

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОЖИМНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ

А.А. Сидорова, ст.преподаватель
 А.И. Васин, студент гр. 8Т7А
 Томский политехнический университет
 E-mail: aiv15@tpu.ru

Введение

Современный уровень развития нефтегазовой отрасли подразумевает внедрение автоматизированных устройств, с помощью которых осуществляется управление отдельными операциями. Автоматизация значительно снижает трудоемкость технологических процессов, способствует упрощению обслуживания системы, повышает качество выходного продукта и увеличивает уровень защиты систем, а также позволяет экономить производственные ресурсы.

Одним из основных объектов на промысле является ДНС. Дожимная насосная станция предназначена для подачи нефти на установку комплексной подготовки нефти (УКПН). ДНС применяется в том случае, когда пластового давления недостаточно для дальнейшей транспортировки нефтегазовой смеси [1].

Разработка функциональной схемы автоматизации

Основными задачами автоматизации данного объекта является регулирование уровня в буферной емкости, водоочистном сооружении, отстойниках и пуск/остановка насосных агрегатов в зависимости от давления в трубопроводе. На рис.1 представлена схема автоматизации ДНС.

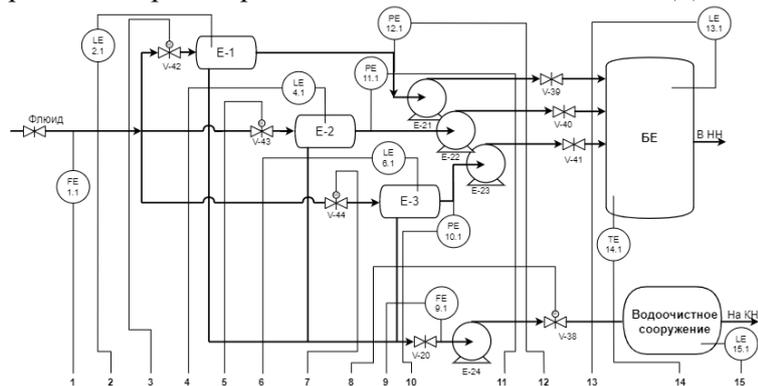


Рис.1. Функциональная схема автоматизации

В соответствии с ГОСТ 21.408 – 2013 в схеме автоматизации должна присутствовать таблица (рис. 2), отражающая расположение КИПиА и содержащая основные контуры АСУТП.

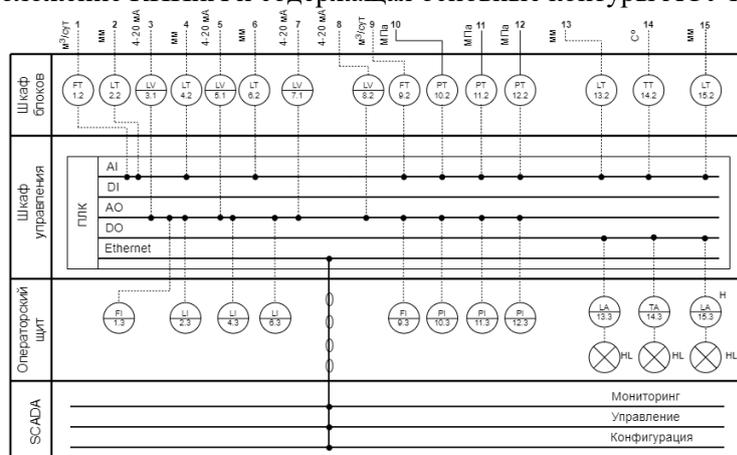


Рис. 2. Таблица автоматизации

Разработка алгоритма управления технологическим параметром

Для обеспечения необходимого уровня предусмотрена установка регулирующих задвижек. Объектом управления для разработанной САУ является уровень флюида, поступающего на вход ДНС

в отстойники. На рис. 3 представлена модель алгоритма регулирования уровня при помощи задвижки в Simulink.

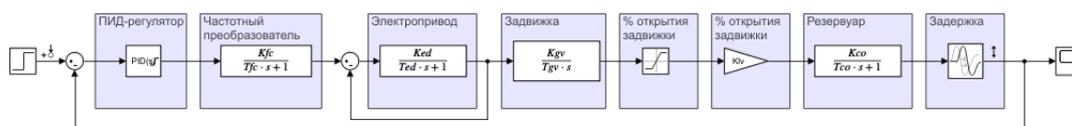


Рис. 3. Модель регулирования уровня

Для данной модели был получен переходный процесс с использованием автоматической настройки ПИД-регулятора (рис. 4) [2]. Время переходного процесса для данной системы составляет 8 с., а перерегуливание 32%.

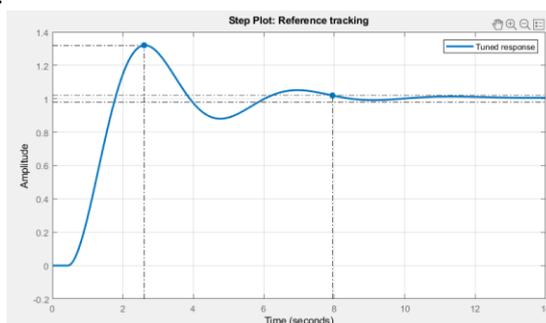


Рис. 4. Переходный процесс модели регулирования уровня

Разработка экранных форм

SCADA – программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. На рис.6 представлена мнемосхема ДНС.

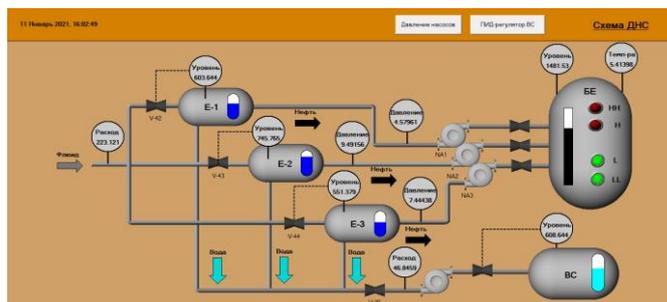


Рис. 5. Мнемосхема работы ДНС

Заключение

Разработанные схемы автоматизации позволили определить состав и количество оборудования, необходимого для исполнения данной установки, а также средства и методы передачи данных.

Таким образом, спроектированная АСУ ТП не только удовлетворяет текущим требованиям к системе автоматизации, но и имеет высокую гибкость, позволяющую изменять и модернизировать разработанную САУ в соответствии с возрастающими в течение всего срока эксплуатации требованиями. Кроме того, SCADA-пакет, который используется на всех уровнях автоматизации, позволяет сократить затраты на обучение персонала и эксплуатацию систем.

Список использованных источников

1. Ефимов С.В., Замятин С.В, Гайворонский С.А. Синтез ПИД-регулятора с учетом расположения нулей и полюсов системы автоматического регулирования // Известия Томского политехнического университета. – 2010.
2. Технологические основы и моделирование процессов промышленной подготовки нефти и газа: учебное пособие / Н.В. Ушева [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд. Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 130.