полосовой стали 20 x 4 мм;

корпуса светильников присоединением к нулевому проводу (жиле) осветительной группы; стальные несущие тросы для прокладки кабелей заземлением с двух сторон при помощи полосовой стали; стальные трубы, лотки и другие металлоконструкции, на которых прокладывают провода и кабели, должны иметь непрерывное заземление при помощи полосовой стали и стальных тросиков. При подсчете мощности электродвигателя следует учитывать возможность изменения физических свойств зерна, поэтому общую потребную мощность необходимо увеличить на 10%. Потребная мощность для каждого отделения мельницы ориентировочно распределяем следующим образом:

на подготовительное отделение - 18%;

на размольное отделение - 77%;

на выбойное отделение - 5%.

Охрана труда изучает актуальные вопросы производственной санитарии и травматизма, основные пожарно-технические сведения и общие правила пожарной безопасности на предприятиях пищевой промышленности, специфические особенности производства и требования безопасности при эксплуатации основного и вспомогательного технологического оборудования.

Законодательство об охране труда основывается на положениях, закрепленных Конституцией РФ, где отмечено, что государство заботится об улучшении условий труда, его научной организации, о сокращении, а в дальнейшем и полном вытеснении тяжелого физического труда на основе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов во всех отраслях АПК.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Планировку и устройство территории предприятия, а также расположение зданий и других объектов осуществляли в соответствии с учетом технологического процесса, техники безопасности и промышленной санитарии.

В свою очередь производительность и результаты труда во многом зависят от санитарно-гигиенических условий. На мельнице созданы все материальные и санитарно-гигиенические условия труда для работников предприятия.

Метеорологические условия в производственных помещениях (температура, влажность, давление, скорость движения воздушного потока и чистота воздуха) оказывают большое влияние на здоровье и работоспособность человека. Поэтому на мельнице созданы оптимальные микроклиматические условия.

Для оздоровления воздушной среды производственных помещений и создания нормальных условий труда на мельнице предусмотрено вентилирование воздуха.

Промышленная вентиляция - одно из самых мощных средств оздоровления условий труда, повышения его безопасности и производительности. Вентиляция создает наиболее благоприятные условия для эффективного ведения технологического процесса, улучшения качества продукции, сохранения оборудования, уменьшения расхода электроэнергии. Роль вентиляции не ограничивается только санитарно-гигиеническим значением, она имеет и большое технологическое, противопожарное и взрывобезопасное значение.

По способу перемещения воздуха различают вентиляцию естественную, когда обмен воздуха в помещении происходит вследствие разности объемных весов и давлений внутреннего и наружного воздуха или под действием ветра, и вентиляцию механическую, когда обмен воздуха в помещении осуществляется при помощи вентиляторов.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По способу организации обмена воздуха вентиляцию подразделяют на общую и местную. Общая вентиляция обеспечивает санитарно-гигиенические нормы при обмене воздуха во всем объеме помещения. Местная вентиляция предназначена для удаления пыли и вредных выделений непосредственно у мест образования и для удаления влаги, избыточного количества тепла и создания разрежения в защитных кожухах машин.

На предприятиях по переработке зерна многие производственные процессы (очистка, измельчение, шелушение зерна), связанные с применением машин с быстровращающимися и колеблющимися рабочими органами, сопровождаются шумом и вибрацией, уровень которых превышает нормы, что отрицательно будет сказываться на здоровье работников и производительности труда. Поэтому на мельнице для уменьшения вредных вибраций в машинах с колебательным движением рабочих органов применяем сдвоенные рабочие органы, колеблющиеся навстречу друг к другу и взаимно уравнивающиеся. Машины, вызывающие колебания, устанавливаем на амортизаторах, виброизолированных от конструкций зданий. Всасывающие и выхлопные воздухопроводы с вентиляторами соединяем гибкими патрубками.

Немаловажную роль в организации работы человека имеет освещение производственных помещений. На мельнице освещение производственных помещений обеспечивает достаточную и равномерную освещенность рабочих мест и безопасность труда. Также на предприятии предусмотрено аварийное освещение.

Для защиты рабочего от неблагоприятных воздействий внешней среды (механических, химических и термических) на предприятии применяют средства индивидуальной защиты - спецодежду, спецобувь, предохранительные приспособления.

Анализ опасных зон по взрыво- и пожароопасности на предприятии и инженерные предложения по их локализации

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						50
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Развитие отраслей пищевой промышленности связано с концентрацией производства, созданием больших и сложных сооружений, сосредоточением готовой продукции, сырья и вспомогательных материалов.

Пожарная профилактика - это комплекс инженерно-технических и организационных мероприятий, направленных на обеспечение противопожарной защиты объектов отрасли.

Основными задачами пожарной профилактики являются разработка и осуществление мероприятий, направленных на устранение причин, которые могут вызвать пожар; на ограничение распространения возможных пожаров; на создание условий для безопасной эвакуации людей и имущества в случае пожара; на обеспечение успешного тушения возникших пожаров.

По пожарной опасности мукомольный завод относится к категории Б и В. В связи с этим на территории предприятия предусмотрена сеть пожарных подъездов к зданиям, сооружениям и источникам водоснабжения и пожарным водоемам.

При проектировании мельницы учитывали противопожарные разрывы между зданиями, не позволяющие огню переброситься с одного здания на другое. Величина разрывов зависит от огнестойкости смежных зданий, которая составила не менее 10-20 метров. Для предупреждения распространения пожара по высоте здания служат огнестойкие междуэтажные перекрытия.

На мельнице используются первичные средства пожаротушения, размещенные в специальных шкафах, имеются также ящики с песком. В производственных помещениях и на каждом этаже имеется необходимое количество огнетушителей.

В случае возникновения пожара или аварии на мельницы предусмотрены эвакуационные выходы, которые обеспечат безопасную и быструю эвакуацию людей. План эвакуации людей на случай пожара из любого производственного помещения имеется на всех этажах здания.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Персональная ответственность за пожарную безопасность на предприятии возлагается на его руководителя, а на производственных участках, в цехах - на мастеров и начальников цехов. Инструкция по технике безопасности при обслуживании эксплуатации оборудования.

Технологические процессы приема, очитки, выработки муки и т.д. связаны с применением большого количества машин, станков, аппаратов различных типов и конструкций.

Наряду с облегчением условий труда оборудование в случае несоблюдения требований безопасности при конструировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации может представлять опасность для обслуживающего персонала.

Под опасной зоной машин, станков, аппаратов, механизмов понимают пространство, в котором постоянно или периодически действуют или возникают факторы, опасные для жизни обслуживающего персонала.

Конструкция машин, станка, аппарата, установки, механизма должна обеспечивать не только прочность и жесткость отдельных узлов и деталей, высокие технико-экономические показатели, технологический эффект, производительность труда, качество продукции и рентабельность, но и оптимальные санитарно-гигиенические и безопасные условия труда.

Для наблюдения за работой закрытых деталей и узлов в кожухе машины установлены смотровые окна. Машину оснащены устройствами, предупреждающими от перегрузок, отключающими ее при падении напряжения в электрической сети.

Движущиеся части оборудования, представляющие опасность для обслуживающего персонала, ограждены. Съёмные и откидные ограждения рабочих органов обеспечены блокировкой, прекращающей работу оборудования при съеме или открывании ограждения. Для предупреждения об опасности имеются звуковые, световые и цветовые сигнализаторы, которые установлены в зонах видимости и слышимости персонала. Части

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

оборудования, которые представляют опасность для людей, окрашены в сигнальные цвета. На них нанесены знаки безопасности.

Например, при эксплуатации моечных и увлажнительных машин необходимо следить за тем, чтобы кожухи машин не пропускали воду. Машины устанавливают в металлических или бетонных корытах с высотой бортов 50...75 мм. Во время работы моечной машины и отжимной колонки нельзя выгребать зерно из шнеков корыта и вынимать случайно попавшие туда посторонние предметы. Рабочую поверхность машин очищают сильной струей воды. Диски увлажнительных машин необходимо отбалансировать, струя воды должна быть равномерной, течь воды в арматуре, трубах и резервуарах не допускается.

Подогреватели зерна должны быть герметичными и не пропускать воду и пар в производственное помещение. Для предотвращения аварий секции подогревателя перед их установкой в машину проверяют их под давлением, в 1,5-2 раза превышающим максимальное рабочее давление данного аппарата. Кроме того, устанавливают предохранительные клапаны, манометры и термометры на высоте не более 2 м в доступном и удобном месте.

Магнитные колонки представляют собой набор магнитных подков через которые проходит продукт. Очищают магниты от налипших частиц металлов при помощи специальных щеток или деревянных скребков.

При эксплуатации камнеотделительных машин необходимо следить за тем, чтобы они вращались равномерно без ударов и стуков.

Триеры обеспечивают аппаратурой защиты для останковки привода при перегрузке либо завале продуктом. При работе триеров следят за герметичностью кожухов и эффективностью аспираторов.

Радиальные или продольные бичи обоечных машин должны быть надежно закреплены, а бичевые барабаны отбалансированы. Во время работы машин не разрешается вынимать ситовые рамы и открывать люки наждачных и металлических барабанов. Наждачная масса абразивных барабанов должна быть прочной, не иметь трещин, не отслаиваться от обечаек.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Опасная зона у сепараторов с возвратно-поступательным движением ситового кузова - это привод эксцентрикового колебателя, аспирационных и питающих шнеков. Ситовые рамы во время работы не должны самопроизвольно выпадать или перемещаться в пазах. Их надежно закрепляют специальными приспособлениями, устанавливаемыми с боковых сторон, и болтовыми соединениями с передней и задней сторон. Перед пуском сепаратора необходимо убедиться в уравниваемости кузовов, отсутствии стуков и повышенной вибрации.

Согласно действующей технике безопасности при внутреннем осмотре машин, находящемся в длительном выключении или неисправном состоянии снимают приводные ремни, отключают от электрической сети, а около места пуска оборудования вывешивают плакат "Оборудование неисправно" и др. При возникновении пожароопасной ситуации в производственном помещении технологическое, транспортное, вентиляционное и аспирационные установки подлежат немедленному выключению. Не допускается работа машин, при неисправной вентиляции в виду выделения пыли, а также с открытыми люками, крышками или дверками.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						54
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

СМЕТА РАСХОДОВ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ

В таблице 6 оценена полная стоимость нижнего уровня.

Таблица 6 Общая стоимость приборной конфигурации нижнего уровня

Наименование	Цена за ед., €	Кол.	Всего, €
Ввинчивающийся термометр сопротивления низкого давления с соединительной головкой	98	2	196
Термометр сопротивления для монтажа в трубопроводы и резервуары.	89	1	89
Измерительный преобразователь для монтажа в головку зонда «SITRANS TK-L»	59,7	3	179,1
Магнитно-индуктивный измерительный датчик MAGFLO MAG 1100 Food со встроенным измерительным преобразователем MAG 6000 I	218	5	1090
Частотный преобразователь MICROMASTER 410. Мощность 0,75кВт	256	1	256
Поточный сверхвысокочастотный влагомер MICRORADAR-114C	1288	1	1288
Электропневмопреобразователь ЭП3211 с входным сигналом – 4...20мА.	60	1	60
The Probe - компактный ультразвуковой уровнемер	760,5	1	760,5
Весоизмерительная платформа весового дозатора муки	4037	1	4037
ИТОГО по нижнему уровню:	7955,6 €		

В таблице 7 представлена стоимость верхнего и среднего уровней.

Таблица 7 Общая стоимость среднего и верхнего уровней

Наименование	Цена за	Кол.	Всего,
--------------	---------	------	--------

	ед.,€		€
Контроллер SIEMENS S7-312, рабочая память 32 кб	292	1	292
Карта памяти ММС для МПК на 2 Мб	238,7	1	238,7
Модуль ввода аналоговых сигналов (AI, 8 каналов) SM 331 с входным унифицированным сигналом 4...20 мА	516	1	516
Модуль вывода аналоговых сигналов (АО, 4 канала) SM 332 с выходным унифицированным сигналом 4...20 мА	459	1	459
Модуль ввода дискретных сигналов (DI, 8 каналов) SM 321 с входом по напряжению =24В	126	1	126

Продолжение (Таблица 7)

Наименование	Цена за ед.,€	Кол.	Всего, €
Модуль вывода дискретных сигналов (DO, 8 каналов) SM 322 с выходным сигналом по напряжению =24В, релейный выход	170	1	170
Фронтальный штекер на 20 клемм с контактами-защелками	21	2	42
Фронтальный штекер на 40 клемм с контактами-защелками	33	2	66
Блок питания PS 307 на 5А со входным напряжением ~120/230В и выходным =24В	130	1	130
Блок питания SITOP modular =24 В/5 А	130	2	260
Блок бесперебойного питания фирмы SIEMENS – DC-UPS 6 А	130	1	130
Модуль батареи для DC-UPS 6 А на 12 Ач	130	1	130
Коммуникационный процессор Industrial Ethernet	620	1	620

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

CP 343-1 Lean 10/100Мбит/с, TCP+UDP, RJ-45			
DIN-рейка длиной 830 мм	42,9	1	42,9
Пакет программного обеспечения STEP 7 v. 5.4	1631	1	1631
SCADA-система SIMATIC WinCC v. 6.2 RunTime на 128 переменных	2115	1	2115
Промышленный компьютер 19" стоечного исполнения SIMATIC Rack PC 547B: <ul style="list-style-type: none"> - процессор – Core 2 Duo E6600(2.4 ГГц); - ОЗУ – DDR SDRAM Dual channel 1024 Мб; - жесткий диск – 250 Гб serial ATA; - DVD/CD-RW – 16/48-скоростной; - встроенный Ethernet 10/100 Мбит/с (RJ 45); - floppy дисковод. 	1587	1	1587
Монитор 19" Fujitsu-Siemens SCENICVIEW P19-3	270	1	270
USB клавиатура	69	1	110
USB мышь	30	1	30
Источник бесперебойного питания IPPON Smart Power Pro 1400	70	1	70
Операционная система Microsoft Windows XP Professional SP2	160	1	160
Черно-белый лазерный принтер HP LaserJet 1200	150	1	150
ИТОГО по среднему и верхнему уровню:	9345,6 €		

Итого получаем, что общая стоимость составляет **17301,2 €** или **43010783,2 сум** по курсу ЦБ РУз от 23.05.12.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист 57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

В данной ВКР была разработана система автоматизированного управления технологической линии ГТО зерна. В результате были получены структурная, функциональная схемы, электрические принципиальные схемы цепей управления и силовых цепей, также был произведен расчет и выбор сечения силового кабеля и выбрана пускорегулирующая аппаратура.

Пускорегулирующая аппаратура подобрана в соответствии с категорией помещений зерноочистительного отделения мельницы, в котором расположена линия ГТО зерна.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		58

Список литературы

1. Карпов Ф. Ф., Козлов В. Н. Справочник по расчету проводов и кабелей – Москва, 1969 г.
2. Арнополин А. Г., Шевченко Н. Ф. Взрывозащищенная пускорегулирующая аппаратура и аппаратура управления” – Москва, 1970 г.
3. Артимович П.В. Автоматизация производственных процессов на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях. М., «Колос», 1973.
4. Птушкин А.Т. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна. – 1985.
5. Мартыненко И.И. Проектирование систем автоматики. -1990
6. Демский А.Б. и др. Справочник по оборудованию зерноперерабатывающих предприятий. М.”Колос”, 1970, 432 с.
7. Демский А.Б. и др. Оборудование для производства муки и крупы. М.Агропромиздат, 1990.
8. Соколов А.Я и др. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработки зерна. М. “Колос”, 1984.
9. Соколов А.Я. и др. Основы расчета и конструирования машин и автоматов пищевых производств. М. Машиностроение, 1969.
- 10.Трисвятский Н.А. и др. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М. Агропромиздат, 1991.
- 11.Егоров Г.А. Технология муки, крупы и комбикормов. М. “Колос”, 1984,376 с.
- 12.Егоров Г.А. Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства. М. “Колос”, 1979, 368 с.
- 13.Демский А.Б. и др. Комплексное оборудование мукомольных заводов. М. Агропромиздат, 1985, 216 с.
- 14.Цециновский В.Н., Птушкин Г.Е. Технологическое оборудование зерноперерабатывающих предприятий. М. “Колос”, 1976, 368 с. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах.(часть 1и2) М. Роскомхлебопродукт 1991 53; 75 с.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

15. Личко И.М. Технология переработки продукции растениеводства. Под ред. М. Колос 2000. 552с.
16. Беркутова Н.С., Швецова И.А. Технологические свойства пшеницы и качество продуктов переработки. М Колос 1984 -243 с.
17. Клеев И.А. Значение температуры при хранении зерна. М., Заготиздат, 1947, 25. Кншинидев М.И. Биохимия пшеницы. М., - Л., Сельхозгиз, 1951
18. Козьмина Е.П., Бутман Л.А., Ильина В. Н, Наумова А.Т., Некоторые новые данные о промежуточном и прикрепленном белке эндосперма пшеницы. "Труды ВНИИЗ" 1959, вып.36,30.
19. Кретович В.А. Физико-биохимические основы хранения зерна. М., Изд. АН. СССР 1945.
20. Лыков А.В. Явление переноса в капиллярно-пористых телах. М.,-Л., ГИТТЛ, 1954_
21. Лыков А.В. Теория сушки. М., "Энергия", 1968, Любарский Л.Н. Рожь "Хлебоиздат" 1957
22. Тетренко Т.П. Технологическое значение структуры пшеничного зерна. - "Известия вузов, пищевая технология", 1968, №4.
23. Пригожин И., Дерей Р. Химическая термодинамика. Новосибирск, "Наука". 1966
24. Мерко И.Т. Технология мукомольного и крупяного производства. М. Агропромиздат, 1985, 288 с.
25. Гаметский Р.Р. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий. М. Агропромиздат, 1990, 271
26. Романов А.И., Тихомиров Е.П. Практикум по оборудованию предприятий по хранению и переработке зерна. М. "Колос", 1981, 145 с.
27. Гамецкий Р.Р., Рудай Т.З. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий. М. "Колос", 1978 - 10 шт.
28. Конарев Ф.М., Пережогин Н.В и др. Охрана труда. Агропромиздат, 1988.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

29. Бутковский В.А. Мукомольное производство. М. "Колос", 1993
 Бутковский В.А, Мерко А.И, Мельников Е.М. Технология зерноперерабатывающих производств. М Иптограф сервис, 1999 с-472.
30. Егоров Т.А. Малая мельница, устройство, технология, качество муки. Практическое руководство. М., 1998. Александров К.Г. Анатомия растений М.,: "Высшая школа" 1996, Белов С.В. и др. Беркутова Н.С. Влияние гидротермической обработки на микроструктуру и технологические свойства пшеницы. - Мукомольно-элеваторная промышленность"; 1964, №9. Бороноева Г.С., Казаков Е.Д., Немобина Г.М., Шурыгина В. А.

					ТКТИ-ФТПП-ИАУ-2013-38-09 АУ	<i>Лист</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		