

*Драпеца А.Н. Автоматизация блока обессоливания и обезвоживания нефти с применением горизонтального электродегидратора // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2018. – №5 (май). – АРТ 232-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 681.5**

**Драпеца Александр Николаевич**

студент 2 курса магистратуры,

факультет управления и автоматизации

*Научный руководитель:* Кузьмин В.В., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский

технологический университет»

г. Казань, Российская Федерация

e-mail: [drapeza.aleksander2013@yandex.ru](mailto:drapeza.aleksander2013@yandex.ru)

**АВТОМАТИЗАЦИЯ БЛОКА ОБЕССОЛИВАНИЯ И  
ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
ГОРИЗНТАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРА**

*Аннотация:* в статье рассмотрен процесс обессоливания и обезвоживания нефти с позиции автоматизации.

*Ключевые слова:* автоматизация процесса, обессоливание и обезвоживание нефти, средства измерения.

**Drapeza Aleksandr**

2nd year student, Faculty Control and Automation

Supervisor: V.Kuzmin, PhD, Associate Professor

FGBOU VO «Kazan national research technological university»

Kazan, Russian Federation

**AUTOMATION OF THE UNIT OF OBSEOLATION AND  
DEVELOPMENT OF OIL WITH THE USE OF THE HORIZONTAL  
ELECTRODEHYDRATOR**

*Abstract:* The article discusses the process of desalting and dehydration of oil from the position of its automation.

*Key words:* process automation, desalting and dehydration of oil, measuring instruments.

В нефтеперерабатывающей отрасли большое значение имеет качество используемого сырья, а именно нефти. Поскольку нефть, поступающая с промыслов, содержит в себе достаточно большое количество примесей, ее предварительно необходимо подготовить. Одним из этапов подготовки нефти является процесс обессоливания и обезвоживания нефти. Проведение данного процесса дает значительные преимущества, а именно: примерно вдвое увеличивается межремонтный интервал установок на НПЗ, уменьшается коррозия аппаратуры, улучшается качество продуктов переработки.

Автоматизация процесса обессоливания и обезвоживания нефти позволяет произвести подготовку нефти, максимально сокращая влияние человека на технологический процесс, а также позволяет обеспечить

качественное, точное и оперативное регулирование необходимых технологических параметров, выдачу данных в систему управления технологическим объектом, и защиту технологического оборудования от возникновения аварийных ситуаций.

### **Решения в области автоматизации процесса обессоливания и обезвоживания нефти.**

Технологический процесс обессоливания и обезвоживания нефти можно разделить на несколько этапов:

Первый этап - подготовка исходного сырья, т.е. нефти поступающей с промысла. На данном этапе в нефть необходимо добавить реагент – деэмульгатор, для улучшения разрушения водонефтяной эмульсии. Реагент подается в трубопровод с исходным сырьем с помощью плунжерного насоса.

Далее сырье необходимо подогреть до температуры 60 - 150°C, в зависимости от физико-химических свойств нефти. Подогрев нефтяной эмульсии осуществляется с применением теплообменников. Сырье нагревается путем регулирования расхода теплоносителя, поступающего в теплообменники, а так же с применением байпасирования части исходного продукта. На выходе из теплообменника устанавливается датчик температуры. При применении такой схемы регулирования температуры исходного продукта, повышаются динамические характеристики системы регулирования и уменьшается время запаздывания объекта.

Второй этап - этап обработки нефти в горизонтальном электродегидраторе. Данный этап является основным в процессе обессоливания и обезвоживания нефти. Суть работы горизонтального электродегидратора заключается в пропускании нефти через электрическое поле промышленной частоты и высокого напряжения (15-44 кВ). В

результате капли воды поляризуются, деформируются (вытягиваются) с разрушением защитных пленок, и при частой смене полярности увеличивается вероятность их столкновения и укрупнения, и в итоге возрастает скорость осаждения глобул с образованием отдельной фазы. Для того чтобы процесс протекал наиболее эффективно, необходимо поддерживать общий уровень сырья в установке, а также уровень раздела фаз вода-нефть, путем регулирования подачи сырья на входе в емкость и регулированием сброса воды из емкости электродегидратора.

Во избежание испарения воды, а также в целях снижения газообразования электродегидраторы — аппараты, в которых проводится электрическое обезвоживание и обессоливание нефтей — работают при повышенном давлении. Поэтому необходимо контролировать давление в емкости электродегидратора.

Как правило, процесс обессоливания и обезвоживания нефти происходит много ступенчато, т.е. используется несколько электрообессоливающих установок подряд. Только таким способом можно достигнуть требуемых показателей содержания солей и воды в нефти, которая допускается для дальнейшей переработки.

Третий этап представляет собой блок измерения качества и количества обессоленной и обезвоженной нефти. На данном этапе осуществляется учет объемов обессоленной и обезвоженной нефти, а также осуществляется анализ качества получившегося продукта.

Выбор оборудования, необходимый для автоматизации данного процесса необходимо осуществлять исходя из особенностей технологического процесса.

Систему автоматизации принято организовывать в виде трехуровневой иерархической структуры. Нижний уровень представлен следующими датчиками:

- измерение расхода нефти - массовый кориолисовый расходомер ЭМИС-МАСС 260, производства фирмы ЭМИС (аналоговый токовый выходной сигнал 4-20мА, цифровой выход, импульсный выход, HART). Данный расходомер обеспечивает измерение расхода нефти с вкраплениями твердых частиц, а также газовых включений;

- измерение температуры - термопреобразователь сопротивления Метран 2700 фирмы Emerson Process (выходной сигнал 4-20мА). Обеспечивает измерение температуры в диапазоне от -50 до 200 гр.С.;

- измерение давления – датчик давления EJX 530А фирмы YOKOGAWA (выходной сигнал 4-20 мА, HART). Обеспечивает измерение давления до 2 Мпа;

- измерение уровня - емкостной уровнемер SITRANS LC 500 фирмы SIEMENS (выходной сигнал 4-20 мА, HART). Уровнемер обеспечивает возможность измерения уровня и отдельного слоя, а также определять процентное содержание вещества в продукте (например, воды в нефти);

- определение содержания воды в готовом продукте - Agar OW-302  
Фирмы AgarCorporation (выходной сигнал 4-20 мА)

Средний уровень представлен контроллерами РСУ и ПАЗ. Для автоматизации процесса обессоливания и обезвоживания нефти возможно использование контроллера фирмы *Yokogawa* серии *Centum VP R6*, который обеспечивает передачу данных(и управление) между полевыми устройствами и другими узлами сети управления. Система управления Centum обеспечивает:

- сбор, хранение и анализ данных технологического процесса;
- безопасное ведение технологических процессов;
- решение задач оптимального управления;
- устойчивость процессов регулирования и оптимизации;
- управление периодическими процессами;
- 8 слотов для модулей ввода/вывода; в них можно устанавливать любые типы модулей ввода/вывода с возможностью подсоединения до 14 узлов расширения ввода/вывода;
- все типы модулей могут быть исполнены в резервируемой конфигурации и со встроенной функцией самодиагностики модулей для быстрого переключения и минимизации влияния на процесс управления.

Организация верхнего уровня возможна также с применением продукции фирмы Yokogawa.

За счет внедрения АСУТП в процесс обессоливания и обезвоживания нефти, повышается качество производимой продукции, сокращение затрат в промышленности за счет уменьшения трудоемкости работ, повышение производительности труда на основе оптимального распределения работ между человеком и машиной, повышается уровень безопасности производства, увеличивается экономия трудовых ресурсов за счет замены труда человека трудом машины.

#### **Список использованной литературы:**

1. Ключев А. С., Глазов Б. В., Дубровский А. Х., Ключев А. А.; под ред. А.С. Ключева. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
2. Шаймарданов В.Х «Процессы и аппараты технологий сбора и подготовки нефти и газа на промыслах».

3. Официальная страница компании Emerson Process [Электронный ресурс] / Документация Режим доступа: <http://www.emersonprocess.com/>
4. Официальная страница компании Yokogawa [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://www.yokogawa.com>
5. Официальная страница компании Endress Hauser [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://www.ru.endress.com/ru>.
6. Официальная страница компании ЭМИС [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: <http://emis-kip.ru>
7. Официальная страница компании Agar [Электронный ресурс] / Документация – Режим доступа: [http://www.agar.ru/technology/ow\\_300.php](http://www.agar.ru/technology/ow_300.php)

*Дата поступления в редакцию: 18.05.2018 г.*

*Опубликовано: 19.05.2018 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2018*

*© Драпеза А.Н., 2018*