

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

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

КАФЕДРА «ИНФОРМАТИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ: «АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ НАВАТА»

Зав. Кафедрой «ИА и У»

доц. Хамидов Б.Т.

Руководитель выпускной

Квалификационной работы

проф. Артыков А.А.

Выпускную квалификационную

Работу выполнил

Кан С.Л.

ТАШКЕНТ – 2014г.

Аннотация

Выпускная работа посвящена автоматизации процесса получения Навата. Основным элементом производства Навата является кристаллизатор, где мы используем автоклав для процесса кристаллизации. Изучая объект управления, нами определены входные и выходные параметры. Исчисляя выходные параметры для периодического процесса основным управляющим параметром будет температура жидкости внутри автоклава. Оно будет управляться по времени, по этому можно создавать управляющий компьютер или можно применить элемент микропроцессор. На основе этой характеристики построена компьютерная модель. Сделано определение адекватности, на основе этого разработана система автоматизации управления процессом кристаллизации в производстве Навата. Он состоит из объекта, датчика, управляющего компьютера, регулятора и исполнительного механизма. Это позволяет управлять технологическим процессом кристаллизации Навата. В оптимальных условиях за счет освобождения рабочих рук, за счет улучшения процесса здесь на основе автоматического управления получают хорошего качества Навата. И стоимостная цена Навата будет высокой и получится хороший экономический эффект.

ВВЕДЕНИЕ.

Анализ литературных источников автоматического управления производства новвата; моделирование и синтез системы управления; идентификация системы автоматического управления; выбор системы регулирования на основе синтеза оптимального управления процесса; разработка функциональной схемы и архитектуры системы оптимального управления производства новвата; расчет экономической эффективности рекомендуемой системы автоматического управления.

Актуальность темы. Нагревание сиропа используется для получения новвата путем кристаллизации.

Направление реформирования и обновления, принятое еще в 2000 году, не теряет и не будет терять своей актуальности и злободневности все последующие годы, прежде всего потому, что только благодаря реализации этой сквозной задачи мы можем обеспечить конкурентоспособность нашей экономики и страны на мировой арене.

Поиск больших и малых проектов по техническому и технологическому обновлению производства для обеспечения конкурентоспособности продукции, а также средств и источников для этого должен стать в первую очередь важнейшим делом и обязанностью руководителя и инженерно-технического персонала каждого предприятия.

Нагревание осуществляется также для совместного достижения нескольких целей. В ряде случаев вспомогательной функцией установок является теплоснабжение промышленных потребителей паром. При этом повышается экономичность использования энергии.

Основным направлением повышения интенсификации материального и общественного производства на предприятиях является внедрение систем управления над производственными объектами на базе широкого применения современных средств вычислительной техники и прогрессивной технологии. Успешное

решение этих задач во многом определяется уровнем развития универсальных машинно-ориентированных методов моделирования, оптимизации и управления.

Цель работы и задачи исследования. Целью работы является разработка системы автоматизации процесса нагревания и поддержания равновесной температуры сиропа, путем анализа, компьютерного моделирования и синтеза оптимальной САР.

Связь диссертационной работы с тематическими планами НИР. Работа выполнялась с координационным планом научно-исследовательских работ Ташкентского химико-технологического института.

Основные задачи исследования:

Анализ существующих аппаратов и системы автоматизации процесса нагревания и поддержания равновесной температуры сиропа . компьютерное моделирование и организации системы автоматизации Формализация математической модели процесса нагревания сиропа.

Разработка и реализация алгоритма решения уравнений математической модели процесса в установке нагревания сиропа .

Реализация компьютерных экспериментов и определение основных параметров настройки САР и САУ при наиболее рациональном автоматическом управлении технологическим режимом установок нагревания, концентрирования и кристаллизации сиропа, синтеза оптимального управления. Разработка системы автоматизации при концентрировании и кристаллизации сиропа в аппаратах типа автоклава.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ

Технический прогресс в кондитерской промышленности характеризуется возрастающей сложностью и интенсификацией

технологических процессов комплексной переработки сырья, необходимостью системного анализа всего многообразия определяющих факторов и связей между ними, многокомпонентностью целевой функции качества продукции и жесткими ограничениями на технологические режимы. Основными направлениями увеличения объемов производства продуктов являются повышение эффективности использования сырьевых ресурсов сбалансированными показателями ценности и качества. В связи с этим сокращение потерь на всех стадиях производства и увеличение объемов продукции, вырабатываемой из единицы сырья, являются одними из главных задач перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса и достигаются в первую очередь оптимизацией технологических схем, структур и систем в целом с рациональным использованием ресурсов сырья, производственных мощностей и промышленных технологий.

Сырье для производства новвата и кондитерских продуктов имеет нестабильные качественные и количественные характеристики, что требует контроля и управления параметрами технологического процесса в режиме реального времени.

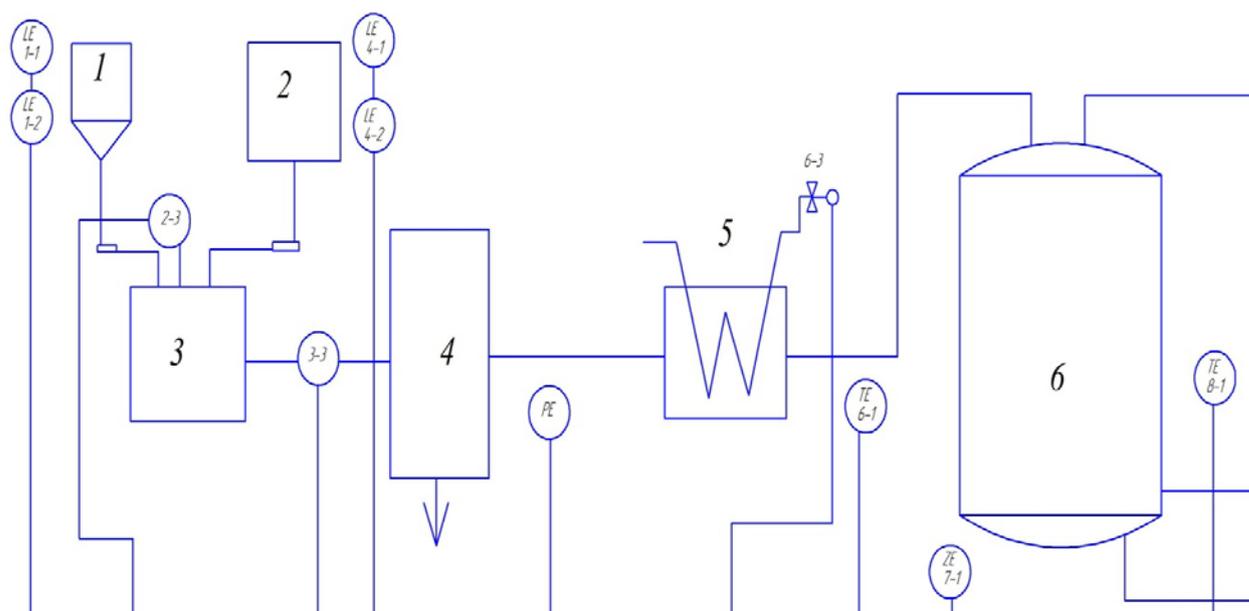
Технологическая схема производство навата состоит из нескольких элементов. Мы сейчас здесь учитываем элемент - емкость для хранения сахара (1), емкость для воды (2) и третья емкость где после дозатора перемешивается сахар растворяется воде (3). Потом все это через фильтры насосом через фильтр (4) передается через теплообменник (5) из теплообменника с определенной температурой сироп подается в чан (6), здесь можно использовать автоклав так как процесс происходит периодический, можно использовать один автоклав, можем использовать два или несколько автоклав. Мы рассмотрим процесс периодической кристаллизации в чанах, поэтому эти автоклавы работают периодически.

Одной из важнейших задач при производстве сиропа является управление режимом температурной кристаллизации в реальном режиме времени, что существенным образом влияет на производительность оборудования,

себестоимость и качество продукции. В связи с этим актуальным является контроль качества продукции в реальном режиме времени.

Нагревание производится в кристаллизационных аппаратах типа автоклавов, что позволяет вести процесс на нужных температурах. Процесс кристаллизации при этом протекает более интенсивно, а расход пара с единицы поверхности нагрева намного ниже по сравнению с существующим нагреванием.

Для автоматического регулирования температуры кристаллизации в установках, используемые системы включают в себя локальные контуры



регулирования температуры, на выходе из установки. В качестве устройств управления применяются цифровые ПИ-регуляторы, параметры настройки которых определяются по упрощенным динамическим моделям.

Одной из важнейших задач при производстве новвата является управление режимом температурно-кристаллизации в реальном режиме времени, что существенным образом влияет на производительность оборудования,

себестоимость и качество продукции. В связи с этим актуальным является контроль качества продукции в реальном режиме времени.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Методы системного анализа и математического моделирования процессов нагревания подразумевают необходимость раскрытия причинно-следственных связей между аппаратами и их элементами занимающими определенное место в иерархической структуре технологической системы.

На первом этапе реализации системного подхода к исследованию процесса нагревания сиропа рассмотрен смысловой аспект качественного анализа процесса. С единых позиций выполнено последовательное рассмотрение всего спектра физико-химических явлений и эффектов, объединенных в единую структуру рассматриваемой ФХС. Исходная иерархическая структура процесса представлена как определенная совокупность отдельных элементов процессов нагревания и кристаллизации, на которые удается расчленить изучаемый объект по каналам перемещения обрабатываемого раствора и по траекториям движения тепловой энергии в отдельных конструктивно выраженных зонах кристаллизационных аппаратах. Такой подход позволяет положить в основу математической формализации объекта модульный принцип и обеспечивает возможность получения локальных математических описаний отдельных элементов процесса, агрегируемых в обобщенную модель процесса в соответствии с модульным оператором процесса. При вариации способов нагревания и кристаллизации и свойств обрабатываемого сырья значимость различных ступеней иерархии и отдельных модулей может быть различной. Вскрываемая общая картина исследуемого процесса должна отражать вид подвода тепла. На основе такого подхода становится эффективным применение блочного принципа формирования математической модели исследуемого процесса.

При таком подходе к решаемой проблеме процесс кристаллизации сиропа необходимо расчленить на элементарные процессы. Далее путем

соответствующего агрегирования локальных математических описаний явлений и эффектов на основе раскрытых связей сформировать полную математическую модель всего процесса в целом. Последняя должна отражать основные определяющие особенности протекания изучаемого процесса в условиях установившихся и неуставившихся режимов функционирования многоступенчатого выпарного аппарата.

Структура взаимодействующих при выпарке фаз включает элементарные явления, возникающие при движении греющего пара и восходящей по нагревательным трубам обрабатываемого раствора. Она включает в себя явления, происходящие в результате воздействия тепла глухого пара на сок, и отражает гидродинамическую обстановку в локальных объемах паровой и жидкой фаз, а также в аппарате в целом.

По линии движения тепловой энергии пара в конструктивных элементах выпарного аппарата имеют место явления и эффекты следующего порядка. Водяной пар подается в аппарат через клапан, в котором он подвергается дросселированию. Далее водяной пар в греющей камере, накапливаясь, охлаждается до температуры конденсации. Конденсация пара сопровождается образованием конденсата в наружных стенках труб аппарата. Явление передачи тепла греющего пара через конденсат к стенке труб происходит благодаря теплопроводности. Передачу тепла от стенки к слою нагара можно характеризовать теплопроводностью, а от последнего к концентрируемому сиропу – теплоотдачей. В дальнейшем, за счет поглощения тепла передаваемого водяным паром, сок сначала нагревается, затем начинает кипеть. В результате испарения растворителя из кипящего сиропа наблюдается образование парожидкостной смеси сиропа внутри нагревательных труб и повышение концентрации обрабатываемого раствора. По линии движения сырья в конструктивных элементах аппарата имеют место процессы следующего порядка. Процесс нагревания сиропа в выбранном нами аппарате следующие явления и эффекты конструктивных узлов и зонах аппарата. Дозировка, получение сиропа очистка сиропа,

кристаллизация сиропа. Концентрацию сиропа внутри аппарата кристаллизации поддерживают в режиме равновесных условий, т.е. при температуре насыщения.

Вопросы математического моделирования процессов в производстве новвата.

Вопросы математического моделирования в рассматриваемой задаче предусматривают процедуру получения математической модели, разбивая ее на следующие этапы:

- 1 Составление мысленной модели объекта. Исходя из технического задания и изучения режимов работы объекта, у инженера возникает приближенная мысленная модель, которая в дальнейшем уточняется и приобретает вид математической модели.
- 2 Определение независимых переменных, которые характеризуют объект и уточняют его размерности.
- 3 Запись физических законов, по которым развиваются процессы в объекте.
- 4 Приведение уравнений объекта к стандартному, с точки зрения ТАУ виду.

При построении математической модели, приходится искать компромиссный вариант между двумя противоречивыми требованиями: с одной стороны, модель должна наиболее полно отражать свойства реальной системы; с другой стороны – она должна быть простой, чтобы не затруднять исследования.

В рассматриваемом объекте автоматизации заданная производительность установки поддерживается регулированием давления подаваемого водяного пара в греющие стенки установки. Итак, входными параметрами здесь являются: расход, концентрация и температура сиропа, а также расход и давление пара. А выходные: расход, температура насыщения и концентрация сиропа, расход и температура конденсата. Управляемый параметр – температура, регулируется путем изменения расхода водяного пара.

С точки зрения динамики процесса каждый элемент служит накопителем энергии, поэтому для удобства его будем называть емкостью.

Последовательно по емкостям происходят следующие процессы:

1. Процесс дросселирования (в регулирующем органе).
2. Процесс в греющей камере.
3. Теплопроводность через стенку.
4. Процесс, нагревательный, внутри автоклава.
5. Процесс кристаллизации

Греющую камеру можно расчленить на зону пара и конденсата, Процесс обогрева водяным паром при его конденсации разделяется на следующие элементарные процессы; 1 – накопление пара в емкости, 2 - охлаждение его до температуры конденсации, 3 - образование конденсата, 4 - теплопроводность через его пленку.

2.1.1. Математическое описание процесса подачи первичного греющего пара в первый корпус МВУ.

На линии подачи греющего водяного пара установлен исполнительный механизм – регулирующийся клапан. Путем перемещения золотника регулирующего органа изменяют площадь проходного сечения, через которое дросселируется пар, поступающий в греющую камеру аппарата. Расход пара через регулирующийся орган зависит от степени открытия клапана а также от разности давлений пара $\Delta P = P_{л} - P_{г.л}$ на паропроводе. Здесь $P_{л}$ - давление пара и в греющей камере $P_{г.к}$ (после клапана).

Расход пара D через регулирующийся орган определяется по уравнению:

$$D = A \sqrt{\frac{P_{\Pi} - P_{Г.К}}{\rho_{\Pi}}}, \quad (2.1.1)$$

где ρ_{Π} - плотность греющего пара (при $P_{Г.К} = 360$ кПа, численное значение $\rho_{\Pi} = 1,962$ кг/м³). A -коэффициент зависящий (пропорционально от степени открытия клапана).

С учетом численных значений параметров процесса и геометрических показателей уравнение регулирующего органа для нагревания сиропа можно представить в виде:

$$\frac{dP}{dT} = \frac{35}{\tau_{p,0}} (P_{\Pi} - P_{Г.К} - \Delta P_{CP})$$

Среднее время пребывания.

$$\tau = \frac{\rho_{\Pi} V_{p,0}}{D} = 0,003$$

2.1.2. Моделирование паровой зоны греющей камеры выпарного аппарата.

Развивая мысль начатая проф. А. Артыковым, учитывая, что модель регулирующего клапана (из-за маленького объема) больше подходит к усилительному звену, его модель можно совместит с моделью греющей камеры. Тогда, принимая гидродинамическую структуру паровой зоны в греющей камере за идеальное перемешивание можно написать в виде:

$$\frac{dP_{Г.К}}{d\tau} = \frac{D}{\rho_{\Pi} V_{Г.К}} (P_{\Pi} - P_{Г.К}); \quad \bar{\tau}_ж = \frac{\rho_{\Pi} V_{Г.П}}{D}$$

принимая $B_{„m} = 0.04$ кг/с, $\rho_{\Pi} = 2$ кг/ м³, $V = 1$ м³,

приближенное значение среднего времени пребывания информации в греющей камере: $\tau_{Г.К} = 2$ с.

2.1.3. Математическое описание процесса конденсации пара в греющей камере.

Греющая камера выпарного аппарата представляет собой емкость, давление пара по всему объему камеры, в которой одинаково. Гидродинамическая структура потоков в греющей камере фиксируется в виде типовой модели идеального смешивания.

С учетом уравнения теплового баланса конденсата изменение его температуры t_{KH} , в зависимости от колебаний давления пара можно выразить в виде [2] :

$$\frac{dt_{KH}}{d\tau} = \frac{1}{\bar{\tau}_{Г.К}} (t_{KH_{ВХ}} - t_{KH_{ВЫХ}}) , \quad (2.1.3.1)$$

где $t_{KH_{ВЫХ}}$ - температура выходящего конденсата, С;

$\bar{\tau}_{Г.К}$ - постоянная времени греющей камеры, с;

τ - текущее время, с.

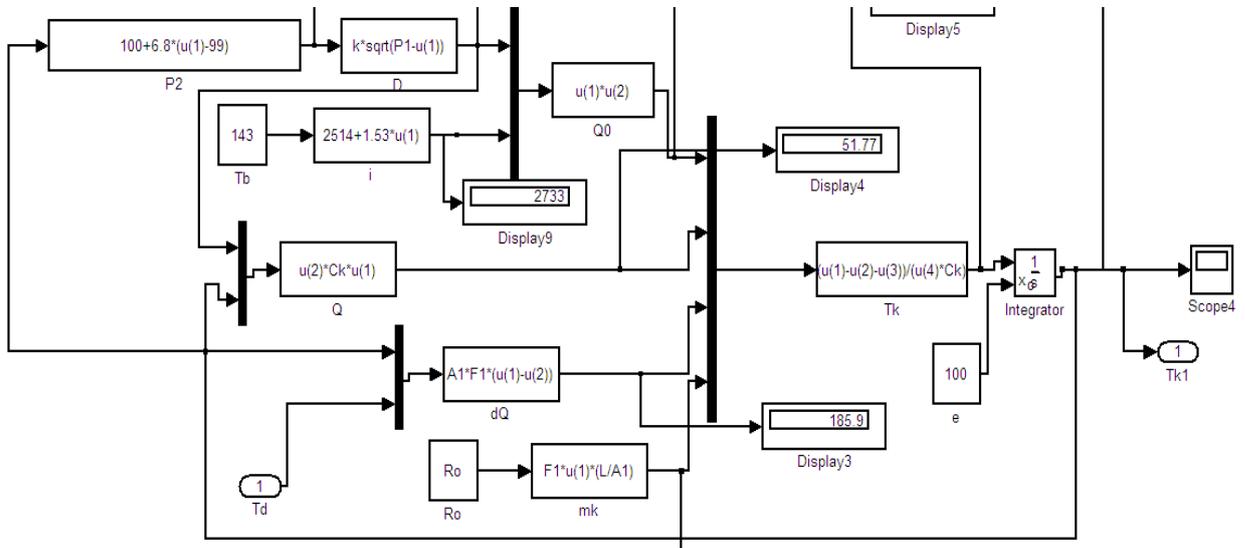
параметр $K_1 = 15,81\text{с}$ и значение коэффициента $\tau_{KH} = 0,063 \text{ с}^{-1}$.

Подставляя значение K_1 в уравнение (2.1.3.3) , получим математическое описание процесса конденсации пара в греющей камере в виде:

$$t_{KH_j} = t_{KH_{j-1}} + 0,063(t_{KH_{ВХ}} - t_{KH_{j-1}})\Delta\tau \quad (2.1.3.5)$$

Обобщение материалов, посвященных изучению теплоотдачи при кипении жидкости в вертикальной трубе, позволяет заключить следующее. В зонах подогрева и кипения сиропа величина α_2 главным образом зависит от средней разности температур греющего пара и жидкости и от скорости перемещения жидкости по трубе. Компьютерная модель греющей камеры

после преобразований математических описаний, переработана в следующем виде:



Компьютерная модель греющей камеры.

Математическое описание процесса нагревания сиропа в пространстве кристаллизации

пространство аппарата образует внутренняя часть нагревательных элементов аппарата, в котором происходит сложный процесс нагревания и кристаллизации сиропа, характеризуемый непрерывным распределением его параметров (концентрации и температуры) по объему аппарата.

Структуру потоков сиропа в самом аппарате можно описать моделью идеального перемешивания. В этом случае математическое описание процесса нагревания сиропа в пространстве кристаллизации описывается дифференциальным уравнением первого порядка:

$$\frac{dm_{\text{ж}} C_{\text{ж}} t_{\text{ж}}}{d\tau} = \alpha_2 \pi d_{\text{ж}} n (t_{\text{ж}} - t_{\text{ж}}) dh. \quad (2.1.4.1)$$

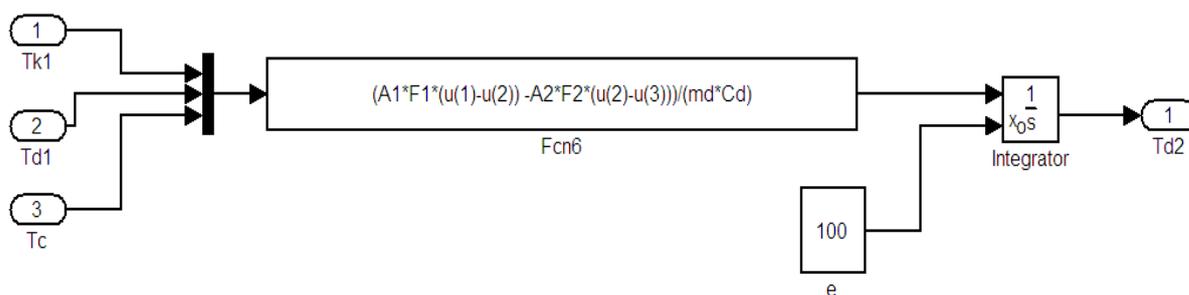
где $m_{мл}, m_{в.п}$ - соответственно масса сиропа и паров воды;

$c_{мл}, c_{в.п}$ - соответственно теплоемкости сиропа и паров воды;

$t_{ст}, t_{мл}, t_{п.р}$ - температуры стенок нагревательных труб, сиропа и паров растворителя соответственно;

При определенных начальных условиях приведенное уравнение может принимать тот или иной частный вид для каждой зоны кристаллизации жидкости в нагревательной части.

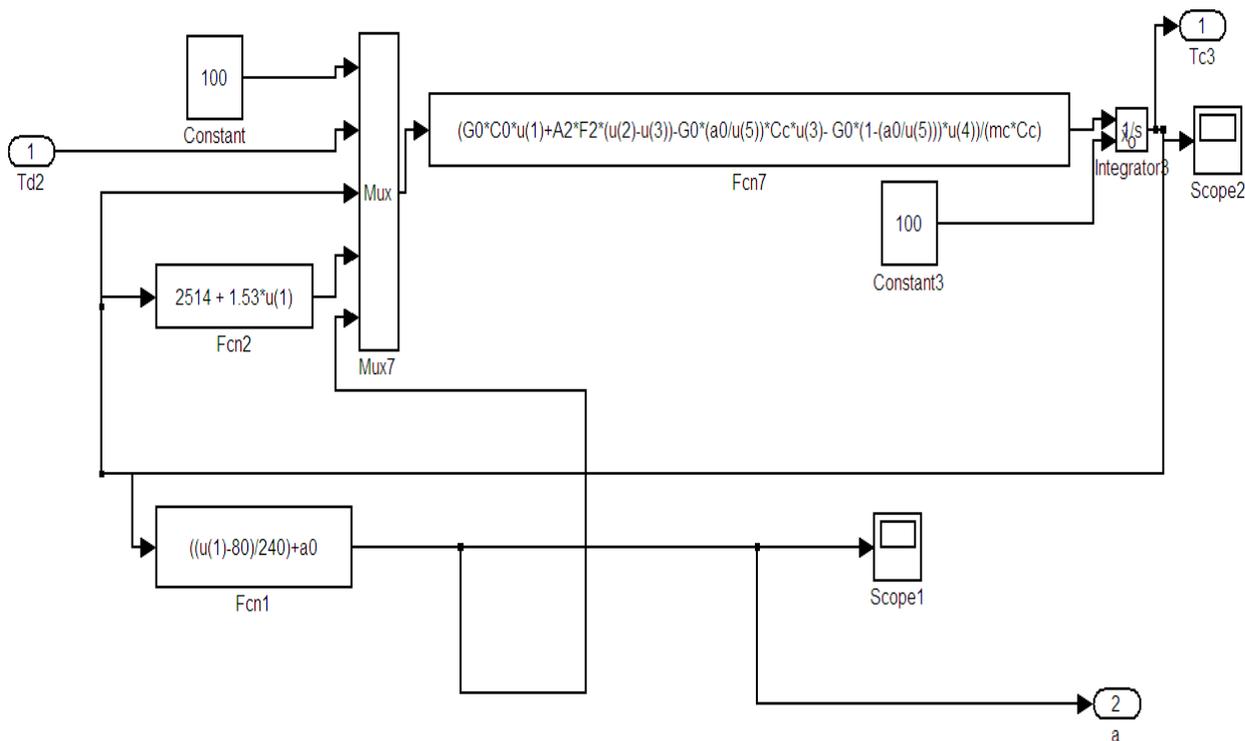
Следующим этапом идет создание компьютерной модели передачи тепла через стенку. Здесь основными показателями являются: теплототдача от пара к стенке, теплототдача от стенки к концентрируемой жидкости, площадь поверхности нагрева и другие физико-технические показатели. Входными показателями здесь являются: температура конденсации пара, температура жидкости, с этими данными будет определена температура стенки. Эти данные используются в предыдущих и последующих моделях.



Компьютерная модель передачи тепла

На основе уравнений концентрирования и кристаллизации жидкости внутри аппарата была доработана компьютерная модель нагревания и концентрирования жидкости внутри нагревательной части. Здесь входными параметрами являются температура стенки, за счет чего увеличивается или

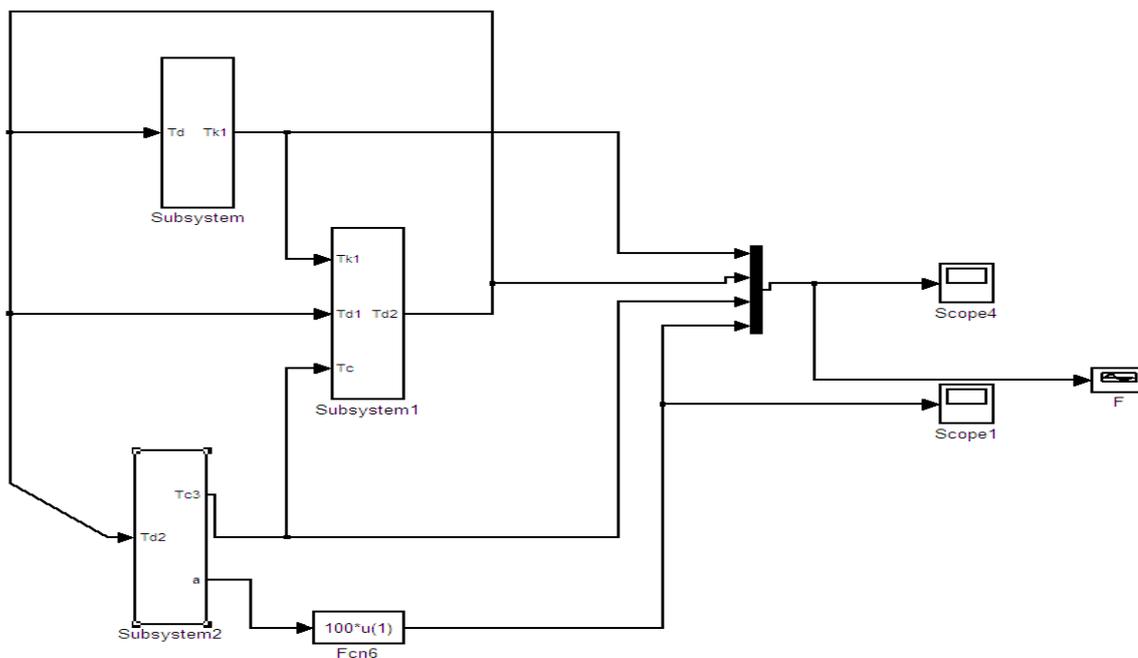
уменьшается температура жидкости внутри аппарата и концентрация жидкости.



Компьютерная модель нагревания жидкости.

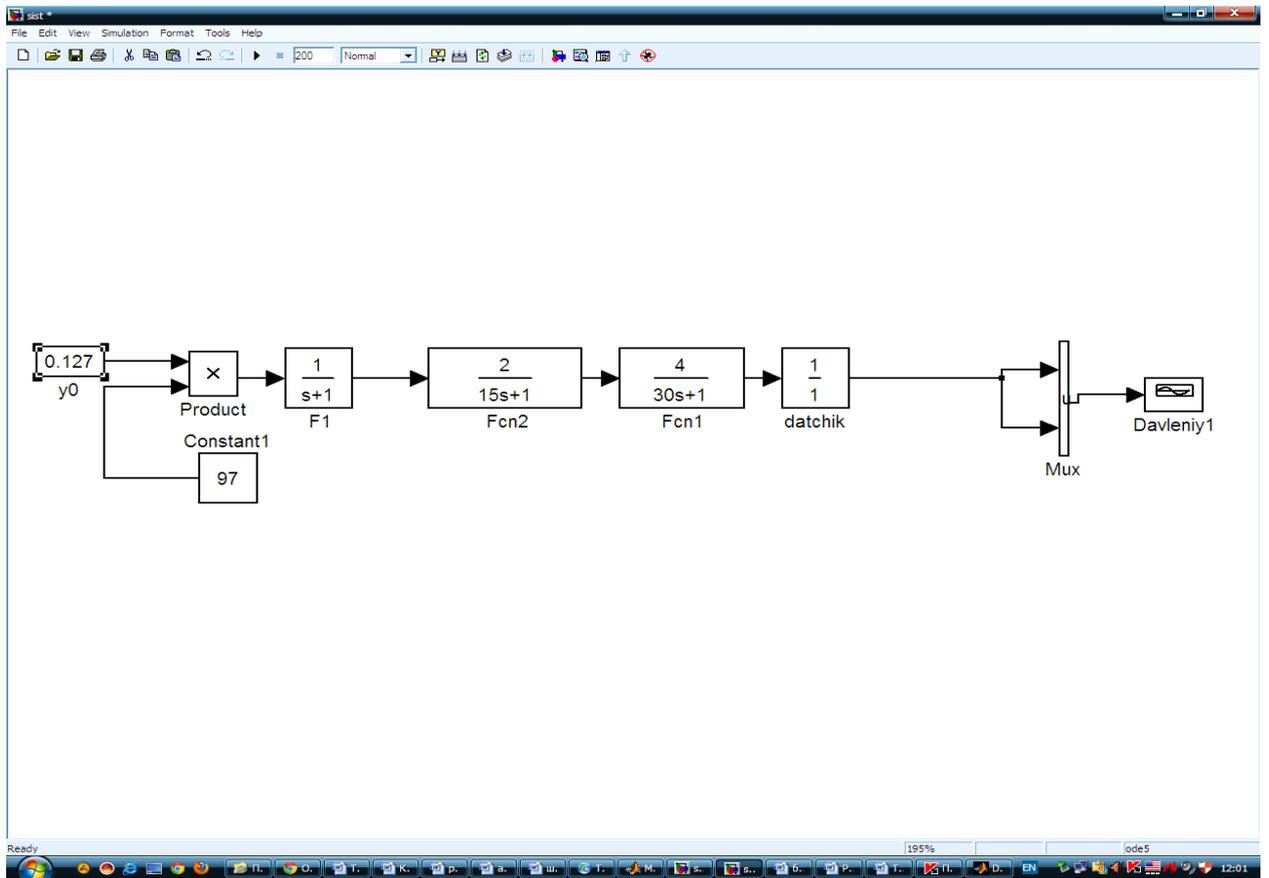
На основе всех этих трех компьютерных моделей, объединенных в блоки, была построена компьютерная модель процесса нагревания и кристаллизации сиропа в корпусе установки, где основоподающим элементом является расход пара, который зависит от давления на линии и давления внутри горющей камеры, за счет чего происходит увеличение или уменьшение температур: конденсата, стенки, жидкости. Показатель концентрации и кристаллизации жидкости выводим на монитор.

Здесь нами неучтены инерции соединительных линии, они будут представляться виде элемента чистого запаздывания. При создании технологической схемы рекомендуем сделать соединительную линию очень минимальными, чтобы исключить инерции этих элементов.



Компьютерная модель процесса нагревания сиропа в установке.

Имея в виду результаты данного анализа аппарата может быть представлен виде двухемкостного объекта или виде последовательно соединенных двух апериодических звеньев.



Нами собрана компьютерная модель такой системы, переходные процессы на скачкообразные возмущения показаны на рис. 2.3.

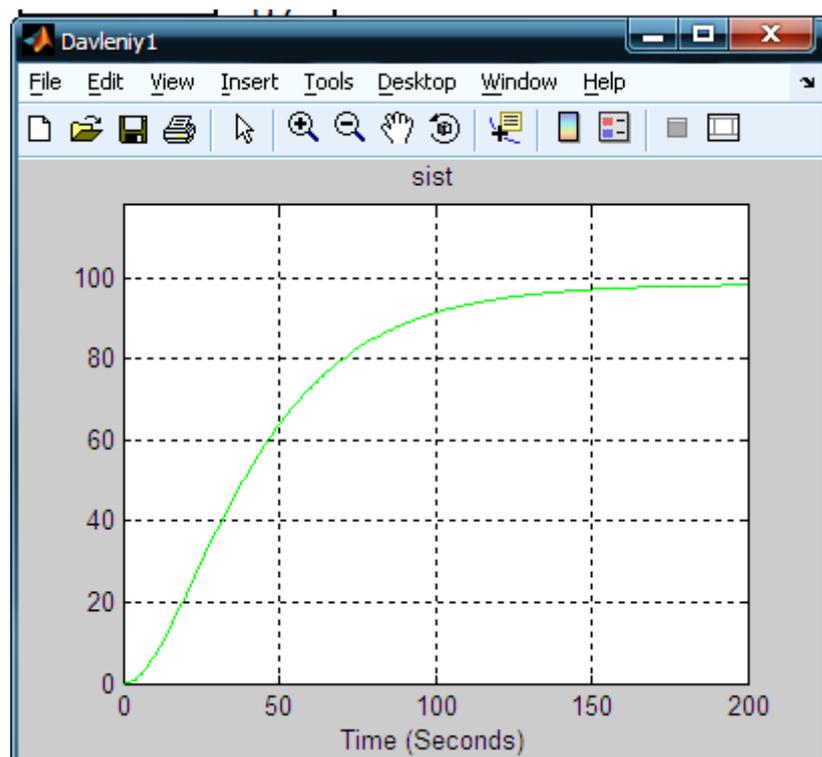


Рис 2.3. Кривые переходных процессов в компьютерной модели.

Как видно подобранный аппарат представляет собой достаточно устойчивую систему. Для составления компьютерной модели динамики объекта нами произведено дальнейшее упрощение.

На рис. 2.3 показан вид кривой 4. Как видно кривые 3 и 4 отличаются незначительно. Учитывая это нами рассмотрена компьютерная модель динамики состоящая из двух апериодических звеньев. Среднее время пребывания информации будет увеличиться за счет уменьшения расходов циркуляционного потока.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T	30	62	77	87	90	93	95	97	99	100	100
t _e	30	63	75	86	87	94	96	100	99	104	107
Δt	0	-1	2	1	3	-1	-1	-3	0	-4	-7
Δt ²	0	1	4	1	9	1	1	9	0	16	49
Σ	8.27					σ = 2.9					

Среднее квадратическое отклонение 5.8% , значение на которое расходятся модель и эксперимент, эксперимент показал что модель адекватна.

СИНТЕЗ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАВВАТА.

АСР и принципы их регулирования.

По принципу регулирования АСР делят на действующие по отклонению, по возмущению и по комбинированному принципу.

По отклонению. В системах, работающих по отклонению регулируемой величины от заданного значения (рис. 1-2,а), возмущение z вызывает отклонение текущего значения регулируемой величины y от ее заданного значения u . Автоматический регулятор АР сравнивает значения y и u , при их рассогласовании вырабатывает регулирующее воздействие x соответствующего знака, которое через исполнительное устройство (на рис. не показано) подается на объект регулирования ОР, и устраняет это рассогласование. В системах регулирования по отклонению для формирования регулирующих воздействий необходимо рассогласование, в этом состоит их недостаток, поскольку задача регулятора состоит именно в том, чтобы не допускать рассогласования. Однако на практике такие системы получили преимущественное распространение, так как регулирующее воздействие в них осуществляется независимо от числа, вида и места появления возмущающих воздействий. Системы регулирования по отклонению являются замкнутыми.

По возмущению. При регулировании по возмущению (рис 1-2, б) регулятор АР_в получает информацию о текущем значении основного возмущающего воздействия z_i . При измерении его и несовпадении с номинальным значением u_e регулятор формирует регулирующее воздействие x , направляемое на объект. В системах, действующих по возмущению, сигнал регулирования проходит по контуру быстрее, чем в системах, построенных по принципу отклонения, вследствие чего возмущающее воздействие может быть устранено еще до появления рассогласования. Однако реализовать регулирование по возмущению для большинства объектов химической технологии практически не представляется, возможным, так как это требует учета влияния всех возмущений объекта (z_1, z_2, \dots) число которых, как правило, велико; кроме того, некоторые из них не могут быть оценены количественно. Например, измерение таких возмущений как изменение активности катализатора, гидродина-

мической обстановки в аппарате, условий теплопередачи через стенку теплообменника и многих других наталкивается на принципиальные трудности и часто неосуществимо. Обычно учитывают основное возмущение, например, по нагрузке объекта.

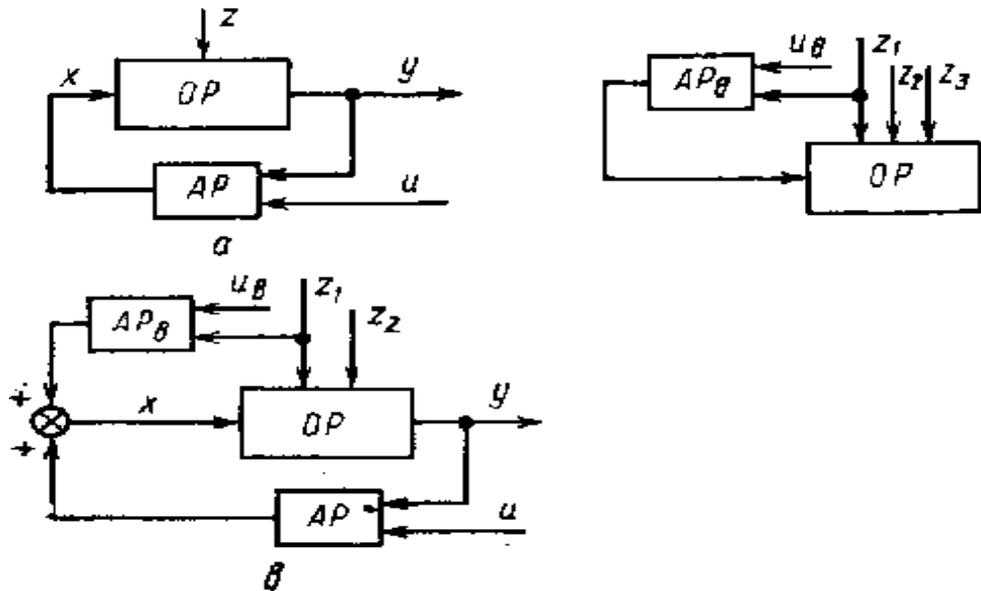


Рис. 1-2. Принципиальные схемы регулирования по отклонению (а), по возмущению (б) и по комбинированному принципу (в).

Кроме того, в контур регулирования системы по возмущению сигналы о текущем значении регулируемой величины y не поступают, поэтому с течением времени отклонение регулируемой величины от номинального значения может превысить допустимые пределы. Системы регулирования по возмущению являются разомкнутыми.

По комбинированному принципу. При таком регулировании, т. е. при совместном использовании принципов регулирования по отклонению, и по возмущению, удастся получить высококачественные системы. В них влияние основного возмущения z_i нейтрализуется регулятором AP_B , работающим по

принципу возмущения, а влияние других возмущений (например, z_2 и др.)— регулятором AP, реагирующим на отклонение текущего значения реагируемой величины от заданного значения.

Из всех перечисленных выше видов регулирования АСР мы выбрали принцип регулирования по отклонению, так как этот принцип регулирует технологический процесс на достаточном для нас уровне, удовлетворяет требованиям технологического процесса и в то же время он проще в расчете, чем комбинированный.

Синтез оптимальной системы управления.

На основе полученной компьютерной модели объекта автоматизации аппарата кристаллизации сиропа разработана предварительная система автоматического управления процесса нагревания и кристаллизации сиропа. Здесь для получения заданной концентрации сиропа мы производим управление в корпусе установки. Для этого на основе компьютерной модели установки разработали компьютерную модель системы управления. Сюда включен регулятор и компьютерная модель регулятора. На основе этого получена система автоматического управления показанная на рисунке.

Для исследования этой модели приведены исходные данные, такие как : конденсация, открытие крана (регулирующего органа расхода пара) , давление пара, теплоемкость , теплоотдача , площадь поверхности теплоотдачи.

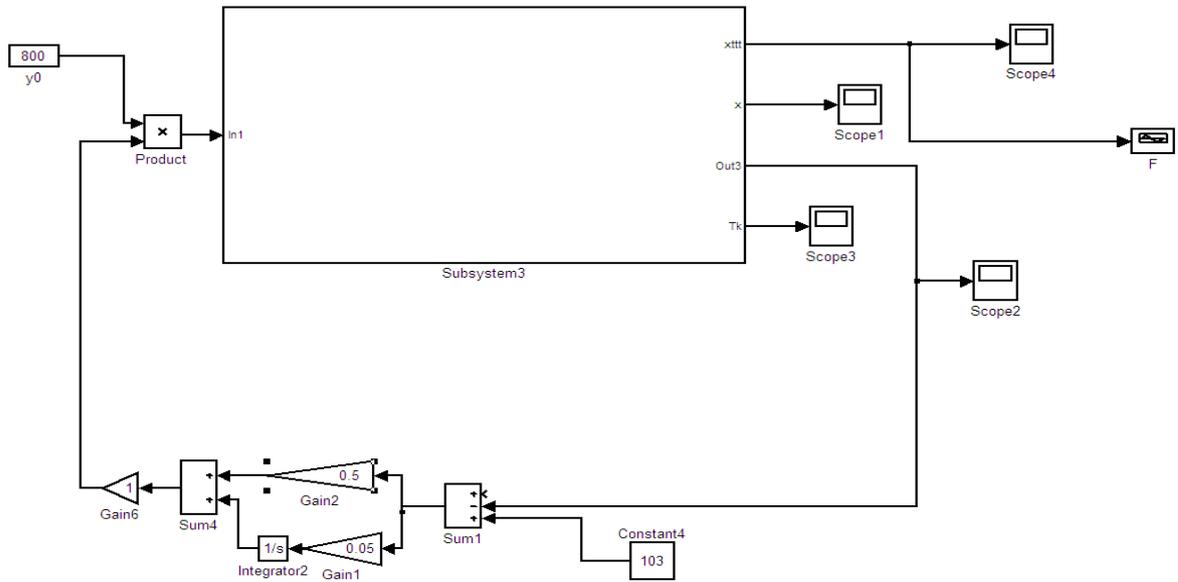


Рис. Компьютерная модель САУ процесса нагрева и кристаллизации сиропа в установке.

Компьютерная модель САУ процесса нагрева и кристаллизации сиропа в установке имеет следующий детальный вид:

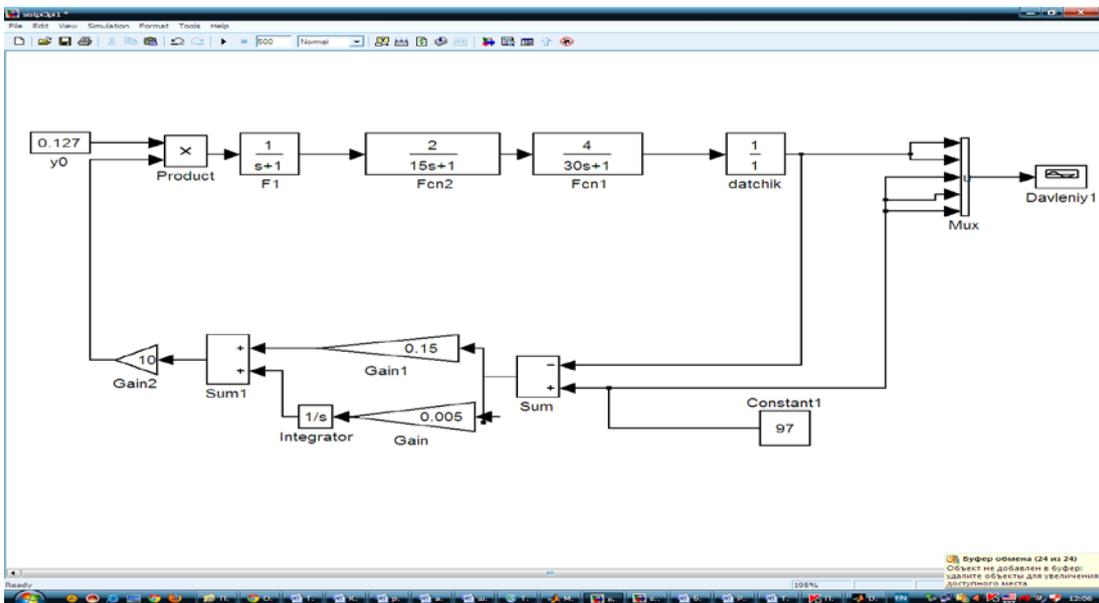
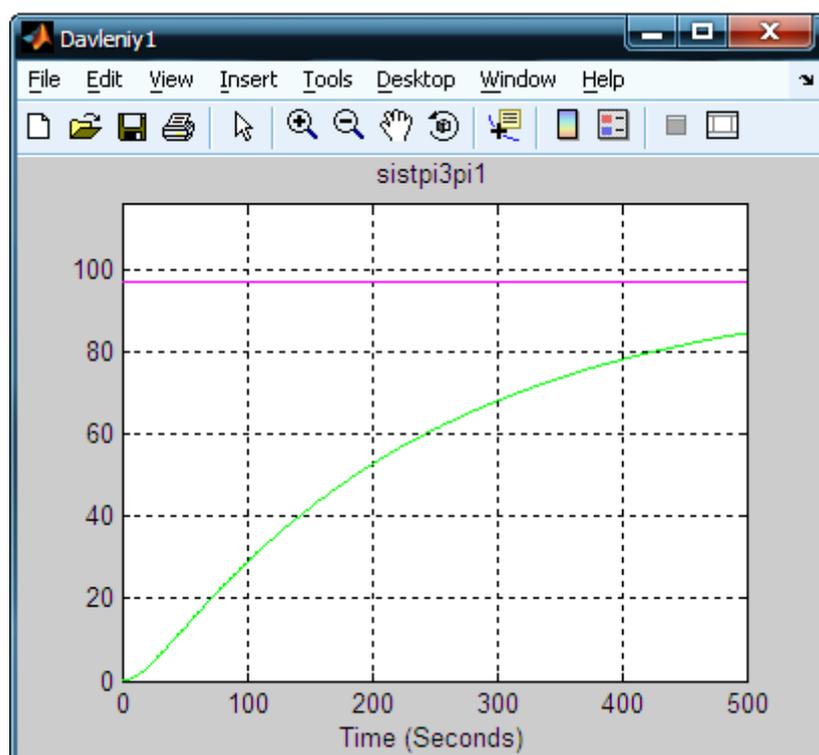
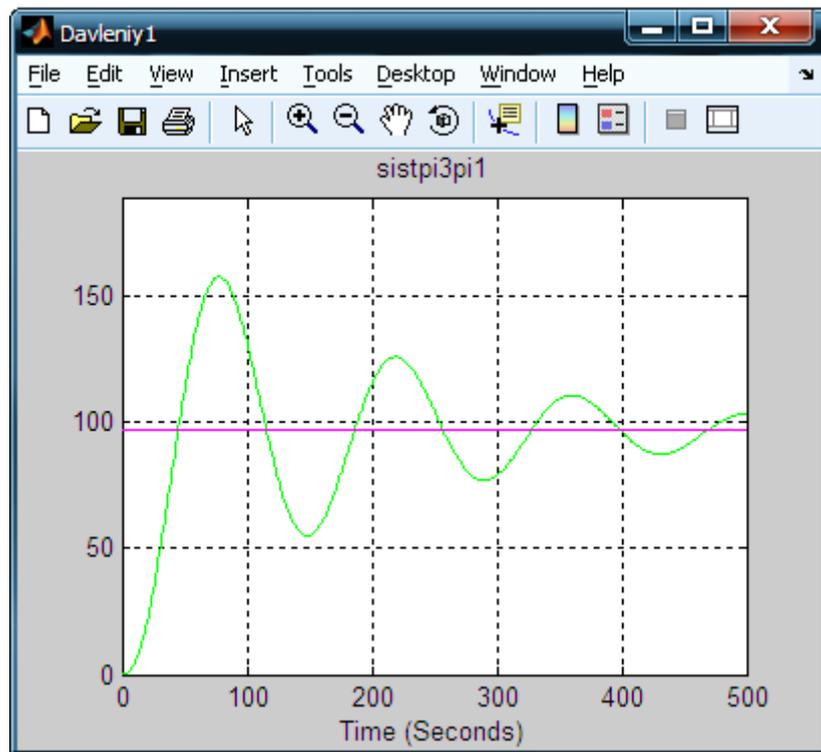


Рис. Детальный вид компьютерной модели САУ процесса нагрева и кристаллизации сиропа в установке.

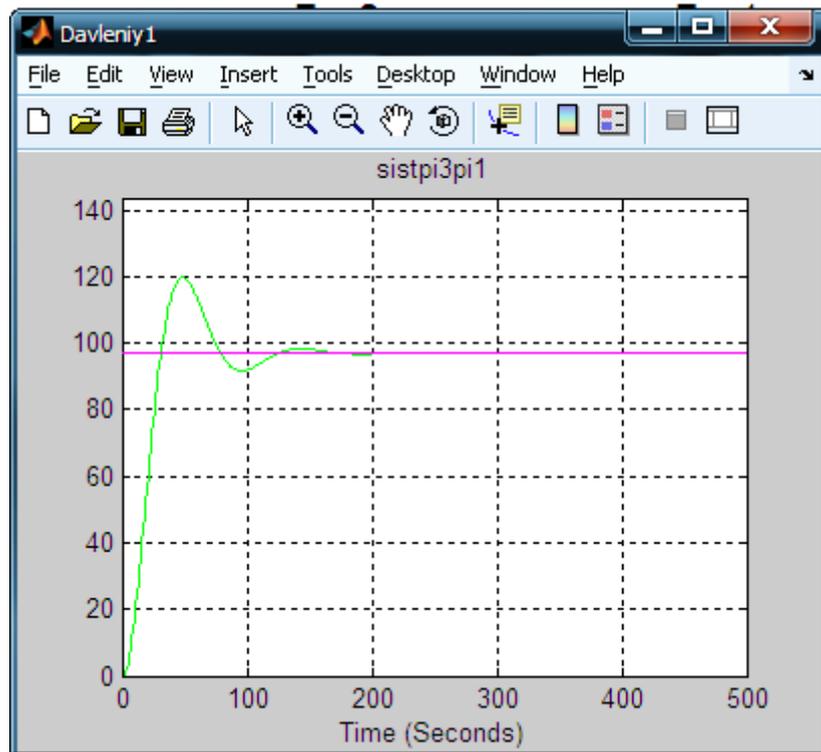
Проведены эксперименты на компьютерной модели. На этом этапе нам необходимо определить удовлетворяющую нашим требованиям систему автоматизации. Для этого необходимо подобрать оптимальные значения параметров настройки регулятора. Так как нами принятый в данном случае пропорционально-интегральный регулятор, то мы изменяя параметры настройки ПИ регулятора рассматриваем различные переходные процессы. Это значит мы изменяем величину коэффициента усиления. С увеличением коэффициента усиления –увеличиваются колебания системы и объект может быть неустойчив. Поэтому нам необходимо подобрать оптимальные значения коэффициента усиления. Следующим этапом рассматриваем время интегрирования, то есть коэффициент воздействия интегральной составляющей регулятора. Последовательно изменяя величину коэффициента пропорциональности и изменяя величину коэффициента интегрирования получаем различные кривые.



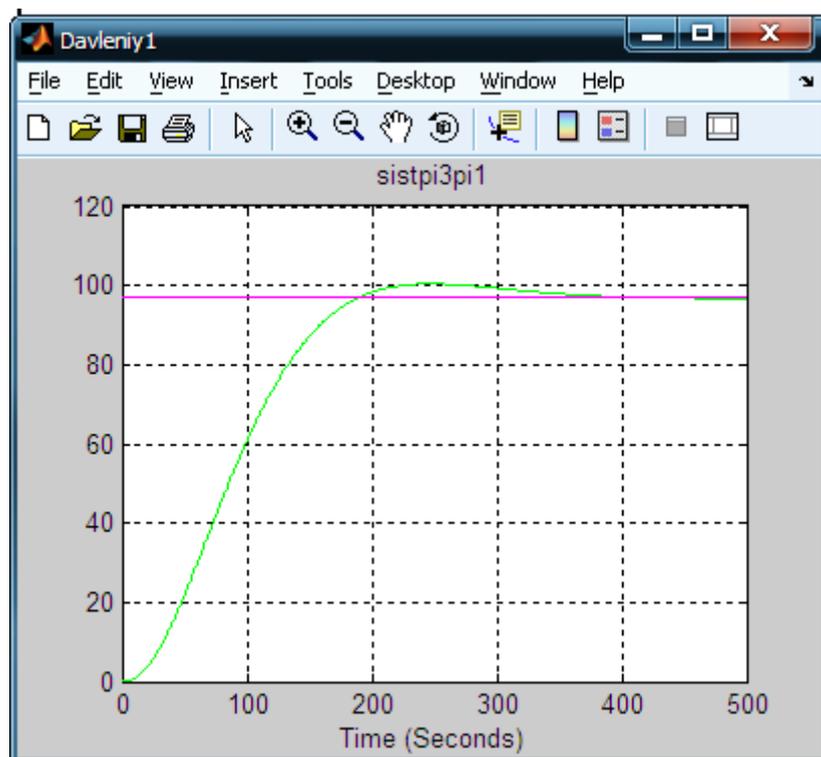
$K=0.15$; $T=200$ сек.



$K=0.5$; $T=20$ сек.



$K=3$; $T=10$ сек

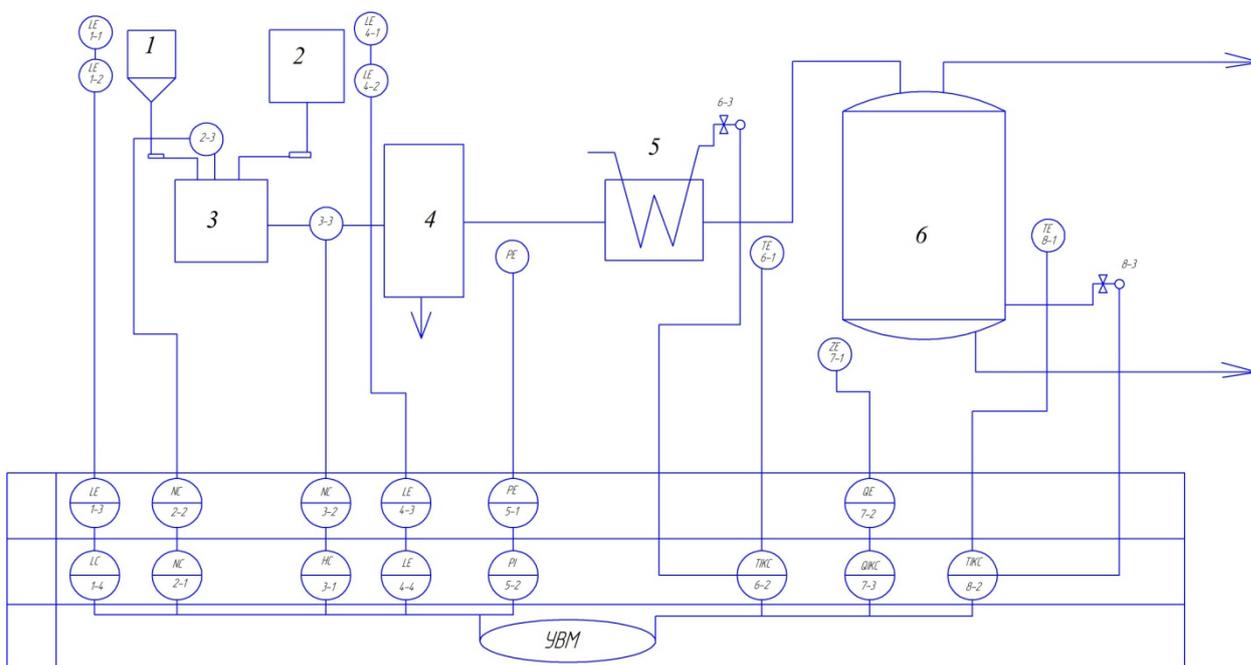


$K=0.1$; $T=70$ сек

Рис.3. Один из кривых переходного процесса замкнутой системы процесса нагревания в первом корпусе.

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПАЛЬНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ

Технологическая схема производство Навата состоит из нескольких элементов.



Мы сейчас здесь учитываем элемент - емкость для хранения сахара, емкость для воды и третья емкость где после дозатора перемешивается сахар растворяется воде. Потом все это через фильтры насосом через фильтр передается через теплообменник из теплообменника с определенной температурой сироп подается в чан, здесь можно использовать автоклав так как процесс происходит периодический, можно использовать один автоклав, можем использовать два или несколько автоклав. Мы рассмотрим процесс периодической кристаллизации в чанах, поэтому эти автоклавы работают периодически. Для этого емкости для сахара мы регулируем

уровень. Когда в емкости сахар есть уровень подает сигнал и можно работать. Емкости два идет для воды мы также контролируем и регулируем уровень воды, если вода есть мы можем подавать дозатор, если воды нет то мы можем подождать. Вся система работает периодически значит нажимаем на кнопку мы через дозатора сахара, через дозатора воды емкость три загружаем продукт. Емкости три через перемешиватель его двигатель получает сигнал через перемешиватель осуществляется перемешивание жидкости и растворение сахара. Но заранее должны иметь горячую воду, чтобы сахар растворился нормально. Значит позиция один мы регулируем расход сахара, т.е уровень сахара перед подачей в емкость через дозатор. Позиция два мы устанавливаем кнопку управления 2.1, магнитный пускатель 2.2 и осуществляем пуск мотора 2.3. Позиция три имеет кнопку управления 3.1 через магнитный пускатель запускается насос для перекачки сиропа в систему. Позиция четыре регулируется уровень воды в баке для горячей воды. Далее жидкость проходя через фильтры четыре и через теплообменник поступает для кристаллизации. Здесь желательно рассмотреть и при необходимости регулировать давление через фильтр когда жидкость проходит через фильтр. Фильтр нужен для того чтобы освободиться от твердых не растворимых компонентов и отводим для вторичного сырья. При прохождении через нагреватель, сироп нагревается для этого случая работает позиция шесть. Измеряем температуру с помощью термометра сопротивления и прямо передаём в СИТ управление, где установлен вторичный прибор в нем регулятор желательно пропорциональный интегральный и этот прибор записывает, показывает и регулирует температуру. Открывая и закрывая горячего водяного пара мы регулируем выходящую температуру. Выходящая температура должна быть в пределах 95,99°С по 100°С шкале, потом вся эта жидкость поступает в чан. В автоклаве мы доводим температуру до 99°С, почти до температуры кипения. Здесь уже натянуты нитки, где должна произойти кристаллизация и после этого температура потихоньку в автоклаве охлаждается, а степень

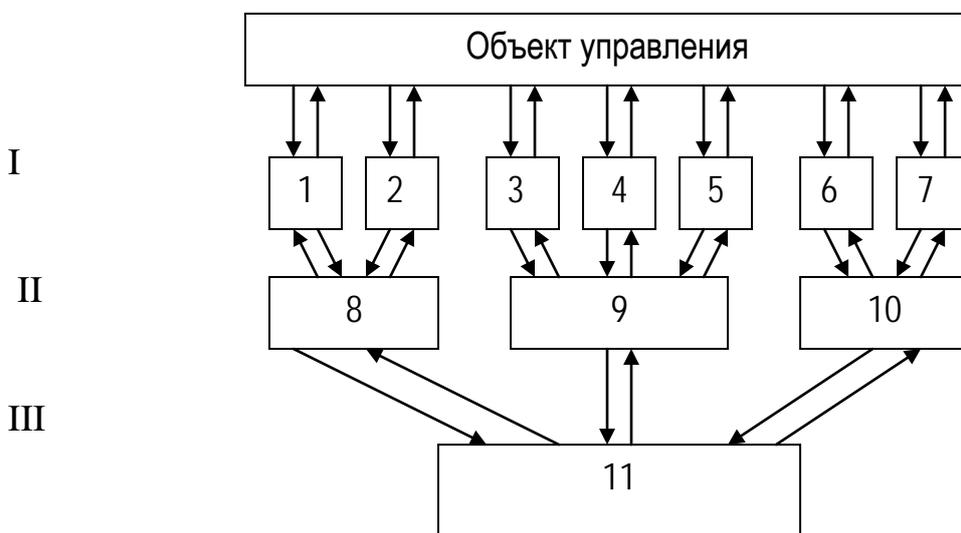
охлаждения в автоклаве осуществляется через концентратор сахара в воде. Для этого мы имеем позицию 7.1, где измеряется плотность жидкости одновременно концентрация сахара через чистый прибор подается на вторичный прибор который показывает, записывает и регулирует водой. Регулирующий сигнал к регулятору температуры, здесь через функциональное устройство регулируется температура жидкости. Для этого в автоклаве установлен термометр сопротивления прямо передается сигнал прямо передается вторичному прибору с регулятором он показывает, записывает и регулирует. Желательно использовать пропорционально интегральный регулятор. Этот регулятор получает сигнал от термометра сопротивления и получает сигнал по плотности жидкости или по концентрации жидкости управляет температурой в автоклаве. Значит с уменьшением количества сахара температура насыщения воды сахара, мы будем уменьшать согласно этому мы начинаем уменьшать температуру насыщения в автоклаве воды. Для чего это надо, если мы температуру сиропа будем быстро снижать, то эта жидкость переходя точку насыщения быстро кристаллизуется значит место Навата мы будем получать сахар песок, а если будем держать температуру сиропа в температуры насыщения, то потихоньку последовательно этот сахар будет садиться на нитку. Дальше этот кристалл будет увеличиваться таким образом можем получать моно кристаллы которых называют Наватами. Когда объем моно кристаллов для определенного значения мы по времени останавливаем, т.е когда концентрация жидкости будет определённым значением когда низкая концентрация мы вопрос процессе кристаллизации останавливаем. Проводя серию экспериментов мы уточняем концентрацию сиропа в Автоклаве. Потом процесс останавливается подается сигнал от управляющей вычислительной машины весь процесс останавливается и открывает автоклав. От туда сначала спускают оставшейся сироп мы его передаем опять в бак воды температура будет высока для следующей подготовки сиропа. После выливания сиропа из автоклава мы потихоньку из автоклава выливаем

готовый продукт е.уНават и ее складирует в складском помещении. Таким образом разработали систему автоматическую производством Навата. Это для малых и средних предприятий чтобы в Узбекистане делали такой Нават. И в последнее время появились хорошие коммуникации используя такие коммуникации, мы переходим в цифроаналоговый управление, т.е каждый сигнал будет преобразован в цифроаналоговый. Цифровой сигнал везде в датчиках мы получаем аналоговый сигнал. Потом используя осуществляем регулируя, а потом преобразуя в цифровые передаем управляющий вычислительной машине. Управляющая вычислительная машина получает цифровые сигналы, выполняет расчеты по выбранному алгоритму и производит управление с нашими выбранными агрегатами. В начале при подготовки материала, работает левая часть и заполняется автоклав, когда автоклав заполнен левая часть отключается. Работает автоклав, т.е здесь происходит регулирование температуры автоклава. Когда в автоклаве процесс завершается, мы первый автоклав отключаем, работает второй. Для этого левая часть схемы заполняется. Второй автоклав и поэтому периодически то заполняется одним автоклавом второй автоклав можно третий автоклав использовать, что бы производственная схема технологической линии была большая.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА НОВВАТА.

4.1. Выбор и обоснование структуры управления.

При управлении относительно сложными технологическими процессами с целью наиболее оптимальной организации управления можно использовать многоуровневые системы управления.



Отдельные технологические установки управляются децентрализованно с пунктов управления 1-7.

Наиболее ответственные параметры с объектов передаются на пункты управления второго уровня 8-10.

Основные параметры определяющие ход технологического процесса в целом управляются с пункта 11, третьего уровня.

Структурные схемы управления рекомендуется выполнять в соответствии с руководящими техническими материалами (РТМ 252.40-76 Минприбора).

Содержание структурных схем контроля и управления

Структурные схемы контроля и управления содержат:

- условные изображения основных функциональных подразделений с необходимой степенью детализации (производства, цеха, участки, линии и т.д.);
- условные изображения основных пунктов управления (местных щитов, операторских, диспетчерских и т.д.);
- условные изображения основных и вспомогательных служб предприятия;
- условное обозначение основных функций, реализуемых на каждом пункте управления;
- условное изображение технических средств;
- условное изображение линий связи между производством, пунктами управления, службами предприятия;
- перечни технических средств и функций.

При составлении структурных схем масштабы не соблюдаются.

Архитектура системы управления

Архитектура управления АСУТП на базе аппаратных и программных средств представляет собой многоуровневую, дублированную, иерархическую систему. Основными критериями такой системы являются надёжность, информативность и современность. В общем виде Архитектура управления состоит из 5-ти блоков:



Поле – непосредственное место установки первичных преобразователей, исполнительных механизмов. Т.е. оборудование, само помещение или агрегат.

Аппаратная – место установки аппаратно-логических средств автоматизации,

Серверная – место размещения средств оцифровки и хранения информации, а так же программных средств автоматизации.

Иерархия допуска к управлению системой автоматизации имеет вид:

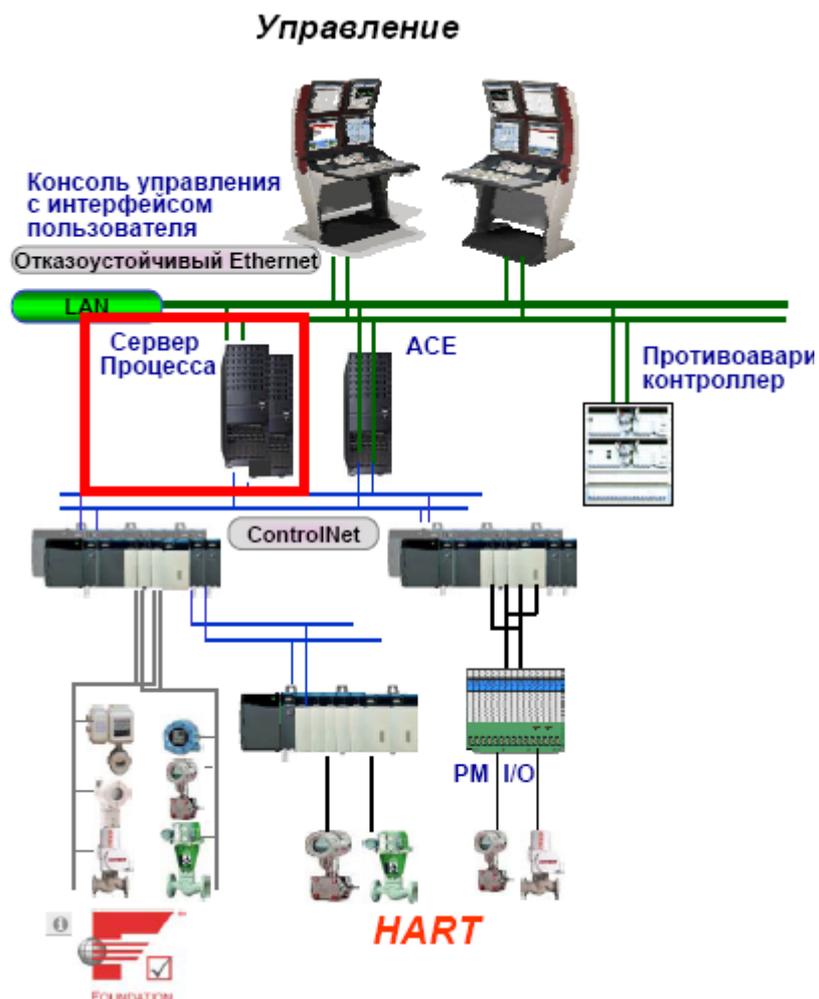
Серверы:

Сервер (служить) — в информационных технологиях — программный компонент вычислительной системы, выполняющий сервисные функции по запросу клиента, предоставляя ему доступ к определённым ресурсам или услугам.

Понятия сервер и клиент и закрепленные за ними роли образуют программную концепцию «клиент-сервер».

Для взаимодействия с клиентом сервер выделяет необходимые ресурсы межпроцессного взаимодействия и ожидает запросы на открытие соединения.

В зависимости от типа такого ресурса, сервер может обслуживать процессы в пределах одной компьютерной системы или процессы на других машинах через каналы передачи данных или сетевые соединения.



Формат запросов клиента и ответов сервера определяется протоколом.

В зависимости от выполняемых задач одни серверы, при отсутствии запросов на обслуживание, могут простаивать в ожидании, а другие могут выполнять какую-то работу.

Аппаратными серверами называются узкоспециализированные решения со встроенным программным обеспечением, определяющим специализацию и возможные предоставляемые услуги. Аппаратные серверы, как правило, более просты и надежны в эксплуатации, потребляют меньше электроэнергии и, иногда, более дешевы. Но вместе с тем они менее гибки и, часто, ограничены в ресурсах. Серверы услуг можно запускать на рабочей станции, чтобы они работали в фоне, разделяя ресурсы компьютера с программами, запускаемыми пользователем. На рабочей станции работает несколько серверов, сервер удаленного доступа, сервер удаленного доступа к файловой системе и системе печати, и прочие удаленные и внутренние серверы.

Сервер может быть резервированным. Подсистема резервирования обеспечивает высоконадежную платформу, позволяя паре одинаково сконфигурированных серверов поддерживать друг друга в виде основной/резервный. В случае сбоя основного сервера, полную функциональность основного берет на себя резервный сервер.

Резервный сервер забирает управление у основного сервера в случае возникновения одного из следующих событий:

- Сбой аппаратной части основного сервера и резервный сервер не может установить связь с ним.
- Все сетевые каналы между основным и резервным серверами разорваны.
- Основной сервер теряет связь с контроллером С300
- Пользователь произвел переключение серверов вручную.

Станция

Операторские станции (комнаты) OS (operatorstation) представляют собой персональные компьютеры. В рамках клиент-серверной архитектуры они ведут обмен данными с сервером, а не напрямую с контроллером. При этом операторских станций может быть несколько десятков.

Операторская станция служит для отображения технологической информации в виде интерактивных графических мнемосхем, а также для эффективного управления процессом. На мнемосхемах показывается исчерпывающая информация: параметры ввода/вывода, значения процессных переменных, аварийные сигнализации, диагностика аппаратных модулей системы, графики, отчеты и т.д. На станции оператор может, например, посмотреть показание любого датчика, вручную закрыть клапан, запустить насос или изменить температурную установку.

Резервная станция – станция управления с варьируемым допуском к управлению системой автоматизации, подключена непосредственно к аппаратной по параллельному дублированному каналу.

Спецификация элементов и средств автоматизации

Позиция	Измеряемые параметры	Характеристика измеряемой величины	Место установки	Наименование и характеристика средств автоматизации	Тип	Кол-во	Завод изготовитель	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-1	Измерение уровня	Уровень 0.1-1 м	По месту	Сигнализатор уровня емкостной 2	модель 910-VMA T-010	1	фирмы Magneto 1,	
1-2	Измерение уровня	Уровень 0.1-1 м	На щите	Распределенная система управления	PCY	1	фирмы Magneto 1,	
1-3	Измерение уровня	Уровень 0.1-1 м	На щите	Электропневмопреобразователь фирмы (4÷20) mA/ (0,02÷0,10) MPa, кл. 1		1		
2-1	Управление эл. приводом насоса		По месту	Магнитный пускатель Питание 220 В Электропневмопреобразователь фирмы (4÷20)		1	SENSY CON	

				mA/ (0,02÷0,10) MPa, кл. 1				
2-2	Управление эл. привода насоса		По месту	Управление переключателем		1	SENSY CON	
2-3	Управление эл. привода насоса		На щите	Кнопка управления		1		
3-1	Регулирование температуры	Температура 75-100 ⁰ С	По месту	Преобразователь термоэлектрический	НСХ ЖК(J) ,	1	фирмы Контроль БЭКЗАКТ	
3-2			На щите	Распределенная система управления,	шкала (0÷150) °С	1	фирмы Контроль БЭКЗАКТ	
3-3			На щите	Позиционер электропневматический	тип 3730-3 исполнение		фирмы Контроль БЭКЗАКТ	

					ЕЕхiа ПС Т6, входн ой сигнал (4÷20) mA + HART			
				Регулирующий клапан	«ВО» Ду 100 Ру		фирмы Контрол ьэкзакт	
4-1	Регул ирова ние темпе ратур ы	Темпер- ра 75- 99 ⁰ С	По месту	Преобразователь термоэлектричес кий	НСХ ЖК(J) ,	1	фирмы Контрол ьэкзакт	
4-2			На щите	Распределенная система управления,	шкал а (0÷15 0) °С	1	фирмы Контрол ьэкзакт	
4-3			На щите	Позиционер электропневмати ческий	тип 3730-3 испол нение ЕЕхiа ПС Т6, входн ой сигнал (4÷20)		фирмы Контрол ьэкзакт	

					mA + HART			
4-4			На трубопроводе	Регулирующий клапан	«ВО» Ду 100 Ру		фирмы Контроль Экзакт	
5-1	Измерение давления	300-500 кПа	По месту	Отбор давления		1		
5-2	Измерение давления		На щите	Обыкновенный манометр	1 Датчик избыточного давления SerabarMP MP51	1	фирмы Endress+ Hauser	
6-1	Регулирование температуры	Температура 75-99 ⁰ С	По месту	Преобразователь термоэлектрический	НСХ ЖК(Ж) ,	1	фирмы Контроль Экзакт	
6-2	Регулирование темпе		На щите	Распределенная система управления,	шкала а (0÷150) °С	1	фирмы Контроль Экзакт	

	ратуры							
6-3			На щите	Позиционер электропневматический	тип 3730-3 исполнение EExia ПС Т6, входной сигнал (4÷20) mA + HART		фирмы Контрольэкзакт	
6-4			На трубопроводе	Регулирующий клапан	«ВО» Ду 100 Ру		фирмы Контрольэкзакт	
7-1	Измерение качества продукта	Плотность 1000 – 1200 кг/м ³	По месту	Датчик плотности DS-200		1		
7-2	Измерение качества продукта		На щите	Распределенная система управления,	шкала (0÷150) °C	1	фирмы Контрольэкзакт	

7-3	Измерение качества продукта		На щите	Позиционер электропневматический	тип 3730-3 исполнение EExia ПС Т6, входной сигнал (4÷20) mA + HART		фирмы Контрольэкзакт	
8-1	Регулирование температуры	Температура 75-99 ⁰ С	По месту	Преобразователь термоэлектрический	НСХ ЖК(J), шкала (0÷150) °С	1	фирмы Контрольэкзакт	
8-2	Регулирование температуры		На щите	Позиционер электропневматический	тип 3730-3 исполнение EExia ПС Т6, входной сигнал (4÷20) mA + HART		фирмы Контрольэкзакт	

8-3			На трубопр оводе	Регулирующий клапан	«ВО» Ду 100 Ру		фирмы Контрол ьэкзакт	
-----	--	--	------------------------	------------------------	-------------------------	--	-----------------------------	--

4.4. Описание принципиальной электрической схемы питания.

Выбор источника питания.

Источник питания системы электропитания выбирают таким образом, чтобы питание приборов по напряжению и мощности соответствовала нормальному режиму работы. Обычно допускается колебания напряжения питания приборов системы на $-5\% \div +10\%$ от номинального значения питания.

Проектирования питающей сети включает выбор напряжения, числа фаз и приводов, конфигурации питающей сети, решение вопросов резервирования, размещение аппаратуры защиты и управления.

В системах электроснабжения обычно применяют трехфазный переменный ток напряжения 380/220 в.

Выбор числа фаз и проводов питающей сети осуществляется в зависимости от типа приборов и средств автоматизации в данной системе. При наличии однородных электроприёмников применяют двухпроводные однородные (фаза-нуль) и двухфазные (фаза-фаза), сети. (Три фазы могут подаваться когда нагрузка очень большая).

Для питания трехфазных электроприёмников используют трехфазное питание.

Для производства новвата выбрана 3-х фазная система питания с автоматическим включением резерва. Потому как эта система надежна. В данной схеме предусматривается включение резервного питания при неполадках в цепи основного ввода электрического питания. Например при

аварийных отключениях одной из фаз, реле напряжения РН1 обесточится и его нормально разомкнутый контакт РН1 разомкнется, это приведет к размыканию управляющей цепи ПМ1, что приводит к размыканию нормально-разомкнутых контактов ПМ1, через которые осуществляется питание через основной ввод. При этом нормально-замкнутый контакт ПМ1 в цепи резервного ввода, замыкается и срабатывает магнитный пускатель ПМ2, включая цепь резервного питания. Питание, подаваемое в распределительную сеть, теперь будет осуществляться через резервный ввод. При появлении питания во всех трех фазах срабатывает магнитный пускатель ПМ1, что приводит к замыканию нормально-разомкнутого контакта РН1 и питание систем автоматизации снова, начинается осуществляться через основной ввод питания и производство может продолжать работу без остановки. Постоянное и бесперебойное питание позволяет всем электроприборам работать качественно и точно. На данной схеме осуществляется питания внутреннего освещения потребительная мощность составляет 25 Вт и приборов находящихся по месту. В данной схеме нет необходимости использовать приборы выполненные в искробезопасном исполнении, потому как в данном цехе не используются взрывоопасные вещества .

Выбор аппаратуры защиты и управления

В качестве аппаратуры защиты и управления выбраны пакетные выключатели-предохранители. В цепях питания электроприводов исполнительных устройств, электродвигателей в качестве аппаратуры защиты и управления предохранителя и магнитный пускатель.

На схеме распределительной сети показываем питающие вводы и отводы, отводы к электроприемникам, аппараты защиты и управления, трансформаторы, источники питания и лампы освещения.

В нижней части схемы представляем таблицу, в которой перечисляют электроприемники(первичные преобразователи), питающиеся от данного щита питания, с указанием их позиций по спецификации, потребляемой мощности, напряжение и место установки. А также буквенно-цифровые обозначения элементов. Все цепи на схеме питания маркируются по ГОСТ 2710-81, ГОСТ 2755-87, ГОСТ 2747-68, ГОСТ 2755-76

Для этого производства выбрана 3-х фазная система питания с автоматическим включением резерва. Потому как эта система надежна при внезапном перебое\сбое питания автоматически включается резервное питания, и производство может продолжать работу без остановки. Постоянное и бесперебойное питание позволяет всем электроприборам работать качественно и точно. На схеме питающей сети показаны аппараты защиты и управления, рядом с аппаратами проставляют буквенно-цифровые обозначения, номинальные значения напряжения.

На схеме распределительной сети показаны питающие вводы и отводы, отводы к электроприемникам, аппараты защиты и управления, трансформаторы, источники питания, лампы освещения и другие.

В нижней части схемы дана таблицу, в которой перечислены электроприемники, питающиеся от данного щита питания, с указанием их позиций, потребляемой мощности, напряжение и место установки. А также буквенно-цифровые обозначения элементов. Все цепи на схеме питания маркируют. Условное изображения и буквенные обозначения такое же как в схемах сигнализации и управления.

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОМЕНДУЕМОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Чтобы рассчитать экономическую эффективность САУ процессом многокорпусного, в данном случае – двухкорпусного выпарного аппарата, мы должны посмотреть ряд экономических показателей. Самый главный экономический показатель – это доход. Уравнение дохода: $\text{доход} = (\text{стоимость} - \text{себестоимость}) * \text{производительность}$. Здесь если не управлять стоимостью нашей продукции, если она остается заданной, тогда следует обратить внимание на себестоимость или производительность. Уменьшая себестоимость или повышая производительность можно достичь эффекта.

Себестоимость состоит из расходов, идущих на получение новвата. Здесь стоимость сырья остается постоянной, ею можно пренебречь. Амортизационными отчислениями также можно пренебречь, так как остаются те же аппараты, те же установки. Остается для нашего случая расход греющего пара. В отличие от существующей схемы, мы используя систему автоматизации, получили возможность использовать

ОХРАНА ТРУДА

Охрана здоровья людей, работающих на 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.

К основным причинам производственного травматизма и профессиональных заболеваний относят: низкий уровень используемых технологий, ухудшение обеспечения работников средствами индивидуальной защиты, нарушение надежности работы средств и систем коллективной защиты, нарушения производственной дисциплины.

Устранение этих причин должно идти путем разработки программ охраны труда в организации и включать следующие мероприятия:

обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве;

обязательное социальное страхование профессий(досрочных пенсий) на производстве;

ввод в действие государственной, объективной, открытой и равнодоступной статической отчетности и информации об уровнях профессионального риска в различных производствах;

создание федеральных и рыночных фондов охраны труда для финансирования научных исследований в области охраны труда.

Объектом анализа в данной дипломной работы является процесс автоматизации кристаллизации сахара и получение навата

Кондитерский перерабатывающий завод согласно СН-245-71 и СНИП 2.01.03.96 относится к III классу помещений по вредности при этом

предусмотренная санитарно- защитная зона составляет 300м. Предприятие расположено с подветренной стороны к ближайшему населённому пункту, что способствует рассеиванию вредных выбросов и исключает попадание их в жилой район.

В качестве основного сырья для производства навата на кондитерском перерабатывающем заводе используют:

- сахарный песок
- вода или виноградный сок
- белые нитки.

Кондитерский завод спроектировано согласно СНИП 2.01.01-83 с учётом «розы ветров», во избежание попадания нежелательных выбросов на территорию жилого массива предприятие расположено с подветренной стороны относительно жилого района. «Роза ветров» представляет собой схему распределения ветров по направлению и повторяемости, а иногда дополнительно и по скорости.

Технологический процесс получения навата на заводе **периодический** .

В открытый варочный котел (**автоклав**) необходимо загрузить сахарный песок и воду. Объем жидкости должен составлять порядка 40% от общего веса сахара. Вместо воды можно взять виноградный сок. Постепенно уваривая получившуюся массу, необходимо добиться образования сахарного сиропа влажностью от 16 до 18%.

Иногда для приготовления этого экзотического восточного лакомства используются лишь сахар и вода.

После этого получившийся раствор необходимо загрузить в специальный котел. В условиях термоизоляции при поддержании постоянной температуры в нем будет происходить процесс кристаллизации. Затем нужно натянуть несколько белых нитей, образовав 3–4 параллельных ряда.

Готовый сахарный сироп, после того как он процежен через сито (для этого подойдет сито с ячейками 1,5x1,5 мм), необходимо залить в котел и оставить.

Процесс кристаллизации сахара происходит на протяжении 72 часов. После

того как этот этап завершится, из котла нужно удалить остатки сахарного сиропа. Затем образовавшиеся кристаллы необходимо оставить подсушиться на некоторое время, после чего их нити подсекают. Заключительный этап приготовления навата – очень осторожно вынуть получившиеся гроздья сахарных кристаллов.

На оборудование завода разработаны и изложены меры безопасности при его эксплуатации согласно ГОСТ 12.003-91 и СНИП 3-05-05-98.

Агрегаты, аппаратура и другое оборудование расположены таким образом, что к ним обеспечен свободный доступ, также производится их систематическая очистка, мытьё и дезинфекция.

Поверхность оборудования гладкая и легко подвергается мойке и дезинфекции.

Все части оборудования, соприкасающиеся с продукцией, изготовлены из материалов, разрешенных Министерством здравоохранения Р.Уз. для применения в продовольственном машиностроении и пищевой промышленности.

Пуск в эксплуатацию аппаратуры и оборудования после ремонта и реконструкции осуществляется только после мытья, дезинфекции, осмотра их начальником цеха или начальником смены (бригадиром).

Большое значение на заводе имеет защита рабочих и служащих от негативного воздействия шума и вибрации. Согласно СанПиН 01.20-01 и СанПиН 01.21-01, для исключения отрицательного влияния на окружающую среду шумов и вибраций предусмотрены мероприятия направленные на шумоподавление и виброизоляции.

- правильная эксплуатация оборудования, своевременное его освидетельствование и проведение профилактических ремонтов ;
- своевременная смазка вращающихся частей машин и механизмов;
- применение СИЗ от шума и вибрации;
- применение виброгасящих устройств и покрытий невибрирующих коммуникаций;

- ликвидация и ослабление шума непосредственно в источнике образования.

При проектировании естественного освещения на заводе учитывалось, что слишком большая площадь остекленных оконных проемов приводит к резкому росту тепло потерь в зимнее время и перегреву помещений летом. В связи с этим наряду с естественным предусмотрено искусственное электрическое освещение - рабочее, аварийное и ремонтное.

Предпочтение при искусственном освещении отдано люминесцентным лампам.

Принимаемый коэффициент запаса составляет для светильников с газоразрядными лампами 1,5, для светильников с лампами накаливания 1,3. Необходимая освещенность при использовании аварийного освещения 0,5 лк в помещениях и 0,2 лк на открытой территории.

Некоторые склады оборудования, хозяйственных материалов, цеховые кладовые, вентиляционные камеры не имеют естественного освещения.

В производственных, вспомогательных и других помещениях, помимо естественного используют искусственное электрическое освещение, которое подразделяется на рабочее (необходимое во всех помещениях, а также на территории предприятия) и аварийное (служит для продолжения работ или эксплуатации людей на случай внезапного отключения рабочего освещения).

Рабочее освещение выполняется в проектируемом цехе в виде общего освещения с равномерным симметричным размещением светильников под потолком. Сеть общего освещения питается напряжением 220В. Для обеспечения ремонтных работ предусматривают сеть ремонтного освещения производственного цеха, которую питают через специальные понижающие трансформаторы напряжением 24В.

Наружное освещение подразделяется на освещение проходов и проездов и проходов рассчитывается исходя из установки одной лампы через каждые 40-50 м длины проходов и проездов.

Цеха на заводе спроектированы с учетом технологических условий, склады готовой продукции, подсобные и бытовые помещения обеспечены

механической и естественной приточно-вытяжной вентиляцией в соответствии с действующими строительными нормами и правилами. Для правильного проведения аэрации производственных зданий составлены подробные инструкции, учитывающие метеорологические условия в различные периоды года и направления ветров.

Аппаратура и емкости, из которых могут выделяться пары, газы, пыль и т.п., максимально герметизированы и оборудованы местными отсосами.

Вентиляционные установки не создают шума, превышающего допустимые нормы.

Оборудование в цехе по производству навата является потребителем электрической энергии. Соответственно присутствует опасность поражения электрическим током. Основными причинами поражения электрическим током являются: случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимся под напряжением в результате ошибочных действий при проведении работ; неисправности защитных средств, которыми пострадавший касался токоведущих частей; появление напряжения на металлических конструктивных частях электрооборудования в результате повреждения изоляции токоведущих частей; неисправностей в устройстве защитного заземления и др.

Защита электроустановок от механического воздействия выполнена с применением уголка и швеллера. Для защиты электроустановок от грызунов и насекомых используются универсальные ультразвуковые отпугиватели.

Для исключения возникновения опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении, а также при повреждении цепи управления энергоснабжением (самопроизвольного пуска при восстановлении энергоснабжения, невыполнения уже выданной команды на остановку) используются магнитные пускатели, которые обеспечивают фиксацию в положении, при котором произошло прекращение электроснабжения, и невозможности самопроизвольного пуска оборудования.

Для обеспечения защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям применяются следующие способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляцию токоведущих частей (рабочую, дополнительную, усиленную, двойную);
- изоляцию рабочего места;
- малое напряжение для особо опасных помещений $U=12$ В;
- защитное отключение;
- предупредительную сигнализацию, блокировку, знаки безопасности.

Согласно СНиП электрооборудование по взрывоопасности относится к категории ПВ, т.к. в цех при кристаллизации сахара выделяется газ СО и СО₂.

Для защиты человека от поражения электрическим током применяется защитное заземление, которое снижает до безопасной величины напряжение относительно земли на металлических частях оборудования, которые не находятся под напряжением, но могут оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции электроустановок.

Средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током являются диэлектрические перчатки, боты (сапоги), диэлектрические коврики. Безопасными инструментами при работе с электрическим током являются изолирующие клещи, указатели напряжения, сигнализаторы наличия напряжения.

Для защиты органов дыхания применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток», респираторы противопылевые В-62-111, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

На территории завода расположены санитарно-бытовые комнаты согласно СНиП 2.05.12-91. В состав бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, комнаты личной гигиены женщин, для

кормления грудных детей, отдыха, стирки и сушки, ремонта одежды, курительные. При расчете бытовых помещений число женщин принимается равным 80 %, мужчин 20 % численности работающих .

Число мест в гардеробных составляет: для хранения одежды на вешалках - по числу работающих в смену, для хранения одежды в шкафах -по списочному числу работающих.

К основным причинам пожара в цехе по производству навата на заводе относятся:

- нарушения требований проектирования промышленных и вспомогательных зданий и сооружений, выбора строительных материалов и конструкций, планировки помещений, расположения технологического оборудования и коммуникаций;

- отклонения от правил эксплуатации и ремонта оборудования потребителей электроэнергии и электрических сетей, нарушение должностных инструкций в части пожарной безопасности;

- работа на неисправном технологическом оборудовании или с нарушением режимов технологических процессов;

- отсутствие средств защиты от статического электричества на технологическом оборудовании и на рабочих;

- отсутствие или нарушение целостности молниеотводов, а также средств защиты от вторичных проявлений линейных разрядов атмосферного электричества;

- плохой электрический контакт в местах присоединения проводников; нарушение целостности изоляции, другие неисправности и повреждения потребителей электрической энергии или сетей

Система пожарной защиты на заводе согласно СНиП-2.01.02-85 в колбасном цехе включает мероприятия и средства, направленные на: применение конструкций с регламентированным пределом огнестойкости; предотвращение распространения пожара и обеспечение эвакуации рабочих

из цеха при возникновении пожара; использование средств пожарной сигнализации и тушения пожара.

Среди мер, предотвращающих распространение пожара, большое значение имеет применение огнепреградительных устройств на технологических коммуникациях, в системах вентиляции.

Согласно СНиП-2.04.02-85 для своевременного извещения о возникшем пожаре используют автоматическую электрическую систему пожарной сигнализации.

Загорания в начальной стадии их развития могут быть потушены с помощью первичных средств пожаротушения. К ним относятся огнетушители, внутренний пожарный кран с комплектом оборудования (рукава, стволы, топоры и ведра), которые расположены в цехе, имеют отличительные знаки безопасности, размещают на видных местах, и пути следования к ним отмечены соответствующими указательными знаками (ПК). Огнетушители типа ОВП(Н)-10(г)-2А, 55В-01 У2. Согласно СНиП 31-03-2001, вывешены на видном месте, около главного входа в цех и входа в подсобные помещения на высоте 1,5 м от пола до нижнего его торца, огнетушители применяются для тушения почти всех горючих веществ.

Для извещения рабочих о необходимости эвакуации установлены звуковая и световая противопожарная сигнализации. Планы эвакуации размещены согласно ГОСТ у возле главного и запасного выходов на видном месте. Основными путями эвакуации при пожаре являются главный и запасной выходы.

На территории предприятия размещены пожарные гидранты согласно ГОСТ 12.4.009-83, также на самом производственном здании располагаются указательные знаки с указанием направления нахождения ПГ.

Согласно СНиП 2.09.02-85 особенности производства навата требуют, чтобы все производственные, подсобные и складские помещения размещались в одном корпусе, причем ограждающие и несущие конструкции изготавливались преимущественно из облегченных негорючих материалов.

Стены несущие и самонесущие, изготавливаются из кирпича, крупных блоков, панелей или листовых конструкций. Выбор типа стены ведется с учетом целесообразности применения местных строительных материалов, доли стоимости стен в общей стоимости здания.

Согласно нормам и правилам кондитерский завод относится к II степени огнестойкости

С целью своевременного оповещения о возникновении ЧС (пожара) на заводе согласно СНиП 2.04.09-84 и ГОСТ 12.002-89 в производственных помещениях предусмотрена сигнализация, телефонная связь. Также в цеху установлены тепловые извещатели, которые срабатывают на повышение температуры окружающей среды, типа АТП-3.

Общественный пожарный надзор на заводе возложен на добровольную пожарную дружину (ДПД) состоящую из числа рабочих. Они занимаются разработкой плана эвакуации при пожаре, разработкой инструкции регламентирующего действия административно-технического и обслуживающего персонала на случай пожара.

Разряды атмосферного электричества способны вызвать взрывы, пожары и разрушение зданий, сооружений. Одним из основных мероприятий защиты от воздействия молний является установка молниеотводов.

Согласно СНиП 2.01.03-96 молниеотводы состоят из молниеприёмников, теплоотводов и заземлителей. Ежегодно перед началом сезона проверяют и устраняют имеющиеся неисправности.

Кондитерский завод соответствует III категории по молниезащите.

«ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА»

На основании указа Президента Республики Узбекистан от 4 марта 1996 года № УП-1378 «Об образовании министерства по чрезвычайным ситуациям» создано Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС).

Основной целью министерства является - защита населения и территорий нашей страны в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, предупреждение и при возникновении ликвидация их последствий, разработка мероприятий по защите населения и территорий и на этой основе координация совместных действий соответствующих государственных систем, доведение до населения широких понятий о чрезвычайных ситуациях, обучение их правильным действиям при чрезвычайных ситуациях и широкая пропаганда сведений такого характера.

Министерство имеет ряд структурных и территориальных подразделений, в которые входят Управления по чрезвычайным ситуациям Республики Каракалпакстан, областей республики и города Ташкента. А в институте гражданской защиты министерства проходят переподготовку, повышают свои знания и квалификацию в области гражданской защиты, не только сотрудники этой профессии, но и все специалисты, работающие ответственными работниками на республиканском уровне.

15 декабря 2000 г в республике принят закон «О борьбе с терроризмом»

Основные статьи данного закона приведены ниже:

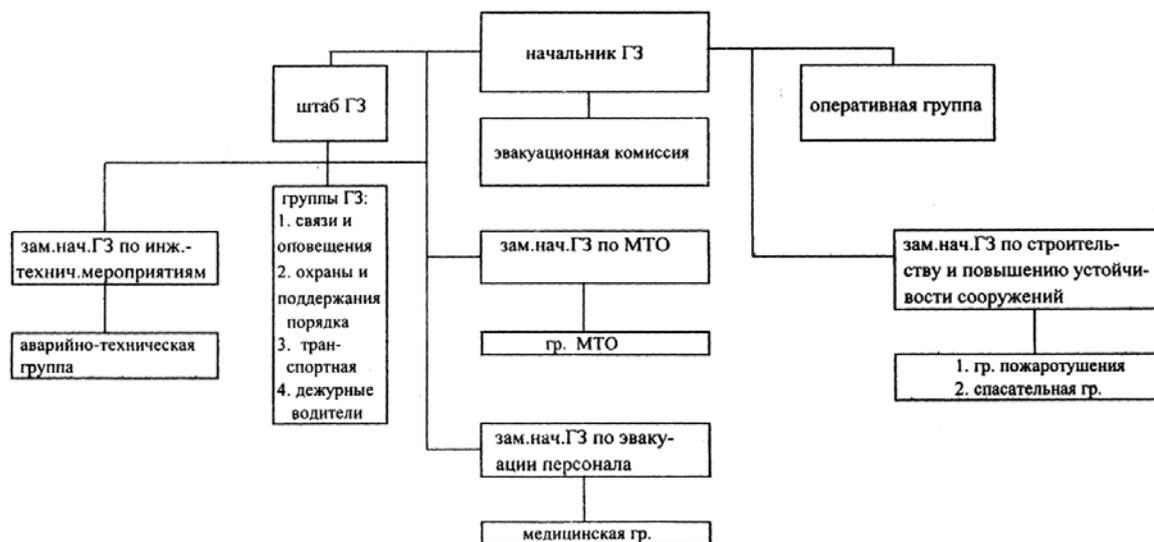
Статья 1. Цель и основные задачи настоящего Закона

Целью настоящего Закона является регулирование отношений в сфере борьбы с терроризмом.

Основными задачами настоящего Закона являются обеспечение безопасности личности, общества и государства от терроризма, защита суверенитета и

территориальной целостности государства, сохранение гражданского мира и национального согласия.

Организация гражданской защиты на Кондитерском заводе



Все формирования оснащены необходимой техникой, материально-техническими средствами согласно норм с учетом особенностей объекта.

Для каждого формирования разработаны «План проведения в готовность» по которым проводятся тренировки личного состава, а также все формирования участвуют на объектовых тактико-специальных учениях и учебных мероприятиях проводимых штабом ГЗ и службами города.

В колбасном цехе почти все оборудование является источником механического травмирования. Согласно ГОСТ 12.4.026 - 01 на каждом оборудовании имеются сигнальные цвета и знаки безопасности.

Красный сигнальный цвет применяется для: обозначения отключающих устройств механизмов и машин; обозначения различных видов средств противопожарной защиты, их элементов (огнетушители, баллоны, средств оповещения, телефоны прямой связи с пожарной охраной, насосы, пожарные стенды, бочки для воды, ящики для песка, а также ведра, лопаты, топоры и т.п.).

Желтый сигнальный цвет применяется для обозначения: узлов и элементов конвейеров; ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на

высоте; опасных при эксплуатации элементов подъемника, тележек для перевозки сырья и рамных тележек.

Зеленый сигнальный цвет применяется для: обозначения безопасности (безопасных мест, зон, безопасного состояния); сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования, нормальном состоянии технологических процессов и т.п.; обозначения пути эвакуации; эвакуационных знаков безопасности и знаков безопасности медицинского и санитарного назначения.

Знаки безопасности делятся на несколько групп: запрещающие знаки размещаются на оборудовании, на ее элементах и узлах, имеют геометрическую форму в виде круга с поперечной полосой красного сигнального цвета и обозначающие запрещение опасного поведения или действия; знаки пожарной безопасности красного сигнального цвета в виде квадрата или прямоугольника обозначающие обозначение и указание мест нахождения средств противопожарной защиты, их элементов; эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения зеленого сигнального цвета в виде квадрата или прямоугольника обозначающие обозначение направления движения при эвакуации, спасение, первая помощь при авариях или пожарах, надпись, информация для обеспечения безопасности.

При производстве навата сильнодействующих ядовитых веществ не выделяется. Однако для мытья оборудования используется каустическая и кальцинированная сода.

Каустическая сода NaOH в жидком и твердом виде вызывает ожоги и особенно опасна при попадании в глаза. После ожогов остаются рубцы. Действие раствора NaOH на тело тем сильнее, чем выше его концентрация и температура. ПДК паров каустической соды 0,5 мг/м³. Твердую каустическую соду будут хранить в стальных гофрированных барабанах, жидкую – в стальных бочках. Концентрированные растворы затвердевают при температуре 3-4 °С. Во избежание этого в холодное время года трубопроводы для каустической соды будут обогревать и теплоизолировать. При нагревании раствора NaOH или попадании в горячую щелочь брызг влаги может произойти внезапный выброс щелочи и поражение ею тела или одежды.

Кальцинированная сода Na₂CO₃ – порошок белого цвета, растворимый в воде. Раствор имеет щелочную реакцию. При длительной работе с растворами возможны экземы, разрыхление и изъязвление кожи, дерматиты. Концентрированный раствор вызывает ожог и помутнение роговицы. Кальцинированную соду будут хранить в многослойных бумажных мешках в сухих складских помещениях.

Защита предупреждение, оповещение и ликвидация последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера осуществляется согласно плана ГЗ и плана основных мероприятий.

Оповещение руководящего состава, личного состава формирований ГЗ, а также рабочих и служащих завода о состоянии и масштабе ЧС производится звеном оповещения, по-средством телефонной связи.

К средствам защиты работающих завода механического травмирования (физического опасного фактора) относятся:

- ограждения (кожухи, козырьки, дверцы, экраны, щиты, барьеры и т. д.);
- предохранительные - блокировочные устройства (механические, электрические, электронные, пневматические, гидравлические и т. д.);
- тормозные устройства (рабочие, стояночные, экстренного торможения);
- сигнальные устройства (звуковые, световые), которые могут встраиваться в оборудование или быть составными элементами.

Для защиты органов дыхания применяют респираторы ШБ-1 «Лепесток», респираторы противопылевые, шланговые противогазы ПШ-1, ПШ-2.

При возникновении ЧС на предприятии приступают к ликвидации последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера.

Производят аварийное отключение системы обеспечения предприятия, оказывают медицинскую помощь пострадавшим, производят эвакуацию рабочих и служащих.

На заводе поступившее сырьё имеет сертификаты и хранятся в упаковке завода-изготовителя.

Готовый продукт (нават) хранят на воздухе при температурах +25 °С и относительной влажности воздуха 60%.

Перед реализацией каждую партию готовой продукции проверяют по органолептическим показателям. Упаковывают в деревянные, фанерные, картонные, полимерные, металлические ящики. Тара должна быть сухой, без загрязнений; обратную тару перед использованием подвергают санитарной обработке. В ящики укладывают продукцию одного наименования и одной даты выработки. Каждую единицу упаковки маркируют с указанием предприятия-изготовителя, вида продукции, даты выработки и стандарта.

Экология

Охрана окружающей среды является одной из важных задач, решение которой направлено на сохранение здоровья и повышение благосостояния нынешнего и будущих поколений людей. Для предотвращения загрязнения воздуха в лаборатории вредными веществами и их парами, микробиологическими отходами используются следующие меры.

Вредные и ядовитые вещества хранятся только в плотно закрытой подписанной посуде, в специальном шкафу.

Отходы запрещается направлять в канализационную сеть, т.к. они могут вызвать нежелательные реакции с образованием продуктов, которые отрицательно влияют на экологическую обстановку окружающей среды.

Использованные вредные вещества собирают в определенную стеклянную тару, закрывают плотной крышкой и отправляют в специальную компанию, которая занимается утилизацией химических, отходов.

Посуду, содержащую микробиологические отходы, предварительно стерилизуют для уничтожения вредных спор и бактерий, которые затем удаляются в канализационную сеть.

Отходы, не представляющие опасности могут непосредственно направляться в канализационную сеть. Коллекция культур микроорганизмов хранится в холодильнике под замком.

Правовые отношения по охране природных объектов регулируются Законами Республики Узбекистан. К ним относятся: «Конституция Республики Узбекистан», Законы Республики Узбекистан: «О воде и водопользовании», «Об особо охраняемых территориях», «О недрах», «О собственности в Республике Узбекистан», «Земельный Кодекс Республики Узбекистан», Законы о «Лесе», «Об экологической экспертизе», «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорняков», «Об

охране и использовании растительного мира», «Об охране атмосферного воздуха» и другие.

Охрана природы - важнейшая обязанность граждан. В статье 50 Конституции Республики Узбекистан записано: «Граждане обязаны бережно относиться к окружающей природной среде», а статья 49 гласит о том, что: «Граждане обязаны оберегать историческое, духовное и культурное наследие народа Узбекистана». Памятники культуры охраняются законом.

Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании» был принят законодательным органом 6 мая 1993 года. Задачами данного закона являются регулирование водных отношений, рациональное использование вод для нужд населения и народного хозяйства, охрана вод от загрязнения, засорения и истощения, предупреждение и ликвидация вредного воздействия вод, улучшение состояния водных объектов, а также охрана предприятий, учреждений, организаций, дехканских хозяйств и граждан в области водных отношений.

В 1993 года был принят Закон Республики Узбекистан «Об особо охраняемых природных территориях». Задачами данного Закона является сохранение уникальных природных комплексов, памятников природы, генетического фонда растений и животных, изучение естественных процессов и мониторинг природной среды, экологическое воспитание населения, ограничение хозяйственного использования территорий, имеющих природоохранительное значение.

Кабинет Министров Республики Узбекистан принял Постановление от 27 мая 2013 года «О Программе действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 2013-2017 годы».

Документ был принят в целях дальнейшего обеспечения благоприятного состояния окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, внедрения экологических основ устойчивого развития в отрасли экономики.

Организация работ и контроль за выполнением Программы возложен на Государственный комитет Республики Узбекистан по охране природы. Настоящая Программа подготовлена на основе Национального плана действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан (НПДООС) и направлена на реализацию природоохранных мероприятий в части экологического сопровождения экономических реформ в Узбекистане и создания условий для социально-экономического развития и достижения целей устойчивого развития страны. Исходя из положений новой Программы экологическая политика республики направлена на осуществление перехода от охраны отдельных элементов природы всеобщей охране экологических систем, гарантированию оптимальных параметров среды обитания человека и гармонизации взаимосвязи с механизмами развития отраслей экономики по принципам «зеленой экономики».

В данной работе имеются 2 вида отходов:

- меласса, ПАВ, вода – сливаются в канализацию;
- бумага, химическая посуда – утилизируются как бытовые отходы (вывозятся на полигоны).

Очищенные сточные воды не должны содержать возбудителей заболеваний, а также не должны иметь запахов и привкусов.

Потребляется огромное количество воды, которая загрязняется в процессе мойки оборудования, емкостей, помещений.

В производственных процессах промышленные стоки делятся на условно чистые и загрязненные.

К условно чистым относятся воды, прошедшие теплообменные аппараты, в них не происходит изменение состава, а только температуры. Условно чистые производственные воды сбрасываются в канализацию без очистки.

Остальные производственные стоки относятся к загрязненным. Производственные сточные воды с содержанием кислот или щелочей нейтрализуются, после чего спускаются в заводскую сеть фекально-хозяйственной канализации.

Загрязненные промышленные стоки характеризуются присутствием в них органических веществ. Загрязненность промышленных стоков и расход кислорода на процессе бактериального окисления органических веществ характеризуется показателем ВПК - биологического потребления кислорода, выраженного в мг/л анализируемой жидкости:

- БПК5 – при выдерживании пробы в течение 5 суток;
- БПК20 или БПКполн. – при выдерживании в течение 20 суток.

Целью очистки производственных сточных вод является удаление взвешенных и растворимых веществ до предельно допустимых концентраций, значение которых заранее регламентированы. Производственные сточные воды перед подачей в систему очистки подвергаются первичной обработке с целью извлечения, регенерации и утилизации ценных продуктов, максимального снижения концентрации органических веществ и минеральных солей.

Инфицированная культуральная жидкость перед спуском в канализацию стерилизуется.

Способы очистки сточных вод разделяются на:

- Механические (отстаивание);
- Физико-химические (ионообменные, сорбция и др.);
- Механико-химические (коагуляция, нейтрализация с отстаиванием);
- Биологические;
- Термические.

Механическая очистка используется для выделения из сточных вод нерастворимых грубодисперсных примесей методом процеживания, отстаивания, фильтрования. Для задержки крупных загрязнений вода процеживается через решетки. Частицы минерального происхождения задерживаются песколовушками. Для освобождения воды от очень мелких частиц применяются фильтры, например, песчаные.

Физико-химическая очистка основана на изменении физического состояния загрязнения: коагуляция, флотация, ионный обмен. Методы этой очистки требуют дорогостоящих реактивов и поэтому их применение ограничено.

Химическая очистка применяется, когда выделение загрязнений возможно только в результате использования химических реакций. При реакции конденсации, окисления, нейтрализации образуются нетоксичные, нерастворимые и легко отделяемые соединения; кислые и щелочные стоки нейтрализуются.

Биологические методы очистки основываются на способности микроорганизмов использовать в качестве питательного субстрата многие органические и неорганические соединения, содержащиеся в сточных водах. Биологическая очистка проводится на биофильтрах или аэротенках. Этот метод наиболее перспективен, так как он не требует дорогостоящего оборудования и реактивов и является наиболее доступным.

Термическая очистка заключается в полном окислении сточных вод при высокой температуре.

Очистка воздуха от примесей представляет собой процесс удаления этой примеси и получения ее в чистом или концентрированном виде. Способ очистки выбросов зависит от физико-химических свойств загрязненного вещества, его агрегатного состояния и концентрации.

Наиболее распространенными видами очистки газовых выбросов являются:

- устройства для механической очистки, в которых частицы пыли оседают под действием собственной силы тяжести или вследствие изменения направления движения;
- устройства для мокрой очистки, где происходит орошение воздуха жидкостью либо пропускание его через слои жидкости;
- фильтры для пористых материалов для задержания пыли и микроорганизмов. В данной работе воздух не подвергается очистке.

Таблица 1

Потребление воды производством

Источники водоснабжения	Норма водопотребления м ³ /час		Экономия чистой воды	
	Проектная	Фактическая	4	5
1	2	3		
Артезианская вода	200	180	165	92

Таблица 2

Сточные воды и их очистка

Виды сточных вод	Объём сточной воды м ³ /час		Состав загрязнения, г/л	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	Проектная	фактическая			
1	2	3	4	5	6
Промывные (в процессе мойки оборудования, емкостей,	30	18	Взвешенные частицы, органические	Отстаивание, фильтрация, нейтрализация,	спускаются в заводскую сеть фекально-хозяйственной

помещений)			вещества минеральные соли	и биологическая очистка	канализации
------------	--	--	------------------------------	-------------------------------	-------------

Таблица 3

Твердые отходы производства и их утилизация

Наименование процесса	Вид отходов	Кол-во отходов на ед. гот. продукции	Состав отходов		Использование отходов		Неиспользуемые отходы и способы их обезвреживание
			Содержание основного компонента	Содержание примеси	На своем предприят ии, кол-во	Реализация, кол-во	
1	2	3	4	5	6	7	8
упаковка	Бумага Химичес- кая посуда	200 кг	180 кг	20 кг	200 кг	100%	Посуду, содержащую микробиологические отходы, предварительно стерилизуют для уничтожения вредных

							спор и бактерий, которые затем удаляются в канализационную сеть
--	--	--	--	--	--	--	--

Предприятие работает практически без отходов. Работают очистные сооружения, где использована трехступенчатая технология очистки производственных сточных вод, воду после такой очистки планируется направлять на подпитку оборотной системы охлаждения

**Перечень
показателей, рассчитываемых в экономической части выпускных
квалификационных работ**

производственная программа – объем, номенклатура продуктов за год в натуральном измерении в соответствии с темой выпускной работы (таблица 1)

Материальные затраты – прямые и косвенные. Это сырье, за вычетом возвратных отходов, основные, вспомогательные материалы, топливо, электроэнергия, вода, газ, холод и т.д. согласно продуктовому (материальному) расчету по теме работы (таблица 2)

Транспортные затраты (транспортные услуги по перевозкам грузов: сырья, материалов, инструментов, заготовок и др.), (таблица 3)

Затраты на оплату труда производственного характера.

а) прямые – заработная плата основных рабочих с отчислениями на социальное страхование в размере 33% от фонда оплаты труда (таблица 3)

б) косвенные – заработная плата вспомогательных, обслуживающих рабочих, оплата труда работников цеха с отчислениями на социальное страхование-33%.

Прочие затраты производственного назначения, включая накладные расходы, в том числе амортизация основных производственных фондов и нематериальных активов.

Калькуляция себестоимости продукции – определение себестоимости продукции в пересчете на единицу и годовой объем.

Расчет расходов периода, прибыли, рентабельности продукции, оптовой договорной цены без налога НДС, оптовой отпускной договорной цены с учетом акцизного налога (если предусмотрено) и НДС (таблица 3)

Сводные показатели (из данных таблиц 1,2,3): годовой выпуск продукции в натуральном измерении и в ценах реализации (товарная продукция), себестоимость единицы и годового выпуска продукции, прибыль, рентабельность, среднемесячная заработная плата одного рабочего (основного, вспомогательного), одного цехового персонала.

Методические указания по расчету технико–экономических показателей

Перечень расчетов зависит от сложности и характера выполняемой работы.

Вышеперечисленные показатели характерны для случая, когда изучаемая технология, выпускаемый продукт по теме работы аналогичны с данными действующего предприятия. То есть, нет изменений в технологическом регламенте, в стоимости и видах основных фондов, численности работающих и др.

В этом случае на основании собранного материала и продуктового (материального) расчета по теме задания определяют сырьевые, материальные затраты с целью их использования в расчете калькуляции себестоимости данной продукции и других показателей.

Если в работе предусмотрены изменения технологии путем ввода различных добавок или замена импортных ресурсов отечественными, модернизация оборудования с улучшения качества продукции или увеличения выпуска продукции, то расчеты показателей проводят в двух вариантах :до и после нововведений для выявления целесообразности и эффективности принятых в работе решений.

До начала расчетов необходимо обосновать необходимость и целесообразность предусмотренных изменений, т.е. указать, чем они вызваны и что ожидают от принятого решения.

Ниже в таблице 1-4 приводится методика расчета всех необходимых экономических показателей.

Производственная программа – выпуск продукции в натуральном выражении и стоимостном измерениях.

Таблица 1.

№	Наименование продуктов	ед. изм	Цена единицы, сум	Годовой выпуск	
				В натуральном выражении	В стоимостном выражении
1	2	3	4	5	6
		кг	4000	12000	48000
	Итого:				

Пояснение к таблице 1

гр. 2 содержит наименование продукта в соответствии с темой выпускной работы. Если несколько видов продукции, то следует указать, какой из продуктов подлежит калькулированию.

гр. 3 единица измерения продукта в натуральном выражении (т, м³, шт и т.д.)

гр. 4 цена единицы, указанные в гр. 2, уточняются при прохождении практики, т.е. это действующие цены реализуемой продукции.

гр.5 годовой выпуск продукции указывается в соответствии с темой выпускной работы, при этом: если в задании дана производительность за смену, то необходимо число смен за год умножить на сменную производительность. Для этого необходимо знать годовой фонд рабочего времени (число рабочих дней) и число смен в сутки.

Если в задании указана производительность за сутки, то годовой выпуск определяется умножением суточной производительности на число рабочих дней в году.

гр.6 определяется умножением гр.4 на гр.5.

Перечень затрат, связанных с финансово-хозяйственной деятельностью хозяйствующего субъекта.

В соответствии с Положением “О составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг) и о порядке формирования финансовых результатов”, утвержденным Постановлением Кабинета Министров РУз от 5 -1999г, все затраты группируются на:

Затраты, включаемые в производственную себестоимость продукции:

- а) прямые и косвенные материальные затраты;
- б) прямые и косвенные затраты на труд;
- в) прочие прямые и косвенные затраты, включая накладные расходы производственного характера.

Затраты не включаемые в производственную себестоимость, но включаемые в расходы периода, которые учитываются в прибыли от основной деятельности:

- а) расходы по реализации;
- б) расходы по управлению(административные расходы);
- в) прочие операционные расходы и убытки.

Расходы по финансовой деятельности хозяйственного субъекта, учитываемые при расчете прибыли или убытка от его общехозяйственной деятельности:

- а) расходы по процентам;
- б) отрицательные курсовые разницы по операциям с иностранной валютой;
- в) переоценка средств, вложенных в ценные бумаги;
- г) прочие расходы по финансовой деятельности.

Чрезвычайные убытки, которые учитываются при расчете прибыли или убытка до уплаты налога на доходы (прибыль).

Состав затрат, включаемых в производственную себестоимость продукции

В производственную себестоимость продукции включаются затраты, непосредственно связанные с производством, обусловленные технологией и организацией производства. К ним относятся прямые косвенные материальные затраты, прямые и косвенные затраты на труд, прочие прямые и косвенные затраты, включая накладные расходы производственного характера.

Затраты, образующие производственную себестоимость продукции, группируются в соответствии с их экономическим содержанием по следующим элементам:

Производственные материальные затраты (за вычетом стоимости возвратных отходов);

Затраты на оплату труда производственного характера;

Отчисления на социальное страхование, относящиеся к производству;

Амортизация основных средств и нематериальных активов производственного назначения;

Прочие затраты производственного назначения.

К производственным материальным затратам относятся:

приобретаемые со стороны сырье и материалы, которые входят в состав вырабатываемой продукции, образуя ее основу, или являются необходимым компонентом при изготовлении продукции.

покутные материалы, используемые в процессе производства продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемые на другие производственные нужды, а также запасные части для ремонта оборудования.

покупные, комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке на данном предприятии.

приобретаемые со стороны топливо всех видов, расходуемое на технологические цели, выработку всех видов энергии, отопление зданий, транспортные работы по обслуживанию производства, выполняемые транспортом хозяйствующих субъектов.

поручная энергия всех видов, расходуемая на технологические, транспортные и другие производственные и хозяйственные нужды.

затраты на приобретение тары и упаковки, полученной от поставщиков материальных ресурсов.

Затраты на оплату труда производственного характера

В состав затрат на оплату труда производственного характера включается оплата за отработанное и неотработанное время по следующим статьям:

Оплата за отработанное время

Начисленная заработная плата производственного характера за фактически выполненную работу, исчисленная исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятыми на хозяйствующем субъекте формами и системами оплаты труда, включая выплаты стимулирующего характера, предусмотренные первичными документами по учету выработки.

Надбавки к тарифным ставкам и окладам за профессиональное мастерство, наставничество.

Надбавки и доплаты к тарифным ставкам и окладам за работу в ночное время, сверхурочную работу, за работу в выходные и праздничные дни, предусмотренные графиком технологического процесса.

Надбавки за работу в тяжелых, вредных, особо вредных условиях труда и природно-климатических условиях, включая надбавки к заработной плате за непрерывный стаж работы в этих условиях и др.

Оплата за неотработанное время

Оплата в соответствии с действующим законодательством очередных (ежегодных) и дополнительных отпусков, компенсаций за неиспользованные очередные и дополнительные (ежегодные) отпуска, оплата льготных часов подростков, перерывов в работе матерей для кормления ребенка, а также времени, связанного с прохождением медицинских осмотров.

Выплаты работникам, находящимся в вынужденном отпуске, с частичным сохранением основной заработной платы.

Оплата труда за выполнение государственных обязанностей (военные сборы, сборы по чрезвычайным ситуациям и т.д.) и др. (табл. 2)

Отчисления на социальное страхование, относящееся к производству

Отчисления на социальное страхование включают в себя:

Обязательные отчисления социального характера по установленным законодательством нормам к фонду оплаты труда

Отчисления в негосударственные пенсионные фонды, на добровольное медицинское страхование и на другие виды добровольного страхования

Амортизация основных средств и нематериальных активов производственного назначения

В эту группу расходов входят:

Сумма амортизационных отчислений (начисленного износа), начисленных исходя из первоначальной (восстановительной) стоимости производственных основных средств, утвержденных в установленном порядке норм, включая и ускоренную амортизацию, производимую в соответствии с законодательством.

Амортизация нематериальных активов производства относится на себестоимость продукции ежемесячно по нормам, рассчитанным хозяйствующим субъектом исходя из первоначальной стоимости и срока их полезного использования.

Если невозможно определить срок полезного использования нематериального актива, нормы амортизации устанавливаются в расчете на 5 лет, но не более срока деятельности хозяйствующего субъекта.

Нематериальные активы – это стоимость права пользования землей, водой и другими природными ресурсами, зданиями, сооружениями, оборудованием, а также иных имущественных прав (в т.ч. на использование изобретений, ноу-хау и др.). (табл. 2)

Прочие затраты производственного характера

Это затраты по обслуживанию производственного процесса:

Затраты по обеспечению производства средствами и предметами труда;

Затраты по поддержанию производственных основных средств в рабочем состоянии. Проведение всех видов ремонтов производственных основных средств силами самого хозяйствующего субъекта, включаются в себестоимость продукции.

Затраты по обеспечению нормальных условий труда и техники безопасности, связанные с особенностями производства и предусмотренные законодательством.

Затраты, связанные с текущей арендой производственных основных средств, относящихся к производственной деятельности.

Затраты на содержание и обслуживание технических средств управления, узлов связи, средств сигнализации, вычислительных центров, относящихся к производственному процессу.

Расходы связанные с перевозкой работников к месту работы и обратно в направлениях, необслуживаемых пассажирским транспортом общего пользования и др. (табл.3)

Расходы периода

Расходы периода – это затраты и расходы, не связанные непосредственно с производственными процессами, то есть затраты по управлению хозяйствующим субъектом, расходы по реализации продукции и прочие расходы общехозяйственного назначения.

К «расходам периода» относятся следующие статьи:

Расходы по реализации

Все затраты по «расходам периода» являются комплексными статьями затрат.

в эту статью включаются затраты на перевозку, а также штрафы, уплаченные за простой транспортных средств

издержки обращения предприятий торговли и общественного питания, в т.ч.:

расходы на оплату труда, связанные с реализацией продукции, кроме административного управленческого персонала;

с отчислениями на социальное страхование;

расходы на торговую рекламу;

расходы на хранение, подработку и подсортировку товаров;

затраты по изучению рынков сбыта (затраты на маркетинг, рекламу);

другие расходы по реализации.

Административные расходы

К ним относятся:

расходы на оплату труда работников управленческого персонала;

отчисления на социальное страхование, относящиеся к работникам управленческого персонала;

затраты по организации управлению хозяйствующим субъектом и его структурными подразделениями;

затраты на содержание и обслуживание технических средств управления узлов связи, средств сигнализации, вычислительных центров и других технических средств управления, не относящихся к производству;

плата узлам связи за аренду, предоставление услуг (АТС, сотовая, пейджинговая и др.);

оплата междугородних международных телефонных переговоров

плата за аренду зданий помещений для административно- управленческих нужд;

затраты на содержание и ремонт, амортизация основных средств административного назначения;

отчисления на содержание вышестоящих организаций и объединений юридических лиц: министерств, ведомств, ассоциаций, концернов и т.п.;

затраты на командировки управленческого персонала и др.

Прочие операционные расходы

Они включают:

расходы на подготовку и переподготовку кадров, за исключением кадров для работы на вновь вводимом хозяйствующем субъекте;

оплата консультационных информационных услуг;

оплата аудиторских услуг, включая проводимые по инициативе одного из участников (собственников) хозяйствующего субъекта;

мероприятия по охране здоровья и организации отдыха, не связанные непосредственно с участием работников в производственном процессе;
 компенсационные выплаты по решениям правительства РУз
 надбавки к пенсиям, единовременные пособия уходящим на пенсию ветеранам труда;
 материальная помощь, выплачиваемая работникам;
 оплата услуг банка и депозитария;
 взносы в экономические оздоровительные и иные благотворительные фонды предприятиям, учреждениям и организациям культуры, народного образования, здравоохранения, социального обеспечения, физкультуры и спорта и т.д. (табл. 2)

Калькуляция себестоимости продукции (указать наименование)

Годовой выпуск - 12000кг (в натуральном измерении)

Калькулируемая единица продукции – (1кг, 10дал, 100бут. и т.д.)

Таблица 2

№	Наименование статей затрат	Стоимость	
		Единицы, Сум/шт.	Годового выпуска, .сум. тыс
	Сырье и прямые материальные затраты.	2000	24000
	Прямые затраты на труд		
	а) Заработная производственных рабочих.	100 76	1200
	б) ставка единого социального	24	

	платежа - 25% от з/платы.		
	Косвенные затраты на материала ...% от прямых затрат.	100	1200
	Косвенные затраты на труд а)... % от прямых затрат (в.т.) б)...% на ставку ед. соц. платежа.).	300	3600
	Амортизация оборудования	300	3600
	Прочие расходы производственного назначения.	100	1200
	Производственная себестоимость	2900	34800
	Расходы периода	300	3600
	Общие издержки	3200	38400
	Прибыль	800	9600
	Рентабельность (%)	25	
	Оптовая цена предприятия	4000	48000
	Ставка акциза		
	НДС		
	Оптово – отпускная цена с НДС.	4400	57600

Пояснение к таблице 2

п.1 – данные таблицы 2 (итог)

п.2 – з/плата основных производственных рабочих с отчислениями на социальное страхование – 25.0% - из штатного расписания конкретного предприятия

п.3 - транспортные затраты – 10% от стоимости сырья, материалов, если они привозные (уточнение на производстве)

п.4 – з/плата вспомогательных рабочих цехового персонала, содержание, эксплуатация, ремонт, амортизация зданий и оборудования, прочие затраты – из заводской калькуляции на аналогичную продукцию.

п.5 – итог 1÷4

п.6 – из калькуляции предприятия на аналогичную продукцию.

п.7 – сумма п.5+п.6

п.8,9 - необходимая, рентабельность продукции по данным предприятия из калькуляции.

п.10 – гр.5 + гр.8

п.11 – гр.10 × 1.20 (НДС – 20%)

Рентабельность определяется по формуле

П

$R = \frac{P}{C} \times 100\%$

С

П – прибыль, сум

С – себестоимость продукции, сум.

Основные технико-экономические показатели производства

(указать наименования продукта)

№	Наименование показателей	Ед-ца измер.	Показатели проекта
---	--------------------------	-----------------	-----------------------

1.	Годовой выпуск продукции		
a)	В натуральном выражении	Кг	12000
б)	Стоимость товарной продукции	Т. сум	48000
2.	Себестоимость ед. продукции	сум/ед.	2900
3.	Себестоимость годового выпуска продукции	тыс. сум	34800
4.	Оптово-отпускная цена единицы продукции б/НДС	сум/ед.	4000
5.	Необходимая прибыль	тыс. сум	9600
6.	Рентабельность продукции	%	25
7.	З/плата рабочего за месяц	сум	1000000
8.	З/плата цехового персонала за месяц	сум	800000

Таблица 3

Пояснение к таблице 3

п.1 а – данные таблицы 1

б – данные таблицы 3

п. 2 – 6 – данные таблицы 4

п. 7 – 8 – из штатного расписания действующего аналогичного производства (среднемесячная заработная плата).

ВЫВОДЫ

1. Рассмотрено состояние автоматизации нагревания сиропа и кристаллизации савхара в производстве новвата. Определено, что имеется необходимость обеспечения производства конкурентоспособной продукцией в условиях рыночной экономики настоятельно требует решения проблемы создания и внедрения в производство новых оптимальных технологических процессов в частности автоматизации нагревания.

2. Рассмотрена методология системного анализа технологического процесса нагревания и кристаллизации савхара. Рассмотрена трехуровневая иерархическая структура выделенных подсистем. Установлена большая динамическая инерционность подсистемы нагревания сиропа и кристаллизации савхара, частично парожидкостного пространства и, эта подсистема составляет основную инерционность, на порядок меньше инерция находящего на втором месте подсистемы греющей камеры.

3. Переработаны компьютерные модели, проведены экспериментальные исследования динамических характеристик нагревания сиропа . Компьютерные исследования осуществлены на базе уже имеющихся и вновь разработанных с участием автора математических моделях технологического процесса, позволяющие реализовать диалоговый, интерактивный режим общения пользователя с IBMPC и методы искусственного интеллекта. Исследования указали на возможность представления нагревания одноемкостной моделью первого порядка, рассмотрение динамики многокорпусной установки указали на увеличение инерционности в последующих корпусах и на большую динамическую устойчивость всей системы, что учитывается в разработке новых современных высокоэффективных технологических схем нагревания.

4. Поставлена и решена задача оптимизации динамики процесса МВУ сиропа .

5. Рекомендованы вопросы благополучного обслуживания системы автоматизированного управления технологии получения новвата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каримов И.А. Мировой финансово-экономический кризис, пути и меры по его преодолению в условиях Узбекистана.- Т.: «Ўзбекистон». 2009.-с.56.
2. Агеев И.Б. Методология проектирования интегрированных АСУ на базе логико понятийного подхода. С-Пб.: Диссертация, 1994.
<http://www.dissercat.com/content/avtomatizirovannaya-sistema-resursosberegayushchego-upravleniya-protssom-sushki-moloka-i-m>
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М.: Высшая школа, 2001.
4. Артыков А., Компьютерные методы анализа и синтеза химико-технологических систем. Учебник. Ташкент – 2012
5. Артыков А.А. Процессы и аппараты пищевых производств (математическое моделирование, теплообменные процессы, нагревание), «Укитувчи», Ташкент, 1983
6. Юсупбеков Н.Р., Мухаммедов Б.Э., Гуломов Ш.М. Технологик жараёнларни бошқариш системалари. Т.: Ўкитувчи 1997 й.
7. Космодемьянский Ю.В. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 1997.
9. Солдатов В.В., Ухаров П.Е. Адаптивная настройка систем управления с ПИД регуляторами.
11. Старцева Е.Б. Поддержка принятия решений на основе моделей, а/р.-Уфа, 1997.
13. Шавров А.В., Коломиец А.П. Автоматика. М.: Колос, 1999.
14. Шестаков Н.В. Модели и методы управления развитием производственных систем химико-технологического типа, а/р. 1999.

18. DAIRY. Process. Technology for Dairy and Dairy-Like Products. NIROPOWDERTECHNOLOGY, 2005.
21. Бородин И.Ф., Судник Ю.А. Автоматизация технологических процессов.- М.:КолосС,2004.http://weldworld.ru/index.php?ind=downloads&op=entry_view&iden=431
- 22.<http://www.dissercat.com/content/avtomaticheskoe-upravlenie-tekhnologicheskimi-protsessami-neftepererabotki-po-pokazatelyam-kachestva>
23. Гальперин М.В. Автоматическое управление: Учебник. М.: ФОРУМ: ИНФРА - М, 2004.<http://www.twirpx.com/file/107805/>
24. Горбатюк В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: Колос, 1999. <http://www.twirpx.com/file/309698/>