

# МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОЖИМНОЙ НАСОСНОЙ СТАНЦИИ

*А.А. Сидорова ст. преподаватель ОАР  
Е.А. Коновалов, студент гр. 8ТМ02  
Томский политехнический университет  
E-mail: eak73@tpu.ru*

## Введение

Современные АСУТП – это сложные распределённые в пространстве установки, необходимые для управления технологическим оборудованием на производствах с широким спектром назначения. Одним из основных критериев управления производством является гарантированное качество регулирования и бесперебойная работа в течение длительного времени. Количественные критерии оценки качества работы АСУ варьируются в зависимости от важности или опасности производства. Они выше в атомной, химической отраслях и на экспериментальных установках, где каждый результат эксперимента может стоить десятки и сотни тысяч долларов или процесс производства опасен для человека и окружающей среды.

SCADA-система – это инструментальная программа, обеспечивающая создание программного обеспечения для автоматизации контроля и управления технологическим процессом в режиме реального времени. Основная цель программы созданной при помощи SCADA-программы, – дать оператору, управляющему технологическим процессом, полную информацию о данном процессе.

Целью является создание SCADA-системы ДНС.

Создание SCADA-системы ДНС позволит решить ряд возможных проблем при управлении технологическим процессом, а также позволит в реальном времени вести контроль параметров технологического процесса [1].

## Описание технологического процесса

Нефть от групповых замерных установок поступает в буферные емкости, сепарируется. В дальнейшем нефть поступает на прием рабочих насосов и далее в нефтепровод. Отсепарированный газ под давлением через узел регулирования давления поступает в промысловый газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ подается в промысловый газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ подается на газокompрессорную станцию или на ГПЗ. Расход газа замеряется камерной диафрагмой, устанавливаемой на общей газовой линии. Уровень нефти в буферных емкостях измеряется при помощи поплавкового уровнемера и контролируется при помощи электроприводной задвижки, расположенной на напорном нефтепроводе. При повышении уровня жидкости в нефтегазовом сепараторе выше максимального, датчик уровня передает сигнал на устройство управления электроприводной задвижки, задвижка открывается, и уровень жидкости в нефтегазовом сепараторе снижается. При достижении минимально допустимого уровня, электроприводная задвижка закрывается, что влечет за собой увеличение уровня жидкости в НГС. Для равномерного распределения давления и нефти буферные емкости соединены между собой перепускной линией [2].

Схема установки представлена на рисунке 1.

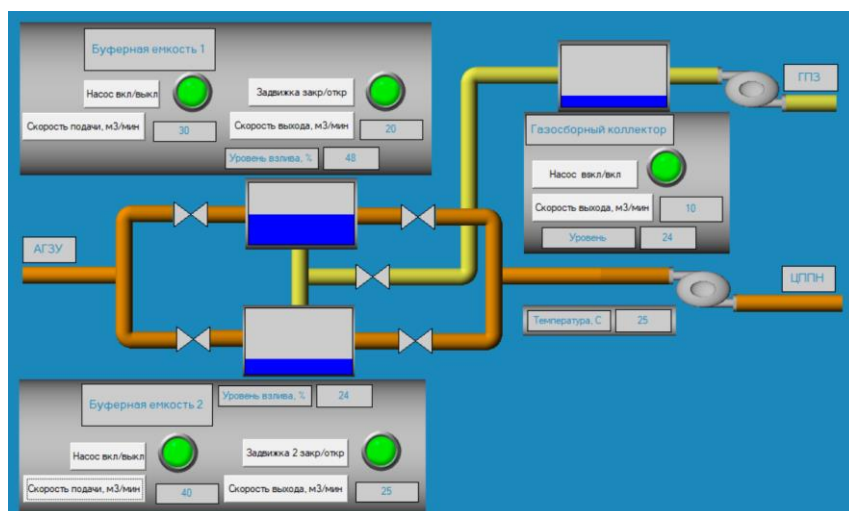


Рис. 1. Схема дожимной насосной станции

## Основные моменты создания SCADA-системы дожимной насосной станции

Дожимная насосная станция состоит из следующих блоков:

- буферной емкости;
- сбора и откачки утечек нефти;
- насосного блока.

Все блоки ДНС унифицированы. В качестве буферной емкости применяются горизонтальные нефтегазовые сепараторы (НГС). ДНС имеет резервную буферную емкость и насосный агрегат. Буферные емкости предназначены для:

- приема нефти в целях обеспечения равномерного поступления нефти к приему перекачивающих насосов;
- сепарации нефти от газа.
- Система автоматизации обеспечивает дистанционное измерение:
- температуры нефтепродукта;
- дистанционную сигнализацию:
- в случае переполнения буферной емкости 1;
- в случае переполнения буферной емкости 2;
- в случае опустошения нефтепродукта в буферной емкости 1;
- в случае опустошения нефтепродукта в буферной емкости 2;
- дистанционное управление:
- запуск/остановка насоса;
- открытие/закрытие задвижек;
- регистрация данных;

## Описание работы программы

Нефть от групповых замерных установок поступает в буферные емкости, сепарируется. При наполнении буферной емкости, система автоматически перекрывает кран на входе буферной емкости, открывает кран и включает насос на выходе буферной емкости. При опустошении буферной емкости, система автоматически перекрывает кран и останавливает на выходе буферной емкости и включает насос на входе насосного блока. В дальнейшем нефть поступает на прием рабочих насосов и далее в нефтепровод. Отсепарированный газ под давлением через узел регулирования давления поступает в промысловый газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ подается в промысловый газосборный коллектор. По газосборному коллектору газ под давлением подается на газокompрессорную станцию или на ГПЗ. Расход газа замеряется камерной диафрагмой, устанавливаемой на общей газовой линии. Уровень нефти в буферных емкостях измеряется при помощи поплавкового уровнемера и контролируется при помощи электроприводной задвижки, расположенной на напорном нефтепроводе. При повышении уровня жидкости в нефтегазовом сепараторе выше максимального, датчик уровня передает сигнал на устройство управления электроприводной задвижки, задвижка открывается и уровень жидкости в нефтегазовом сепараторе снижается. При достижении минимально допустимого уровня электроприводная задвижка закрывается, что влечет за собой увеличение уровня жидкости в НГС. Для равномерного распределения давления и нефти буферные емкости соединены между собой перепускной линией. Программа позволяет контролировать параметры скорости потока нефти и газа по трубопроводу, а также показывает уровень нефтепродукта в буферной емкости, а также уровень газа в газосборном коллекторе. Также программа позволяет отслеживать температуру нефти в трубопроводе [3].

## Заключение

В ходе выполнения НИРС была разработана и реализована SCADA-система дожимной насосной станции. Для этого была разработана программа управления процессом работы насосной станции, алгоритм управления технологическим процессом в экстренных ситуациях, таких как, переполнение буферной емкости, отсутствие нефтепродукта в буферной емкости.

Также был разработан алгоритм сбора данных и разработан алгоритм управления расходом нефтегазожидкостной смесью на входе, а также на выходе буферной емкости и газосборного

коллектора. В ходе работы был разработан алгоритм пуска и остановки насосного блока насосной станции на установке подготовки нефти.

Выполненная автоматизация управления насосной станцией на установке подготовки нефти на месторождении удовлетворяет всем необходимым требованиям. Кроме того, данная система имеет возможность модернизации и дальнейшего расширения.

#### **Список использованных источников**

1. Понятие об автоматизированных системах управления технологическим процессом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.ru/2\\_120697\\_ponyatie-ob-avtomatizirovannih-sistemah-upravleniya-tehnologicheskim-protssom-asutp.html](https://studopedia.ru/2_120697_ponyatie-ob-avtomatizirovannih-sistemah-upravleniya-tehnologicheskim-protssom-asutp.html) (дата обращения: 15.10.2020).
2. Литература по нефтяной и газовой промышленности. Дожимная насосная станция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://petrolibrary.ru/dozhimnaya-nasosnaya-stancziya-dns.html> (дата обращения: 13.11.2020).
3. Е.И. Громаков, А.В. Лиспиньш, Проектирование автоматизированных систем управления нефтегазовыми производствами Томский государственный университет – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 2016. – 360 с. (дата обращения: 13.11.2020)