

Реферат

Курсовой проект по дисциплине: «Автоматизация технологических процессов и производств», на тему: «Автоматизация СТХУ».

Данная установка относится к управлению НГДУ «Джалильнефть» при ОАО «ТатНефть».

Ключевые слова, используемые в данном курсовом проекте:

- АРМ – автоматизированное рабочее место;
- АСУТП – автоматизированные системы управления технологическими процессами;
- ГО – горизонтальные отстойники;
- Е – емкость буферная;
- Н – насос;
- НГДУ – нефтегазодобывающее управление;
- О – отстойник;
- РВС – резервуар вертикальный стальной;
- СТХУ- Сулеевская термохимическая установка;
- Т – теплообменник;
- ЦДНГ - цех добычи нефти и газа;
- ШО – шаровые отстойники;
- ЭГ- электродегидратор;

Данная работа актуальна, поэтому создание системы управления технологическим процессом подготовки высокосернистой нефти необходима с полной её автоматизацией, так как процессы, протекающие в данной установке, различны, сложны.

Курсовой проект содержит: расчётно-пояснительную записку, состоящую из введения, технологической, технической, расчётной, проектной и графической части; чертёж схемы автоматизации установки приложение 1,2 (А1).

					КР 220301 38-62-49	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

2. Введение

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) — это комплекс программных и технических средств, предназначенных для создания систем автоматизации управления технологическим оборудованием и производственными процессами на предприятиях (автоматизация производства). АСУ ТП – комплексное решение, обеспечивающее автоматизацию основных технологических операций на производстве в целом или каком-то его участке, выпускающем относительно законченный продукт (промышленная автоматизация). АСУ ТП может состоять из отдельных систем автоматического управления (САУ) и комплексных устройств, объединенных единым решением для автоматизации технологических процессов с целью обеспечения максимальной эффективности решения производственных задач.

Обычно структура АСУ ТП представлена единой системой операторского управления технологическим процессом, куда входят один или нескольких пультов управления; средства сбора, передачи, обработки и архивирования информации о ходе производственного процесса; типовое оборудование: датчики, контроллеры и другие средства автоматизации. Для информационной связи всех подсистем используются промышленные сети. Режим и качество технологических процессов, состояние механизмов и машин контролируется средствами автоматизации, осуществляется постоянная диагностика АСУ ТП.

Разработка и внедрение систем АСУ ТП состоят из цепи взаимосвязанных процессов, включающих в себя проектирование АСУ ТП, программное обеспечение, программирование контроллеров, диагностирование АСУ ТП, диспетчеризацию.

Автоматизация производственного процесса – это применение методов и средств автоматики для превращения неавтоматических процессов в автоматические.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Автоматизация дает возможность получить более высокую производительность, повышают социальную эффективность труда.

Автоматизация не только освобождает или разгружает человека, но и обеспечивает работу производства с такой скоростью, точностью, надежностью и экономичностью, которые человек своим непосредственным трудом обеспечить не может.

Процесс создания АСУ – это последовательное и постепенное внедрение более современных, научно-обоснованных методов управления и средств вычислительной техники с целью увеличения эффективности производства и производительности труда. АСУ при минимальных затратах ручного труда должна обеспечить: обработку и анализ информации о состоянии объекта управления, выработку управляющих воздействий, обмен информацией как внутри системы, так и между другими системами одинакового и иных уровней.

Залог успешного функционирования любой АСУ – подготовленность персонала к выполнению его обязанностей и в новых условиях, глубокое знание им технического, математического, информационного аспектов АСУ, их практического воплощения в конкретной системе.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

3. Технологическая часть

Термохимическая установка подготовки высокосернистой нефти (СТХУ) предназначена для подготовки (обезвоживания и глубокого обессоливания) высокосернистой нефти с содержанием сероводорода-300 ppM (млн.-1), серы -3,5%, добываемой цехами добычи №№1,2,3,4 НГДУ «Джалильнефть» с Сулеевской площади Ромашкинского месторождения.

Производительность установки составляет – 700000 тн/год.

В состав установки входят:

- блок предварительного сброса пластовой воды, состоящий из 3-х горизонтальных отстойников объемом 200 м3 и PBC -5000 .
- блок подготовки сточной воды, который включает в себя ГО-200 – 2 шт., ШО-600 – 1шт.,
- площадка насосных агрегатов для перекачки сырой нефти, готовой нефти, сточной воды;
- блок с горизонтальными отстойниками ГО-200 в количестве 4 шт. и электродегидраторами ЭГ-160 и ЭГ-200, ЭГ-1 и ЭГ-2 в количестве 4 шт., предназначенных для обезвоживания и обессоливания нефти.;
- блок теплообменников типа «труба в трубе» - 10шт.; три блока пластинчатых ТО Т1/1-3; Т3/1,2, Т2/1-3.
- блок сбора и хранения товарной нефти, включающей шаровой отстойник ШО-600 –2 шт.;
- резервуары вертикальные стальные PBC-2000 предназначенные для смешения готовой высокосернистой нефти УПВСН и СТХУ – 2 шт.;
- резервуары вертикальные стальные PBC-2000, предназначенные для подготовки сточной воды СТХУ – 2шт;
- блок сепараторов С-1,С-2 для улучшения степени сепарации сырья поступающей с ДНС-10с и снижения содержания сероводорода в готовой нефти СТХУ;
- факельное хозяйство для сжигания избыточного газа СТХУ на момент отсутствия приема в систему газосбора КС-11;

					КР 220301 38-62-49	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- блок осушителей О-7с,8с для приема уловленной нефти и с ППК СТХУ;
- внутривысотные технологические трубопроводы;
- канализационная сеть;
- электроснабжение и телефонная сеть;
- производственный и административно-бытовые здания;

3.1. Схема движения нефти

Отсепарированная нефть с ДНС-10с (обводненность 70%вес.) с давлением 0,4 МПа (за счет перепада высот между площадками ДНС-10с и СТХУ) и температурой $t = 0-12^{\circ} \text{C}$ поступает в отстойники предварительного сброса ОПС-1,2, где происходит обезвоживание нефти до остаточной обводненности 2-3% вес. Также сырье с ДНС-10с поступает в РВС-5000 № 9 для сброса основной массы попутной воды. Сырье с содержанием до 1% воды поступает на прием сырьевых насосов Н-4,5.

Пластовая вода из отстойников предварительного сброса ОПС-1,2 через регуляторы межфазного уровня сбрасывается на очистные сооружения. Частично обезвоженная нефть из отстойников ОПС-1,2 насосами Н-4,5 подается в пластинчатые теплообменники Т-1/1-3 «нефть-нефть», Т-2/1-3 «нефть-пар». В теплообменниках Т-1/1-3 частично обезвоженная нефть нагревается за счет тепла обессоленной нефти, поступающей из электродегидраторов ЭГ- 1,2 до температуры $t = 25^{\circ} \text{C}$. Далее частично обезвоженная нефть поступает в теплообменники Т-2/1-3, где нагревается до температуры до $t = 60^{\circ} \text{C}$ за счет тепла насыщенного водяного пара из котельной. Температура нефти на выходе из теплообменников Т-2/1-3 регулируется подачей пара.

Расход пара на технологические нужды в теплообменники Т2/1-3, Т3/1,2 замеряется счетчиком.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Из теплообменников Т-2/1-3 нагретая нефть под давлением 0,5 МПа подается в отстойники О-1,О-2 на ступень глубокого обезвоживания, где содержание воды в нефти снижается до 0,5% вес.

Из отстойников О-1,О-2 обезвоженная нефть поступает на ступень обессоливания в электродегидраторы ЭГ-1,ЭГ-2.

В поток нефти перед электродегидраторами через смеситель СМ-1, подается нагретая пресная вода (5% вес. от нефти) с целью растворения и вывода солей. Нагрев пресной воды осуществляется в пластинчатых теплообменниках Т-3/1,2 насыщенным паром до $t = 50^{\circ} \text{C}$.

Вода пластовая и соленая, через регуляторы межфазного уровня из отстойников О-1, О-2 и электродегидраторов ЭГ-1,ЭГ-2, направляются на ступень предварительного сброса воды (перед отстойниками ОПС-1,2 и РВС-9) с целью использования содержащихся в них тепла и реагента.

Обессоленная нефть с остаточным содержанием воды 0,3% вес. и температурой $t = 55^{\circ} \text{C}$ из электродегидраторов поступает в рекуперативные теплообменники Т-1/1-3, где отдает свое тепло частично обезвоженной нефти и охлаждается до температуры $t = 40^{\circ} \text{C}$.

Давление на ступенях глубокого обезвоживания и обессоливания поддерживается клапаном, установленным на линии обессоленной нефти до теплообменников Т-1/1-3.

При появлении некондиционной нефти после ступени обессоливания поток некондиционной нефти направляется на повторную подготовку – на прием насоса Н-3.

Для контроля содержания пластовой воды и солей на всех стадиях обезвоживания и обессоливания устанавливаются пробоотборники на выходе отстойников О-1,О-2, на выходе электродегидраторов ЭГ-1, ЭГ-2.

Из теплообменников Т-1/1-3 обессоленная нефть направляется на горячую ступень сепарации в сепаратор С-2 для окончательного разгазирования нефти.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Товарная нефть из сепаратора С-2 самотеком поступает в резервуары РВС-1, РВС -2.

В резервуар РВС -1 поступает товарная нефть с Дюсюмовской УПВСН, где происходит ее смешение с товарной нефтью СТХУ. Отстоявшаяся, в технологическом РВС-1, вода сбрасывается в дренажную систему СТХУ.

Из резервуара РВС -1 нефть поступает в буферный резервуар РВС -2, откуда откачивается товарными насосами Н-6,7 на СИКН -224 через СИКН -219. Расход товарной нефти через СИКН -219 регулируется клапаном, установленным на нагнетательном коллекторе насосов Н-6,7.

Ловушечная нефть (подрезка) из резервуаров РВС-1, РВС -2 направляется на прием насоса Н-3 для дальнейшей подготовки на СТХУ.

Отбор газа из сепаратора горячей ступени С-2, а также из сепаратора С-1, производится в газоосушитель.

Газоуравнительные линии товарных резервуаров РВС -1,РВС -2, водяных резервуаров РВС-3, РВС-4 и сырьевого РВС -9 связаны в единую газоуравнительную систему с выходом на установку улавливания легких фракций через конденсатосборник К-1. Газ с УУЛФ откачивается на компрессорную станцию КС-11/20, через газоосушитель и конденсатосборники. При прекращении приема нефти в напорный нефтепровод предусмотрено аварийное хранение товарной нефти в резервуаре РВС -2, в соответствии с требованиями ВНТП 3-85 [1]. Сбор сырой нефти производится на РВС .Сброс жидкости с предохранительных клапанов аппаратов ступеней предварительного сброса и глубокого обезвоживания нефти и сепараторов С-1, С-2 направляется в емкость О-8с. Уловленная нефть с очистных сооружений поступает в емкость О-7с. Газовая фаза из емкости О-8с направляется через факельный сепаратор СФ-1 на сжигание на факел Ф-1.Жидкость из емкости отводится по верхнему уровню в дренажную емкость, откуда откачивается погружными насосами в начало процесса (на прием сырьевых насосов Н-4,5).Опорожнение аппаратов

					КР 220301 38-62-49	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

и трубопроводов перед ремонтом осуществляется в дренажную емкость (объемом 100м³) с периодической откачкой погружными насосами в трубопровод сырой нефти на прием ОПС-1а,2а,3а и РВС . С целью бесперебойной работы насосных агрегатов на приемных трубопроводах насосов Н-3 – Н-7 устанавливаются фильтры сетчатые для защиты насосов от попадания твердых частиц.

3.2. Схема движения пластовой воды.

Дренажная вода из отстойников холодного и горячего отстоя, а также из электродегидраторов через регулирующие клапаны сбрасывается в отстойник ШО-3 (У=600м³), далее проходит ГО 1,4 , (У=200м³ –4шт.), откуда направляется в РВС- 4,3 , где проходит через гидрофобный слой РВС-4 и окончательно очищенная сточная вода с содержанием нефтепродуктов до 50 мг/л поступает в буферный резервуар РВС № 3, откуда сточная вода с содержанием нефтепродуктов до 50 мг/л и ТВЧ до 50 мг/ л насосами ЦНС 180х170 (2шт) откачивается на КНС-2с ЦППД-1. Для защиты трубопроводов от коррозии металла на выходе с РВС-3 на КНС-2с предусмотрена подача ингибитора коррозии.

В данный момент используется ингибитор марки «Гекор -3090» Система автоматики обеспечивает поддержание заданных параметров (уровень, давление, температура, расход и т.п.) в технологии подготовки нефти, сигнализацию с достижением предельных значений контролируемых параметров, а также аварийную, пожарную сигнализацию и блокировки.

3.3. Сброс с предохранительных клапанов

Оборудование и аппараты по очистке сточной воды и нефти снабжены предохранительными пружинными клапанами (ППК) для предохранения от повышения давления выше заданного значения. Направление сброса ППК указано в таблице № 11. Жидкость из этих аппаратов автоматически откачивается на начало процесса.

3.4. Откачка жидкости из аппаратов

Для подготовки аппаратов и трубопроводов установки к ремонту предусмотрена возможность их опорожнения насосами Н-3, Н-9,10. Остатки нефтепродуктов сливаются в подземные емкости ЕК-100, откуда жидкость откачивается погружными насосами на блок предварительного сброса воды.

3.5. Канализация.

Дождевые стоки с площадок по самотечным сетям поступают в емкость производственно-дождевых стоков ЕД=100м³, оборудованную погружными насосами для перекачки стоков в трубопровод поступления сырья с ДНС-10с на СТХУ. Промышленная канализация предназначена для сбора сальниковых утечек насосов, а также аварийных сбросов с технологического оборудования в ЕК-100. Далее промышленные стоки откачиваются погружными насосами на линию приема сырья в ОПС-1а,2а,3а.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

4. Техническая часть

4.1. Иерархическая многоуровневая структура автоматизированной системы контроля и управления

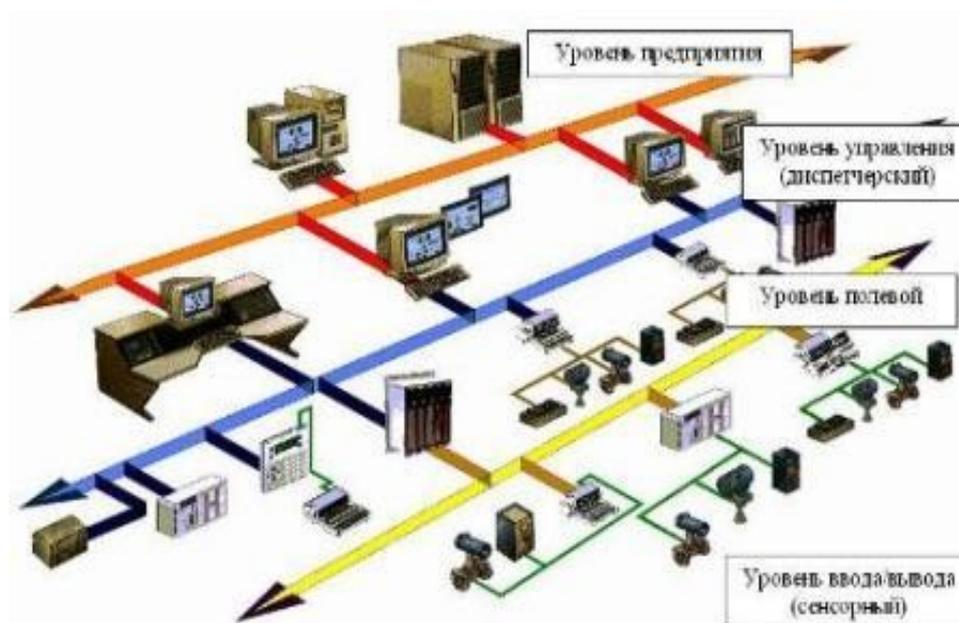


Рис.4.1. Структура комплекса технических средств АСУ ТП

АСУ ТП включают в себя следующие подсистемы, распределенные по уровням управления и контроля:

- Уровень I (нижний) – это уровень датчиков, измерительных преобразователей и исполнительных устройств, которые установлены непосредственно на технологическом оборудовании.
- Уровень II (средний) уровень контроллеров .
- Уровень III (верхний) – диспетчерский пункт (ДП) - включает одну или несколько станций управления, представляющих собой автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера/оператора.

									Лист
									12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат					

4.2. Цели, задачи и выполняемые функции систем автоматизации верхнего и нижнего уровней

Основными целями и задачами любой автоматизированной системы управления технологическими процессами в общем случае являются:

- обеспечение безопасности работы технологического оборудования при заданном режиме;
- сработка сигнализации при отклонении от заданных параметров работы технологического оборудования;
- получение информации о параметрах технологического процесса в режиме реального времени.

Задачами автоматизации технологического процесса являются:

- автоматическое поддержание уровня и давления в технологических аппаратах;
- регулирование расхода водонефтяной эмульсии и промывочной воды;
- подача заданного объема химических реагентов и защита от аварийных режимов.

На нижнем уровне – уровне технологического оборудования – реализуются следующие основные функции:

- сбор и обработка сигналов с датчиков;
- автоматическое регулирование параметров технологического процесса и оборудования;
- программно-логическое управление;
- передача информации на верхний уровень и получение команд и данных с верхнего уровня.

На верхнем уровне – уровне автоматизированных рабочих мест – реализуются следующие функции:

- формирование и отображение оперативной информации о текущих значениях параметров, состоянии оборудования и исполнительных устройств;

					КР 220301 38-62-49	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- предупредительная и предаварийная сигнализация, тренды;
- дистанционное управление технологическим оборудованием и ИУ;
- управление работой контуров регулирования;
- ведение базы данных, архивов нарушений, событий, действий оператора, технологического журнала;

диагностика состояния технических средств и электрических цепей.

4.3. Состав комплекса технических средств АСУТП

Для поддержания работы технологического процессов в СТУ необходимо постоянно отслеживать технологические параметры, такие как уровень, расход, давление, температура. Для этого в используется комплекс технических средств – датчиков, измерительных преобразователей, устройств связи, контроллеров, и технических средств высших уровней. Все показания с приборов нижнего уровня с помощью дистанционной передачи по каналам связи передаются в операторную. Рассмотрим перечень приборов, установленных на технологических объектах СТУ.

Таблица 4.1

Тип	Назначение	Принцип действия
Метран-49	Уровень и межфазный уровень	Предназначен для работы в системах автоматического контроля, регулирования, управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование в унифицированный аналоговый токовый выходной сигнал и/или цифровой сигнал в стандарте протокола HART.
Вега	Уровень	Передает сигнал устройству формирования сигнала для дальнейшей обработки.
Амперметр	Сила тока на	Действия магнитоэлектрического

	электродах	прибора основан на создании крутящего момента, благодаря взаимодействию между полем постоянного магнита и током, который проходит через обмотку рамки. С рамкой соединена стрелка, которая перемещается по шкале. Угол поворота стрелки пропорционален силе тока.
Метран-253	Температура на выходе	Предназначены для измерения температуры жидких и газообразных химически неагрессивных сред, а также агрессивных, не разрушающих материал защитной арматуры во взрывоопасных зонах и помещениях, в которых могут содержаться аммиак, азотоводородная смесь, углекислый или природный газы.
Альбатрос	Взлив	Предназначены для измерения относительного и абсолютного давлений газов, паров и жидкостей; преобразователи давления
РОС 101	Уровень	Датчики-реле предназначены для контроля уровня электропроводных и неэлектропроводных жидкостей, твёрдых сред, зерна и продуктов его размола, а также раздела сред: вода — светлые нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы —

		вода и других жидкостей с резко отличающимися диэлектрическими проницаемостями в стационарных и корабельных условиях.
Датчик ДЗК	Проверка загазованности	предназначены для непрерывного измерения концентрации горючих газов (с калибровкой по метану) или концентрации сероводорода на уровне ПДК (предельная допустимая концентрация) в воздухе рабочей зоны.
Трансформатор тока	межфазный уровень	Первичная обмотка трансформатора тока включается последовательно в цепь с измеряемым переменным током, а во вторичную включаются измерительные приборы. Ток, протекающий по вторичной обмотке трансформатора тока, пропорционален току, протекающему в его первичной обмотке.
ГАММА-8М	управления технологическим оборудованием	обеспечивает дистанционный контроль состояния и выполняет функции управления технологическим оборудованием, устанавливается непосредственно на технологическом объекте.

4.4. Прикладное программное обеспечение для верхнего уровня АСУТП, созданное с помощью SCADA-системы

Состав программных средств САУ СТХУ

ПО САУ СТХУ состоит из:

1. ПО АРМ диспетчера;
2. ПО АРМ оператора;
3. ПО блок автоматики;
4. ПО системы контроля загазованности.

ПО АРМ диспетчера построено на основе операционной системы Windows XP Home Edition SP1 и работающего под её управлением пакета HMI-client FlexView 3.1.1, предоставляющего интерфейс диспетчера.

ПО АРМ оператора построено на основе операционной системы QNX v4.2xx и работающего под её управлением SCADA – пакетом , выполняет заданный проектом алгоритм и прямого интерфейса с оператором не имеет.

SCADA – пакет адаптирован для проекта автоматизации технологических объектов ТХУ и установлен на компьютере АРМ оператора ТХУ. На основе технологических схем разработаны мнемосхемы объектов контроля и управления. В базе данных описаны параметры телеизмерений, телесигнализаций и телеуправления с указанием предупредительных и аварийных уставок, классов тревог.

ПО системы контроля загазованности состоит из ПО датчиков загазованности ДЗК-03, ПО управляющего контроллера МКСА-04, сервисного ПО.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Архитектура FlexView

FlexView устанавливается на клиентские места для работы с SCADA RealFlex.

FlexView - это программное обеспечение отображения информации на интерфейсе компьютера пользователя в операционной системе Windows.

- HMI SCADA для всех серверов
- Консоль оператора
- Отображение информации SCADA
- Контроль за системой
- Подключение к
 - RealFlex 4 Использование FlexServ
 - RealFlex 6
 - FlexWin

Комплект компонентов

FlexView - HMI

FlexBuilder - Показать Builder

FlexGallery - библиотека символов

FlexLanguage - Поддержка нескольких языков.

HMI - интерфейс пользователя с повышенной безопасностью

- Безопасные связи
- Один порт для удобной настройки брандмауэра
- Аппаратный ключ и динамического шифрования
- Вход подключенных пользователей
- Повышенная безопасность
 - Группы
 - Политики для групп
 - Пользователи - назначить группу

					КР 220301 38-62-49	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

- Сложные пароли
- Жизни для паролей

FlexView устанавливается на клиентские места для работы с SCADA RealFlex.

FlexView - это программное обеспечение отображения информации на интерфейсе компьютера пользователя в операционной системе Windows.

- HMI SCADA для всех серверов
- Консоль оператора
- Отображение информации SCADA
- Контроль за системой

HMI - интерфейс пользователя с повышенной безопасностью

- Безопасные связи
- Один порт для удобной настройки брандмауэра
- Аппаратный ключ и динамического шифрования
- Вход подключенных пользователей
- Повышенная безопасность

- Группы
- Политики для групп
- Пользователи - назначить группу
- Сложные пароли
- Жизни для паролей

FlexView Время для RealWin (FVRW300)

FlexView является HMI клиент для сервера RealWin SCADA. Это позволяет пользователю просматривать все живое и исторических данных, а также позволяет управлять процессом для зарегистрированных пользователей. Динамика имеются такие, как веб-ссылки, калибровочные и управления веб-камерой, а также телеметрии редактор для водителей.

					КР 220301 38-62-49	Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

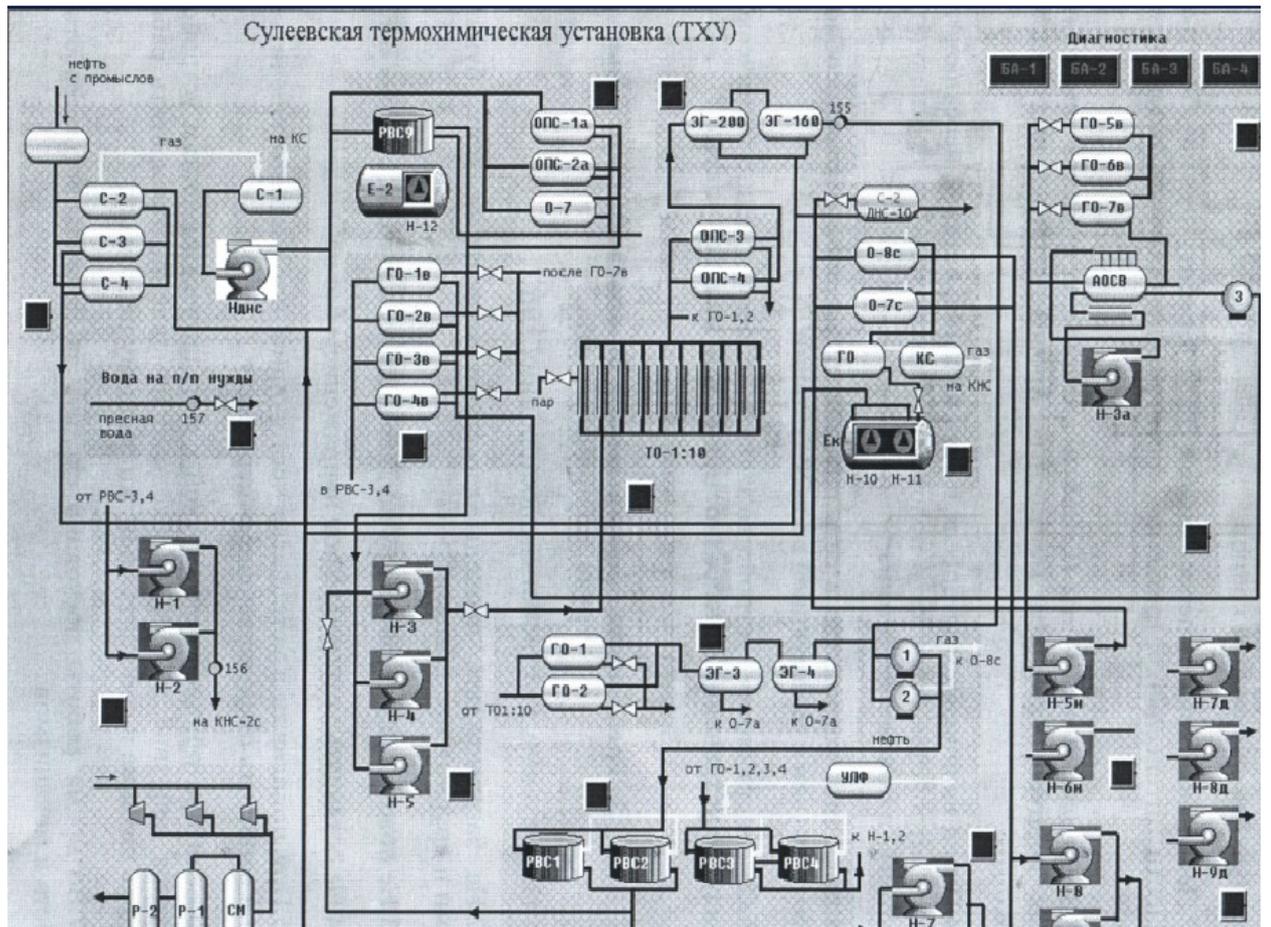
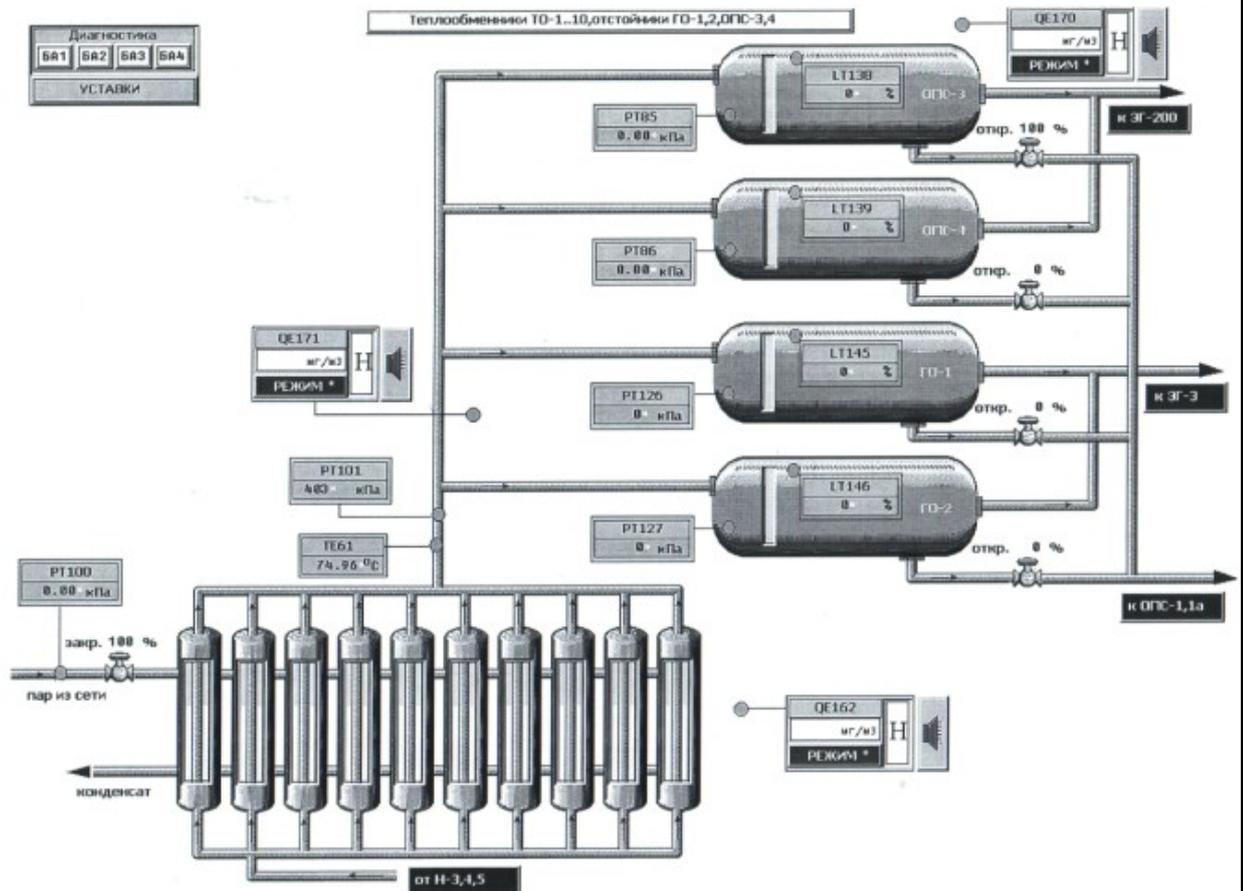


рис. 4.2. Окно визуализации площадки



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

КР 220301 38-62-49

Лист

20

4.7. Объем автоматизации технологических объектов

Автоматизация классифицируется на следующие основные виды: управление, контроль, сигнализация, блокировка, защиты и регулирование.

Управление — это совокупность действий, направленных на поддержание функционирования объекта в соответствии с заданной программой, выполняемых на основе определенной информации о значениях параметров управляемого процесса (приведенное определение термина «управление» имеет в основном технический смысл применительно к изучаемому предмету).

Любой процесс управления в каждый момент времени характеризуется одним или несколькими показателями, которые отражают физическое состояние управляемого объекта (температура, скорость, давление, электрическое напряжение, ток, электромагнитное поле и т. д.). Эти показатели в процессе управления должны изменяться по какому-либо закону или оставаться неизменными при изменении внешних условий и режимов работы управляемого устройства. Такие показатели называются параметрами управляемого процесса.

С точки зрения автоматизации производства управление разделяется на автоматическое и полуавтоматическое.

При автоматическом управлении подача команд на управляемый объект осуществляется от специальных устройств либо по заданной программе, либо на основании информации контролируемых параметров. При полуавтоматическом управлении контроль работы управляемого объекта и подачи команд осуществляется частично оператором. Полуавтоматическое управление может быть местным или дистанционным. При местном управлении аппараты управления и контроля размещаются рядом с объектом, при дистанционном — на любом расстоянии от объекта.

Автоматический контроль — автоматическое получение и обработка информации о значениях контролируемых параметров объекта с целью выявления необходимости управляющего воздействия. Автоматический

					КР 220301 38-62-49	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

контроль можно рассматривать как составную часть автоматического управления, так как для протекания процесса по заданной программе необходимо иметь информацию о значениях контролируемых параметров, с тем чтобы оказывать при необходимости управляющее воздействие. Контроль может быть непрерывным и дискретным. Непрерывный контроль — это контроль, при котором контролируемые параметры постоянно сопоставляются с заданными значениями. Дискретный контроль — это контроль, при котором сопоставление параметров осуществляется периодически. Контроль также классифицируется на местный и дистанционный. Местный контроль — это контроль, при котором наблюдение за состоянием параметров осуществляется непосредственно у объекта, при дистанционном контроле наблюдение за состоянием параметров осуществляется на расстоянии от объекта.

Сигнализация — это преобразование информации о функционировании контролируемого объекта (о значении характерных параметров) в условный сигнал, понятный дежурному или обслуживающему персоналу. Сигнализация обычно разделяется на технологическую и аварийную. Технологическая сигнализация извещает персонал о ходе процесса при возможных допустимых отклонениях контролируемых параметров. Извещение может быть в виде световых сигналов (загорание или мигание ламп, табло и т. д.), а также сочетанием световых и звуковых сигналов. Аварийная сигнализация извещает об отклонениях контролируемых параметров технологического процесса за допустимые пределы и необходимость вмешательства персонала. Аварийное извещение должно отличаться от технологического по своему логическому восприятию. Обычно оно выполняется в виде световых и звуковых сигналов.

Пример технологической и аварийной сигнализации — это функционирование релейной защиты электрической станции. При заданных значениях напряжения и тока постоянно горящее световое табло свидетельствует о нормальном режиме работы высоковольтного

оборудования. При отклонении напряжения и тока электрической сети за допустимые значения срабатывает релейная защита и световое табло начинает мигать в сопровождении звуковых прерывистых сигналов.

Блокировка — это фиксация механизмов, устройств в определенном состоянии в процессе их работы. Блокировка позволяет сохранить механизм, устройство в фиксированном положении после получения внешнего воздействия. Блокировка повышает безопасность обслуживания и надежность работы оборудования, обеспечивает требуемую последовательность включения механизмов, устройств, а также ограничивает перемещение механизмов в пределах рабочей зоны. Примером блокировки может служить устройство высоковольтного выключателя. Механизм блокировки устроен таким образом, что включение выключателя возможно только при закрытой лицевой панели.

Автоматическая защита — это совокупность методов и средств, прекращающих процесс при возникновении отклонений за допустимые значения контролируемых параметров. Так, например, при перегрузках или коротких замыканиях в электрических сетях происходит срабатывание определенного вида защиты (тепловой, максимального тока и т. д.) и автоматическое отключение аварийных участков. В ряде случаев устройства защиты одновременно выполняют функции управления. Например, для повышения уровня бесперебойности электроснабжения защитные устройства с одновременным отключением аварийной цепи автоматически включают резервные цепи.

Автоматическое регулирование — это автоматическое обеспечение заданных значений параметров, определяющих требуемое протекание управляемого процесса в соответствии с установленной программой. Автоматическое регулирование можно рассматривать как составную часть автоматического управления.

Параметры управляемого процесса, подлежащие заданным изменениям или стабилизации, называют регулируемыми параметрами.

Устройство, аппарат или изделие, у которых регулируются один или несколько параметров, называют объектом автоматического регулирования.

Устройство, обеспечивающее автоматическое поддержание заданного значения регулируемого параметра в управляемом объекте или его изменения по определенному закону, называют регулятором.

1. На сепараторе С1, 2, 3, 4;

-контроль регистрация давления на входе (РТ 77/1 , РА 77/1,);

-защита уровня (LT 133/1,LSA 133/1);

-дистанционное измерение расхода нефти (FT 155/1);

2. ОПС-1,2,3,4, 1а,2а:

-измерение давления (РТ 83/1, РА 83/1);

-дистанционное измерение уровня (LT 136/1);

- сигнализация регулирования уровня (LCA 136/1)

3. РВС-1, РВС-5:

-регулирование уровня в емкости (LIRC);

-измерение уровня (LE);

4. На теплообменнике Т/о 1..6:

-измерение температуры на входе (ТЕ);

-контроль регистрация давления на выходе (РТ , РА);

5. ГО 1в, 2в, 3в, 4в :

- измерение давления (РТ , РА);

- преобразование уровня (LS, LY, LCA)

6.Отстойник О -1..4:

- измерение уровня в емкости (LS, LY, LCA)

- измерение давления (РТ , РА);

7.Электродегидратор ЭДГ 1..4:

-измерение уровня в емкости (LCA_L^H , LY, LSA,LCA);

-защита уровня (LS);

-контроль давления (РТ);

					КР 220301 38-62-49	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

-измерение давления (РТ);

8. На насосных агрегатах Н 1-9,1а-6а:

-дистанционное управление насосным агрегатом (включение/выключение) ручное и автоматическое (NS , Н);

-автоматическое включение резервного насоса;

-измерение давления на выкиде насоса (РТ 113/1 - PIR 113/2);

-электрическая защита электропривода насосного агрегата.

-измерение температуры (ТЕ)

9. Шаровой отстойник:

-сигнализация уровня (ЛА)

-измерение уровня (LT)

-измерение давления (РТ)

					КР 220301 38-62-49	Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

5. Экспериментальная часть

5.1. Сущность экспериментального определения

статических и динамических характеристик

объектов регулирования

1. Статической характеристикой элемента, независимо от его конструкции и назначения, называется зависимость выходной величины от входной в равновесных состояниях. Статическую характеристику можно представить в виде таблиц или графически. Определять статическую характеристику можно аналитически (расчетным путем) и экспериментально.

Экспериментальное определение статических характеристик заключается в создании ряда последовательных равновесных состояний объекта при соответствующих выходных и входных величинах. В этом случае орган, управляющий притоком или расходом энергии или материи в объекте, вручную или дистанционно переводят из одного положения, соответствующего равновесному состоянию, в другое. При достижении нового равновесного состояния объекта записывают значения входных и выходных величин по показаниям измерительных приборов. По измеренным входным и выходным величинам можно составить таблицу и построить график статической характеристики и определить коэффициент усиления объекта.

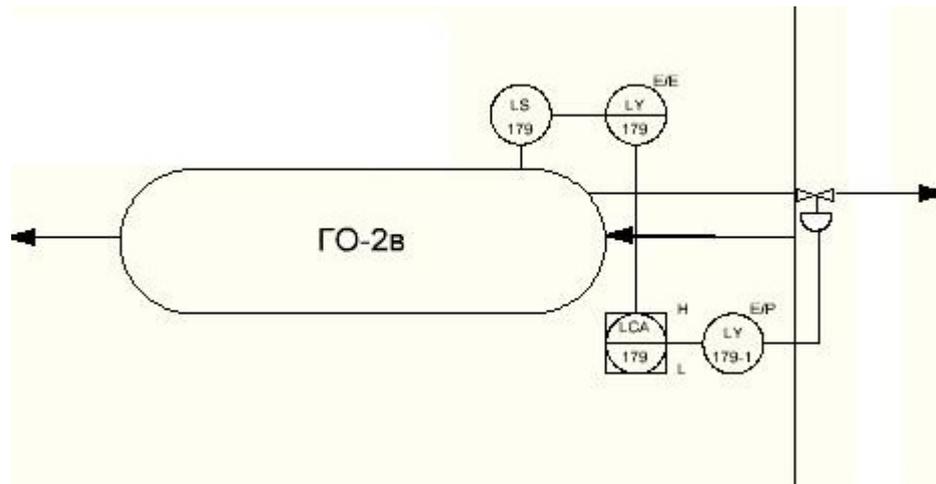
2. Динамической характеристикой элемента называется зависимость изменения во времени выходной величины от входной в переходном режиме при том или ином законе изменения входной величины. Аналитически динамические характеристики выражаются обычно дифференциальными уравнениями, а графически в виде графиков (кривых), где по оси абсцисс отмечают время, а по оси ординат значения выходной величины. Очевидно, что графики динамических характеристик будут различными при разных законах изменения входной величины. Для определения динамических характеристик и сравнимости их друг с другом приняты типовые законы

					КР 220301 38-62-49	Лист
						26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

изменения входных величин, близкие к законам, возможным в реальных условиях работы систем. Часто таким законом является скачкообразное изменение входной величины, при котором выходная величина изменяется мгновенно на какую-либо конечную величину.

5.2. Расчетная часть

Из общей схемы выделили следующую одноконтурную САП



5.3. Определение передаточной функции по кривой разгона

Для оценки динамических свойств объектов регулирования можно воспользоваться временными характеристиками, снятыми с действующих объектов. Такие характеристики можно снимать в тех случаях, когда имеется возможность приложить возмущение и оставить его действовать в течение времени, достаточного для окончания переходного процесса, т.е. пока регулируемая величина не примет постоянного значения у устойчивых объектов или пока не установится постоянная скорость изменения выходной величины у нейтральных объектов.

Часть 1. Дана кривая разгона исследуемого объекта. Определим вид передаточной функции.

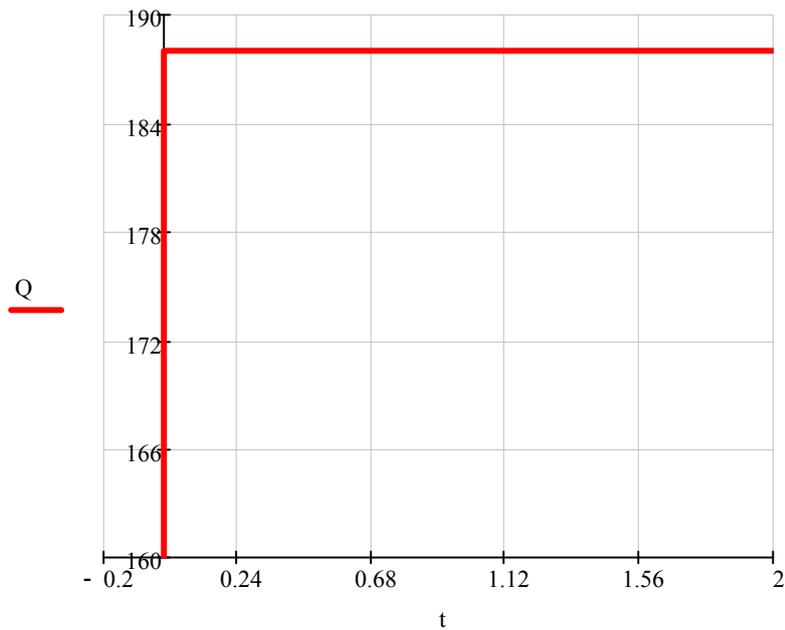


Рис. 5.1. График изменения расхода

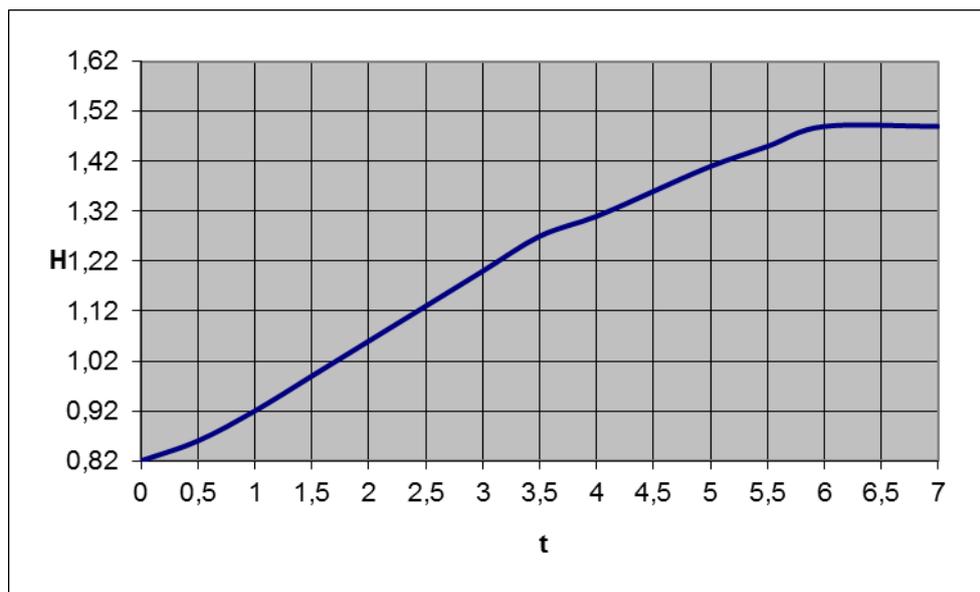


Рис. 5.2. График изменения уровня

Разбиваем ось времени на отрезки с интервалом $\Delta t = 0.5$ исходя из условия того, что на протяжении всего графика функция $H_{\text{вых}}$ в пределах $2\Delta t$ мало отличается от прямой.

Заполним таблицу 5.1. Для этого находим значения $H_{\text{вых}}$ в конце каждого интервала Δt .

$$\Delta H_{\text{вых}}(\infty) = 0.5$$

Таблица 5.1

Нвых	δ	$1-\delta$	Θ
0	0	1	0
0,04	0,059701	0,940299	0,175439
0,1	0,149254	0,850746	0,350877
0,17	0,253731	0,746269	0,526316
0,24	0,358209	0,641791	0,701754
0,31	0,462687	0,537313	0,877193
0,38	0,567164	0,432836	1,052632
0,4	0,597015	0,402985	1,22807
0,49	0,731343	0,268657	1,403509
0,54	0,80597	0,19403	1,578947
0,59	0,880597	0,119403	1,754386
0,63	0,940299	0,059701	1,929825
0,67	1	0	2,105263
		6,19403	

По виду графика определим тип передаточной функции в безразмерном виде:

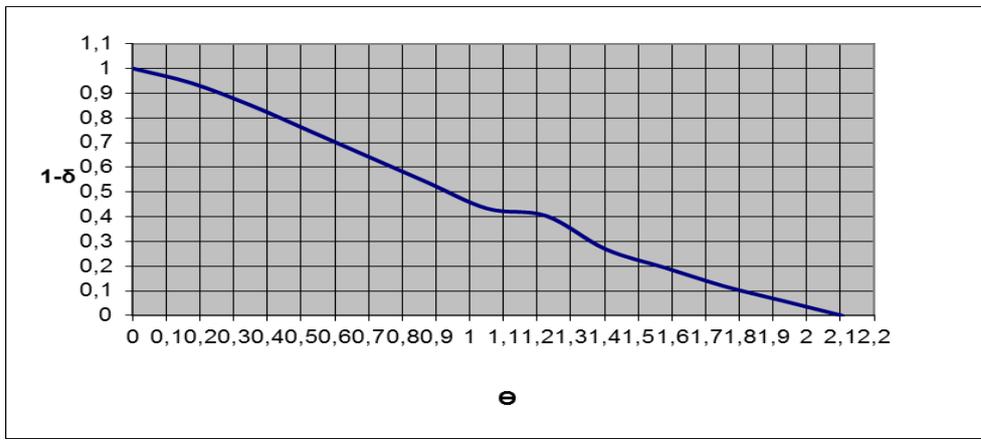
$$W(p) = \frac{1}{a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + 1}$$

Задача состоит в том, чтобы определить неизвестные коэффициенты полиномов числителя и знаменателя. Определим площади F_1 , F_2 , F_3 для нахождения неизвестных коэффициентов.

$$F_1 \approx \Delta t \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(t)]_i - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\} = 0,5(6,23 - 0,5) = 2,865$$

Таким образом, функция приведена к безразмерному виду.

Перестраиваем функцию $1 - \sigma$ в другом масштабе времени (за независимую переменную примем переменную θ).



Заполняем таблицу 5.2 и находим коэффициент F_2 , F_3 .

$1-\delta$	θ	θ	$1-\delta(t)$	$1-\theta$	$1-\delta(t)-1-\theta$	$1-2*\theta+\theta^2/2$	$(1-\sigma)*(1-2*\theta+\theta^2/2)$
1	0	0	1	1	1	1	1
0,940299	0,175439	0,1	0,975	0,9	0,8775	0,805	0,784875
0,850746	0,350877	0,2	0,93	0,8	0,744	0,62	0,5766
0,746269	0,526316	0,3	0,88	0,7	0,616	0,445	0,3916
0,641791	0,701754	0,4	0,822	0,6	0,4932	0,28	0,23016
0,537313	0,877193	0,5	0,761	0,5	0,3805	0,125	0,095125
0,432836	1,052632	0,6	0,702	0,4	0,2808	-0,02	-0,01404
0,402985	1,22807	0,7	0,642	0,3	0,1926	-0,155	-0,09951
0,268657	1,403509	0,8	0,585	0,2	0,117	-0,28	-0,1638
0,19403	1,578947	0,9	0,523	0,1	0,0523	-0,395	-0,206585
0,119403	1,754386	1	0,46	0	0	-0,5	-0,23
0,059701	1,929825	1,1	0,42	-0,1	-0,042	-0,595	-0,2499
0	2,105263	1,2	0,416	-0,2	-0,0832	-0,68	-0,28288
		1,3	0,345	-0,3	-0,1035	-0,755	-0,260475
		1,4	0,265	-0,4	-0,106	-0,82	-0,2173
		1,5	0,225	-0,5	-0,1125	-0,875	-0,196875
		1,6	0,182	-0,6	-0,1092	-0,92	-0,16744
		1,7	0,141	-0,7	-0,0987	-0,955	-0,134655
		1,8	0,11	-0,8	-0,088	-0,98	-0,1078
		1,9	0,065	-0,9	-0,0585	-0,995	-0,064675
		2	0,032	-1	-0,032	-1	-0,032
		2,1	0	-1,1	0	-0,995	0
			10,481		3,9203		0,650425

$$F_2 = F_1^2 \Delta\theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(t)] \cdot [1 - \theta]_i - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\} = 2,81$$

$$F_3 = F_1^3 \Delta\theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(t)] \cdot \left[1 - 2\theta + \frac{\theta^2}{2} \right]_i - 0,5[1 - \sigma(0)] \right\} = 0,322$$

Коэффициентом F_3 можем пренебречь. Тогда передаточная функция будет иметь вид:

$$W(p) = \frac{1}{a_3 p^2 + a_2 p + a_1}$$

Записываем окончательное выражение исследуемого объекта в размерном виде.

$$a_1 = F_1; a_2 = F_2; a_3 = F_3.$$

$$K(p) \left[\frac{x_{\text{вых}}^*}{x_{\text{вх}}^*} \right] = K(p) [-] \frac{\Delta x_{\text{вых}}(\infty) [x_{\text{вых}}^*]}{\Delta x_{\text{вх}}(\infty) [x_{\text{вх}}^*]} = \frac{0,15 \cdot e^{2p}}{2,865 p^3 + 2,81 p^2 + 0,32 p + 1} \left[\frac{\text{кгс} / \text{см}^2}{\text{м}^2 / \text{ч}} \right]$$

Часть 2. Дана кривая разгона исследуемого объекта. Определим вид передаточной функции.

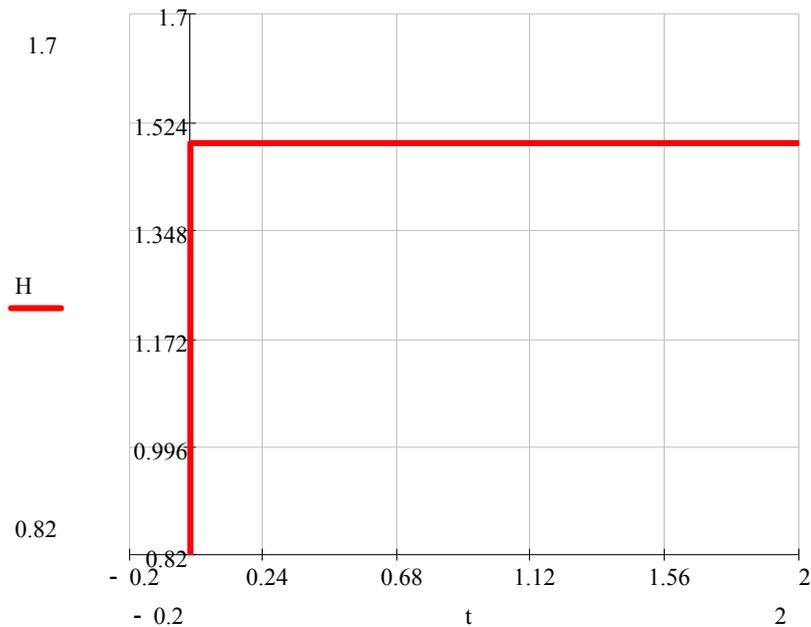


Рис. 5.1. График изменения уровня

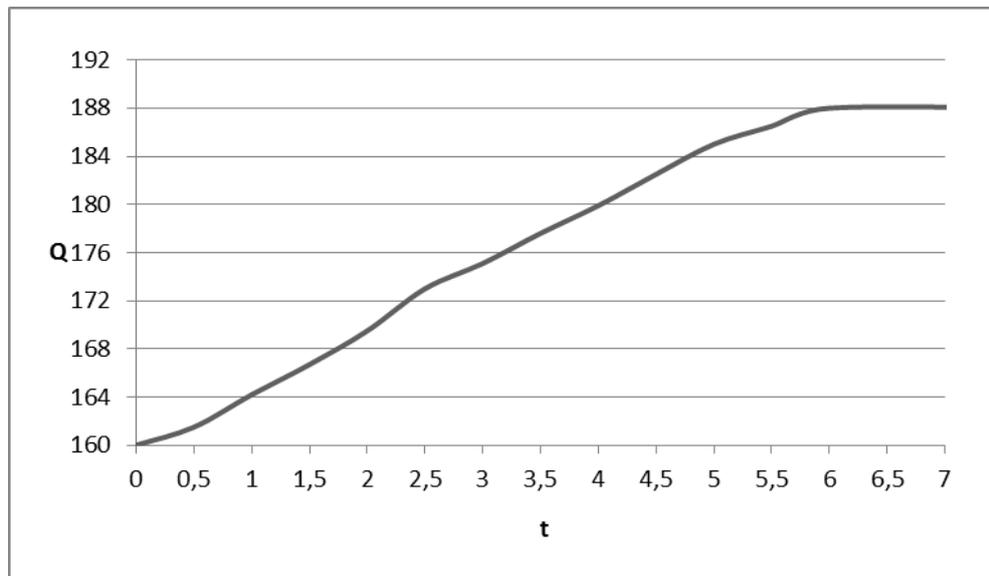


Рис. 5.2. График изменения расхода

Разбиваем ось времени на отрезки с интервалом $\Delta t = 0.5$ исходя из условия того, что на протяжении всего графика функция $Q_{\text{вых}}$ в пределах $2\Delta t$ мало отличается от прямой.

Заполним таблицу 5.1. Для этого находим значения $Q_{\text{вых}}$ в конце каждого интервала Δt .

$$\Delta Q_{\text{вых}}(\infty) = 0.5$$

Таблица 5.2

$Q_{\text{вых}}$	t	δ	$1-\delta$	Θ
0	0	0	1	0

1,5	0,5	0,053571	0,9464286	0,17452007
4,2	1	0,15	0,85	0,34904014
6,7	1,5	0,239286	0,7607143	0,523560209
9,5	2	0,339286	0,6607143	0,698080279
13	2,5	0,464286	0,5357143	0,872600349
15,1	3	0,539286	0,4607143	1,047120419
17,6	3,5	0,628571	0,3714286	1,221640489
19,9	4	0,710714	0,2892857	1,396160558
22,5	4,5	0,803571	0,1964286	1,570680628
25	5	0,892857	0,1071429	1,745200698
26,5	5,5	0,946429	0,0535714	1,919720768
28	6	1	0	2,094240838
			6,2321429	

По виду графика определим тип передаточной функции в безразмерном виде:

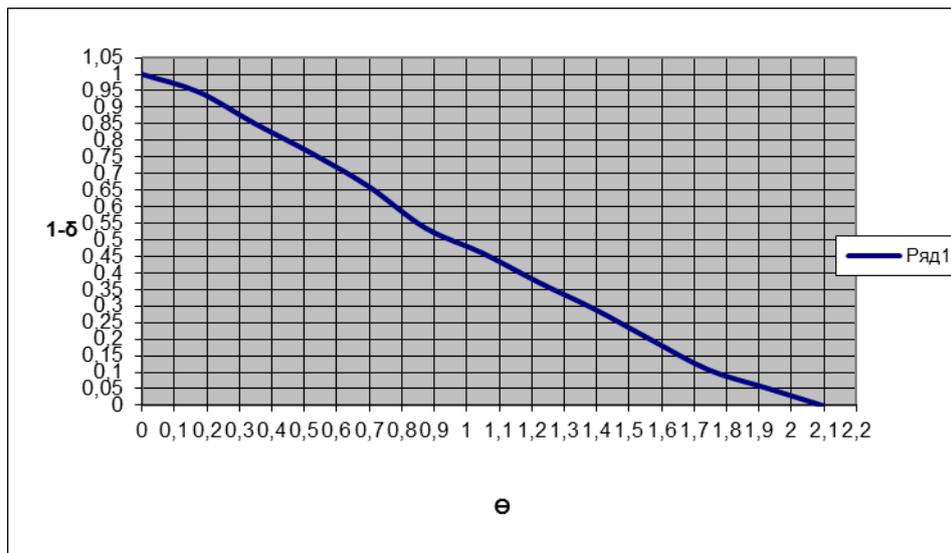
$$W(p) = \frac{1}{a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + 1}$$

Задача состоит в том, чтобы определить неизвестные коэффициенты полиномов числителя и знаменателя. Определим площади F_1 , F_2 , F_3 для нахождения неизвестных коэффициентов.

$$F_1 \approx \Delta t \left\{ \sum_{i=0}^n [1 - \sigma(t)]_i - 0,5 [1 - \sigma(0)] \right\} = 2,86$$

Таким образом, функция приведена к безразмерному виду.

Перестраиваем функцию $1 - \sigma$ в другом масштабе времени (за независимую переменную примем переменную θ)



Заполняем таблицу 5.2 и находим коэффициент F_2, F_3 .

θ	$(1-\sigma)$	$1-\theta$	$(1-\sigma) \cdot (1-\theta)$	$1-2 \cdot \theta + \theta^2/2$	$(1-\sigma) \cdot (1-2 \cdot \theta + \theta^2/2)$
0	1	1	1	1	1
0,1	0,97	0,9	0,873	0,805	0,78085
0,2	0,93	0,8	0,744	0,62	0,5766
0,3	0,87	0,7	0,609	0,445	0,38715
0,4	0,825	0,6	0,495	0,28	0,231
0,5	0,775	0,5	0,3875	0,125	0,096875
0,6	0,725	0,4	0,29	-0,02	-0,0145
0,7	0,66	0,3	0,198	-0,155	-0,1023
0,8	0,59	0,2	0,118	-0,28	-0,1652
0,9	0,57	0,1	0,057	-0,395	-0,22515
1	0,48	0	0	-0,5	-0,24
1,1	0,44	-0,1	-0,044	-0,595	-0,2618
1,2	0,38	-0,2	-0,076	-0,68	-0,2584
1,3	0,33	-0,3	-0,099	-0,755	-0,24915
1,4	0,288	-0,4	-0,1152	-0,82	-0,23616
1,5	0,24	-0,5	-0,12	-0,875	-0,21
1,6	0,18	-0,6	-0,108	-0,92	-0,1656
1,7	0,14	-0,7	-0,098	-0,955	-0,1337
1,8	0,08	-0,8	-0,064	-0,98	-0,0784
1,9	0,06	-0,9	-0,054	-0,995	-0,0597
2	0,035	-1	-0,035	-1	-0,035
2,1	0	-1,1	0	-0,995	0
			3,9583		0,637415

$$F_2 = F_1^2 \Delta\theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1-\sigma(t)] \cdot [1-\theta]_i - 0,5[1-\sigma(0)] \right\} = 2,77$$

$$F_3 = F_1^3 \Delta\theta \left\{ \sum_{i=0}^n [1-\sigma(t)] \cdot \left[1 - 2\theta + \frac{\theta^2}{2} \right]_i - 0,5[1-\sigma(0)] \right\} = 0,34$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат
------	------	----------	---------	-----

Коэффициентом F_3 можем пренебречь. Тогда передаточная функция будет иметь вид:

$$W(p) = \frac{1}{a_3 p^2 + a_2 p + a_1 p + 1}$$

Записываем окончательное выражение исследуемого объекта в размерном виде.

$$a_1 = F_1; a_2 = F_2; a_3 = F_3.$$

$$K(p) \left[\frac{x_{\text{вх}}^*}{x_{\text{вх}}^*} \right] = K(p) \left[- \frac{\Delta x_{\text{вх}}(\infty) [x_{\text{вх}}^*]}{\Delta x_{\text{вх}}(\infty) [x_{\text{вх}}^*]} \right] = \frac{0,45 \cdot e^{-p}}{2,85 p^3 + 2,77 p^2 + 0,34 p + 1} \left[\frac{\text{кгс} / \text{см}^2}{\text{м}^2 / \text{ч}} \right]$$

5.4. Расчет комбинированной САР и исследование влияния компенсатора на качество процесса регулирования

Даны передаточные функции объекта по каналам возмущения и регулирования и передаточная функция регулятора:

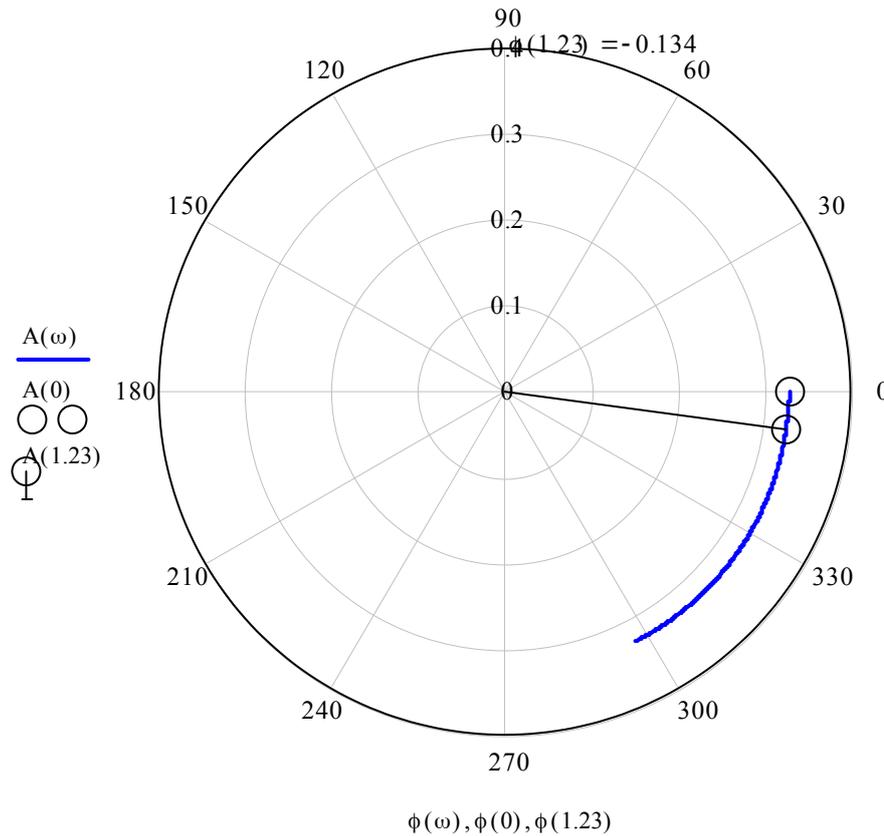
$$W_O(p) := 0,45 \frac{e^{-1p}}{2,85 \cdot p + 1} \quad W_B(p) := 0,15 \cdot \frac{e^{-1p}}{2,856 \cdot p + 1} \quad W_p(p) = \frac{\Pi 1 \cdot p + \Pi 2}{p}$$

					КР 220301 38-62-49	Лист
						38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

достаточно сложна. Подберём реальный компенсатор с более простой структурой исходя из условия инвариантности при $w=0$ и $w=w_p$.

3. Определим квадранты, в которых находятся АФХ идеального компенсатора при $w=0$ и $w=w_p$.

$$A(\omega) := 0.33 \cdot \sqrt{\frac{8.1225 \cdot \omega^2 + 1}{8.208 \cdot \omega^2 + 1}} \quad \phi(\omega) := 0.33 \cdot (\text{atan}(2.85 \cdot \omega) - \text{atan}(2.865 \cdot \omega) - 0.33 \cdot \omega)$$



Так как вектор АФХ идеального компенсатора находится в четвёртом, квадранте в качестве реального компенсатора выберем апериодическое звено 1 порядка.

$$A_{p,k}(\omega) := k \cdot \frac{1}{\sqrt{T^2 \cdot \omega^2 + 1}} \quad \phi_{p,k}(\omega) := -\text{atan}(T \cdot \omega)$$

Система уравнений для определения настроек реальных компенсаторов, обеспечивающего инвариантность при $w=0$ и $w=w_p$, имеет вид:

$$r(T_k) := -\text{atan}(T_k \cdot \omega_p) + 0.134$$

$$T_k := \text{root}(r(T_k), T_k, 0, 2) \text{ float, 3} \rightarrow 0.11$$

					КР 220301 38-62-49	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

$$f(k_k) := k_k \cdot \frac{1}{\sqrt{T_k^2 \cdot \omega_p^2 + 1}} - 0.32;$$

$$\text{root}(f(k_k), k_k, 0, 2) = 0.331$$

$$k_k := \text{root}(f(k_k), k_k, 0, 2) \text{ float}, 3 \rightarrow 0.33;$$

$$Wk(p) := \frac{0.331}{0.11 + 1}$$

```

YK1 =
yB0 ← 0
y00 ← 0
xk0 ← 0
xp0 ← 0
for i ∈ 0..600
  if i ≤ m0
    xB_i ← 0
    yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B · xB_i
    xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i
    xi_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1} - xp_i
    y0_{i+1} ← A_0 · y0_i + B_0 · xp_i
    yi ← yB_i + y0_i
    xp_{i+1} ← П1 · yi + П2 · Δt · ∑_{j=0}^i y_j
  if m0 < i ≤ mB
    xB_i ← 0
    yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B · xB_i
    xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i
    xi_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1} - xp_i
    y0_{i+1} ← A_0 · y0_i + B_0 · xp_{i-m0}
    yi ← yB_i + y0_i
    xp_{i+1} ← П1 · yi + П2 · Δt · ∑_{j=0}^i y_j
  if i > mB
    xB_i ← 1
    yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B · xB_{i-mB}
    xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i
    xi_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1} - xp_i
    y0_{i+1} ← A_0 · y0_i + B_0 · xp_{i-m0}
    yi ← yB_i + y0_i

```

4. Составить программу и произвести моделирование на ЭВМ и оценить качество системы автоматического регулирования по прямым показателям качества переходного процесса:

а) Одноконтурной замкнутой САР
 $\tau_k = 0.11$ $k_k = 0.33$ $k_B = 0.1$ $(Wk(p) = 0);$
 $\tau_0 = 1.26$ $\Pi_1 = 33.19$ $\tau_0 := 1$

б) Разомкнутой САР ($Wp(p) = 0$);
 $A_0 := e^{-\frac{\Delta t}{T_0}}$ $B_0 := k_0 \cdot (1 - A_0)$
 $m_B := \text{round}\left(\frac{\tau_B}{\Delta t}, 0\right)$ $m_0 := \text{round}\left(\frac{\tau_0}{\Delta t}, 0\right)$
 .327

Комбинированной САР

```

YK2 := yB0 ← 0
        y0 ← 0
        xk0 ← 0
        xp0 ← 0

```

```

for i ∈ 0..500

```

```

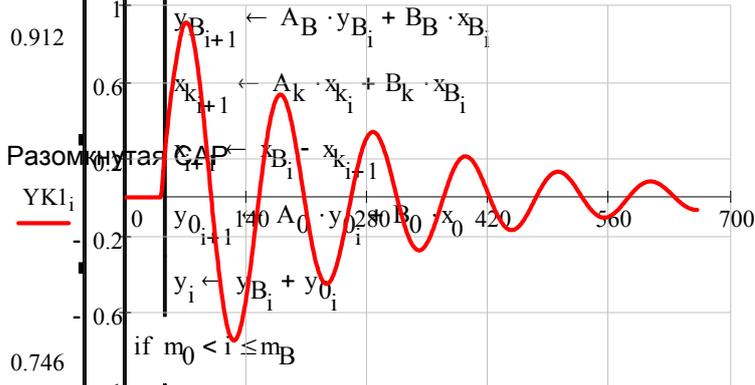
    if i ≤ m0

```

```

        xB_i ← 0

```



```

        yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B · xB_i

```

```

        xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i

```

```

        x_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1}

```

```

        y_i ← yB_i + y0_i

```

```

    if m0 < i ≤ mB

```

```

        xB_i ← 0

```

```

        yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B^i · xB_i

```

```

        xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i

```

```

        x_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1}

```

```

        Разомкнутая САР y_{i+1} ← A_0 · y0_i + B_0 · x_{i-m_0}

```

```

        y_i ← yB_i + y0_i

```

```

    if i > mB

```

```

        xB_i ← 1

```

```

        yB_{i+1} ← A_B · yB_i + B_B · xB_{i-m_B}

```

```

        xk_{i+1} ← A_k · xk_i + B_k · xB_i

```

```

        x_{i+1} ← xB_i - xk_{i+1}

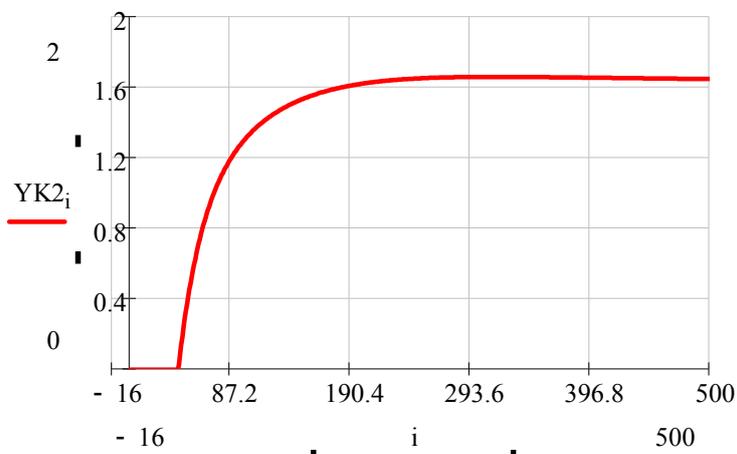
```

				$y_{0_{i+1}} ← A_0 \cdot y_{0_i} + B_0 \cdot x_{i-m_0}$
Изм.	Лист	№ докум.	Удостоверен	Дат

КР 220301 38-62-49

Лист

39



					КР 220301 38-62-49	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

Комбинированная САР

```

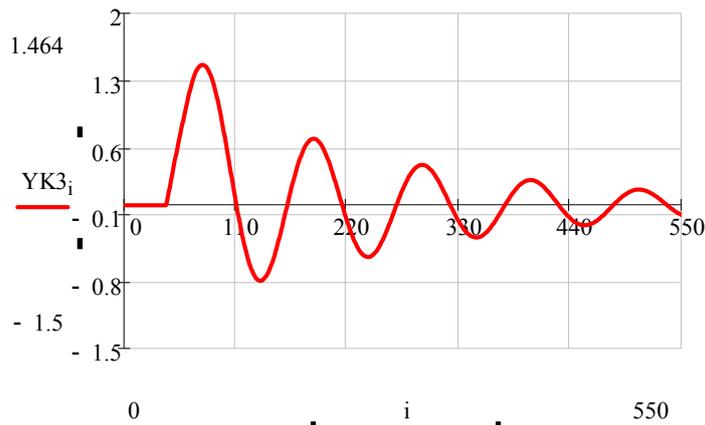
УКЗ :=
  yB0 ← 0
  y00 ← 0
  xp0 ← 0
  for i ∈ 0..550
    if i ≤ m0
      xBi ← 0
      yBi+1 ← AB · yBi + BB · xBi
      xi+1 ← xBi - xpi
      y0i+1 ← A0 · y0i + B0 · x0
      yi ← yBi + y0i
      xpi+1 ← Π1 · yi + Π2 · Δt · ∑j=0i yj
    if m0 < i ≤ mB
      xBi ← 0
      yBi+1 ← AB · yBi + BB · xBi
      xi+1 ← xBi - xpi
      y0i+1 ← A0 · y0i + B0 · xi-m0
      yi ← yBi + y0i
      xpi+1 ← Π1 · yi + Π2 · Δt · ∑j=0i yj
    if i > mB
      xBi ← 1
      yBi+1 ← AB · yBi + BB · xBi-mB
      xi+1 ← xBi - xpi
      y0i+1 ← A0 · y0i + B0 · xi-m0
      yi ← yBi + y0i
      xpi+1 ← Π1 · yi + Π2 · Δt · ∑j=0i yj
  y
  
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

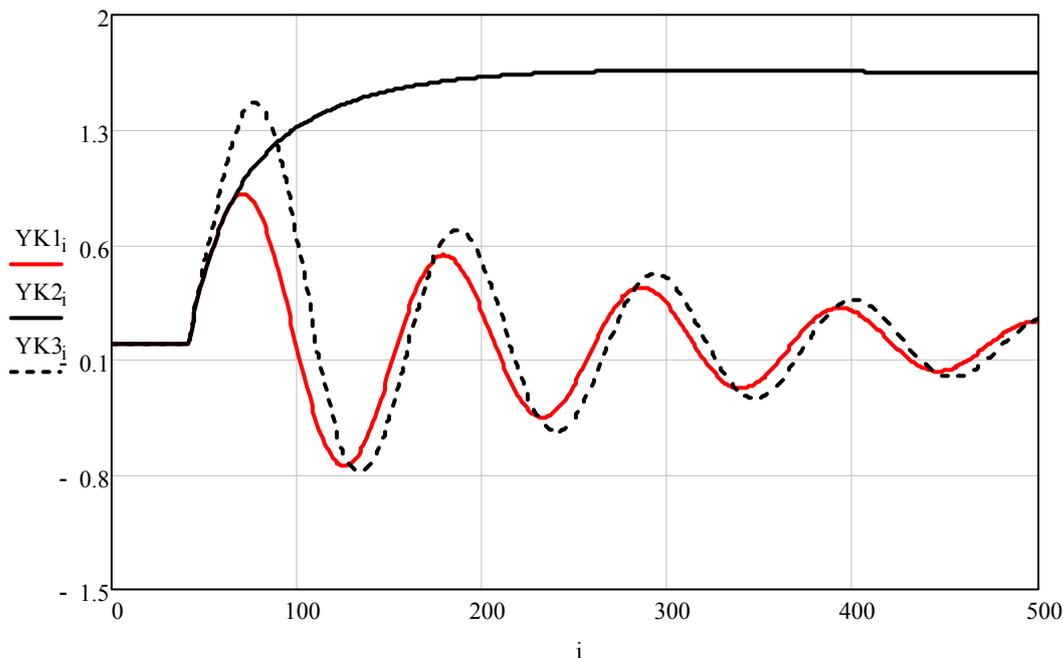
КР 220301 38-62-49

Лист

41



Построим все переходные процессы на одной плоскости



6.

Проектная часть

Для одноконтурной САР

$$\sum_{i=0}^{500} [(YK1_i)^2 \cdot \Delta t] = 2.962$$

Создание

мнемосхемы СТХУ

Для разомкнутой САР

Опис $\sum_{i=0}^{500} [(YK2_i)^2 \cdot \Delta t] = 55.129$

ание задачи

В ходе выполнения работы

необходимо

Для комбинированной САР имитационную модель СТХУ. При

$$\sum_{i=0}^{500} [(YK3_i)^2 \cdot \Delta t] = 5.872$$

создать

этом

предполагается, что общая структурная схема СТХУ разбита на две части. На

					Лист
					43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат	

КР 220301 38-62-49

первой и второй экранной форме должно быть показано движение воды, нефти, газа, отображаться значения давления, температуры, уровни воды в емкости, значения расходов. Также на третьей экранной форме должна быть реализована имитация аварийного сигнала на н/а по входному давлению.

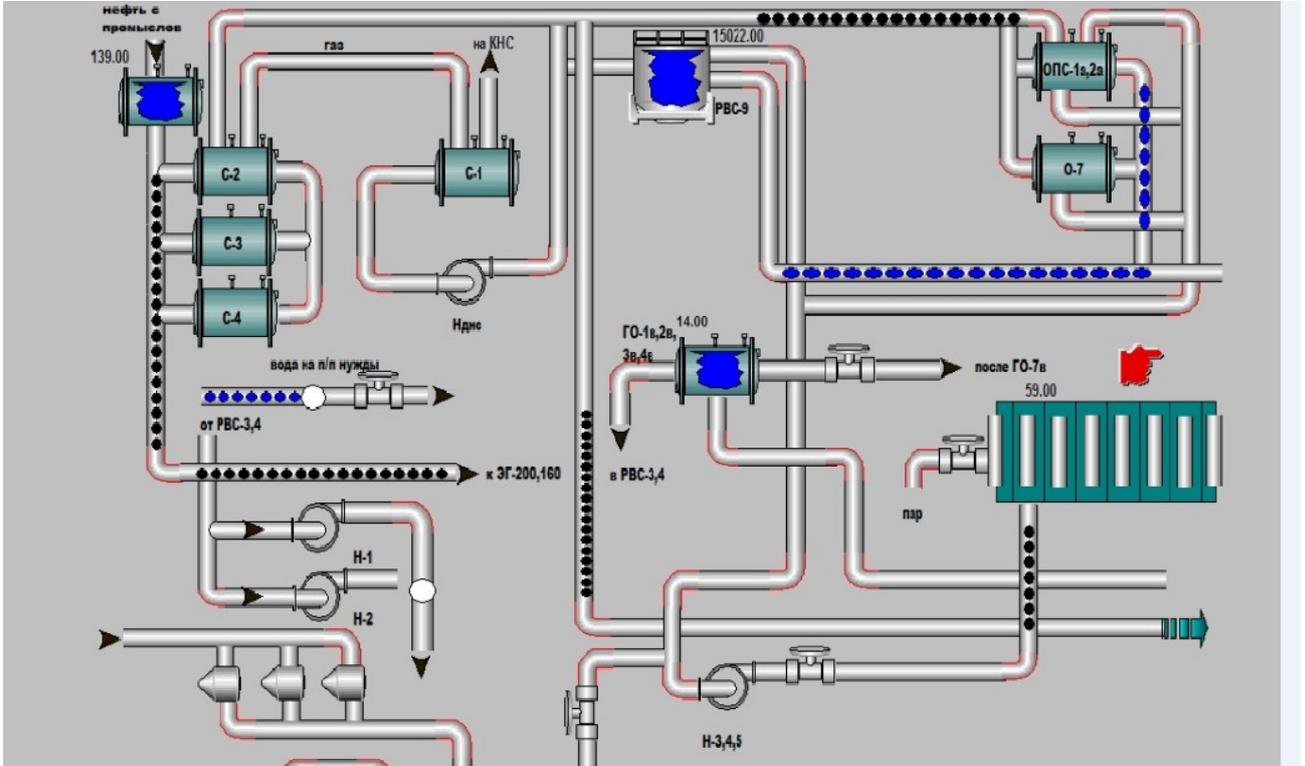


Рис.6.1. Мнемосхема СТХУ НГДУ «Джалильнефть»

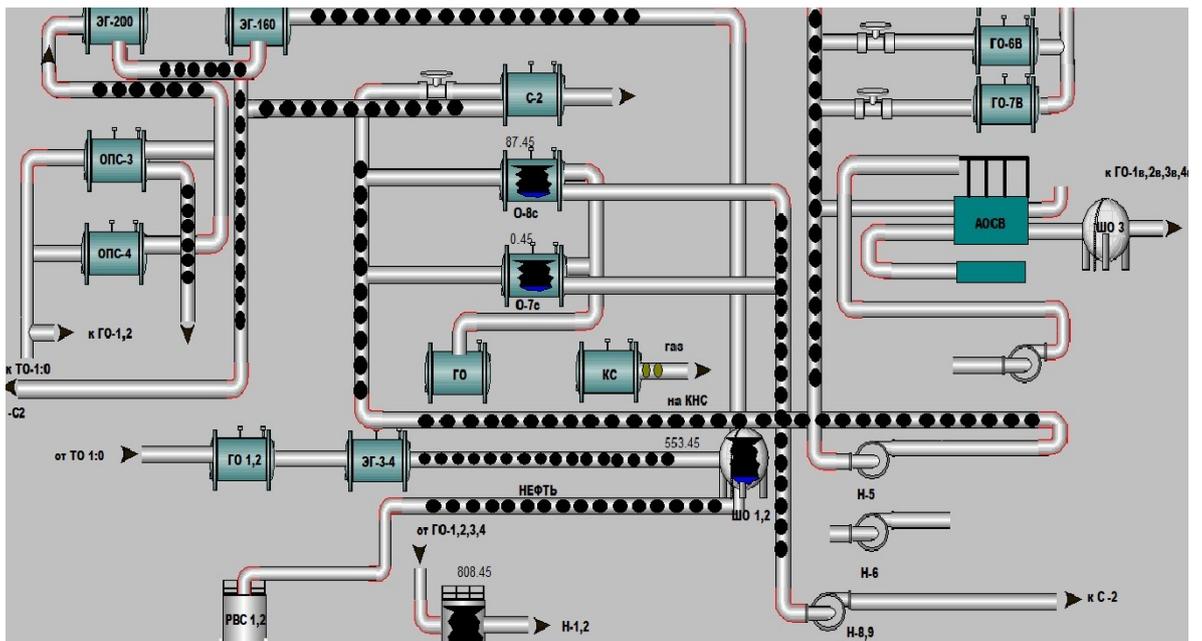


Рис.7.2. Мнемосхема СТХУ НГДУ «Джалильнефть»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат

КР 220301 38-62-49

Лист

44

Заключение

Итак, в данной работе рассматривался Сулеевская ТХУ. Я узнала, как работает это установка и из чего состоит.

Также я узнала, что управляющей системой на Сулеевской ТХУ является система FlexView. Система решает следующие задачи:

1. Сбор сигналов (определяющих состояние производственного процесса в текущий момент времени - температура, давление, положение и т.д.) с промышленной аппаратуры;
2. Вывод управляющих воздействий в промышленные контроллеры
3. Автоматическое ведение журнала событий и др.

Основная задача данной работы заключалась в выборе объекта, для которого необходимо было определить основные параметры и произвести

					КР 220301 38-62-49	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

расчет системы автоматического регулирования. В качестве объекта была выбрана сепаратор, в которой осуществляется одноконтурная система автоматического регулирования.

Расчёт САР производится по методам, разработанным для аналоговых регуляторов. Процессе расчета были выведены передаточные функции описывающий объект и произведен расчет одноконтурной САР. В результате были сделаны выводы о том, что применение одноконтурной САР лучше сказывается на процессе. При этом достигается наименьшее время переходного процесса и при этом она более точно сходится в установившемся значении. Все это приводит к улучшению качества регулирования и приводит к экономии времени и сырья. В общем случае хорошо разработанная система автоматического регулирования обеспечивает наилучшее качество, быстродействие, точность, экономию времени, сырья и рабочего персонала.

Список использованной литературы

1. Орехова Л.Г. Методические указания по выполнению курсового проекта.- АГНИ, Альметьевск, 2008.
2. Исакович Р.Я., Логинов В.И., Попадько В.Е. «Автоматизация технологических процессов и производств», М., Недра, 1983г.
3. Технологический регламент Куакбашской УПВСН «Лениногорскнефть».
4. Бадикова Л.Г. «Расчёт одноконтурной САР и исследование влияния изменения закона регулирования на качество переходного процесса», Альметьевск, АГНИ, 2003г.
5. Пантаев Н.Ф., Дианов В.Г. «Основы теории автоматического регулирования». М. Недра. 1965г.

					КР 220301 38-62-49	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		46

6. Л.Г. Бадикова, Е.В. Орехов «Создание моделей АСУ ТП с использованием SCADA – системы GENESIS 32», Альметьевск, АГНИ, 2005г.
7. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контролера. Под ред. А.С. Ключева. – М.: Энергоатомиздат, 1983.