

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ПОДДЕРЖАНИЯ ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

В.В. Надвоцкая, Ю.В. Семина

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова
г. Барнаул

Статья посвящена современному состоянию проблемы процесса добычи нефти, дан краткий аналитический обзор основному используемому оборудованию; предложено беспроводное решение для передачи измерительной информации с целью контроля расхода жидкости – рабочего агента в нагнетательной скважине и поддержания пластового давления нефтегазового месторождения.

Ключевые слова: нефтедобыча, нагнетательная скважина, поддержание пластового давления, датчики давления, операторский пункт, беспроводные технологии.

Нефть во всем мире – основной источник углеводородного сырья, который является не только важным энергоносителем, но и стержнем экономического развития при эффективном использовании природных ресурсов. Проблемы нефтяного промысла возникают уже на этапе поиска месторождений, и если брать во внимание тот факт, что нефть и газ являются исчерпаемыми и не возобновляемыми природными ресурсами, добыча их будет осуществляться все более в местах сложных и суровых природных условий. Например, местность севера восточной Сибири. Также, всевозможные аварии на этапе транспортировки приводят к экологическим проблемам, нередко к катастрофам с разливом нефти и загрязнением многокилометровой площади. Не менее проблемно то, что оборудование физически устаревает, морально устаревает ещё быстрее, большинство его изношено, нередко повреждено коррозией [1].

Таким образом, в процессе этапа добычи нефти вопрос об эффективной выработке пласта месторождения является одним из ключевых и неотъемлемых в нефтегазовом комплексе.

Система поддержания пластового давления (ППД) представляет собой необходимый комплекс технологического оборудования, для подготовки, транспортировки, закачки рабочего агента в пласт нефтяного месторождения с целью поддержания пластового

давления и достижения максимальных показателей отбора нефти из пласта [2].

На рисунке 1 система ППД включает в себя следующие технологические узлы:

- систему нагнетательных скважин;
- систему трубопроводов и распределительных блоков (ВРБ);
- станции по закачке агента (КНС), а также оборудование для подготовки агента для закачки в пласт.

Рабочий агент подается из блочной кустовой насосной станции через водораспределительные блоки по водоводам высокого давления и нагнетательным линиям скважин [2].

Для поддержания рабочего пластового давления необходимо нагнетание воды (рабочего агента) в скважину. При этом объем добываемой нефти напрямую зависит от давления ПДД и снижается при недозакачке воды.

Нагнетательные скважины требуют ежедневного обслуживания, которое выполняют операторы по поддержанию рабочего давления. В обязанности операторов входит объезд нагнетательных скважин кустовой площадки для проведения замеров расхода и давления воды, поддержания работы контрольно-измерительных приборов и аппаратуры, защитных устройств, выполнение работ по восстановлению и поддержанию приемистости нагнетательных скважин.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
 ДЛЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ РАБОТЫ
 НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН ПОДДЕРЖАНИЯ
 ПЛАСТОВОГО ДАВЛЕНИЯ

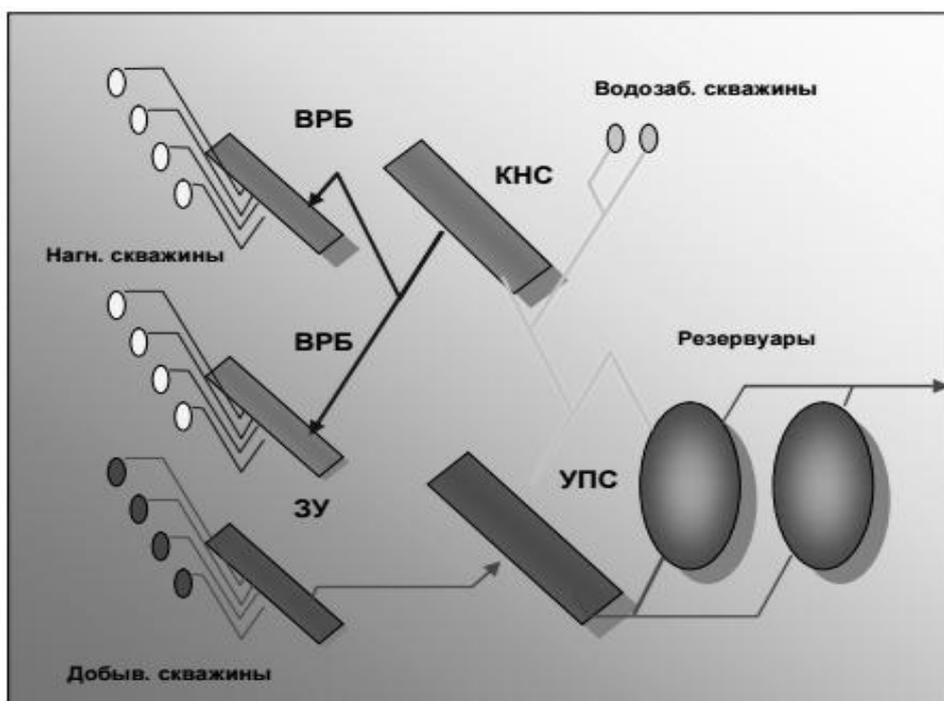


Рисунок 1 - Принципиальная схема системы поддержания пластового давления

Расстояние от нагнетательной скважины до кустовой насосной станции составляет от 500 м до 1 км, до 3 км до операторского пункта. Зачастую отклонение технологических параметров от заданных, разрывы трубопровода и недозакачка воды в скважину определяются несвоевременно, что приводит к большим денежным потерям и, как следствие, недополученной прибыли за нефть.

Быстрая передача точных оперативных данных с рабочих мест в офисы управления может быть осуществлена с помощью беспроводных технологий. Усилившаяся динамика этого процесса сформировала такое понятие, как «цифровой» (или интеллектуальный) нефтяной промысел. Беспроводные технологии предполагается использовать с целью сбора и анализа данных обо всех операциях, в идеале – в режиме реального времени и в условиях полного покрытия предприятия сетью передачи данных [3].

В качестве примера решения проблемы несвоевременного определения недозакачки воды или разрывов трубопровода можно привести решения SMART WIRELESS, где для контроля расхода и давления воды на каждой скважине ППД в качестве оперативных узлов учета установлены беспроводные датчики давления и расходомеры Rosemount3051S на базе стабилизирующей диафрагмы, как можно ближе к устью скважины. Информация передается на шлюз, далее посредством ра-

диодема в систему верхнего уровня в диспетчерский пункт, расположенный на расстоянии 3 км от шлюза (рисунок 2).



Рисунок 2 – Узлы учёта на базе Rosemount3051S

Недостатком такой технологии может являться то, что сигналы могут быть блокированы различными топографическими преградами или внутренними стенами здания, также, сказывается влияние весьма жестких условий окружающей среды в отдалённых труднодоступных районах.

Эффективной технологией в неблагоприятных климатических условиях является ячеистая сеть. Повышенная надежность достигается благодаря тому, что устройства

