

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра автоматизации технологических процессов
и производств

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

*Методические указания к практическим занятиям
для студентов бакалавриата направления 15.03.04*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2019

УДК 66.012-52 (073)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ: Методические указания к практическим занятиям / Санкт-Петербургский горный университет. Сост. *Н.И. Котелева*. СПб, 2019. 25 с.

Содержат общие теоретические сведения по темам практических занятий, перечень работ и заданий, необходимых к выполнению во время практических работ, пример выполнения заданий и контрольные вопросы по темам практических работ.

Методические указания предназначены для студентов бакалавриата направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтепереработке».

Научный редактор проф. *В.Ю. Бажин*

Рецензент канд. техн. наук *В.В. Васильев* (ООО «ТОМС инжиниринг»)

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2019

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» призвана сформировать у студентов базовые знания в области автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки, подготовить выпускников к решению профессиональных задач, связанных с автоматизированными системами управления и выбором основных средств решения поставленных перед этими системами задач, анализом характеристик и результатов функционирования систем, методами оптимизации, сформировать у студентов современное научное мировоззрение, развить творческий потенциал, естественно-научное мышление, ознакомить студентов с методологией создания новых и анализа работы существующих систем автоматизированного управления, а также методологией проведения научно-исследовательских работ.

Представленные методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» содержат общие теоретические сведения по темам практических занятий, перечень работ и заданий, необходимых к выполнению во время практических работ, пример выполнения заданий и контрольные вопросы по темам практических работ.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Практические занятия – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы студента по дисциплине «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки».

Целью практических занятий является совершенствование умений и навыков решения практических задач. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого

обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Перечень работ, необходимых к выполнению во время практических занятий, а также срок сдачи отчетов по данным видам работ представлен в специальном документе «График самостоятельных работ студента».

По дисциплине «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» программой предусмотрены практические занятия в объеме 17 часов. Перечень работ для организации практических занятий студентов, объем работ и форма отчета представлены в таблице 1. Отчеты по практическим занятиям предоставляются в течении семестра в электронном виде, в конце семестра окончательно проработанные отчеты распечатываются и сдаются преподавателю. Данное требование обусловлено тем, что работа над отчетами и их доработка и корректировка ведется студентами на протяжении всего семестра. Необходимо ответственно подойти к написанию данных отчетов, так как они будут являться теоретической частью курсового проекта по окончанию дисциплины «Автоматизация технологических процессов нефтегазопереработки» и основой теоретической части выпускной квалификационной работы бакалавра.

Таблица 1

Перечень работ для организации практических занятий

Наименование работы	Трудоёмкость	Форма отчета/объем, стр.
Составление характеристики объектов нефтепереработки как объектов управления	7	Пояснительная записка/ не регламентирован
Поиск существующих схем автоматизации процесса нефтепереработки	2	Пояснительная записка/ не регламентирован
Анализ существующих подходов автоматизации процесса нефтепереработки	4	Пояснительная записка/ не регламентирован
Выбор и обоснование схемы автоматизации процесса нефтепереработки	4	Пояснительная записка/ не регламентирован

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Составление характеристики объектов нефтепереработки как объектов управления

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью представленной практической работы – научиться составлять специальную характеристику объектов нефтепереработки. Данная характеристика показывает особенности объектов как объектов автоматизации и используется в качестве исходных данных для создания автоматизированной системы управления технологическими процессами нефтепереработки.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Особенности технологических объектов нефтепереработки как объектов управления

При описании технологических объектов как объектов управления приводят различные характеристики объекта, которые оказывают существенное влияние на автоматизацию данного объекта. Перечень обязательных характеристик объекта регламентируется следующей нормативной документацией:

- ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы;
- РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы требования к содержанию документов.

Перечень характеристик объекта, указанный в данной документации, довольно обширен. В первую очередь при составлении характеристики объекта необходимо учитывать требования РД 50-34.698-90. Приложение 1. Содержание документов, разрабатываемых на предпроектных стадиях и ГОСТ 34.602-89. Пункт 2.5. Однако при изучении данных документов необходимо помнить о том, что по решению заказчика список обязательных пунктов для написания характеристики объекта может быть еще более расширен, поэтому желательно заранее более тщательно обработать все возможные свойства объектов, существенно влияющих на систему автоматизации. Тщательная проработка и детальное изучение свойств объектов поможет

предотвратить возможные ошибки уже на предпроектной стадии и избежать их в дальнейшем.

При составлении характеристики объекта как объекта автоматизации необходимо учесть следующие особенности объектов.

1. Название процесса

В данном случае следует привести полное и сокращенное название процесса, для которого создаётся система автоматизации

Полное название фактически раскрывает технологические особенности объекта, сокращенное название вводится для удобства использования названия процесса в дальнейшем.

Пример корректной формулировки названия процесса:

«Теплообмен потока сырой нефти перед электродегидраторами первой ступени блока электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти» Краткая формулировка – «теплообмен перед ЭЛОУ»

2. Технологическая цель процесса

В данном разделе приводится краткое емкое определение технологической цели процесса. Данная формулировка дает общее представление об объекте автоматизации.

Пример корректной формулировки – «Обессоливание сырой нефти», «Разделение бинарной смеси нонан-октан» и пр.

3. Тип процесса

Существует четыре типа процесса - непрерывный, периодический, полунепрерывный, полупериодический.

Периодический процесс – это процесс, все стадии которого протекают последовательно в одном аппарате. Непрерывный процесс – это процесс, все стадии которого протекают одновременно в разных аппаратах. Полунепрерывный и полупериодический процессы – это комбинированный вид процессов, которые относятся к непрерывным, но при этом некоторые их стадии проводятся периодически, либо которые относятся к периодическим, но некоторые их стадии проводятся непрерывно.

Большинство процессов нефтепереработки – непрерывные.

4. Основной аппарат, используемый для проведения процесса

В данном пункте приводится название и при необходимости характерные особенности основного аппарата, исследуемого в работе.

Примерами основных аппаратов могут быть – электродегидратор, отбензинивающая колонна, атмосферная колонна, вакуумная колонна, реактор, фракционирующая колонна, трубчатая печь и т.д.

Основными аппаратами в работе не могут быть – теплообменник, аппарат воздушного охлаждения, резервуар и пр. вспомогательные аппараты.

5. Дополнительные аппараты, используемые для проведения процесса

В данном пункте приводится описание дополнительных аппаратов. Дополнительные аппараты – это те аппараты, без которых работа основного аппарата является невозможным или затруднительным. Примерами дополнительных аппаратов могут быть – ребойлер, дефлегматор, аппарат воздушного охлаждения для ректификационной колонны, сборная емкость –отстойник для электродегидратора и т.п.

6. Краткое технологическое описание процесса

В данном разделе приводится краткое описание процесса. Данные обычно берутся из технологического регламента. При этом необходимо учесть, что при составлении описания необходимо исключить диапазоны изменения различных параметров, громоздкие и несущественные для понимания процесса описания отдельных аппаратов и режимов их работы. Краткое технологическое описание должно в себя включать максимум 3 абзаца. Информация, представленная в данном разделе, в сжатом виде предоставляет пользователю информацию о технологическом процессе и о самых важных его особенностях.

7. Характеристика входного и выходного сырья

В данном пункте приводится перечень входного и выходного сырья, например, для электродегидратора входное сырье

– сырая нефть после теплообменника, выходное – обессоленная и обезвоженная нефть.

Кроме того, в данном разделе приводятся существенные характеристики входного и выходного сырья, которые будут использоваться при моделировании работы объекта. Пример:

1. Конденсат нестабильный: Состав (объемные %) нафты - 39,306 метан-10,6; этан-10,24; пропан-11,09; бутаны-12,53, пентан-15,19; диоксид углерода- 0,26; вода -0,014; метанол- 0,77. ТХ: Ткип...30С, Плот.(при 20С)...649 кг/м³, Твсп...-40С, Тсвсп...206С,

8. Характеристика второстепенных сырьевых потоков

В данном разделе приводятся основные характеристики второстепенных потоков. Второстепенным потоком может быть – греющее вещество в теплообменнике, деэмульгатор и т.п. Данный раздел заполняется по аналогии с пунктом 7.

9. Технологические связи процесса с другими процессами данной и смежной установок

Данный раздел необходимо заполнять только в том случае, если Ваш объект сильно взаимосвязан с какой либо частью установок. Например колонна фракционирования и реактор в процессе висбрекинга, отбензинивающая и атмосферная колонна в процессе первичной переработки нефти и т.п. Данные взаимосвязи и взаимозависимости обязательно необходимо учитывать при создании системы автоматизации. В случае, если Ваш объект имеет сильные связи со смежными процессами заполнения данного пункта является обязательным. Сначала приводятся кратко с какими частями установок или аппаратов имеются взаимосвязи, потом приводятся подробные технологические особенности этих взаимосвязей для их дальнейшего учета в создаваемой системе автоматизации.

10. Цель автоматизации

При формулировании цели автоматизации необходимо ответить на вопрос для чего создается АСУТП

Пример неправильной формулировки цели автоматизации – разработать автоматизированную систему процессом отбензинивания сырой нефти. Система автоматизации может создаваться для того, чтобы улучшить качественные характеристики

целевых продуктов, повысить безопасность ведения технологического процесса, оптимизировать расход энергоресурсов, максимизировать выход ценной фракции и т.п.

11. Критерии качества управления

Критерии качества напрямую зависят от целей автоматизации. Критериями качества называются такие критерии, по величине которых можно сделать вывод, что поставленная цель автоматизации была достигнута. Примером критериев качества является – количество воды и солей в отбензиненной нефти, расход газа, подаваемого на установку в качестве топлива, среднеквадратическое отклонение выходных величин от номинальных значений и т.п.

12. Описание переменных (таблица 1.1)

В данном разделе приводится подробное описание входных и выходных переменных. Приводятся диапазоны их измерений и дополнительная информация, существенная с точки зрения его автоматизации. Все имеющиеся переменные разбиваются на три группы – входные управляющие, входные возмущающие и выходные переменные. Информация о переменных представляется в виде таблицы (Таблица 1.1)

Таблица 1.2

Пример заполнения таблицы Описание переменных

№	Наименование и позиционное обозначение переменной	Минимальное допустимое значение	Максимальное допустимое значение	Дополнительная информация
Входные управляющие переменные				
1	Расход сырой нефти, подаваемой в колонну (FIC2)	0 м ³ /h	100 м ³ /h	Связан с работой узла нагрева
Входные возмущающие переменные				
2	Температура сырья, подаваемого в колонну (TIC 2)	-50С	300 С	Связан с работой узла нагрева
Выходные переменные				
3	Уровень в колонне (LIC2)	0 %	100%	Предусмотреть сигнализацию H, L, LL

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Процесс нагрева сырой нефти перед блоком ЭЛОУ как объект управления

В данном пункте приведен пример создания характеристики объекта автоматизации для процесса теплообмена.

1. Название процесса

Теплообмен потока сырой нефти перед электродегидраторами первой ступени блока электрообессоливания и обезвоживания сырой нефти

Краткая формулировка – «теплообмен перед ЭЛОУ»

2. Технологическая цель процесса.

Предварительный нагрев сырой нефти перед электродегидратором первой ступени. Нагрев сырой нефти позволяет интенсифицировать процесс обезвоживания и обессоливания сырой нефти.

3. Тип процесса

Непрерывный

4. Основной аппарат, используемый для проведения процесса

Теплообменник

5. Дополнительные аппараты, используемые для проведения процесса

Нет

6. Краткое технологическое описание процесса

Поток сырой нефти из резервуарного парка поступает на блок теплообменников. Для нагрева сырой нефти используется три параллельных нитки теплообменников и 1 байпас. В каждой нитке, исключая байпасную, соединено последовательно от 5 до 7 теплообменников. В качестве греющих потоков в теплообменниках используются потоки готовых продуктов установки ЭЛОУ-АВТ и циркуляционные орошения колон.

7. Характеристика входного и выходного сырья

В качестве входного потока используется сырая нефть. Ее состав (указывается компонентный состав), плотность, температура и пр. В случае, если данные по составу не были предоставлены на

практике студент берет состав из открытых источников и указывает данную информацию в текущем пункте.

Выходной продукт – нагретая сырая нефть (указывается ее компонентный состав – в данном случае неизменный от того, что было на входе и основные характеристики)

8. Характеристика второстепенных сырьевых потоков

В качестве второстепенных потоков рассматриваются греющие потоки – продукты установки и циркуляционное орошение. Указывается либо компонентный состав и основные свойства, либо энергетическая емкость данных потоков.

9. Технологические связи процесса с другими процессами данной и смежной установок

Температура нефти после теплообменника является возмущающим параметром для системы регулирования отбензинивающей колонной.

10. Цель автоматизации

Повышение интенсивности теплообмена и снижение расхода энергоресурсов при стабилизации температуры нефти на выходе с теплообменника.

11. Критерии качества управления

Критерием качества является время нагрева потока сырой нефти и расхода греющих потоков (минимизация времени и расхода)

12. Описание переменных (таблица 1.3)

В таблице 1.3 приведен перечень переменных для процесса теплообмена.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомится с основными теоретическими сведениями и целью работы.

2. Найдите два нормативных документа ГОСТ 34.602-89 и РД 50-34.698-90.

3. Составьте краткую характеристику объекта автоматизации (по заданию преподавателя) по пунктам, указанным в разделе «Перечень основных пунктов, составляющих характеристику объекта как объекта автоматизации»

4. Сопоставьте найденные Вами характеристики объекта и характеристики объекта, указанные в качестве основных в нормативной документации.

Таблица 1.3

Пример заполнения таблицы Описание переменных

№	Наименование и позиционное обозначение переменной	Минимальное допустимое значение	Максимальное допустимое значение	Дополнительная информация
Входные управляющие переменные				
1	Расход греющего потока (FIC1)	0 м ³ /h	100 м ³ /h	Связан с работой узлов ЦО, выходных продуктов и пр.
Входные возмущающие переменные				
2	Температура греющего потока (TIC 1)	-50С	300 С	Связан с работой узлов ЦО, выходных продуктов и пр.
3	Температура потока сырой нефти (TIC 2)	-50С	50 С	Связан с условиями хранения нефти в резервуарном парке
4	Температура окружающей среды (TIC 3)	-50С	50 С	
5	Расход сырой нефти (FIC2)	0 м ³ /h	1000 м ³ /h	Связан с установленной производительностью. Снижать расход нельзя.
Выходные переменные				
6	Температура нефти на выходе из теплообменника (TIC4)	-50С	350 С	Является параметром возмущения для отбензинивающей колонны

ЗАДАНИЕ

Составить характеристику объекта автоматизации по материалам производственной практики для объекта, заданного преподавателем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для чего составляется характеристика объекта как объекта автоматизации?
2. Перечислите основные пункты, которые содержит характеристика объекта как объекта автоматизации.
3. Укажите основные стандарты, которые являются основой для составления характеристики объекта как объекта автоматизации
4. Как правильно сформулировать цель автоматизации
5. Укажите что может являться критерием качества работы системы автоматизации. Для чего необходимо указывать критерии качества работы системы автоматизации при составлении характеристики объекта как объекта автоматизации.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Поиск существующих схем автоматизации процесса нефтепереработки ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью представленной практической работы является развитие навыков студентов по поиску имеющейся информации в области автоматизации технологических процессов и производств.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Общие сведения об организации информационного поиска

Информационный поиск служит для сокращения временных затрат, предотвращения повторений и выбора методики проведения исследований.

Сбор литературы по теме исследования начинается с подготовки библиографического списка, который должен всесторонне охватывать исследуемую тему.

Необходимые для проведения научного исследования литературные источники могут быть найдены посредством информационного поиска в каталогах библиотек, реферативных

систем или журналов, а также могут быть запрошены непосредственно у специалистов. Кроме того, они могут быть представлены в Internet на официальных сайтах научных изданий, научных учреждений или собственных сайтах специалистов.

Литературные источники можно разделить на четыре основных группы:

Книги и учебные пособия

Книги являются основным источником информации при проведении информационного поиска. Книги являются плодом работы одного или нескольких авторов, обычно имеющих единый взгляд на рассматриваемый вопрос. Достоверность приведенной информации достаточно высока, однако у различных авторов может встречаться различный взгляд на одну и ту же проблему.

Учебные пособия обычно охватывают более широкий круг вопросов, чем монографии, однако раскрываются эти вопросы менее глубоко.

В учебных пособиях содержится наиболее проверенная информация, но их научная ценность при этом существенно ниже.

Периодические издания

К ним относят различные научные журналы (Научно-технический журнал «Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов»; Журнал «Нефтяное хозяйство»; «Сборник рефератов НИР и ОКР»; «Изобретения» и многие другие), сборники научных трудов различных конференций и вузов, очень редко – газеты.

Периодические издания наиболее оперативно информируют о новых исследованиях, позволяют отследить ход изучения тех или иных вопросов; содержат большое количество экспериментальных данных, пригодных для дальнейшего анализа, а также ссылки на литературные источники, использованные авторами публикаций.

Достоверность приведенной информации можно оценить как среднюю, поэтому все достаточно серьезные выводы, сделанные на основе данных из периодических изданий, следует подкреплять сведениями других авторов.

Нормативные документы

Не содержат новой научной информации, однако содержат указания, соблюдение которых необходимо для сопоставимости получаемых результатов с известными ранее.

Сеть Интернет

Еще одним источником информации может являться сеть Интернет. Основным преимуществом Интернета является удобство пользования (автоматический поиск информации по запросу) и возможность использования информации со всего мира. Однако следует уделять большое внимание достоверности содержащейся в сети информации.

Работа с литературными источниками должна осуществляться по следующим направлениям:

- общая ориентировка в литературных источниках;
- случайный сбор литературных данных;
- систематический сбор литературных данных по тематике исследований;
- направленный сбор недостающих литературных данных для конкретного исследования.

Во всех случаях сбор означает чтение и приобретение/копирование/фиксацию основных идей и ссылки на публикацию.

Существует несколько вариантов организации работы с литературными источниками непосредственно при подготовке научной работы:

- написание плана научной работы с четким указанием литературных источников (вторичный сбор до подготовки публикации), далее – подготовка самой работы;
- написание плана научного исследования с указанием возможных литературных источников, далее – подготовка работы одновременно с вторичным сбором;
- вторичный сбор литературных источников одновременно с подготовкой научной работы;
- подготовка публикации по третьему варианту и далее добавление других необходимых литературных источников (фактически двойное осуществление вторичного сбора);

- различные смешанные варианты.

В ходе анализа собранного по теме исследования материала выбирают наиболее обоснованные и аргументированные конспективные записи, выписки, цитаты и систематизируют их по ключевым вопросам исследования.

Список литературы (использованных источников), библиографический список – обязательный структурный элемент учебной или научно-исследовательской работы. Он помещается после основного текста работы и позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: цитат, идей, фактов, таблиц, иллюстраций, формул, текстов и других документов, на основе которых строится научное исследование.

Библиографический список показывает глубину и широту изучения темы, демонстрирует эрудицию и культуру исследователя.

С целью правильного описания каждого литературного источника в списке использованной литературы необходимо соблюдать правила (стандарты) библиографического описания документов, которые предусматривают строгое соблюдение элементов, последовательность и способы их расположения, и единую систему условных разделительных знаков.

Оформление библиографического списка производится в соответствии с ГОСТ 7.1 - 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Патентный поиск

Обычно патентный поиск проводится с целью подготовки к оформлению заявки на изобретение и установления известного уровня техники, который отражает все опубликованные в мировой практике технические решения в рассматриваемой области техники до даты подачи документов на патент.

В настоящей практической работе патентный поиск проводится с целью выявления известных способов управления технологическими процессами.

Основной источник информации при проведении патентного поиска – сайт Федерального института промышленной собственности - <http://fips.ru>

Существуют также международные поисковые системы:

ESPACENET - система поиска патентных документов более чем 90 стран мира и международных организаций (включая российские патентные документы).

PATENTSCOPE - бесплатная поисковая система, предоставляемая Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС), которая позволяет получить доступ к миллионам патентных документов.

Кроме того, существуют другие агрегаторы данных о патентах, например гуглпатент и пр. Основной задачей при работе с данными ресурсами является проверка расплoжённой в них информации на достоверность.

Перечень основных ресурсов, подходящих для поиска информации и общие принципы работы с ними

Наиболее безопасными и достоверными источниками в сети Интернет могут служить электронные версии обычных журналов, электронные библиотеки, предлагающие читателям электронные версии книг, базы нормативных и патентных документов.

К таким ресурсам можно отнести:

- <http://scopus.com> Библиографическая и реферативная база данных, индексируемая научные журналы, материалы конференций и серийные книжные издания, а также "профессиональные" журналы.

- <https://www.springer.com> международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественно-научным направлениям (теоретическая наука, медицина, экономика, инженерное дело, архитектура, строительство и транспорт).

- <http://diss.rsl.ru/> (Библиотека электронных диссертаций Российской государственной библиотеки);

- <http://window.edu.ru/> (Единое окно доступа к образовательным ресурсам);

- <http://www.nlr.ru> (Российская национальная библиотека);
- <http://www.viniti.ru> (Реферативный журнал);
- <http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека);
- <http://pmi.spmi.ru> (Научный журнал «Записки Горного института»)
- <http://www.iprbookshop.ru> (Электронно-библиотечная система IPRbooks);
- <http://www.consultant.ru> (Законодательство РФ, кодексы, законы, приказы и другие документы);
- <http://www.garant.ru> (Законодательство РФ, кодексы, законы, приказы и др. документы);
- <http://www.proquest.com> (База электронных диссертаций "Proquest digital dissertations");
- <http://www.doaj.org> (База журналов открытого доступа «Directory of open access journals») и др.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомится с основными теоретическими сведениями и целью работы.
2. Выполните патентный поиск и поиск в открытых источниках информации (статьи учебные пособия) с целью поиска известных решений по управлению объектом, заданным преподавателем и рассматриваемым в практической работе №1.
3. Составьте и распечатайте реферат как минимум трех патентов и трех иных источников литературы, в которых содержится информация о способе управления технологическим процессом заданным преподавателем и рассматриваемым в ходе выполнения практической работы №1.
4. Создайте базу и картотеку информационных источников, которые, по Вашему мнению, могут пригодится при выполнении курсового проекта и выпускной квалификационной работы бакалавра в будущем.

ЗАДАНИЕ

Провести информационный и патентный поиск и найти как минимум 6 источников информации о способах управления

технологическим процессом заданным преподавателем и рассматриваемым в ходе выполнения практической работы №1

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите основные источники информации о способах управления технологическими процессами.
2. Укажите отличительные особенности и способы осуществления патентного поиска.
3. Укажите особенности поиска международных источников информации о способах управления технологическими процессами.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

Анализ существующих подходов автоматизации процесса нефтепереработки

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью представленной практической работы является анализ и способы обработки информации о существующих подходах к управлению технологическими процессами.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Общие сведения об использовании метода анализа

Анализ – это метод исследования, который включает в себя изучение предмета путем мысленного или практического расчленения его на составные элементы (части объекта, его признаки, свойства, отношения, характеристики, параметры и т.д.). При этом каждая из выделенных частей анализируется отдельно в пределах единого целого.

Синтез – это соединение различных элементов, сторон объекта в единое целое, которое осуществляется как в практической деятельности, так и процессе познания. Эмпирические данные исследования того или иного объекта синтезируются при их обобщении.

Любой процесс образования понятий основан на единстве анализа и синтеза. Наглядной иллюстрацией применения методов анализа и синтеза может служить разработка системы автоматического управления. При создании системы необходимо иметь ясное представление о составляющих ее элементах: объекте

управления, чувствительных элементах, обратных связях, управляющем устройстве и других, то есть нужно провести анализ. На этом этапе получают ответ на следующие вопросы: из каких частей состоит изучаемый объект, и какими характеристиками обладает каждый из его элементов.

Анализ технических решений в области автоматизации может быть основан на методе сравнения, индукции, дедукции и пр. Сравнение – это операция мышления, посредством которой классифицируется, упорядочивается и оценивается содержание действительности. При сравнении производят попарное сопоставление объектов в целях выявления их отношений, сходственных или отличительных признаков. При этом существенны условия сравнения – признаки, которые и определяют возможные отношения между предметами. Индукция – это вид обобщения, предвосхищающий результаты наблюдений и экспериментов на основе данных прошлого опыта. Она заключается в переходе от знания отдельных фактов к более общему знанию. По мере расширения множества этих данных может выявиться регулярная повторяемость какого-либо свойства или отношения. Наблюдаемая в опытах многократность повторения при отсутствии исключений внушает уверенность в универсальности явления и приводит к индуктивному обобщению – предположению, что именно так будет обстоять дело и во всех сходных случаях.

Индукцию обычно понимают, как метод исследования, целью которого является анализ движения знания от единичного к общему суждению. С другой стороны, индукция выступает как определенная логическая форма, то есть такая устойчивая связь мыслимого содержания, в которой отражается и фиксируется восхождение мысли от менее общих положений к более общим положениям.

Дедукция – это операция мышления, заключающаяся в том, что новые знания выводятся на основании знаний более общего характера, полученных ранее путем обобщения, наблюдений, опытов, практической деятельности, то есть с помощью индукции. При применении дедуктивного метода частные положения выводятся из общих закономерностей, аксиом и т.д.

Способы представления решений

Существует несколько способов предоставления решений при проведении анализа. Решения может быть даны в виде описания, в виде схемы, в виде таблицы и в другой форме. В рамках выполнения данной практической работы решения необходимо представить в виде описания контуров регулирования, представленных в патенте и в виде схеме, составленной по стандарту ANSI/ISA-5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification.

В описательной части представленного в патенте технического решения приводится перечисление контуров регулирования и точек контроля, совокупностью которой достигается технический результат.

Составление функциональной схемы автоматизации с использованием стандарта ISO/ISA

Стандарт ANSI/ISA-5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification представляет собой набор элементов и символов, каждому из которых присвоена некоторая функция. Расположение символов или элементов на схеме дает возможность без дополнительной описательной части понять суть технических решений в области автоматизации технологических процессов и пр.

Основными таблицами стандарта являются таблицы 5.1.1 и 4.1. В таблице 4.1 стандарта указываются символы, кодирующие наименование параметров, реализуемые функции и т.п. В таблице 5.1.1 представлены символы для кодирования структурного положения элементов системы – на уровне PCY, ПАЗ, по месту и пр.



Рис. 3.1 Пример кодирования функций по стандарту ANSI/ISA-5.1-2009

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Решение, представленное в патенте №№№ реализуется совокупностью следующих контуров регулирования и точек контроля:

- 1) Контур регулирования давления 31 и 32.
 - 2) Контур регулирования температуры исходного продукта 26. Регулирование температуры происходит за счет изменения расхода греющего пара в теплообменнике.
 - 3) Контур регулирования уровня жидкости в нижней части колонны регенерации 30. Регулирование уровня жидкости в колонны происходит за счет регулировки расхода кубового продукта.
 - 4) Контур регулирования качества сырья 31. Качество получаемого сырья регулируется за счет изменения расхода потока орошения колонны.
 - 5) Контур регулирования давления в верхней части колонны 31. Давление в верхней части колонны регулируется за счет изменения расхода охлаждающего потока дефлегматора.
 - 6) Контур регулирования температурой в нижней части колонны 29 и выносном кипятильнике 28. Температура в нижней части колонны регулируется за счет изменения расхода греющего потока в кипятильнике.
 - 7) Точкой контроля температуры сырья на входе колонны.
- Пример функциональной схемы представлен на рисунке 3.2

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомится с основными теоретическими сведениями и целью работы.

2. Выполните анализ источников литературы и патентов, найденных в ходе практической работы №2

3. Приведите краткое описание технологических решений, изложенных в найденных Вами источниках информации. При этом необходимо помнить о том, что важно кратко передать суть решений без искажения действительности.

4. Составьте функциональную схему по стандарту ISA в ПО AutoCAD для каждого найденного Вами способа в ходе практической работы №2.

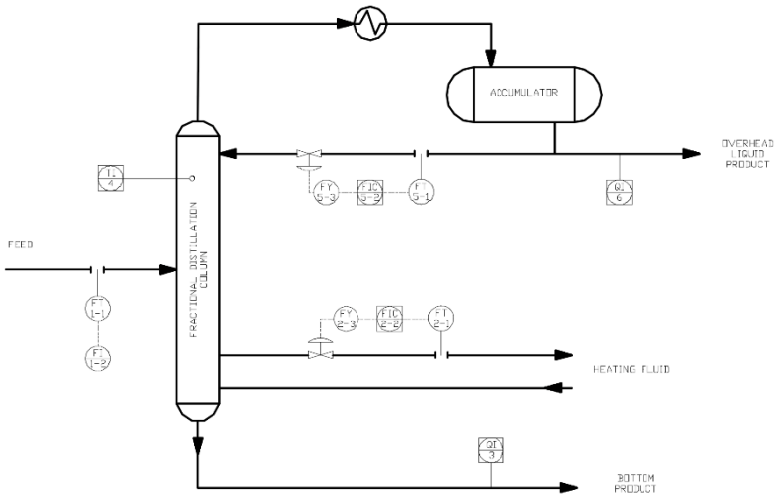


Рис. 3.2 Пример функциональной схемы

ЗАДАНИЕ

Провести анализ литературных источников, найденных в ходе выполнения практической работы №2. Представить результаты анализа в виде описания контуров регулирования и точек контроля, совокупность которых представляет технические решения в области

управления объектом и функциональной схемы, согласно стандарту ANSI/ISA-5.1-2009 Instrumentation Symbols and Identification

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Укажите особенности проведения анализа источников литературы с информацией о способах управления технологическими процессами.

2. Укажите известные Вам способы представления решений по управлению технологическими процессами.

3. Укажите особенности применения стандарта ISA при предоставлении решений по управлению технологическими процессами.

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. — 224 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=473074>

2. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 377 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=483246>

3. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=513582>

4. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=219000>

5. Анашкин, А. С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления: Учеб. пособие / Под ред. В.Г.Харазова. - СПб. : Иван Федоров, 2004.

6. Основы построения автоматизированных информационных систем: Учебник / В.А. Гвоздева, И.Ю. Лаврентьева. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=392285>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ.....	3
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1.....	5
Составление характеристики объектов нефтепереработки как объектов управления.....	5
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2.....	13
Поиск существующих схем автоматизации процесса нефтепереработки.....	13
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3.....	19
Анализ существующих подходов автоматизации процесса нефтепереработки.....	19
РЕКОМЕНДУЕМЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	24
СОДЕРЖАНИЕ.....	25

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

*Методические указания к практическим занятиям
для студентов бакалавриата направления 15.03.04*

Сост. *Н.И. Котелева*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
автоматизации технологических процессов и производств

Ответственный за выпуск *Н.И. Котелева*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 29.10.2019. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 1,5. Усл.кр.-отт. 1,5. Уч.-изд.л. 1,3. Тираж 50 экз. Заказ 924. С 311.

Санкт-Петербургский горный университет

РИЦ Санкт-Петербургского горного университета

Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2