**Комплекс лабораторных работ «Моделирование алгоритмов управления установками химических производств с использованием интегрированной среды разработки TRACE MODE 6»**

***Вариант №2.***

1. Изучить назначение, основные функциональные возможности и технические характеристики SCADA -системы TRACE MODE.

2. Разработать комбинированную автоматическую систему регулирования (АСР) температуры куба в деэтанизаторе 1К-301 установки стабилизации конденсата (УСК) и соответствующие математические модели для расчета статических и динамических характеристик объекта управления:

* провести анализ технологического процесса деэтанизации и ректификации нестабильного конденсата с получением стабильного, который осуществляется в деэтанизаторе 1К-301, как объекта управления;
* выбрать структуру АСР и законы регулирования;
* рассчитать параметры настроек регулятора(ов), обеспечивающих устойчивую работу системы и оптимальные показатели качества работы АСР.

Передаточная функция по каналу регулирования температуры куба:

$$W\_{у}\left(p\right)=\frac{3,5}{(3p+1)∙(5p+1)}\*e^{-4p}$$

Передаточная функция по каналу возмущения расход питания – температура куба:

$$W\_{в}=\frac{1}{5р+1}е^{-5р}$$

3. В SCADA-системе TraceMode разработать проект АСУ ТП:

* мнемосхему блока ректификации нестабильного конденсата (деэтанизатор 1К-301) установки стабилизации конденсата (изобразить основные аппараты, материальные потоки и средства КИПиА);
* управляющую программу (реализация математической модели АСР) на языке Techno FBD (Function Block Diagram – функциональных блок-диаграмм).

4. Провести имитационное моделирование разработанной АСУ ТП.

5. Провести анализ работы синтезированной АСР и подобрать оптимальные параметры настройки регулятора(ов) по показателям качества переходных процессов.

6. Подобрать технические средства автоматизации распределенной АСУ ТП.

7. Разработать функциональную схему автоматизации и составить спецификацию технических средств автоматизации.

*Вариант № 3.*

1. Изучить назначение, основные функциональные возможности и технические характеристики SCADA -системы TRACE MODE.

2. Разработать каскадную автоматическую систему регулирования (АСР) температуры куба в деэтанизаторе К-205 установки деэтанизации конденсата второй очереди (УДК-2) и соответствующие математические модели для расчета статических и динамических характеристик объекта управления:

* провести анализ технологического процесса деэтанизации и ректификации выветренного конденсата с получением газа деэтанизации и деэтанизированного конденсата, который осуществляется в деэтанизаторе К-205, как объекта управления;
* выбрать структуру АСР и законы регулирования;
* рассчитать параметры настроек регулятора(ов), обеспечивающих устойчивую работу системы и оптимальные показатели качества работы АСР.

Передаточная функция по каналу регулирования температуры куба:

$$W\_{у}\left(p\right)=\frac{4,2}{(4p+1)∙(2p+1)}\*e^{-5,4p}$$

Передаточная функция по вспомогательному каналу расход топливного газа – температура кубовой жидкости:

$$W\_{1}=\frac{0,6}{2p+1}е^{-р}$$

3. В SCADA-системе TraceMode разработать проект АСУ ТП:

* мнемосхему блока цеха деэтанизации выветренного конденсата (деэтанизатор К-205) установки деэтанизации конденсата первой очереди (изобразить основные аппараты, материальные потоки и средства КИПиА);
* управляющую программу (реализация математической модели АСР) на языке Techno FBD (Function Block Diagram – функциональных блок-диаграмм).

4. Провести имитационное моделирование разработанной АСУ ТП.

5. Провести анализ работы синтезированной АСР и подобрать оптимальные параметры настройки регулятора(ов) по показателям качества переходных процессов.

6. Подобрать технические средства автоматизации распределенной АСУ ТП.

7. Разработать функциональную схему автоматизации и составить спецификацию технических средств автоматизации.

*Вариант № 6.*

1. Изучить назначение, основные функциональные возможности и технические характеристики SCADA -системы TRACE MODE.

2. Разработать автоматическую систему регулирования (АСР) температуры верха в ректификационной колонне К-701 установки получения пропан-бутана (УППБ) и соответствующие математические модели для расчета статических и динамических характеристик объекта управления:

* провести анализ технологического процесса ректификации широкой фракции легких углеводородов с получением пропан-бутановой фракции, фракции легких углеводородов и широкой дистиллятной фракции, который осуществляется в ректификационной колонне К-701, как объекта управления;
* выбрать структуру АСР и законы регулирования;
* рассчитать параметры настроек регулятора(ов), обеспечивающих устойчивую работу системы и оптимальные показатели качества работы АСР.

Передаточная функция по каналу регулирования температуры верха:

$$W\_{у}\left(p\right)=\frac{6}{(3p+1)∙(4p+1)}\*e^{-3p}$$

3. В SCADA-системе TraceMode разработать проект АСУ ТП:

* мнемосхему блока получения пропана (ректификационная колонна К-701) установки получения пропан-бутана (изобразить основные аппараты, материальные потоки и средства КИПиА);
* управляющую программу (реализация математической модели АСР) на языке Techno FBD (Function Block Diagram – функциональных блок-диаграмм).

4. Провести имитационное моделирование разработанной АСУ ТП.

5. Провести анализ работы синтезированной АСР и подобрать оптимальные параметры настройки регулятора(ов) по показателям качества переходных процессов.

6. Подобрать технические средства автоматизации распределенной АСУ ТП.

7. Разработать функциональную схему автоматизации и составить спецификацию технических средств автоматизации.

***Вариант № 8.***

1. Изучить назначение, основные функциональные возможности и технические характеристики SCADA -системы TRACE MODE.

2. Разработать комбинированную автоматическую систему регулирования (АСР) температуры низа колонны К-10 в вакуумном блоке установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 и соответствующие математические модели для расчета статических и динамических характеристик объекта управления:

* провести анализ технологического процесса дистилляции мазута, который осуществляется в вакуумной колонне К-10, как объекта управления;
* выбрать структуру АСР и законы регулирования;
* рассчитать параметры настроек регулятора(ов), обеспечивающих устойчивую работу системы и оптимальные показатели качества работы АСР.

Передаточная функция по каналу управления расход топливного газа, Fтг – температура внизу колонны, Тн:

$$W\_{y}=\frac{1,6}{(1,6p+1)(0,2p+1)}e^{-6p}$$

Передаточная функция по каналу возмущения расход мазута, Fм – температура внизу колонны, Тн:

$$W\_{в}=\frac{0,4}{0,2р+1}е^{-3р}$$

3. В SCADA-системе TraceMode разработать проект АСУ ТП:

* мнемосхему вакуумного блока установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 (изобразить основные аппараты, материальные потоки и средства КИПиА);
* управляющую программу (реализация математической модели АСР) на языке Techno FBD (Function Block Diagram – функциональных блок-диаграмм).

4. Провести имитационное моделирование разработанной АСУ ТП.

5. Провести анализ работы синтезированной АСР и подобрать оптимальные параметры настройки регулятора(ов) по показателям качества переходных процессов.

6. Подобрать технические средства автоматизации распределенной АСУ ТП.

7. Разработать функциональную схему автоматизации и составить спецификацию технических средств автоматизации.

*Вариант № 10.*

1. Изучить назначение, основные функциональные возможности и технические характеристики SCADA -системы TRACE MODE.

2. Разработать каскадную автоматическую систему регулирования (АСР) температуры температурным режимом колонны К-2 установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 и соответствующие математические модели для расчета статических и динамических характеристик объекта управления:

* провести анализ технологического процесса ректификации частично отбензиненной нефти, который осуществляется в атмосферной колонне К-2, как объекта управления;
* выбрать структуру АСР и законы регулирования;
* рассчитать параметры настроек регулятора(ов), обеспечивающих устойчивую работу системы и оптимальные показатели качества работы АСР.

Передаточная функция по каналу регулирования расход 1-го циркуляционного орошения в колонну К-2, FI ЦО – температура верха колонны, TК-2:

$$W\_{у}\left(p\right)=\frac{14}{(7p+1)∙(2p+1)}\*e^{-8p}$$

Передаточная функция по вспомогательному каналу расход 1-го циркуляционного орошения в колонну К-2, FI ЦО – температура на 21-й тарелке, T21:

$$W\_{1}=\frac{6}{2p+1}е^{-2р}$$

3. В SCADA-системе TraceMode разработать проект АСУ ТП:

* мнемосхему атмосферного блока установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 (изобразить основные аппараты, материальные потоки и средства КИПиА);
* управляющую программу (реализация математической модели АСР) на языке Techno FBD (Function Block Diagram – функциональных блок-диаграмм).

4. Провести имитационное моделирование разработанной АСУ ТП.

5. Провести анализ работы синтезированной АСР и подобрать оптимальные параметры настройки регулятора(ов) по показателям качества переходных процессов.

6. Подобрать технические средства автоматизации распределенной АСУ ТП.

7. Разработать функциональную схему автоматизации и составить спецификацию технических средств автоматизации.