

Основные принципы разработки и принятия технико-технологических решений при проектировании объектов промысловой подготовки нефти

М.Ю. Тарасов, К.Т.Н.,

О.М. Уржумова,

А.Б. Зырянов

(ОАО «Гипротюменнефтегаз»,
Группа ГМС)

Адрес для связи: tarasov@gtng.ru

Ключевые слова: подготовка нефти, унификация технологического процесса, блочно-модульный принцип проектирования обустройства.

Первоочередным и наиболее важным аспектом при проектировании систем сбора, подготовки и транспорта нефти, газа и воды является принятие рациональных технологических решений. В ряде случаев технико-технологические решения при проектировании систем сбора и промысловой подготовки нефти не соответствуют современному уровню развития техники и технологии, а являются отражением субъективного опыта эксплуатации объектов подготовки. В частности, это может быть связано с тем, что решение принимается нефтедобывающей компанией без анализа современных технических достижений. В рамках конкретного нефтедобывающего предприятия принятое решение может казаться эффективным, особенно при использовании временных (первоочередных) схем с применением имеющегося оборудования. Объекты, построенные по таким схемам, в дальнейшем должны расширяться или ликвидироваться. Однако, как правило, они сохраняются, что осложняет проектные работы по последующему расширению объектов.

Более предпочтительно, когда проектные и научно-исследовательские подразделения института рассматривают различные технологические варианты и для выбора наиболее рационального выполняют технико-экономические расчеты. При технико-экономических расчетах конкретного технологического объекта могут использоваться унифицированные блочно-модульные технологические схемы с учетом физико-химических свойств нефти, газа, воды и рекомендуемых технологических параметров процессов.

Применение типовых (стандартных для нефтегазовой отрасли) технологий и оборудования, на первый взгляд, противоречит стремлению тех же компаний к использованию новейших и прогрессивных материалов, аппаратов и технологий. Однако в данном случае понятие «типовое» оборудование не означает устаревшее, а подразумевает

Philosophy of development and technical and technological decision making for field oil treatment facilities

M.Yu. Tarasov, O.M. Urzhumova, A.B. Zyryanov
(Giprotyumenneftegaz OAO, HMS Group, RF, Tyumen)

E-mail: tarasov@gtng.ru

Key words: oil treatment, process unification, block- modular principle of construction design.

The procedure for design decision making for an oil field construction facilities using block-modular principle is considered. An example of the development of technical and technological decisions for the oil treatment system at the central gathering station is given.

оборудование, которое можно производить серийно и применять на многих технологических объектах, что обеспечивает построение технологических схем по модульному принципу. Типизация оборудования должна приводить к выявлению наиболее эффективных технико-технологических решений. В нефтегазовой отрасли существует РД 08-343-00 «Положение о порядке разработки (проектирования), допуска к испытаниям, изготовлению и выдачи разрешений на применение нового бурового, нефтегазопромыслового, геологоразведочного оборудования, оборудования для магистрального трубопроводного транспорта и технологических процессов», который строго регламентирует порядок разработки и внедрения нового оборудования и технологий в серийное производство.

Главными направлениями проектирования объектов обустройства нефтяных месторождений должны быть массовое применение блочно-комплектного метода строительства, унификация и типизация технико-технологических решений. Следовательно, объекты промысловой подготовки и транспорта нефти и газа должны монтироваться на месте из типовых блоков (модулей) различного функционального назначения. При этом модули должны быть типизированы по производительности, что обеспечит этапность строительства в зависимости от прогнозируемой (динамики) добычи нефти и газа по проектируемому или реконструируемому объекту.

Выбор технологических схем объектов сбора и подготовки нефти включает следующие этапы:

- анализ исходных данных о физико-химических свойствах нефти, условиях эксплуатации месторождения, а также требований, предъявляемых к продукции;
- разработка возможных вариантов технологических схем проектируемого объекта; при этом для вновь вводимых в разработку месторождений основные технологиче-

ские параметры подготовки нефти определяются согласно методике [1];

- выбор типа модулей, блоков и технологических сооружений по вариантам;
- технико-экономическое сравнение вариантов технологической схемы по изменяющейся части для окончательного выбора технико-технологического решения, при котором изменяющаяся часть включает один либо несколько модулей (блоков).

Технологические схемы должны обеспечивать структурную и технологическую гибкость системы сбора, подготовки и транспорта нефти, газа и воды. Структурная гибкость характеризуется способностью видоизменения системы за счет использования модульного принципа, технологическая гибкость – способностью технологического объекта сохранять заданное функционирование при изменении технологических параметров (режимов) работы оборудования.

Технологический процесс сбора, подготовки и транспорта нефти, газа и воды с целью получения товарной нефти, утилизации попутно добываемых газа и воды реализуется в технологической системе (комплексе) обустройства месторождения, представляющей собой совокупность технологических объектов. К основным технологическим объектам сбора и подготовки нефти относятся:

- дожимная насосная станция (ДНС), предназначенная для обеспечения транспорта продукции добывающих скважин на объекты подготовки нефти при невозможности или нецелесообразности осуществления этого процесса под давлением скважин;
- установка предварительного сброса воды (УПСВ), применяемая для частичного отделения попутно добываемой воды из продукции скважин и подготовки воды до требуемого содержания в ней механических примесей и нефтепродуктов;

- установка предварительного сброса воды (УПСВ), применяемая для частичного отделения попутно добываемой воды из продукции скважин и подготовки воды до требуемого содержания в ней механических примесей и нефтепродуктов;
- центральный пункт сбора (ЦПС), конечной продукцией которого является товарная нефть, поставляемая в соответствии с ГОСТ Р51858-2002.

В практике эксплуатации нефтяных и нефтегазовых месторождений встречаются и другие технологические объекты сбора и подготовки нефти:

- узел сепарации (УС), по функциональному назначению соответствующий ДНС;
- установка подготовки нефти (УПН), совпадающая по функциональному назначению с ЦПС; в ряде случаев под УПН понимается часть ЦПС, где реализуется процесс окончательного обезвоживания нефти;
- УПСВ с ДНС, ДНС с УПСВ, комплексный сборный пункт (КСП), установка предварительного сброса воды и газа (УПСВГ), выполняющие функции как ДНС, так и УПСВ; часто такие объекты называются УПСВ.

В последнее время нефтедобывающие предприятия обустривают приемо-сдаточные пункты (ПСП), предназначенные для сдачи товарной нефти в систему магистрального трубопроводного или другого вида транспорта. На ПСП, располагаемом близко от точки подключения к объектам внешнего транспорта, может поступать товарная нефть от нескольких ЦПС.

На рис. 1 показаны три варианта компоновки принципиальной технологической схемы ЦПС типовыми блоками и модулями. Варианты различаются компоновкой МПО и МПН. Окончательный вариант выбирается на основании

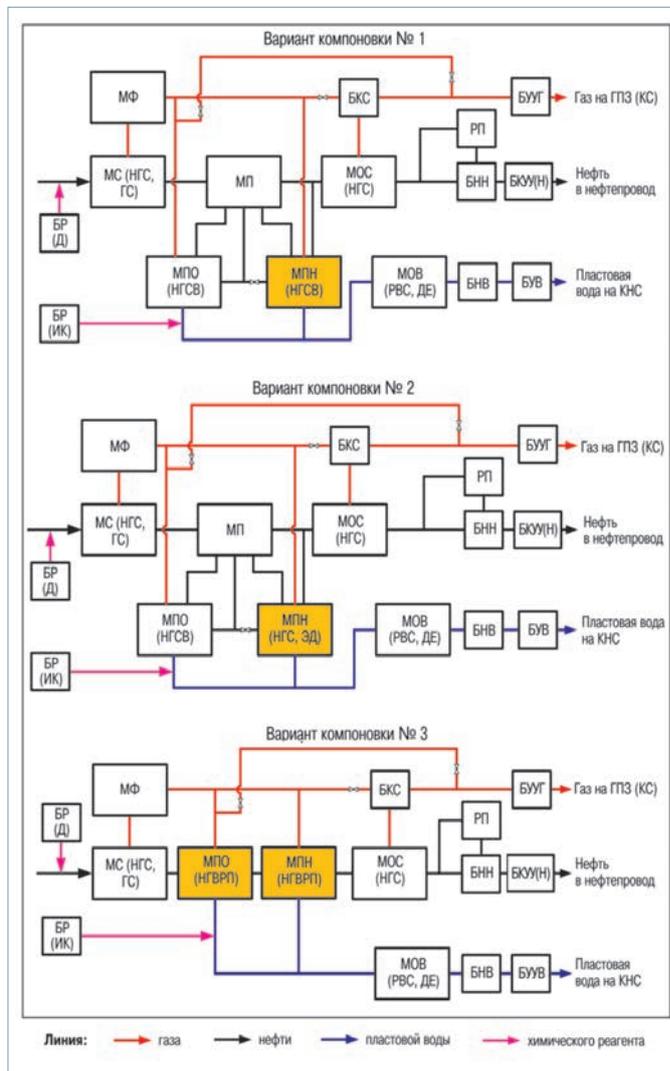


Рис. 1. Варианты компоновки ЦПС:

МС, МПО, МПН, МОВ, МОС – модуль соответственно сепарации, предварительного обезвоживания, подготовки нефти, очистки воды и окончательной сепарации; БКС – блочная компрессорная станция; МФ – модуль факельный; РП – резервуарный парк; БНН, БНВ – блок насосов соответственно нефти и воды; БР(Д), БР(ИК) – блок дозирования соответственно деэмульгатора и ингибитор коррозии; БКУУН – блок коммерческого узла учета нефти; БУУГ – блок узла учета газа; БУВ – блок узла учета воды; НГС – нефтегазовый сепаратор; ГС – газовый сепаратор; НГСВ – нефтегазовый сепаратор со сбросом воды; ЭД – электродегидратор; ДЕ – дренажная емкость

технико-экономического сравнения с учетом эффективности работы основного технологического оборудования (НГСВ, ОГ, РВС, НГВРП), применяемого в блоках-модулях, для данного типа нефти. Для оценки эффективности работы аппаратов ОАО «Гипротюменнефтегаз» совместно с нефтегазовыми компаниями проводились промышленные исследования [2, 3].

В качестве примера рассмотрим ЦПС, на который поступает продукция со следующими свойствами.

Плотность нефти, кг/м ³	862
Газовый фактор, м ³ /т.....	85
Температура на входе, °С.....	10
Обводненность на входе, %.....	55
Давление на входе, МПа.....	0,7

Принятая после проведения технико-экономических расчетов и выбора окончательного проектного решения принципиальная технологическая схема объекта представлена на рис. 2.

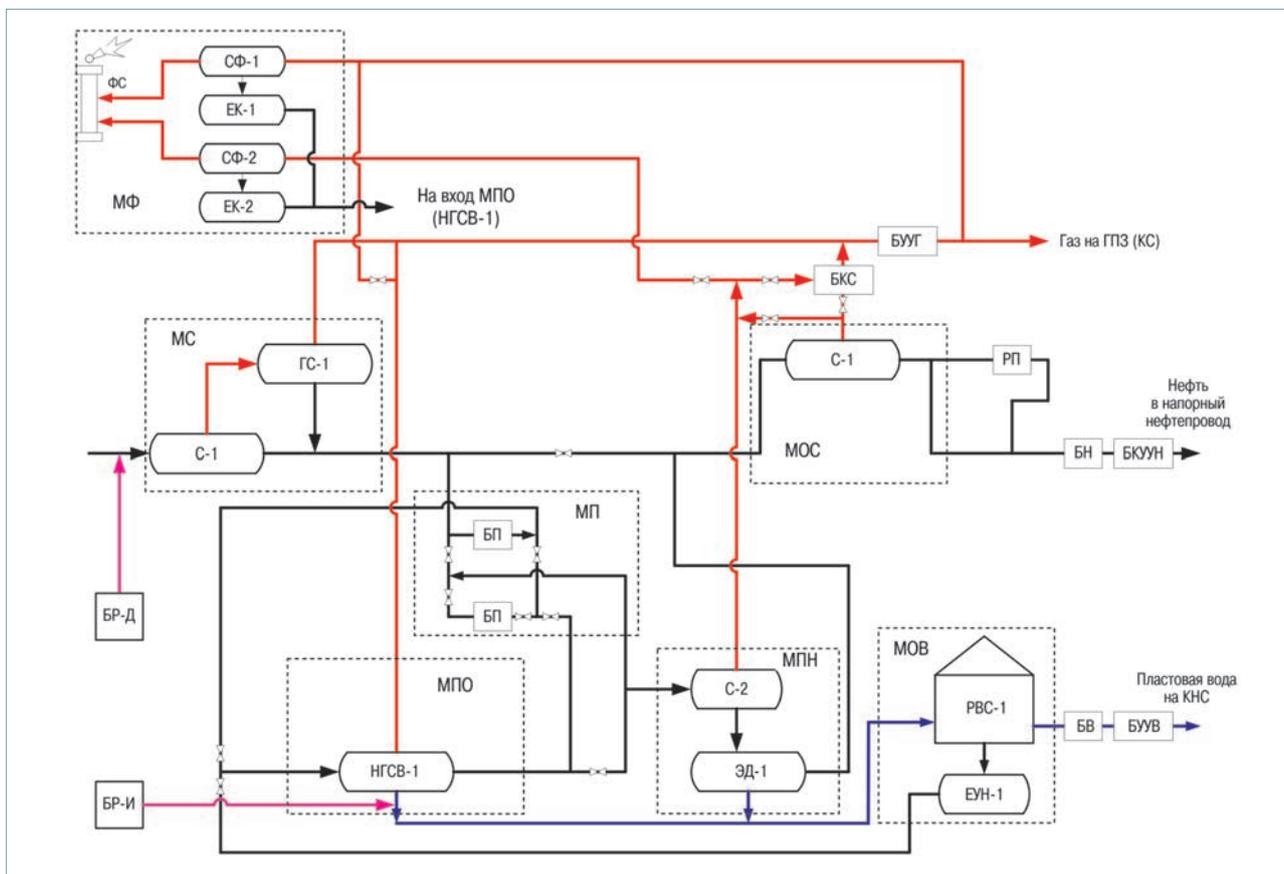


Рис. 2. Принятая принципиальная технологическая схема ЦПС

Технологический процесс подготовки нефти осуществляется следующим образом. Продукция нефтяных скважин, обработанная деэмульгатором (блок БР), со скважин направляется на вход установки подготовки нефти в сепаратор первой степени сепарации С-1 (МС), далее в блок подогрева (МП), где перед подачей в аппараты предварительного сброса воды НГСВ-1 (МПО) нагревается до температуры 35-40 °С. После этого частично обезвоженная нефть с остаточной массовой обводненностью до 1 % дополнительно нагревается до температуры 40-45 °С в модуле № 2, затем подается в сепаратор горячей степени сепарации С-2 и электродегидратор ЭД-1 (МПН). После электродегидратора нефть с остаточным массовым содержанием воды не более 0,5 % направляется на концевую степень сепарации С-3 (МОС), далее через блок коммерческого узла учета нефти (БКУУН) откачивается в магистральный нефтепровод с помощью насосов БН.

Пластовая вода после аппаратов предварительного сброса воды НГСВ-1 (МПО) и электродегидратора ЭД-1 (МПН) направляется в очистные резервуары РВС-1 (МОВ). После РВС-1 через блок узла учета воды (БУУВ) вода насосами БВ откачивается на КНС.

После согласования и утверждения принципиальной технологической схемы осуществляется расчет материально-теплового баланса установки, определяется число единиц технологического оборудования и разрабатывается технологическая схема ЦПС.

Таким образом, унификация технологических решений с учетом современного состояния техники и технологий является инструментом, позволяющим сократить время, а следовательно, и затраты на разработку, согласование технико-технологических решений, а также обеспечить их высокую эффективность.

Список литературы

1. Тарасов М.Ю., Панов В.Е., Зырянов А.Б. Предварительная оценка технологических параметров подготовки нефти на основе классификации нефтей по эмульсионности // Нефтяное хозяйство. – 2008. – № 9. – С. 105-107, с поправкой – «Нефтяное хозяйство». – 2008. – №12. – С. 8.
2. Промысловые исследования глубокого обезвоживания нефти в трехфазных аппаратах / М.Ю. Тарасов, В.Е. Панов, А.Б. Зырянов (и др.) // Нефтяное хозяйство. – 2006. – № 11. – С. 96-98.
3. Промысловые исследования обезвоживания нефти в нефтегазодоразделителях с подогревом продукции / М.Ю. Тарасов, А.Б. Зырянов, А.А. Зобнин, И.А. Ташбулатов // Нефтяное хозяйство. – 2012. – № 5. – С. 96-98.

References

1. Tarasov M.Yu., Panov V.E., Zyryanov A.B., *Neftyanoe khozyaystvo – Oil Industry*, 2008, no. 9, pp. 105-107 (corrected in *Neftyanoe khozyaystvo – Oil Industry*, 2008, no. 12, p. 8).
2. Tarasov M.Yu., Panov V.E., Zyryanov A.B. et al., *Neftyanoe khozyaystvo – Oil Industry*, 2006, no. 11, pp. 96-98.
3. Tarasov M.Yu., Zyryanov A.B., Zobnin A.A., Tashbulatov I.A., *Neftyanoe khozyaystvo – Oil Industry*, 2012, no. 5, pp. 96-98.