

## Научно-исследовательская лаборатория «Мехатроника»



### Направления работы

1. Разработка конструкции и общих принципов управления комплексным электролизным агрегатом для одновременной выработки анолита для обеззараживания воды и феррата для обеззараживания стоков
2. Создание и испытание энергоэффективных мобильных приводов штанговых глубинных насосов (ШГН) с адаптивной групповой системой управления для нефтяных скважин

### Основные исследования, эксперименты и разработки

1. Разработка нового способа и технического решения прототипа комплексного электролизного агрегата (КЭА) для одновременного производства анолита для обеззараживания воды и ферратов для обеззараживания стоков, позволяющего повысить экологическую безопасность, производительность и качество обеззараживания воды и стоков при одновременном снижении стоимости процесса по сравнению с существующими технологиями.

Решаемые задачи:

- разработка концепции получения анолита и ферратов электролизом в едином КЭА;
- разработка структуры и технологической схемы КЭА, системы управления и алгоритма функционирования КЭА;
- разработка и исследование макетов модулей для производства анолита и ферратов и системы управления КЭА;
- разработка и тестирование программы управления производительностью КЭА;
- разработка и исследование лабораторной установки КЭА, программы и методики ее экспериментальных исследований;
- разработка и испытание установки-прототипа КЭА, программы и методики ее испытаний в условиях промышленного партнера;
- разработка проекта технического задания на ОКР «Создание комплексного электролизного агрегата с заданной производительностью для получения обеззараживающих агентов воды и стоков».

Научно-технический результат:

Лабораторная установка КЭА позволяет производить до 65 г/ч хлора (до 1,56 кг/сут) при энергозатратах до 3,5 кВтч/кг хлора и до 25 г/ч феррата (до 600 г/сут) при энергозатратах до 6 кВтч/кг феррата, что позволяет обеззараживать до 20000 л/час питьевой воды (из расчета до 3,5 мг/л) и до 10000 л/час сточных вод (из расчета до 2,5 мг/л).

Установка-прототип промышленного КЭА позволяет производить до 1040 г/ч хлора (до 25 кг/сутки) при энергозатратах до 3,5 кВтч/кг хлора и до 420 г/ч феррата (до 10 кг/сутки) при энергозатратах до 6 кВтч/кг феррата, что позволяет обеззараживать до 320 куб.м/час питьевой воды (из расчета до 3,5 мг/л) и до 160 куб.м/час сточных вод (из расчета до 2,5 мг/л).

2. Разработка принципов управления группой приводов и экспериментальных образцов групп из 2-х и 6-ти энергоэффективных отечественных мобильных приводов штанговых глубинных насосов с единой адаптивной системой управления, которая будет одновременно энергоэффективно управлять несколькими приводами штанговых глубинных насосов (ШГН) и минимизировать капитальные, эксплуатационные затраты и энергопотребление системы по сравнению с одиночными приводами с индивидуальными системами управления.

Основными задачами являются создание усовершенствованной конструкции привода ШГН и систем группового адаптивного управления группой приводов «кустов» близкорасположенных скважин в целях повышения энергоэффективности и снижения стоимости группового при вода по сравнению с одиночными приводами с индивидуальными САУ. По своим техническим характеристикам и функциональным возможностям разрабатываемые групповые приводы не будут уступать лучшим отечественным и зарубежным аналогам, но должны превзойти их по энергоэффективности и экономичности в части капитальных и эксплуатационных затрат.

Научно-технический результат:

Программное обеспечение для единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 2-х и 6-ти приводов, работающих в асинхронном режиме.

Экспериментальный образец группы из 2-х приводов ШГН с единой адаптивной САУ (1 шт.) для исследовательских испытаний на холостом ходу, с имитацией нагрузки и натурных испытаний индустриальным партнером на скважине, в составе:

- экспериментальные образцы одиночных мобильных приводов ШГН в количестве 2-х штук;
- экспериментальный образец единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 2-х приводов, работающих в асинхронном режиме;
- программное обеспечение для единой адаптивной САУ.

Экспериментальный образец группы из 6-ти приводов ШГН с единой адаптивной САУ (2 шт.) для исследовательских испытаний на холостом ходу, с имитацией нагрузки (1 шт.) и натурных испытаний индустриальным партнером на скважине (1 шт.), в составе:

- экспериментальные образцы одиночных мобильных приводов ШГН в количестве 6-ти штук;
- экспериментальный образец единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 6-ти приводов, работающих в асинхронном режиме;
- программное обеспечение для единой адаптивной САУ.

## **Основные партнеры**

1. Разработка нового способа и технического решения прототипа комплексного электролизного агрегата (КЭА) для одновременного производства анолита для

обеззараживания воды и ферратов для обеззараживания стоков, позволяющего повысить экологическую безопасность, производительность и качество обеззараживания воды и стоков при одновременном снижении стоимости процесса по сравнению с существующими технологиями.

Решаемые задачи:

- разработка концепции получения анолита и ферратов электролизом в едином КЭА;
- разработка структуры и технологической схемы КЭА, системы управления и алгоритма функционирования КЭА;
- разработка и исследование макетов модулей для производства анолита и ферратов и системы управления КЭА;
- разработка и тестирование программы управления производительностью КЭА;
- разработка и исследование лабораторной установки КЭА, программы и методики ее экспериментальных исследований;
- разработка и испытание установки-прототипа КЭА, программы и методики ее испытаний в условиях индустриального партнера;
- разработка проекта технического задания на ОКР «Создание комплексного электролизного агрегата с заданной производительностью для получения обеззараживающих агентов воды и стоков».

Научно-технический результат:

Лабораторная установка КЭА позволяет производить до 65 г/ч хлора (до 1,56 кг/сут) при энергозатратах до 3,5 кВтч/кг хлора и до 25 г/ч феррата (до 600 г/сут) при энергозатратах до 6 кВтч/кг феррата, что позволяет обеззараживать до 20000 л/час питьевой воды (из расчета до 3,5 мг/л) и до 10000 л/час сточных вод (из расчета до 2,5 мг/л).

Установка-прототип промышленного КЭА позволяет производить до 1040 г/ч хлора (до 25 кг/сутки) при энергозатратах до 3,5 кВтч/кг хлора и до 420 г/ч феррата (до 10 кг/сутки) при энергозатратах до 6 кВтч/кг феррата, что позволяет обеззараживать до 320 куб.м/час питьевой воды (из расчета до 3,5 мг/л) и до 160 куб.м/час сточных вод (из расчета до 2,5 мг/л).

2. Разработка принципов управления группой приводов и экспериментальных образцов групп из 2-х и 6-ти энергоэффективных отечественных мобильных приводов штанговых глубинных насосов с единой адаптивной системой управления, которая будет одновременно энергоэффективно управлять несколькими приводами штанговых глубинных насосов (ШГН) и минимизировать капитальные, эксплуатационные затраты и энергопотребление системы по сравнению с одиночными приводами с индивидуальными системами управления.

Основными задачами являются создание усовершенствованной конструкции привода ШГН и систем группового адаптивного управления группой приводов «кустов» близкорасположенных скважин в целях повышения энергоэффективности и снижения стоимости группового при вода по сравнению с одиночными приводами с индивидуальными САУ. По своим техническим характеристикам и функциональным возможностям разрабатываемые групповые приводы не будут уступать лучшим отечественным и зарубежным аналогам, но должны превзойти их по энергоэффективности и экономичности в части капитальных и эксплуатационных затрат.

Научно-технический результат:

Программное обеспечение для единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 2-х и 6-ти приводов, работающих в асинхронном режиме.

Экспериментальный образец группы из 2-х приводов ШГН с единой адаптивной САУ (1 шт.) для

исследовательских испытаний на холостом ходу, с имитацией нагрузки и натуральных испытаний индустриальным партнером на скважине, в составе:

- экспериментальные образцы одиночных мобильных приводов ШГН в количестве 2-х штук;
- экспериментальный образец единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 2-х приводов, работающих в асинхронном режиме;
- программное обеспечение для единой адаптивной САУ.

Экспериментальный образец группы из 6-ти приводов ШГН с единой адаптивной САУ (2 шт.) для исследовательских испытаний на холостом ходу, с имитацией нагрузки (1 шт.) и натуральных испытаний индустриальным партнером на скважине (1 шт.), в составе:

- экспериментальные образцы одиночных мобильных приводов ШГН в количестве 6-ти штук;
- экспериментальный образец единой адаптивной САУ, осуществляющей управление группой из 6-ти приводов, работающих в асинхронном режиме;
- программное обеспечение для единой адаптивной САУ.