

УДК 00 – 622.23.05

Гиниятуллин Ленар Ринатович

Студент горно-нефтяного факультета, магистр, 3 курс

УГНТУ, Россия, г. Уфа

Giniyatullin Lenar Rinatovich

Student of the faculty of mining and oil, master's degree, 3rd year

Ufa state petroleum technological University, Russia, Ufa

ПРИМЕНЕНИЕ МНОГОФАЗНЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ПРОДУКЦИИ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Аннотация: в работе описывается способ перекачки скважинной продукции универсальными многофазными насосами, а также разновидности схем обустройства насосных станций и способ их подбора

Ключевые слова: многофазный насос, скважина, нефть, газ, сепарация, перекачка, подготовка, нефтепровод.

APPLICATION OF MULTIPHASE PUMPS FOR PUMPING OIL WELL PRODUCTS

Abstract: the paper describes a method for pumping borehole products with universal multiphase pumps, as well as various schemes for arranging pumping stations and how to select them

Keywords: multiphase pump, well, oil, gas, separation, pumping, preparation, oil pipeline.

Сырая нефть редко в чистом виде выступает на поверхность. Обычно она находится в виде загазованной смеси. При использовании традиционных насосных установок возникает необходимость в разделении нефти и газа и дальнейшей их перекачки по отдельным трубопроводам [1]. Применение мультифазных насосов позволяет избежать данной проблемы.

Многофазные насосы (далее МФН) являются элементом системы обустройства нефтяного месторождения, способным перекачивать продукцию скважин - жидкость и газ по однетрубной системе.

Эффективность МФН должна оцениваться на основе технико-экономических расчетов в сравнении с другими способами и средствами транспортировки газа, нефти, воды или их смеси от места добычи до места утилизации (реализации). Этот же подход должен соблюдаться и при оценке комплексных проектов. Каждый проект, связанный с МФН, требует индивидуального подхода.

Внедрение МФН на месторождениях нефтяных компаний необходимо рассматривать в следующих случаях [2]:

- обустройство новых месторождений (рассматривается и определяется проектной организацией, имеющей лицензию на проектные работы, и вносится в проекты обустройство месторождений);

- необходимость строительства газопровода с целью его реконструкции или утилизации газа;

- выработка оборудованием дожимных насосных станций (ДНС) установленного ресурса, что требует его замены или значительных эксплуатационных затрат на поддержание в рабочем состоянии;

- обустройство удаленных от объектов подготовки нефти скважин с высокими устьевыми давлениями и нагрузками на глубинно-насосное оборудование (ГНО);

- высокие давления в нефтесборных трубопроводах, проходящих в охранных зонах;

- требования охраны окружающей среды.

На объектах, где расчетное газосодержание перекачиваемой среды не превышает 70 % и где вероятность прохождения газовых пробок низкая, следует устанавливать одновинтовые многофазные насосы.

Для объектов, осложненных высоким содержанием газа в перекачиваемой среде и газовыми пробками, следует рассматривать для внедрения соответствующие этим условиям эксплуатации двухвинтовые многофазные насосы.

С целью снижения капитальных вложений на объектах, где одновинтовые МФН внедряются для снижения устьевых давлений, резервный насос не устанавливается, при условии обеспечения своевременной замены быстроизнашиваемых деталей запасными быстроизнашиваемыми деталями.

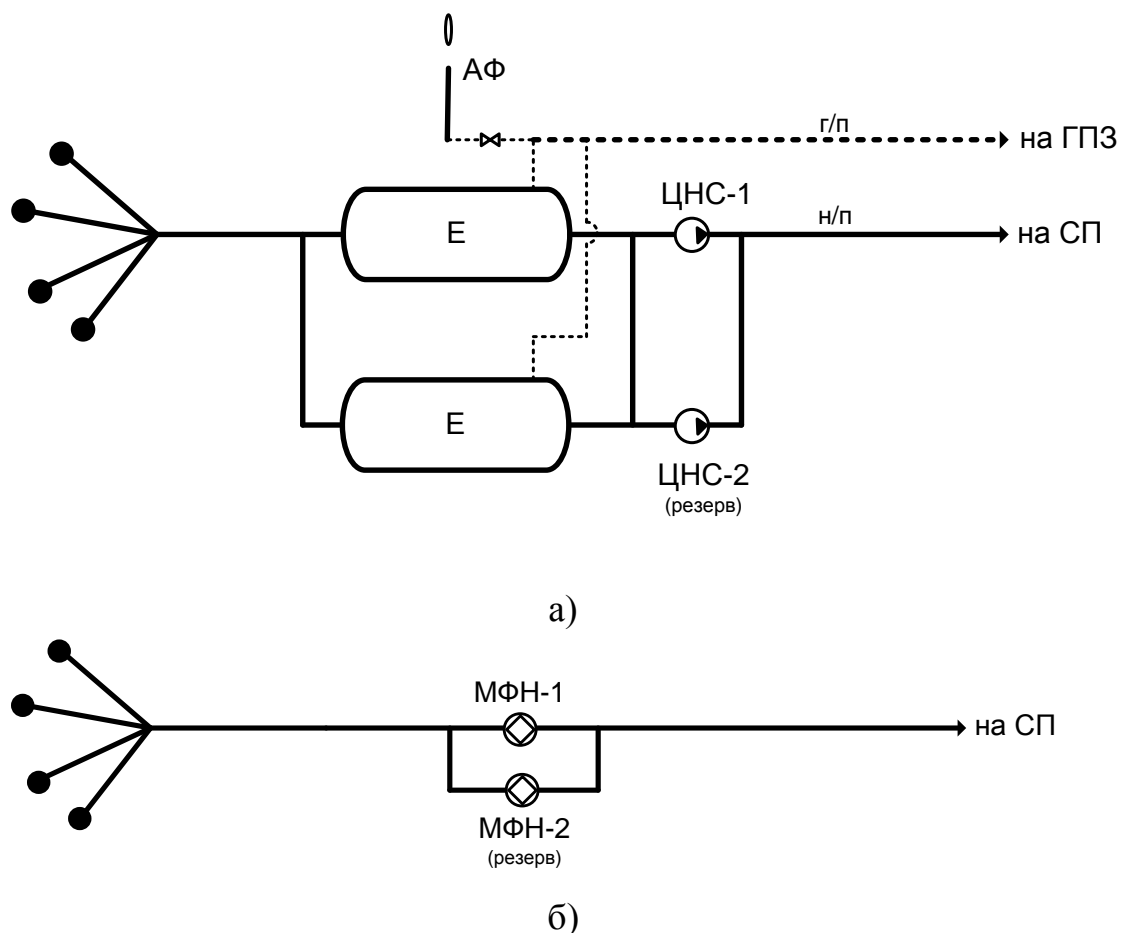
Подбор МФН производят по результатам гидравлического расчета, для каждого объекта индивидуально, в зависимости от количества перекачиваемой жидкости, газосодержания, состава газожидкостной смеси скважин и характера обустройства трубопроводной сети.

В зависимости от особенностей применения МФН выбирают одну из следующих типовых схем обустройства системы нефтегазосбора:

- схема обустройства системы сбора и транспортировки ГЖС на новом месторождении или участке месторождения;
- схема обустройства системы сбора и транспортировки ГЖС на реконструируемом участке месторождения;
- схема утилизации попутного нефтяного газа с применением МФН.

При проектировании схемы обустройства системы сбора и транспортировки ГЖС на новом месторождении или участке месторождения обычно применяют «классическую» схему ДНС, включающую емкости, центробежные насосы (ЦНС), сбросные линии газа в газопровод (при его наличии) или на факел (рисунок 1, а). Основными недостатками данной схемы является высокая металлоемкость технологического оборудования и необходимость близко проходящего

сборного газопровода, при отсутствии которого попутный газ сжигают на факеле [3].



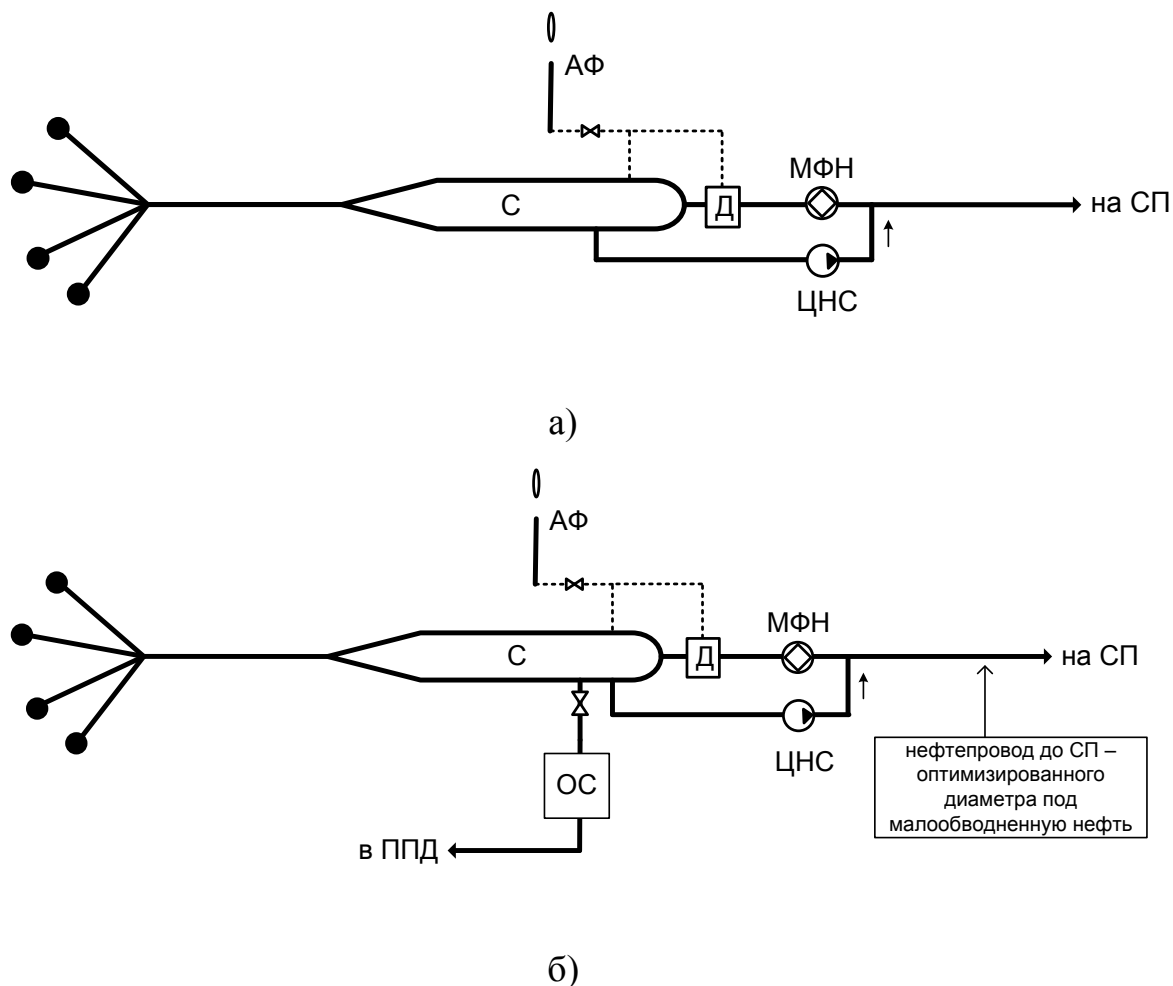
Е – емкость,
ЦНС – центробежный насос,
АФ – факел аварийный,
СП – сборный пункт,

ГПЗ – газоперерабатывающий завод,
н/п – нефтепровод,
г/п – газопровод
МФН – многофазный насос

Рисунок 1 – Технологические схемы сбора и транспортировки ГЖС на новом участке с обустройством ДНС по «классической» схеме (а) и с применением МФН (б)

Применение при обустройстве системы сбора продукции скважин на новом месторождении или участке месторождения схемы ДНС с оборудованием ее МФН (рисунок 1, б), включающей установку на ДНС двух МФН (основного и резервного), позволяет упростить технологическую схему ДНС, снизить металлоемкость устанавливаемого оборудования, а также позволяет транспортировать попутно добываемый газ вместе с продукцией скважин.

На рисунке 2 приведена технологическая схема обустройства системы сбора и транспортировки ГЖС на новом месторождении или участке месторождения с применением на ДНС как ЦНС, так и МФН.



С – устройство сепарирующее, СП – сборный пункт,
 МФН – многофазный насос, ОС – очистные сооружения,
 Ф – факел аварийный, ППД – поддержание пластового давления
 Д – диспергатор,

Рисунок 2 – Технологические схемы сбора и транспортировки ГЖС на новом участке с обустройством ДНС центробежными и многофазными насосами в начальный период разработки (а) и с организацией предварительного сброса воды (б)

В начальный период разработки нового месторождения или участка месторождения ГЖС поступает в сепарирующее устройство (рисунок 2,а). За счет динамического отстоя в нижней части сепарирующего устройства всегда будет находиться жидкая фаза ГЖС, в средней части – жидкая фаза

в смеси с газом, а в верхней части, в зависимости от поддерживаемого в сепарирующем устройстве давления, может собираться свободный газ. Из средней части сепарирующего устройства жидкую фазу в смеси с газом отбирают и транспортируют на сборный пункт с помощью МФН, из нижней части сепарирующего устройства жидкую фазу отбирают и транспортируют с помощью ЦНС, а газ из верхней части сепарирующего устройства через диспергатор подают на вход МФН либо при значительном повышении давления в сепарирующем устройстве могут сбрасывать на аварийный факел (рисунок 2, б). Применение одновременно двух типов насосов позволяет снизить объем перекачиваемой МФН жидкости и, соответственно, применить МФН меньшего типоразмера.

Данная технологическая схема является комбинированной между «классической» схемой ДНС и схемой ДНС с применением только МФН (рисунок 1). Основное ее преимущество в том, что со временем эксплуатации месторождения или участка месторождения, когда произойдет значительное увеличение ГЖС и потребуются организация предварительного сброса воды на ДНС, в нижней части сепарирующей емкости будет накапливаться преимущественно вода, которую можно будет частично направлять на очистные сооружения и далее в систему ППД (рисунок 2, б). Трубопровод от ДНС до сборного пункта можно будет изначально предусмотреть меньшего (оптимизированного под расход перекачиваемой малообводненной нефти) диаметра в коррозионнозащищенном исполнении.

Литература:

1 Методика расчета движения газожидкостных смесей в трубопроводах [Текст]: РД 153-39.0-270-02: утв. ПАО «Татнефть» 01.03.2006: введ. в действие с 01.04.2002. – Бугульма: ТатНИПИнефть, 2006. – 17 с.

2 Методика по выбору и применению многофазных двухвинтовых насосов в системах сбора, подготовки и транспорта продукции нефтяных скважин [Текст]: утв. ПАО «Татнефть» 18.08.2004: ввод в действие с 07.09.2004. – Уфа: ИПТЭР, 2004. – 109 с.

3 Пат. 2239124 Российская Федерация, МПК⁷ F 17 D 1/14. Способ транспортирования газовой смеси / Ибрагимов Н.Г., Ибатуллин Р.Р., Фаттахов Р.Б., Пергушев Л.П., Сахабутдинов Р.З.; заявитель и патентообладатель: Открытое акционерное общество «Татнефть». - № 2003101438/06; заявл. 20.01.2003; опубл. 27.10.2004, Бюл. № 30.