

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕ-СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Выпускной квалификационной работы на тему:

Автоматизации подготовки КИПовского воздуха

Зав. Кафедры «ИА и У»

доц. Хамидов Б.

Руководитель выпускной
квалификационной работы:

Артыков А.

Выпускную квалификационную
работу выполнил:

Погосян А.

Ташкент 2014

Введение

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата				Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.								
Зав. Каф.		Хамидов Б.								
Руковод		Артыков А.								
								Масса	Масштаб	
								ТХТИ гн 41-10АБ		

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация технологических процессов – одно из важных направлений технологического прогресса. Современные автоматические устройства позволяют быстро воспринять и обработать значительное количество информации.

За последние годы в кондитерской промышленности выполнена значительная работа по исследованию объектов регулирования и внедрению автоматических систем; автономных автоматических систем регулирования работы оборудования кристаллизации, систем для поддержания расходов, температур и качественных показателей продукции на различных участках технологического процесса.

Анализ техники и технологии кристаллизации показывает, что на предварительной стадии концентрирования мицеллы могут быть применены выпарные аппараты разных модификаций с восходящим или нисходящим потоками. Из них наиболее широкое распространение получили кристаллизации представляющие собой одноходовой вертикальный длинотрубный выпарной аппарат (аппарат Кестнера). Для модернизации кристаллизации используется предварительный подогрев сиропа. Анализ существующих систем автоматизации процесса кристаллизации показывает, что регулирование процессом в основном осуществляется по каналу, температура жидкости – расход греющего пара. В дальнейшем рекомендовано введение коррекции по времени в аппарате. Для регулирования работы аппарата кристаллизации рекомендованы различные схемы, отличающиеся сложностью реализации. Регулирование концентрации по косвенному показателю – температуре насыщения жидкости – сопровождается значительными погрешностями. Они резко возрастают при использовании существующих способов, где температурная депрессия по концентрации имеет незначительную величину.

Развитие методов системного анализа и математического моделирования химико – технологических процессов и систем привело к коренному

изменению методологии исследований, выразившиеся, в частности, в плодотворности раскрытия причинно – следственных связей отдельных элементарных физико – химических явлений, занимающих определенной место в иерархическом строении изучаемого производства.

При таком подходе для идентификации процесса кристаллизации целесообразно рассматривать путем его разложения на элементарные явления, а затем соответствующим агрегированием отдельных формализованных явлений на основе причинно – следственных связей исследовать полную математическую модель, отражающую основные особенности протекания изучаемого процесса в условиях установившихся и неустойчивых режимов работы технологического аппарата. Задача эта важна потому, что в последнее время в технологических исследованиях стали значительное место занимать вопросы, связанные с оптимальным управлением режимами работы технологических аппаратов и установок.

Краткое описание технологического процесса, анализ современного состояния автоматизации

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата				Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.								
Зав. Каф.		Хамидов Б.								
Руковод		Артыков А.								
								Масса		Масштаб
								ТХТИ гн 41-10АБ		

Краткое описание технологического процесса, анализ современного состояния автоматизации

Подготовка воздуха

Воздух после компрессора, как поршневого, так и винтового, вообще говоря, непригоден для непосредственного использования. Он содержит некоторое количество пыли, влаги, компрессорного масла т.д. Все эти факторы весьма негативно влияют на ресурс пневмооборудования, могут привести к порче продукта при непосредственной подаче в него сжатого воздуха. Известно, что подавляющее большинство отказов пневмооборудования происходит как раз по причине недостаточной чистоты воздуха. В соответствии с общепринятой классификацией существует 15 классов загрязненности воздуха: Классы загрязненности сжатого воздуха (по ГОСТ 17433-80) приведены здесь. Загрязнения попадают в сжатый воздух из 3-х основных источников. Этими источниками являются: атмосфера, сам компрессор и трубопроводы. В 1 м³ городского воздуха содержится около 140 млн. пылевых частиц. Из них 80% составляют частицы размером менее 2 микрон, которые не задерживаются фильтрами на всасывании. Кроме твердых частиц в атмосфере содержатся пары углеводородов (до 0,05-0,5 мг/м³), несгоревших топлив до 0,5 мг/м³, масел, микроорганизмы до 3850 шт/м³, бактерии, грибки, котельная пыль и сажа до 10 мг/м³, влага до 10-11 мг/м³ и т.п. Как правило, в паспорте на оборудование указывается необходимый класс загрязненности, либо требования по чистоте воздуха приводятся в какой-либо другой форме. В авторемонте воздух применяется для привода пневмоинструмента и пневмооборудования, покрасочных работ, подкачки шин. Требования по содержанию пыли – на уровне 1-5 класса, содержание влаги в капельном виде не допускается, поэтому 3-5 класс. Содержание масла в сжатом воздухе для пневмоинструмента не имеет решающего значения, однако для покраски это весьма важно,

поскольку даже небольшое количество масла может привести к весьма неприятным последствиям. Теперь рассмотрим способы обеспечения необходимого качества воздуха. Существует достаточно много схем подготовки. Мы рассмотрим два наиболее общих варианта.

Подготовка воздуха с холодильной осушкой

Вначале воздух подается в ресивер, где происходит частичное охлаждение воздуха и отделение некоторого количества влаги и масла за счет изменения скоростей потока и конденсации. Из ресивера 2 воздух поступает в сепаратор 3, где за счет закрутки потока (изменение скорости и направления потока, использование центробежной силы) происходит отбой крупных капель масла и воды. Правильный выбор сепаратора весьма важен, поскольку при недоразмеренном сепараторе он будет создавать значительное газодинамическое сопротивление при пониженной эффективности, а при переразмеренном не будут обеспечиваться скорости потока, необходимые для эффективного влагоотделения. Затем воздух последовательно проходит через пылевые фильтры с тонкостью фильтрации 5 мкм и 1 мкм, предназначенные для очистки воздуха от пыли. Наличие данных фильтров весьма важно не только для обеспечения необходимой чистоты воздуха, но и для того, чтобы защитить внутренние полости холодильного осушителя (поз.6) от загрязнения, поскольку очистка данных поверхностей – весьма трудоемкое занятие. Уже упомянутый холодильный осушитель, устанавливаемый за пылевыми фильтрами, представляет собой фреоновый холодильный контур, в котором происходит теплообмен между хладагентом и теплым воздухом, поступающим в аппарат. В результате воздух охлаждается до температуры порядка $+3^{\circ}\text{C}$ (ниже нельзя из-за опасности обмерзания), излишки влаги выпадают в конденсат. Эта температура, при которой воздух при данном давлении имеет влажность 100%, называется «точка росы». При использовании винтовых компрессоров с небольшим содержанием масла в сжатом воздухе после

холодильного осушителя воздух уже может применяться для привода различного пневмооборудования, пневматического инструмента (гайковертов, дрелей, домкратов и т.д.). В случае с поршневыми компрессорами содержание масла достаточно велико, поэтому требуется установка адсорбционного маслоотделяющего фильтра (поз. 7). Этот фильтр обеспечивает тонкость фильтрации 0,01 мкм, остаточное содержание масла при этом порядка 0,01 мг/м³. Такой воздух пригоден уже и для покраски. Если же требования к чистоте воздуха особенно жесткие, после адсорбционного фильтра устанавливается фильтр с активированным углем (поз.8), который предназначен для удаления паров масла и запахов. Обязательно выполняется байпасная линия, которая позволяет отключать линию подготовки воздуха при необходимости выполнения на ней каких-либо работ. Качество воздуха, обеспечиваемое такой системой подготовки воздуха, достаточно практически для всех областей применения в авторемонтном бизнесе. Однако возможны ситуации, когда его будет недостаточно. К примеру, если трубопровод сжатого воздуха частично проходит по улице, возможно охлаждение воздуха до температур ниже +3°C, выпадение водяного конденсата и обмерзание трубопровода. В этом случае холодильный осушитель уже не применим.

Подготовка воздуха с адсорбционной осушкой

Воздух, как и в случае с холодильной осушкой, последовательно проходит ресивер 2, влагоотделитель 3, пылевые фильтры 4 и 5. Здесь начинаются отличия. Маслоотделяющий фильтр устанавливается сразу после пылевых фильтров. Это связано с тем, что попадание масла в адсорбционный осушитель приводит к замасливанию адсорбента и выходу из строя осушителя. Далее устанавливается собственно сам адсорбционный осушитель. Воздух, проходя через адсорбент, находящийся внутри осушителя, отдает влагу. Таким образом, обеспечивается точка росы -20...-40°C. За адсорбционным осушителем мы рекомендуем установить еще один

пылевой фильтр (поз.5). Дело в том, что адсорбент в осушителе «пылит», т.е. дает мелкую пыль, которая загрязняет воздух. Эту пыль необходимо вывести. За пылевым фильтром устанавливается фильтр с активированным углем (поз.8). Иногда его также устанавливают после фильтра 7 перед осушкой. Также как в случае с холодильной осушкой, выполняется байпасная линия. Весь набор оборудования размещается обычно как можно ближе к компрессорам, но возможны ситуации, когда часть системы необходимо устанавливать непосредственно перед потребителем. Итак, мы рассмотрели два варианта системы подготовки воздуха с наиболее общим набором элементов. В данные схемы могут вноситься определенные изменения, некоторые элементы могут исключаться из системы. Возможны ситуации, когда высокая степень очистки требуется только для небольшой части общего расхода воздуха, остальным же потребителям достаточно более низкого класса – в таких случаях поток может разделяться на ручьи с различной степенью очистки. Понятно, что в каждой конкретной ситуации система подготовки проектируется с учетом всех особенностей потребителей сжатого воздуха, их месторасположения, режимов работы и т.д. Сжатый воздух, поступающий из компрессора в пневмосеть, содержит в себе большое количество водяных паров, пыли, эмульсии, и различного рода твердых частиц, которые всасываются компрессором из атмосферы. Эти примеси крайне негативно влияют на работу пневматического оборудования и состояние пневмомагистралей. Для осушения и очистки воздуха очень важен правильный подбор дополнительного оборудования (осушителей, фильтров, влагосепараторов и т.д.).

Энергосбережение в производстве сжатого воздуха

Проблема энергосбережения в последние годы является одной из важнейших задач, стоящих перед современным предприятием. В условиях рыночной экономики каждый лишний киловатт-час электроэнергии ложится на себестоимость продукции и в конечном счете приводит к

снижению ее конкурентоспособности. При этом в балансе электропотребления предприятия доля компрессорных станций достигает 25-30 %, в связи с чем энергосберегающие мероприятия в этой области приобретают достаточно большое значение. Опыт показывает, что эффективность систем производства и распределения сжатого воздуха на большинстве предприятий весьма низкая. Это связано с изношенностью сетей распределения воздуха, несоответствием существующих сетей, возлагаемым на них задачам, эксплуатацией компрессоров в неоптимальных режимах. Значение правильного выбора схемы снабжения сжатым воздухом часто недооценивается, и совершенно напрасно, поскольку часто именно здесь кроется причина повышенных затрат электроэнергии и частых поломок компрессорного оборудования. Ошибки здесь могут вылиться в необходимость дополнительных капиталовложений в будущем. Существует два основных типа схем воздуховоснабжения. Это централизованная и децентрализованная схемы

Источником энергии и рабочим агентом в пневматических схемах автоматизации является сжатый воздух. Качество, сжатого воздуха определяется составом, количеством и размерами содержащихся в нем примесей, главным образом влаги, минеральных масел и различного рода твердых частиц. Сжатый воздух, вырабатываемый компрессорными установками с масляной смазкой цилиндров или поступающий из технологической линии, как правило, содержит водяные пары, масла в виде водомасляной эмульсии, атмосферную пыль и другие твердые частицы. Наличие в сжатом воздухе этих компонентов в количествах, больших установленных норм, является причиной засорения дроссельных устройств и сопел пневматических приборов, а также каналов линий связи.

<p>Водяные пары при охлаждении воздуха конденсируются и, осаждаясь на стенках каналов линий связи, сопл и дроссельных устройств, уменьшают проходные сечения, искажают первоначальные характеристики приборов, смещают настройки, а иногда приводят к отказу отдельных элементов приборов. Кроме того, образующийся в трубах конденсат в зимний период часто замерзает, уменьшая, а иногда и полностью перекрывая проходное сечение пневматических линий связи. Поэтому для обеспечения нормальной работы систем пневмоавтоматики сжатый воздух, поступающий от источника питания, должен быть тщательно очищен и осушен. Степень очистки и осушки сжатого воздуха, получаемого на выходе установок пневмопитания, должна соответствовать нормам, приведенным ниже: <i>Показатель</i></p>	<p>Норма (не более)</p>
<p>Температура точки росы, оС, для типа: I..... II..... III.....</p>	<p>-10 -40 -60</p>
<p>Содержание влаги в виде копель.....</p>	<p>не допускаются</p>
<p>Содержание минеральных масел, мг/м³: в виде паров или тумана в виде копель.....</p>	<p>15 не допускаются</p>
<p>Содержание твердых примесей, мг/м³ Размер частиц твердых примесей, мм..... Содержание газообразных кислот и щелочей...</p>	<p>5 0,05 следы</p>

В качестве источника сжатого воздуха для питания приборов и средств автоматизации используются линии технологического воздуха автоматизируемого объекта или установки, выполняемые по ТУ 26-01.662-81.

В установках по ТУ 26-01.662-81 могут применяться воздушные компрессоры не поршневого типа (мембранные, водокольцевые, турбинные и т. п.), безмасленные поршневые компрессоры и поршневые компрессоры с масляной смазкой, и масло фильтрами.

При выборе источника сжатого воздуха для питания пневматических систем автоматизации необходимо иметь в виду следующее:

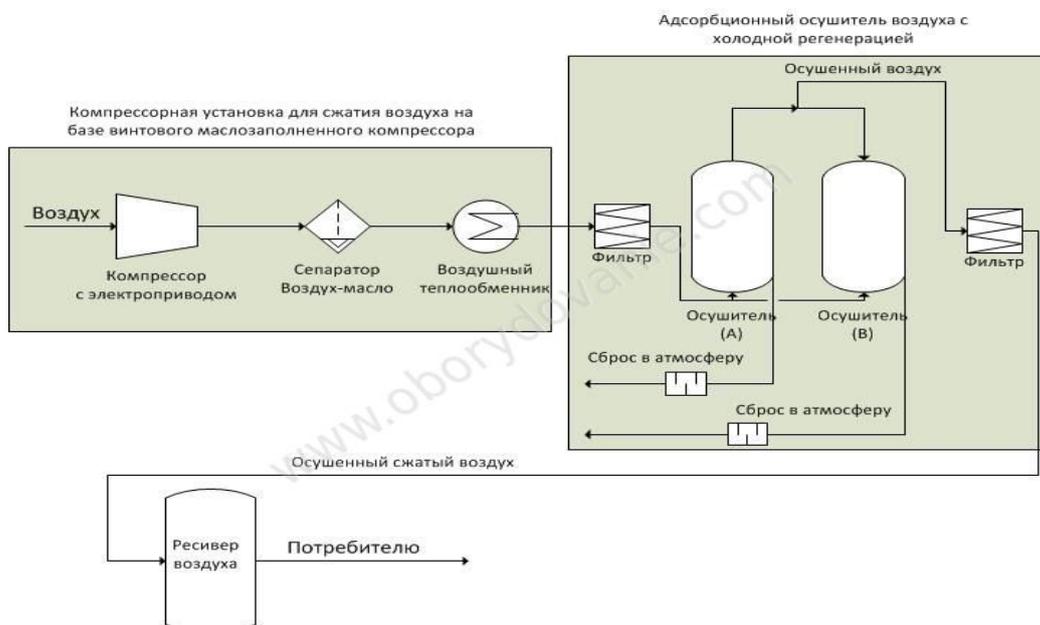
1. сжатый воздух от технологических линий может быть использован, когда надежность (бесперебойность) технологического воздухообеспечения соответствует (не ниже) требованиям, предъявляемым к надежности системы пневмопитания приборов и средств автоматизации;
2. если условия п. 1 не выполнимы, для питания сжатым воздухом пневматических систем автоматизации должны применяться установки по ГОСТ 13630-80;
3. источник сжатого воздуха должен обеспечивать конечное давление сжатия, равное 0,8-0,05 МПа.

Проектирование источников сжатого воздуха и установок воздухоподготовки, как правило, осуществляется в технологической части проекта строящегося объекта. Поэтому организация, разрабатывающая проект автоматизации, должна выдать задание ген проектировщику на обеспечение систем автоматизации сжатым воздухом. В задании должны быть указаны сведения, определяющие тип и основные параметры установки пневмопитания в соответствии с ГОСТ 13630-80, пневмонагрузку и требования, предъявляемые к надежности пневмопитания.

Общая пневмонагрузка на источник питания определяется как сумма нагрузок на отдельные распределительные коллекторы.

Краткое описание объекта

Воздух, как и в случае с холодильной осушкой, последовательно проходит ресивер 2, влагоотделитель 3, пылевые фильтры 4 и 5. Здесь начинаются отличия. Маслоотделяющий фильтр устанавливается сразу после пылевых фильтров. Это связано с тем, что попадание масла в адсорбционный осушитель приводит к замасливанию адсорбента и выходу из строя осушителя. Далее устанавливается собственно сам адсорбционный осушитель. Воздух, проходя через адсорбент, находящийся внутри осушителя, отдает влагу. Таким образом, обеспечивается точка росы $-20\dots-40^{\circ}\text{C}$. За адсорбционным осушителем мы рекомендуем установить еще один пылевой фильтр (поз.5). Дело в том, что адсорбент в осушителе «пылит», т.е. дает мелкую пыль, которая загрязняет воздух. Эту пыль необходимо вывести. За пылевым фильтром устанавливается фильтр с активированным углем (поз.8). Иногда его также устанавливают после фильтра 7 перед осушкой. Основной емкостью является сам ресивер, так же мы объем ресивера делим на расход воздуха проходящий через ресивер, чем больше объем ресивера тем больше время задержки сигнала, чем меньше объем, тем меньше время задержки, за счет расхода воздуха время пребывания воздуха в ресивере будет изменяться, значит чем больше расход воздуха тем меньше время пребывания.



Идентификация системы автоматического управления

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата				Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.								
Зав. Каф.		Хамидов Б.								
Руковод		Артыков А.								
								Масса		Масштаб
								ТХТИ гр 41-10АБ		

Идентификация объекта - идентификация системы автоматического управления давлением в ресивере

При автоматизации технологических процессов производств технологическое оборудование оснащается приборами, регуляторами, управляющими машинами и другим устройствами. Для этого тщательно изучается технологически процесс, выявляются величины, влияющие на его протекание находятся взаимосвязи между ними. В соответствии с заданно целью составляется схема регулирования или управления технологическим процессом. При необходимости ослабления или учета внутренних взаимосвязей, а также повышения качеств регулирования используют многоконтурные системы или управляющие вычислительные машины.

Краткое описание объекта

Воздух, как и в случае с холодильной осушкой, последовательно проходит ресивер 2, влагоотделитель 3, пылевые фильтры 4 и 5. Далее устанавливается собственно сам адсорбционный осушитель. Воздух, проходя через адсорбент, находящийся внутри осушителя, отдает влагу. За адсорбционным осушителем мы рекомендуем установить еще один пылевой фильтр (поз.5). За пылевым фильтром устанавливается фильтр с активированным углем (поз.8). Иногда его также устанавливают после фильтра 7 перед осушкой. Основной емкостью является сам ресивер, так же мы объем ресивера делим на расход воздуха проходящий через ресивер, чем больше объем ресивера тем больше время задержки сигнала, чем меньше объем, тем меньше время задержки, за счет расхода воздуха время пребывания воздуха в ресивере будет изменяться, значит чем больше расход воздуха тем меньше время пребывания.

Нами идентификация объекта производится путем определения математической модели объекта на основе типовых звеньев. Больше всего используются инерционное звено, так как исполнительный механизм своей

емкостью и ресивер своей емкостью характеризуется объектами с сосредоточенными параметрами.

Для того что бы определить коэффициенты объекта мы можем перейти к тому что объекты с сосредоточенными параметрами, характеризуясь инерционностью или модели инерционного звена имеют два коэффициента. Первый коэффициент, это коэффициент усиления элемента и второй коэффициент интегрирования. Для того что бы определить коэффициент усиления мы максимальный выходной сигнал разделяем на максимально входной сигнал. Для исполнительного механизма максимально выходной сигнал возьмем через его объем, то есть за сколько время он будет задерживать сигнал и деля на изменения давления получаем величину 3кПа м2/сек.

Основные показатели, определяющий ход технологического процесса и пределы его изменения примем равным:

$$P_{\max} = 400 \text{ кПа/м}^2; \quad P_{\min} = 200 \text{ кПа/м}^2; \quad P_{\text{урт}} = 300 \text{ кПа/м}^2$$

$$\text{Тогда пределы изменения } dt = \pm 100 \text{ кПа/м}^2;$$

Изучаем управляемого параметра, его среднее значение, пределы изменения, допустимая ошибка, приведенная погрешность. Выбираем датчика, преобразователя и вторичного прибора, исполнительного механизма.

Ресивер представляется объектом с сосредоточенными параметрами, тогда уравнение динамики процесса накопления воздуха представляется передаточной функцией:

$$W_1(p) = \frac{K_1}{T_1 * p + 1}$$

$$K_{об} = \Delta Y / \Delta X \text{ кПа/м}^3/\text{сек}$$

$$K_{об} = \Delta Y / \Delta X = 5 \text{ кПа} / 0.01 \text{ м}^3/\text{сек} = 17 \text{ кПа}/(\text{м}^3/\text{сек})$$

$$K_{об} = K_1 * K_2$$

$$K_1 = 3 \text{ кПа}/(\text{м}^3/\text{сек});$$

$$K_2 = 17 \text{ кПа}/(\text{м}^3/\text{сек});$$

Мы, деля объем ресивера на объем расхода воздуха определили что коэффициент усиления ресивера составляет 17 кПа.

Вторым основным этапом является время пребывания это и есть время инерции - время задержки сигнала. Оно определяется путем деления объема элемента на расход воздуха, если мы имеем маленький объем исполнительного механизма тогда на исполнительном механизме сигнал будет задерживаться, примерное время задержки 3 сек. Для ресивера берем объем 2 м³ и с расходом 0.02 м³/сек.

$$T_1 = \Delta V / \Delta X \text{ сек}$$

$$T_2 = \Delta V / \Delta X \text{ сек}$$

Объем ресивера ($V=2 \text{ м}^3$), Объем воздуха в ресивере $\Delta V=2 \text{ м}^3$

Расход воздуха $\Delta X = 0.4 \text{ м}^3/\text{сек}$, тогда,

$$T_{\text{ресивер}} = \Delta Y / \Delta X = 5 \text{ сек}$$

Через определенную емкость и измерительное устройство тоже имеет определенную инерцию, максимальную инерцию измерительного устройства приняли величиной 3сек.

$$T_d = \Delta Y / \Delta X = 3 \text{сек}$$

В итоге мы получаем время задержки сигнала в ресивере 17сек. Получаем общее время задержки сигнала 20сек.

$$T_{об} = T_1 + T_2 = 8 \text{сек.}$$

Теперь включаем инерцию исполнительного механизма, инерцию датчика, тогда можем написать что через датчик тоже проходит сигнал, есть вопросы отбора, есть вопросы подбора. На компьютерной модели обе емкости мы исследуем по отдельности, если использовать другие способы анализа то могли бы обратиться на общую времени задержки сигнала, то есть на общую инерцию сигнала. Таким образом мы всю систему объекта представили в качестве трех емкостного объекта и для этого случая построена компьютерная модель приведенная на рисунке 1. С помощью программы МАТЛАБ составим компьютерный модель 3-х емкостного объекта для получения динамических показателей.

Для того что бы посмотреть характер этого объекта на компьютере проведена пусковая характеристика этого объекта которая показана на рисунке 2. Как видно на рисунке наш объект имеет устойчивый характер поэтому мы включаем систему автоматизации в упрощенном виде, но для этого еще раз переходя к анализу, подтверждаем что наш объект умеет устойчивый характер с коэффициентом усиления 17 и для этого случая можно будет подобрать соответствующую систему автоматического регулирования.

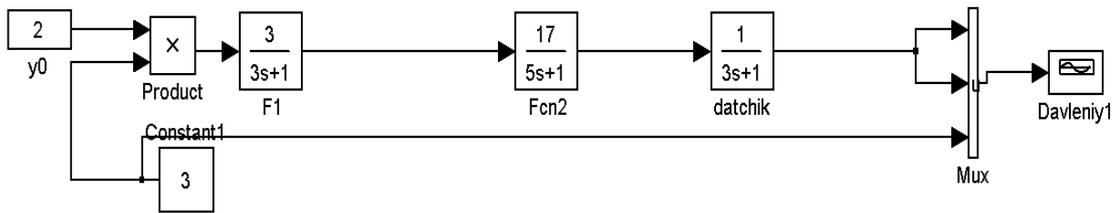


Рис 1

График переходного процесса под воздействием возмущения на объект выглядит следующим образом:

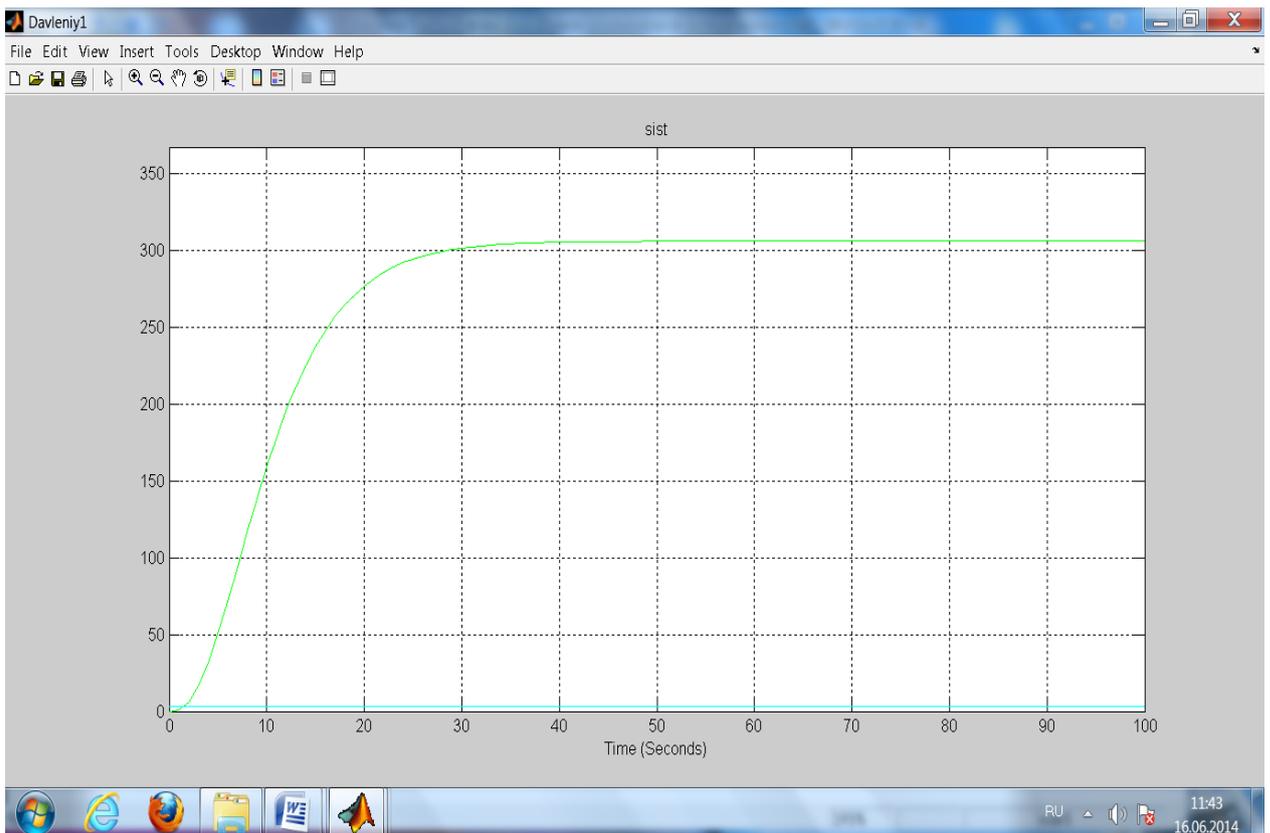


Рис 2

Расчет системы автоматического регулирования

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата				Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.								
Зав. Каф.		Хамидов Б.								
Руковод		Артыков А.								
								Масса		Масштаб
								ТХТИ гб 41-10АБ		

Расчет системы автоматического регулирования

Имея ввиду математическую и компьютерную модель объекта переходим к формализации системы автоматического регулирования таким объектом, то есть системы накопления воздуха в ресивере. Воздух в ресивере со средним давлением 300кПа, может изменяться от 200 до 400кПа и он обеспечивает КИПовские приборы сжатым воздухом. Для более точного регулирования мы можем посмотреть несколько законов регулирования. В данном случае и для удобства и для дальнейшего точного регулирования мы рассматриваем пропорционально-интегральный регулятор и вся система будет представляться в таком виде как на рисунке 3.

После того как создана компьютерная модель мы проводим эксперименты на ней. На рисунке 3 верхняя часть характеризует нашу модель объекта, нижняя часть показывает пропорционально-интегральную часть регулятора. Показатель 0,1 это и есть коэффициент пропорциональности, внизу с интегралом это коэффициент интегрирования. Изменяя коэффициент пропорциональности и коэффициент интегрирования мы можем посмотреть различные переходные процессы.

Потом воспользуемся нише приведенной блок схеме для синтеза оптимального управления, 3-х емкостного объекта с датчиком и ПИ регулятором.

Система управлением объекта по компьютерной моделью (МАТЛАБ) 3-х емкостного объекта и ПИ регулятором имеет вид:

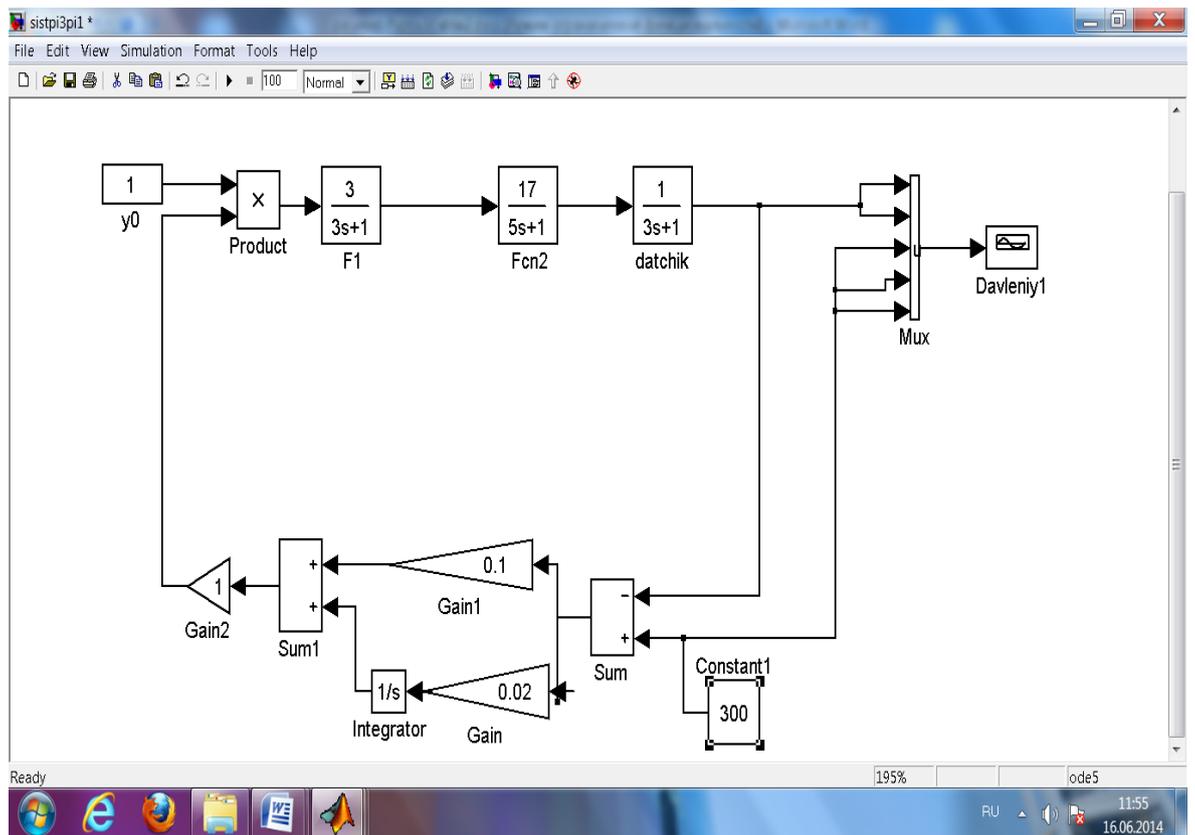
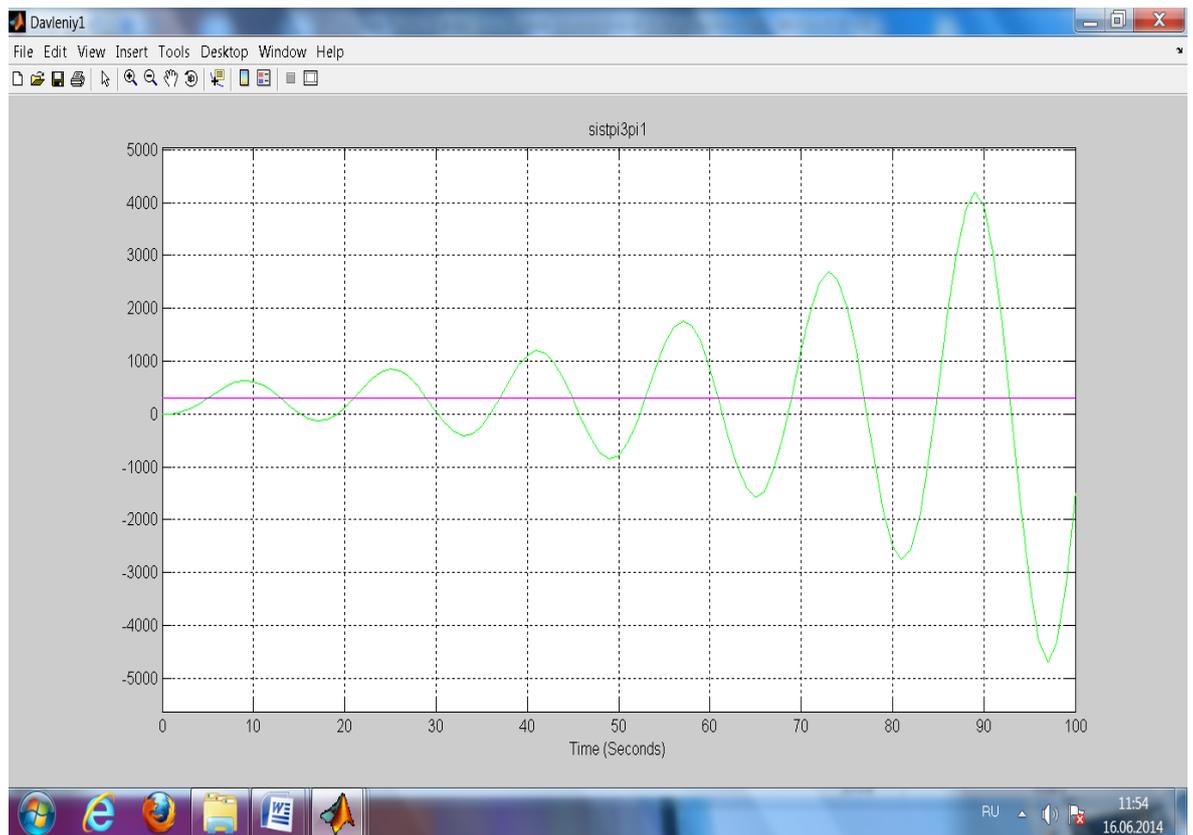


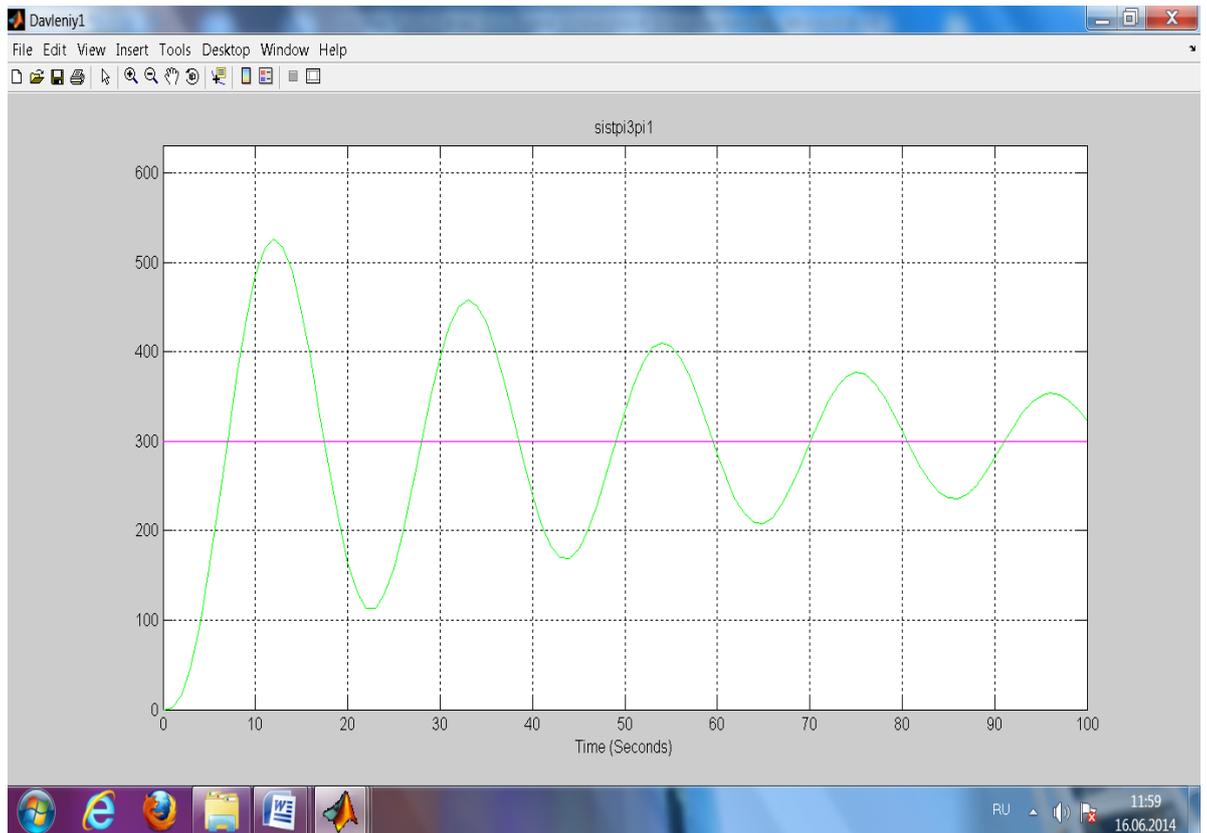
Рис 3

Изначально когда проводили эксперименты, то для случая коэффициента усиления 0,1 время интегрирования 50сек мы имеем не устойчивый характер, система не годиться.

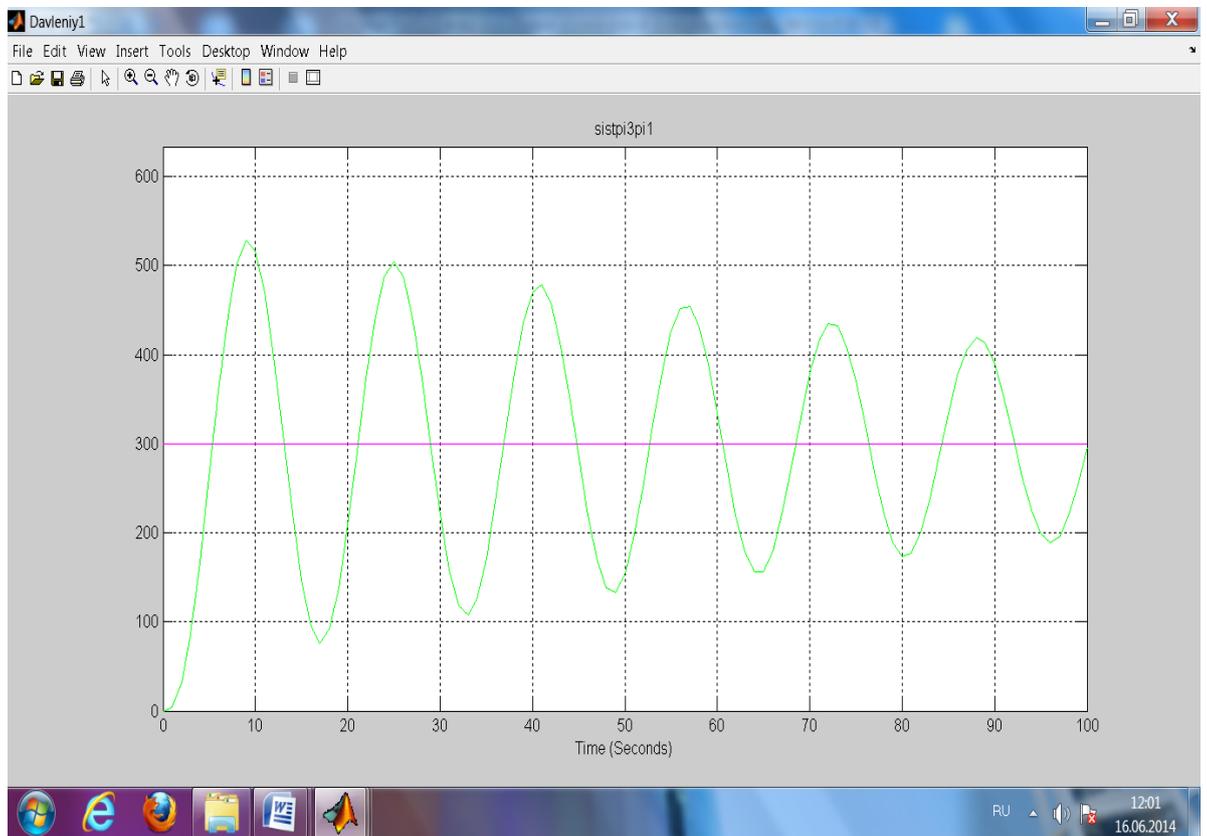


$K=0.1$; $T_i=50$

Принимая коэффициент усиления 0,5 и время интегрирования 100сек, тогда получили кривую переходного процесса с затухающими колебаниями.

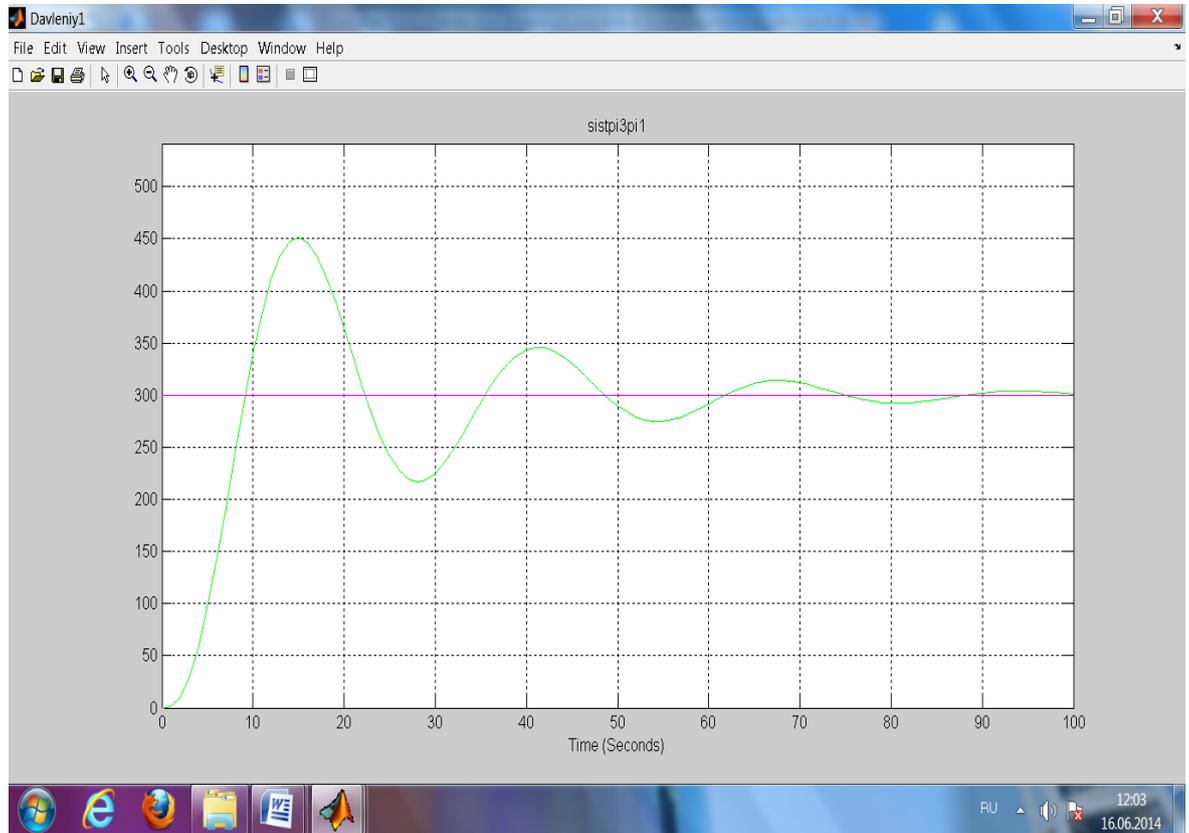


$K=0.05$; $T_i=100$ сек

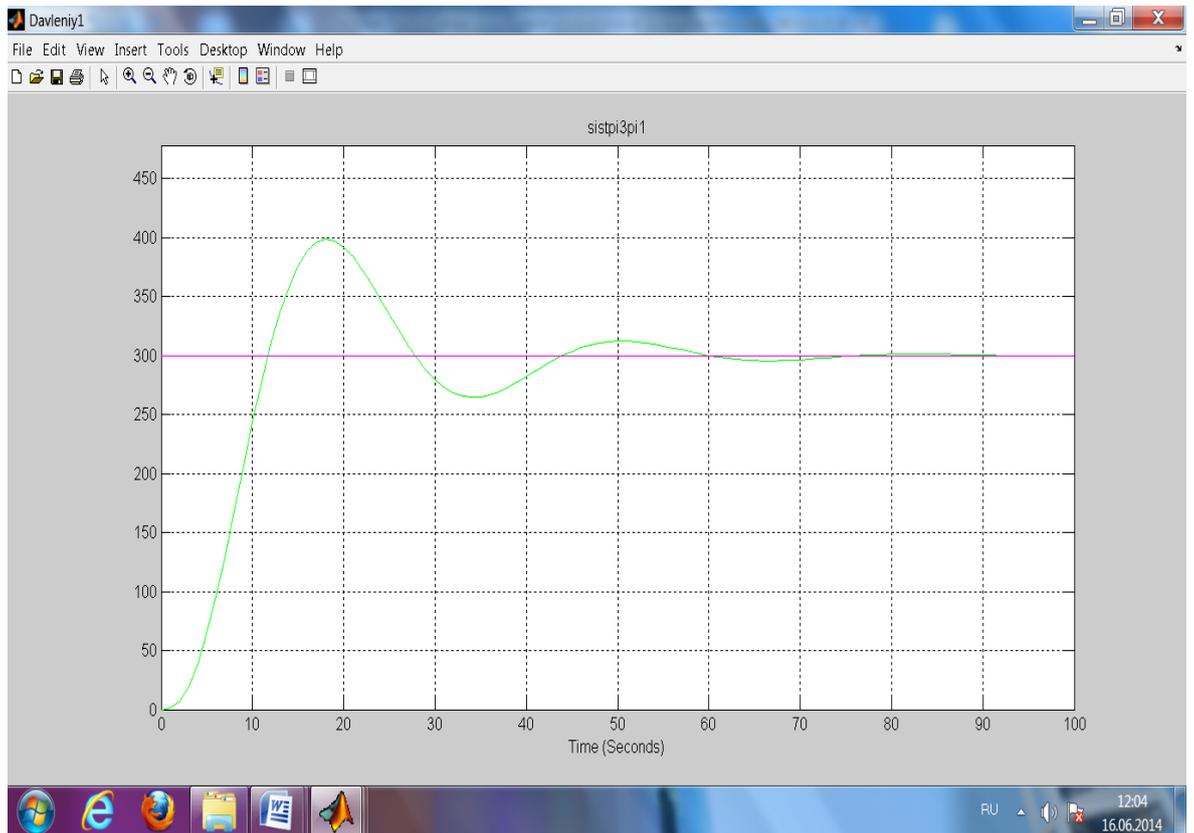


$K=0.1$; $T_i=100$ сек

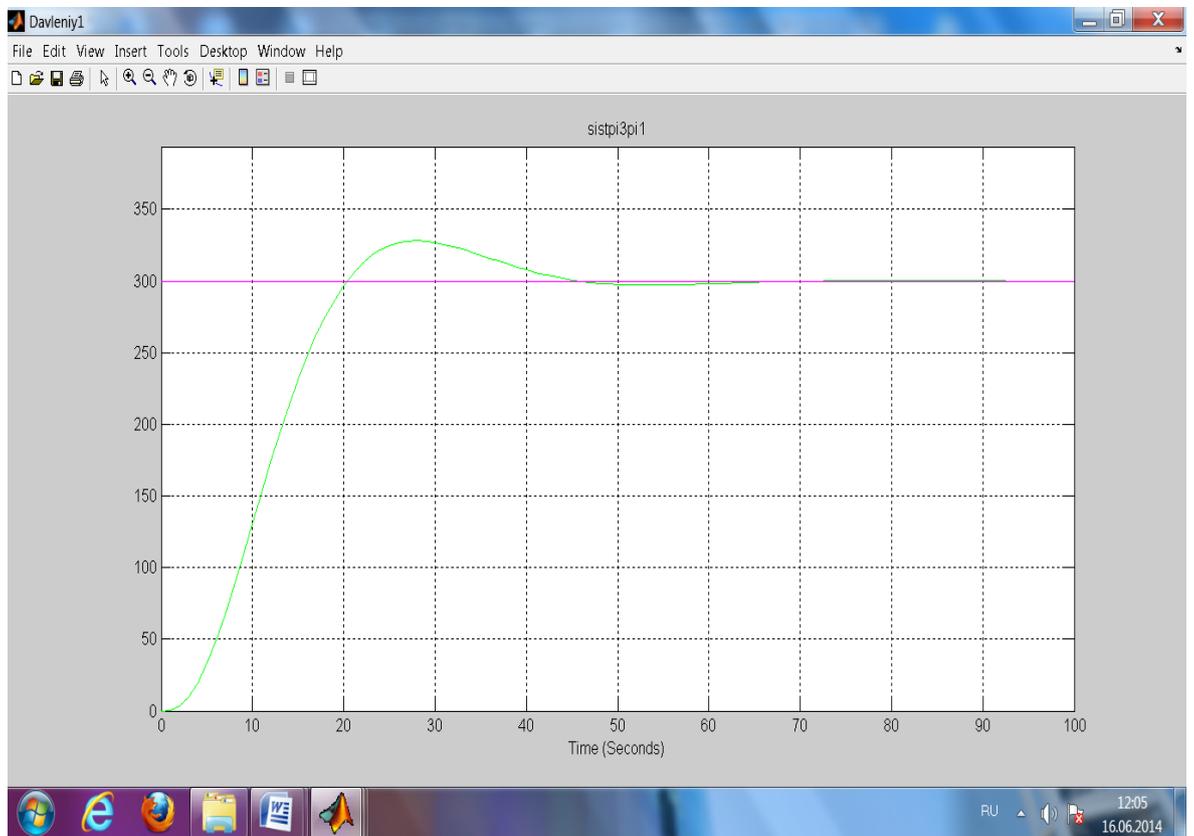
Таким образом делаем вывод о уменьшении коэффициента усиления и увеличиваем время интегрирования



$K=0.031$; $T_{и}=150$ сек



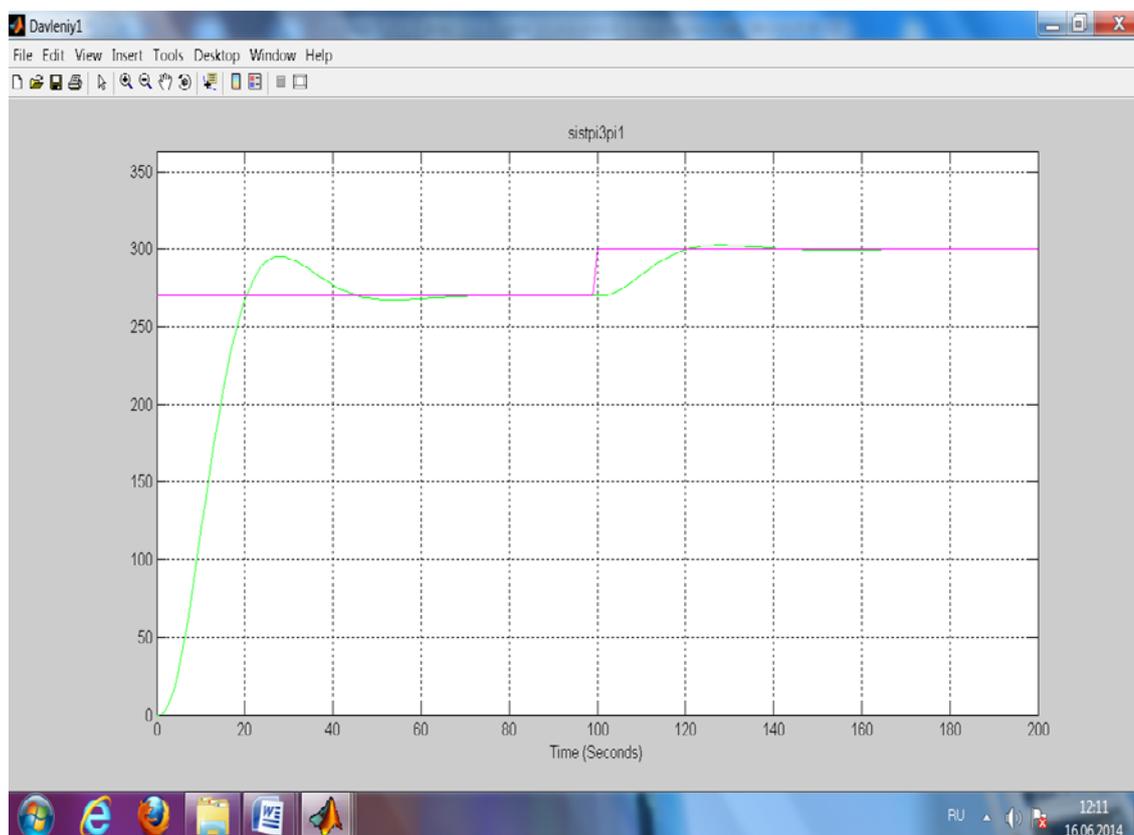
$K=0.2$; $T_{и}=200$ сек



$K=0.01$; $T_{и}=500$ сек

Для случая коэффициента усиления 0,03 и время интегрирования 150сек получили кривую более менее нормальную, кривая в какой то степени лучше но можно еще дальше улучшать, поэтому мы переходим к случаю коэффициента усиления 0,2 и время интегрирования 200сек, колебания продолжают, уменьшаю коэффициента усиления до 0,01 и время интегрирования увеличивая до 500сек получаем кривую нормального характера, считаем ее за оптимальную кривую и параметры настройки регулятора считаем тоже оптимальными. Для этого случаю мы провели эксперименты для многоступенчатого воздействия, то есть изначально объект установили при давлении 270, дали другое возмущение и довели до 300, как видно во второй части когда регулятор сам по себе работает, колебаний меньше и объект управляется более благополучно.

Таким образом разработана система автоматического регулирования ресивера принимаемого трех емкостного объекта, для этого случая определили оптимальные значения параметров настройки пропорционально-интегрального регулятора.



При $K=0.01$; $T_i=500$ сек систему автоматического регулирования достигается приемлемое состояние. Эти величины параметров настройки ПИ регулятора можно считать оптимальными.

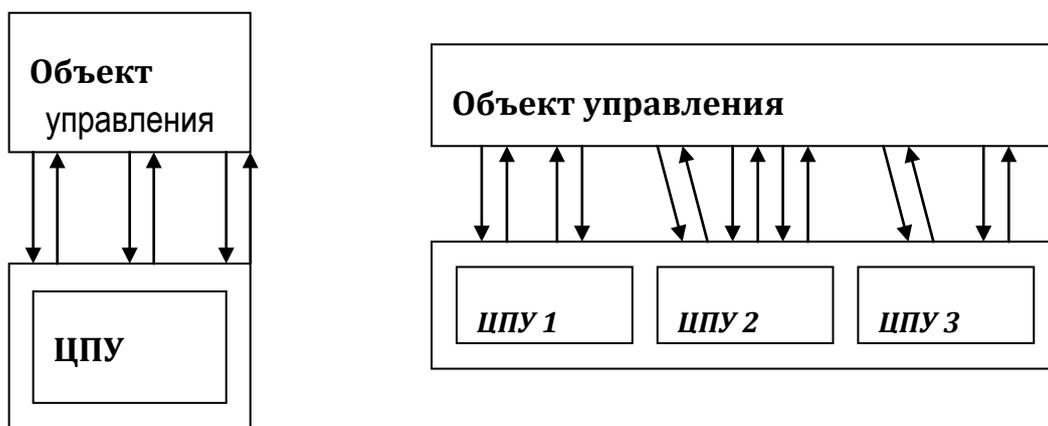
АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА КИПОВСКОГО ВОЗДУХА

Выбор и обоснование структуры управления. Разработка принципиальной схемы управления

Одноуровневые и многоуровневые структуры управления

Существуют одноуровневые децентрализованные и централизованные и многоуровневая структуры управления КИПовского воздуха. Структурная схема одноуровневого централизованного управления можно представить следующим образом.

Здесь показаны основные потоки информации от объекта к СУ и от СУ к объекту (управляющих воздействии).

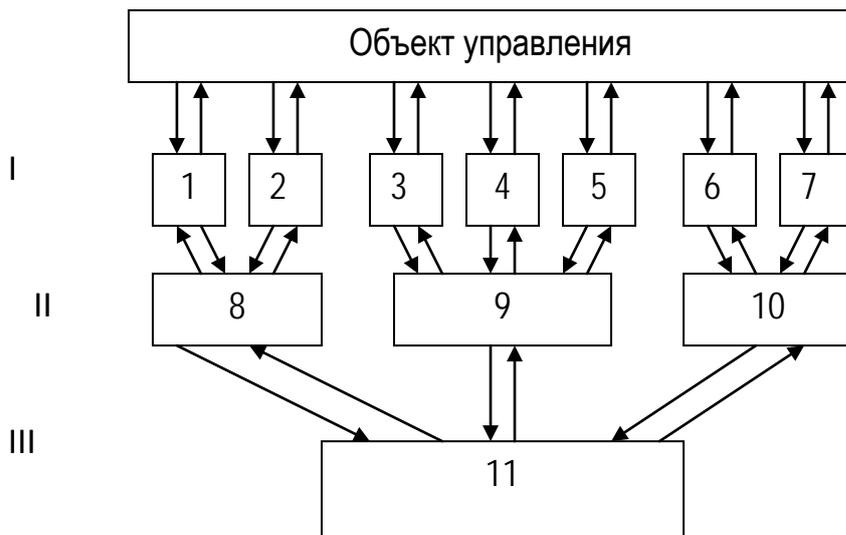


В структурной схеме одноуровневого децентрализованного управления, отдельные ЦПУ (ЦПУ 1, ЦПУ 2 и ЦПУ 3) управляют отдельными подразделениями производства.

Одноуровневые централизованные системы применяются в основном для управления несложными объектами или объектами, расположенными на небольшом расстоянии.

Если отдельные подразделения производства разбросаны и находятся на значительном расстоянии друг от друга, то более приемлимым становится одноуровневые децентрализованные системы управления.

При управлении 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.

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 приобразователей, 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:

Оператор - низший уровень допуска, имеет доступ только к основным функциям управления системой на своём участке (запуск/прерывание цикла, соблюдение рецептур, проверка правильности хода технологического процесса).

Инженер (инженер-технолог) – средний уровень допуска, на ряду с правами оператора имеет доступ к алгоритмам оптимизации процесса а так же к любому участку системы с правами оператора, т.е. обладает более широким взглядом на процесс.

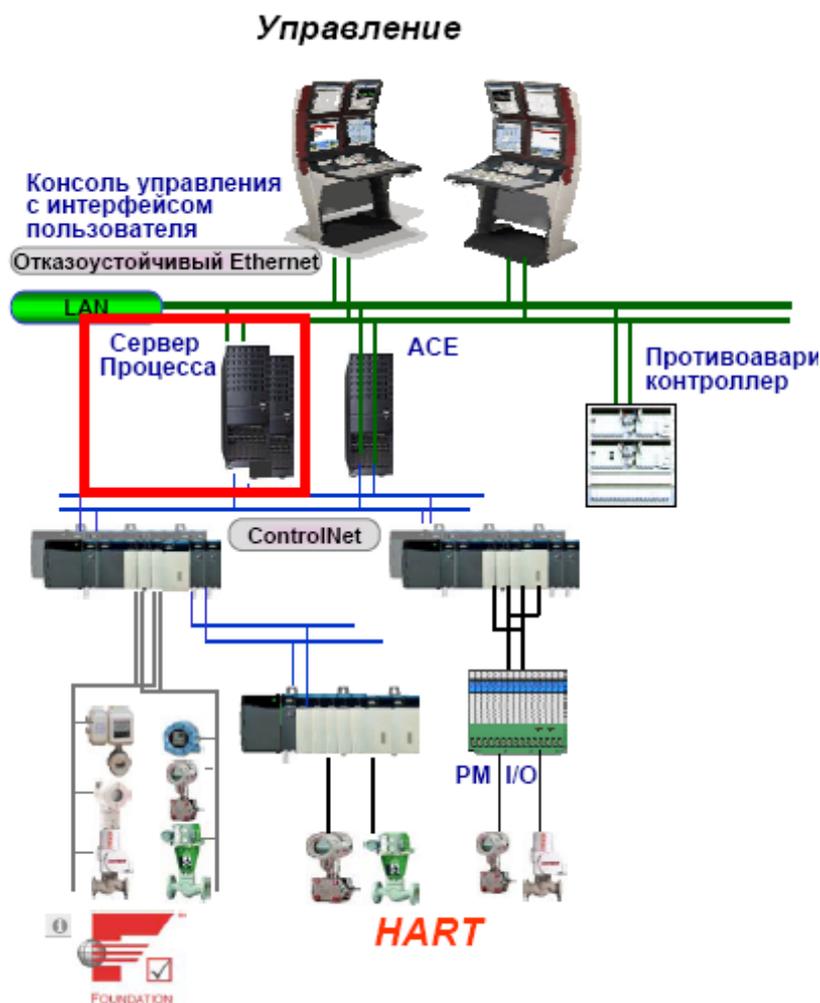
Менеджер – на ряду с правами оператора и инженера обладает доступом к самой программной логике процесса и может вносить в неё изменения и коррективы.

Для надёжной и бесперебойной связи с элементами Архитектуры системы управления используют следующие средства:

Серверы:

Сервер (служить) — в информационных технологиях — программный компонент вычислительной системы, выполняющий сервисные функции по

запросу клиента, предоставляя ему доступ к определённым ресурсам или услугам.



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. **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.

Программируемый логический контроллер

Программируемый логический контроллер (ПЛК) или программируемый контроллер — специализированный цифровой компьютер, используемый для автоматизации технологических процессов. В отличие от компьютеров общего назначения, ПЛК имеют развитые устройства ввода-вывода сигналов датчиков и исполнительных механизмов, приспособлены для длительной работы без серьёзного обслуживания, а также для работы в неблагоприятных условиях окружающей среды. ПЛК являются устройствами реального времени.

ЦАП, АЦП - это такие преобразовательные блоки, в функции которых входит цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование параметров чтоб была возможность обмениваться информацией с управляющей ЭВМ. В преобразователь встроен небольшой процессор.

Модули входов/выходов - распределяют информацию приходящая с поля по контроллеру. Модуль условно подразделяется на карты и каналы, для более быстрой проработки и распределения в контроллере.

HART

- Интегрированный с Менеджером Конфигурации Полевых Устройств

Протокол HART - широко известный промышленный стандарт для усовершенствования токовой петли 4-20 мА до возможности цифровой коммуникации. Использование этой технологии быстро растет, так как Заказчики уже оценили преимущества интеллектуального оборудования. Протокол HART позволяет передавать одновременно аналоговый и цифровой сигнал по одной и той же паре проводов. При этом сохраняется полная

совместимость и надежность существующих аналоговых линий 4-20 мА. HART это:

Открытый стандарт, работающий с любой системой управления. Протокол HART поддерживается всеми ведущими производителями оборудования и программного обеспечения в области промышленной автоматизации.

Одновременная аналоговая и цифровая коммуникация HART-протокол позволяет передавать одновременно аналоговый и цифровой сигнал по одной и той же паре проводов.

Совместимость с существующим оборудованием 4-20 мА и линиями связи. Фактически, датчики с HART можно ставить на место аналоговых и с помощью средств HART-коммуникации использовать все преимущества цифрового обмена уже в существующих аналоговых системах.

Возможность подключения к одной линии нескольких датчиков. Объединение интеллектуальных датчиков в систему с цифровой передачей данных позволяет сократить расходы на кабельную продукцию, установку, наладку и на текущее техническое обслуживание.

Передача нескольких параметров одновременно HART-протокол удобен при работе с многопараметрическими приборами (например, расходомерами), т.к. позволяет получать информацию о нескольких переменных процесса по одной паре проводов.

Использование во взрывоопасных зонах. Приборы, поддерживающие HART-протокол, могут устанавливаться во взрывоопасных зонах класса 0, класса 1 и класса 2.

АСЕ

АСЕ (сокр. от англ. Automatic Computing Engine, Автоматическая вычислительная машина) — первый компьютер разработанный в Великобритании. Выполнен по проекту Алана Тьюринга в 1946 году.

Device Net - протокол для промышленной сети CAN. Используется для связи датчиков, исполнительных механизмов и программируемых логических

контроллеров между собой. Открытый стандарт. Широко применяется на транспорте, в машиностроении и промышленности. Достаточно широко распространена в России.

Стандарт на промышленную сеть DeviceNet кроме протокола описывает: открытые и герметизированные типы разъемов устройств диагностические индикаторы (светодиоды) профайлы (файлы параметров) устройств Сеть DeviceNet может: чтение состояния вкл/откл. датчиков управление пусковыми устройствами передать температуру и ток нагрузки пускового устройства изменить скорость замедления приводов отрегулировать чувствительность датчиков и так далее.

Так же имеет свой дублирующий контроллер

Противоаварийный Контроллер

FSC основано на Четырехкратном Модульном Резервировании (QMR)
– технология 2004D

- Архитектура 2004D может работать с приложениями уровня SIL3 (AK6) в конфигурации с одиночным или резервированным контроллером, неограниченный период времени

- Подтвержденная TUV возможность модификации в реальном времени для

- Критических Приложений Управления

- Миграции/Обновления Программного обеспечения в реальном времени

- Снижение времени и стоимости Инжиниринга

- Дистанционная поддержка через спутники и маршрутизаторы.

Функциональная схема автоматизации технологического процесса

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата		Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.						
Зав. Каф.		Хамидов Б.						
Руковод		Артыков А.						
						Масса		Масштаб
						ТХТИ гн 41-10АБ		

Функциональная схема автоматизации технологического процесса

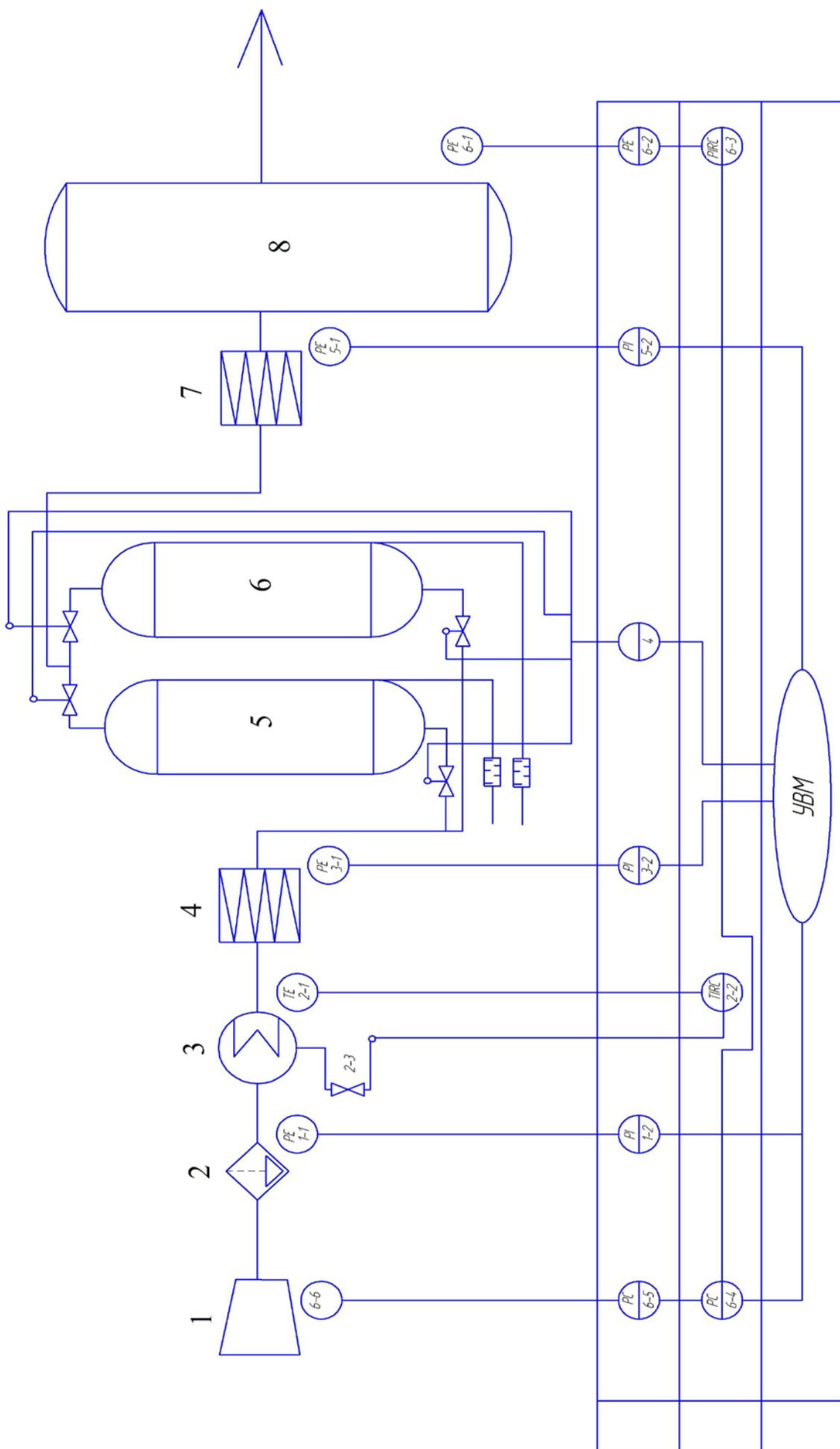
Описание функциональной схемы автоматизации подготовки

КИПовского воздуха .

Автоматизация технологических процессов подготовки КИПовского воздуха проводится для повышения производительности производственных линий, облегчения человеческого труда, повышения качества выпускаемой продукции, экономии ресурсов, исходного сырья, энергозатрат и безопасности трудящихся.

В данном проекте выполнена система автоматизации подготовки КИПовского воздуха работающая на приборах с электропитанием. Выбранная система автоматизации отвечает всем запрашиваемым параметрам качества и безопасности, точности измерений , экономии затрат и высокой производительности подготовки КИПовского воздуха.

Разработка и синтез автоматического регулирования процессом подготовки КИПовского воздуха



Технологическая система подготовки КИПовского воздуха состоит из нескольких элементов, это компрессор который качает воздух через фильтр 2, от фильтра поступает к охладителю 3, потому что компрессор нагревает воздух до определенной температуры, его надо охладить, за счет повышения температуры возникает ряд непредвиденных проблем, далее поступает в фильтр 4, этот фильтр в основном для механических примесей, после фильтра подается в осушители 5 и 6 работающие периодически, далее через фильтр 7, который должен улавливать абсорбенты, после фильтра поступает в ресивер 8.

Собранный воздух можно использовать для обеспечения приборов КИП и автоматики.

Автоматизация всей системы осуществлена на основе поддержания давления в ресивере путем последовательного соединения всех элементов.

Переходим на рассмотрения отдельных позиций автоматизации.

Позиция 1 показывает когда компрессор работает он качает воздух и идет предварительное очищение воздуха через масляной фильтр. С одной стороны улавливаются крупные частицы с другой частично влага, поэтому в нем циркулирует немного масла. После очистки воздух охлаждается в холодильнике 3, холодильник работает в данном случае на основе холодной воды, то есть нагретый компрессором воздух здесь охлаждается. Надо регулировать температуру воздуха после этого холодильника, для этого создана система автоматического регулирования температуры воздуха через этот теплообменник.

Для этого можно использовать термометр сопротивления - датчик температуры позиции 2-1. Термометр сопротивления это такой датчик, который сигнал о температуре может прямо передать на щит управления, там стоит вторичный прибор который записывает показывает и регулирует. Эта позиция 2-2

Вторичный прибор будет управлять исполнительным механизмом 2-3 который управляет краном открывающий или закрывающий поступления воды в холодильник.

Воздух охлажденный поступает в фильтр 4, где освобождается от механических примесей, здесь решили контролировать давление манометром (позиция 3-2), освобожденный воздух поступает в абсорбционную систему осушки, которая состоит из двух осушителей 5 и 6 которые работают периодически. Осушенный воздух через фильтр 7 поступает в ресивер, значение фильтра заключается в очистки абсорбентов, так же контролируем давление (позиция 5-1).

Основная часть заключается в ресивере, в котором поддерживается давление от 200 до 400кПа.

Спецификация элементов и средств автоматизации

Пози	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	Молоко Температура меньше 20 ⁰ С	По месту	Волноводный уровнемер Rosemount53-00		1		
1-2			На щите	Электронный сигнализатор уровня		1		
1-3			На щите	Лампа сигнальная		2		
2-1	Управление эл. приводом насоса		По месту	Магнитный пускатель Питание 220 В		1		
2-2			По месту	Управление переключателем		1		
2-3			На щите	Кнопка управления		1		
2-4			На щите	Лампа сигнальная		1		

3-1	Регулирование температуры	Молоко .Темпер-ра 75-80 ⁰ С	По месту	Rosemount 248F		1		
3-2			На щите	Преобр-ль автом.мост		1		
3-3			На щите	ПИ регулятор				
3-4			На трубопроводе	Клапанный блок		1		
4-1	Регулирование температуры	Молоко .Темпер-ра 75-80 ⁰ С	По месту	Rosemount 248F		1		
4-2			На щите	Преобр-ль автом.мост		1		
4-3			На щите	ПИ регулятор				
4-4			На трубопроводе	Клапанный блок		Клапанный блок		
5-1	Управление эл. приводом насоса	Молоко .Темпер-ра 50-52 ⁰ С	По месту	Магнитный пускатель Питание 220 В		1		
5-2			По месту	Управление переключателем		1		
5-3			На щите	Кнопка управления со встроенной		1		

				лампочкой				
6-1	Управление эл. приводом насоса	Молоко .Температура 50-52 ⁰ С	По месту	Магнитный пускатель Питание 220 В		1		
6-2			По месту	Управление переключателем		1		
6-3			На щите	Кнопка управления со встроенной лампочкой		1		
7-1	Измерение качества продукта (влажность)	Молоко.Температура 50-52 ⁰ С	По месту	Датчик плотности DS-200		1		
8-1	Измерение вакуума		По месту	мановакууметр ТМ-510		1		
8-2			На щите	Преобразователь автом.мост		1		
8-3			На щите	ПИ регулятор				

8-4			На трубопроводе	Rosemount 248F		1		
9-1	Управление эл. приводом вакуумнасоса	Конденсат .Температура меньше 50 ⁰ С	По месту	Магнитный пускатель Питание 220 В		1		
9-2			По месту	Управление переключателем		1		
9-3			На щите	Кнопка управления со встроенной лампочкой		1		

ОХРАНА ТРУДА

Охрана труда имеет социальное, экономическое и правовое значения. Социальное значение охраны труда состоит в том, что охрана труда способствует укреплению (сохранению) здоровья работников от вредных и опасных производственных факторов. Экономическое значение охраны труда реализуется в росте производительности труда, подъеме экономики, увеличении производства. Правовое значение охраны труда состоит в правовом регулировании работы по способностям с учетом тяжести условий труда, физиологических особенностей женского организма, организма подростков и трудоспособности инвалидов. Кроме того, вопросы охраны труда являются объектом организационно-управленческих отношений трудового коллектива (соответствующего профсоюзного органа) с работодателем, а также социально-партнерских отношений на федеральном, отраслевом, региональном уровнях.

Целью дипломной работы является разработка системы автоматического регулирования, получение КИПовского воздуха для приборов. В производствах, обычно во взрывоопасных, используются пневматические приборы (датчики, измерительные приборы, регуляторы), для обеспечения их питанием, используется цех по подготовке воздуха. Рассмотрим данный процесс на примере Ферганского Нефтеперерабатывающего Завода.

ОАО «Ферганский Нефтеперерабатывающий Завод» согласно СН-245-71 и СНИП 2.01.03.96 относится к I классу помещений по вредности при этом предусмотренная санитарно-защитная зона составляет 1000м. Предприятие расположено с подветренной стороны к ближайшему населённому пункту, что способствует рассеиванию вредных выбросов и исключает попадание их в жилой район.

Источником энергии и рабочим агентом в пневматических схемах автоматизации является сжатый воздух. Качество, сжатого воздуха

определяется составом, количеством и размерами содержащихся в нем примесей, главным образом влаги, минеральных масел и различного рода твердых частиц. Сжатый воздух, вырабатываемый компрессорными установками с масляной смазкой цилиндров или поступающий из технологической линии, как правило, содержит водяные пары, масла в виде водомасляной эмульсии, атмосферную пыль и другие твердые частицы. Наличие в сжатом воздухе этих компонентов в количествах, больших установленных норм, является причиной засорения дроссельных устройств и сопел пневматических приборов, а также каналов линий связи.

Водяные пары при охлаждении воздуха конденсируются и, осаждаясь на стенках каналов линий связи, сопел и дроссельных устройств, уменьшают проходные сечения, искажают первоначальные характеристики приборов, смещают настройки, а иногда приводят к отказу отдельных элементов приборов. Кроме того, образующийся в трубах конденсат в зимний период часто замерзает, уменьшая, а иногда и полностью перекрывая проходное сечение пневматических линий связи. Поэтому для обеспечения нормальной работы систем пневмоавтоматики сжатый воздух, поступающий от источника питания, должен быть тщательно очищен и осушен.

В качестве источника сжатого воздуха для питания приборов и средств автоматизации используются линии технологического воздуха автоматизируемого объекта или установки, выполняемые по ТУ 26-01.662-81.

В установках по ТУ 26-01.662-81 могут применяться воздушные компрессоры не поршневого типа (мембранные, водокольцевые, турбинные и т. п.), безмасленные поршневые компрессоры и поршневые компрессоры с масляной смазкой, и масло фильтрами.

При выборе источника сжатого воздуха для питания пневматических систем автоматизации необходимо иметь в виду следующее:

1. сжатый воздух от технологических линий может быть использован, когда надежность (бесперебойность) технологического воздухообеспечения

соответствует (не ниже) требованиям, предъявляемым к надежности системы пневмопитания приборов и средств автоматизации;

2. если условия п. 1 не выполнимы, для питания сжатым воздухом пневматических систем автоматизации должны применяться установки по ГОСТ 13630-80;

3. источник сжатого воздуха должен обеспечивать конечное давление сжатия, равное 0,8-0,05 МПа.

ОАО «ФНПЗ» 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.

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

Большое значение на ОАО «ФНПЗ» имеет место защита рабочих и служащих от негативного воздействия шума и вибрации. Т.к. на установке имеется такое технологическое оборудование как компрессоры, насосы, которые при работе создают шум и вибрацию. 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.

Для уменьшения влияния шума и вибрации на человека установлено компрессорное и насосное оборудование в отдельных помещениях. С целью защиты органов слуха, а значит и нервной системы, в соответствии с ГОСТ 12.1.029-80 «Средства и методы защиты от шума. Классификация», применять следующие средства: противозумные наушники, вкладыши, шлемы, каски и т.д.

Одним из способов ослабления шума, проникающего через ограждения является звукоизоляция. Ее осуществляют путем устройств ограждающих конструкций: стен, перегородок, перекрытий, кожухов, экранов, а также устранением побочных путей распространения звука (отверстий, щелей и т.п.).

Изоляцию от шума, распространяющегося от конструкций здания, выполняют путем ослабления жесткой связи источника шума с конструктивными элементами здания (фундаментом, перекрытием, стенами) и снижения проводимости шума по конструкции (акустические разрывы).

Для создания комфортных условий труда в помещениях установки предусмотрено естественное и искусственное освещение. Естественное освещение в дневное время должно осуществляться через оконные проемы. Естественное освещение производственных помещений отвечает требованиям строительных норм и правил СНиП 2-01-05-98, СНиП-2-4-79.

Искусственное освещение помещений установки обеспечивает нормальное ведение процесса в темное время суток и тогда, когда естественного освещения недостаточно. В операторном помещении имеется комбинированная система освещения: с общим равномерным освещением всего производственного помещения, и дополнительным освещением щитов и пультов в операторном помещении и рабочих мест в помещениях средств измерения.

Для нормальной работы обслуживающего персонала обеспечена следующая освещенность:

- в производственных помещениях – 50 люкс;
- в операторной – 200 люкс;
- в насосных блоках, на наружной установке и санузлах – 30 люкс;
- в коридорах и лестничных клетках – 20 люкс.

Аварийное освещение имеется у щитов и пультов в операторном помещении, за щитом у шкафов электропитания, на лестничных площадках, у дверных проемов.

Сырье, продукты, вспомогательные материалы и реагенты данного производства являются токсичными веществами. Скопление вредных газов, паров в траншеях, колодцах и производственных помещениях может привести к ухудшению здоровья рабочего персонала, а иногда и к летальному исходу. На установке должны быть средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест. Согласно СНИП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», имеется система вентиляционного обеспечения в помещениях установки независимо от их назначения. Обеспечена механическая, естественная, смешанная вентиляция для удаления из помещений вредных газов и создания нормальных санитарно – гигиенических условий труда.

Вентиляция используется как одно из средств по созданию наиболее благоприятных и комфортных условий труда рабочему персоналу на установке.

Согласно ВСН-21-77 «Инструкция по проектированию отопления и вентиляции нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий» кратность воздухообмена для различных помещений установки должна составлять: насосная – 7-12; операторная – 5-7; лаборатория – 9.

Необходимый воздухообмен во всех помещениях установки обеспечивается за счёт действия естественной и приточно-вытяжной вентиляции.

В операторном помещении предусмотрена гарантированная подача приточного воздуха.

На установке имеется различное электрооборудование, средства измерения и контроля, двигатели насосов, вентиляторов, силовые высоковольтные кабели. В результате замыканий на корпус или разрушения изоляции существует вероятность поражения рабочего персонала

электрическим током. Для защиты людей от поражения электрическим током, согласно ГОСТ 12.1.030-81 «Электробезопасность на «ФНПЗ» используется защитное заземление, зануление», используется заземляющее устройство.

Заземлены все нетоковедущие части технологического оборудования, которые могут оказаться под напряжением из-за повреждения изоляции. Щиты и пульты всех назначений, на которых устанавливаются приборы и другие средства автоматизации также заземлены. Для заземления приборов с выводами типа «Земля» внутри щитов и пультов предусмотрены заземляющие рейки, соединение с которой выполняется проводами сечением не менее 1,5 мм².

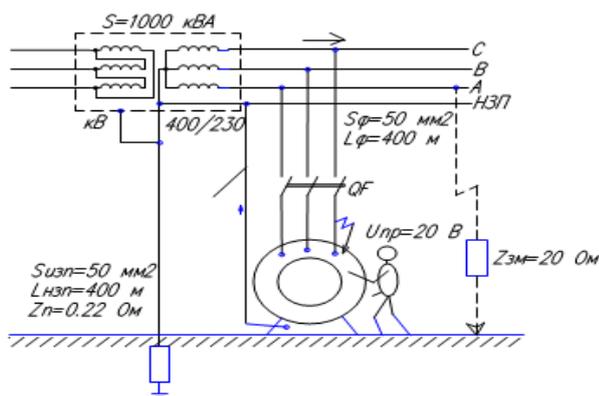
На установке имеются материалы, такие как пыль и аппараты, являющиеся источником статического электричества. Поэтому согласно ГОСТ 12.1.018-79 ССБТ «Статическое электричество. Искробезопасность. Общие требования» предусмотрены следующие мероприятия по защите от статического электричества:

- отвод зарядов путем заземления оборудования и коммуникаций;
- скорость движения продуктов в аппаратах и трубопроводах не должна превышать значений, предусмотренных проектом;
- каждая система аппаратов, трубопроводов металлические вентиляционные короба и кожуха термоизоляция трубопроводов и аппаратов в пределах цеха, а также на наружных установках и эстакадах должна представлять непрерывную электрическую цепь на всем её протяжении и необходимо присоединить к контуру заземления не менее чем в двух местах.

Согласно «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 выполнить защиту от прямых ударов молнии.

Устройства питающиеся от напряжения 380/220 В или 220/127 В в электроустановках с заземленной нейтралью подлежат защитному занулению.

Принципиальная схема зануления приведена на рисунке



Персонал предприятия ОАО «ФНПЗ» обеспечены средствами индивидуальной защиты (СИЗ), спецодеждой и спецобувью.

При работе с едкими веществами надевают резиновые сапоги, хлопчатобумажный комбинезон, резиновые рукавицы и защитные очки; при работе с кислотами — шерстяной костюм, резиновые сапоги, резиновые рукавицы и защитные очки. Кроме того, на рабочем месте имеется ведро с чистой водой для быстрого промывания участков кожи, на которые случайно попала щелочь или кислота.

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

На территории предприятия ОАО «ФНПЗ» расположены санитарно-бытовые комнаты согласно СНиП2.05.12-91. Сюда относятся помещения для отдыха, обезвреживания одежды, мед. пункт, столовая, уборные, душевые, места для курения.

Согласно СНиП-2.01.02-85 ОАО «ФНПЗ» по пожаро-взрывоопасности относится к категории «А», т.к. здесь используется горючее сырьё.

Наименование производственных зданий, наружных установок	Категории помещений и зданий по взрыво-пожарной и пожарной опасности НПБ-105-95, НПБ-107-97
Наружная установка	$A_{\text{н}}$
Компрессорная	A
Насосная	$A_{\text{н}}$
Операторная	Г
Печи	$\Gamma_{\text{н}}$

Согласно СНиП 2.09.02-85 ОАО «ФНПЗ» построен из несгораемых и трудносгораемых материалов таких как огнеупорный кирпич, стальные арматуры железобетонных конструкций и т.д.

Согласно нормам и правилам ОАО «ФНПЗ» относится к II степени огнестойкости

При проектировании и строительстве ОАО «ФНПЗ» согласно СНиП 2.090.4-87, СНиП 2.090.2-85 и СНиП 2.02.12-98 были предусмотрены эвакуационные пути и выходы на случай возникновения в здании пожара или аварии. Эвакуационные пути обеспечивают безопасность движения людей по ним за минимальное количество времени.

Согласно СНиП-2.04.02-85 на ОАО «ФНПЗ» предусмотрено противопожарное водоснабжение, применяемое для ликвидации пожаров на предприятии. Цеха установки за исключением электрощитовой обеспечиваются противопожарным водопроводом с установкой на нем пожарных гидрантов, доступ к которым всегда открыт. Пожарные краны во всех помещениях оборудованы стволами и рукавами, заключенными в шкафчики. Шкафчики закрыты и опломбированы. Дверцы шкафчиков легко открываются.

Производственные и подсобные помещения ОАО «ФНПЗ» снабжены первичными средствами пожаротушения. Противопожарный инвентарь размещается на территории предприятия на отведённых и подготовленных для этой цели местах с учётом пожарной опасности производства в строго установленном количестве. В помещениях цехов установлены ящики с сухим просеянным песком. При ящике с песком находятся лопата (совок).

С целью своевременного оповещения о возникновении ЧС (пожара) на ОАО «ФНПЗ» 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.

Общественный пожарный надзор на ОАО «ФНПЗ» 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. ОАО «ФНПЗ» соответствует III категории по молниезащите.

Гражданская защита

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата		Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.						
Зав. Каф.		Хамидов Б.						
Руковод		Артыков А.						
						Масса	Масштаб	
						ТХТИ гн 41-10АБ		

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

Республика Узбекистан расположена в Центрально-азиатском регионе с территорией 447,4 км², населением около 30 млн. человек. Столица Республики Узбекистан город Ташкент.

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. В Министерстве действуют Республиканский многопрофильный центр быстрого реагирования, специальный отряд быстрого реагирования, поисково-спасательные отряды «Резак» и «Камчик», которые могут оказывать любую помощь нашим гражданам в любых ситуациях.

ФНПЗ (Ферганский Нефтеперерабатывающий Завод) является производителем оборудования для нефтегазодобычи и переработки, оборудования химических производств, оборудования экологической

очистки, центробежных машин. Производственные возможности: литейное и кузнечное производства, механообрабатывающие цеха, котельно-сборочные цеха.

Адрес: 712006 Республика Узбекистан, г. Фергана, ул. Саноат, 240

Телефон: (+99873) 222-55-37 Факс: (+99873) 222-16-49

E-mail: refinery@fnpz.uz

Для ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера, а также для проведения спасательных и других неотложных работ на ОАО «Ферганский Нефтеперерабатывающий Завод» созданы следующие формирования ГЗ из числа рабочих и служащих.

Организация гражданской защиты на ОАО «ФНПЗ»



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.

Наличие аппаратов, работающих при высоком давлении и температуре (давление до 3 МПа; температура до 530 °С) и содержащих

большое количество нефтепродуктов в газообразном состоянии, создает опасность загазованности территории, что может привести к объемному взрыву или отравлениям.

На предприятие "ФНПЗ" возможны следующие чрезвычайные ситуации (ЧС):

1. Техногенного характера:

Основными причинами, которые могут повлечь за собой создание аварийной обстановки и угрозу обслуживающему персоналу, являются:

- неправильная эксплуатация оборудования;
- нарушение герметичности оборудования;
- нарушение технологического режима.

Для предотвращения чрезвычайной ситуации, для обеспечения безопасной работы обслуживающего персонала необходимо на стадии проектирования и строительства предусмотрены мероприятия, которые способствуют устойчивой работе объекта, уменьшали влияние негативных факторов на рабочих и служащих и обеспечивали бы комфортные условия труда.

2. ЧС природного характера. Возможны землетрясения, бури, ураганы, наводнения, вспышки опасных инфекционных заболеваний.

На АООТ " ФНПЗ " имеются следующие сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ): К ним относятся: водородсодержащий и углеводородный газ, пары бензина, которые с кислородом воздуха образуют смеси, взрывающиеся при наличии источника воспламенения и др.

Оповещение и ликвидация последствий аварий и катастроф природного и техногенного характера осуществляется согласно плана ГЗ и плана основных мероприятий ОАО " ФНПЗ "

Оповещение осуществляется с помощью специальной аппаратуры, комплекса технических средств связи и сигнализации. Оповещение включает: передачу информации об опасности работникам, находящимся на рабочих местах; передачу им распоряжений и инструкций; принятие

сообщений от работников на диспетчерском пункте; осуществление двухсторонней громкоговорящей связи диспетчера с работниками. Основным видом оповещения — аварийная громкоговорящая связь. Вспомогательную роль привлечения внимания работающих к передаче важного сообщения выполняет звуковая, световая сигнализация. Для аварийного оповещения на ОАО «ФНПЗ» выпускаются комплекты искробезопасной аппаратуры (ИГАС-3, ГИС-1), состоящие из пульта диспетчера (управления связью), абонентских устройств, громкоговорителей, дополнительных переговорных устройств и др.

В качестве линий связи между диспетчерским и абонентскими устройствами аварийного оповещения используются специальные кабели или свободные жилы шахтных магистральных и распределительных телефонных кабелей.

Рабочие и служащие ОАО «ФНПЗ» обеспечены СИЗ, спецодеждой и спецобувью. Применяется защитный общевойсковой костюм Л-1 или Л-2 в комплекте с промышленным противогазом с патронами А, В. Маслостойкие перчатки, спецодежда, спецобувь, средства защиты, респиратор "Лепесток" или ватно-марлевая повязка.

При возникновении ЧС на предприятии ОАО «ФНПЗ» 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.

Экология

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата	Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.					
Зав. Каф.		Хамидов Б.					
Руковод		Артыков А.					
					Масса		Масштаб
					ТХТИ гр 41-10АБ		

ЭКОЛОГИЯ

Одним из основных источников загрязнения окружающей среды является промышленное производство, в которое вовлекаются значительные объемы природных ресурсов. Опыт решения экологических проблем, накопленный к настоящему времени, показывает, что сохранение окружающей среды может быть обеспечено за счет улучшения используемых технологий.

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.

Влияние нефтяной отрасли на состояние окружающей среды и здоровье населения земли неоспоримо является глобальным. Решение проблемы лежит в социально - экологическом воспитании общества и осознании того, что последствия будут иметь тоже глобальный характер.

Проблема выбросов газов и пыли является не менее актуальной, чем другие. Нефтеперерабатывающими предприятиями выбрасывается в атмосферу свыше 1050 тыс. т загрязняющих веществ, при этом доля улова на фильтрах составляет только 47,5%. Основной состав выбросов предприятия в

атмосферу: 23% - углеводороды; окислы: 16,6% - серы, 7,3% - углерода, 2% - азота. По некоторым данным в российской нефтеперерабатывающей промышленности выбрасывается в атмосферу около 0,45% перерабатываемого сырья, в то время как на Западе - 0,1%. Значительный вклад в загрязнение атмосферы вносит и факельное хозяйство НПЗ. При сжигании топлива в факельных печах образуются аэрозольные частицы - продукт конденсации углерода и канцерогенные углеводороды типа бенз(а)пирен.

Влияние процессов сгорания углеводородных систем в двигателях транспортных средств и печах приводит к резкому увеличению содержания CO и CO₂ и кислых газов в атмосфере. Сжигание нефти, газа и угля сопровождается выбросом до 5 млрд. т. в год углекислого газа. На фоне уменьшения площади лесов наблюдается рост концентрации CO₂ в атмосфере от 0,03 до 0,041%. В воздухе городов над промышленными зонами доля CO₂ может достигать 0,1% отсюда следует реальность парникового эффекта.

Токсикологическая характеристика загрязняющих веществ

Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест отражены в таблице 1.

Таблица 1 - Токсикологическая характеристика вредных веществ.

№ п/п	Наименование вещества	Формула	Величина ПДК, мг/м ³	ОБУВ, мг/м ³
			максимальная разовая	среднесуточная
1	2	3	5	6
1	Азота диоксид	NO ₂	0,2	0,04
2	Азот (II) оксид	NO	0,4	0,06
3	Бенз/а/пирен	C ₂₀ H ₁₂	-	0,1 мкг / 100 м ³
4	Сера диоксид	SO ₂	0,5	0,05

5	Углерод оксид	CO	5	3
6	Метан	CH ₄		

Воздействие вредных веществ на человека и окружающую среду

Влияние процессов сгорания углеводородных систем в двигателях транспортных средств и печах приводит к резкому увеличению содержанию CO, CO₂ и кислых газов в атмосфере. Сжигание нефти, газа и угля сопровождается выбросом до 5 млрд. т. в год углекислого газа. На фоне уменьшения площади лесов наблюдается рост концентрации CO₂ в атмосфере (от 0,03 до 0,041%). В воздухе городов над промышленными зонами и транспортными узлами доля CO₂ может достигать 0,1%, отсюда следует реальность парникового эффекта. В течение XX века средняя температура атмосферы увеличилась на 10С. Использование мазута и тяжелых котельных топлив на основе сернистых нефтей приводит к загрязнению окружающей среды оксидами серы, пятиокисью ванадия и бенз(а) пиреном.

Не менее актуальна проблема выбросов газов и пыли. Результат воздействия - загрязнение атмосферы в виде запыленности и загазованности. Так, нефтеперерабатывающими предприятиями выбрасывается в атмосферу свыше 1050 тыс. т. загрязняющих веществ, при этом доля улова на фильтрах составляет только 47,5%. Основной состав выбросов предприятий в атмосферу: 23% - углеводороды; окислы: 16,6% - серы; 7,3% - углерода, 2% - азота. Непоправимый вред окружающей среде наносит факельное хозяйство YGP/ При сжигании топлива в факельных печах образуются аэрозольные частицы - продукты конденсации углерода и канцерогенные углеводороды типа бенз(а) пирена.

Экологические последствия загрязнения атмосферы

Загрязнение атмосферного воздуха воздействует на здоровье человека и на окружающую природную среду различными способами - от прямой и немедленной угрозы (смог и др.) до медленного и постепенного разрушения различных систем жизнеобеспечения организма. Во многих случаях загрязнение воздушной среды нарушает структурные компоненты экосистемы до такой степени, что регуляторные процессы не в состоянии вернуть их в первоначальное состояние и в результате механизм гомеостаза не срабатывает.

В соответствии с темой выпускной работы на любом химическом или пищевом предприятии по газопылевым выбросам источники загрязнения атмосферного воздуха по схеме технологического процесса являются дымовые трубы после системы абсорбции. Данный источник представляет собой трубу после вакуумного вентилятора. Выбросы отправляется в атмосферу без очистки (выше конька крыши) на высоту 3 метра.

Предельно- допустимая концентрация растворителя (согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны») составляет 100 мг/м³, максимально-разовая концентрация согласно СНиП 245-71-ПДК м.р. -5 мг/м³.

Выбросы следующие: CO, NO₂.

Максимальная концентрация вещества при его рассеивании C, мг/м³, определяется по формуле:

$$C = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot n \cdot m \cdot \eta}{H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}},$$

где; A-показатель стратификации атмосферы, принимаем A= 200;

M(E)-выброс вредного вещества, г/с;

F-коэффициент, учитывающий скорость осаждения вредных веществ, принимается для газов F=1, для твердых частиц F=3;

n, m, η-коэффициенты, принимаемые n = m = η=1

H – высота трубы, м;

ΔT – разность температур газа и окружающей среды,

$$\Delta T = t_{yx} - t_{окр.с} = 60 - 23^0 C$$

Для оксида углерода:

$$C_{CO} = \frac{200 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1}{3^2 \cdot \sqrt[3]{19,68 \cdot 37}} = 24,7 \text{ мг} / \text{м}^3$$

Для диоксида азота:

$$C_{NO_2} = \frac{200 \cdot 2,1 \cdot 1}{3^2 \cdot \sqrt[3]{19,68 \cdot 37}} = 5,2 \text{ мг} / \text{м}^3$$

Расчет ПДВ.

Предельно-допустимый выброс определяем по формуле

$$ПДВ = \frac{(ПДК - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}{A \cdot F \cdot n \cdot m \cdot \eta}, \text{ г} / \text{с}$$

где C_{ϕ} -фоновая концентрация вещества, принимаем $C_{\phi}=0$

ПДК-предельно-допустимая концентрация вредного вещества, мг/м³;

Для оксида углерода:

$$ПДВ_{CO} = \frac{(5 - 0) \cdot 3^2 \cdot \sqrt[3]{19,68 \cdot 37}}{200 \cdot 1} = 2,03 \text{ г} / \text{с};$$

Для диоксида азота:

$$ПДВ_{NO_2} = \frac{(0,085 - 0) \cdot 3^2 \cdot \sqrt[3]{19,68 \cdot 37}}{200 \cdot 1} = 0,034 \text{ г} / \text{с};$$

Расчет степени очистки

Необходимая степень очистки от вредных веществ определяется по формуле:

$$\eta_{оч} = \frac{E - ПДВ}{E}, \% \quad \eta_{оч} = \frac{10 - 2,03}{10} = 80\%$$

Выбросы оксида углерода больше, а диоксида азота меньше ПДВ, следовательно, очистка от оксида углерода нужна.

Таблица 2

Газопылевые выбросы производства в атмосферу и их очистка

Источники выброса газов или пыли в атмосфере	Состав газопылевых выбросов	Количество выделяемых выбросов м3/час		Количество газопылевых выбросов м3/час		ПДВ	Методы очистки, очистные установки	Рекуперация газопылевых выбросов
		Газообразных	пылевых	Поступающих в атмосферу без очистки	Подаваемых на очистку			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дымовые трубы	СО	10	-	-	10	2,03	Абсорбция, Абсорбер, Рукавный фильтр, термоокисление	80 %
	NO2	2,1	-	-	2,1	0,034		
При сжигании топлива в факельных печах	Пыль (в виде аэрозолей)			-				

Таблица 3

Потребление воды производством

Источники водоснабжения	Норма водопотребления м3/час		Экономия чистой воды	
	Проектная	Фактическая	4	5
1	2	3		
Городской водопровод	10	8,5	8,0	94%

Таблица 4

Сточные воды и их очистка Виды сточных вод	Объем сточной воды м3/час		Состав загрязнения, г/л	Очистные аппараты и сооружения	Пути использования очищенной воды
	Проектная	фактическая			
1	2	3	4	5	6
Сточная вода на выбросе в канализацию	20	18	Взвешенные вещества, Моющие средства	Отстаивание Фильтрование,	Канализация

Работают очистные сооружения, где использована трехступенчатая технология очистки производственных сточных вод, воду после такой очистки планируется направлять на подпитку оборотной системы охлаждения

Техническо-экономический расчет

Изм	Лист	Документ №.	Подпись	Дата				Лист.	Лист	Лист
Выполнил		Погосян А.								
Зав. Каф.		Хамидов Б.								
Руковод		Артыков А.								
								Масса		Масштаб
								ТХТИ гн 41-10АБ		

ТЕХНИЧЕСКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Перечень

показателей, рассчитываемых в экономической части выпускных квалификационных работ

1. производственная программа – объем, номенклатура продуктов за год в натуральном измерении в соответствии с темой выпускной работы (таблица 1)
2. 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)
3. Транспортные затраты (транспортные услуги по перевозкам грузов: сырья, материалов, инструментов, заготовок и др.), (таблица 3)
4. 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%.
5. Прочие затраты производственного назначения, включая накладные расходы, в том числе амортизация основных производственных фондов и нематериальных активов.
6. Калькуляция себестоимости продукции – определение себестоимости продукции в пересчете на единицу и годовой объем.
7. 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)

8. 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 измерении.

Таблица 1.

№	Наименование продуктов	ед. изм	Цена единицы, сум	Годовой выпуск	
				В натуральном выражении	В стоимостном выражении
1	2	3	4	5	6
		Т	100000	2000000	200000000
	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:

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

2. покупные 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.

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

4. 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.

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

6. 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

1) 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.

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

3) 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.

4) 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

5) 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.

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

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

Отчисления на социальное страхование, относящиеся к производству

Отчисления на социальное страхование включают в себя:

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

2. 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:

1. 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.

2. 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.)

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.

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:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

Калькуляция себестоимости продукции (указать наименование)

Годовой выпуск - (в натуральном измерении) 2000000 т/ч

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

Таблица 2

№	Наименование статей затрат	Стоимость	
		Единицы, Сум/шт.	Годового выпуска, тыс .сум.
1.	Сырье и прямые материальные затраты.	50.000	100.000.000
2.	Прямые затраты на труд а) Заработная производственных рабочих. б) ставка единого социального платежа - 25% от з/платы.	5.000 3.800 1.200	10.000.000 7.600.000 2.400.000
3.	Косвенные затраты на материала ...% от прямых затрат.	7.500	15.000.000
4.	Косвенные затраты на труд а)... % от прямых затрат (в.т.) б)...% на ставку ед. соц. платежа.).	2.500	5.000.000
5.	Амортизация оборудования	7.000	14.000.000
6.	Прочие расходы производственного назначения.	1.000	2.000.000
7.	Производственная себестоимость	73.000	146.000.000
8.	Расходы периода	7.000	14.000.000
9.	Общие издержки	80.000	160.000.000
10.	Прибыль	20.000	40.000.000

11.	Рентабельность (%)	25	
12.	Оптовая цена предприятия	100.000	200.000.000
13.	Ставка акциза		
14.	НДС	120.000	240.000.000
	Оптово – отпускная цена с НДС.		

Основные технико-экономические показатели производства
(указать наименования продукта)

Таблица 3

№	Наименование показателей	Ед-ца измер.	Показатели проекта
1.	Годовой выпуск продукции	Т	
а)	В натуральном выражении	ед. натур. изм	2.000.000
б)	Стоимость товарной продукции	Т. сум	200.000.000
2.	Себестоимость ед. продукции	сум/ед.	73.000
3.	Себестоимость годового выпуска продукции	тыс. сум	146.000.000
4.	Оптово-отпускная цена единицы продукции б/НДС	сум/ед.	100.000

5.	Необходимая прибыль	тыс. сум	40.000.000
6.	Рентабельность продукции	%	25
7.	З/плата рабочего за месяц	сум	1.000.000
8.	З/плата цехового персонала за месяц	сум	500.000

Пояснение к таблице 4

п.1 а – данные таблицы 1

б – данные таблицы 2

п. 2 – 6 – данные таблицы 3

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

ЛИТЕРАТУРА