

# Результаты применения пороховых генераторов давления акустических для интенсификации добычи нефти

К.А. Ваганов

аспирант<sup>1</sup>

[k.a.vaganov@mail.ru](mailto:k.a.vaganov@mail.ru)

<sup>1</sup>Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

**В статье приводятся характеристики скважин и результаты их обработки пороховыми генераторами давления акустическими в период с 2003 по 2010 гг.**

**Материалы и методы**

Статистический анализ.

**Ключевые слова**

интенсификация добычи, скважина, технология, пороховой генератор давления, воздействие на пласт

Необходимость увеличения коэффициента использования нефти (КИН) из добывающих скважин, а также увеличение приемистости нагнетательных скважин приобретает в настоящее время все большее значение.

Методы увеличения нефтедобычи (МУН) с применением пороховых генераторов давления — применяются в России десятки лет. Существует несколько методов — термогазохимическое воздействие, газодинамический разрыв пласта и др. [1].

В этой статье мы рассмотрим МУН с использованием пороховых генераторов нового поколения, создающих дополнительно к термогазохимическому воздействию на ПЗП еще и виброволновое, возникновение и действие на ПЗП которого приведено в [2].

Пороховой генератор давления акустический (ПГДА) состоит из нескольких канальных элементов и простого устройства для сборки, имеет максимальные: калибр 112 мм, длину до 12,5 м и массу 125 кг. Он работает при температурах до +100°C и глубинах залегания пластов от 300 до 3500 м. [3]

ПГДА — первое из отработанных и внедренных устройств с «пульсирующими» зарядами [2]. Опытные работы с ним на нефтедобывающих скважинах были начаты в 1996 г. Серийное производство ПГДА из утилизированных порохов налажено в 2003 г.

На нефтяных месторождениях Российской Федерации с помощью виброволновой технологии с использованием ПГДА

накоплен значительный опыт. Цель данной работы сбор данных от разных нефтяных компаний, их классификация и информирование широкого круга специалистов и студентов нефтегазовой отрасли. В ходе работы были проанализированы справки [5–8] ОАО «Удмуртнефть», ОАО «Лукойл-Пермь», ОАО «Самаранефтегаз», ОАО «Белкамнефть», по проведенным обработкам 85 скважин за период с 2003 — по 2010 год. В таблице 1 приведены результаты применения ПГДА на месторождениях с терригенными и карбонатными коллекторами с несколькими пропластками. Пласты располагаются на глубинах 0,9–3,5 км., и имеют температуру 25–72°C.

**Итоги**

По результатам обработок значительного количества старых скважин в разных регионах России установлено, что дополнительная годовая добыча нефти достигает 800 тонн и более. Скважины, недавно введенные в эксплуатацию (менее года до обработки), также дали существенный прирост добычи нефти.

**Выводы**

Технология интенсификации добычи нефти и газа с использованием ПГДА перспективна для всех нефтегазовых скважин (новых и старых), а так же для дегазации и добычи метана из угольных пластов [4].

Полученную базу данных необходимо постоянно пополнять новыми результатами и

усл. №	месторождение	тип коллектора	Средняя пористость, %	Средняя проницаемость, мкм <sup>2</sup>	Пластовое давление, кгс	пластовая температура, °С	плотность нефти, т/м <sup>3</sup>	Вязкость нефти, МПа·с	толщина пласта, м	глубина, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
x1	Павловское	карбонатный	10,0	18,70	10,656	25	0,824	9	6,0	1545
x2	Краснояско-Куединское	терригенный	17,35	93,93	7,644	26,7	0,885	7,15	2,99	1324
x3	Краснояско-Куединское	терригенный	18,0	377,0	9,06	26,7	0,885	7,15	2,39	1402
x4	Шагиртско-Гожанское	карбонатный	18,2	78,011	14,77	21	0,845	5,82	3,5	1205
x5	Гондыревское	терригенный	20,0	747,62	8,435	28,4	0,87	14,4	3,4	1420
x6	Альняшское	терригенный	15,6	2,260	12,413	25,5	0,907	50	7,4	1399
x7	Кудрявцевское	терригенный	20,9	320,0	14,132	35	0,899	44,13	3,35	1484
x8	Чарское	карбонатный	19,0	2,950	10,32	28,6	0,88	14,85	11,8	1462
x9	Рассветное	терригенный	20,53	586,3	9,515	25	0,882	30,8	6,75	1564
x10	Рассветное	терригенный	17,4	148,4	12,002	25	0,882	30,8	3,78	1580
x11	Рассветное	терригенный	12,45	3,890	12,369	25	0,882	30,8	5,19	1664
x12	Рассветное	терригенный	21,3	533,0	11,548	25	0,882	30,8	3,8	1586
x13	Рассветное	терригенный	17,15	80,10	12,097	25	0,882	30,8	6,22	1575
x14	Рассветное	терригенный	19,5	4,930	11,412	25	0,89	34,04	3,4	1609
x15	Рассветное	терригенный	20,7	1163,4	12,734	25	0,882	30,8	5,61	1557
x16	Рассветное	карбонатный	18,1	522,1	12,855	21,5	0,898	35,3	4,23	1354
x17	Батырбайское	терригенный	18,7	266,5	12,865	27,5	0,857	11,1	6,02	1417
x18	Батырбайское	терригенный	16,8	66,50	10,56	27,5	0,885	11,1	3,96	1477
x19	Батырбайское	терригенный	22,56	511,3	10,896	27,5	0,848	8,2	5,13	1491
x20	Батырбайское	терригенный	16,7	58,04	13,258	27,5	0,848	8,2	11,2	1400
x21	Рассветное	терригенный	17,4	247,0	10,43	25	0,882	30,8	5,17	1599
x22	Рассветное	терригенный	20,0	113,0	13,03	25	0,882	30,8	3,0	1562

(Начало. Продолжение на следующей странице)

Таб. 1 — Характеристики скважин и результаты применения метода интенсификации добычи нефти с применением ПГДА

использовать при выборе метода интенсификации добычи нефти.

#### Список используемой литературы

- Белин В.А., Грибанов Н.И., Шилов А.А., Пельх Н.М. Методы разрушения пласта коллектора энергией горения энергетических конденсированных систем. Москва: МГГУ, 2011. 213 с.
- Пельх Н.М. Технология виброволнового воздействие на продуктивные пласты твердотопливными элементами // Каротажник. 2004. № 9 (122). С. 121–134.
- Пельх Н.М., Яreshko А.А. Пат. 123831 Российская Федерация, МПК E21B43/263. Устройство для обработки продуктивного нефтегазового пласта. Опубл. 10.01.2013, Бюл. №17.
- Яreshko А.А., Шитиков В.А., Пельх Н.М., Ваганов К.А. Применение пороховых генераторов давления для удаления и добычи метана из угольных пластов // Газовая промышленность. 2013. №7 (693). С. 56–57.
- Балдина Т.Р. Справка ОАО «Лукойл-Пермь» от 16.09.2013 г.
- Манасян А.Э. Справка ОАО «Самаранефтегаз» от 18.09.2013 г.

ENGLISH

OIL PRODUCTION

## The results of applying the powder pressure generator for acoustic stimulation of oil production

UDC 622.276.6

#### Authors:

Konstantin A. Vaganov — graduate student<sup>1</sup>; k.a.vaganov@mail.ru

<sup>1</sup>Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

#### Abstract

The paper summarizes the characteristics of wells and results are powder generators acoustic pressure in the period from 2003 to 2010.

#### Materials and methods

Statistical analysis.

#### Results

According to the results of treatments a

significant amount of old wells in different regions of Russia found that the additional annual oil production reached 800 tons or more. Wells recently commissioned (at least one year prior to treatment), also gave a significant increase in oil production.

#### Conclusions

Technology intensification of oil and gas using PPGA promising for all oil and gas wells

(new and old), as well as for degassing and extraction of coal bed methane [4]. The resulting database must be constantly updated with new results and used in selecting the method of intensification of oil.

#### Keywords

intensification of production, well, technology, powder pressure generator, the impact on the formation

#### References

- Belin V.A., Gribanov N.I., Shilov A.A., Pelykh N.M. *Metody razrusheniya plasta kolektora energiy goreniya energeticheskikh kondensirovannykh sistem* [Methods of destruction reservoir formation energy of combustion energy condensed systems]. Moscow: Moscow State Mining University, 2011, 213 p.
- Pelykh N.M. *Tekhnologiya vibrovolnogo vozdeystvie na produktivnye plasty tverdotoplivnymi elementami* [Technology vibrovolnogo impact on productive strata solid-elements]. *Karotazhnik*, 2004, issue 9 (122), pp. 121–134.
- Pelykh N.M., Yareshko A.A. Pat. 123831 Russian Federation, IPC E21B43/263. An apparatus for treating a producing oil and gas reservoir. Publ. 10.01.2013, Bull. issue 17.
- Yareshko A.A., Shitikov V.A., Pelykh N.M., Vaganov K.A. *Primenenie porokhovykh generatorov davleniya dlya udaleniya i dobychi metana iz ugol'nykh plastov* [Application of powder pressure generators for removal and extraction of coal bed methane]. *Gas Industry*, 2013, issue 7 (693), pp. 56–57.
- Baldin T.R. Information from “Lukoil-Perm” from 16.09.2013.
- Manasyan A.E. Information from “Samaraneftegaz” from 18.09.2013.

дебит нефти до ТГХВ, т/сут	дебит жидкости до ТГХВ, м <sup>3</sup> /сут	вычисленная обводненность до ТГХВ, %	Кол-во зарядов, шт	дебит нефти после ТГХВ, т/сут	дебит жидкости после ТГХВ, м <sup>3</sup> /сут	вычисленная обводненность после ТГХВ, %	дополнительная добыча нефти, т	продолжительность эффекта в сутках
12	13	14	15	16	17	18	19	20
0,12	0,16	9,0	6	1,73	2,23	5,9	138	167
2,18	3,81	35,3	4	4,3	7,03	30,9	891,3	334
0,39	0,65	32,2	4	0,17	0,17	0,0	2340,3	1407
1	2	40,8	8	2,68	6,81	53,4	187,5	213
0,11	0,11	0,0	4	0,08	0,08	0,0	38,2	58
0,15	0,36	54,1	10	0,09	1,83	94,6	1335,5	1454
6,29	6,65	5,2	4	6,31	6,67	5,2	271,6	321
2,21	2,7	7,0	10	2,31	2,86	8,2	44,5	165
0,71	0,9	10,6	4	2,61	3,36	11,9	1499,4	816
1,2	2,4	43,3	4	1,52	2,74	37,1	354,2	320
0,49	0,84	33,9	6	0,52	0,87	32,2	337,9	463
0,49	0,83	33,1	6	0,19	0,45	52,1	1899,6	1116
0,33	0,6	37,6	8	0,32	0,55	34,0	485,7	531
0,2	0,34	33,9	4	0,03	0,03	0,0	8	20
3,88	5,04	12,7	6	3,88	5,06	13,1	193,5	392
0,84	0,97	3,6	6	0,94	1,06	1,2	32,7	31
0,68	0,84	5,5	8	2,89	3,61	6,6	5932,8	1901
0,79	0,86	3,8	5	1,5	1,76	3,7	4815,6	2121
1,71	2,26	10,8	6	2,1	2,71	8,6	3734,7	2420
1,49	1,78	1,3	10	2,49	2,59	3,9	21,3	24
0,58	0,86	23,5	6	1,1	1,74	28,3	2820	1791
1,42	2,19	26,5	4	1,2	2,11	35,5	199,1	284

(Продолжение. Начало на предыдущей странице)

Таб. 1 — Характеристики скважин и результаты применения метода интенсификации добычи нефти с применением ПГДА