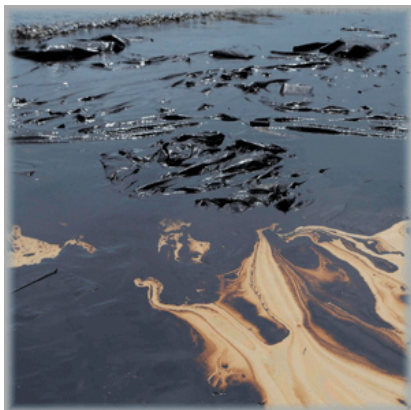


Автоматизированная система управления установки по переработке нефтешлама



В нефтедобывающих регионах России остро стоит проблема загрязнений грунтов углеводородами. Большинство месторождений разрабатывались еще в 60-е годы прошлого века, при этом не учитывалась экологическая составляющая работ по утилизации нефтешламов. В результате накопились тысячи гектар нефтезагрязненных земель, которые теперь нуждаются в рекультивации.

Именно в этой сфере работает ООО «СПАСФ «Природа», обратившаяся к нам за помощью в автоматизации своего технологического оборудования.

Кратко о технологии. Технология реализована на технологической линии по промывке нефтезагрязненных почв и грунтов КУПНШ. КУПНШ состоит из отдельных блоков, соединенных трубопроводами в единую технологическую цепочку. Подача нефтешлама в блок гомогенизации и скрубинга осуществляется при помощи фронтального автопогрузчика с эстакады. В нефтезагрязненные почвы и грунты добавляется моющий раствор температурой 60° С, и они смешиваются в однородную массу, происходит отделение нефти от минеральной фракции.

Далее масса через грохот поступает в блок гидроклассификации, где происходит отделение минеральной фракции (песчано-гравийная смесь), которая выпадает вниз, от органической фракции (растительность). С гидроклассификатора минеральная фракция шнековым конвейером подается через грохот в емкости блока очистки, где она проходит несколько ступеней промывки моющим раствором и затем центробежным шламовым насосом подается на ситогидроциклонную установку. Там минеральная фракция обезвоживается и поступает в короб выгрузки отмытого грунта. Помимо этого, установка КУПНШ оснащена блоком очистки отработанного моющего раствора, где он проходит регенерацию на центрифуге и поступает в блок сбора очищенного раствора на повторное использование.

Разработка автоматизированной системы управления преследовала следующие цели:

- повышение уровня надежности оборудования и безопасности работы за счет лучшей наблюдаемости технологических процессов, автоматического управления и уменьшения влияния человеческого фактора;
- снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования за счет уменьшения вероятности аварийных ситуаций;
- повышение уровня экологической безопасности за счет своевременного обнаружения утечек;
- уменьшение количества обслуживающего персонала.



Реализация проекта была начата с обследования объекта автоматизации и разработки Технического задания на проектирование.

В ТЗ были зафиксированы цели внедрения системы управления, принципы ее построения, требования ко всем уровням автоматизации, обозначены точки и параметры контроля технологического процесса, сформированы требования к применяемому оборудованию.

Первым этапом реализации заказчик определил разработку полевого уровня автоматизации и внедрение автоматизированного рабочего места оператора (АРМ) установки.


● Сигнализаторы уровня Nivelco NIVOMAG MKA-221-9 Ex

– для контроля предельных уровней наполнения емкостей и защиты винтовых насосов блока очистки отработанного раствора от сухого хода.



● Гидростатические датчики уровня BD Sensors LMK 351

– для контроля уровня смеси в блоках очистки, где необходимо точное поддержание уровня на переливе для отделения жидкой фракции шлама (нефтяной пленки) от воды.




■ Датчики температуры Nivelco THERMOCONT TSP-160-9 Ex

– для контроля температуры смеси моющего раствора с нефтешламом в блоках очистки, сепарации, а также в трубопроводе для контроля эффективности теплообмена.



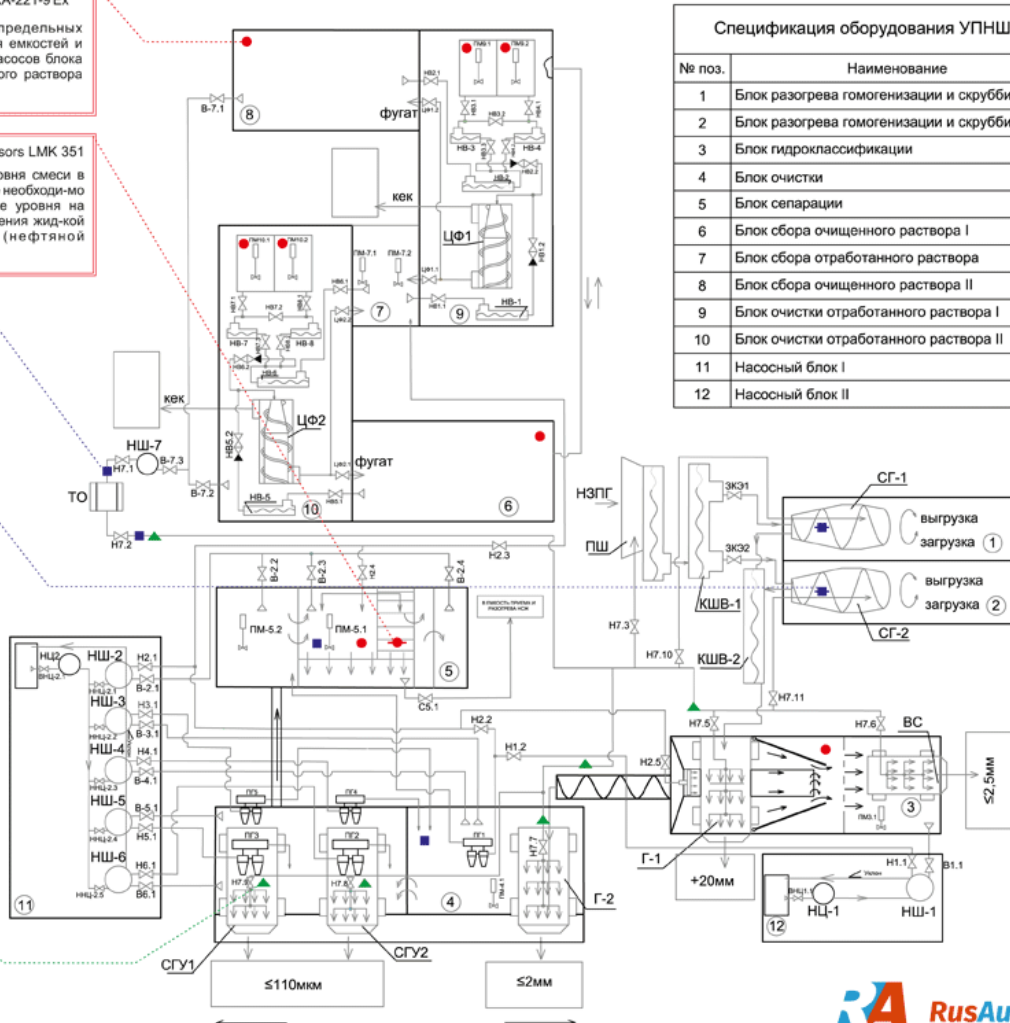
■ Датчики температуры Nivelco THERMOCONT TFP-361-3

– для контроля температуры смеси в скрубберах.



▲ Электромагнитные расходомеры ЭМИС-МАГ

– для мониторинга расхода моющего раствора и регулирования степени открытия задвижек, оснащенных приводами ПЭМ-ИВТ4 с датчиком обратной связи.

Спецификация оборудования УПНШ-1	
№ поз.	Наименование
1	Блок разогрева гомогенизации и скруббинга I
2	Блок разогрева гомогенизации и скруббинга II
3	Блок гидроклассификации
4	Блок очистки
5	Блок сепарации
6	Блок сбора очищенного раствора I
7	Блок сбора отработанного раствора
8	Блок сбора очищенного раствора II
9	Блок очистки отработанного раствора I
10	Блок очистки отработанного раствора II
11	Насосный блок I
12	Насосный блок II



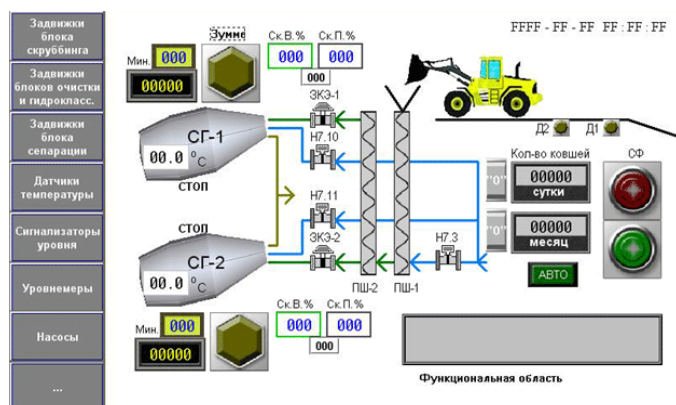
Для полевого уровня было подобрано следующее оборудование:

- электромагнитные расходомеры [ЭМИС-МАГ](#) – для мониторинга расхода мощного раствора и регулирования степени открытия задвижек, оснащенных приводами ПЭМ-ИВТ4 с датчиком обратной связи;
- датчики температуры Nivelco [THERMOCONT TSP-160-9 Ex](#) – для контроля температуры смеси мощного раствора с нефтешламом в блоках очистки, сепарации, а также в трубопроводе для контроля эффективности теплообмена;
- датчики температуры Nivelco [THERMOCONT TFP-361-3](#) – для контроля температуры смеси в скрубберах;
- сигнализаторы уровня Nivelco [NIVOMAG MKA-221-9 Ex](#) – для контроля предельных уровней наполнения емкостей и защиты винтовых насосов блока очистки отработанного раствора от сухого хода;
- гидростатические датчики уровня [LMK 351](#) – для контроля уровня смеси в блоке сепарации, где необходимо точное поддержание уровня на переливе для отделения жидкой фракции шлама (нефтяной пленки) от воды;
- путевые выключатели Schneider Electric OsiSense XC для контроля заезда погрузчика на эстакаду и учета объема нефтешлама, загруженного для переработки.



Параллельно с формированием проектных решений полевого уровня выполнили разработку требований к пульту АРМ оператора и определили его основные конструктивные и схемные решения.

Учитывая, что управление насосами и приводами задвижек осуществляется по т.н. «реверсивными» и «не реверсивными» НКУ, приняли решение по реализации нескольких независимых «реверсивных» и «не реверсивных» каналов с индивидуальным логическим управлением на базе ОВЕН ПР114.



Для управления и отображения параметров процесса скруббинга применили сенсорную панель оператора. Панель позволяет задать временные уставки процесса, отобразить его температуру, фазу процесса и оставшееся время скруббинга. Кроме того, панель отображает данные учета количества загруженного объема шлама за сутки, неделю, месяц.

Все ПР114 при этом являются ведомыми устройствами сети RS-485 Modbus RTU, по которой могут получать команды и уставки от панели оператора.



Для органов управления и светосигнальной арматуры выбрана продукция Menics. Для отображения процента открытия задвижек и температуры раствора применены индикаторы токовой петли [Autonics M4NS](#). В качестве источников питания выбраны зарекомендовавшие себя блоки питания [Delta RC-24V100W1AZ](#), [барьеры искрозащиты БИС](#).



Конструкцией и схемными решениями пульта управления предусмотрели дальнейшее расширение количества подключаемых датчиков и возможность установки дополнительных ПЛК. Изготовление пульта оператора было выполнено Чебоксарским электромеханическим заводом при авторском надзоре специалистов РусАвтоматизации.

Монтаж заказчик осуществил силами своих электриков по подготовленным в процессе разработки схемам подключения. Пуско-наладку выполнили наши специалисты.

Уже на данном этапе внедрения автоматизированной системы заказчик получил значительное повышение наблюдаемости и надежности технологического процесса. Но работа еще не закончена. Следующим этапом планируется перевести ряд процессов в полностью автоматический режим управления, а также выполнить разработку третьего уровня – SCADA системы, позволяющей в том числе вести удаленный мониторинг объекта по GPRS каналам.

