

От наших партнеров

Многоходовые переключатели для оптимизации замера дебита нефтегазовых скважин

КОС ВАН МИННЕН (COOS VAN MINNEN),
специалист по нефтегазовой отрасли и трубопроводам,
«Emerson Process Management»,
г. Челябинск, РФ

Применение многоходовых переключателей потока (MPFS) в нефтегазовой промышленности повышает эффективность эксплуатации скважин и разработку залежей. MPFS обеспечивают экономически выгодное и компактное переключение и перенаправление потоков рабочей среды от отдельных скважин для проведения сепарации, не нарушая при этом процесс эксплуатации всех остальных скважин.

Замер дебита составляющих потоков представляет собой важнейший этап процесса добычи. Контроль и измерение параметров нефти, воды, соляного раствора, газа и других рабочих сред необходимо проводить на регулярной основе. Исторически сложилось так, что скважины подсоединяются к комплексной системе трубопроводов. Тогда как все скважины подсоединяются к выкидной линии при помощи одного манифольда, второй манифольд обеспечивает соединение скважины, выбранной для замера, к общему мультифазному расходомеру или сепаратору, а также к однофазной системе измерения расхода. Несмотря на то, что данный традиционный подход предполагает установку стандартных клапанов, приводов и компонентов трубопроводной магистрали, он является более затратным и сложным в части организации электрических сетей по сравнению с применением многоходовой системы.

На рис. 1 представлен типовой замерный манифольд. В ходе нормальной эксплуатации все скважины подсоединены к общим выкидным и измерительным линиям. Например, при необходимости замера скважины №1 нужно закрыть клапан В и открыть

клапан С. В результате, поток от скважины №1 направляется на замерную установку при сохранении соединения всех остальных скважин с выкидной линией.

Вне зависимости от технологии замера, для его проведения необходимо перенаправление потока от отдельной скважины. Поскольку на типовом континентальном нефтегазовом месторождении скважины расположены на большом расстоянии друг от друга, выполнять операции по открытию и закрытию двухпозиционных клапанов манифольда вручную нецелесообразно. Нефтяные месторождения могут быть расположены в отдаленных пустынях, непроходимых джунглях или в условиях минусовой температуры воздуха, поэтому для непрерывной круглосуточной работы операторов на территории месторождения необходимо создание дополнительной инфраструктуры. Любая сеть рассредоточенных скважин требует больших вложений на начальном этапе проекта по разработке месторождения (капитальные затраты) и увеличенного объема обслуживания (эксплуатационные затраты) на стадии эксплуатации. От объема первоначальных капитальных и последующих эксплуатационных затрат напрямую зависят протяженность и доступность месторождения. Соответственно, процесс перенаправления потока, как правило, автоматизирован.

Что касается шельфовых месторождений, важно, чтобы оборудование платформы было максимально легким и компактным. Это позволит сократить затраты на ее строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание. Конструкторы находятся в постоянном поиске технологий, благодаря которым возведение морских нефтяных платформ может стать менее затратным. По сравнению с континентальными месторождениями выполнение ручных операций на удаленных платформах является более дорогостоящим.

Применение многоходового переключателя потока

Сравнивая рисунки 1 и 2, видно, насколько установка MPFS позволяет упростить комплексную сеть трубопроводов. Как

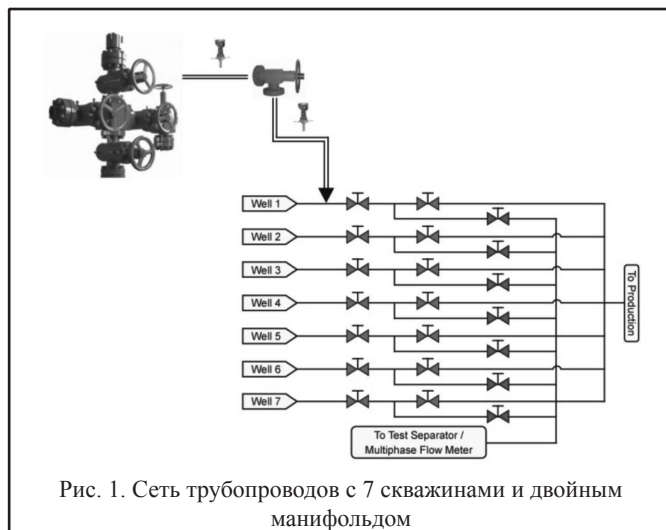


Рис. 1. Сеть трубопроводов с 7 скважинами и двойным манифольдом

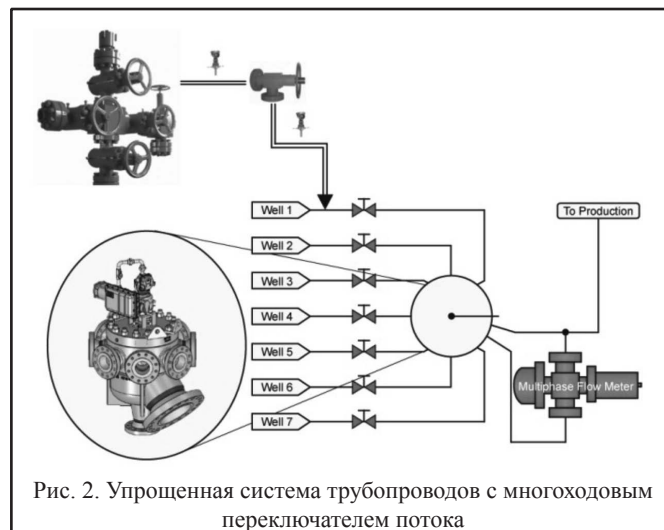


Рис. 2. Упрощенная система трубопроводов с многоходовым переключателем потока

Традиционная система	MPFS
Сложная система трубопроводной обвязки/приводов и устройств управления	Простая трубопроводная обвязка с минимальным количеством клапанов
Большое количество мест утечки, что создает угрозу остановки процесса добычи	Меньше мест утечек
Обширная занимаемая площадь и гораздо больший вес	Компактность, меньше занимаемая площадь и вес
Высокая вероятность ошибки оператора	Вероятность ошибки оператора снижена или сведена к минимуму
Дорогостоящая система	Экономичная система

показано на рис. 2, количество многих элементов традиционной системы, таких как клапаны, контрольные точки и проводные соединения, можно уменьшить или даже устранить за счет установки MPFS. MPFS одновременно направляет потоки от нескольких скважин в единую выкидную линию и в тоже время поток от какой-либо одной скважины в систему для замера дебита.

Конструкция. Стандартный многоходовый переключатель потока имеет восемь входных и два выходных порта. *Входные порты* – семь входных отверстий – служат для соединения с семью скважинами, тогда как восьмое отверстие выступает в качестве места для регулировки поршня. Таким образом обеспечивается наличие смотрового отверстия для проведения кратковременного технического обслуживания и промывки, а также эксплуатация всех семи скважин, если замерная установка находится в отключенном состоянии. Одновременно внутренний поршень перенаправляет поток жидкости к замерному порту только от одной скважины. Поршень вращается до тех пор, пока не будет расположен на одной линии с входным отверстием замеряемой скважины. *Выходные порты* – выпускное отверстие MPFS соединяется с замерной системой, тогда как потоки от всех остальных скважин направляются единым потоком к сборному коллектору по общему выходному порту.

Как правило, падение давления в MPFS чрезвычайно мало, поскольку происходит лишь перенаправление потока, а не его сужение. В некоторых условиях применения скорость потока будет накладывать ограничения на максимально допустимые расход или количество подсоединенных скважин, однако, такое

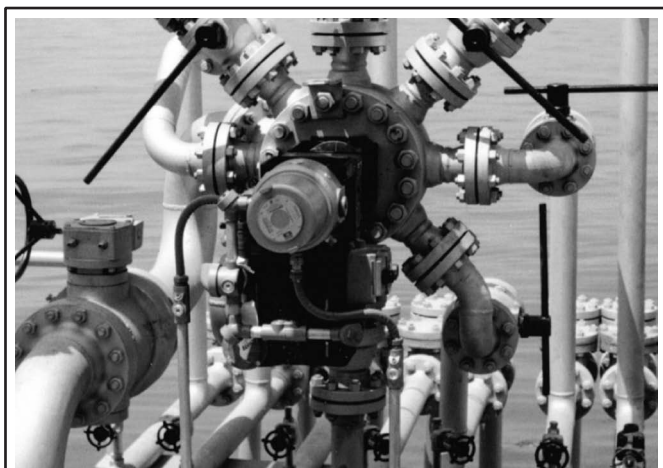


Рис. 3. Многоходовый переключатель потока на шельфовом месторождении

же явление характерно и при использовании стандартного двойного манифольда.

Эксплуатация. Наличие электронного привода обеспечивает простоту регулирования и мониторинга MPFS. При необходимости, когда должен быть выполнен замер дебита скважины, оператор может легко подать дистанционную команду для центрирования отсекающего поршня с входным каналом соответствующей скважины. Таким образом снижается риск ошибки, которая может возникнуть при выполнении ручных операций на месторождении, приводя к вынужденному перерыву процесса добычи и возникновению неблагоприятных происшествий.

Операция может быть приведена в действие как дистанционно, так и на месте эксплуатации, поскольку привод MPFS поддерживает различные сетевые протоколы. Дисплей привода отображает скважину, которая подвергается замеру в данный момент времени. Встроенные функции диагностики позволяют незамедлительно устранять такие проблемы, как ошибка в управлении, перегрузка двигателя или потеря электроснабжения.

MPFS обеспечивают дополнительное преимущество эксплуатации месторождений нефти и газа с высоким содержанием серы. При необходимости внутренней обшивки сталью с высоким содержанием никеля и хрома, упрощенная система трубопроводов и меньшее количество клапанов существенно снижают затраты.

Если в двух словах, то система MPFS имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционной манифольдной системой, которые подробно описаны в таблице.

Системы замера дебита скважин, сопряженные с многоходовыми распределителями потока, имеют существенные преимущества для строительства и эксплуатации месторождения по сравнению со стандартными манифольдными системами. Один MPFS обычно заменяет 14 клапанов и приводов, а также значительно сокращает количество трубопроводов и проводных соединений. Такие преимущества проявляются в большей степени на морских месторождениях и месторождениях для добычи продуктов с высоким содержанием серы.

Благодаря MPFS, поток от скважины при его перенаправлении на другой трубопровод для проведения замера дебита фактически не прерывается. Автоматизация упрощается за счет наличия одного привода MPFS. Сокращается трудоемкость эксплуатации и технического обслуживания наряду с угрозами здоровью персонала, промышленной безопасности и окружающей среде.

Для получения дополнительной информации перейдите по ссылке: <http://metran.ru/files/MPFS.pdf>.