

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

ТАШКЕНТСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА: “ИНФОРМАТИКА,
АВТОМАТИЗАЦИЯ И
УПРАВЛЕНИЕ”

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

выпускной квалификационной работы на тему:

Разработка системы автоматизации процесса ректификации нефтепродуктов

Зав. кафедрой «ИА и У»:

к.т.н. Хасанов Ж.Х.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Авезов Т.А..

Выпускную квалификационную
работу выполнил:

Мустафин Андрей

ТАШКЕНТ – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ.....	
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ:	
Ректификация нефти.....	
Ректификационные колонны	
Автоматизация регулирования основных параметров процесса ректификационной колонны	
Принципиальная электрическая схема управления.....	
Расчет системы автоматического управления	
Архитектура управления системой автоматического управления.....	
Экология производства.....	
Охрана окружающей среды	
Гражданская оборона.....	
Экономическая часть.....	
Заключение.....	
Список использованной литературы	

ВВЕДЕНИЕ

Современные химические производства характеризуются все возрастающей сложностью и многообразием операций и оборудования. Управление такими технологическими процессами возможно лишь при широком использовании методов и средств управления и автоматизации.

Автоматизация — одно из направлений научно-технического прогресса, находит выражение в применении саморегулирующих **технических** средств, экономико-математических методов и **систем управления**, освобождающих человека полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации. Требуется дополнительное применение контрольных устройств, использующих электронную технику и методы вычислений, копирующие нервные и мыслительные функции человека.

Основными целями автоматизации технологического процесса являются:

- Повышение эффективности производственного процесса.
- Повышение безопасности производственного процесса.

Цели достигаются посредством решения следующих **задач автоматизации технологического процесса:**

- Улучшение качества регулирования
- Повышение коэффициента готовности оборудования
- Улучшение эргономики труда операторов процесса

Решение задач автоматизации технологического процесса осуществляется при помощи:

- внедрения современных методов автоматизации;
- внедрения современных средств автоматизации.

В результате автоматизации технологического процесса, создаётся автоматическая система управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Автоматизация технологических процессов в рамках одного производственного процесса позволяет организовать основу для внедрения систем управления производством и систем управления предприятием.

- **Технологический объект управления** - это совокупность совместно функционирующих технологического оборудования и реализованного на нем технологического процесса.
- К **технологическим объектам управления (ТОУ)** относят как отдельные технологические агрегаты и установки, реализующие локальный технологический процесс, так и целые **производства** (участки, цехи). Существуют «супер-ТОУ» - установки, включающие сотни технологических аппаратов (на нефтеперерабатывающих заводах).

Объектами управления могут быть жидкость в резервуаре, уровень или расход которой требуется контролировать; паропроводы у которых контролируются давление, температура, скорость пара; генератор – выходная мощность, ток обмотки возбуждения; двигатель- скорость вращения вала и т.д.

Воздействия, прикладываемые к регулятору для обеспечения требуемых значений управляемых величин, являются *управляющими воздействиями*. Управляющие воздействия называют также *входными величинами*, а управляемые – *выходными величинами*. Таким образом, всякий технический процесс характеризуется совокупностью физических величин, называемых *показателями* или *параметрами процесса*.

Характерным свойством систем управления, определяющим их как особый класс динамических систем, является использование текущей информации об управляемых и управляющих воздействиях при реализации обратных и компенсирующих связей, предназначенных для обеспечения оптимального качества управления по выбранному критерию. Критерием

эффективности пищевых производств принято считать стандартное качество выпускаемых продуктов питания.

Для химической промышленности характерны непрерывные, дискретные или непрерывно-дискретные производства. Системы их управления должны обеспечить требуемое протекание различных технологических процессов путем поддержания оптимальных режимов работы технологического оборудования, гарантирующих выпуск качественных полуфабрикатов или готовой продукции, что невозможно без использования современных разработок теории и практики автоматического управления, анализа технологических процессов, агрегатов и их комплексов как объектов управления, построения математических моделей и алгоритмов оптимального управления технологическими процессами, создания систем автоматического и автоматизированного управления с использованием вычислительной техники.

В локальных системах автоматизации для крупных аппаратов, технологических агрегатов и линий создаются местные пункты контроля и управления, значительно улучшающие условия работы обслуживающего персонала.

Для управления сложными, территориально распределенными технологическими процессами применяют современные технические средства - микропроцессорную технику и современные экономико-математические методы, обеспечивающие автоматический сбор и обработку информации, необходимой для осуществления управления.

Автоматизация химических производств базируется на развитии систем двух видов. Первый – местные (локальные) системы автоматизации

аппаратов, агрегатов, установок, механизмов, линий, реализующих для части технологического процесса функции автоматического контроля и сигнализации, автоматического регулирования, автоматического пуска и остановки технологического оборудования, автоматической защиты.

Автоматический контроль и сигнализация предназначены для выполнения непрерывного измерения, записи параметров, характеризующих состояние и работу технологического оборудования, а также для формирования предупредительных сигналов при отклонении этих величин от допустимых пределов.

Автоматическое регулирование поддерживает постоянство или закономерное изменение регулируемых величин, обеспечивающих безопасность, надежность и эффективность эксплуатации технологического оборудования.

Автоматическая защита предохраняет действующее оборудование от аварий. Она выводит из действия все технологическое оборудование или его часть, которой непосредственно грозит авария из-за неисправности автоматизированного оборудования, порчи регуляторов или неправильных действий обслуживающего персонала. К автоматической защите относятся также устройства блокировки, допускающие выполнение операции по включению в действие или по отключению элементов оборудования только в заданной последовательности.

В зависимости от степени участия оператора в процессе управления различают следующие режимы:

автоматического управления – автоматический режим, при котором управление происходит без участия оператора, но по его заданию и при его контроле;

полуавтоматического управления – полуавтоматический режим (автоматизированный режим), при котором реализация основных командных операций по управлению возлагается на оператора;

ручного управления – ручной режим, при котором все операции по управлению осуществляются оператором.

Автоматическое, автоматизированное и ручное управление обеспечивают заданный порядок и последовательность пуска, работы и остановки механизмов и устройств, участвующих в процессе, путем введения соответствующих блокировок.

В зависимости от места расположения командной аппаратуры управление в автоматизированном и ручном режимах может быть местным (аппаратура управления устанавливается непосредственно у оборудования) либо дистанционным. Местное управление необходимо для ввода системы в автоматический режим для проведения проверочных, наладочных и ремонтных работ. При этом блокировка и сигнализация, необходимые для защиты оборудования, должны действовать в местном режиме.

При проектировании наряду с подбором оборудования решаются вопросы автоматического контроля и регулирования отдельных операций, создания автоматизированных производственных линий, дистанционного управления технологическим процессом; предусматриваются технические средства связи; автоматическая звуковая и световая сигнализация, диспетчерская телефонная связь и т.д.

Выбору средств автоматизации предшествует анализ технологического процесса с установлением его специализации, непрерывности, устойчивости, допустимых колебаний регулируемых параметров, времени переходного процесса. При этом подбираются оптимальные режимы переходных процессов, позволяющие применить системы автоматического регулирования.

Поиск оптимальных условий организации автоматического управления технологическими процессами, тем самым повышать производительность и качества готовой продукции является **актуальной задачей** развития перерабатывающей промышленности нашей республики.

Автоматизация производственных процессов является важнейшим средством повышения производительности труда, улучшения качества готовой продукции.

В данной выпускной квалификационной работе предусмотрена по техническому заданию, с учетом требований к проектируемой системе автоматизации процесса ректификации нефти, разработать: функциональную схему автоматизации, принципиальную электрическую схему, произвести расчет системы автоматического регулирования, выбрать технические средства системы автоматизации, для реализации поставленных задач, произвести расчет технико-экономических показателей, также рассмотреть вопросы охраны окружающей среды, техники безопасности и гражданской обороны.

Структура и объем квалификационной выпускной работы. Выпускная работа состоит из введения, 3 глав, заключения и списка _____ использованной литературы. Работа включает _____ рисунков, _____ таблиц _____ листов машинописного текста.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Ректификация нефти

Ректификация - это процесс разделения бинарных или многокомпонентных смесей за счет противоточного массо- и теплообмена между паром и жидкостью.

Ректификация нефти заключается в разделении на фракции при нагревании, при этом выделяются фракции, различающиеся по температуре кипения. Низкокипящие фракции называются легкими, а высококипящие - тяжелыми.

В результате ректификации нефти получают бензин, керосин, дизельное топливо, масла и другие фракции.

Светлые нефтепродукты - бензин, керосин и дизельное топливо получают на установках, называемых атмосферными или атмосферными трубчатками (АТ), поскольку процесс происходит под атмосферным давлением, а нагрев нефти производится в трубчатой печи. Получаемый на этих установках остаток - мазут - может быть направлен в вакуумную установку, где в результате перегонки получают различные сорта смазочных масел.

Перегонка с ректификацией наиболее распространенный в химической и нефтегазовой технологии массообменный процесс, осуществляемый в аппаратах - ректификационных колоннах - путем многократного противоточного контактирования паров и жидкости.

Основные фракции, выделяемые при первичной перегонке нефти:

1. Бензиновая фракция – нефтяной погон с температурой кипения от н.к. (начала кипения, индивидуального для каждой нефти) до 150-205 °С (в зависимости от технологической цели получения авто-, авиа-, или другого специального бензина). Эта фракция представляет собой смесь алканов, нафтенов и ароматических углеводородов. Во всех этих углеводородах содержится от 5 до 10 атомов С.

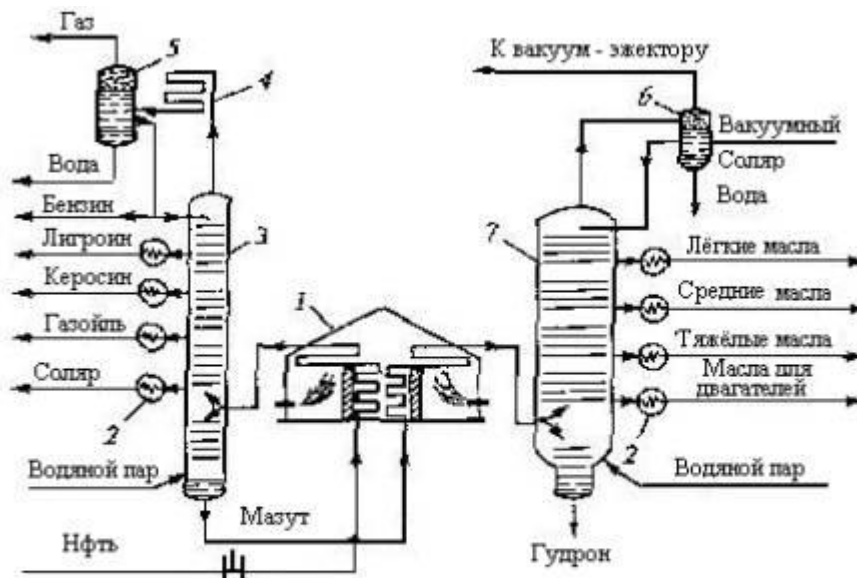


Рис. 1.1 Принципиальная схема атмосферно- вакуумной установки для прямой перегонки нефти:

1 - трубчатая печь; 2 - теплообменник; 3 - ректификационная колонна; 4 - конденсатор; 5 - сепаратор; 6 - сборник соляра; 7 - вакуумная колонна

2. Керосиновая фракция – нефтяной погон с температурой кипения от 150-180 °С до 270-280 °С. В этой фракции содержатся углеводороды С10-С15. Используется в качестве моторного топлива (тракторный керосин, компонент дизельного топлива), для бытовых нужд (осветительный керосин) и др.
3. Газойлевая фракция – температура кипения от 270-280 °С до 320-350 °С. В этой фракции содержатся углеводороды С14-С20. Используется в качестве дизельного топлива.
4. Мазут – остаток после отгона выше перечисленных фракций с температурой кипения выше 320-350 °С. Мазут может использоваться как котельное топливо, или подвергаться дальнейшей переработке – либо перегонке при пониженном давлении (в вакууме) с отбором масляных фракций или широкой фракции вакуумного газойля (в свою очередь, служащего сырьем для каталитического крекинга с целью получения высокооктанового компонента бензина), либо крекингу.

5. Гудрон - почти твердый остаток после отгона от мазута масляных фракций. Из него получают так называемые остаточные масла и битум, из которого путем окисления получают асфальт, используемый при строительстве дорог и т.п. Из гудрона и других остатков вторичного происхождения может быть получен путем коксования кокс, применяемый в металлургической промышленности.

Ректификационные колонны

Ректификационные колонны должны быть снабжены автоматическими регуляторами температуры и давления, контрольно-измерительными приборами, автоблокировочными устройствами, а также предохранительными клапанами или противозрывными мембранами с отводными линиями в атмосферу или в факельную систему. На отводных линиях устанавливают огнепреградители.

На установках первичной перегонки нефти основным аппаратом процесса ректификации является ректификационная колонна — вертикальный аппарат цилиндрической формы. Внутри колонны расположены тарелки—одна над другой. На поверхности тарелок происходит контакт жидкой и паровой фаз. При этом наиболее легкие компоненты жидкого орошения испаряются и вместе с парами устремляются вверх, а наиболее тяжелые компоненты паровой фазы, конденсируясь, остаются в жидкости. В результате в ректификационной колонне непрерывно идут процессы конденсации и испарения.

Тарелки ректификационных колонн предназначены для обеспечения контакта между поднимающимися вверх по колонне парами со стекающей вниз жидкостью и, следовательно, процесса ректификации. В колоннах воздухоразделительных установок применяют сетчатые кольцевые тарелки.

Пар в них поступает через мелкие отверстия, расположенные по всей поверхности, а жидкость попадает на тарелку и затем стекает с нее через специальные переливные устройства.

Управление процессом ректификации представляет собой сложную задачу из-за большого числа взаимосвязанных факторов и переменных, влияющих на качество продуктов, а также из-за значительной емкости инерционности ректификационных установок как объектов регулирования. Известно большое число вариантов схем регулирования, обзор которых не всегда представляет интерес. Поэтому рассмотрим лишь наиболее часто применяемые решения, а также некоторые новые схемы регулирования с анализом общих принципов построения систем автоматизации простых ректификационных колонн.

Анализ ректификационных систем проводят с целью определения оптимальных параметров процесса ректификации и конструктивных размеров аппаратов. Оптимальными параметрами процесса ректификации в полной колонне являются в первую очередь давление, флегмовое число или коэффициент избытка флегмы и температура питания.

Каждый массообменный аппарат носит наименование конкретного, целенаправленного массообменного процесса. Например, ректификационная колонна — это аппарат, в котором происходит процесс ректификации, т. е. массообмен между жидкой и паровой фазами для четкого разделения компонентов адсорбер — аппарат, в котором протекает процесс адсорбции, т. е. массообмен между твердой и газообразной фазами для извлечения из смеси нужных компонентов экстрактор — аппарат, в котором осуществляется процесс экстракции, т. е. массообмен между двумя

жидкими фазами для удаления из смеси нежелательных компонентов или извлечения целевых, и т. д.

Наиболее полное разделение при меньшей затрате тепла достигается в том случае, если привести во взаимодействие фуг с другом пар, идущий из перегонного куба, с конденсатом, образовавшимся при частичной конденсации ранее выделившегося пара. Такой процесс взаимодействия пара и конденсата носит название ректификации, а аппараты, в которых протекает этот процесс, называются ректификационными колоннами.

С целью более полного разделения нефти на фракции с довольно узкими пределами температур кипения осуществляют ее многократное испарение и конденсацию. Такое разделение нефти на несколько фракций путем многократного испарения и конденсации называется ректификацией и осуществляется в специальных ректификационных колоннах, являющихся основной частью установок по первичной переработке нефти. Нефть поступает в трубчатую печь, где нагревается до температуры 350-360° С. При этом значительная часть углеводородов испаряется и эти пары вместе с жидким тяжелым остатком поступают в ректификационную колонну. Температура в нижней части колонны поддерживается на уровне 350° С, а выше она постепенно уменьшается до 100—180° С. Жидкая часть нефти с температурой кипения выше 350° С составляет фракцию мазута и она остается в нижней части колонны. Пары нефти поднимаются вверх по колонне и по мере понижения температуры конденсируются соответствующие углеводороды. Технологический процесс рассчитан таким образом, что в самой верхней части колонны конденсируется бензиновая фракция, ниже — керосиновая и еще ниже — фракция дизельного топлива. Фракции, соответствующие бензину, керосину и дизельному топливу, отбираются из колонны. Для улучшения процесса ректификации внутри

колонны располагаются тарелки, на которых и происходит процесс ректификации. Часть отобранного бензина после холодильника остывает в верхнюю часть колонны в виде орошения. Тарелки устроены так, что на каждой из них происходит контакт жидкости.

Однократное испарение широко применяется в настоящее время в промышленности. Например, разделение нефти осуществляется методом однократного испарения ее с последующей ректификацией паровой и жидкой фаз при этом нагрев нефти проводится в трубчатых печах, а разделение на фазы — в секции питания ректификационной колонны.

Процесс ректификации в колонном аппарате протекает в условиях тесного контактирования паровых и жидких потоков и приводит к сложной картине взаимодействия фаз, обменивающихся энергией и веществом. Качественная картина этого сложного явления в первом приближении представляется как двусторонний массо- и энергообмен, количественно оцениваемый на основе гипотезы идеального контакта. Попытки более глубокого исследования кинетической природы процессов обмена веществом и энергией на контактной ступени не привели еще к установлению достаточно обоснованных и надежных зависимостей, позволяющих заменить метод теоретической тарелки, основанный на статическом представлении процесса, кинетическими зависимостями, описывающими протекание процесса во времени. Поэтому при проектировании ректификационной колонны следует сочетать данные теории с опытными показателями, полученными при лабораторных испытаниях или снятыми с действующих установок и обобщающими практический опыт работы передовиков-новаторов. Значительно труднее осуществляется такой процесс при хлорировании высокомолекулярных углеводородов, например додекана или гексадекана.

При таком размере молекулы температуры кипения исходного углеводорода и продукта его хлорирования различаются незначительно, вследствие чего для фракционирования требуются ректификационные колонны с высокой четкостью погоноразделения. Ректификацию следует проводить под возможно низким давлением, так как всегда существует опасность, что в результате отщепления хлористого водорода хлорированный продукт превратится в олефин.

На современных комбинированных установках АВТ имеются блоки стабилизации, абсорбции-десорбции и вторичной перегонки широкой бензиновой фракции. Во всех этих блоках процесс ректификации, или фракционирования, осуществляется в ректификационных колоннах. Эти технологические блоки на установках АВТ добавляются в зависимости от углеводородного состава перерабатываемой нефти и от назначения их в схеме переработки по заводу в целом. На рис.1 приводится типовая схема технологической связи между стабилизатором и фракционирующим абсорбером на установках АВТ.

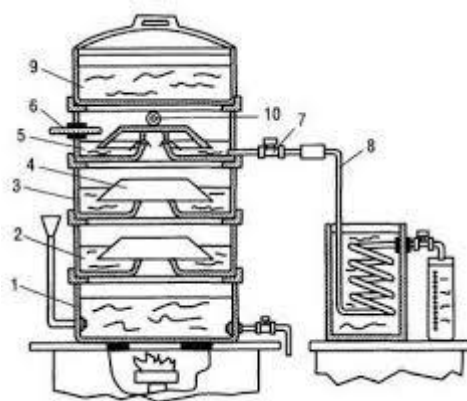


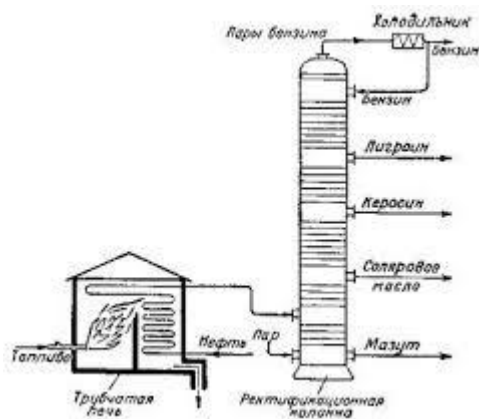
Рисунок 1. Ректификационная установка

Ректификация бинарных систем является процессом разделения растворов на один или два практически чистых компонента путем осуществляемого в ректификационной колонне многократного двустороннего массообмена между движущимися противотоком парами и жидкостью.

При непрерывном процессе ректификации в установившемся состоянии величины паровых и жидких потоков, их составы, температуры и давления постоянны в каждой точке по высоте колонны и независимы от времени. На рис. П1.3 приведена принципиальная схема работы так называемой полной ректификационной колонны, сверху которой отводится практически чистый низко-кипящий компонент, а снизу — высококипящий. Паровые потоки внутри колонны обозначаются через O , а жидкие — через g . Нижние индексы указывают контактную ступень (тарелку), с которой данный поток отводится.

Результаты обследований действующих установок АТ и АВТ показали на удовлетворительную работу многих ректификационных колонн. Большая их часть имеет различные показатели по отбору дистиллятов, четкости ректификации число ректификационных колонн, входящих в схему, также неодинаково. Первые ректификационные колонны на установках двухкратного испарения из-за низкой температуры подогрева нефти (150—190 °С) работают с небольшими паровыми и жидкостными нагрузками тарелок в укрепляющей секции. В отгонных секциях наблюдаются недопустимо высокие нагрузки по жидкости при очень низкой работе обычных желобчатых тарелок. Низкая кратность орошения в сочетании с низкими нагрузками создает неблагоприятные условия, для процессов ректификации на тарелках, в результате чего имеется большое налегание температур конца кипения бензина и начала кипения от

бензиновой нефти.



Жидкость из куба колонны поступает в ректификационную колонну, в которой разделяется на три отдельные фракции C_4 накапливается в кубе, C_3 отводится из средней части, C_2H_4 и He — из верхней части. Процесс ректификации в колонне 9 происходит под давлением 10—15 атм. Холодильным агентом в дефлегматоре служит аммиак, кипящий при $t = -28^\circ C$. Теплоносителем для жидкости куба является водяной пар.

Автоматизация регулирования основных параметров процесса ректификационной колонны

Современный технологический процесс нельзя представить без автоматических систем управления. Корректным применением таких систем можно достичь оптимальных параметров эксплуатации, как определенного узла, так и технологического процесса в целом.

Одной из основных технологических узлов первичной переработки является процесс перегонки углеводородного сырья. Это по своей сути является высокотехнологичным узлом поточной линии. От точности регулирования технологических параметров процесса ректификации нефтегазоконденсатного смеси, зависит качество выпускаемой продукции].

К основным показателям качества предъявляются требования, которые и обеспечивают надежную и четкую работы всей системы. Каждый технологический процесс переработки характеризуется определенными технологическими параметрами, обеспечивающие соответствующие качественные показатели конечной продукции. Эти требования на качество продукции и эксплуатацию должны постоянно жестко соблюдаться.

К основным технологическим параметрам работы ректификационной колонны первичной перегонки нефти относятся:

- давление в колонне;
- температурный режим колонны;
- расход сырьевых и продуктовых потоков;
- уровень жидкости в аппаратах и емкостях.

Параметры работы ректификационной колонны могут изменяться в более или менее широких пределах, отклоняясь от нормального технологического режима. Поддержание требуемых параметров

и восстановление отклоненных параметров режима осуществляются автоматической системой регулирования.

Автоматическое регулирование и управление работой аппаратуры осуществляется при помощи технических средств управления и автоматизации. К ним относятся приборы автоматического контроля, управления и регулирования температуры, давления, расходов потоков, уровней жидкости, параметров электрических машин; свойств потоков нефти, газов и получаемых продуктов (плотность, температура вспышки, фракционный состав, вязкость и др.), а также аппаратура автоматической сигнализации, блокировки и извещения (световые или звуковые). В связи с тем, что объекты регулирования обладают инерционностью, эффект воздействия управления может проявляться через какой-то временной интервал, т. е. запаздыванием. Устранение вредного влияния запаздывания в процессах регулирования достигается применением регуляторов, учитывающих инерционность регулирования или применением связанного (каскадного) регулирования с включением в систему регулирования нескольких регуляторов и датчиков.

Выход и качество дистиллятов получаемых продуктов определяется: фракционным составом исходного сырья; количеством орошения колонны; числом контактных тарелок или высотой насадочных пакетов и их числом; количеством подаваемого и снимаемого в колонну тепла.

Фракционный состав продуктов, выходящих из колонны, зависит от соответствующей температуры и давления той зоны, где они получают в виде дистиллятных паров или жидкости. Фракционный состав сырья, поступающего на переработку практически постоянно изменяется, что требует корректировки параметров режима колонны для обеспечения заданного качества, получаемых целевых продуктов.

В промышленности традиционно применяются две схемы регулирования фракционного состава дистиллята, уходящего с верха колонны: первая регулировкой температуры верха колонны изменением количества орошения и температуры низа и вторая постоянством этого параметра. В последнем случае в колонне происходит меньшее колебание расхода жидкостных потоков на контактных тарелках, что обуславливает меньшую зависимость качества дистиллята от колебаний свойств сырья и его расхода, хотя имеет место определенная инерционность регулирования.

Схемы регулирования температуры верха и низа ректификационной колонны для обеспечения качества соответствующих продуктов образуют взаимосвязанную систему. Например, увеличение подачи орошения вверх колонны отразится на тепловом балансе всей колонны, т. е. импульс понижения температуры верха, вызванный повышением расхода орошения, дойдет и до низа колонны.

При этом для поддержания постоянной температуры низа колонны потребуются увеличение подвода тепла в низ, и вызванный этим импульс дойдет до верха колонны и т. д. При отсутствии контроля над количеством орошения и тепла (т. е. при регулировании только по температурам) колонна может быть выведена из рабочего режима самой системой регулирования, т. е. колонна перегрузится внутренними потоками пара и жидкости, что резко снизит четкость ректификации и ухудшит качество как верхнего, так и нижнего продукта. Взаимосвязанные, или каскадные, схемы регулирования работы ректификационных колонн, объединяющие обе схемы регулирования, позволяют избежать перегрузки колонн внутренними потоками и повысить качество регулирования. На рисунке приведена схема каскадного регулирования температуры верха колонны, следовательно, и качество дистиллятной фракции, уходящей с верха колонны.

Пары с верха колонны 1 поступают в конденсатор воздушного охлаждения 2, затем газопарожидкостная смесь проходит в водяной доохладитель 3, после которого она поступает в емкость-сепаратор 4, где от углеводородного и водяного конденсата отделяется несконденсировавшийся газ, который отводится по трубе 5, через электроконтактный манометр с диапазоном измерения 0.2 – 200кПа (поз. 10-1).

. Давление во всей аппаратуре определяется остаточным давлением паров дистиллята и зависит от температуры после доохладителя и конденсации в холодильнике 3. В емкости-сепараторе 4 вода отделяется от углеводородного конденсата. Вода собирается в нижней части емкости и по датчику сигнализатора емкостного уровнемера (поз. 16-1) выводится из системы по линии V, информация о состоянии уровня воды поступает на сигнализатор емкостного уровнемера (поз. 16-2). Измерения температуры верха колонны осуществляется термоэлектрическими термометрами сопротивления (поз. 1-1, поз. 1-2) и устройством показывающее значение температуры с жидко-кристалльным дисплеем (поз. 1-3).

Уровень дистиллята регулируется электрическим регулятором (поз.16-5) с выходным сигналом 4-20 Ма, электрическим исполнительным механизмом (поз. 16-6) типа REVSA.

Для надежного вывода дистиллята из емкости-сепаратора установлена вертикальная перегородка, перетекая через которую обезвоженный дистиллят поступает на прием насоса 6, подающий орошение по линии 7 на верхнюю тарелку колонны. Орошение в насадочные колонны вводится через специальный коллектор 9, обеспечивающий равномерное орошение насадки по сечению аппарата. Балансовое количество дистиллята отводится по линии 8, который регулируется прибором (поз. 23-2) принимающим сигнал уровня (поз.23-1) из емкости 4. Анализаторы качества дистиллята на потоках

установлены так, чтобы уменьшить инерционность регулирования, т. е. в тех местах потоков, где возможен оперативный контроль качества. Таким образом, автоматическим контролем и регулированием системы верхнего дистиллятного (поз. 16-4, поз. 16-5, поз.17-1, поз. 17-1 поз.17-2, поз. 18-1, поз.18-2, поз.19-1, поз. 19-2) потока и орошения ректификационной колонны поддерживаются основные технологические параметры, что способствует получению качественной продукции, и надёжность работы перегонной установки.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Описание принципиальной электрической схемы 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 $-5\% + 10\%$ от номинального значения питания.

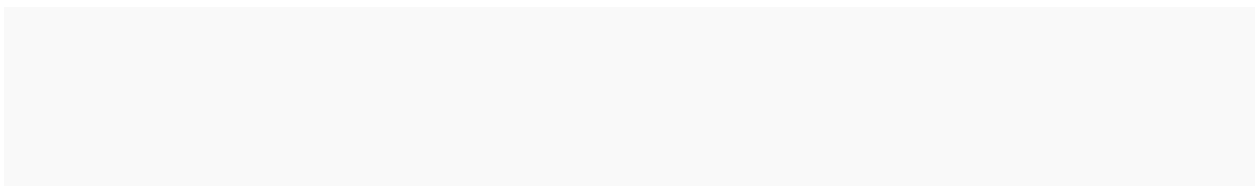
Проектирования питающей сети включает выбор напряжения, числа фаз и приводов, конфигурации питающей сети, решение вопросов резервирования, размещение аппаратуры защиты и управления.

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).

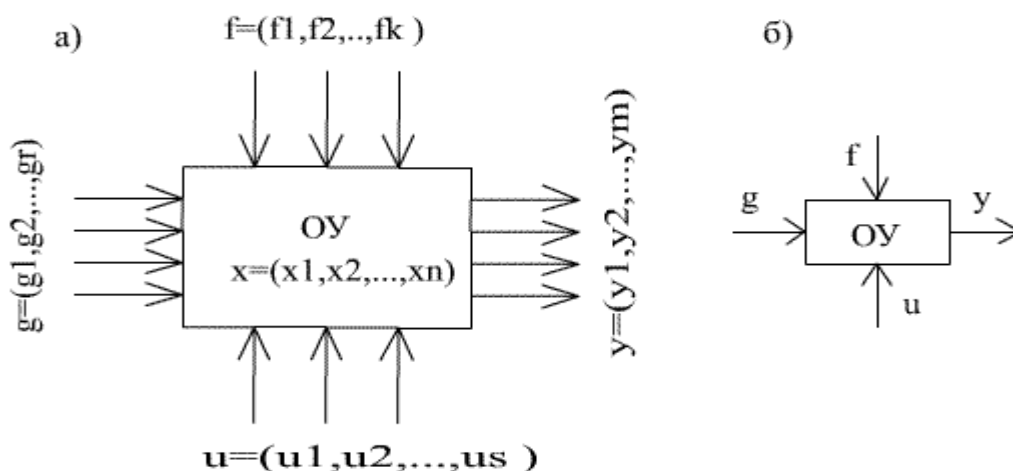
В данной схеме предусматривается включение резервного питания при неполадках в цепи основного ввода электрического питания. Например при аварийных отключениях одной из фаз, реле напряжения РН1 обесточится и его нормально разомкнутый контакт РН1 разомкнется, это приведет к размыканию управляющей цепи ПМ1, что приводит к размыканию нормально-разомкнутых контактов ПМ1, через которые осуществляете питание через основной ввод. При этом нормально-замкнутый контакт ПМ1 в цепи резервного ввода, замыкается и срабатываем магнитный пускатель ПМ2, включая цепь резервного питания. Питание, подаваемое в распределительную сеть, теперь будет осуществляется 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 осуществляется 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.



РАСЧЕТ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

Величины, характеризующие состояния объекта управления, схематически можно показать следующим образом::



Здесь,

$G=\{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ - контролируемые воздействия;

$F=\{f_1, f_2, \dots, f_k\}$ – неконтролируемые воздействия;

$U=\{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ – управляющие воздействия;

$Y=\{y_1, y_2, \dots, y_h\}$ - управляемые величины.

Объектом управления моей выпускной квалификационной работы является процесс ректификации.

Выбор регулируемых величин, управляющих воздействий и измерительных преобразователей.

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

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

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

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

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

По классу точности и чувствительности, применяемые измерительные преобразователи и измерительные устройства должны соответствовать технологическим требованиям. Учитываем также инерционность преобразователей и измерительных устройств.

Для местного контроля используем наиболее простые и надежные приборы, так как они находятся в неблагоприятных условиях (значительные колебания температуры и влажности, повышенная запыленность, вибрация и т.п.).

При дистанционном измерении технологических параметров учитываем необходимость показаний, регистрации или интегрирования их текущих значений.

Выбор типа автоматического регулятора и определение параметров его настройки.

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

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

Уравнения динамики устойчивых объектов 1-го порядка имеет вид:

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

Где: Y - регулируемая величина; X –регулирующее воздействие

T_0 – постоянная времени объекта; K_0 – его коэффициент передачи;
 T_e – время разгона объекта; t – время; τ – время запаздывания.

Для выявления динамических свойств объекта найдем численные значения T_0 , K_0 , τ , T_e , t по полученным экспериментально переходным характеристикам (Л.М. Лапшенков, Г.И. Полоцкий. Автоматизация

химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации).

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

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

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

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

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

Параметры объекта:

Коэффициент передачи $k_0 = 1.1$; постоянная времени $T_0 = 180$ с; время запаздывания $t = 48$ с; отношение $t/T = 0,22$.

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

Параметры качества переходного процесса не должны превышать следующих допустимых значений:

Динамическая ошибка регулирования $Y_{I \text{ don}} = 0,06$

Статическая ошибка регулирования $Y_{ст. don} = 0,02$

Время регулирования $t_{p \text{ don}} = 500$ сек

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

Найдем максимальное отклонение регулируемой величины

$$Y_0 = k_0 x_в = 1,1 * 0,9 = 0,99$$

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

И-регулятор0,58

П-регулятор0,36

ПИ-регулятор.....0,28

ПИД-регулятор.....0,22

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

И-регулятор0,0811

П-регулятор0,0569

ПИ-регулятор.....0,0431

ПИД-регулятор.....0,042

В системе с И-регулятором y_1 больше $y_{1 \text{ доп}}$ и поэтому И-регулятор не может быть применен.

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

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

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

Проверим системы с ПИ- и ПИД-регуляторами на время регулирования t_p , определяемое по графикам. Для системы с ПИ-регулятором имеем $t_p = 12 \cdot 48 = 576$ с, в случае Пид – регулятора $t_p = 8 \cdot 48 = 384$ с. Отсюда видно, что для системы с ПИД-регулятором t_p меньше $t_{p \text{ доп}}$. Следовательно, ***для обеспечения заданных параметров качества регулирования нашего объекта необходимо выбрать ПИД-регулятор.***

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

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

$$T_u = T_u / t \cdot t = 2,0 \cdot 48 = 96 \text{ сек.}$$

$$T_d = T_d / t \cdot t = 0,4 \cdot 48 = 192 \text{ сек.}$$

На основании заданных значений передаточных функций построим схему системы автоматического регулирования температуры в SIMULINK (рис. 1).

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

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

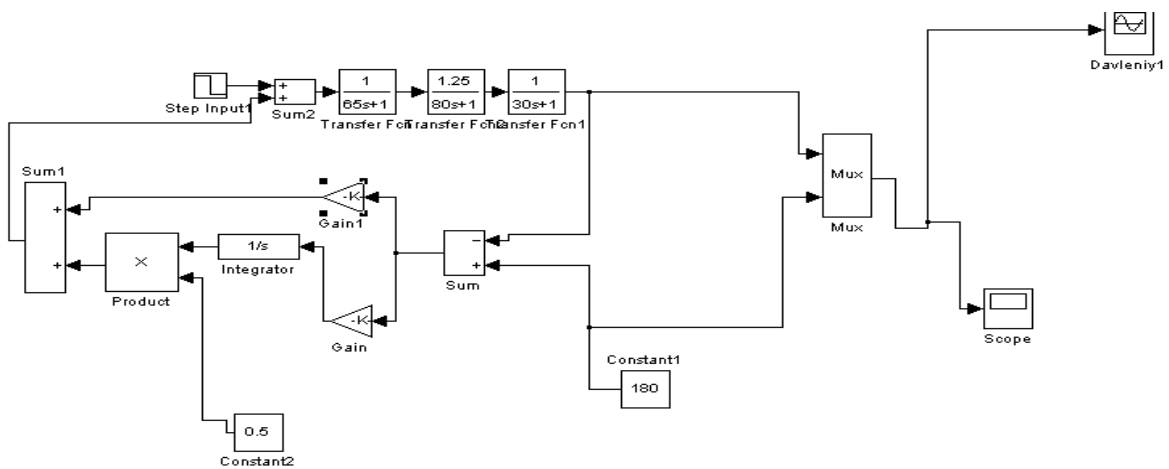


Рис. . Схема САР температуры

С помощью ЛТИ построим переходную характеристику (рис.).

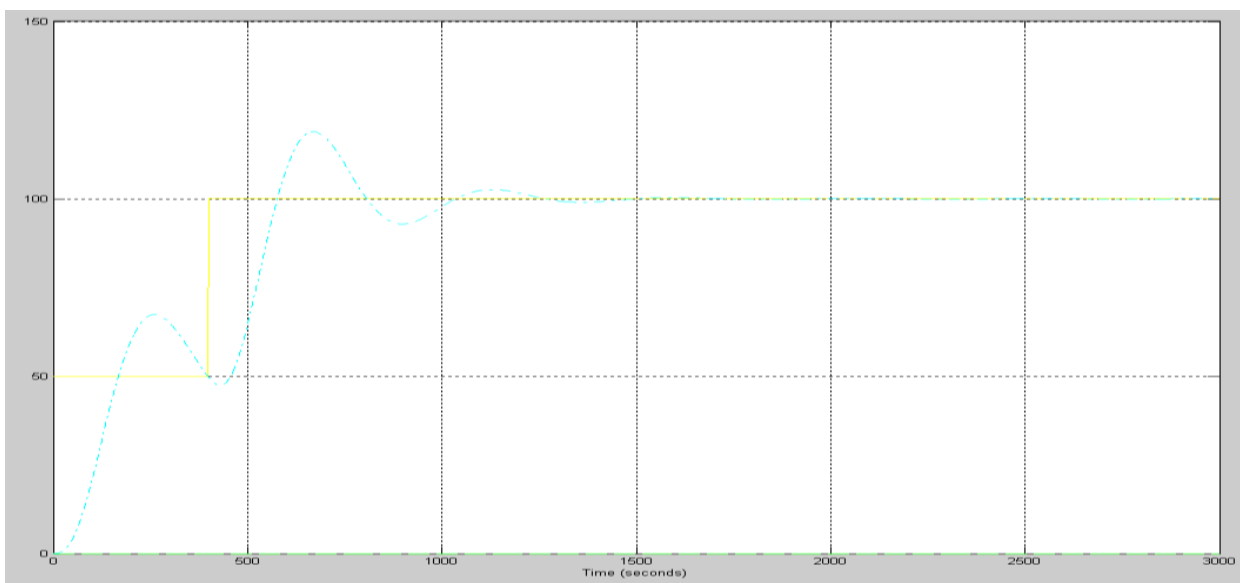


Рис. Переходная характеристика САР

По виду переходной характеристики можно сказать, что имеющиеся

показатели качества не удовлетворяют заданным:

- время регулирования составляет 48.2 с.
- установившееся значение – 2.34
- время нарастания – 16.3 с.
- статическая ошибка – 0,98

Заданные показатели качества и запасы устойчивости:

- время регулирования ≤ 58 с;
- статическая ошибка $\leq 0,08$;
- перерегулирование ≤ 15 %;
- время нарастания ≤ 25 с;

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

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

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

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

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

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

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

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

В состав системы MATLAB входит пакет моделирования динамических систем Simulink. Данный пакет имеет широкие возможности для реализации методов теории автоматического регулирования при исследовании динамики автоматических систем. Воспользуемся пакетом Simulink для математического моделирования нашей системы.

Исследование и настройка контура регулирования

Задачей исследуемой системы регулирования является поддержание постоянного давления в линии подачи строго орошения в верх колонны отбензиневания с коррекцией по температуре верха колонны.

Необходимость регулирования объясняется тем, что давление бензина непосредственно определяет степень нагрева верха колонны, а последняя оказывает существенное влияние на процесс отбензиневания нефти. Этим же фактом определяются и основные требования, предъявляемые к быстрдействию и точности контура регулирования: пары бензина на выходе колонны должны быть нагреты до температуры 150 °С (температура выпаривания бензина).

Регулирование давления с коррекцией по температуре заключается в том, что заданное значение давления бензина вычисляется в каждом цикле работы программы управления по методике, учитывающей изменение температуры поров (используется линейная зависимость).

Объектом управления является регулирующий клапан, его выходным параметром является проходное сечение клапана. Участок трубопровода, соединяющий клапан с датчиком давления, осуществляет передачу среды (бензин) и ее давления, преобразуя $S(t)$ в $P(t)$. $P(t)$ является входным сигналом для датчика давления. Сигнал с датчика - $Y(t)$, поступает в сумматор, где сравнивается с вычисленным задающим воздействием $Y_{зад}(kT(t))$.

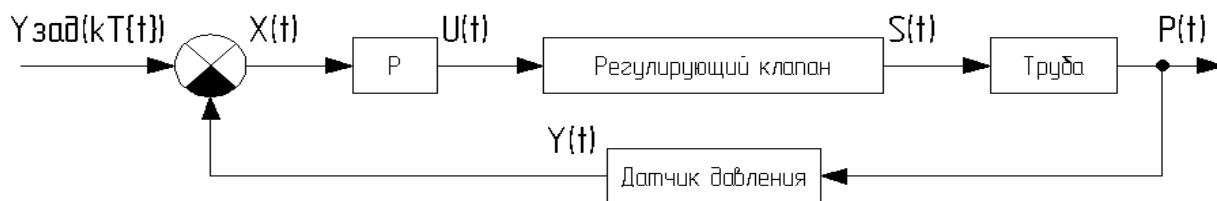


Рис. Функциональная схема контура регулирования

В результате сравнения формируется ошибка $X(t)$, поступающая в логическую часть ПИД-регулятора. На выходе регулятора формируется управляющий сигнал $U(t)$, определяющий степень открытия клапана.

Определение передаточных функций элементов.

Датчик давления.

На линии подачи бензина установлен интеллектуальный датчик избыточного давления. Датчик имеет свойства инерционного звена, со временем отклика сенсорного модуля $T_c = 0,043$ с. Дополнительно, в датчике установлено время демпфирования $T_d = 1$ с, необходимое для устранения влияния пульсаций при подаче мазута. Время демпфирования добавляется к времени отклика сенсора, т.е. общее время отклика датчика:

$$T_{дд} = T_c + T_d = 0,043 + 1 = 1,043 \text{ с}$$

Встроенный процессорный блок датчика позволяет корректировать собственную нелинейность и воздействие внешних влияющих факторов.

Датчик давления можно представить типовым инерционным звеном:

$$W_{\text{до}}(p) = \frac{k_{\text{до}}}{T_{\text{до}} \cdot p + 1}$$

Коэффициент кдд определим, исходя из условий: минимальному давлению мазута $P_{\text{min}} = 1 \text{ МПа}$ ($1 \cdot 10^6 \text{ Па}$) соответствует выходной сигнал датчика $Y_{\text{min}} = 4 \text{ мА}$ ($0,004 \text{ А}$), а максимальному - $P_{\text{max}} = 3 \text{ МПа}$ ($3 \cdot 10^6 \text{ Па}$) соответствует выходной сигнал датчика $Y_{\text{max}} = 20 \text{ мА}$ ($0,02 \text{ А}$). Тогда:

$$k_{\text{до}} = \frac{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}}{P_{\text{max}} - P_{\text{min}}} = \frac{0,020 - 0,004}{(3 - 1) \cdot 10^6} = 8 \cdot 10^{-9}$$

Передаточная функция в численном виде:

$$W_{\text{до}}(p) = \frac{8 \cdot 10^{-9}}{1,043 \cdot p + 1}$$

Для регулирования давления используется пневматический регулирующий клапан для жидкого топлива Samson 241-7-нефть, поставляемый в комплекте с сервоприводом Samson 3277 и интеллектуальным электропневматическим позиционером Samson 3780.

Можно рассматривать клапан как типовое колебательное звено с постоянными времени: $T_{1\text{кл}} = 0,28 \text{ с}$; $T_{2\text{кл}} = 0,45 \text{ с}$.

Передаточная функция клапана:

$$W_{\text{кл}}(p) = \frac{k_{\text{кл}}}{T_{1\text{кл}}^2 p^2 + T_{2\text{кл}} \cdot p + 1}$$

С учетом $T_{1\text{кл}} = 0,28 \text{ с}$; $T_{2\text{кл}} = 0,45 \text{ с}$, получим передаточную функцию клапана в численном виде:

$$W_{\text{кл}}(p) = \frac{1,25 \cdot 10^8}{0,0784 p^2 + 0,45 \cdot p + 1}$$

ПИД-Регулятор.

Функции регулятора выполняет контроллер. Будем рассматривать упрощенный способ решения задачи регулирования с использованием методов линейных систем, поскольку центральный процессор контроллера обладает высоким быстродействием (не учитываем дискретность управления).

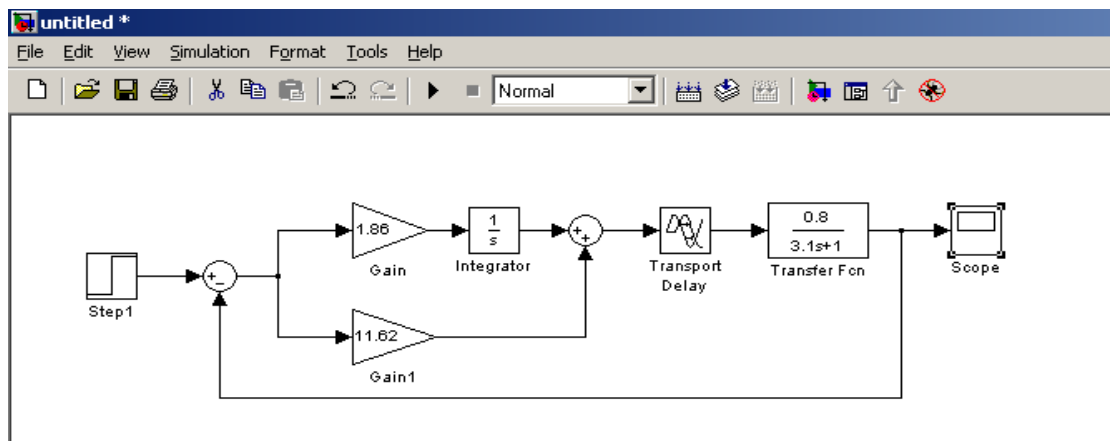
ПИД-регулятор требует при настройке задания 3-х параметров: коэффициента усиления пропорционального канала k_p , коэффициента усиления интегрального канала k_i и коэффициента усиления дифференциального канала k_d . Так как в состав регулятора входит форсирующее звено второго порядка, запишем:

$$W_p(p) = k_n + \frac{k_u}{p} + k_d \cdot p = k_u \frac{T_{1P}^2 \cdot p^2 + T_{2P} \cdot p + 1}{p}$$

где:

$$T_{1P}^2 = \frac{k_d}{k_u}, \quad T_{2P} = \frac{k_n}{k_u}.$$

Исследование системы будем вести в системе MATLAB, в пакете моделирования динамических систем Simulink, предназначенного для решения задач анализа и синтеза систем автоматического регулирования. Simulink имеет широкие возможности для реализации методов теории автоматического управления при исследовании динамики автоматических систем. Исследуемая система задается в виде структурной схемы, набираемой из типовых звеньев, имеющих в библиотеке Simulink.



Для устранения негативного влияния колебательной характеристики клапана на качество системы наиболее рационально будет выбрать такие параметры регулятора, которые будут аналогичны параметрам двигателя, то есть:

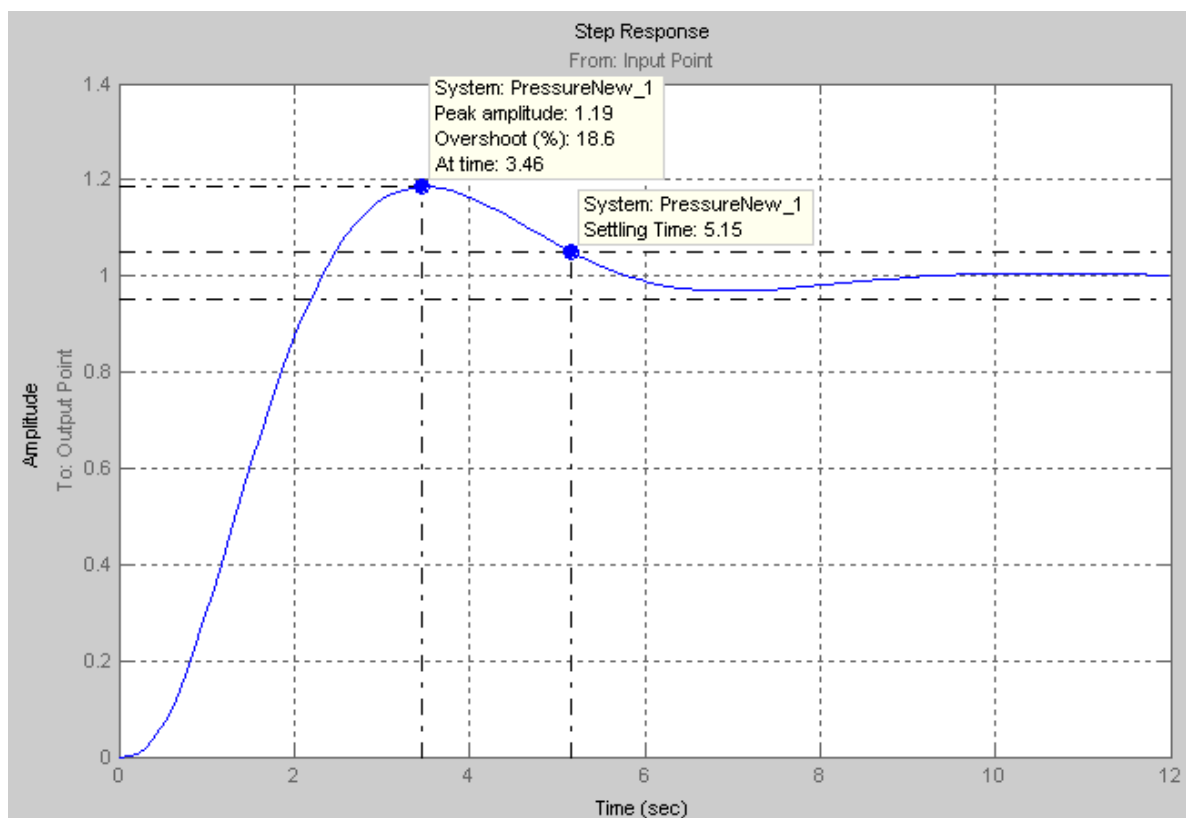
$$T_{1P}^2 = \frac{k_d}{k_u} = T_{1кл}^2 = 0,0784$$

$$T_{2P} = \frac{k_n}{k_u} = T_{2кл} = 0,45$$

При таких настройках выражение в скобках числителя передаточной функции регулятора и выражение в знаменателе передаточной функции клапана сокращаются, чем и обеспечивается компенсация колебательных свойств клапана.

На первом этапе исследования для определенности примем коэффициент усиления интегрального канала регулятора равным $K_i = 1$, $\pi = 0,45$; $d = 0,0784$.

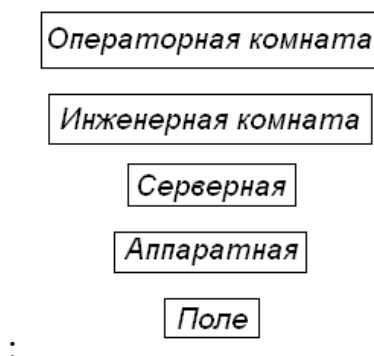
График переходного процесса для исходных настроек ПИД-регулятора представлен на рис.



Видно, что система получилась устойчивой с колебательным переходным процессом. Длительность переходного процесса $t_{пп} = 5,15$ с (время регулирования $t_{пп}$ определяется как время, протекшее от начала переходного процесса до момента установления на выходе системы значения параметра, отличающегося не более, чем на 5% от установившегося значения). Перерегулирование составляет 18,6 %, статическая ошибка равна нулю (присутствует интегральная составляющая). Анализируя полученные результаты, делаем вывод: хотя полученная система и является устойчивой, качество процесса - неудовлетворительное. При использовании ПИД-регулятора можно получить лучшее качество (обеспечить аperiodический переходный процесс, или уменьшить перерегулирование до рекомендуемых значений - $\sigma < 15\%$) если удастся подобрать соответствующие настройки регулятора.

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 ацифровки 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, наряду с правами оператора имеет доступ к алгоритмам оптимизации процесса а также к любому участку системы с правами оператора, т.е. обладает более широким взглядом на процесс.

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

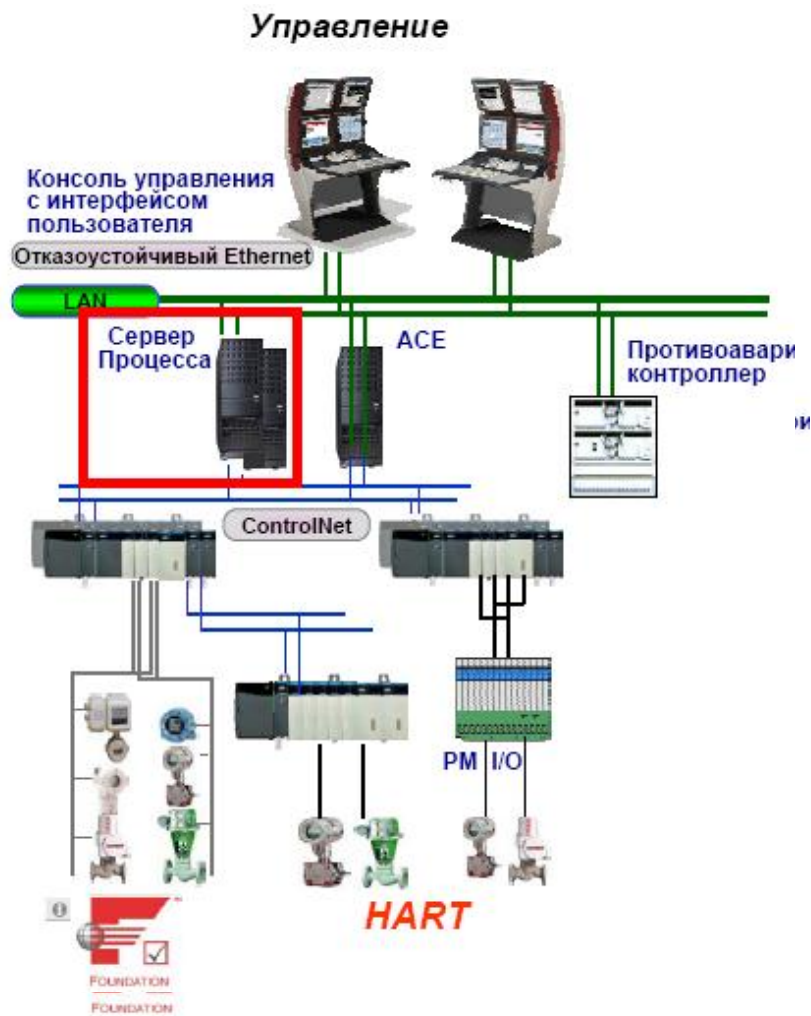
Для надёжной и без перебойной связи с элементами Архитектуры системы управления используют следующие средства:

Серверы:

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

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 (operator station) 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 уставку.**

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

Отказоустойчивый Ethernet

Ethernet (*эзернет*, от лат. *aether* — эфир) — **пакетная технология компьютерных сетей**, преимущественно локальных. Стандарты Ethernet определяют проводные соединения и электрические сигналы на физическом уровне, формат кадров и протоколы управления доступом к среде — на канальном уровне модели OSI. Ethernet в основном описывается стандартами IEEE группы 802.3. Ethernet стал самой распространённой технологией ЛВС в середине 90-х годов прошлого века, вытеснив такие устаревшие технологии, как Arcnet, FDDI и Token ring.

Серверы поддерживают сетевую инфраструктуру резервированной и резервированной сети Ethernet для связи узлами системы.

ControlNet является детерминистской сетью управления реального времени, которая обеспечивает высокую степень эффективности протокола, путем использования встроенного механизма передачи маркера по высокоскоростной (5 мб/с) последовательной системе связи.

DeviceNet - протокол верхнего уровня разработанный в 1994 году компанией Allen Bradley. Служит для объединения в единую систему устройств промышленной автоматики, таких как фотодатчики, термодатчики, считыватели штрихкодов, элементы ЧМИ (человеко-машинного интерфейса), с управляющими устройствами (компьютерами, PLC). Сеть имеет шинную топологию. Допускает "горячее" подключение и отключение модулей.

DeviceNet - протокол для промышленной сети CAN. Используется для связи датчиков, исполнительных механизмов и программируемых логических контроллеров между собой.

Сеть Контроллера Процесса CNet

- Модуль Сетевого Интерфейса ControlNet (CNI) в Контроллере
- Карта PCIC в Сервере и ACE
- CNet для Супервизорной сети
- Стандартные возможности В/В

Контроллер Процесса

- Полное Резервирование Контроллера
 - Возможность Резервирования
 - Возможность Резервирования Сетей
 - Резервированные Контроллеры
- Одна среда выполнения управления для:
 - Регуляторного Управления
 - Логического Управления / Управления



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.

Резервированная система В/В (входов/выходов)

- Семейство В/В РМ
 - Резервированные В/В

- Оптоволоконные соединения
- До 64 резервированных В/В на С300
- Предохраняет от обрыва существующего кабеля
- Удаленные В/В на расстоянии до 8 км от контроллера
- Модули входов и выходов HART

Резервированная система В/В

Под словом резервированная система понимается запасная или аварийная система входов и выходов. При сбое основной системы всегда можно положиться на запасную и это концепция играет не маловажную роль на производствах.

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.

Fieldbus - протокол предназначен в основном для связи программируемых контроллеров друг с другом и станциями оператора. Он используется в тех областях, где высокая степень функциональности более важна нежели чем быстрое время реакции системы.

Основная нагрузка в протоколе FMS приходится на уровень приложений. Им предоставляются коммуникационные службы, которые могут использоваться непосредственно пользователем, которые отвечают за выполнение запросов в системе клиент-сервер. Коммуникационная модель PROFIBUS FMS допускает объединение распределенных процессов приложений в общий процесс с использованием коммуникационных связей. Часть процесса приложения в полевом

устройстве, которая может быть достигнута через коммуникацию называется виртуальным полевым устройством VFD. В нем находится словарь так называемых коммуникационных объектов, через которые и происходит связь между устройствами с помощью служб.

Foundation Fieldbus

- Надежный модуль связи Fieldbus, устанавливаемый на шасси
 - Разработано и построено Honeywell
- Дополнительное резервирование от шасси к шасси
- Единая, интегрированная база данных
- Простой в использовании построитель
 - Такой же построитель как и для C200 (Control Builder) – Не надо изучать новые инструменты
 - Оптимизированный для быстрой реакции
- Соединяемые между собой блоки FF и системные функциональные блоки на тех же чертежах
- Использование устройств FF с/без контроллера C200 (специальные решения Fieldbus)

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

- **Платформа основанная на Windows для оптимизации, запуска/останова узлов, и т.д.**

- Программное обеспечение основанное на C200 CEE (Среда Выполнения Управления)
- Равноправное соединение с
 - Серверами
 - Контроллерами Процесса
 - Модулем Интерфейса Fieldbus
 - Узлами Интеграции с TPS
 - Серверами OPC сторонних производителей

ACE

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

Противоаварийный Контроллер

FSC основано на Четырехкратном Модульном Резервировании (QMR) – технология 2oo4D

- Архитектура 2oo4D 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

ЭКОЛОГИЯ

Эколоѓия (от [др.-греч.](#) *эκος* — обиталище, жилище, дом, имущество и *λόγος* — понятие, учение, наука) — [наука](#) об отношениях живых организмов и их сообществ между собой и с окружающей средой. Термин впервые предложил немецкий биолог [Эрнст Геккель](#) в [1866 году](#) в книге «Общая морфология организмов» («*Generelle Morphologie der Organismen*»).

Современное значение понятия *экология* имеет более широкое значение, чем в первые десятилетия развития этой науки. В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются, прежде всего, вопросы [охраны окружающей среды](#) (см. также [энвайронментализм](#)). Во многом такое смещение смысла произошло благодаря всё более ощутимым последствиям влияния человека на [окружающую среду](#), однако необходимо разделять понятия *ecological* («относящееся к науке экологии») и *environmental* («относящееся к окружающей среде»). Всеобщее внимание к экологии повлекло за собой расширение первоначально довольно чётко обозначенной Эрнстом Геккелем области знаний (исключительно биологических) на другие естественнонаучные и даже гуманитарные науки.

Классическое определение экологии: наука, изучающая взаимоотношения живой и неживой природы.

Два альтернативных определения данной науки:

- Экология — познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами окружающей среды... Одним словом, экология — это наука, изучающая все сложные взаимосвязи в природе, рассматриваемые [Дарвином](#) как условия борьбы за существование.

Экология — биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции,

сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях.

Второе определение дано на 5-м Международном экологическом конгрессе (1990) с целью противодействия размыванию понятия экологии, наблюдаемому в настоящее время. Однако это определение полностью исключает из компетенции экологии как науки аутоэкологию (см. ниже), что в корне неверно.

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром.

Но с тех пор как появилось высоко-индустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. Расход невозобновимых видов сырья повышается, все больше пахотных земель выбывает из экономики, так на них строятся города и заводы. Человеку приходится все больше вмешиваться в хозяйство биосферы – той части планеты, в которой существует жизнь. Биосфера Земли в настоящее время подвергается нарастающему антропогенному воздействию. При этом можно выделить несколько наиболее существенных процессов, любой из которых не улучшает экологическую ситуацию на планете.

Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Дальнейшее развитие этого процесса будет усиливать нежелательную тенденцию в сторону повышения среднегодовой температуры на планете.

Вызывает тревогу у экологов и продолжающееся загрязнение Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, достигшее уже 1/5 его общей поверхности.

Нефтяное загрязнение таких размеров может вызвать существенные нарушения газо- и водообмена между гидросферой и атмосферой. Не вызывает сомнений и значение химического загрязнения почвы пестицидами и её повышенная кислотность, ведущая к распаду экосистемы. В целом все рассмотренные факторы, которым можно приписать загрязняющий эффект, оказывают заметное влияние на процессы, происходящие в биосфере.

Развитие промышленности и транспорта, увеличение населения, проникновение человека в космос, интенсификация сельского хозяйства (применение удобрений и средств защиты растений), развитие нефтеперерабатывающей промышленности, захоронение опасных химических веществ на дне морей и океанов, а также отходов атомных электростанций, испытания ядерного оружия - все это источники глобального и увеличивающегося загрязнения природной среды – земли, воды, воздуха.

Все это результат великих изобретений и завоеваний человека.

В основном существуют три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, бытовые котельные, транспорт. Доля каждого из этих источников в общем загрязнении воздуха сильно различается в зависимости от места. Сейчас общепризнанно, что наиболее сильно загрязняет воздух промышленное производство. Источники загрязнений – теплоэлектростанции, которые вместе с дымом выбрасывают в воздух сернистый и углекислый газ; металлургические предприятия, особенно цветной металлургии, которые выбрасывают в воздух окислы азота, сероводород, хлор, фтор, аммиак, соединения фосфора, частицы и соединения ртути и мышьяка; химические и

цементные заводы. Вредные газы попадают в воздух в результате сжигания топлива для нужд промышленности. Отопления жилищ, работы транспорта, сжигания и переработки бытовых и промышленных отходов. Атмосферные загрязнители разделяют на первичные, поступающие непосредственно в атмосферу, и вторичные, являющиеся результатом превращения последних.

Так, поступающий в атмосферу сернистый газ окисляется до серного ангидрида, который взаимодействует с парами воды и образует капельки серной кислоты. При взаимодействии серного ангидрида с аммиаком образуются кристаллы сульфата аммония. Подобным образом, в результате химических, фотохимических, физико-химических реакций между загрязняющими веществами и компонентами атмосферы, образуются другие вторичные признаки.

Основными вредными примесями являются следующие:

а) Оксид углерода. Получается при неполном сгорании углеродистых веществ. В Воздух он попадает в результате сжигания твердых отходов, с выхлопными газами и выбросами промышленных предприятий. Ежегодно этого газа поступает в атмосферу не менее 250млн.т. Оксид углерода является соединением, активно реагирующим с составными частями атмосферы, и способствует повышению температуры на планете, и созданию парникового эффекта.

б) Сернистый ангидрид. Выделяется в процессе сгорания серосодержащего топлива или переработки сернистых руд. Часть соединений серы выделяется при горении органических остатков горнорудных отвалах. Только в США общее количество выброшенного в атмосферу сернистого ангидрида составило 65% от общемирового выброса.

в) Серный ангидрид. Образуется при окислении сернистого ангидрида.

Конечным продуктом реакции является аэрозоль или раствор серной кислоты в дождевой воде, который подкисляет почву, обостряет заболевания дыхательных путей человека. Выпадение аэрозоля серной кислоты из дымовых факелов химических предприятий отмечается при низкой облачности и высокой влажности воздуха.

Листовые пластинки растений произрастающих на расстоянии менее 1 км от таких предприятий, обычно бывают густо усеяны мелкими некротическими пятнами, образовавшихся в местах оседания капель серной кислоты.

г) Сероводород и сероуглерод. Поступают в атмосферу отдельно или вместе с другими соединениями серы. Основными источниками выброса являются предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара; коксохимические, нефте-перерабатывающие, а также нефтепромыслы. В атмосфере при взаимодействии с другими загрязнителями подвергаются медленному окислению до серного ангидрида.

д) Окислы азота. Основными источниками выброса являются предприятия, производящие азотные удобрения, азотную кислоту, нитраты, анилиновые красители, нитросоединения, вискозный шелк, целлулоид. Количество окислов азота, поступающих в атмосферу составляет 20 млн т/год.

е) Соединения фтора. Источниками загрязнения являются предприятия по производству алюминия, эмалей, стекла, керамики, стали, фосфорных удобрений.

Фторсодержащие вещества поступают в атмосферу в виде газообразных соединений –фтороводорода или пыли фторида кальция и натрия. Соединения характеризуются токсическим эффектом. Производные фтора являются сильными инсектицидами.

ж) Соединения хлора. Поступают в атмосферу от химических предприятий, производящих соляную кислоту, хлорсодержащие пестициды, органические красители, гидролизный спирт, хлорную известь, соду. В атмосфере встречаются как примеси молекул хлора и паров соляной кислоты. Токсичность хлора определяется видом соединений и их концентрацией. В металлургической промышленности при выплавке чугуна и при переработке его на сталь происходит выброс в атмосферу различных тяжелых металлов и ядовитых газов. Так, в расчете на одну тонну чугуна выделяется кроме 2,7 кг сернистого газа и 4,5 кг пылевых частиц определяющих количество соединений мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, паров ртути и редких металлов, смоляных веществ и цианистого водорода.

Аэрозольное загрязнение атмосферы Аэрозоли – это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе. Твердые компоненты аэрозолей в ряде случаев особенно опасны для организмов, а у людей вызывают специфические заболевания. В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана, мглы или дымки. Значительная часть аэрозолей образуется в атмосфере при взаимодействии твердых и жидких частиц между собой или с водяным паром.

Средний размер аэрозольных частиц составляет 1 – 5 мкм. В атмосферу Земли ежегодно поступает около 1 куб. км. пылевидных частиц искусственного происхождения.

К атмосферным загрязнителям относятся углеводороды – насыщенные и ненасыщенные, включающие от 1 до 13 атомов углерода. Они подвергаются различным превращениям, окислению, полимеризации. Взаимодействуя с другими атмосферными загрязнителями после возбуждения солнечной радиацией. В результате этих реакций образуются перекисные соединения, свободные радикалы, соединения углеводородов с оксидами азота и серы и часто в виде аэрозольных частиц. При некоторых

погодных условиях могут образовываться особо большие скопления вредных газообразных и аэрозольных примесей в приземном слое воздуха. Обычно это происходит в тех случаях, когда в слое воздуха непосредственно над источниками газопылевой эмиссии существует инверсия – расположение слоя более холодного воздуха под теплым, что препятствует воздушным массам и задерживает перенос примесей вверх. В результате вредные выбросы сосредотачиваются подслоем инверсии, содержание их у земли резко возрастает, что становится одной из причин образования ранее неизвестного в природе фотохимического тумана.

Фотохимический туман (смог) – представляет собой многокомпонентную смесь газов и аэрозольных частиц первичного и вторичного происхождения. В состав основных компонентов смога входят озон, оксиды азота и серы, многочисленные органические соединения называемые в совокупности фотооксидантами.

Фотохимический смог возникает в результате фотохимических реакций при определенных условиях: наличии в атмосфере высокой концентрации оксидов азота, углеводородов и других загрязнителей, интенсивной солнечной радиации и безветрия или очень слабого обмена воздуха в приземном слое при мощной и в течение не менее суток повышенной инверсии.

Смоги – нередкое явление над Лондоном, Парижем, Лос-Анжелесом, Нью-Йорком и другими городами Европы и Америки. По своему физиологическому воздействию на организм человека они крайне опасны для дыхательной и кровеносной системы и часто бывают причиной преждевременной смерти городских жителей с ослабленным здоровьем.

ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Раздел «Охрана труда и окружающей среды» является неотъемлемой частью научной работы, т.к. именно он обеспечивает безопасные условия труда, сохранение здоровья и трудоспособности персонала, выполняющего эксплуатацию данной научно-технической продукции, а также позволяет тщательно проработать вопросы охраны окружающей среды.

Под охраной труда понимается система законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Информационная система, разрабатываемая в данном дипломном проекте, является автоматизированной системой. Она предназначена для купажного отделения сахарного завода. Данная задача требует постоянного и очень активного взаимодействия человека с техническими средствами вычислительной техники, такими как компьютер, клавиатура, мышь, принтер.

Поэтому вопросы охраны труда будут рассмотрены для рабочего места оператора - персонального компьютера.

По данным Всемирной организации здравоохранения, профессиональная деятельность с ЭВМ может приводить к костно-мышечным нарушениям (неправильная поза), ухудшению зрения и нарушениям, связанным со стрессовыми ситуациями и нервно-эмоциональным напряжением при работе и т.д.

Для разработки мероприятий по рациональной организации труда оператора можно выделить следующие две группы факторов, влияющих на его здоровье и утомленность:

)Условия окружающей среды (температура, влажность, скорость движения воздуха, освещение, цветовое решение интерьера, уровень шума, электромагнитные излучения);

)Условия трудового процесса на рабочем месте (рабочая поза, ритм и темп работы, наличие перерывов в работе);

Организация рабочего места пользователя ПК

Под рабочим местом оператора понимается зона его трудовой деятельности в системе “человек-машина”, оснащенная техническими средствами и вспомогательным оборудованием, необходимым для осуществления функций контроля и управления вычислительным процессом.

В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 “Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы” к рабочему месту предъявляются следующие требования:

Расстояние между рабочими столами с видеомонитором должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

При выполнении творческой работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5 - 2,0 м.

Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм., но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.

При этом допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 - 0,7.

Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления. Тип рабочего стула (кресла) следует выбирать с учетом роста пользователя, характера и продолжительности работы с ПЭВМ. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать требования предъявлены к рабочему месту взрослого пользователя:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- поверхность сиденья с закругленным передним краем;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400 - 550 мм и углами наклона вперед до 150 и назад на 50;
- высоту опорной поверхности 300 ± 20 мм, ширину не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости - 400мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах 0 ± 300 ;
- регулировку расстояния спинки от переднего края сиденья в пределах - 400 мм;
- стационарные или съемные подлокотники длиной не менее 250 мм и шириной 50 - 70 мм;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350 - 500 мм.

Рабочий стул (кресло) должен быть подъемно-поворотным, регулируемым по высоте и углам наклона сидения и спинки, а также

расстоянию спинки от переднего края сиденья, при этом регулировка каждого параметра должна быть независимой, легко осуществляемой и иметь надежную фиксацию.

Поверхность сиденья, спинки и других элементов стула (кресла) должна быть полумягкой, с нескользящим, слабо электризующимся и воздухопроницаемым покрытием, обеспечивающим легкую очистку от загрязнений.

Рабочее место пользователя компьютера должно быть расположено по отношению к световым проемам таким образом, что бы естественный свет падал на него сбоку. Рекомендуемое направление естественного света - слева, допускаемое - справа. Не допускается располагать рабочие места таким образом, что бы естественный свет падал на них со стороны спины или лица пользователя.

При размещении рабочих мест с компьютерами необходимо учитывать расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора), которое должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м.

Проходы между рабочими местами должны иметь ширину, обеспечивающую беспрепятственное перемещение персонала без прикосновения к оборудованию или материалам, расположенным на рабочем месте. Минимально необходимая ширина - 0,6 м, оптимальная - 0,9 м.

В работе оператора трудовой процесс, прежде всего, связан с психофизиологическими факторами. К ним относятся тяжесть и напряженность трудового процесса, характеризующие физический и умственный труд.

Тяжесть труда - это характеристика трудового процесса, отражающая преимущественно нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечнососудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность. Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, формой рабочей позы, степенью наклонов корпуса, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Работа за дисплеем многофункциональна и связана с нагрузками на различные системы организма оператора. В качестве основного психофизиологического фактора будет рассмотрена напряженность трудового процесса, на основании того, что тяжесть труда находится в допустимых пределах.

Оценка напряженности трудового процесса на рабочем месте оператора АСУ:

Таблица 4.1.

№	Наименование показателя	Класс условий труда, степень вредности				
		1	2	3.1	3.2	3.3
1. Интеллектуальные нагрузки						
1.1	Содержание работы		+			
1.2	Восприятие сигналов		+			
1.3	Степень сложности задания		+			
1.4	Характер выполняемой работы		+			
2. Сенсорные нагрузки						
2.1	Длительность сосредоточенного наблюдения		+			
2.2	Плотность сигналов	+				
2.3	Число объектов одновременного наблюдения				+	

2.4	Размер объекта различения		+			
2.5	Работа с оптическими приборами	+				
2.6	Наблюдение за экранами ВДТ			+		
2.7	Нагрузка на слуховой анализатор	+				
2.8	Нагрузка на голосовой аппарат	+				
3. Эмоциональные нагрузки						
3.1	Степень ответственности	+				
3.2	Степень риска для собственной жизни				+	
3.3	Степень ответственности за безопасность других лиц				+	
4. Монотонность труда						
4.1	Число элементов повторяющихся операций		+			
4.2	Продолжительность повторяющихся операций	+				
4.3	Время активных действий		+			
4.4	Монотонность произв.обстановки		+			
5. Режим работы						
5.1	Продолжительность рабочего дня			+		
5.2	Сменность работы		+			
5.3	Наличие регламентированных перерывов	+				
Количество показателей в каждом классе		7	10	2	3	0
Общая оценка напряженности труда			+			

Оценка напряженности труда основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучались путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня, в течение двух недель. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов, создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). Все факторы трудового процесса имеют качественную или количественную выраженность и сгруппированы по видам нагрузок: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные, монотонные, режимные нагрузки.

Общая оценка напряженности трудового процесса: напряженность труда средней степени - класс 2 (допустимый).

Рекомендации по распорядку рабочего дня:

Во время регламентированных перерывов с целью снижения нервно-эмоционального напряжения, утомления зрительного анализатора, целесообразно выполнять комплексы специальных упражнений в соответствии с СанПиН 2.2.2.542-96. "Гигиенические требования к

видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы".

Обеспечение микроклимата

Для обеспечения надлежащего микроклимата аудитор ПК руководствуется СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

Работа персонала обслуживающего вычислительную технику, относится к категории 1а, так как она производится сидя и не требует физического напряжения. Расход энергии составляет 120 Ккал/час.

Умственный труд характеризуется напряжением, и поэтому для обеспечения высокой работоспособности необходимо поддерживать оптимальные показатели микроклимата. Следовательно, в помещении, оснащённом средствами вычислительной техники, должны поддерживаться оптимальные значения температуры, скорости движения воздуха и относительной влажности воздуха, которые указаны в таблице:

Таблица 4.2.

Категория работ	Период года	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость воздуха, м/с
Легкая 1а	Теплый	23 ÷ 25	40-60	0.1
Легкая 1а	Холодный	22 ÷ 24	40-60	0.1

Скорость движения воздуха должна быть не более 0,1 м/с. Температура стен не должна отличаться от температуры воздуха в помещении более чем на 2 С0. Для повышения влажности воздуха следует применять увлажнители воздуха, заправляемые ежедневно дистиллированной или прокипяченной питьевой водой.

Уровни положительных и отрицательных аэроионов в воздухе помещений с ВДТ и ПЭВМ, должны соответствовать нормам, приведенным в таблице:

Таблица .

Уровень ионизации	Число ионов в 1 см куб. воздуха	
	p+	p-
Оптимальный	1500-3000	3000-5000

Содержание вредных химических веществ в воздухе производственных помещений не должно превышать “предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест”.

В помещениях необходимо проводить влажную уборку и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

Освещение рабочих мест

Освещение играет важную роль в увеличении работоспособности человека. Рациональное освещение должно обеспечивать не только необходимый и достаточный для зрения свет, но также равномерность и постоянство светового потока.

Естественное освещение должно осуществляться через светопроемы, ориентированные преимущественно на север и северо-восток и обеспечивать коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,5 % на остальной территории.

Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы были ориентированы боковой стороной к световым проемам, что бы естественный свет падал преимущественно слева.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк.

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации персональных компьютеров должно осуществляться системой общего равномерного освещения. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300 - 500 лк. Допускается установка светильников местного освещения для подсветки документов. Местное освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана более 300 лк. Светильники местного освещения должны иметь непросвечивающий отражатель с защитным углом не менее 40 градусов.

Рекомендуем газоразрядные типы светильников «Промышленные светильники РСП, ГСП, ЖСП 71» для освещения производственных помещений (высокочастотные 250-400 Гц), т.к. они создают меньший коэффициент пульсации.

Общее освещение следует выполнять в виде сплошных или прерывистых линий светильников, расположенных сбоку от рабочих мест, параллельно линии зрения пользователя при рядном расположении ЭВМ.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Основные нормативные показатели, характеризующие требования к освещению приведены ниже.

Коэффициент естественной освещенности (КЕО) на остальной территории ниже 1,5 %

Освещенность в зоне расположения рабочего документа для пользователей персональных компьютеров 300 - 500 лк

Освещенность экрана монитора при местном освещении не более 200 лк

Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения не более 200 кд/кв.м.

Яркость бликов на экране монитора не более 40 кд/кв.м.

Яркость потолка, при применении системы отраженного освещения не более 200 кд/кв.м.

Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях, предназначенных для размещения рабочих мест пользователей ПК не более 20

Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях не более 40

Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях не более 200 кд/кв.м.

Коэффициент пульсации от установки освещения не более 5 %

Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ВДТ и ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должны превышать 3:1 - 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Рассчитаем количество N светильников типа ЛБ - 80, содержащих по $n = 2$ газоразрядных люминесцентных ламп мощностью 80 Вт, которые необходимо установить в помещении операторской площадью $S = 15 \text{ м}^2$ для обеспечения общего освещения зрительной работы высокой точности III разряда, подразряда «в» при среднем контрасте объекта различения и темном фоне.

Согласно СНиП 2.2.2/2.4.1340-03 «Естественное и искусственное освещение», освещенность $E = 300 \text{ лк}$. Светильник создает световой поток $F = 3040 \text{ лм}$ и имеет коэффициент использования потока $\eta = 0,86$. При расчете

коэффициент запаса и неравномерности освещения принимаем равными соответственно $K_3 = 1,4$; $Z = 1,2$.

Рассчитываем количество газоразрядных люминесцентных светильников ЛБ - 80:

$$N = \frac{E * K_3 * S * Z}{F * \eta * n} = \frac{300 * 1.4 * 15 * 1.2}{3040 * 0.86 * 2} = 1.455 \approx 2шт$$

Таким образом, для достижения нормального освещения в операторской должно быть установлено 2 светильника по 2 лампы. Светильники расположены локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору, и имеют непросвечивающий отражатель с защитным углом более 40 градусов.

Электробезопасность, защита от статического электричества.

Степень электробезопасности помещений, оснащенных персональными компьютерами, определяется на основе ПЭУ (“Правил устройства электроустановок”). Как правило, такие помещения относятся к помещениям с повышенной опасностью поражения электрическим током, поскольку существует условие для прикосновения к металлическому корпусу оборудования.

Для обеспечения безопасности работы обслуживающего персонала и безаварийной работы вычислительных машин в электроустановках 220/380В предусмотрена 5-ти проводная сеть трехфазного тока с глухозаземленной нейтралью. В электроустановках напряжением до 1000В величина сопротивления заземляющего устройства не должна превышать 10 Ом.

Воздействие статического электричества на организм человека может проявляться в форме малого тока, длительно протекающего через тело, кратковременных электрических разрядов, а так же электрического поля, в зоне воздействия которого находится человек.

Действие статического электричества смертельной опасности не представляет, но все же, оно неблагоприятно отражается на здоровье человека (особенно на нервной системе). Неприятные ощущения, вызываемые статическим электричеством, являются фактором неврастенического синдрома, головной боли, плохого сна. В итоге это сказывается на работоспособности и здоровье оператора ПК.

Пожарная безопасность

Требования пожарной безопасности регламентируются СНИП 2.01.02.85 “Противопожарные нормы”, а так же ППБ 01-93 “Правила пожарной безопасности в Российской Федерации”. В соответствии с НПБ-105-03 “Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной опасности”, предприятие относится к категории В, т.к. в наличии имеются горючие и твердые горючие материалы.

Противопожарная защита - это комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей, на предотвращение пожара, ограничение его распространения, а также на создание условий для успешного тушения пожара.

Источниками зажигания в ВЦ могут быть электронные схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

К средствам пожаротушения, предназначенных для локализации небольших загораний, относятся пожарные стволы, внутренние пожарные водопроводы, огнетушители и т.п.

В производственных помещениях ВЦ применяются главным образом огнетушители ОП-5.

Нельзя использовать воду для тушения пожара при включенной общей системе электропитания помещения. В здании должна быть предусмотрена внутренняя пожарная водопроводная сеть. Внутренняя сеть подключается к внешней пожарной сети, оборудованной гидрантами, расположенными на расстоянии не более 5 м. от стен здания, 150 м друг от друга и 2,5 м от края проезжей части.

Для обнаружения начальной стадии загорания и оповещения службы пожарной охраны используют системы автоматической пожарной сигнализации (АПС). В соответствии с “Типовыми правилами пожарной безопасности для промышленных предприятий” залы ЭВМ необходимо оборудовать дымовыми пожарными извещателями. В этих помещениях в начале пожара при горении различных пластмассовых материалов и бумажных изделий может выделяться значительное количество дыма и мало теплоты.

Охрана окружающей среды

На предприятиях пищевой промышленности большое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды. Деятельность предприятий отрасли сопровождается нормированием качества окружающей среды, то есть установлением нормативов. Предельно допустимых воздействий на окружающую природную среду.

Мероприятия по охране окружающей среды, проводимые на предприятиях пищевой промышленности - совершенствование производства:

использование выбросов для других технологических процессов и производств;

устройство местных отсосов или местной вентиляции;

очистка и фильтрация технологических выбросов;

Нормативы обеспечивают экологическую безопасность населения, сохранение генетического фонда и рациональное использование и воспроизводство природных условий, устойчивого развития хозяйственной деятельности.

В основе нормирования качества окружающей среды лежат три показателя:

- . Медицинский
- . Технологический
- . Научно-технический

Нормативы качества окружающей среды:

- . Санитарно-гигиенические
- . Экологические
- . Вспомогательные

Санитарно-гигиенические нормативы: ПДК вредных веществ, ПДК вредных физических воздействий, биологических воздействий, ПДУ радиации, нормативы санитарно-защитных зон.

Экологические нормативы: нормативы выбросов и сбросов, нормативы шума, нормативы биологических загрязнений, нормативы радиации, строительные и градостроительные правила.

Очистка выбросов на предприятии, попадающих в атмосферу:

В сухих пылеуловителях взвешенные частицы отделяются от воздушного потока за счет сил тяжести, инерции или центробежных сил. По конструкции это пылесадительные камеры, циклоны (например, цилиндрические и конические, групповые и батарейные), ротационные, вихревые, радиальные и жалюзийные пылеуловители.

Более эффективными пылеуловителями первого вида являются различные инерционные аппараты, в которых пылевой поток резко меняет направление своего движения, что способствует выпадению частиц пыли.

Для эффективной очистки воздуха (газа) от пыли широко применяются различного типа фильтры - аппараты, действие которых основано на фильтровании запыленных газов через пористые перегородки: ткани, волокнистые материалы, насыпные зернистые слои.

Наиболее совершенными и универсальными аппаратами для очистки воздуха от взвешенных частиц являются электрические фильтры. В основе их работы лежит осаждение взвешенных частиц под действием электрических сил. Электрофильтр представляет собой аппарат, в котором размещены коронирующие и осадительные электроды. Осадительные электроды заземлены, а к коронирующим подводится выпрямленный электрический ток высокого напряжения от преобразовательной подстанции.

Для очистки выбросов от газообразных примесей применяют методы абсорбции (мокрые сксумберы Вентури, центробежные сксумберы, газовые промыватели НПИ и др.), адсорбции, каталитического или термического дожигания.

Каталитический метод основан на превращении вредных компонентов промышленных выбросов в вещества безвредные или менее вредные за счет химических реакций взаимодействия удаляемых веществ с одним из компонентов, присутствующих в очищаемом газе, или со специально добавляемым в смесь веществом на твердых катализаторах. В качестве катализаторов обычно используются платина и металлы платинового ряда, оксиды меди и марганца, марганцевая руда и др., выполненные в виде шаров, гранул, колец или проволоки, свитой в спираль.

Экономия основного сырья и топлива:

Основными отходами ликероводочного производства являются жом мелассы, отработанный уголь. Жом мелассы является превосходным кормом для скота и с успехом применяются в сельском хозяйстве. Отработанный уголь из фильтров утилизируется на самом заводе; он отводится по тсумопроводам в сборники, очищается от примесей и используется на технологические нужды производства.

Сточные воды завода могут быть загрязнены моющими дезинфицирующими средствами, которые используются при мытье посуды и дезинфекции. Для снижения содержания дезинфицирующих средств в сточных водах предприятия уменьшают их концентрацию в моющих и дезинфицирующих растворах, повышают их температуру и скорость их протекания при мойке и дезинфекции. Очистку сточных вод производит городская служба. На предприятии имеется специальная лаборатория по анализу сточных вод, в задачи которой входит контроль за содержанием вредных веществ в сточных водах предприятия.

Условия выпуска сточных вод в водоемы:

Очищенные сточные воды предприятия сбрасываются в приемник - непроточный водоем или водоток. Для этого смесь бытовых и производственных сточных вод пропускается через единые очистные сооружения. В связи с тем, что в промышленных стоках содержатся специфические загрязнения и компоненты, их сброс регламентирован «Правилами приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов».

ГРАЖДАНСКАЯ ЗАЩИТА

Обучение населения защите от воздействия оружия массового поражения и других средств нападения противника — одна из основных задач Гражданской обороны Узбекистана. Оно организуется и проводится на основании указаний старших начальников ГО и их штабов, а также указаний и решений местных партийных и советских органов по вопросам ГО.

Обучение по ГО является всеобщим для всех граждан Узбекистана. Сегодняшние события в Косово еще раз доказывают, то что никто в наше время не застрахован от нападения. Поэтому вопрос ОБУЧЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ актуален и по сей день. Ответственность за обучение руководящего состава ГО, рабочих и служащих по ГО на объекте, а также населения, проживающего в ведомственном жилом секторе, возлагается на начальника ГО объекта. Через штаб ГО объекта он организует, обеспечивает и руководит проведением учебных мероприятий, осуществляет постоянный контроль за своевременным и качественным проведением занятий и учений.

На объекте в соответствии с функциональными обязанностями по гражданской обороне рабочие и служащие условно подразделяются на следующие категории обучаемых: руководящий состав гражданской обороны; формирования; рабочие и служащие; население, не занятое в сферах производства и обслуживания, проживающее в ведомственном жилом секторе.

Сегодня мир обладает новейшими технологиями в области связи, вычислительной и бытовой техники. Человечество радуется достижениям науки и техники, однако не надо забывать что и военная промышленность не стоит на месте. Кроме того от того, что у каждого пятого человека сейчас дома компьютер и у каждого второго телефон , люди не стали добрее.

Алчность, стремление к власти - это то чувство, которое заставляет людей начинать войну, и этого не избежать никогда. Ежедневно где-либо в мире идет перестрелка и гибнут люди, и когда-нибудь это “где-то” может быть и у нас. Не стоит думать, что мы свое перетерпели и нас это больше не коснется, надо быть готовым ко всему. А потому обучение населения по гражданской обороне должно проводиться во всех учебных заведениях.

Гражданская оборона (ГО) представляет собой систему общегосударственных оборонных мероприятий, осуществляемых с целью защиты населения и народного хозяйства в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, повышения устойчивости функционирования объектов народного хозяйства, а также проведения спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий (катастроф) и в очагах поражения.

Для организации работ по ликвидации последствий стихийных, бедствий, аварий (катастроф), обеспечения постоянной готовности органов управления и сил для ведения этих работ, а также для осуществления контроля за разработкой и реализацией мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций в мирное время создаются Государственная комиссия по чрезвычайным ситуациям. Они работают под руководством соответствующих органов, вышестоящих КЧС, а также правительственных (государственных) комиссий, создаваемых для расследования причин и ликвидации последствий особо крупных аварий (катастроф) или стихийных бедствий.

Работа КЧС организуется во взаимодействии с органами ГО, МВД, СНБ, военного командования и организациями государственного надзора и контроля. При них создается постоянный рабочий орган на базе штабов и служб ГО.

Решения КЧС во время чрезвычайных ситуаций являются обязательными для выполнения всеми организациями и предприятиями, расположенными на соответствующей территории.

Организационная структура ГО РУЗ определяется общегосударственным и политико-административным устройством, возможным характером чрезвычайных ситуаций, возникающих в мирное и военное время, и задачами, возложенными; на нее.

Вся практическая деятельность ГО в республиках, краях, городах, районах и на объектах народного хозяйства осуществляется под руководством исполкомов Советов народных депутатов, а также органов военного управления. Непосредственное руководство ГО в союзных и автономных республиках, краях, областях, городах, городских и сельских районах осуществляется председателями Советов народных депутатов, которые являются начальниками ГО.

ГО организуется по территориально-производственному принципу.

Территориальный принцип организации означает, что независимо от ведомственной принадлежности ГО объектов народного хозяйства организационно входит в структуру ГО соответствующих республик, краев, областей, городов, районов, на территории которых они расположены.

Производственный принцип организации заключается в том, что ГО объектов народного хозяйства организационно входит также в структуру ГО соответствующих министерств, ведомств, руководители которых несут полную ответственность за состояние ГО в этих учреждениях.

ГО опирается на материальные и людские ресурсы всей страны.

Организация ГО предусматривает сочетание централизованного и децентрализованного управления силами и средствами.

ГО в РУз является не только частью системы общегосударственных оборонных мероприятий, но и всенародным делом. Каждый советский гражданин обязан активно участвовать в проведении мероприятий ГО.

Меняются политические устройства государств, социально-экономические условия, технологии производств и системы оружия, соответственно им и военные доктрины.

ПРЕЖДЕ ВСЕГО ЭТО ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ОПАСНОСТИ. Несмотря на принимаемые Меры, вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в России остается высокой. Обстановка, складывающаяся во многих регионах, сегодня сложная. Растет ущерб от чрезвычайных ситуаций. Остаются высокими санитарные и безвозвратные потери среди людей. Наносится вред окружающей природной среде. Например, только от наводнений в Якутии пострадал каждый второй житель, в Великом Устюге вообще не было человека, которому бы стихия не принесла беды.

Несмотря на то, что Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций довольно молодая, уже назрела необходимость ее совершенствования. Так сложилось, что МЧС РУз руководит МЧС, выполняющей функции по защите населения и территорий от природно-техногенных опасностей в мирное время, и гражданской обороной, обеспечивающей защиту населения в военное время. А как показывает опыт, риски мирного и военного времени в значительной степени схожи, методы защиты населения почти одинаковы. Это сходство наводит на мысль о целесообразности и возможности решения задач мирного и военного времени в рамках одной системы.

Поэтому в перспективе представляется необходимым сформировать унифицированную, на единых принципах построенную систему,

способную решать весь комплекс задач по противодействию чрезвычайным ситуациям в мирное и военное время. Такую систему можно было бы назвать системой гражданской защиты (СГЗ). Она могла бы заниматься предупреждением и ликвидацией ЧС природного и техногенного характера, а также успешно действовать в период опасностей, появляющихся при возникновении военных конфликтов и в ходе военных действий.

На этом пути придется преодолеть определенные трудности. Например, вопросы ГО являются предметом федерального ведения, а защита населения от чрезвычайных ситуаций в мирное время — совместного ведения Российской Федерации и ее субъектов. Опираясь на одни и те же органы управления, силы и организации, ГО и СЧС имеют пока различную правовую базу.

Назрела необходимость более активного влияния государства на управление рисками. Для этого разрабатываются принципиально новые положения, соответствующие международным стандартам, где главная роль принадлежит предупреждению чрезвычайных ситуаций, снижению рисков их возникновения. Образно говоря, аварию надо не ждать, а предупреждать. Вот почему так активно разрабатывается проект основ государственной политики в области управления рисками.

В последние годы в ряде зарубежных стран (ФРГ, США, Франция и др.) в связи с изменившейся военно-политической обстановкой происходит трансформация взглядов на роль гражданской обороны и порядок ее ведения.

Так, новая политика США определяет, что силы и средства гражданской обороны должны готовиться не столько к действиям в условиях ядерной войны, сколько уметь эффективно решать задачи, возникающие в мирное время, уделяя при этом особое внимание мобилизационному планированию.

Коренные изменения в характере военных конфликтов, средствах вооружения, социально-экономической обстановке требуют нового, более обстоятельного и всеобъемлющего отношения к защитным мероприятиям.

Гражданская оборона XXI века будет существенно отличаться от современной.

Во-первых, должен измениться ее статус: утрачивая былое стратегическое значение и сугубо военно-оборонную сущность, ГО приобретает большую социальную направленность; основной целевой установкой становится не столько участие в достижении военного стратегического успеха, сколько сохранение жизни человека и среды его обитания. В силу этого Гражданская оборона, видимо, постепенно отойдет от военной организации и приобретет самостоятельность.

Во-вторых, настает время постепенно отказываться от военных элементов в ее организации, в том числе и от услуг военнослужащих. Это, в частности, согласуется и с одним из направлений военной реформы России. Но делать это надо с большой осторожностью, т.к. части и соединения ГО — это ее самое организованное и боеготовое ядро.

В-третьих, ГО в XXI веке будет становиться все более значимой структурой для общества не только в военное, но и в мирное время. Активное участие ее сил и средств в ликвидации любых чрезвычайных ситуаций станет необходимым, как, скажем, кислород для человека. Актуальным и современным станет лозунг: "Все, что делается для укрепления гражданской обороны, полезно народному хозяйству и необходимо человеку".

В-четвертых, она должна стать менее затратной для государства, чем раньше. В XXI веке надо менять принципы защиты населения. Например, защитные сооружения создавать не за счет их специального строительства в

мирное время, как это было ранее, а накапливать путем освоения подземного пространства городов, приспособления для этих целей подвальных и других заглубленных сооружений.

Вызывает сомнение и целесообразность массовой эвакуации населения из крупных городов. На наш взгляд, возможна только частичная эвакуация (отселение) населения из прогнозируемых зон поражения и заражения, когда другие способы защиты невозможны. Массовая эвакуация будет рассматриваться как исключительный вариант.

Видимо, отпадет необходимость и накапливать, хранить средства индивидуальной защиты для всего населения страны. Они потребуются в первую очередь для личного состава формирований, участвующих в спасательных и других неотложных работах, а также персоналу радиационно- и химически опасных объектов и населению, проживающему в зонах вероятного заражения (загрязнения).

Исходя из этого придется пересмотреть стратегию подготовки и ведения гражданской обороны, что, естественно, повлечет изменения в системе финансирования. Она, конечно, будет более гибкой, рациональной и рачительной. Развитие ГО является всенародной, служит интересам всех граждан, значит и в финансировании ее должны участвовать все органы власти, коммерческие структуры, а не только федеральное правительство.

В-пятых, значительно повышается роль и значимость мобилизационной готовности гражданской обороны. При угрозе применения ядерного оружия мероприятия по защите населения должны осуществляться повсеместно, на территории всей страны, в массовом порядке, с привлечением всех людских и материальных ресурсов.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
СМЕТА РАСХОДОВ НА АВТОМАТИЗАЦИЮ

В таблице оценена полная стоимость нижнего уровня.

Таблица 1. Общая стоимость приборной конфигурации нижнего уровня

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

В таблице 2. Представлена стоимость верхнего и среднего уровней.

Таблица 2.1. Общая стоимость среднего и верхнего уровней

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

Продолжение (Таблица 2.1)

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

DC-UPS 6 А			
Модуль батареи для DC-UPS 6 А на 12 Ач	130	1	130
Коммуникационный процессор Industrial Ethernet CP 343-1 Lean 10/100Мбит/с, TCP+UDP, RJ-45	620	1	620
DIN-рейка длиной 830 мм	42,9	1	42,9
Пакет программного обеспечения STEP 7 v. 5.4	1631	1	1631
SCADA-система SIMATIC WinCC v. 6.2 RunTime на 128 переменных	2115	1	2115
Промышленный компьютер 19" стоечного исполнения SIMATIC Rack PC 547B: <ul style="list-style-type: none"> - процессор – Core 2 Duo E6600(2.4 ГГц); - ОЗУ – DDR SDRAM Dual channel 1024 Мб; - жесткий диск – 250 Гб serial ATA; - DVD/CD-RW – 16/48-скоростной; - встроенный Ethernet 10/100 Мбит/с (RJ 45); - флорру дисковод. 	1587	1	1587
Монитор 19" Fujitsu-Siemens SCENICVIEW P19-3	270	1	270
USB клавиатура	69	1	110
USB мышь	30	1	30
Источник бесперебойного питания IPPON Smart Power Pro 1400	70	1	70
Операционная система Microsoft Windows XP Professional SP2	160	1	160
Черно-белый лазерный принтер HP LaserJet 1200	150	1	150
ИТОГО по среднему и верхнему уровню:	9345,6 €		

Итого получаем, что общая стоимость составляет **27301,2 €** или **43010783,2 сум** по курсу ЦБ РУз от 26.05.16.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была разработана автоматизированная система управления процессом атмосферной перегонки нефти.

Были разработаны алгоритмы управления процессом атмосферной перегонки нефти, часть управляющей программы в среде программирования MATLAB/

В расчетной части произведена настройка контура регулирования температуры в верху колонны отбензинивания, с результатами: вид переходного процесса - апериодический; время переходного процесса 7,39 с; запас устойчивости по фазе 64,7°.

Внедрение АСУ процессом атмосферной перегонки нефти позволит:

- расширить функции автоматического и автоматизированного контроля и управления;

- повысить надежность функционирования системы противоаварийной защиты;

- повысить качество управления технологическим процессом;

- сократить количество и время локализации аварийных ситуаций и отказов оборудования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федотов А.В. Автоматизация управления в производственных системах: Учебное пособие. - Омск: ОмГТУ, 2001. - 368 с.
2. Датчики давления и расхода. «VEGA». Каталог 2005.
3. «Samson»: Регулирующие клапаны для технологических процессов. Клапаны серии 230, 240. Том 1, 2004.
4. Гартман Т.Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. М.ИКЦ «Академкнига», 2006 – 416 с.
5. Полоцкий Л.М., Лапшенков Г.И. Автоматизация химических производств. - М.: Химия, 1982.- 295 с.
6. Дудников Е.Г. Автоматическое управление в химической промышленности. - М.: Химия, 1987.- 368 с.
7. Кафаров В. В, Дорохов. И. Н. Системный анализ процессов химической технологии – М.: Наука, 1976. – 500с.
8. Конспект лекций по курсу «Автоматизация технологических процессов», ТХТИ, 2014 г. Составитель: Бобоёров Р.О.
9. Л.М. Лапшенков, Г.И. Полоцкий. Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации
10. . Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учеб. для вузов/А.М.Корытин, Н.К.Петров, С.Н.Радимов, Н.К.Шапарев.-2-е изд.,перераб. и доп.-М.:Энергоатомиздат, 1988.-432с.: ил.

Литература:

1. Технология переработки нефти. В 2-х частях. Часть первая. Первичная переработка нефти / Под. ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина. –М.: Химия, Колос С, 2006. — 400 с.
2. «Проектирование систем автоматизации технологических процессов, Справочное пособие» под ред. А.С Ключева, Москва, 2-е издание, Энергоатомиздат,1989.
3. Мухамедханов У. Т., Муминов Р. Р. Автоматизация регулирования основных параметров процесса ректификационной колонны // Молодой ученый. — 2015. — №7. — С. 180-182.