

1 Структура АСУ ТП для установки НПЗ

Объект: Технологическая установка – существующий мини нефтеперерабатывающий завод (НПЗ)

Цель: Оснащение мини нефтеперерабатывающего завода сенсорами и исполнительными механизмами, шкафом управления, а так же рабочей станцией для мониторинга состояния оборудования установки и управления исполнительными механизмами в режиме реального времени.

Шкаф управления – электрический щит с оборудованием для коммутации с внешними сенсорами и исполнительными механизмами. В шкафу управления устанавливается ПЛК для приема и обработки сигналов поступивших от внешних сенсоров и исполнительных механизмов по проложенным каналам связи, а так же для выдачи сигналов на исполнительные механизмы по проложенным каналам связи. ПЛК - микропроцессорное устройство, которое работает под управлением прикладного программного обеспечения. В памяти ПЛК формируются переменные соответствующие физическим показателям процесса, соответствующие входящим и исходящим каналам связи. Рабочая станция имеет доступ к переменным ПЛК.

Рабочая станция – персональный компьютер с предустановленным специальным и прикладным программным обеспечением для визуализации «Технологической установки» на экране монитора рабочей станции с возможностью удаленного отслеживания точек контроля и управления насосами, клапанами и другими исполнительными механизмами.

Основные этапы выполненных работ:

- Разработка проектной документации на расстановку сенсоров (датчиков) и исполнительных механизмов (насосов, клапанов и кранов с электрическим приводом) на Технологической установке.
- Разработка документации на комплектацию Шкафа управления с ПЛК S7-300 Siemens. Разработка электрических схем подключения сенсоров и исполнительных механизмов к шкафу управления и оборудования внутри шкафа управления.
- Разработка прикладного программного обеспечения (ПО) в среде STEP 7 для загрузки ПЛК S7-300 Siemens внутри шкафа управления. Разработка проекта визуализации и управления Технологической установкой в среде WinCC Explorer.
- Установка сенсоров и исполнительных механизмов на Технологической установке.

- Комплектация Шкафа управления оборудованием и ПЛК S7-300 Siemens, подключение его к сенсорам и исполнительным механизмам. Загрузка разработанного прикладного ПО в контроллер (ПЛК S7-300 Siemens)
- Загрузка проекта визуализации в персональный компьютер Рабочей станции, подключение рабочей станции к ПЛК S7-300 Siemens (в шкафу). Запуск проекта визуализации в среде WinCC Runtime. Пусконаладочные работы в режиме реального времени, мониторинг за состоянием оборудования и управления исполнительными механизмами.

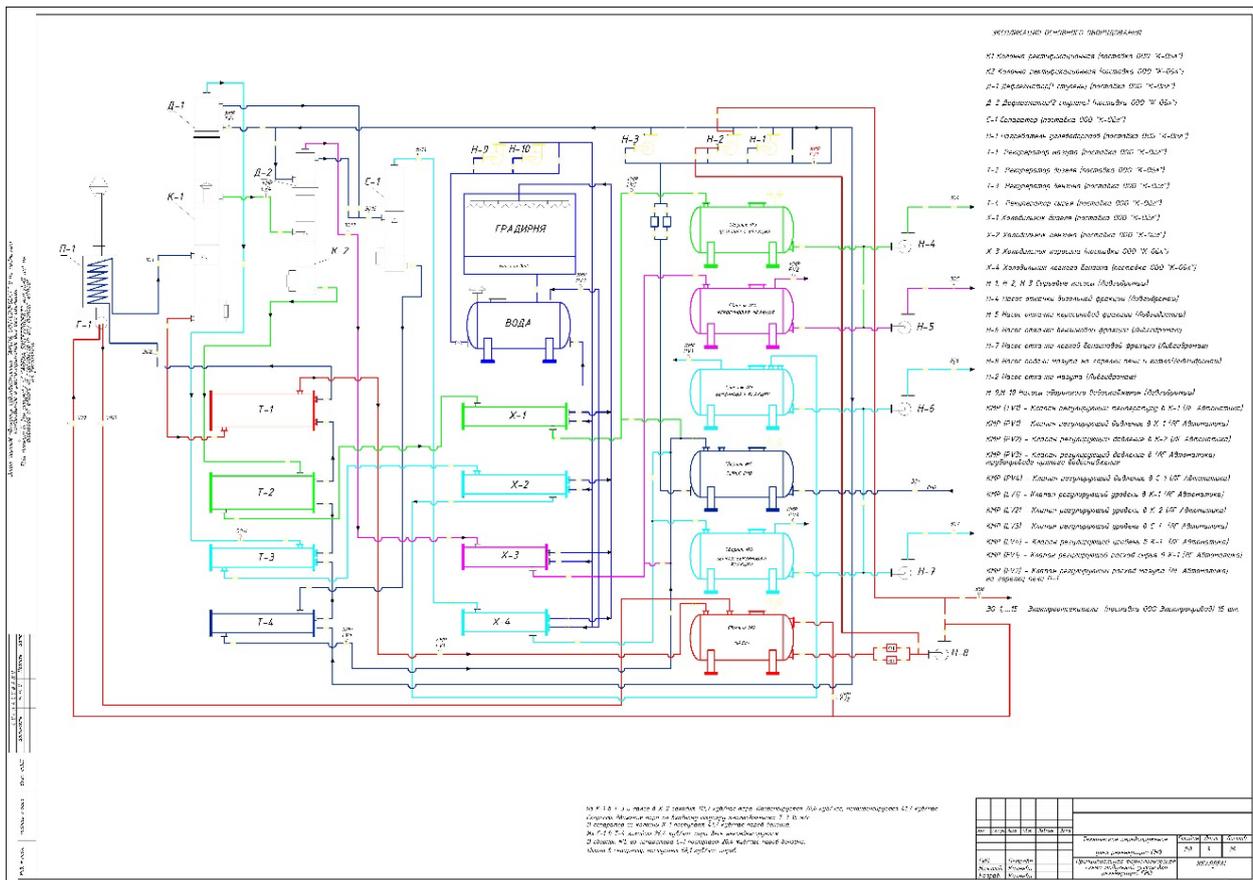
Подробности по выполненным работам:

Технологический процесс на мини ПНЗ – предусматривает переработку сырья (сырой нефти) и получение готовой продукции (нефтепродукты-бензин, дизельное топливо, керосин и т.д.).

Технологический процесс реализуется на установке НПЗ общий вид, см. рис. 1.1, рис 1.2



Технологическая установка-мини НПЗ имеет следующий состав – технологическое оборудование (колонна, емкости, теплообменники, насосы, клапана, трубопроводы) которое взаимосвязывается друг с другом, в соответствии с технологической схемой. Технологическая схема является частью документации которая разработана для мини НПЗ, представлена на рис. 2

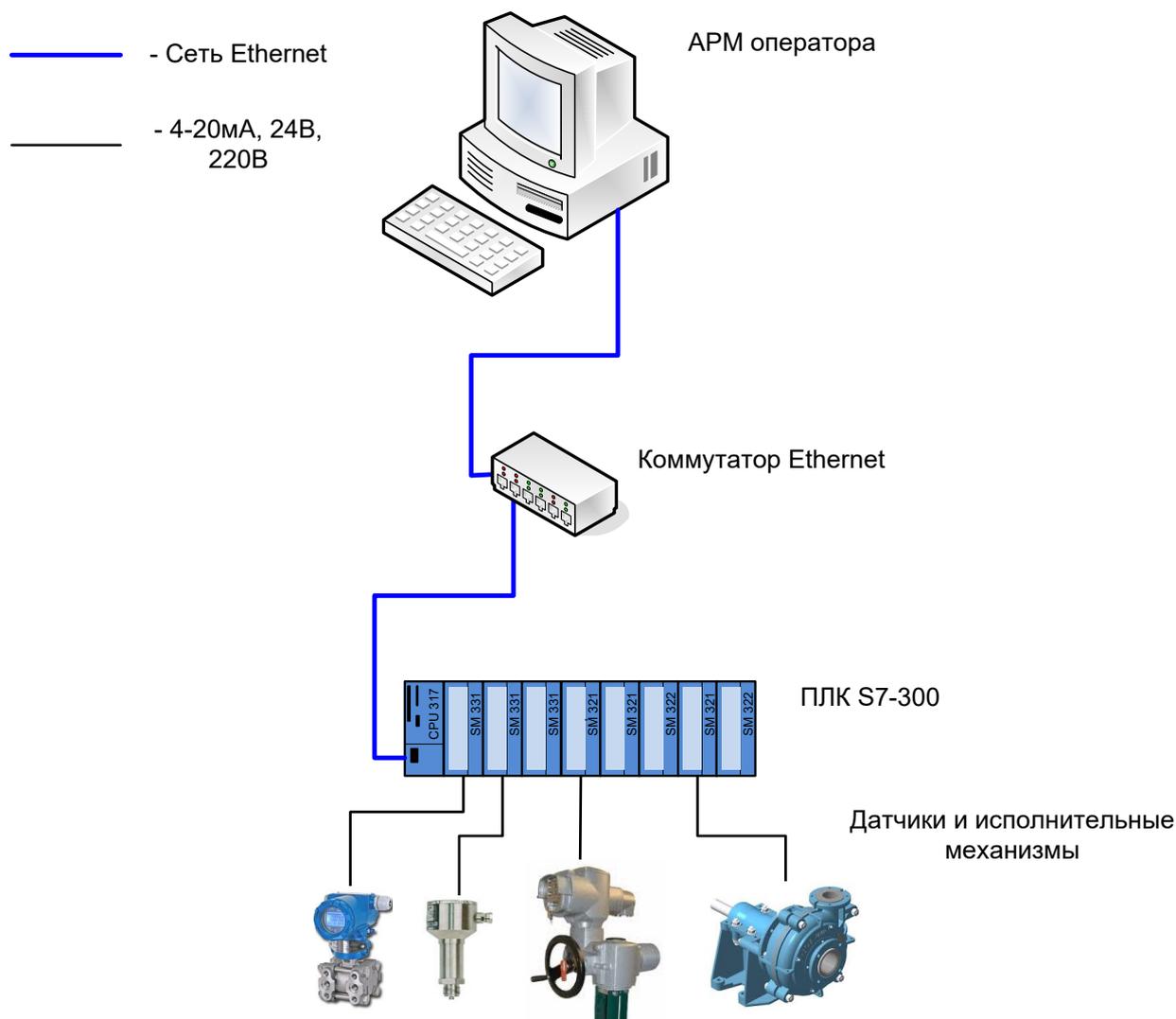


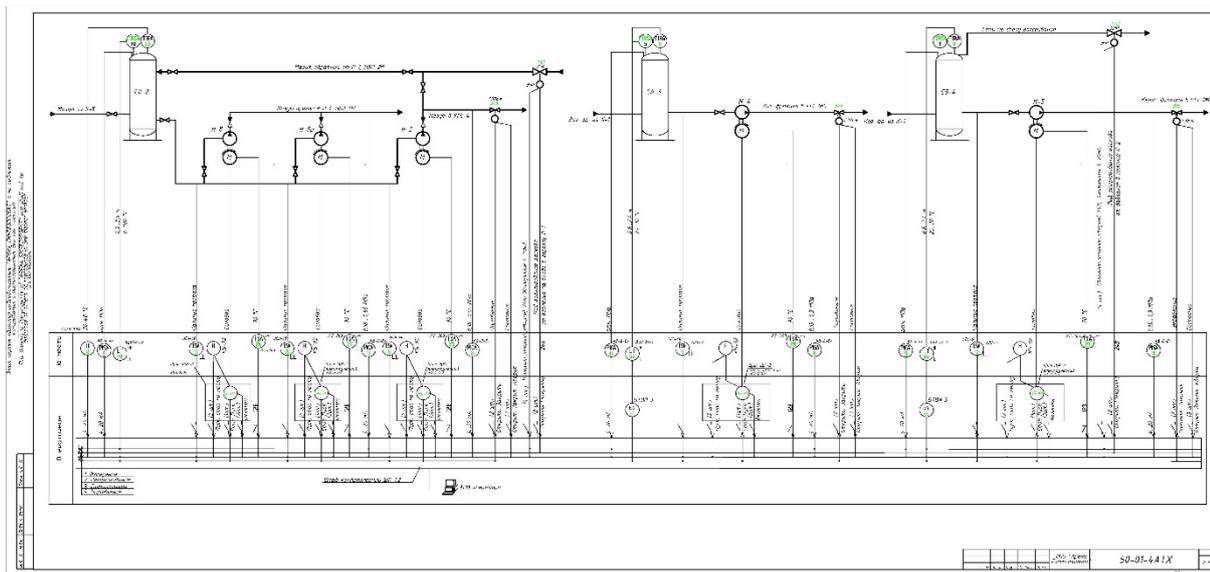
Внутри технологического оборудования содержатся и транспортируются сырье или полуфабрикаты (продукты). Продукты, внутри каждой единицы оборудования, содержится при заданных значениях физических показателей (температура, давление, расход, уровень). Значения физических показателей продукта считываются и передаются сенсорами, которые устанавливаются на оборудовании и трубопроводах. Транспортировка продуктов осуществляется насосами по трубопроводам, регулирование расхода при транспортировке осуществляется клапанами и кранами с электрическими приводами.

Для мониторинга за физическими показателями процесса и управления технологическими операциями на мини НПЗ создана АСУ ТП. Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) осуществляет:

- контроль (визуализацию) значений физических показателей сырья (полуфабрикатов) внутри оборудования;
- управление насосами и клапанами с целью удержания значений физических показателей в необходимом интервале;
- управление насосами и клапанами в аварийной ситуации;
- управление насосами и клапанами оператором, который отслеживает значения физических показателей.

Структурная схема Автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП)

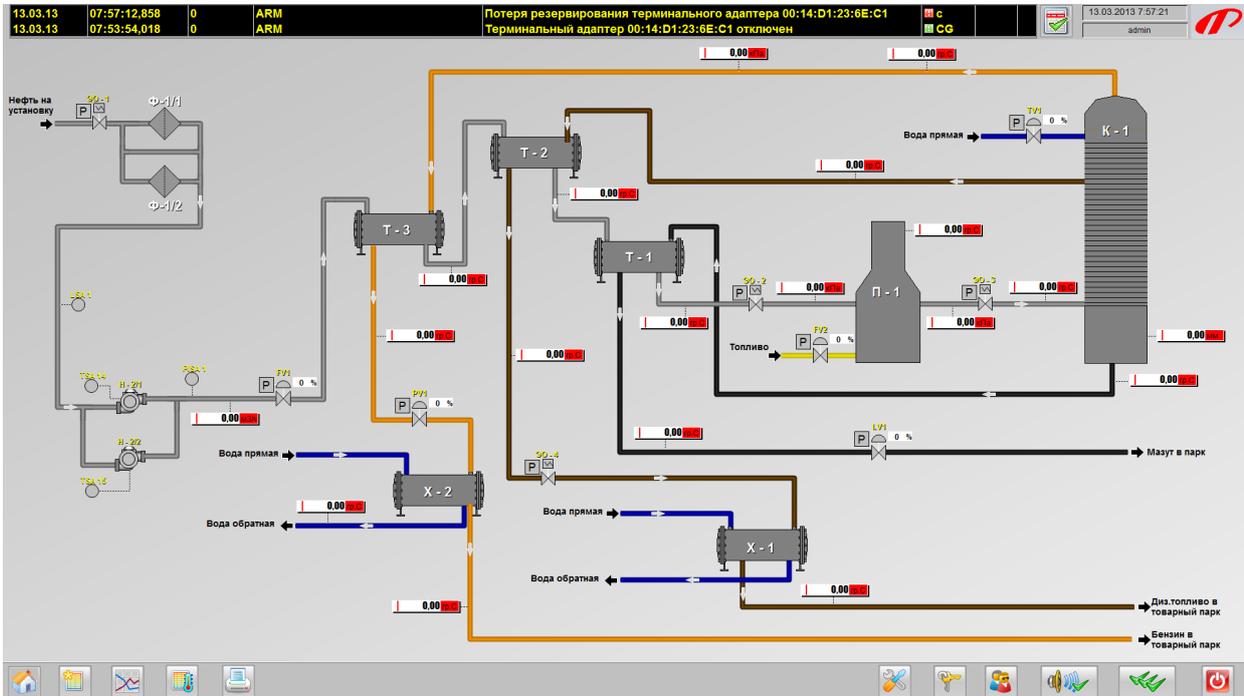




2-й уровень – базовый уровень автоматизации (уровень контроллера – SIMATIC S7-300). Состав второго 2 уровня – шкаф управления с ПЛК S7-300 Siemens. Для технологической установки мини НПЗ разработана документация на комплектацию шкафа управления и электрические схемы внутри шкафных соединений. В дальнейшем шкаф управления был скомплектован и установлен на технологической установке. Шкаф управления с ПЛК был подключен к сенсорам, насосам и клапанам по ранее спроектированным каналам связи. В среде специального программного обеспечения Simatic STEP 7 было разработано прикладное программное обеспечение (ППО) для загрузки в ПЛК. Состав шкафа управления и его внешний вид представлен на рис. 5.1, рис. 5.2



присваиваются к сформированным тэгам проекта визуализации в режиме реального времени. Мнемосхема рабочей станции для мини НПЗ показана на рис. 6



На 1-ом уровне автоматизации решаются следующие задачи:

- получение о технологическом процессе и работе оборудования контрольной информации, являющейся входной для 2-го уровня;
- непосредственное управление исполнительными механизмами по заданным алгоритмам управляющими сигналами, получаемыми с выходов 2-го уровня.

На 2-ом уровне автоматизации решаются следующие задачи:

- сбор и обработка информации, поступающей от контрольно-измерительных приборов 1-го уровня;
- оптимальное регулирование технологического процесса подачей управляющих сигналов на исполнительные механизмы 1-го уровня;
- включение блокировок исполнительных механизмов в случае выхода технологических параметров за допустимые пределы;
- генерация аварийных сообщений;
- обмен данными с 3-им уровнем автоматизации.

На 3-ем уровне решаются следующие задачи:

- сбор и архивирование данных:

- отображение на экране монитора в удобном для оператора виде оперативных данных;
- отображение на экране монитора в удобном для оператора виде архивных данных;
- задание настроек и режимов работы АСУТП для отдельных узлов технологического оборудования.