

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИИ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 01 Volume: 81

Published: 30.01.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



S.D. Mustafayev

Azerbaijan State Oil and Industry University
Docent

Hong Yu Zhao

Azerbaijan State Oil and Industry University
Undergraduate
zhaohongyu1994@foxmail.com

RESULTS OF THE EXPERIMENTAL RESEARCH OF HYDROVIBRATORS AND THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF VIBRATION INFLUENCE ON THE PLAST

Abstract: The article presents the results of an experimental study of hydraulic vibrators and the technological process of vibration effects on the oil reservoir. On the basis of the developed technique the optimal technology of this process of influence which has to correspond the hydrodynamic parameters of the processed object, i.e., reservoir and dynamic bottom-hole pressures, porosity, permeability etc. is chosen. Based on its destined data, the most effective scheme of the process of vibration on the formation's bottom-hole zone is determined.

The stand is being tested with the G-420 water hammer on the self-oscillating mode. The stand was built with the employees of the Moscow Institute of Oil and Gas Production named after I. Gubkin; recommendations for further improvement were developed, the amplitude-frequency and strength characteristics were determined.

On the other stand for testing the bottom-hole vibrators, which are also oscillators, were also tested.

The test results were used in implementation for the vibration 's method of bottom-hole zones in numerical water injection and oil wells of NGDU "Qum adasi". The following positive results were obtained:

- The total additional injection of clean water into the reservoir was 102902 m³.
- Additional increased oil was 14491 tons totally.

Key words: vibration, hydraulic, shock, down hole, vibrator, test, bench, experimental study, theoretical study, increase in the amount of injected water, additional, oil, production, well.

Language: Russian

Citation: Mustafayev, S. D., & Zhao, H. Y. (2020). Results of the experimental research of hydrovibrators and the technological process of vibration influence on the plast. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 01 (81), 467-471.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-01-81-84> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.01.81.84>

Scopus ASCC: 1909.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОВИБРАТОРОВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВИБРОВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

Аннотация: В статье изложены результаты экспериментального исследования гидравлических вибраторов и технологического процесса вибрационного воздействия на нефтяной продуктивный пласт. На основе разработанной методики выбирается оптимальная технология этого процесса воздействия, которая должна соответствовать гидродинамическим параметрам обрабатываемого объекта, т.е. пластовому и динамическому забойному давлению, пористости, проницаемости и т.д. Выбирается типоразмер вибратора. Базируясь на его конструктивные данные, определяется самая эффективная схема процесса вибровоздействия на призабойную зону пласта.

На собственно построенных совместно с сотрудниками МИНХГП им. И.Губкина впервые в стенде проводились испытания на автоколебательном режиме испытания гидроударника марки Г-420; были

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

определены амплитудно-частотные и прочностные характеристики и разработаны рекомендации по дальнейшему совершенствованию.

На другом стенде для испытания забойных вибраторов то-есть на генераторов колебаний также проводились испытания.

Результаты испытаний использовались при внедрении метода вибровоздействия на призабойные зоны многочисленных водяных нагнетательных и продуцирующих нефтяных скважинах НГДУ "Qum adasi" и получены следующие положительные результаты:

- суммарная дополнительная закачка чистой воды в пласт составляла 102902м³;
- дополнительный суммарный прирост добываемой нефти составлял 14491 т.

Ключевые слова: вибровоздействие, гидроударное устройство, забойный вибратор, стенд испытания, экспериментальное исследование, теоретическое исследование, прирост количества закачиваемой воды, дополнительная добыча нефти, скважина.

Введение

УДК 622.276

Экспериментальное исследование процесса вибровоздействия осуществлялось в специально собранных стендах. На основании разработанной методики выбирается оптимальная (эффективная) технология для проведения процесса вибровоздействия на продуктивный нефтяной пласт. Эта технология должна соответствовать гидродинамическим параметрам обрабатываемой площади эксплуатируемого объекта. К таким параметрам относятся пластовое давление, динамическое забойное давление, пористость, проницаемость, гидропроводность и пьезопроводность пласта и т.д. [1-4].

Выбирается из существующих вибраторов подходящий тип забойного вибратора, устанавливается его конструктивные и режимные параметры и базируясь на эти данные определяется самая эффективная технологическая схема процесса вибровоздействия на призабойную зону пласта. После этого в условиях стенда получают экспериментальные данные и составляют их с теоретическими данными.[4-8]

Стендовое исследование (испытание) забойных гидровибраторов проводилось в цехе научно-исследовательских производственных работ (ЦНИПР) нефтегазодобывающего управления (НГДУ) «Гум адасы»; этот стенд был оборудован на острове «Гум адасы» Каспийского моря.

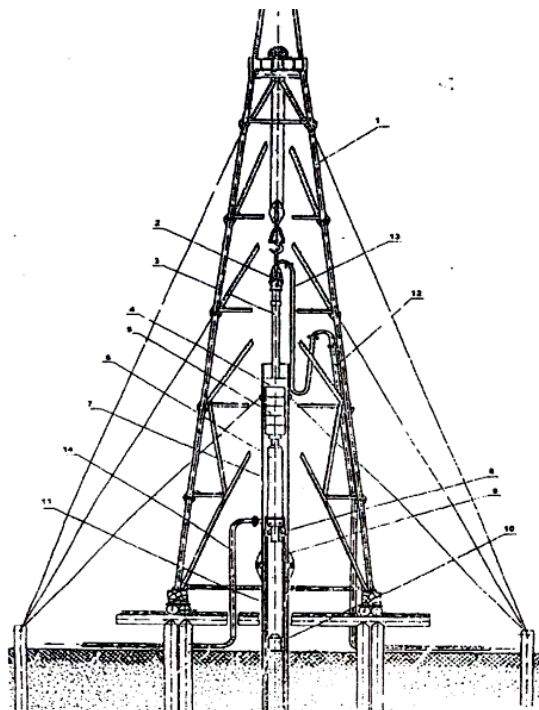


Рис.1.Схема стенда для испытания гидроударников и вибраторов

На рис.1, представлена схема стенда для испытания гидроударников и гидровибраторов, где принимают участие следующие узлы и детали: 1-эксплуатационная вышка; 2-вертлюг; 3-

бурильная труба; 4-центратор; 5-груз; 6-гидроударник; 7-верхняя направляющая колонна; 8-9-упор сбой; 10-нижняя направляющая колонна; 12-стояк; 13-промывочный шланг; 14-отвод.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

На этом стенде совместно с сотрудниками МИНХГП имени М.Губкина впервые были проведены испытания гидравлических устройств ударного воздействия, то-есть гидроударника Г-420, работающих на автоколебательном режиме. В результате этих испытаний были определены амплитудно-частотные и прочностные характеристики гидроударников и были разработаны рекомендации по дальнейшему усовершенствованию конструкции гидроударников.

Испытание забойных гидравлических вибраторов и экспериментальное исследование вибровоздействия проводились на стенде, состоящего из кондуктора заглублённого в грунт и выполняющего роль обсадной эксплуатационной колонны, крестовины,

тройника, вышки (с кронблоком и талевым блоком), выкидной линии насоса 5МС-7Ч10-11 для подачи рабочей жидкости в центральное пространство, где на трубах подвешивается гидровибратор циркуляционной линии для возврата рабочей жидкости в приемную емкость испытательного комплекса.

Имитация поглощения пласта жидкости в нагнетательных скважинах при различных режимах работы гидровибратора регулируется с задвижкой. В эксплуатационной колонне сделаны гнёзда для вставления датчиков при исследовании параметров волнового процесса. Для замеров частоты и амплитуды пульсирующего давления использовались тензометрические датчики, осциллограф С1-55 и частотомер электронносчётный 43-34.

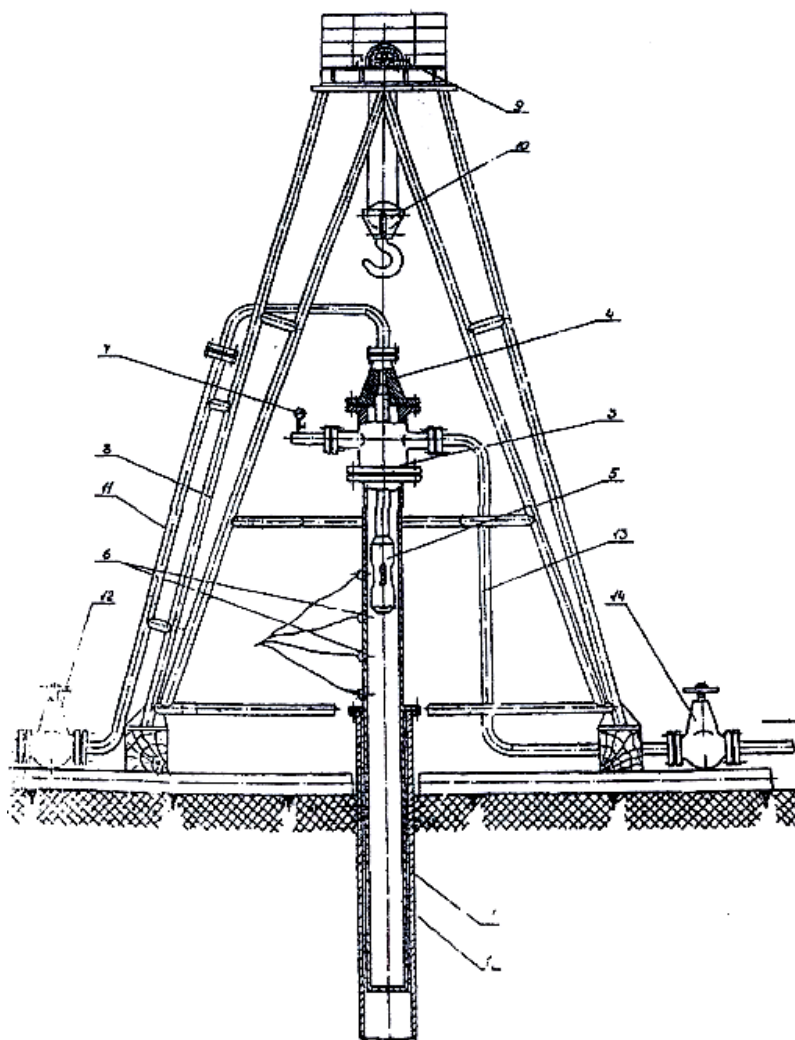


Рис.2.Схема стенда для испытания забойных генераторов колебаний

На рис.2, показала схема другого стенда для испытания забойных вибраторов, т.е. генераторов колебаний, где участвуют следующие узлы и детали: 1-кондуктор; 2-эксплуатационная колонна; 3-крестовик; 4-посадочный фланец; 5-

гидровибратор; 6-датчики волновых параметров; 7-манометр; 8-вышка; 9-кронблок; 10-талевый блок; 11-выкидная линия; 12-задвижка; 13-циркуляционная линия; 14-задвижка.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Результаты вибровоздействия на водяных скважин месторождения «Гум-дениз» призабойную зону пласта нагнетательных НГДУ «Гум-адасы», представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты вибровоздействия на призабойную зону нагнетательных скважин месторождения

№ скважин	Горизонт	Забой, м	Фильтр, м	Глубина спуска вибратора, м	Расход рабочей жидкости, НСЛМ ³ /	Давление обработки, кГ/см ²		Приемистость, м ³ в сутки		Время реакции соляной кислоты, час	Продолжительность эффективности, дни	Суммарная дополнительная закачки воды, м ³	
						Р нач.	Р кон.	До обработки	После обработки				
1	X _B	2654	2647-2591	2619	0.21	120	100	124	382	12	102	3998	
2	VII _B	2622	2447-2408	2427	0.31	130	110	241	290	15	69	3308	
3	VII _B	2622	2447-2408	2427	0.31	160	80	234	309	18	144	3080	
4	VII _B	2622	2447-2408	2427	0.31	160	100	238	528	18	114	5418	
5	VII _B	2481	2414-2387	2400	0.45	140	90	260	520	14	162	6849	
6	VII _B	2481	2414-2387	2400	0.45	150	130	244	330	14	113	3391	
7	IX _B	2970	2746-2720	2733	0.46	160	140	215	256	18	28	434	
8	IX _H	2722	2722-2693	2707	0.64	140	130	93	153	16	53	1042	
9	IX _C	2744	2744-2726	2735	0.66	140	70	139	254	18	175	18007	
10	V	2587	2121-2070	2100	0.29	120	90	242	455	18	54	3016	
11	V	2587	2121-2070	2100	0.29	130	90	211	475	18	136	15296	
12	IX _B	2825	2763-2719	2741	0.27	130	70	124	305	16	21	2415	
13	IX _B	2825	2763-2719	2741	0.27	140	60	183	295	10	275	12086	
14	НКП	3316	3313-3258	3285	0.21	140	120	70	188	18	12	1308	
15	НКП	3316	3313-3258	3258	0.21	140	90	70	196	18	219	21237	
16	X _H	2705	2683-2631	2657	0.23	90	50	65	161	17	47	1877	
											Итого:102902		

Из этой таблицы видно что в результате применения метода вибровоздействия в 16 нагнетательных водяных скважинах суммарная дополнительная закачка воды в пласт, составляла 102902 м³.

Кроме нагнетательных водяных скважин вибровоздействие применялось так же в эксплуатационных нефтяных скважинах .

Повышение нефтеотдачи пластов и интенсификация добычи нефти, влияние упруго-

волнового воздействие на улучшение показателей нефте извлечения из слабопроницаемых коллекторов и из пластов в целом является значительным. Этот факт свидетельствует о необходимости продолжения научно исследовательских экспериментальных работ по изучению механизма воздействия и совершенствованию техники и технологии методов упруго-волнового воздействие на пласт.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Сопоставление экспериментальных и теоретических данных процесса вибровоздействия по результатам стендовых испытаний показали их хорошее соответствие.

Проведение вибровоздействия в комплексе с другими методами повышения нефтеотдачи продуктивных эксплуатационных объектов и интенсификации добычи нефти в рамках единой технологической схемы значительно повышает эффективность мероприятий.

Суммарный дополнительный прирост добычи нефти от применения метода вибровоздействия в нагнетательных водяных и добывающих нефтяных скважинах месторождения «Гум-дениз» НГДУ «Гум-адасы» составляет 14494 тон. [3].

Выводы и рекомендации

1. Применение методов вибровоздействия на пласт с помощью гидроударных устройств и гидровибраторов под руководством доцента Р.И.Ахундова на нагнетательных водяных

скважинах НГДУ «Гум-адасы» дало положительные результаты, так-как суммарная дополнительная закачка воды в пласт составляла 102902 м³.

2. Применение этих методов в нагнетательных и добывающих нефтяных скважинах месторождения «Гум-дениз» дало дополнительный суммарный прирост нефти, которая составляет 14494 тон.

3. Комбинируя методы вибровоздействия с другими методами интенсификации добычи нефти, т.е. с кислотной, термокислотной обработкой, с гидравлическим разрывом пласта, с обработкой призабойной зоны с углеводородными растворителями и т.д. можно увеличивать ещё больше эффективность этого мероприятия.

4. Методы вибровоздействия могут дать определенную эффективность при бурении скважины, когда необходимо освободить прихваченный бурильный инструмент в стволе бурящейся скважины.

References:

1. (1959). *Spravochnik po dobyche nefi*. Sostavili A.N.Adonin, K.S.Aliverdizade, K.A.Apresov, A.A.Bagdanov i dr. Tom II. Pod redakciej pro. I.M.Muravyva Gostoptehizdat'. (p.591). Moscow.
2. Murav'ev, I.M., Bazlov, M.N., Zhukov, A.I., & Chernov, B.S. (1971). "*Tehnologija i tehnika dobychi nefi i gaza*". (p.496). Moscow: izd-vo (Nedra).
3. Ahundov, R.I. (2012). *Primenenie metoda vibracionnogo vozdeystvija na plast na morskix nefjanyh mestorozhdenijah Azerbajdzhana*. (p.145). Baku.
4. Chen, S., Yin, D., Cao, F., Liu, Y., & Ren, K. (2016). "An overview of integrated surface subsidence-reducing technology in mining areas of China," *Natural Hazards*, vol. 81, no. 2, pp. 1129–1145.
5. Lu, C.-P., Liu, G.-J., Liu, Y., Zhang, N., Xue, J.-H., & Zhang, L. (2015). "Microseismic multi-parameter characteristics of rockburst hazards induced by hard roof fall and high stress concentration," *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. 76, pp. 18–32.
6. Chen, S., Yin, D., Jiang, N., Wang, F., & Zhao, Z. (2019). "Mechanical properties of oil shale-coal composite samples," *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, vol. 123, pp. 104-120.
7. Chen, S. J., Yin, D. W., Liu, H. M., Chen, B., & Jiang, N. (2019). "Effects of coal's initial macrocracks on rockburst tendency of rock-coal composite samples," *Royal Society Open Science*, vol. 6, no. 11, Article ID 181795.
8. Cao, R.-H., Cao, P., Lin, H., Pu, C. Z., & Ou, K. (2016). "Mechanical behavior of brittle rock-like specimens with pre-existing fissures under uniaxial loading, experimental studies and particle mechanics approach," *Rock Mechanics and Rock Engineering*, vol. 49, no. 3, pp. 763–783.