

## Блочное строительство

# ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В БЛОЧНО-МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

АГАУРОВ СЕРГЕЙ ЮРЬЕВИЧ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «ХИММАШ-АППАРАТ»

*Основным преимуществом блочного оборудования является минимизация строительно-монтажных работ на площадке Заказчика. Объект разбивается на зоны ответственности (блоки), в блок могут входить несколько позиций технологической схемы, второстепенное оборудование в границах блока также попадает в зону проектирования и ответственности одного поставщика. 1 блок выполняет одну технологическую операцию.*



Наиболее актуальным такой подход к организации строительства объектов является для предприятий добычи и промысловой подготовки нефти и газа (а также подготовки пластовой воды), работающих в условиях тяжелой транспортной доступности и суровых климатических условий, но в ряде случаев подобный подход интересен и для перерабатывающих предприятий.

В качестве примера реализации подобного проекта приведем опыт разработки и поставки блока глубокого обессоливания нефти установки ЭЛОУ-АВТ-2,5 (II) ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов».

Как правило, нефтезаводские ЭЛОУ представляют собой двух- или трехступенчатые установки (2 или 3 последовательно установленных электродегидратора) с вспомогательным оборудованием, узлы смешения нефти с водой перед электродегидраторами, теплообменный

контур, схему утилизации соленых стоков. Учитывая высокие производительности установок ЭЛОУ на крупнотоннажных производствах (более 1,5 млн. тонн/год), электродегидраторы, входящие в их состав в качестве основного оборудования представляют собой достаточно громоздкие и негабаритные аппараты. Исходя из этого блочную поставку оборудования для нефтезаводских ЭЛОУ нельзя назвать обычным явлением. Как правило, при строительстве ЭЛОУ-АВТ генеральный проектировщик разрабатывает все разделы проектной и рабочей документации в 2 стадии, и отвечает как за технологические решения, так и за компоновку и подбор оборудования всех узлов и блоков. Подрядная организация Заказчика при этом ведет полноценное строительство, а оборудование закупается в стандартной комплектации.

**В рассматриваемом случае имели место следующие особенности:**

- Заказчик настаивал именно на блочной поставке;
- Одним из условий являлось согласование всех компоновочных решений с генеральным проектировщиком (как правило, в случае блочной поставки размещение оборудования и сборок в



Рис. 1 - Блок газовых сепараторов

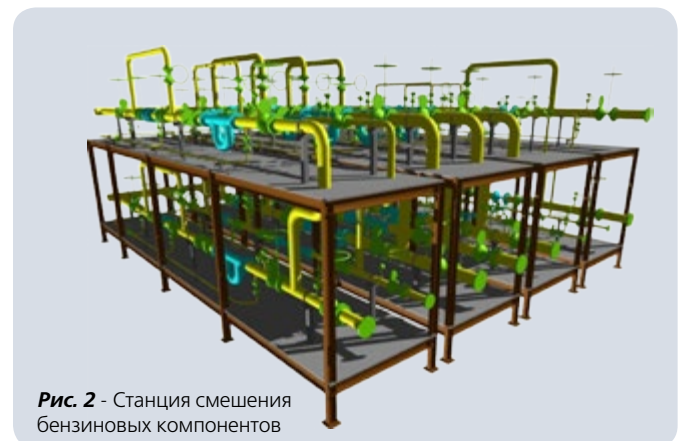


Рис. 2 - Станция смешения бензиновых компонентов

границах блока не согласовываются, и разработка ведется во многом из условия разбивки на сборочные единицы и возможности их транспортировки);

- Были поставлены жесткие требования к качеству подготовки нефти: 3 мг/л солей и 0,1% воды на выходе из блока. Данное требование обязывало прибегнуть к нетиповым техническим решениям и аппаратному оформлению блока;
- У Заказчика был негативный опыт эксплуатации блока ЭЛОУ с аналогичным аппаратным составом, но с неверной организацией технологической схемы;
- Ставились жесткие сроки реализации (включая сборку) – 21 неделя;
- В составе блока предполагалось обеспечить организацию периодической промывки электродегидраторов от донных отложений. Ранее такие схемы на российских заводах не применялись, не смотря на наличие соответствующих штуцеров на вновь проектируемых электродегидраторах.

### Этапы решения:

#### 1. Защита и обоснование технологической схемы и аппаратного состава.

Была предложена схема обессоливания нефти, включающая две ступени обессоливания в электродегидраторах, узел электрокоалесцера для укрупнения капель пластовой воды перед второй ступенью, смесители нефти с водой перед первой и второй ступенями, узел подачи промывочной воды, включающий насос и фильтр-шламонакопитель, для периодической промывки электродегидраторов от шламовых отложений. Такая организация схемы гарантирует обеспечение требуемых показателей по качеству нефти на выходе и многолетнюю непрерывную работу блока ЭЛОУ.

К сожалению из объема разработки и поставки были исключены схема теплообмена и утилизации соленых стоков. Разработка данных узлов позволила бы применить более современные и технологичные решения в отличие от примененных ген. проектировщиком.

#### 2. Разработка рабочей документации по блоку, конструкторской документации на входящую в его состав аппаратуру. Согласование документации с генеральным проектировщиком и Заказчиком и ее корректировка.

Разработка велась в стесненных границах проектирования по требованию ген. проектировщика. Расположение оборудования и модулей с трубопроводной обвязкой менялась несколько раз, итоговый вариант усложнял изготовление и сборку блока.

Силовая и контрольная часть выполнялась на границе блока, что напротив, ускоряло производство.

#### 3. Изготовление основного оборудования и сборочных единиц блока.

- В процессе изготовления оборудования, сборок и модулей осуществлялась многосторонняя оптимизация работы и рабочей силы завода-изготовителя. Разбивка на транспортные единицы осуществлялась из условия ускорения транспортировки блока и последующего быстрого и нетрудоемкого монтажа.
- Ввиду значительных габаритов блока и невозможности произвести контрольную сборку всех сборочных единиц без сварных соединений, этап контрольной сборки отсутствовал. Взамен предусматривалась подконтрольная сборка на площадке, ответственность при этом до окончания монтажа нес разработчик и поставщик блока.

#### 4. Отгрузка оборудования.

Порядок отгрузки сборочных единиц осуществлялся в соответствии с готовностью опорных конструкций и с учетом удобства монтажа последующих единиц блока.

#### 5. Сборка блока на площадке Заказчика.

По требованию Заказчика исключить фланцевые пары на участках трубной обвязки не вошедшие в модули, возникла необходимость сварки «по месту». Сварочные работы выполнялись тем же способом, что и на заводе изготовителе, а именно методом аргонной сварки профессиональным импортным оборудованием.

#### Сборка происходила в пять основных этапов:

- Модули, включающие основное оборудование, были установлены на фундаменты;
- На болтовых соединениях были установлены вспомогательные укрупненные металлоконструкции, а именно лестницы, стремянки, опоры, ограждения и т.д.;

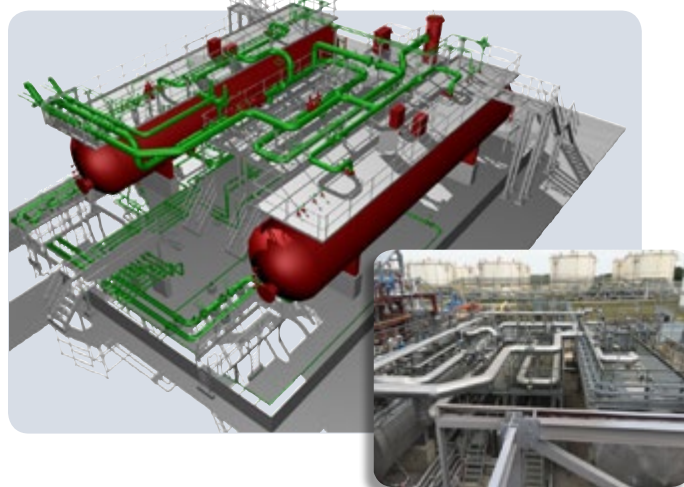


Рис. 3 - Блок глубокого обессоливания и обезвоживания нефти установки ЭЛОУ-АВТ-2,5



Рис. 4 - Блок электродегидратора с газовой секцией и блок-боксом автоматики

- Монтаж внутренних устройств электродегидраторов и электрокоалесцера, силового оборудования, приборов освещения и кабельной продукции производился параллельно с монтажом металлоконструкций и трубной обвязки. Была разработана программа, и проведены гидравлические испытания с последующей продувкой обвязки, поставленной отдельно оборудования.
- Была произведена гидроизоляция трубопроводов и аппаратов.

На текущий момент блок обессоливания и обезвоживания готов к пуско-наладочным работам и выводу на режим.

В ряде случаев имеет место контейнерное исполнение технологических блоков. В этом случае все, или часть технологического оборудования располагается в 1 транспортируемом контейнере (блок-боксе). Такой способ исполнения обеспечивает:

- мобильность установки,
- работу в максимальном диапазоне температур (от -50 до +50),
- обеспечение антивандальной защиты,
- возможность укрытия и комфортной работы эксплуатирующего персонала (блок-боксы могут оснащаться всеми системами жизнеобеспечения)

**Чаще всего контейнерное исполнение применяется для:**

- Станций водоочистки и водоподготовки;
- Измерительных установок;
- Установок переработки нефтесодержащих отходов;
- Блочных котельных;
- Электрогенерирующих установок;
- Трансформаторных подстанций;
- Насосных и компрессорных станций ;
- Также имеет место возможность комбинированного подхода к компоновке, когда часть оборудования и сборок в блоке – наружного исполнения, а часть – в блок-боксе.

**Перечень возможных областей для применения блочно-модульных решений достаточно обширен и включает в себя:**

- Подготовка нефти и газа к транспорту;
- Водоподготовка и водоочистка (любые отрасли);
- Малотоннажная нефте- и газопереработка;
- Производство технических газов (азотные, воздушные, кислородные станции);
- Подготовка газа на ТЭЦ;
- Мазутовые хозяйства ГРЭС;
- Оформление установок на промышленных НПЗ (блоки КЦА, блоки грануляции серы, блоки регенерации амина, блоки обессоливания нефти установок ЭЛОУ, блоки кристаллизаторов масляных производств, станции смешения бензиновых компонентов, блоки приготовления различных эмульсий, установки улавливания легких фракций);
- Установки газоочистных сооружений любых промышленных предприятий;
- Установки переработки, а также термической и каталитической утилизации промышленных отходов;
- комплектные технологические линии химических производств.

Немаловажным фактором в случае блочной поставки является поставка Заказчику не только оборудования, но и зачастую предоставление технологии производства, предоставление длительного гарантийного и послегарантийного срока обслуживания блока. Такой подход приведен выше в примере реализации проекта.

Компания «Химмаш-Аппарат» готова к сотрудничеству с проектными институтами, машиностроительными заводами, перерабатывающими и добывающими предприятиями, в реализации собственных разработок и технических решений в области проектирования и поставки высокоэффективных технических устройств.

Собственные проектный и конструкторский отделы позволяют предложить готовое решение под каждую конкретную задачу, а также разработать уникальное решение в случае нестандартных ситуаций.

Каждый проект реализуется индивидуально, с учетом требований и пожеланий Заказчика, оптимизации технико-экономических и эксплуатационных показателей поставляемых единиц оборудования и всего технологического процесса в целом.

**Заказать струйные насосы, инжекторы и гидроэлеваторы можно по телефонам компании ООО «Химмаш-Аппарат» (495) 956-62-31, (495) 669-93-35 или отправив письмо-запрос с техническими характеристиками на адрес [info@him-apparat.ru](mailto:info@him-apparat.ru)**