ISSN 2076-6785

ЭКСПОЗИЦИЯ

НЕФТЬ ГАЗ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ВХОДИТ В ПЕРЕЧЕНЬ ВАК №3 (28) МАЙ 2013

Торгово-закупочная площадка TATNEFT

Официальный спонсор ОАО «Татнефть»

www.etp.tatneft.ru

Заказчиками «Торгово-закупочной площадки ОАО «Татнефть» (ТЗП) являются не только ОАО «Татнефть», Бугульминский механический завод, ОАО «ТАНЕКО», ООО «Татнефть — Нефтехимснаб», независимые нефтяные компании, но и ряд сервисных управляющих компаний.

Для увеличения количества поставщиков с 01.01.2013г. изменился порядок и условия регистрации в Системе «Торгово-закупочная площадка ОАО «Татнефть». Право доступа к торгам будет предоставляться Участникам на безвозмездной основе. Для участия в торгах необходимо зарегистрироваться (Раздел "Регистрация») и пройти процедуру аккредитации на ТЗП. Информация о правилах прохождения аккредитации размещена в разделе «Информация», подраздел «Инструкции». С ноября 2012 года для удобства и упрощения процедуры прохождения аккредитации внедрен Модуль аккредитации в Системе.

Специалисты ООО «Татинтек», Операторы «Торгово-закупочной площадки ОАО «Татнефть», оказывают квалифицированное техническое сопровождение в течение всего процесса проведения электронных торгов.

Тел.: 8 (8553) 30-51-67, 30-58-02

E-mail: tzp-tatneft@tatintec.ru

УДК 620.1+331.45+622.691+622.276

Система регистрации выноса песка из газовых скважин

В.Г. Диденко
кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник[1]
didenko@binar.ru

С.А. Ежов
инженер 3 кат.[1]
ezhov@binar.ru

В.М. Карюк
генеральный директор[1]
director@binar.ru

[1]ЗАО «Объединение БИНАР», Саров, Россия

Предложен новый способ построения накладной акустико-эмиссионной системы регистрации выноса твердых фракций (песка) из газовых скважин (система «КАДЕТ»). Принципиальное отличие системы от существующих датчиков выноса песка заключается в том, что она регистрирует только то счетное количество ультразвуковых импульсов, которое возбуждается ударами отдельных песчинок на заданном горизонтальном прямолинейном участке трубы (в зоне чувствительности). Система «КАДЕТ» может устанавливаться непосредственно на устье скважин, не обеспеченных электропитанием. Передача данных в этом случае производится по радиоканалу. Приведены результаты испытаний системы на скважинах Увязовского ПХГ филиала «Касимовское УПХГ» ООО «Газпром ПХГ», месторождений Медвежье и Ямсовей ООО «Газпром добыча Надым».

Материалы и методы
Экспериментальные наблюдения, натурные испытания, опытно-конструкторские разработки.

Ключевые слова
система регистрации, датчик выноса песка, газовые скважины, добыча газа

Введение

Песок, выносимый из неуплотнённых (рыхлых) пластов с продукцией скважины, является одной из основных проблем в процессе добычи газа. Проблема обостряется для месторождений, которые эксплуатируются в завершающей стадии разработки. Вынос песка может привести к серьёзным повреждениям пласта-коллектора, а также эрозионно-коррозионным повреждениям скважинного оборудования.

Предотвращение опасного выноса песка производится при помощи регулирования расхода отбираемого из нее газа: скважина должна работать на таких режимах, при которых вынос песка оставался бы в пределах, допускаемых нормами технологических служб газодобычи. Но указанное выше регулирование не должно приводить к потере коммерчески выгодной производительности скважины.

Вынос песка из пласта снижает объем производства и повышает затраты на техническое обслуживание, поэтому при работе на любой газовой скважине необходимо использовать какую-либо систему мониторинга выноса песка, предпочтительно работающую в реальном времени. Такой системой является акустико-эмиссионная система регистрации выноса твердых фракций «КАДЕТ», разработанная в ЗАО «Объединение БИНАР». Регистрируемыми сигналами системы являются акустические импульсы, которые возникают в стенке трубы при ударах отдельных песчинок.

1. Краткое описание системы регистрации выноса твердых фракций «КАДЕТ»

Система «КАДЕТ» является накладным устройством, каждый из элементов которого устанавливается на наружной поверхности трубы газопровода при помощи прижимных хомутов. Конструктивно система состоит из трех первичных датчиков акустической эмиссии и логического блока обработки и передачи данных. Штатным местом установки системы является прямолинейный участок трубопровода (рис. 1), где поток является однородным и одномерным (продольно-однородным). Расположение датчиков «в ряд» вдоль оси трубы совместно с алгоритмом обработки результатов их работы формирует на трубе зону чувствительности простой геометрической формы с известной площадью. Система регистрирует и подсчитывает отдельные (счетные) акустические импульсы, которые возникают только в зоне чувствительности. Импульсы, возникающие вне зоны чувствительности, системой не воспринимаются как полезные сигналы.

Наличие зоны чувствительности во многом решает проблему отсева шумов и позволяет решить две важные задачи. Во-первых, получить достоверный тренд изменения концентрации песка в газе, причем, без предварительных натурных калибровок. Во-вторых, разработать передаточную функцию системы, которая дает возможность в режиме реального времени количественно определять концентрацию песка в газе.

При установке системы на устье скважин, не имеющих системы электроснабжения, ее питание осуществляется от автономного источника (литиевая батарея), передача информации на диспетчерский пункт в этом случае производится по радиоканалу беспроводной сенсорной сети.

2. Результаты испытаний системы «КАДЕТ»

2.1. Испытания на скважинах Увязовского подземного хранилища газа ООО «Газпром ПХГ»

Работы проводились в апреле 2010 года в процессе газодинамических исследований

Расход, тыс. м³/сутки	Время на режиме, с	Давление газа, МПа	Объем			Концентрация	
			газ, м³	песок, мм³	вода, л	песок, мм³/м³	вода, л/м³
592	1780	4.53	12196	100 000	5.0	8.2	0.00041

Таб. 1 — Параметры режима 5 газодинамических исследований скважины № 211

Рис. 1 — Две системы «КАДЕТ», установленные на шлейфе одной из скважин Ямсовейского месторождения ООО «Газпром добыча Надым»

скважин №№ 67, 69 и 32, на режимах которых измерялись расходные и термобарические характеристики газового потока, а также содержание воды в газе. Система устанавливалась, как на прямолинейном участке, так и на колене трубопровода фонтанной арматуры скважин. Самостоятельное и независимое измерение количества выносимого из скважины песка (например, коллектором «Надым-1»), из-за отсутствия технической возможности, не проводилось.

Измерения выноса песка системой «КАДЕТ» проводились в реальном масштабе времени (непрерывно), включая регистрацию переходных процессов при смене режимов работы скважины. На рис. 2 приведены экспериментальные кривые, отражающие вынос и скорость выноса песка на двух смежных значениях дебита, включая переходный период.

Как видно, повышение дебита скважины, которое производится с некоторой конечной скоростью, вызывает залповый вынос песка, после которого скорость выноса постепенно снижается (на рис. 2 — переходный период), вынос стабилизируется и соответствует новому (повышенному) значению дебита. В проведенном эксперименте переход скважины с режима на режим представлял собой незначительное увеличение дебита (на ≈14%). Следовательно, динамические характеристики системы «КАДЕТ» позволяют с высокой степенью разрешения регистрировать не только стационарный вынос песка на разных режимах работы скважины, но и переходные процессы в пескопроявлениях, которые вызываются даже незначительными изменениями дебита. В специально проведенных экспериментах подтверждена независимость результатов от наличия в продукции газовой скважины капельной воды.

2.2. Испытания на скважинах Медвежьего и Ямсовейского месторождений ООО «Газпром добыча Надым»

Эксперименты проводились на различных режимах газодинамических исследований трех скважин Медвежьего НГКМ и трех скважин Ямсовейского НГКМ в диапазоне дебитов 50–200 тыс. м³/сут. и 200–700 тыс. м³/сут., соответственно. Кроме результатов системы «КАДЕТ», регистрировались следующие устьевые параметры:

- содержание песка и жидкости в продукции скважины по замерам коллектора «Надым-1»;
- давление на буфере (Рбуф) и в затрубье (Рзат);
- дебит газа (Qскв);
- температура газа.

На рис. 3, в качестве иллюстрации, приведены графики соответствующие показаниям (число соударений песчинок с зоной чувствительности за 5 с) двух систем (№25 и №26), которые были установлены совместно на режиме 5 газодинамических исследований скважины № 211 Ямсовейского месторождения (см. табл. 1), но имели разную чувствительность.

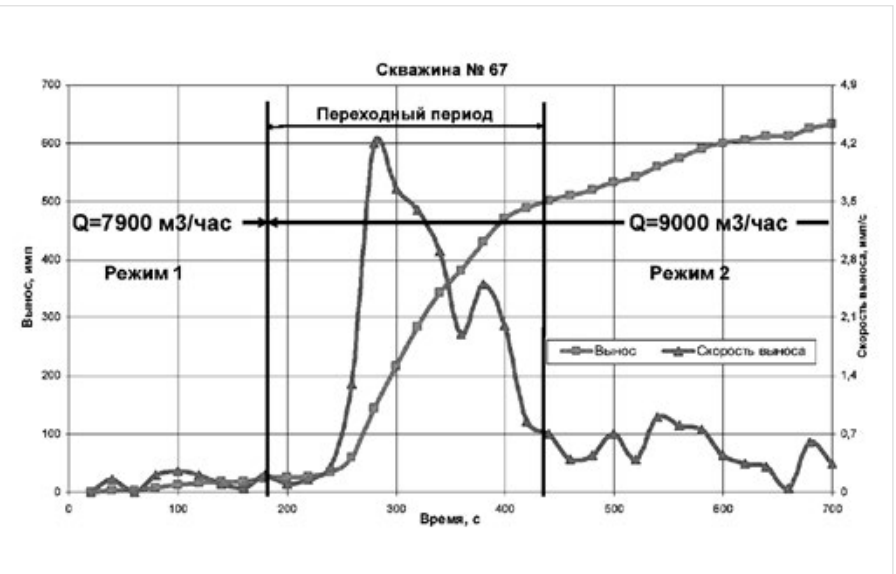

Рис. 2 — Результаты регистрации выноса песка и скорости выноса на скважине № 67 Увязовского ПХГ во время смены режимов работы скважины

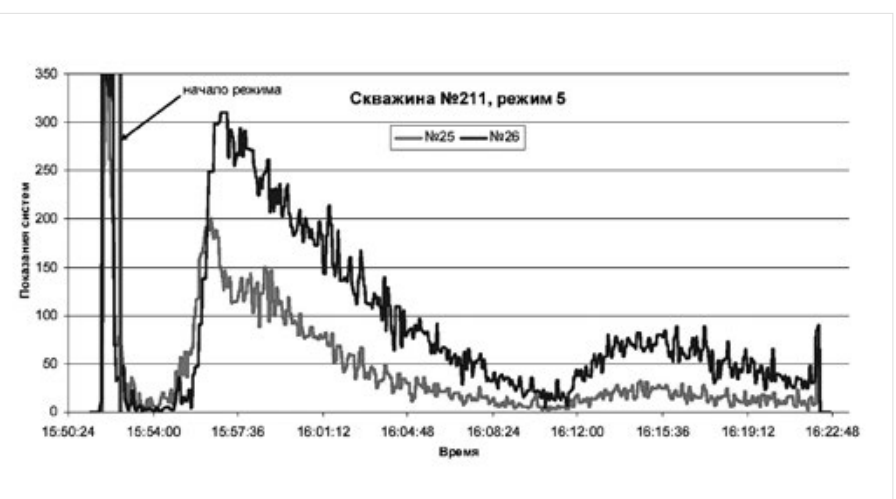

Рис. 3 — Результаты испытаний на скважине № 211 Ямсовейского месторождения

Заключение

1. В результате НИОКР разработана и доведена до промышленного исполнения накладная акустико-эмиссионная система регистрации выноса песка из газовых скважин («КАДЕТ»), которая построена на новом методе, и может применяться в качестве индикатора выноса песка из газовых скважин, работающего в режиме реального времени.
2. Новизна используемого метода заключается в регистрации счетного количества ультразвуковых импульсов, которые возбуждаются ударами отдельных песчинок на заданном горизонтальном прямолинейном участке трубы, что во многом решает проблему отсева шумов и дает возможность для разработки передаточной функции.
3. Система предназначена для установки непосредственно на устье скважины, что защищает ее показания от искажений, обусловленных переносом песка по длинному шлейфу (в том числе и его оседанием), обеспечивает более высокую точность, разрешение и динамичность по сравнению с аналогичной системой, установленной в конце шлейфа, то есть на входе в сборный коллектор.
4. Эксперименты показали, что динамические характеристики системы в совокупности с местом ее установки, позволяют регистрировать переходные процессы в пескопроявлениях, которые вызываются даже незначительными изменениями дебита.
5. Из результатов испытаний следует, что газовые скважины одной и той же конструкции, открывающиеся в один и тот же пласт-коллектор, могут иметь принципиально различные свойства пескопроявлений.

Итоги

Разработана и доведена до промышленного исполнения накладная акустико-эмиссионная система регистрации выноса песка из газовых скважин («КАДЕТ»).

Выводы

Система «КАДЕТ» построена на новом методе, и может применяться в качестве индикатора выноса песка из газовых скважин, работающего в режиме реального времени.

Список используемой литературы
1. Диденко В.Г., Лазарев С.Г., Виноградов А.Ю., Карюк В.М., Назаров С.И. Способ регистрации включений твердых фракций в газовом потоке. Патент на изобретение № 2408868. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10 января 2011 г.

The system for registration of sand production in gas wells

UDC 620.1+331.45+622.691+622.276

Authors:
Victor G. Didenko — phD in engineering, leading researcher[1]; didenko@binar.ru
Stanislav A. Ezhov — engineer[1]; ezhov@binar.ru
Vladimir M. Karyuk — general director[1]; director@binar.ru

[1]BINAR CJSC, Sarov, Russian Federation

Abstract
New method of acoustic-emission system building is proposed in the paper. KADET system is designed for registration of solids removal from gas wells. The fundamental difference of the system from the existing sensors lies in the fact that it registers only a countable number of ultrasonic pulses, which is excited by the blows of the individual grains of sand on a given horizontal straight pipe section (in the sensitivity zone). KADET system can be directly installed on the well-head which is not provided with power supply. In this case wireless data transferring is used. The paper presents the results of the system testing which was fulfilled on the wells of Gazprom's underground gas storage facilities (UGSF) including Uvyazovskoe UGSF, Kasimovskoe UGSF and at Medvezhye and Yamsovey gas fields.

Materials and methods
Experimental works, research and development work.

Results
Clamp-on acoustic-emission system (KADET) for registration of sand production in gas wells was developed and is ready for industrial manufacturing and application.

Conclusions
KADET system is built on the innovative method and can be used as on-line operating sensor of sand removal from gas wells.

Keywords
system of registration, sand removal sensor, gas wells, gas production

References
1. Didenko V.G., Lazarev S.G., Vinogradov A.Y., Karyuk V.M., Nazarov S.I. *Sposob registratsii vklyucheniy tverdykh fraktsiy v gazovom potoke* [Method for registration of solids in gas flow]. Patent for an invention № 2408868. Registered in the State Register of Inventions of the Russian Federation on the 10 January, 2011.