

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ФАКУЛЬТЕТ «ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»  
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

выпускной квалификационной работы на тему  
«Организация технологии мельницы производительностью  
150 т/с с выходом 75% 2-х сортной муки»

Зав.кафедрой

доц.Серкаев К.П.

Руководитель выпускной  
квалификационной работы:

ст.пр.Саидходжаева М.А.

Выполнил выпускную  
квалификационную работу:

Мамадалиева Н.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение.....	
2. Теоритические основы производства.....	
3. Обоснование технологической схемы.....	
4. Описание технологической схемы.....	
5. Характеристика сырья и готовой продукции	
6. Расчет и подбор оборудования.....	
7. Описание основного оборудования.....	
8. Технохимический контроль.....	
9. Охрана труда.....	
10. Экология.....	
11. Гражданская оборона.....	
12. Автоматизация основного оборудования...	
13. Экономический расчет.....	
14. Список использованной литературы.....	

## ВВЕДЕНИЕ

Прогрессивные изменения, происходящие в Узбекистане, его огромные природные богатства, производственный, научно-технический и интеллектуальный потенциал, уникальное национально-культурное наследие делают наш край привлекательным для политиков, бизнесменов и простых людей со всех концов мира.

Стержневой линией государственного обустройства Республики Узбекистан является твердое и целенаправленное следование собственным путем, учитывающим непростой опыт стран, прошедших тернистый путь становления, и вместе с этим специфические особенности республики и менталитета народа. Эти принципиальные положения, как два источника, органически соединяясь воедино, создают то мощное течение, которое с каждым днем, набирая силу и опыт, должно быть направлено на обновление и прогресс нашего общества и государства.

Ключевым звеном экономических преобразований определена реформа в сельском хозяйстве. Проблемы развития аграрного сектора являются определяющими во всей стратегии перехода Узбекистана к рынку. Поэтому сельское хозяйство постоянно будет в центре проводимых экономических реформ, ведь это основа нашей экономики, исход всех экономических преобразований зависит от того, насколько глубоко пойдут реформы на селе.

В 1994 г. на сессии Президент республики Узбекистан И.А.Каримов объявил зерновую независимость, поставив перед государством задачи:

- сократить посев хлопчатника на 50 %;
- завозить высокоурожайное семенное зерно с высокими хлебопекарными свойствами из Краснодарского НИИ;
- полностью усовершенствовать посев зерна;
- построить более 10 заводов для обработки завозного зерна в г. Андижане.

Мукомольная промышленность Узбекистана добилась значительных успехов в своем развитии, ее дальнейшее совершенствование связано с широким использованием достижений науки и техники. С 1988 года в

республике реализуется программа по техническому перевооружению предприятий мукомольной промышленности на базе комплектного высокопроизводительного оборудования.

Основными направлениями при реконструкции и техническом перевооружении предприятий являются:

- дальнейшее развитие и широкое внедрение в практику систем автоматического управления;
- разработка эффективности мер защиты окружающей среды от загрязнения пылевыми выбросами и отработанными сточными водами;
- дальнейшее совершенствование существующих средств механизации трудоемких процессов и разработка новых, существенно снижающих долю ручного труда;
- совершенствование средств техники безопасности и условий труда обслуживающего персонала.

Мельница - это полностью механизированное поточное производство. Поэтому основное направление интенсификации производства это внедрение автоматического контроля и управления отдельными этапами технологического процесса.

## ТЕОРИТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА

Поступающее на предприятие зерно принимается на мельничный элеватор, где оно хранится в различных силосах, согласно качественных удостоверений. Зерно в элеваторе предварительно очищается от крупных сорных примесей на скальператорах и на сепараторах А1-БИС-100. Предварительно очищенное зерно с элеватора потоком передается по самотечной трубе в мельницу.

В мельницах зерно предварительно подготавливают к помолу, очищая его в зерноочистительном отделении. Для бесперебойной работы размольного отделения при возможных колебаниях его производительности зерноочистительное отделение должно иметь производительность, превышающую суточную переработку зерна на 10...20% . Подготовка зерновой массы сводится к очистке от примесей, обработке поверхности зерна, снижению зольности зерна, обеспечению оптимальной его влажности при подаче в размольное отделение.

Процесс подготовки зерна к помолу состоит из трех этапов:

- **первый** : предварительная очистка зерна - отделение от зерна примесей, отличающихся от него по ширине, длине и толщине, а также аэродинамическим свойствам, а также очистка поверхности зерна;
- **второй**: кондиционирование зерна - мойка или мокрое шелушение, увлажнение, отволаживание, а также снижение зольности;
- **третий**: окончательная очистка зерна - снижение зольности, отделение примесей по ширине, толщине, плотности; доувлажнение перед I драной системой, уничтожение зараженности.

Предусмотрен также тщательный отбор металломагнитных примесей. В зерноочистительном отделении, кроме технологического оборудования, необходимо устанавливать автоматические весы в начале и конце технологического процесса. Весы служат для учёта зерна, поступающего в размольное отделение, а также для учёта на всех последующих операциях подготовки зерна к помолу.

В машинах зерноочистительного отделения почти все операции сопровождаются большим выделением пыли. Для её удаления применяют аспирационное оборудование.

Первый этап очистки зерно проходит в сепараторах с круговым поступательным движением рабочих органов. Для выделения минеральных примесей устанавливают камнеотделительные машины вибропневматического действия. Для выделения мелких, лёгких и низко-натурных примесей можно использовать концентратор. Зерно от примесей, отличающихся от основной культуры длиной, очищают в дисковых куколе- и овсюгоотборочных машинах. В вертикальных обоечных машинах зерно подвергают шелушению с частичным отделением верхних покровов.

Второй этап очистки проходит в моечных или в машинах мокрого шелушения. Вместо них можно применять машины интенсивного увлажнения зерна. При необходимости можно использовать увлажнительный аппарат, затем зерно поступает в бункера для отволаживания. Первичное отволаживание продолжается в течении-16 часов (в зависимости от качества зерна время регулируется), вторичное-8 часов.

Затем зерно подвергается третьему этапу очистки. В обоечных машинах поверхность зерна очищается, частично отделяются плодовые оболочки. Скрытая заражённость зерна снижается в результате ударного действия в энтолейторах. Заключают процесс очистки зерна вертикальные воздушные сепараторы, где частицы оболочек зерна и зародыша отделяются воздухом.

Каждый этап очистки предусматривает магнитный сепаратор -для выделения металломагнитных примесей.

В результате очистки получают зерновые отходы I, II и III-категорий. Отходы I и II – считаются годными и передаются в комбикормовый цех для использования в качества сырья комбикормов, III-категории считаются негодными и подлежат уничтожению.

Размольное отделение (измельчение зерна). При производстве муки процесс измельчения зерна является одним из важных, так как в

значительной мере влияет на выход и качество готовой продукции. Технологические приёмы и машины, применяемые для измельчения, в значительной степени определяют технико-экономические показатели мукомольного завода.

Измельчением называют процесс разрушения твёрдых тел под действием ударных или ударно-истирающих внешних сил.

Измельчение в вальцовых станках. Основные факторы, влияющие на процесс измельчения – это структурно-механические и технологические свойства зерна, кинематические и геометрические параметры парноработающих вальцов и нагрузка на машину. Наибольшее влияние на эффективность процесса оказывают стекловидность и влажность зерновой массы. Зерно с более высокой стекловидностью обладает повышенной прочностью и требует больших энергетических затрат на измельчение. Повышенная влажность зерна снижает выход промежуточных продуктов на крупнообразующих системах.

Двухсортные помолы зерна пшеницы ( с общим выходом муки 75 и 78%) проводят на мукомольных заводах, технически менее оснащённых или когда качество зерна не позволяет получить муку высшего сорта. Драной (крупнообразующий) процесс. Его назначение извлечь из эндосперма на первых драных системах возможно большее количество промежуточных продуктов в виде крупок и дунстов и небольшое количество муки, а на последних системах отделить от оболочек оставшиеся частицы эндосперма. Дранные системы состоят из вальцевых станков и просеивающих машин. Мука с драных систем в зависимости от её качества поступают в потоки муки первого или второго сорта. Все остальные продукты (крупки и дунсты) являются промежуточными , и их направляют на обогащение и размол.

Сортировочные системы. Схемы рассевов I, II и III др.с. не позволяют чётко разделить на фракции по крупности такие продукты , как средняя и мелкая крупка, дунст и мука. Для повышения приемной способности рассевов, эффективного сортирования этих продуктов вводят так называемое двухэтапное сортирование.

Вымольный процесс. Для более эффективного вымола сходовых продуктов в дражном процессе применяют бичевые машины. Задача их заключается в отделении остатков эндосперма от оболочек, в результате ударного воздействия бичевых машин на обрабатываемый продукт, взаимотрения частиц продукта и трения их об элементы подвижных рабочих органов машины, а также при прохождении продукта через отверстия в ситовом цилиндре.

Шлифовочный процесс. Шлифовочным называют процесс механического отделения от крупок сросшихся с ними частиц оболочек и зародыша. Этот процесс осуществляется в вальцовых станках при получении небольшого количества муки. Режим работы шлифовочных систем должен обеспечить наиболее полное отделение оболочек от крупок с небольшим дроблением последних и минимальным образованием муки.

Размольный процесс. Назначение процесса – измельчение в муку крупок и дунстов, полученных в дражном, шлифовочном процессах. Этот этап является завершающимся в технологическом процессе. С каждой размольной системы стремятся получить возможно большее количество муки минимальной зольности при оптимальных удельных нагрузках на технологические машины и минимальном удельном расходе электроэнергии. Так основной задачей размольного процесса является измельчение поступающих крупок и дунстов, режим измельчения каждой системы устанавливают так, чтобы обеспечить максимально возможное извлечение муки без ущерба для её качества.

Контроль муки. Назначение процесса – просеять всю готовую муку с тем, чтобы отобрать из неё случайно попавшие частицы оболочек или неизмельченные промежуточные продукты, что возможно в случае порыва мучных сит на рабочих расसेвах или в результате подсора в муку продуктов.

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

Муку вырабатывают в основном для реализации хлебопекарным предприятиям, поэтому целесообразно вырабатывать муку I и II сортов. Так как мука I сорта имеет лучшие хлебопекарные свойства и пищевые достоинства по сравнению с мукой высшего сорта.

Главные показатели, характеризующие хлебопекарные свойства муки – это количество и качество клейковины, газообразующая и газодерживающая способность муки.

Белки, образующие клейковину, сосредоточены главным образом в периферийных частях эндосперма. Мука высшего сорта отбирается из центральной части эндосперма, а в муку I сорта попадают и периферийные части эндосперма, поэтому в муке I сорта больше клейковины чем в муке высшего сорта .

А также мука I сорта богата витаминами и жирами, так как в неё попадают периферийные части эндосперма, которые богаты витаминами и жирами.

### Средний химический состав муки, % на сухое вещество

Таблица № 1

Сорт муки	белок	Крах-мал	Клетчатка	Пентозаны	сахар	жир	зола	Сырая клейковина
в/с	10,3	68,7	0,1	1,95	1,85	1,1	0,5	29
I-с	10,6	67,1	0,2	2,5	2,0	1,3	0,7	32
II-с	11,7	62,8	0,6	3,4	2,5	1,8	1,1	27
обойная	11,5	55,8	1,9	7,2	4,0	2,2	1,5	22

Муки I и II сортов вырабатывается с наименьшими затратами и меньшим количеством оборудования в технологическом процессе, чем при выработки муки высших сортов.

Выпускная квалификационная работа выполнена на основе Правил организации технологического процесса на мельницах.

## ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

**Зерноочистительное отделение мельницы.** Предварительно очищенное зерно с элеватора потоком передается по подземной галерее в мельницу № 2. В мельнице зерно предварительно подготавливают к помолу, очищая его в зерноочистительном отделении. Зерно, направляемое из элеватора в зерноочистительное отделение, соответствует следующим нормам качества:

- содержание сорной примеси - не более 1%, в т.ч. вредной не более 0.2 %
- содержание зерновой примеси - не более 5 %
- влажность - не более 15.5 %
- клейковина - не менее 25 % по количеству и не ниже второй группы по качеству.

В элеваторе специально для мельницы выделен 1 силос емкостью 250 тонн. Зерно из силоса взвешивается на автоматических весах ДН-100 и через транспортёр ТСЦ 50/20 поступает на норию № 60, которая поднимает зерно на 4-этаж и подает зерно в бурат, где от зерна отделяются крупные примеси (сход- отходы III- категории, проходом – зерно). Далее зерно поступает в сепаратор А1-БИС-12, где от зерна отделяются крупные, лёгкие (сход с первого сита), мелкие (проход через второе сито) примеси. Далее зерно поступает на камнеотборник РЗ-БКТ-100, где происходит отделение от зерна минеральных примесей. Далее очищенное зерно поступает на воздушный сепаратор РЗ-БАБ, где происходит очистка зерна от лёгких примесей с помощью воздуха и после на концентратор А1-БЗК-9, где просеивается на ситах в восходящем потоке воздуха, в результате чего зерно делится на легкую и тяжелую фракции и мелкие примеси. Во фракцию примесей попадает практически весь овсюг, поэтому концентратор успешно выполняет функции овсюгоотборочной машины. После зерно поступает на магнитный сепаратор У1-БМП, где металломагнитные примеси притягиваются к магнитам, а очищенное зерно выводится через выпускной конус. Далее зерно поступает на машины мокрого шелушения А1-БМШ. В результате мокрого шелушения зерна снижается зольность на 0.02-0.05 %, приращение влаги в зерне составляет 1.6 - 1.9 %, снимается около 0,1% оболочек. Сточная вода

поступает в отстойник для воды, а зерно поступает на замочные аппараты А1-БУЗ, здесь зерно увлажняется на 1,5 %, после зерно транспортёром РЗ-БКШ-315 направляется в бункера для I-го отволаживания, продолжительность отволаживания- 16 часов. Приращение влаги составляет 1 %. Зерно из бункеров I-го отволаживания выпускается при помощи регуляторов потока УРЗ-2 и подаётся транспортёром РЗ-БКШ-315 на вторичное увлажнение в аппарате А1-БУЗ и в бункер для II-го отволаживания, там зерно отволаживается в течении 8 часов, где зерно увлажняется до 1 %. Увлажнённое зерно выпускается при помощи регуляторов потока УРЗ-2 и подаётся транспортёром РЗ-БКШ-315 на магнитный сепаратор У1-БМП, где оно очищается от металломагнитных примесей. Далее очищенное зерно направляется на дополнительное увлажнение зерна в машине интенсивного увлажнения А1-БШУ-1 в течении 15 минут, где на обработку зерна используют минимальный расход воды при отсутствии сточных вод. На этом этапе влажность зерна повышается на 0,15...0,3%. Далее зерно проходит очистку от лёгких примесей на воздушном сепараторе РЗ-БАБ, после чего зерно направляется на магнитный сепаратор У1-БМП.

Зерно, подготовленное таким образом взвешивается на автоматических весах ДН-100, поступает в бункер над I драной системой.

Отходы, полученные при очистке зерна, I-II категорий направляются в бункер для кормовых отходов взвешиваясь на автоматических весах Д-20, а отходы III категории(негодные)отгружаются на автотранспорт и вывозятся на уничтожение.

В результате очистки зерна в зерноочистительном отделении мельницы перед поступлением его на I драную систему зерно должно иметь следующие показатели качества:

- содержание сорной примеси - не более 0.4 %
- содержание зерновой примеси - не более 4 %
- влажность зерна - 15.5 - 16.5 %
- снижение зольности зерна на - 0.06 %

**Размольное отделение мельницы.** Зерно и продукты его переработки размалываются в вальцовых станках А1-БЗН. На всех системах размольного процесса предусмотрены рифленные вальцы. Продукты измельчения сортируются в четырехприемных отсевах типа ЗРШ –4М.

**Драной процесс** построен на 5 драных системах, из которых первые три системы являются крупнообразующими. Продукты измельчения этих систем сортируются в 2 этапа. Мелкая крупка, жесткий и мягкий дунсты направляются на 1-ую сортировочную систему. Крупки и дунсты 1,2.и 3 -ей драных систем и 1-ой и 2-ой сортировочных систем направляются на шлифовочную систему. 2 и 3-ая драные системы разделены на крупную и мелкую. Для снижения нагрузки на отсевы драных систем после вальцовых станков установлены бичевые машины, которые делят измельченный продукт по крупности на две фракции(сход направляют на вальцевый станок следующей системы, а проход на отсев данной системы). Вымол оболочек происходит в бичевых машинах МБО, установленных после вальцевых станков 4 , 5-ой драных систем и на пересев отрубей. Продукты вымола 4-ой 5-ой драных систем направляются на 6 и 8 размольные системы и на пересев отрубей. Проходы вымольных машин направляются на контроль муки 2 сорта. Сходом со всех вымольных машин получают отруби. Крупная крупка получается только с 1 и 2-ой драных систем, мука в драном процессе отбирается с 3, 4 и 5 драных систем. Одна из особенностей драного процесса - получение большого количества отрубей крупных размеров с небольшим содержанием эндосперма. В драном процессе получается 80-85 % общего количества отрубей.

**Сортировочные системы.** В схему отсевов I,II и III драных введены так называемое двухэтапное сортирование. В отсеве драной системы отдельными фракциями получают верхний (первый и второй) сход, крупную и среднюю крупки. А все остальные продукты (мелкая крупка, дунст и мука) в смеси поступают на дополнительное сортирование. Крупки и дунст отсеянные в этих отсевах, направляют на 2-ю шлифовочную и 1-ю размольную системы, а муку - в контрольный отсев.

**Шлифовочной процесс** включает две системы, на которые поступают продукты 1,2 дранных и трёх сортировочных систем. Крупки обрабатываются вальцевыми станками. После шлифования крупные крупки по размеру становятся средними, а средние - мелкими и мелкие – дунстами. После шлифовочной системы смесь мелкой крупки и дунста направляется на 1-ую размольную систему, верхний сход обрабатывается на 3-ей драной системе. В шлифовочном процессе получается 3.5 - 4.5 % муки. Шлифовочная система служит для подготовки к размолу крупок, выравнивания их размеров. Режим работы шлифовочных систем должен обеспечить наиболее полное отделение оболочек от крупок с наименьшим дроблением последних и минимальным образованием муки.

**Размольный процесс** включает 8 систем. Система размольного процесса имеет цикличность, то есть на каждом этапе необходимо максимально извлечь эндосперм, а затем оставшееся количество сходовой фракции направляется на следующую группу машин для измельчения. Первый этап имеет три размольные системы, предназначенные для интенсивного измельчения продуктов первого качества. Извлечение муки при этом составляет до 25 %. На второй этап размольного процесса, включающего 4-ю,5-ю,6-ю размольные системы направляется вторая проходная фракция 3-ей размольной системы, дунсты. На этом этапе получается 8-9 % муки. На третьем этапе размольного процесса, включающего 7-ю,8-ю размольные системы, завершает отбор муки, которая направляется на контроль 2-го сорта. Верхний сход 8-ой размольной системы направляются в отруби. На последнем этапе отбирается до 4 % муки.

**Контроль муки** – состоит из двух отдельных потоков I и II сорта муки. Контрольные отсева просеивают готовую муку и направляют её в выбойное отделение или в склад бестарного хранения муки.

## ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Влажность, засоренность и зараженность определяют состояние зерна (сухое, средней сухости, влажное, сырое, чистое, средней чистоты, сорное, зараженное, незараженное), что определяет режимы его обработки и хранения.

Физико-технологические и биохимические свойства зерна оказывают решающее влияние на построение технологических процессов очистки, подготовки и размола зерна, параметры и режим их систем и в конечном итоге на качество вырабатываемой муки. Физико-технологические и биохимические свойства зерна условно подразделяют на три группы показателей:

- а) состояние зерновой массы;
- б) мукомольные свойства зерна;
- в) хлебопекарные свойства зерна.

К показателям первой группы относят: цвет, запах, влажность, засоренность, зараженность вредителями хлебных запасов. Цвет и запах определяют органолептически. Эти показатели, характеризуя свежесть зерна, позволяют судить о его пригодности для выработки пищевых продуктов.

Показатели второй группы следующие : типовой состав, стекловидность натура, масса 1000 зерен, крупность, выравненность по крупности, особенности анатомического строения зерна, его прочность, размолоспособность, плотность, зольность и др. Эти показатели определяют поведение зерна в процессе размола и его способность к получению муки высокого качества, т.е. мукомольные свойства или достоинства зерна.

К показателям третьей группы относят: количество и качество клейковины, крупность и выравненность муки, физические свойства теста, показатели пробной выпечки хлеба и др. Они характеризуют хлебопекарные свойства муки и наиболее важны при оценке качества зерна как сырья для мукомольной и хлебопекарной промышленности.

Перечисленные выше показатели взаимно связаны между собой. Так, важным показателем, определяющим физико-технологические свойства зерна, считают его плотность и прочность. Плотность зерна зависит от его химического состава, а также анатомического строения. Наибольшую плотность имеет эндосперм, богатый крахмалом, а наименьшую - оболочки которые содержат много клетчатки. Поэтому мелкое и щуплое зерно, у которого относительное содержание оболочек и зародыша больше, имеет меньшую плотность, чем крупное, хорошо выполненное зерно. Различие в плотности эндосперма и оболочек используют при размоле зерна, а также в процессе обогащения крупок и дунстов. С увеличением крупности и стекловидности зерна повышается его хрупкость, а с уменьшением крупности и стекловидности возрастает пластичность. При сжатии зерна зародыш плющится, алейроновый слой незначительно деформируется.

Прочность зерна предопределяет его структурно-механические свойства, которые влияют на подготовку зерна к размолу и на сам процесс размола. Структурно-механические свойства обусловлены физическим строением зерна, эндосперма и оболочек, степенью их сопротивляемости деформированию и разрушению при измельчении, а также твердостью, или микротвердостью (сопротивлением, оказываемым при проникновении в него другого тела), упругостью (свойством восстанавливать начальную деформацию).

При подготовке помольных партий зерна их необходимо оценивать одновременно по всем показателям качества, чтобы обеспечить высокую эффективность переработки данной партии зерна в муку.

Поступающая на предприятие пшеница выращивается в Узбекистане. На комбинат поступает в основном зерно из Ташкентской, Джизакской, Андижанской областей. Для того, чтобы не допускать потерь урожая, своевременно обеспечить прием зерна нового, предприятием построены глубинные пункты в Куйи-Чирчикском, Чиназском, Аккурганском и Босстанлыкском районах, которые в течении заготовительного сезона круглосуточно принимают зерно от близлежащих колхозов. В течении всего

сезона на ХПП принимаются 101 тыс. тонн зерна нового урожая, которое потом перевозится на элеватор предприятия.

Местная пшеница имеет свои особенности, связанные с климатическими условиями нашей Республики:

- зерно поступает с влажностью 9.5 - 13 %;
- поступающее зерно высоко-стекловидное - от 50 до 65 %;
- поступающее зерно высоко-натурное - 750-800 г/л;
- зерно имеет большую зольность - 1.98 -2.1 %;
- содержание зерновой примеси в зерне - 3 - 5 %;
- содержание сорной примеси в зерне - 1 - 3 %.

Так как поступающее зерно высоконатурное - это позволяет повысить выход продукции, высокая стекловидность зерна повышает выход высоких сортов муки. Высокая зольность зерна требует более продолжительной и качественной гидротермической обработки и увеличения времени отлёжки в бункерах для I -го и II-го отволаживания.

Мука – ценный пищевой продукт. Используют муку для производства хлебобулочных, кондитерских и макаронных изделий. В небольших количествах её применяют в текстильной и химической промышленности.

Род зерна, из которой она выработана, определяет её вид (пшеничная, ржаная и т.д.)

Кроме муки, при переработке пшеницы, получают отруби, кормовую мучку, манную крупу.

Пищевые достоинства различных сортов пшеничной муки зависят от химического состава.

### **Средний химический состав муки, % на сухое вещество**

Таблица № 2

Сорт муки	белок	Крах- мал	Клет- чатка	Пенто- заны	сахар	жир	зола	Сырая клейковина
в/с	10,3	68,7	0,1	1,95	1,85	1,1	0,5	29
I-с	10,6	67,1	0,2	2,5	2,0	1,3	0,7	32
II-с	11,7	62,8	0,6	3,4	2,5	1,8	1,1	27
обойная	11,5	55,8	1,9	7,2	4,0	2,2	1,5	22

Содержание белка меньше в муке высшего, так как его отбирают из центральной части эндосперма, бедного белком. Обойная мука отличается от сортовой более высоким содержанием витаминов, так как большая часть их сосредоточена в зародыше.

### Нормы качества муки хлебопекарной

Таблица № 3

Готовая продукция	Зольность на сухое вещество %, не более	крупность		Содержание клейковины, %, не менее	Цвет, определяемый органолептически
		Остаток на шелковом сите, №/%, не более	Проход шелково-го сита, №/%, не менее		
в/с	0,55	43/5	-	28	Белый или белый с кремовым оттенком
I-с	0,75	35/2	43/80	30	Белый; белый с желтоватым оттенком
II-с	1,25	27/2	38/65	25	белый с желтоватым оттенком
обойная	Ниже чем у зерна на 0,07	На проволочном сите 067/2	38/35	20	Белый с желтоватым или сероватым оттенком с заметными частицами оболочек

Мука должна удовлетворять показателям качества. Качество муки оценивают также такими показателями, как:

Вкус -свойственный пшеничной муке (немного сладковатый), не кислый, не горький

Запах -свойственный пшеничной муке( слабо выраженный), без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый

Массовая доля влаги -14,5 %

Наличие минеральной примеси -при разжёвывании муки не должно ощущаться хруста.

Металломагнитная примесь - не более 3,0мг в 1 кг муки, размером частиц не более-0,3 мм и массой не более 0,4 мг.

Заражённость вредителями - не допускается.

## РАСЧЁТ И ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ

### Для зерноочистительного отделения

При определении количества машин и аппаратов производительность зерноочистительного отделения принимают на 10-20 % больше, чем производительность размольного отделения, т.е.

$$Q_z = K Q_m \quad \text{т/сутки,}$$

где  $Q_m$  - заданная производительность мельницы в т/сутки ;

$K$  - коэффициент запаса ;  $K = 1,2$  .

Следовательно, для мельницы производительностью 150 т/сутки производительность зерноочистительного отделения будет

$$Q_z = 1,2 \times 150 = 180 \text{ т/сутки .}$$

**Бункера для неочищенного зерна.** В связи с тем, что на элеваторе предусмотрен специально для мельницы один силос для зерна с ёмкостью – 250 тонн, бункер для неочищенного зерна не рассчитываем.

**Автоматические весы.** Весы нормально работают при допустимом числе взвешиваний не более двух в минуту. Производительность весов можно определить по формуле

$$Q_v = \frac{Q_z \times 1000}{24 \times 60} = \frac{180 \times 1000}{24 \times 60} = 125 \text{ кг/мин.}$$

При установке весов с ёмкостью ковша 100 кг потребуется

$$n = \frac{125}{100} = 1,25 \text{ взвешиваний в минуту.}$$

Следовательно, можно принять одни автоматические весы с ёмкостью ковша 100 кг.

**Бурат.** Количество зерноочистительных машин подсчитывают по формуле

$$n_{z.m} = \frac{Q_z}{q_{z.m}}$$

где  $Q_z$  - производительность зерноочистительного отделения в т/час  
( $180 / 24 = 7,5$  т/час )

$q_{z.m}$  - производительность одной машины в т/ч,  $q_{z.m} = 8$  т/ч .

Тогда количество сепараторов первого прохода будет

$$n_{з.м} = \frac{Q_z}{q_c} = \frac{7,5}{8} = 0,93 .$$

Принимаем один бурат

**Воздушно-ситовой сепаратор.** Количество зерноочистительных машин подсчитывают по формуле

$$n_{з.м} = \frac{Q_z}{q_{з.м}}$$

где  $Q_z$  - производительность зерноочистительного отделения в т/ч ;

$q_{з.м}$  - производительность одной машины в т/ч ,  $q_{з.м} = 12$  т/ч .

Тогда количество сепараторов будет

$$n_c = \frac{Q_z}{q_{з.м}} = \frac{7,5}{12} = 0,63 .$$

Принимаем один сепаратор А1-БИС-12 .

**Камнеотделительная машина.** Производительность этой машины принимаем  $q_k = 9$  т/ч, тогда необходимо установить

$$n_{д.к} = \frac{Q_z}{q_k} = \frac{7,5}{9} = 0,84 .$$

Устанавливаем один камнеотборник РЗ-БКТ-100 .

**Воздушный сепаратор.** Производительность этой машины принимаем  $q_{в.с} = 8,9$  т/ч, тогда необходимо установить

$$n_{в.с} = \frac{Q_z}{q_{в.с}} = \frac{7,5}{8,9} = 0,84 .$$

Устанавливаем один воздушный сепаратор РЗ-БАБ до отволаживания и ещё один после отволаживания. Общее количество-2 сепаратора.

**Концентратор.** Производительность этой машины принимаем  $q_k = 6,3$  т/ч , тогда в зерноочистительном отделении необходимо установить

$$n_k = \frac{Q_z}{q_k} = \frac{7,5}{6,3} = 1,19 .$$

В данном случае выбираем один концентратор А1-БЗК-9.

**Магнитный сепаратор.** Производительность этой машины принимаем  $q_{м.с} = 11$  т/ч, тогда в зерноочистительном отделении необходимо установить

$$n_{м.с} = \frac{Q_z}{q_{м.с}} = \frac{7,5}{11} = 0,68 .$$

В данном случае выбираем один магнитный сепаратор У1-БМП до отволаживания, один после отволаживания и один перед бункером над I-драной системой. Общее количество -3 магнитных сепаратора.

**Машина мокрого шелушения.** Производительность машины принимаем  $q_m = 5,2$  т/ч, а количество

$$n_m = \frac{Q_3}{q_m} = \frac{7,5}{5,2} = 1,45 .$$

Принимаем две машины А1-БМШ.

**Бункера для первого отволаживания.** Время отволаживания принимаем  $t = 16$  ч. Определяем ёмкость бункеров для первого отволаживания

$$E' = \frac{Q_m t}{24} = \frac{150 \times 16}{24} = 100 \text{ т} ,$$

и объём бункеров

$$V' = \frac{E'}{\gamma K_s} = \frac{100}{0,75 \times 0,85} = 156,9 \text{ м}^3 ,$$

Задавшись высотой бункера  $h' = 9,6$  м, находим общую площадь

$$F' = \frac{V'}{h'} = \frac{156,9}{9,6} = 16,4 \text{ м}^2 .$$

Для бункера квадратного сечения со стороной размером 3 м площадь сечения составит

$$F'_1 = 3 \times 3 = 9 \text{ м}^2$$

а количество бункеров

$$n' = \frac{F'}{F'_1} = \frac{16,4}{9} = 1,83 .$$

Принимаем 2 бункера .

**Бункера для второго отволаживания.** По нормам время отволаживания принимают  $t = 8$  ч. Тогда ёмкость бункеров будет

$$E'' = \frac{Q_m t}{24} = \frac{150 \times 8}{24} = 50 \text{ т} ,$$

и объём бункеров

$$V'' = \frac{E''}{\gamma K_3} = \frac{50}{0,75 \times 0,85} = 78,4 \text{ м}^3,$$

Задавшись высотой бункера  $h'' = 9,6$  м, находим общую площадь

$$F'' = \frac{V''}{h''} = \frac{78,4}{9,6} = 8,2 \text{ м}^2.$$

Для бункера квадратного сечения со стороной размером 3 м площадь сечения составит

$$F''_1 = 3 \times 3 = 9 \text{ м}^2$$

а количество бункеров

$$n'' = \frac{F''}{F''_1} = \frac{8,2}{9} = 0,92$$

Принимаем 1 бункер.

**Увлажнительная машина.** Производительность машины принимаем  $q_m = 12$  т/ч, а количество

$$n_m = \frac{Q_3}{q_m} = \frac{7,5}{12} = 0,63.$$

Принимаем одну машину А1-БШУ.

**Автоматические весы перед I драной системой.** Принимаем одни весы с ёмкостью ковша 100 кг. (расчёт вначале)

**Автоматические весы над бункером для кормовых отходов.** Принимаем одни автоматические весы Д-20.

**Бункера для отволаживания перед I драной системой.** Предусматриваем бункера круглого сечения высотой  $h = 2$  м и диаметром  $d = 1,5$  м. Тогда ёмкость одного бункера будет

$$V_6 = \frac{\pi d^2 h \gamma K_3}{4} = \frac{3,14 \times 1,5^2 \times 2 \times 0,75 \times 0,85}{4} = 2,26 \text{ м}^3$$

а количество бункеров

$$n_6 = \frac{Q_m t}{24 V_6} = \frac{150 \times 0,35}{24 \times 2,26} = 0,97$$

где  $t$  - время отволаживания зерна,  $t = 0,35$  ч.

Принимаем один бункер.

## Расчёт и подбор технологического оборудования для размольного отделения

**Расчёт длины вальцовой линии.** В соответствии с нормами для односортового помола удельную нагрузку на вальцы принимают 63 кг на 1 см длины вальцовой линии в сутки. Тогда общая длина вальцовой линии будет

$$L = \frac{Q_m}{q} \text{ см ,}$$

где  $Q_m$  - производительность мельницы в т/сутки;

$q$  - удельная нагрузка на 1 см длины вальцов в кг .

Для мельницы производительностью 150 т/сутки общая длина вальцовой линии будет

$$L = \frac{Q_m}{q} = \frac{150 \times 1000}{63} = 2400 \text{ см . .}$$

Приняв отношение драной линии  $l_1$  к размольной  $l_2$  как 1 : 1,15 , можно определить длину вальцовой линии драных систем

$$l_1 = \frac{L}{2,5} = \frac{2400}{1,15} = 1116 \text{ см . .}$$

Затем вычисляем длину вальцовой линии шлифовочных и размольных систем

$$l_2 = L - l_1 = 2400 - 1116 = 1284 \text{ см .}$$

### Драной процесс.

Так как количество поступающего продукта на каждую драную систему различно , необходимо провести расчёт вальцовой линии по каждой системе в отдельности .

Распределение вальцовой линии по драным системам

Таблица № 4

Система	Распределение по системам в %	Расчётная длина вальцовой линии по системам в см	Кол-во станков	Размер Вальцов в мм	Принятая длина вальцовой линии по системам в см
I драная	20	$\frac{1116 \times 20}{100} = 223,2$	1,0	1000x250	200
II драная кр.	16	$\frac{1116 \times 16}{100} = 178,56$	1,0	1000x250	200
II драная м.	12	$\frac{1116 \times 12}{100} = 133,92$	0,5	1000x250	100
III драная кр.	16	$\frac{1116 \times 16}{100} = 178,56$	1,0	1000x250	200
III драная м.	12	$\frac{1116 \times 12}{100} = 133,92$	0,5	1000x250	100
IV драная	16	$\frac{1116 \times 16}{100} = 178,56$	1,0	1000x250	200
V драная	8	$\frac{1116 \times 8}{100} = 89,28$	0,5	1000x250	100
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>	<b>1116</b>	<b>5,5</b>	<b>1000x250</b>	<b>1100</b>

Принятое количество сантиметров вальцовой линии близко к расчётному; выбраны однотипные вальцовые станки по всей схеме помола, поэтому распределение вальцовой линии по системам считается правильным.

Принимаем 5,5 вальцовых станков А1 - БЗН с размером вальцов 1000 x 250 мм.

Расчёт и подбор оборудования для размольного процесса.

Расчёт длины вальцовой линии. Из расчёта известно, что длина вальцовой линии на шлифовочных и размольных системах равна 1284 см.

Распределение вальцовой линии по шлифовочным и размольным системам

Таблица № 6

Система	Распределение по системам, %	Расчётная длина вальцовой линии по системам, см	Кол-во станков	Размер Вальцов, мм	Принятая длина Вальцовой линии по системам, см
1-я шлифовочн.	8	$\frac{1284 \times 8}{100} = 102,72$	0,5	1000x250	100
2-я шлифовочн.	8	$\frac{1284 \times 8}{100} = 102,72$	0,5	1000x250	100
1-я размольная	16	$\frac{1284 \times 16}{100} = 205,44$	1,0	1000x250	200
2-я размольная	16	$\frac{1284 \times 16}{100} = 205,44$	1,0	1000x250	200
3-я размольная	15	$\frac{1284 \times 15}{100} = 192,6$	1,0	1000x250	200
4-я размольная	9	$\frac{1284 \times 9}{100} = 115,56$	0,5	1000x250	100
5-я размольная	8	$\frac{1284 \times 8}{100} = 102,72$	0,5	1000x250	100
6-я размольная	8	$\frac{1284 \times 8}{100} = 102,72$	0,5	1000x250	100
7-я размольная	6	$\frac{1284 \times 6}{100} = 77,04$	0,5	1000x250	100
8-я размольная	6	$\frac{1284 \times 6}{100} = 77,04$	0,5	1000x250	100
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>	<b>1284</b>	<b>6,5</b>	<b>1000x250</b>	<b>1300</b>

Принимаем 6,5 вальцевых станков А1-БЗН с размером вальцов 1000 x 250 мм.

Всего по схеме установлено 12 вальцевых станков А1-БЗН с размером вальцов 1000x250 мм. Общая длина вальцовой линии 2400 см.

**Расчёт просеивающей поверхности .** По нормам для данного вида помола принимаем удельную нагрузку на  $1 \text{ м}^2$  просеивающей поверхности рассевов ЗРШ 4 – 3М – 1000 кг/сутки .

Тогда общая просеивающая поверхность ( с контролем муки ) будет

$$F_{\text{общ}} = \frac{Q_m}{q} \text{ м}^2$$

где  $q$  – удельная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  просеивающей поверхности в кг.

Для мельницы производительностью 150 т/сутки общая просеивающая поверхность будет равна

$$F_{\text{общ}} = \frac{150 \times 1000}{1000} = 150 \text{ м}^2 .$$

Просеивающую поверхность для контроля муки принимаем 11 % от общей , т.е.

$$F_k = \frac{150 \times 11}{100} = 16 \text{ м}^2 .$$

Просеивающую поверхность драных, шлифовочных и размольных систем определяют по формуле

$$F' = F_{\text{общ}} - F_k = 150 - 16 = 134 \text{ м}^2 .$$

Приняв отношение просеивающей поверхности драных систем  $f_1$  к просеивающей поверхности шлифовочных и размольных  $f_2$  , равным 1 : 1,1, вычисляем просеивающую поверхность драных систем

$$f_1 = F' : 2,1 = 134 : 2,1 = 63,8 \text{ м}^2 .$$

После этого можно определить просеивающую поверхность шлифовочных и размольных систем

$$f_2 = F' - f_1 = 134 - 63,8 = 70,2 \text{ м}^2 .$$

Распределение просеивающей поверхности по драным системам

Таблица № 5

Система	Распределение по системам в %	Расчётная просеивающая поверхность по системам в м <sup>2</sup>	Кол-во рассевов	Площадь рассева в м <sup>2</sup>	Принятая просеивающая поверхность по системам в м <sup>2</sup>
I драная	17	$\frac{63,8 \times 17}{100} = 10,846$	2/4	17	8,5
II драная кр.	10	$\frac{63,8 \times 10}{100} = 6,38$	2/4	17	8,5
II драная м.	6	$\frac{63,8 \times 6}{100} = 3,828$	1/4	17	4,25
III драная кр.	10	$\frac{63,8 \times 10}{100} = 6,38$	2/4	17	8,5
III драная м.	6	$\frac{63,8 \times 6}{100} = 3,828$	1/4	17	4,25
IV драная	10	$\frac{63,8 \times 10}{100} = 6,38$	2/4	17	8,5
V драная	8	$\frac{63,8 \times 8}{100} = 5,104$	1/4	17	4,25
1-я сортир.	9	$\frac{63,8 \times 9}{100} = 5,742$	1/4	17	4,25
2-я сортир.	9	$\frac{63,8 \times 9}{100} = 5,742$	1/4	17	4,25
3-я сортир.	8	$\frac{63,8 \times 8}{100} = 5,104$	1/4	17	4,25
Пересев отрубей	7	$\frac{63,8 \times 7}{100} = 4,466$	1/4	17	4,25
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>	<b>63,8</b>	<b>3<sup>3/4</sup></b>	<b>17</b>	<b>63,75</b>

Принимаем 3 3/4 рассевов типа ЗРШ4 – 3М .  
Размольный и шлифовочный процессы

**Расчёт просеивающей поверхности.** Из расчёта известно, что просеивающая поверхность на шлифовочные и размольные системы равна 70,2 м<sup>2</sup>.

Распределение просеивающей поверхности по шлифовочным и размольным системам

Таблица № 7

Система	Распределение по системам, %	Расчётная просеивающая поверхность по системам, м <sup>2</sup>	Кол-во рассевов	Площадь рассева, м <sup>2</sup>	Принятая просеивающая поверхность по - поверхность по системам, м <sup>2</sup>
1-я шлифовочная	8	$\frac{70,2 \times 8}{100} = 5,616$	1/4	17	4,25
2-я шлифовочная	8	$\frac{70,2 \times 8}{100} = 5,616$	1/4	17	4,25
1-я размольная	17	$\frac{70,2 \times 17}{100} = 11,934$	3/4	17	12,75
2-я размольная	16	$\frac{70,2 \times 16}{100} = 11,232$	3/4	17	12,75
3-я размольная	12	$\frac{70,2 \times 12}{100} = 8,424$	2/4	17	8,5
4-я размольная	10	$\frac{70,2 \times 10}{100} = 7,02$	2/4	17	8,5
5-я размольная	9	$\frac{70,2 \times 9}{100} = 6,318$	2/4	17	8,5
6-я размольная	8	$\frac{70,2 \times 8}{100} = 5,616$	1/4	17	4,25
7-я размольная	6	$\frac{70,2 \times 6}{100} = 4,212$	1/4	17	4,25
8-я размольная	6	$\frac{70,2 \times 8}{100} = 4,212$	1/4	17	4,25
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>	<b>70,2</b>	<b>4 1/4</b>	<b>17</b>	<b>72,25</b>
Контроль муки I – сорт	93	$\frac{16 \times 93}{100} = 14,88$	3/4	17	12,75

II - сорт	7	$\frac{16 \times 7}{100} = 1,12$	1/4	17	4,25
итого	100	16	1	17	17

Всего по размольному процессу принято 3 1/4 рассевов ЗРШ4 – 3М.

По схеме помола принято для: драного процесса 3 3/4 рассевов ЗРШ4 – 3М, размольного процесса 3 1/4 рассевов ЗРШ4 – 3М, для контроля муки 1 рассев ЗРШ4 – 3М.

Всего 9 рассевов ЗРШ4 – 3М с общей просеивающей поверхностью 153 м<sup>2</sup>.

#### **Расчёт бичевых машин.**

1) по правилам норм - перед вальцевыми станками драных систем на 1 м длины вальцов по 1 бичевой машине. Всего по схеме по драным системам установлено 5,5 вальцевых станков с общей длиной вальцов-1100 см. Тогда количество бичевых машин по драной системе будет- 11 шт.

2) для вымольного процесса количество бичевых машин рассчитываем по формуле, при производительности машины – 5,5 т/час

$$n = \frac{Q_m}{24 \times q_m} = \frac{150}{24 \times 5,5} = 1,1$$

Принимаем одну машину МБО

Всего по схеме устанавливаем -12 МБО.

**Расчёт магнитных заграждений.** Количество магнитных аппаратов подсчитывают по нормам:

1) перед вальцевыми станками драных систем – на 1 м длины вальца -0,4 аппарата. По схеме установлено 12 вальцевых станков с общей длиной вальцовой линии – 2400 см, тогда получается мы должны установить на 2 м длины вальцов по 1 аппарату (24/2=12). Количество магнитных аппаратов принимаем – 12 шт.

2) перед бичевыми машинами – перед каждой машиной – 1 аппарат. Всего по схеме установлено бичевых машин -12 шт, тогда количество магнитных аппаратов -12 шт.

3) перед контролем продукции по 1 аппарату. По схеме установлено два контроля муки для I – сорта и II – сорта. Устанавливаем - 2 аппарата

Всего количество магнитных заграждений – 26 шт.

## ОПИСАНИЕ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Камнеотделительная машина РЗ-БКТ-100 предназначена для очистки зерна от минеральных примесей. В основу рабочего процесса положено сочетание восходящего воздушного потока с колебаниями сортирующей поверхности – вибропневматический принцип разделения сыпучих смесей.

Камнеотделительная машина состоит из следующих основных узлов : приёмного устройства, вибростола с декой, вибратора, станины, вытяжного диффузора.

Под приёмным устройством находится распределитель для равномерного разделения зерна на части. Вибростол установлен на трёх опорах. Колебательное движение вибростолу сообщает вибратор. Вибратор представляет собой электродвигатель с двумя свободными концами вала ротора, на которых закреплены неуравновешенные грузы - дебалансы. Сверху вибростол закрыт крышкой, под которой установлена дека – рабочий орган камнеотделительной машины. Дека состоит из трёх частей: опорной рамы ( образованная продольными и поперечными перегородками с размером клеток 55x58мм ), сетки (металлотканая с отверстиями размером 1,5x1,5 мм, изготовленная из проволоки Ø 1 мм) и днища (с отверстиями Ø 3,2 мм, через которые проходит снизу вверх засасываемый вентилятором воздух). Сверху к раме крепится сетка, а снизу днище.

Для выхода очищенного зерна и минеральных примесей установлено с противоположных сторон по два выпускных патрубка с резиновыми противоподсосными насадками.

Разделение зерна и минеральных примесей происходит следующим образом: зерно из приёмного устройства попадает на сетчатую поверхность распределителя, продуваемую воздухом, а затем на сетку деки. Здесь исходное зерно делится на два равных потока. Под действием колебаний сортирующей поверхности и аэрации воздухом зерновая смесь разрыхляется, при этом снижается коэффициент внутреннего трения зерновой смеси. Зерно переходит в состояние псевдооживления. В таких условиях происходит

интенсивное самосортирование: тяжёлые минеральные частицы опускаются вниз на сортирующую поверхность деки, а зерно остаётся в верхних слоях.

Кинематические параметры, угол наклона и коэффициент трения сортирующей поверхности, нагрузка подобраны так, что нижний слой, имеющий наибольшее сцепление с сортирующей поверхностью, движется против наклона деки. Если отключить воздух вся зерновая смесь движется вверх по деке. При наличии аэрации верхний слой, не подверженный транспортирующему воздействию деки « течёт» как жидкость под уклон и разгружается в нижней широкой части деки, преодолевая сопротивление резинового клапана .

Минеральные примеси с зерном выводятся через верхний суженный конец деки. Здесь увеличивается слой минеральных примесей, а остатки зерна всплывают на поверхность и скатываются вниз. Лёгкие примеси уносятся воздухом и отделяются в фильтре.

### Техническая характеристика камнеотделительной машины РЗ-БКТ-100

Таблица № 8

показатели	
Производительность, т/ч	6...9
Технологическая эффективность очистки зерна от минеральных примесей , %	98...99
Содержание зерна в отходах, %	0,05
Площадь ситовой поверхности, м <sup>2</sup>	1,0
Угол наклона деки, град	5...10
Частота колебаний, колеб/мин	960
Амплитуда колебаний, мм	2...2,5
Расход воздуха на аспирацию, м <sup>3</sup> /ч	4800
Мощность электродвигателя (без вентилятора), кВт	0,3
Габариты, мм :	
длина	1750
ширина	1420
высота	1530
Масса, кг	275

## ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Важнейшее значение для повышения качества вырабатываемой муки имеют технически грамотное использование оборудования, строгие соблюдения технологической дисциплины. Хорошая организация технохимического контроля обеспечивает высокое качество продукции, экономное использование сырья, хорошее санитарное состояние производства.

Основные функции технохимического контроля следующие :

- оценка качества зерна при его приёме, наблюдение за размещением и хранением зерна;
- изучение технологических и хлебопекарных достоинств зерна и составление помольных партий;
- контроль за правильностью ведения технологического процесса;
- оценка качества готовой продукции;
- расчёт и контроль выхода продукции;
- контроль за хранением и отгрузкой готовой продукции.

Технохимический контроль в зерноочистительном отделении мельницы осуществляется по следующим этапам :

- прежде всего, режим подготовки зерна выбирается на основании технологических свойств зерна – типа, стекловидности, влажности в соответствии с рекомендациями, изложенными в Правилах ведения технологического процесса на мельницах;
- работа отдельных машин проверяется на эффективность очистки не менее двух раз на каждую в месяц.

За процессом подготовки зерна к помолу установлен производственный и лабораторный контроль

Производственный контроль за процессом подготовки зерна к помолу проводит персонал, обслуживающий машины зерноочистительного отделения.

Лабораторный контроль – проводят лаборанты по схеме, составленной начальником производственно- технической лаборатории, который состоит

из ежемесячного и периодического контроля работы зерноочистительного отделения.

- ежемесячный контроль – включает оценку качества зерна поступающего в зерноочистительное отделение и направляемого на размол, контроль режимов гидротермической обработки зерна, оценку качества получаемых отходов и определение механических потерь.

Особый контроль уделяется гидротермической обработке зерна. Прирост влаги и время отволаживания на каждом этапе устанавливаются в зависимости от стекловидности и исходной влажности зерна.

Влажность зерна, передаваемого в размольное отделение контролируется через каждые два часа.

При поставки зерна для зерноперерабатывающих предприятий разработаны государственные стандарты, в которых предусмотрены норма качества зерна. В стандарте указаны базисные и ограничительные кондиции для зерна.

Базисными кондициями для зерна являются нормы качества, обеспечивающие его сохранность и получение стандартной продукции. Эти нормы устанавливают по таким показателям как: влажность, зольность, натуральный вес, засорённость, содержание клейковины. Базисные кондиции являются основанием для расчёта выходов готовой продукции.

Базисные нормы зерна при приёмки зерна на хранение:

- влажность - 14,0 %;
- содержание сорной примеси – 1 %;
- содержание зерновой примеси – 3 % ;
- натуральный вес - 750 г/л.

Показатели качества зерна пшеницы, поступающего из зерноочистительного отделения на размольное отделение для переработки в муку определено следующими нормами:

- влажность - 15,0...16,5 %;

- содержание сорной примеси – не более 0,4 %;
- в т.ч. вредной - не более 0,05 %;
- содержание зерновой примеси – не более 4 %.

При отклонении показателей качества от приведённых выше при расчёте выхода вырабатываемой продукции производятся соответствующая скидка (при низком качестве) или надбавка (при более высоком качестве).

Хорошая организация теххимического контроля на мукомольном предприятии также оказывает большую помощь в выполнении и перевыполнении норм выхода готовой продукции.

На основании результатов анализа производственно-техническая лаборатория устанавливает режим работы всех машин, ожидаемый выход продукции.

В размольном отделении основное внимание уделяется работе вальцовых станков, которая характеризуется показателями общего извлечения и коэффициентом извлечения. Лаборатория контролирует работу вальцевых станков два раза в месяц. При контроле определяют размеры извлечений и нагрузки на вальцевые станки.

Одним из важных методов обеспечения контроля работы размольного отделения является баланс помола. Полный количественно – качественный баланс снимают не реже одного-двух раз в год. Баланс позволяет определить эффективность драного, ситовеечного, шлифовочного, размольного и вымольного процессов.

В системе хлебопродуктов функции контроля управления качеством выполняет производственно-техническая лаборатория (ПТЛ). На неё возложен контроль по качеству с поступлением зерна на предприятии, его распределение по ёмкостям в зависимости от его качества, дальнейшего его использования.

Оценка качества при его поступлении даёт возможность определять варианты обработки его, составления помольных партий, ведения технологического процесса для получения продукции высокого качества.

объективная и достоверная оценка физико-технологических и биохимических свойств зерна, его размолоспособности позволяют правильно организовать ведение технологического процесса.

На ПТЛ также возложена обязанность по контролю эффективности работы технологического оборудования по подготовки зерна к помолу, по процессу размола, и контроль за качеством вырабатываемой продукции.

**ПЕРЕЧЕНЬ**  
**нормативно-технической документации, регламентирующей требования к продукции и методы проведения работ ПТЛ по зерну и муке.**

Таблица № 9

№ п/п	№ НТД	Наименование НТД	Срок действия и изменения
1	ГОСТ 9353-90	Пшеница. Требования при заготовках и поставках.	Не ограничен
2	OzDST 880:2004	Пшеница. Требования при заготовках и поставках.	До 17.05.2014г.
3	ГОСТ 13586.3-83	Зерно. Правила приёмки и методы отбора проб.	Не ограничен изм. 1,2
4	ГОСТ 13586.5-93	Зерно. Метод определения влажности.	Не ограничен
5	ГОСТ 3040-55	Зерно. Метод определения качества.	Не ограничен
6	ГОСТ 13586.4-83	Зерно. Методы определения заражённости и повреждённости вредителями.	Не ограничен
7	ГОСТ 30483-97	Зерно. Методы определения общего и фракционного содержания сорной и зерновой примесей; содержания мелких зёрен и крупности; содержания зёрен пшеницы, повреждённых клопом-черепашкой; содержание металломагнитной примеси.	Не ограничен
8	ГОСТ 10940-64	Зерно. Методы определения типового состава.	Не ограничен изм. 1,2,3
9	ГОСТ 10840-64	Зерно. Методы определения натуры.	Не ограничен изм. 1,2
10	ГОСТ 10987-76	Зерно. Методы определения стекловидности.	Не ограничен
11	ГОСТ 13586.1-68	Зерно. Методы определения количества и качества клейковины.	Не ограничен

12	ГОСТ 10847-74	Зерно. Методы определения зольности.	Не ограничен изм. 1
13	OzDST 1217:2009	Методы определения фузариозных зёрен.	До 01.05.2014г.
15	OzDST 1313:2009	Мука пшеничная хлебопекарная. Общие технические условия.	До 01.03.2015г.
16	ГОСТ 26574-85	Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия.	Не ограничен изм. 1,2,3,4
17	OzDST 1104:2011	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта обогащенная витаминно-минеральной смесью.	До 01.02.2016г.
18	OzDST 1098:2011	Витаминно-минеральная смесь для обогащения пшеничной хлебопекарной муки.	До 01.06.2016г.
19	ГОСТ 7169-66	Отруби пшеничные. Технические условия.	Не ограничен изм. 1,2
20	ГОСТ 27668-88	Мука и отруби. Приёмка и методы отбора проб.	Не ограничен изм. 1,2
21	ГОСТ 9404-88	Мука и отруби. Метод определения влажности.	Не ограничен изм. 1.
22	ГОСТ 27560-87	Мука. Метод определения крупности.	Не ограничен изм. 1,2,3
23	ГОСТ 27494-87	Мука и отруби. Методы определения зольности.	Не ограничен изм. 1.
24	ГОСТ 27839-88	Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины.	Не ограничен изм. 1,2
25	ГОСТ 20239-74	Мука, крупа и отруби. Метод определения металломагнитной примеси.	Не ограничен изм. 1.
26	ГОСТ 27558-87	Мука и отруби. Методы определения цвета, запаха, вкуса и хруста.	Не ограничен изм. 1.
27	ГОСТ 27559-87	Мука и отруби. Методы определения зараженности и загрязненности вредителями хлебных запасов.	Не ограничен изм. 1.
28	ГОСТ 27669-88	Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.	Не ограничен изм. 1,2.
29	ГОСТ 26791-89	Мука, крупа, хлопья овсяные и толокно, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.	Не ограничен изм. 1,2.
30	ГОСТ 26361-84	Мука. Метод определения белизны.	Не ограничен изм. 1,2,3,4
31	Инструкция	Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба.	Не ограничен
32	OzDST 1722:2010	Продукты переработки зерна. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.	До 15.04.2015г.

## ОХРАНА ТРУДА

Охрана здоровья людей, работающих на мукомольном производстве, путем создания безопасных и благоприятных для человека условий труда является основной задачей. "Охрана труда" позволяет оценивать опасность производственных процессов, принимать самостоятельные решения по выбору оптимальных вариантов обеспечения безопасности, производя нужные для этого расчеты: разрабатывать инструкции по ОТ; квалифицированно расследовать несчастные случаи и выявлять их причины; оказывать доврачебную помощь.

Размеры санитарно-защитной зоны зависят от характера производства, мукомольные предприятия, элеваторы для хранения зерна, комбикормовые заводы относятся IV классу производств по санитарной классификации. Размер санитарно-защитной зоны составляет 100 метров.

В процессе трудовой деятельности на человека могут воздействовать вредные вещества, поэтому необходимо знать характеристику сырья и готовой продукции.

Сырьем в нашей промышленности является зерно пшеницы. При передвижении его и переработки выделяется зерновая пыль, которая относится к вредным веществам.

Готовой продукцией является мука. В помещениях выделяется мучная пыль, которая также является вредным веществом.

По степени воздействия на организм человека зерновая и мучная пыль относится к классу веществ малоопасных.

Предприятия производят выброс вредных веществ в атмосферу с учетом направления "Розы ветров" по отношению к населенным пунктам и при наличии разрешения на выброс вредных веществ утвержденного ТашГорКомПриродой. Зерноперерабатывающие предприятия относятся к сложным объектам с непрерывно-поточным характером производства. Безопасность эксплуатации технологического оборудования во многом зависит от соблюдения предъявленных к нему требований. В процессе

эксплуатации оборудования не должны выделяться вредные вещества в окружающую среду выше установленных норм, наряду с этим они должны быть пожаро и взрывобезопасным.

Шум и вибрация являются раздражителями общебиологического действия, вызывающими общее заболевание организма человека. Мероприятия по борьбе с шумом и вибрацией можно разделить на две основные группы организационные и технические. Основными организационными мероприятиями являются: исключение из технологической схемы виброакустического активного оборудования, правильная эксплуатация оборудования, своевременное его освидетельствование и проведение профилактических ремонтов, размещение шумоиздающее оборудование в отдельных помещениях, отделение его звукоизолирующими перегородками. К основным техническим мероприятиям относится: использование оснований и фундаментов для виброактивного оборудования, соответствующих их динамическим нагрузкам, изоляция фундаментов этого оборудования от несущих конструкций и технологических коммуникаций, применение виброгасящих устройств, использование шумозаглушающих устройств на входах и выхлопах вентиляционных систем и компрессоров.

Одним из важнейших элементов условий труда является освещение. На мельнице используют естественное и искусственное освещение.

Для обеспечения нормируемых температур воздуха в помещениях в холодное время года устраивают отопление. В помещениях основного производства нельзя применять отопление, так как оно опасно в пожарном отношении. Поэтому устраивают комнаты обогрева вне основного производства или применяют приточную вентиляцию с подачей горячего воздуха с помощью калорифера.

Электробезопасность в производственных условиях обеспечивается соответствующей конструкцией электроустановок: техническими способами и средствами защиты, организационными и техническими мероприятиями.

Для защиты от прикосновения к металлическим, токоведущим, конструктивным частям электроустановок используется защитное заземление, зануление, отключение, малое напряжение, электрическое разделение сетей, изоляция токоведущих частей, контроль изоляции, средства защиты и предохранительные приспособления.

Средства индивидуальной защиты предназначены для защиты отдельных работающих от вредных веществ и применяются в том случае, если коллективные средства не обеспечивает ПДК в воздухе на рабочем месте, а также при выполнении ремонтных и других работ в емкостях, колодцах и т.п. Они разделяются на средства защиты органов дыхания от пыли, газов и тела человека от вредных веществ. К средствам защиты от газа относятся противогазовые респираторы. От шума - беруши, для газа - защитные очки. Применяются также пыленепроницаемые и брезентовые костюмы и рабочая обувь.

Неотъемлемой частью каждого производства являются санитарно-бытовые помещения. Туалетные размещают на расстояние не более 75 метров от рабочих мест, на территории - 150 метров. Создают помещения для отдыха, столовые, буфеты, комнаты приема пищи. Состав специальных бытовых помещений и устройств назначается в зависимости от санитарной характеристики производственных процессов и согласно СНиП 2.09.04.87.

Помещения по взрывопожарной и пожарной безопасности разделяются на пять категорий, из которых 2- взрывопожароопасные (А, Б); 3- пожароопасные (В, Г, Д). Наши производства относятся к категории Б. Кроме классификации помещений, для правильного выбора электрооборудования, правила устройства электроустановок устанавливают несколько классов взрыво и пожароопасных зон. Зерноперерабатывающие предприятия и производства по пожароопасности относятся к классу П - II - являются зоны, расположенные в помещениях с выделением горючей пыли с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65г/м по объему.

Возгораемость и огнестойкость строительных материалов и конструкций устанавливаются на стадии проектирования промышленных объектов в зависимости от категории взрыво и пожароопасности помещений, размещаемых в проектируемых зданиях. Строительные материалы и конструкции по возгораемости разделяются на негоряемые, трудногоряемые и горяемые. Производственные цеха строятся из бетона, административные здания строятся из кирпича. I- степень для огнестойкости 2.5ч.; II- степень 2.0 ч. Строительные материалы зерноперерабатывающих предприятий относятся по возгораемости к трудногоряемым.

Эвакуация работающих из помещений и зданий при возникновении пожара является одной из важнейших мер предупреждения воздействия на них опасных факторов. Для ее обеспечения в помещениях и зданиях предусмотрены пути эвакуации и эвакуационные выходы.

Эффективность эвакуации оценивается временем, за которое люди могут покинуть помещение при вынужденном движении.

Под противопожарным водоснабжением понимается комплекс устройств для подачи воды к месту пожара. Вода должна быть подана для тушения в любое время суток в количестве, необходимом для пожаротушения внутри и снаружи здания. Противопожарные водопроводы в зависимости от создаваемого напора подразделяют на водопроводы высокого и низкого давления. Загорания в начальной стадии их развития могут быть потушены с помощью первичных средств пожаротушения. К ним относятся огнетушители, внутренние пожарные краны с комплектом оборудования (рукава, стволы, бочки с водой, кошма, багры, ломы, топоры, ведра). Все помещения и технологические установки обеспечены первичными средствами пожаротушения. Существует несколько типов огнетушителей, различающихся по типу огнетушащего вещества: пенные, газовые и порошковые. На наших предприятиях используются пенные огнетушители ОХП-10(буквы характеризуют вид огнетушителя, цифра обозначает вместимость в литрах). Пенные огнетушители бывают химические и воздушно- механические. Их применяют для тушения почти

всех горючих веществ. Химической пеной тушить загоревшиеся под напряжением - нельзя, так как она является токопроводной. Средства пожарной сигнализации и извещение подразделяются на автоматическую и охранно-пожарную сигнализацию, и на пожарную связь. Предприятия пищевой промышленности оборудуются извещателями, реагирующими на появление дыма или пламени, повышение температуры. При возникновении пожара электрический сигнал, образующийся в автоматическом пожарном извещателе передается по проводам на станцию приема пожарных сигналов. Приняв сигналы станция преобразует его в световые и звуковые сигналы тревоги и позволяет с помощью релейных устройств включать автоматические средства пожаротушения. Пожарная связь подразделяется на связь извещения, позволяющую кратчайшее время среагировать на сигналы загораний и обеспечить своевременный вызов пожарных команд на пожары.

Основными функциями добровольных пожарных дружин являются: контроль соблюдения противопожарного режима на предприятии, в цехе, проведение разъяснительной работы среди рабочих и служащих, контроль состояния имеющихся на объекте первичных средств тушения пожара имеющимися средствами.

Большую опасность для взрывоопасных производств представляют разряды молний. Для защиты от поражения молнией устанавливаются молниеотводы, которые возвышаются над защищаемым объектом, воспринимают прямой удар молнии и отводят ток молнии в землю. Существуют несколько видов молниеотводов: стержневые, тросовые, сетчатые, которые состоят из трех элементов - токоприемника, несущей конструкции токоотвода и заземляющего устройства. Каждый молниеотвод имеет свою зону защиты. Защита от молнии производственных помещений делится на три категории. Зерноперерабатывающие предприятия относятся к третьей категории.

## ЭКОЛОГИЯ

На современном этапе развития общества, научно-технического прогресса все большее значение приобретает комплекс проблем, связанных с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов.

Решение этих проблем базируется, с одной стороны на использовании и внедрении эффективных способов, установок для очистки и обезвреживания вредных веществ в промышленных выбросах, с другой стороны - на разработке основных принципов создания безотходных технологических производств. Для эффективного решения вопросов и проблем ООС за годы независимости в республике Узбекистан были приняты законы: «Закон об охране природы» 09.12.1992г.; «Закон о воде и водопользованием» 06.05.1993г.; «Закон об охране атмосферы воздуха» 27.12.1996г.; «Закон об отходах» 05.04.2000г.

Производственный процесс хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятий существенно влияет на состояние окружающей среды. В процессе очистки и переработки зерна образуется значительное количество минеральной и органической пыли, выделяются сточные воды, в результате защиты зерновых продуктов от вредителей, а также при газации производственных помещений - загрязняется воздух токсичными веществами. Обеспечение чистоты воздуха – одна из важнейших задач в системе мероприятий по охране окружающей среды, так как загрязнение атмосферы представляет собой главную опасность. Для предотвращения выноса пыли в атмосферу и загрязнения прилегающей к предприятию территории на предприятии предусмотрена система аспирации с определенным количеством отсасываемого воздуха из всех точек пылевыделения. Воздух очищается от пыли в пылеотделителях различных конструкций. На зерноперерабатывающих предприятиях широко используют инерционные пылеотделители, наиболее распространённым из которых является циклон; применяют также тканевые фильтры– другая разновидность пылеуловителей.

На современном этапе развития любое техническое решение принимается не только с учетом технологических и экономических требований, но и в обязательном порядке с учетом экологических аспектов.

Критериями качества воздуха служат предельно допустимые концентрации (ПДК  $\text{мг/м}^3$ ) вредных веществ, которые строго нормируются.

Предельно допустимый выброс (ПДВ) - это норматив, устанавливаемый для каждого конкретного источника загрязнения атмосферы. Нормирование вредных веществ на предприятиях по хранению и переработке зерна имеет некоторые особенности. Каждая аспирационная установка является отдельным источником выброса, число источников зависит от объема перерабатываемого сырья. Расположение источников выбросов неодинаково по высоте, но чем выше источники выбросов, тем лучше картина рассеивания вредных веществ в атмосферу.

Аспирационные установки защищают окружающую среду от загрязнений, обеспечивают в рабочих помещениях нормальные санитарно-гигиенические условия труда.

В зависимости от ПДК рабочих зон согласно СнИП II -33 -75 установлены предельно допустимое содержание пыли в выбросах аспирационных и пневмотранспортных установок в атмосферу:  $60 \text{ мг/м}^3$  при ПДК зерновой пыли  $4 \text{ мг/м}^3$  и  $100 \text{ мг/м}^3$  при ПДК мучной пыли  $6 \text{ мг/м}^3$ . Запылённость воздуха в производственных помещениях в значительной мере зависит от герметизации оборудования, от режимов отсоса воздуха аспирирующих машин и других точек пылевыделения, от конструктивного исполнения, состояния и режимов работы машин.

Наряду с загрязнением воздуха в результате пылевыделения 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. Поэтому каждый препарат, внедряемый для борьбы с вредителями зерновых продуктов, тщательно изучают и устанавливают условия его применения, нормы

расхода, оценивают возможные негативные последствия его применения, предельно допустимые концентрации его в зерновых продуктах, воздухе, воде и на почве, а также меры безопасности при работе с ним.

На мукомольных заводах ежегодно проводят газацию всех производственных помещений. При подготовке к газации необходимо строгое соблюдение технологии газации, обеспечение герметичности и чистоты помещений, предварительная оценка метеорологических условий периода газации ( влажность, температура, давление воздуха ). Контроль за проведением процесса газации гарантирует безопасность этих мероприятий для людей и снижают уровень загрязнения окружающей среды.

Уменьшению загрязнения воздуха пылью и промышленными газами способствуют зелёные насаждения. Растения не только поглощают диоксид углерода, выделяя кислород, но и рассеивают и поглощают другие вредные вещества, также они обладают фитонцидным и противомикробным действием.

Помимо загрязнения атмосферы, серьёзной проблемой является загрязнение водоёмов хозяйственно-бытовыми и производственными сточными водами. Зерноперерабатывающие предприятия используют воду для производственных ( технологических ) нужд, на хозяйственно-бытовые цели и пожаротушение. Воду расходуют на обработку зерна в машинах мокрого шелушения, аппаратах и машинах для увлажнения зерна, охлаждения вальцов, обработку воздуха в кондиционерах.

Производственные сточные воды подразделяют на незагрязнённые ( в основном охлаждающие ) и загрязнённые после машин мокрого шелушения. В сточных водах после машин мокрого шелушения содержатся частицы органического и минерального происхождения, микроорганизмы . Эти воды фильтруют через сита в специальных сепараторах, мокрые отходы отжимают, подсушивают и используют для кормовых целей. Степень очистки воды от примесей достигает до 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 твёрдых отходов. В процессе подготовки зерна к помолу его очищают от различных примесей, образующих отходы различных категорий. Перспективны более эффективное использование зерна и разработка рентабельных методов утилизации отходов.

На мельнице №2 ОАО «Ташкентдонмахсулотлари» источниками загрязнения воздуха в зерноочистительном отделении мельницы являются оборудования по очистке зерна от примесей – нории и триера, сепаратор А1-БИС-12, камнеотборник РЗ-БКТ-100, воздушный сепаратор РЗ-БАБ, концентратор А1-БЗК-9 и автоматические весы.

Воздух, удаляемый в атмосферу аспирационными установками, очищается от вредных веществ в пылеочистительных установках, кроме того эти установки задерживают мучную и зерновую пыль, которые используются в другом производстве.

В качестве пылеочистительных установок в проекте использованы высокоэффективные фильтры типа РЦИЭ, которые выпускаются нескольких модификаций с расходом воздуха от 1500 до 25000 м<sup>3</sup>/час.

Эффективность очистки воздуха в этих фильтрах до 99 %. Регенерация ткани в фильтрах происходит автоматически при помощи электронной импульсной продувки сжатым воздухом, который вырабатывается ротационным компрессором типа ЗАФ.

Расход сжатого воздуха на продувку одного рукава составляет 0.7 м<sup>3</sup>/час, нагрузка на фильтрующую ткань 5 - 8 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> х мин.

Расчёт нормативов ПДВ, загрязняющих веществ в атмосферу

Сепаратор А1-БИС-12

$$C_m = \frac{A M F m n}{H^2 \sqrt[3]{H} 8 V_1}$$

где **A** -коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы и определяющий условия вертикального и горизонтального рассеивания веществ в атмосферном воздухе. Для Узбекистана **A** – 200;

**М** – количество вредного вещества, выбрасываемого в атмосферу, г/ с;

**F** – безразмерный коэффициент, учитывающий скорость оседания вредных веществ в атмосферном воздухе. Для пыли **F**= 2-3;

**m** и **n** – безразмерный коэффициент, учитывающий условия выброса газо-воздушной смеси из устья источника.

$$f = \frac{W^2 \times D}{H^2 \times \Delta T} 10^3 = \frac{15.92^2 \times 0.4}{21^2 \times 2} 10^3 = 0,11$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}} = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,11} + 0,34 \sqrt[3]{0,11}} = 1,15$$

$$V_1 = \frac{\pi D^2}{4} W = \frac{3.14 \times 0.4^2}{4} 15.92 = 2,0$$

$$V_m = \frac{W \times D}{H} = \frac{15,92 \times 0,4}{21} = 0,3.$$

При  $V_m = 0,3$ ,  $n = 3$

$$C_M = \frac{200 \times 1,2 \times 3 \times 1,15 \times 0,3}{21^2 \times \sqrt[3]{21} \times 8 \times 2,0} = 0,013$$

ПДК зерновой пыли – 4 мг/м<sup>3</sup>,  $C_M = 0,013$  мг/м<sup>3</sup>, т.е.  $C_M < \text{ПДК}$

$$\text{ПДВ} = \frac{8 \times \text{ПДК} \times H \times \sqrt[3]{H} \times V_1}{A \times F \times n \times D} = \frac{8 \times 4 \times 21 \times \sqrt[3]{21} \times 2}{200 \times 3 \times 3 \times 0,4} = 5,152 \text{ г/с}$$

(пыли)

## Газопылевые выбросы производства в атмосферу и их очистка

Таблица № 10

Источники выброса газов или пыли в атмосферу	Состав газопылевых выбросов	Кол-во выделяемых выбросов, г/с		Кол-во газопылевых выбросов, г/с		ПДВ	Применяемые методы очистки, очистные установки	Рекуперация газопылевых выбросов
		Газообразных	Пылевых	Поступающих в атмосферу без очистки	Подаваемых на очистку			
Нории триера	Зерновая пыль		2,1	0,21	2,1	6,97	РЦИЭ	
А1-БИС			1,2	0,08	1,2	5,15		
РЗ-БКТ			0,58	0,04	0,58	2,4		
РЗ-БАБ	зерновая пыль		1,43	0,14	1,43	4,25	РЦИЭ	
веса			0,28	0,04	0,28	2,79		

Вода на мельнице используется для обработки зерна в машине мокрого шелушения, для замочки зерна, для охлаждения вальцевых станков и т.д.

Источниками образования сточных вод является машина мокрого шелушения А1-БМШ, которая после процесса шелушения попадает в специальный отстойник воды, где она отстаивается. Сточная вода содержит минеральную и органическую примесь, микроорганизмы.

Вода, получаемая после мойки зерна непригодна для дальнейшего использования в производстве, так как в ней содержатся частицы органического и минерального происхождения, микроорганизмы. Эти воды сбрасываются в канализацию, но предварительно они очищаются в специальных сепараторах для фильтрации сточных вод и сбрасываются в отстойник, а затем через решетки выпускаются в канализационные сети.

### Потребление воды производством

Таблица № 11

Источники водоснабжения	Норма водопотребления, м <sup>3</sup> /час		Объём оборотной воды	Экономия чистой воды
	проектная	фактическая		
А1-БШМ	1,6	1,6		
А1-БШУ				
А1-БУЗ	1,5	1,5		

## Сточные воды и их очистка

Таблица № 12

Виды сточных вод	Объём сточной воды, м <sup>3</sup> /час		Состав загрязнений, г/л	Методы очистки	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	очищаемой	сбрасываемой				
После использования мытья зерна	-	1.4	-	Механические методы очистки	Механический отстойник	В канализацию

В последние годы очень большое внимание стало уделяться безотходной технологии. В процессе переработки зерна образуются отходы I и II категорий, которые полностью используются для производства комбикормов и отходы III категории которые не имеют питательной ценности и подлежат уничтожению.

## Твёрдые отходы производства и их утилизация

Таблица № 13

Наименование процесса	Вид отходов	Кол-во отходов на ед.ггот продукции	Состав отходов		Использование отходов		Неиспользуемые отходы и способы их обезвреживания
			Содержание основного компонента	Содержание примеси	На своём предприятии, кол-во	Реализация, кол-во	
Подготовка зерна к помолу	Зерновые отходы I и II категории	1620 т/год	До 50%	50 и более %	Для производства комбикормов	-	-
	III категории	648 т/год	До 2 %	98 и более %	-	-	На горсвалку, подлежит уничтожению

Для экономии воды можно использовать оборотное водоснабжение. Повторно воду можно использовать после мойки и воздушных компрессоров.

## ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

ОАО "Тошкентдонмахсулотлари" расположен в центральной части города занимает территорию 5.6 га и примыкает к станции «Ташкент-товарная». Комбинат имеет элеватор мельничный, две мельницы, комбикормовый комплекс, 2 склада готовой продукции и склад для бестарного хранения муки, мехцех, электроцех, котельную, административное здание и т.д.

Устойчивость работы предприятия по хранению и переработке зерна включает три группы условий: первая - условия, обеспечивающие устойчивость инженерно-технического комплекса от поражающих факторов оружия массового поражения, вторая - условия, обеспечивающие технологическую и эксплуатационную устойчивость предприятия, и главное - условия, обеспечивающие сохранение рабочих и служащих.

### 1. Обеспечение защиты рабочих и служащих.

Наиболее многочисленная смена составляет 250 человек. На такое количество людей на предприятие имеется убежище подвального типа с полным набором средств жизнеобеспечения людей. Прежде всего должна быть обеспечена быстрая эвакуация людей из помещений. Для этого в каждом цехе имеется лестничная клетка, пассажирский лифт, пожарная лестница. На складе в полном комплекте имеются средства индивидуальной защиты (противогазы, санитарные сумки, носилки).

### 2. Повышение прочности и устойчивости зданий, сооружений, коммуникаций.

Под устойчивостью объекта понимается способность объекта противостоять отрицательным воздействиям экстремальных ситуаций.

В связи с тем, что предприятие выпускает жизненно важную продукцию то в условиях слабых и средних разрушений оно должно восстанавливаться в кратчайшие сроки.

Здание мельницы по сейсмичности рассчитано на 9 баллов. Имеет устойчивый каркас, сборно-монолитные перекрытия, фундаменты в виде опорных плит под бункерами для неочищенного зерна и для отволаживания зерна. Стены из навесных железобетонных панелей.

В случае средних разрушений необходимо выполнить следующие мероприятия:

- в месте разрушения перекрытий - применить облегченные перекрытия из металла;
- при разрушении лестничных маршей - изготовить металлические лестницы, обеспечив надежное их крепление к балкам;
- при разрушении оборудования произвести его замену, если есть подобное оборудование, или вывести его на время из технологического процесса. Все технологическое, транспортное и аспирационное оборудование установлено на прочных фундаментах, закреплено анкерными болтами. В случае ослабления крепления производится добавочное крепление.

Кроме обеспечения устойчивости самого здания важное значение имеет техническое состояние инженерных сетей. При выходе из строя системы энергопитания предприятия используется передвижная автономная электростанция.

Водоснабжение мельницы предусмотрено от двух источников - городского водопровода и артезианской скважины, расположенной на территории предприятия. На случай радиоактивного заражения местности в мельнице предусмотрены следующие мероприятия:

- все бункера должны быть герметичны, лазовые люки закрыты крышками ЛБ-24. Во избежание проникновения отравляющих веществ в зерно и муку лазовые люки на период опасности необходимо замазать любым герметиком. Оконные и дверные блоки, проемы загерметизировать пленкой, ворота в складах готовой продукции также загерметизировать;
- готовую продукцию быстрее отгрузить по назначению;
- на территории должно находиться минимальное количество обслуживающего персонала;

- завод переводится на минимально необходимое потребление электрической энергии, воды и топлива.

Все мероприятия по обеспечению жизнедеятельности предприятия заранее разработаны службой ГЗ. Имеются планы и проекты восстановительных работ в двух вариантах - на случай получения слабых и средних разрушений. Определен расчет сил и средств, необходимых для проведения восстановительных работ.

### **Мероприятия по обеспечению работы предприятия в экстремальных условиях**

При ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф необходимо срочно подготовить:

1. Организацию защиты, питания личного состава формирований ГЗ и всего пострадавшего населения;
2. Порядок заправки техники горюче-смазочными материалами, ремонт техники;
3. Гидрометеорологическое обеспечение - данные о направлении и скорости приземного ветра, температуре воздуха и почвы, данные о среднем ветре и о прогнозе метеоусловий;
4. Противопожарное обеспечение - определяются неотложные инженерно-технические мероприятия по повышению противопожарной устойчивости объекта, силы и средства для локализации и тушения очагов пожаров;
5. Силы, средства и места их развертывания для локализации и тушения пожаров;
6. Обеспечение общественного порядка - планируется усиление охраны наиболее важных производственных подразделений и сооружений приемных эвакуопунктов.

При ликвидации последствий стихийных бедствий, крупных аварий и катастроф определяются районы оцепления, порядок охраны материальных ценностей и личного имущества, а также регулирования движения на маршрутах эвакуации населения.

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Мукомольный завод представляет собой сложную систему взаимосвязанных технологических этапов, каждый из которых требует оптимального управления. Реализация задач оптимального управления технологическим процессом в полном объеме может быть решена при условии его комплексной автоматизации.

На мельнице автоматизированы формирование сортов муки, технологические маршруты подготовительного и размольного отделений.

В подготовительном отделении мукомольного завода средствами автоматизации решаются вопросы управления поточно-транспортными системами; расхода зерна из силосов для неочищенного зерна, а также бункеров для непрерывного отволаживания зерна; контроля заполнения силосов; контроля работы пневмотранспорта; контроля влажности зерна в потоке .

В качестве датчиков уровня в современных системах автоматики используют электронные ёмкостные сигнализаторы уровня серии СУС, СУС – М. Они позволяют надёжно с необходимым быстродействием проводить контроль в различных средах (зерно, мука, отруби, вода и т.д.). Для задания и стабилизации расхода зерна, управления непрерывным отволаживанием зерна используют регуляторы потока УРЗ – 1 ( УРЗ – 2 ) для регулирования зерна в потоке, а также весовой автоматический дозатор АД – 50 – ЗЭ. Системы стабилизации влажности зерна строятся на основе поточного электронного влагомера ПВЗ – 20 Д .

Наиболее полная система с точки зрения автоматизированного управления - это система САУМ – 1 . Она предназначена для автоматизированного управления комплектным оборудованием, транспортными потоками зерна и продуктов его размолла и процессом формирования различных (высшего, первого, второго, обойной и специальных ) сортов муки. Эта система обеспечивает управление работой технологического оборудования в автоматизированном (основном), местном и деблокировочном режимах. Формирование сортов муки производится в

автоматическом режиме по программе, заданной на перфокарте. В ручном режиме оператор – технолог с пульта управляет весовыми дозаторами. Тестовой режим предусматривает проверку правильности выделенных данных и работоспособности арифметического устройства .

В размольном отделении для создания оптимальных условий измельчения контролируют подачу продукта в вальцовый станок, а также стабилизацию температурного режима вальцов. Качественные показатели продуктов размола определяются поточными цветомерами, которыми определяют содержание оболочек зерна в контролируемом потоке .

Управление технологическим оборудованием, а также устройствами коммуникации потоков продукции ( муки, манной крупы, отрубей ) осуществляется со щитов – пультов центрального диспетчерского помещения.

В отделении готовой продукции со щитов – пультов производят автоматизированное управление приёмом, хранением, отпуском ( тарным и бестарным ) муки. Управление процессом формирования и получения муки высшего, первого, второго сортов и обойной муки со щита – пульта склада бестарного хранения муки.

Управление выбоем муки в устройстве АДК – 50 – ЗВМ, отпуском муки и отрубей в вагоны- муковозы и на автомобильный транспорт, а также учёт продукции осуществляются со щитов – пультов управления, расположенных в пультовом помещении отпуска готовой продукции. Всю систему САУМ – 1 обслуживают два оператора – технолога.

### **Определение регулируемых и регулирующих параметров**

Всё технологическое и транспортное оборудование мельницы мукомольного образует единую поточную систему. Управление таким сложным комплексом включает также элементы автоматизации регулирования и контроля отдельных этапов технологического цикла.

В зерноочистительном отделении мельницы средствами автоматизации решаются следующие вопросы:

- контроль уровня зерна в бункерах для неочищенного зерна и в бункерах для отволаживания зерна - это осуществляется с помощью сигнализаторов уровня СУС - М;
- регулирование расхода зерна в потоке и выпуске его из силосов, которое осуществляется через автоматические электропневматические дозаторы зерна УРЗ, время отволаживания задают и выдерживают, устанавливая стабильный расход зерна после отволаживания;
- управление поточно-транспортными средствами;
- регулирование подачи воды в моечные и увлажнительные машины с использованием ПК - регулятора системы "Каскад 2" и контроль за влажностью зерна в потоке с помощью влагомера ПВЗ - 3;
- регулирование зерна в потоке производится с помощью весового автоматического дозатора АД-50 – ЗЭ, ДН-100, Д-20 ;
- контроль за расходом воды на отволаживание перед I драной системой;
- контроль работы пневмотранспорта и аспирационных установок.

Управление процессами очистки, увлажнения, смешивания и транспортирования производят с щитов-пультов управления ПДУ-2 центрального диспетчерского помещения. Отсюда осуществляется централизованный пуск и остановка машин или группы машин в требуемой последовательности с обеспечением блокировки и деблокировки в аварийных ситуациях.

На лицевой стороне пульта исполнена мнемотическая схема производственного процесса со световой сигнализацией. Здесь же установлены приборы, контролирующие энергетические показатели работы машин. С помощью кнопок с подсветкой включают в определенной последовательности маршруты зерна, системы аспирации и пневмотранспорта. Спокойный свет лампочки на пульте свидетельствует о нормальной работе оборудования. При каких-либо нарушениях включается мигающая световая и звуковая сигнализация, а также прекращается подача зерна в направлении поврежденной машины. На мнемотическую схему

пультов выведены сигналы от сигнализаторов уровня, которые установлены в каждом бункере для зерна и готовой продукции.

В размольном отделении для создания оптимальных условий измельчения контролируют подачу продукта в вальцовый станок, а также стабилизацию температурного режима вальцов.

Целью автоматического управления технологическим процессом служит повышение производительности труда при наименьших энергозатратах, а также улучшение качественных показателей выпускаемой продукции.

### **Выбор регулируемых величин, управляющих воздействий и измерительных преобразователей**

Выбор получаемой в промышленности продукции зависит от ряда величин, определяющих нормальное протекание процесса. Поэтому при построении автоматических систем регулирования необходимо прежде всего определить величины, подлежащие контролю и регулированию.

Контролируемые величины выбираем так, чтобы их число было минимальным, но чтобы при этом обеспечилось наиболее полное представление о ходе протекания технологического процесса.

Управляющие воздействия вносим с помощью исполнительных устройств, которые изменяют материальные или тепловые потоки.

При выборе измерительных преобразователей и измерительных устройств, в первую очередь принимаем во внимание такие факторы, как пожаро- и взрывоопасность, агрессивность и токсичность среды и другие физико-химические свойства веществ. По условиям работы применяем измерительные устройства пневматического, гидравлического или электрического типа.

Измерительные преобразователи выбираем исходя из пределов изменения регулируемой или контролируемой величины объекта. При этом номинальное значение измеряемой величины или заданное значение регулируемой величины должно быть в пределах от 50 до 70% их максимального изменения.

По классу точности и чувствительности, применяемые измерительные преобразователи и измерительные устройства должны соответствовать технологическим требованиям. Учитываем также инерционность преобразователей и измерительных устройств. Для местного контроля используем наиболее простые и надежные приборы, так как они находятся в неблагоприятных условиях (значительные колебания температуры и влажности, повышенная запыленность, вибрация и т.п.). При дистанционном измерении технологических параметров учитываем необходимость показаний, регистрации или интегрирования их текущих значений.

### **Выбор типа автоматического регулятора и определение параметров его настройки**

Тип автоматического регулятора (закон регулирования) выбираем с учетом свойств объекта регулирования и заданных параметров качества переходного процесса. К качеству регулирования каждого конкретного технологического процесса предъявляются конкретные требования; в одних случаях оптимальным или заданным может служить процесс, обеспечивающий минимальное значение динамической ошибки регулирования, в других – минимальное значение времени регулирования и т.д. Поэтому в соответствии с требованиями технологии в качестве заданного выбираем один из типовых переходных процессов: граничный апериодический, с 20%-ным отклонением или с минимальной квадратичной площадью отклонения.

Переходный процесс в автоматической системе регулирования зависит от свойств объекта, от характера и величины возмущающих воздействий и от типа автоматического регулятора, а также параметров настройки регулятора.

Уравнения динамики устойчивых объектов 1-го порядка имеет вид:

$$T_0 \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k_0 x(t - \tau)$$

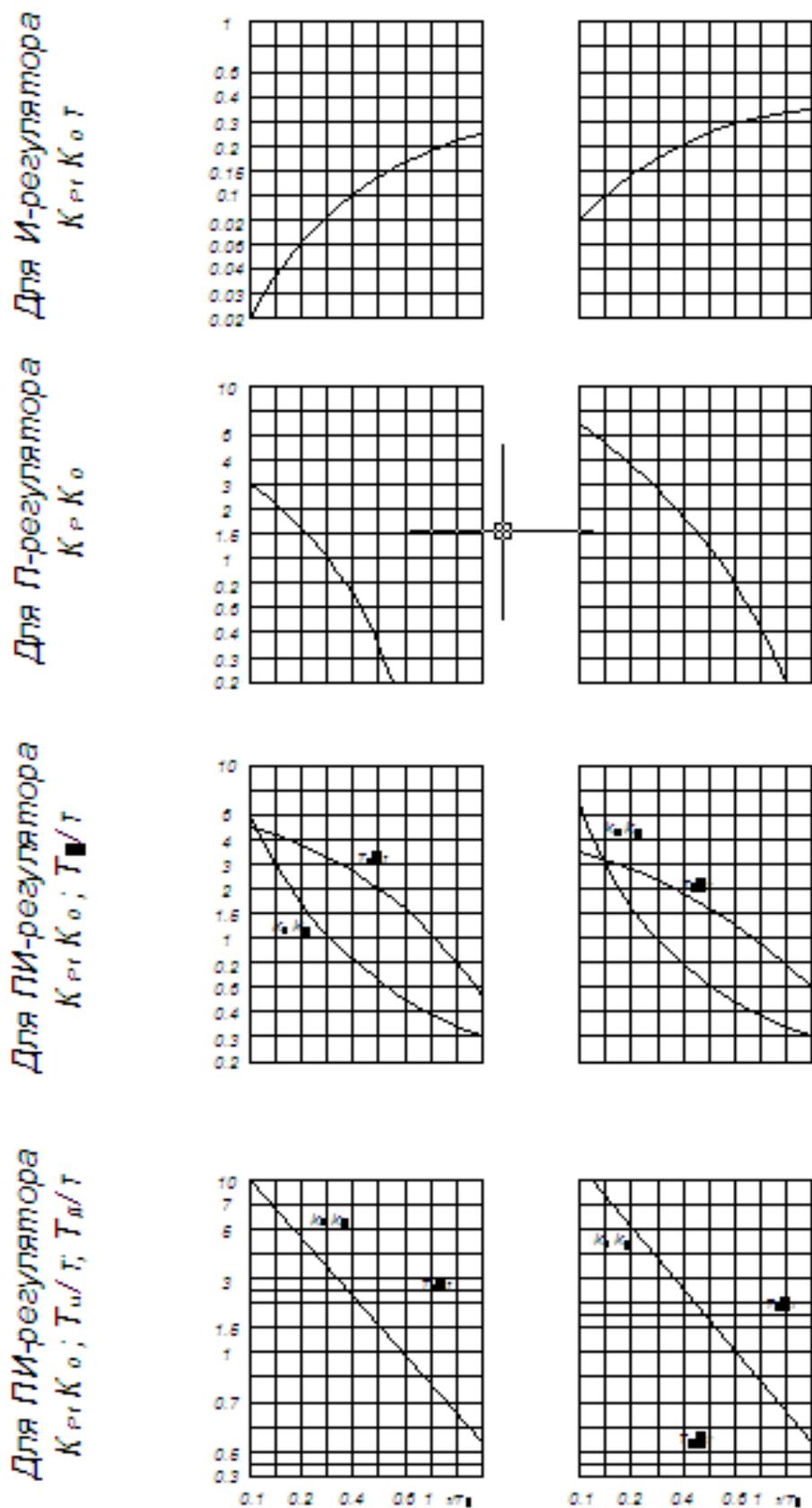


Рис.1. Настроечные кривые И-, П-, и ПИД- регуляторов в случае устойчивого объекта: переходной процесс а- периодический; б- с 20% перерегулированием

где:  $U$  – регулируемая величина;  $X$  – регулирующее воздействие;  $T_0$  – постоянная времени объекта;  $K_0$  – его коэффициент передачи;  $T_e$  – время разгона объекта;  $t$  – время;  $t$  – время запаздывания.

Для выявления динамических свойств объекта найдем численные значения  $T_0$ ,  $K_0$ ,  $t$ ,  $T_e$ ,  $t$  по полученным экспериментально переходным характеристикам (Л.М. Лапшенков, Г.И. Полоцкий. Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации).

**Выбор типа регулятора (закон регулирования).** При выборе закона регулирования учитываются свойства объекта, максимальная величина возмущения, принятый для данного технологического процесса вид типового переходного процесса, допустимые значения показателей качества процесса регулирования (динамическая ошибка  $U_{I\ доп}$ , статическая ошибка  $U_{ст.доп}$ , время регулирования  $t_{p\ доп}$ ).

Протекание в конкретном объекте заданного переходного процесса, имеющего требуемые значения заданных параметров качества может быть обеспечено регуляторами разных типов. Целесообразно использовать регуляторы наиболее простых типов.

**Определение параметров настройки регулятора.** Оптимальные значения настроечных параметров регуляторов можно найти несколькими методами: организованным поиском, расчетным путем, а также по формулам или графическим зависимостям, полученным при моделировании автоматической системы регулирования на компьютере.

В моей выпускной квалификационной работе я выбрал метод графических зависимостей. Графические зависимости оптимальных настроек интегральных (И), пропорциональных (П), пропорционально-интегральных (ПИ) и пропорционально-интегрально-дифференциальных (ПИД) регуляторов, установленных на устойчивых объектах приведены на рис. По осям абсцисс отложено отношение  $t/T$ , а по осям ординат – значения настроечных параметров регуляторов.

Выбираем тип и определим оптимальные настроечные параметры регулятора, установленного на нашем объекте ( устойчивый объект первого порядка) с запаздыванием при следующих условиях:

Параметры объекта:

Коэффициент передачи  $k_0 = 1.1$ ; постоянная времени  $T_0 = 360$  с; время запаздывания  $t = 90$  с; отношение  $t/T = 0,25$ .

Система регулирования должна обеспечить переходный процесс с 20%-ным перерегулированием.

Параметры качества переходного процесса не должны превышать следующих допустимых значений:

Динамическая ошибка регулирования  $U_{1\text{дон}} = 0,06$

Статическая ошибка регулирования  $U_{\text{ст.дон}} = 0,02$

Время регулирования  $t_{p\text{дон}} = 900$  сек

Регулирующее воздействие, соответствующее максимальному изменению возмущения  $x_в = 0.9$ .

Найдем максимальное отклонение регулируемой величины

$$U_0 = k_0 x_в = 1,1 * 0,9 = 0,99$$

По графикам определяем динамический коэффициент передачи регулятора  $R_d = y_1 / y_0$  систем регулирования различных типов:

***И-регулятор .....0,58***

***П-регулятор .....0,36***

***ПИ-регулятор.....0,28***

***ПИД-регулятор.....0,22***

По формуле  $y_1 = R_d k_0 x_в$  определим величины  $y_1$  для этих систем:

***И-регулятор .....0,0811***

***П-регулятор .....0,0569***

***ПИ-регулятор.....0,0431***

***ПИД-регулятор.....0,042***

В системе с И-регулятором  $u_1$  больше  $u_{1 \text{ доп}}$  и поэтому И-регулятор не может быть применен.

Проверим систему с П-регулятором на величину  $U_{cm}$ . Для этого по графику динамических коэффициентов регулирования  $R_d$ , статической ошибки регулирования и времени регулирования устойчивых объектов найдем величину  $U_{cm}$  для процесса с 20%-ным перерегулированием и вычисляем  $U_{cm}$ :

$$U_{cm} = U_{cm}^* \cdot U_0 = 0,24 \cdot 0,108 = 0,03072$$

В системе с П-регулятором  $U_{cm}$  больше  $U_{cm. \text{ доп}}$  и заданное качество регулирования не будет обеспечено.

Проверим системы с ПИ- и ПИД-регуляторами на время регулирования  $t_p$ , определяемое по графикам. Для системы с ПИ-регулятором имеем  $t_p = 12 \cdot 90 = 1080$  с, в случае Пид – регулятора  $t_p = 8 \cdot 90 = 720$  с. Отсюда видно, что для системы с ПИД-регулятором  $t_p$  меньше  $t_{p, \text{ доп}}$ . Следовательно, **для обеспечения заданных параметров качества регулирования нашего объекта необходимо выбрать ПИД-регулятор.**

Оптимальные значения параметров настройки ПИД-регулятора определим по настроечным кривым ПИД-регуляторов:

$$K_p = K_p^* \cdot K_0 / K_0 = 3,6 / 0,9 = 4$$

$$T_u = T_u / t \cdot t = 2,0 \cdot 90 = 180 \text{ сек.}$$

$$T_D = T_D / t \cdot t = 0,4 \cdot 90 = 36 \text{ сек.}$$

### **Составление функциональной схемы автоматизации, описание её, специфика контрольно-измерительных приборов.**

При выполнении квалификационной выпускной работы в качестве автоматизированного объекта выбран процесс производства муки.

На основании заданных значений передаточных функций построим схему системы автоматического регулирования температуры в аппарате в пакете прикладных программ SIMULINK (рис. 2).

$$W_{\text{датчика}}=1/(10s+1), W_{\text{рабочего органа}}=1/(70s+1),$$

$$W_{\text{исполнительного механизма}}=1/(80s+1).$$

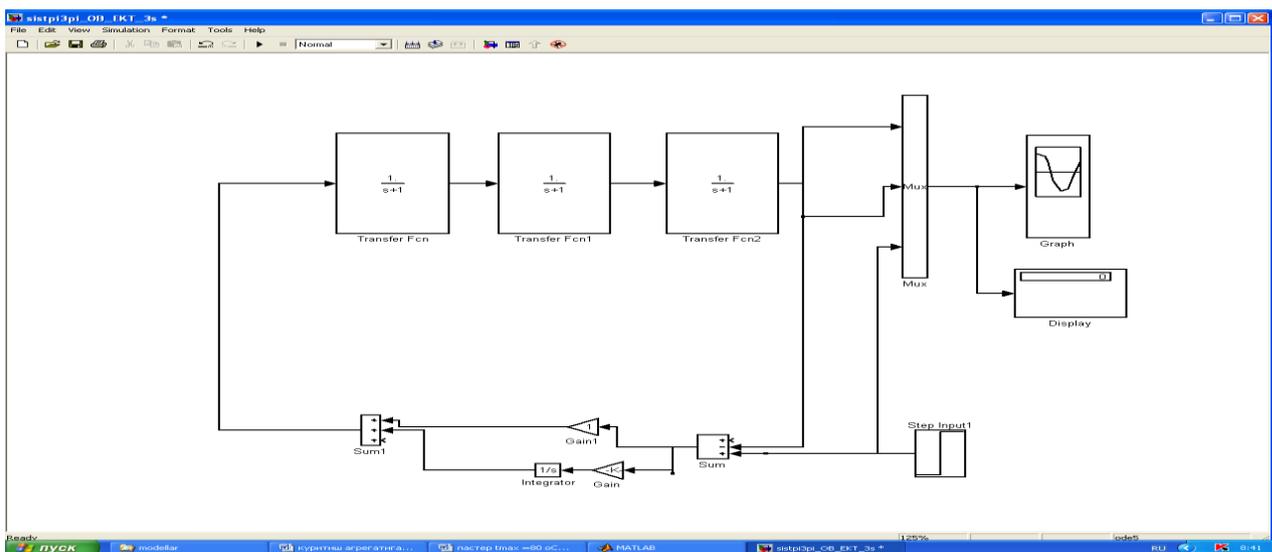


Рис. 2. Схема САР уровня в аппарате

С помощью ЛТИ построим переходную характеристику (рис.3).

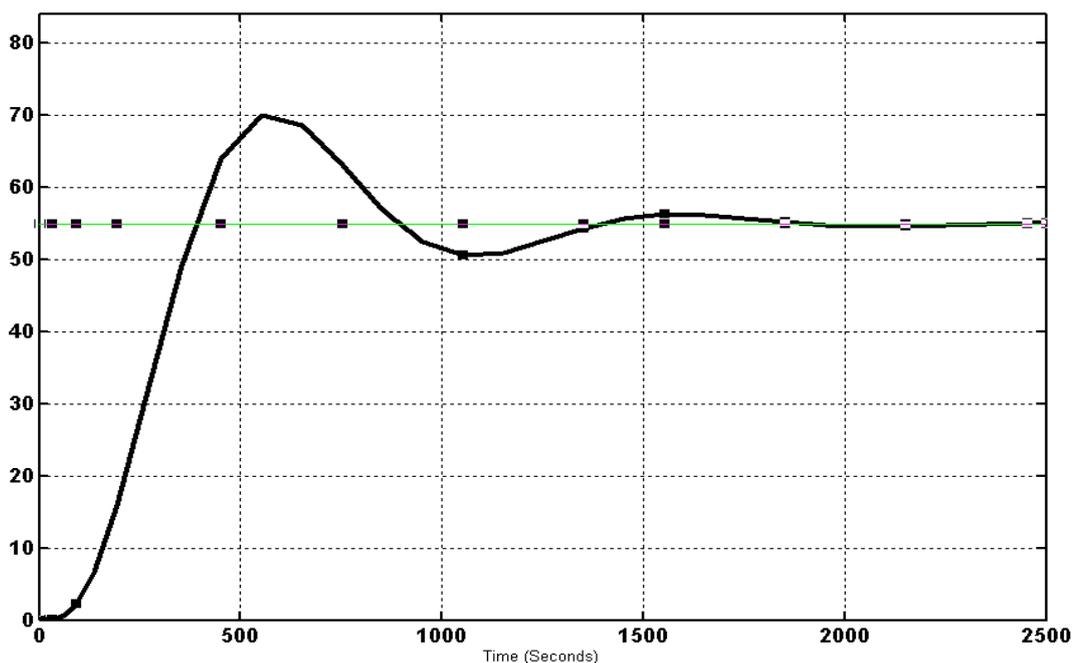


Рис.3 Переходная характеристика САР

По виду переходной характеристики можно сказать, что имеющиеся показатели качества не удовлетворяют заданным:

- время регулирования составляет 43.2 с.
- установившееся значение – 2.74
- время нарастания – 13.3 с.

□ статическая ошибка – 0,78

Заданные показатели качества и запасы устойчивости:

- время регулирования  $\leq 38$  с;
- статическая ошибка  $\leq 0,04$ ;
- перерегулирование  $\leq 19$  %;
- время нарастания  $\leq 21$  с;

По виду переходного процесса ясно, что для обеспечения заданных показателей качества и точности переходного процесса необходимо введение в систему линейного регулятора.

Необходимым условием надежной устойчивой работы АСР является правильный выбор типа регулятора и его настроек, гарантирующий требуемое качество регулирования.

В зависимости от свойств объектов управления, определяемых его передаточной функцией и параметрами, и предполагаемого вида переходного процесса выбирается тип и настройка линейных регуляторов.

Основные области применения линейных регуляторов определяются с учетом следующих рекомендаций: И – регулятор со статическим ОР – при медленных изменениях возмущений и малом времени запаздывания ( $\tau/T < 0.1$ );

П – регулятор со статическим и астатическим ОР – при любой инерционности и времени запаздывания, определяемом соотношением  $\tau/T < 0.1$ ;

ПИ – регулятор – при любой инерционности и времени запаздывания ОР, определяемом соотношением  $\tau/T < 1$ ;

ПИД- регуляторы при условии  $\tau/T < 1$  и малой колебательности исходных процессов.

Исходя из выше изложенных рекомендаций и учитывая, что вид переходной характеристики напоминает изодромный процесс, видно, что в данную систему подойдет ПИ – регулятор.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ

### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОГРАММА – ГОДОВОЙ ВЫПУСК ПРОДУКЦИИ ( В НАТУРАЛЬНОМ И СТОИМОСТНОМ ВЫРАЖЕНИИ )

Таблица № 14

№	Наименование продуктов	Ед. изм	Цена единицы, сум	Годовой выпуск	
				В натуральном выражении	В стоимостном выражении, тыс.сум
1	2	3	4	5	6
1	Мука I- сорт	тн	716700	42700	30603090,0
2	Мука II- сорт	тн	668960	3050	2040328,0
	Итого			45750	32643418,0

## ПРЯМЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ

Таблица № 15

№	Статья затрат	Ед. изм	Цена	На единицу продукции		Годовой расход	
				Кол-во	сум	Кол-во	Сум тыс. сум
1	Сырьё и основные материалы :						
	а)зерно пшеницы	сум	338000	1 тн.	338000	45750	15463500,0
2	Вспомогательные материалы :						
	а)транспортные расходы	сум	52800	1 тн	52800	45750	2415600,0
	б)мешкотара	сум	5850	1тн.	5850	45750	267638,0
	в)витам.минерал.смесь	сум	1800	1 тн	1800	45750	82350,0
	г) прочие вспом.матер.	сум	19500	1тн.	19500	45750	892125,0
3	Используемые отходы (вычитаются)	сум	221600	0,25 тн	66500	11437	3042242,0
4	Топливо (газ,уголь,диз.топливо)	-	-	-	-	-	-
5	Расход энергии (эл.энергия,вода, воздух под давлением, лёд, пар)	сум			11800		539850,0
	<b>ИТОГО</b>				490000		22703305,0

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ (муки)

Годовой выпуск - 54000 тн.

Калькулируемая единица продукции- 1 тн.

Таблица № 16

№	Статья затрат	Стоимость затрат	
		За единицу продукции, сум	Годового выпуска, тыс.сум
1	2	3	4
1.	Прямые материальные затраты	490000	22703305,0
2.	Прямые затраты на труд, в т.ч.:	22650	1036237,5
а)	Заработная плата производственных работников	16988	777201,0
б)	Ставка единого социального платежа-25% от з/платы	5662	259036,5
3.	Косвенные затраты на материалы	6120	279990,0
4.	Косвенные затраты на труд	5400	247050,0
5.	Амортизация основных фондов	2677	122472,8
6.	Прочие расходы (в т.ч. надбавки)	-	-
7.	Производственная себестоимость	526847	24103250,3
8.	Расходы периода	50249	2298891,7
9.	Общие затраты	577096	26402142,0
10.	Прибыль	20154	922045,5
11.	Рентабельность (%)	3,8	3,8
12.	Оптовая цена предприятия		
	Муки I -сорта	597250	
	Муки II - сорта	557467	
13.	Ставка акциза	-	
14.	Оптово-отпускная цена (с НДС-20 % )		
	Муки I -сорта	716700	
	Муки II - сорта	668960	

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ПРОИЗВОДСТВА**

Таблица № 17

№	Наименование показателей	Ед.изм.	По проекту
1	2	3	4
1	Годовой выпуск продукции а)в натуральном выражении б)стоимость товарной продукции	тн тыс. сум	45750 32643418,0
2	Себестоимость ед. продукции	сум	526847
3	Себестоимость годового выпуска продукции	тыс. сум	24103250,3
4	Оптово-отпускная цена единицы продукции	сум	I-с – 716700 II-с - 668960
5	Годовая прибыль	тыс. сум	922045,5
6	Рентабельность продукции	%	3,8
7	Средняя з/плата одного рабочего	тыс. сум	400,0
8	Средняя з/плата цехового персонала	тыс. сум	300,0
9	Доля прямых затрат в производственной себестоимости	%	93

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад Президента Республики Узбекистан на сессии – 1994 г., « О зерновой независимости Республики Узбекистан».
2. Бутковский В.А., Мельников Е.М. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства. М. Агропромиздат, 1989-464с.
3. Бутковский В.А. Мукомольное производство. - М.: Агропромиздат, 1990-382с.
4. Копейкина Т.К., Мельников Е.М. Практикум по мукомольно-крупяному и комбикормовому производству. М., «Колос», 1972. – 200с.
5. Неретина В.М. Курсовое и дипломное проектирование по мукомольно-крупяному производству. М.: Колос, 1984.-224 с.
6. Торжинская Л. Р., Яковенко В. А. Технохимический контроль производства отрасли хлебопродуктов. М., «Колос», 1975. -384с.
7. Теплов А. Ф., Галкина А. В. Охрана труда на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях. – М.: Колос, 1984.
8. Ливчак И.Ф. Инженеру об охране окружающей среды. – М.: Стройиздат, 1981.
9. Гражданская защита Республики Узбекистан. Составители сборника: Раззаков Р., Бичук Е., Шодыев Х. Ташкент 2001 г.
10. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368с.
11. Птушкин А. Т., Новицкий О. А. Автоматизация производственных процессов в отрасли хранения и переработки зерна. – М.: Колос. 1979.
12. Основы автоматизации процессов химической технологии и защиты окружающей среды: учеб. пособие/ А.И.Козлов, П.М. Лукин и др. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2006. 178с.
13. [www. Lex.uz](http://www.Lex.uz)
14. [www. Hleboprodukt.ru](http://www.Hleboprodukt.ru)