

Применение смесителя скважинного СС-89 при одновременно-раздельной эксплуатации нефтяных скважин

Ванчурин А.Н.

Институт нефти и газа им. М.С. Гущериева, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия
grigino@mail.ru

Аннотация

В статье проведено описание работы и опыта применения внутрискважинного оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации нефтяных скважин с использованием смесителя скважинного СС-89 с якорным башмаком и с жестким резьбовым соединением. Исследования базируются на анализе информации по динамике добывающего фонда скважин и процента отказов смесителей скважинной жидкости от общего количества отказов пакерных компоновок одновременно-раздельной эксплуатации. Предложена компоновка смесителя скважинной жидкости с жестким резьбовым соединением, которая рекомендована для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов, имеющих в разрезе несколько продуктивных горизонтов.

Материалы и методы

Практические материалы, собранные в условиях разрабатываемых месторождений на территории Удмуртской Республики.

Ключевые слова

внутрискважинное оборудование, одновременно-раздельная эксплуатация, методы повышения нефтеотдачи, многопластовое нефтяное месторождение

Для цитирования

Ванчурин А.Н. Применение смесителя скважинного СС-89 при одновременно-раздельной эксплуатации нефтяных скважин // Экспозиция Нефть Газ. 2022. № 4. С. 44–46. DOI: 10.24412/2076-6785-2022-4-44-46

Поступила в редакцию: 07.06.2022

OIL PRODUCTION

UDC 622.276 | Original Paper

Application of the SS-89 downhole mixer for simultaneous and separate operation of oil wells

Vanchurin A.N.

Gutsyriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, Izhevsk, Russia
grigino@mail.ru

Abstract

The article describes the work and experience of using downhole equipment for simultaneous and separate operation of oil wells using a downhole mixer SS-89 with an anchor shoe and a rigid threaded connection. The research is based on the analysis of information on the dynamics of the production fund of wells and the percentage of failures of downhole fluid mixers from the total number of failures of packer layouts at the same time-separate operation. The layout of a downhole fluid mixer with a rigid threaded connection is proposed, which is recommended for simultaneous and separate operation of two formations having several productive horizons in the section.

Materials and methods

Based on the analysis of practical material in the conditions of developed fields in the territory of the Udmurt Republic.

Keywords

downhole equipment, simultaneous separate operation, methods of enhanced oil recovery, multi-layer oil field

For citation

Vanchurin A.N. Application of the SS-89 downhole mixer during simultaneous and separate operation of oil wells. Exposition Oil Gas, 2022, issue 4, P. 44–46. (In Russ). DOI: 10.24412/2076-6785-2022-4-44-46

Received: 07.06.2022

В настоящее время многие крупные месторождения находятся на завершающей стадии разработки, вводятся в эксплуатацию залежи со сложным геологическим строением, широко применяются методы повышения нефтеотдачи. В создавшихся условиях эффективным решением является разработка и внедрение как модельных инструментов исследования [1], так и систем одновременно-раздельной эксплуатации [2]. Первые образцы оборудования для одновременно-раздельной эксплуатации (ОРЭ) созданы в СССР в 1930-х годах, работы в этом

направлении продолжены после войны [3]. Но и на сегодняшний день рассматриваемая тема не теряет своей актуальности.

С целью повышения эффективности работы скважин при одновременно-раздельной эксплуатации на ПАО «Удмуртнефть» им. В.И. Кудинова проведен анализ информации по динамике добывающего фонда скважин и процента отказов смесителей скважинной жидкости от общего количества отказов пакерных компоновок одновременно-раздельной эксплуатации.

На рисунке 1 представлена динамика

добывающего фонда пакерной одновременно-раздельной добычи с использованием системы ОРД (ЭЦВ)Н-ШГН).

На рисунке 2 представлен процент отказов смесителя скважинной жидкости с якорным башмаком от общего количества отказов пакерных компоновок одновременно-раздельной эксплуатации.

Техническим центром «Ижевского завода нефтяного машиностроения» разработана полезная модель смесителя скважинного СС-89 (рис. 3) для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов

в скважине. Полезная модель относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к смесителям для скважинных насосных установок, обеспечивающих одновременно-раздельную эксплуатацию двух пластов одной скважины [4].

Смеситель скважинный СС-89 используется при одновременно-раздельной эксплуатации двух нефтяных пластов: нижнего пласта — УЭЦН, верхнего пласта — УШГН.

Жидкости из двух нефтяных пластов перемешиваются в смесителе скважинном и далее поднимаются по колонне насосно-компрессорной трубы (НКТ). Также имеется возможность вести раздельный учет жидкости из каждого пласта. Для этого вместо обычных штанг используются штанги насосные трубные. Преимущества данной компоновки следующие: на приеме ШГН установлен защитный фильтр от механических примесей; по сравнению с аналогами применена клапанная пара с увеличенным проходным сечением. Данная конструкция смесителя позволяет: смешивать жидкости из двух пластов, разобщенных пакером, при одновременно-раздельной их эксплуатации одним лифтом с использованием УЭЦН для нижнего пласта и ШГН типа RHM-T для верхнего пласта; производить установку насоса типа RHM-T. Эксплуатация насоса вставного в смесителе скважинной жидкости ничем не отличается от эксплуатации трубного насоса на всех режимах. Смеситель скважинной жидкости используется в ПАО «Удмуртнефть»

им. В.И. Кудинова только на пакерном фонде ОРД (ЭЦ(В)Н-ШГН) с 2008 г.

При использовании данной компоновки реализуются следующие преимущества: возможность смены насоса вставного без подъема всей компоновки; возможность обработки химией насоса вставного через затруб.

Но у этой компоновки имеется ряд существенных недостатков, таких как ограниченный типоразмерный ряд насосов вставных (нет возможности использовать насос вставной диаметром 57 мм и более); периодический выход насоса вставного из замковой опоры смесителя скважинной жидкости, что может являться причиной отказа всей компоновки.

Для устранения недостатка выхода замковой опоры из зацепления инженерами технического центра «Ижевского завода нефтяного машиностроения» разработана и в настоящее время проходит промышленные испытания новая модификация смесителя установки для одновременно-раздельной эксплуатации с жестким резьбовым соединением (рис. 4).

В смесителе скважинном СС-89 с жестким резьбовым соединением отсутствует якорный башмак, специальный трубный насос жестко крепится к корпусу смесителя с помощью резьбового соединения, что увеличивает надежность насоса и компоновки в целом за счет отсутствия срыва насоса из якорного башмака при подклинивании плунжера (рис. 5).

Промышленные образцы смесителя скважинного СС-89 с жестким резьбовым соединением и держателя седла клапана насоса

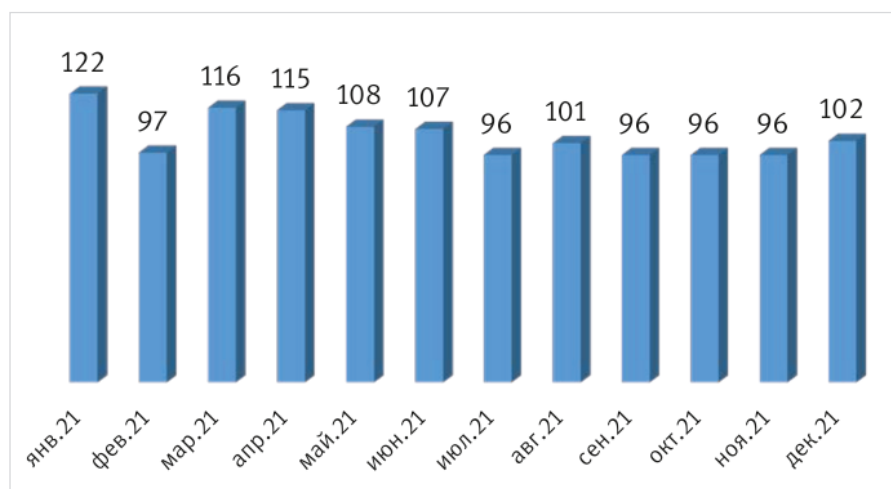


Рис. 1. Динамика добывающего фонда пакерной одновременно-раздельной добычи с использованием системы ОРД (ЭЦ(В)Н-ШГН)

Fig. 1. Dynamics of the mining fund of packer simultaneous-separate extraction using the ORD system (EC(V)N-SHGN)

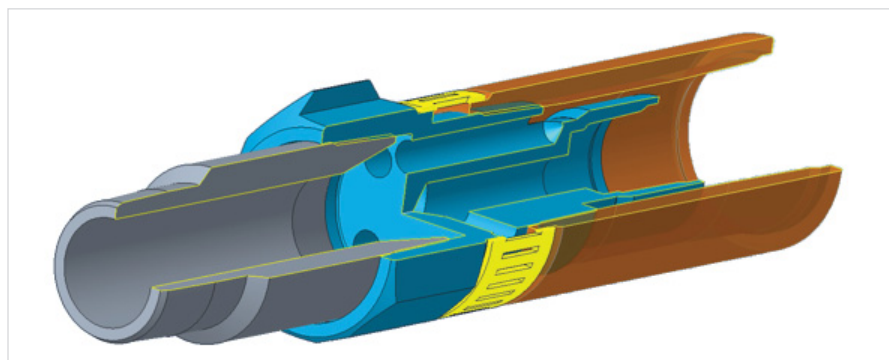


Рис. 4. Схема сборки смесителя скважинного СС-89 с жестким резьбовым соединением

Fig. 4. Assembly diagram of the SS-89 downhole mixer with a rigid threaded connection

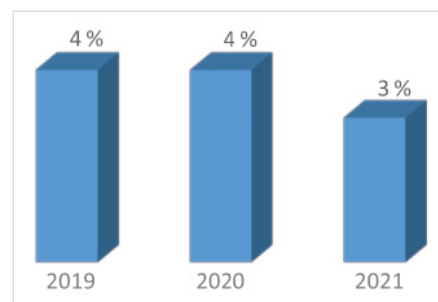


Рис. 2. Процент отказов смесителя скважинной жидкости с якорным башмаком от общего количества отказов пакерных компоновок ОРЭ

Fig. 2. The percentage of failures of the downhole fluid mixer with an anchor shoe from the total number of failures of the packer arrangements of the ORE

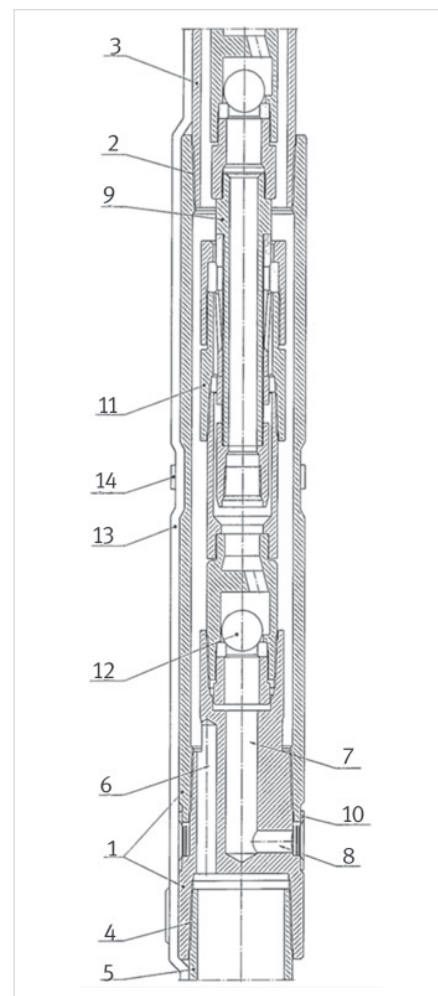


Рис. 3. Схема конструкции смесителя скважинного СС-89:

1 — сборный кожух; 2 — верхняя резьба; 3 — лифтовая труба; 4 — нижняя резьба; 5 — электропогружной насос; 6 — продольный канал; 7 — центральный канал; 8 — боковой канал; 9 — вставной насос; 10 — фильтр; 11 — технологическая втулка; 12 — обратный клапан; 13 — кабель; 14 — хомут

Fig. 3. Design diagram of the SS-89 downhole mixer:

1 — prefabricated casing; 2 — upper thread; 3 — elevator pipe; 4 — lower thread; 5 — electric submersible pump; 6 — longitudinal channel; 7 — central channel; 8 — side channel; 9 — plug-in pump; 10 — filter; 11 — process sleeve; 12 — check valve; 13 — cable; 14 — clamp

проходят успешные испытания на производстве. На рисунке 6 представлен процент отказов смесителя скважинной жидкости с якорным башмаком и с жестким резьбовым соединением от общего количества отказов пакерных компоновок одновременно-раздельной эксплуатации.

Итоги

Из графика рисунка 6 видно, что применение новой модификации смесителя установки для одновременно-раздельной эксплуатации с жестким резьбовым соединением позволяет снизить процент отказов в условиях реальной эксплуатации.

Выводы

- Проведен анализ информации по динамике добывающего фонда скважин и процента отказов смесителей скважинной жидкости от общего количества отказов пакерных компоновок одновременно-раздельной эксплуатации.
- Выявлен ряд существенных недостатков, таких как ограниченное использование типоразмерных рядов насосов вставных; периодический выход насоса вставного из замковой опоры смесителя скважинной жидкости.
- Приведено техническое решение, позволяющее исключить выход замковой опоры башмака из зацепления при подклинивании плунжера насоса.
- Применение новой модификации смесителя установки для одновременно-раздельной эксплуатации с жестким резьбовым соединением позволяет снизить затраты на проведение спуско-подъемных операций, проводимых при ремонтных работах, связанных с отказом смесителей скважинной жидкости предыдущей модификации.

Литература

1. Майков Д.Н., Исупов С.В., Макаров С.С., Аниканов А.С. Метод ускорения расчета

- давления при изменяющихся дебитах по истории эксплуатации скважины // Нефтяное хозяйство. 2021. № 9. С. 105–107.
2. Лушпеев В.А., Цику Ю.К., Федоров В.Н. Технологии добычи нефти из возвратных объектов разработки (на примере ОАО «Сургутнефтегаз») // Нефтегазовое дело. 2014. Т. 12. № 3. С. 48–53.

3. Ивановский В.Н. ОРЭ и интеллектуализация скважин: вчера, сегодня, завтра // Территория нефтегаз. 2010. № 3. С. 31–39.
4. Вахрушев П.В., Ильин А.А. Смеситель установки для одновременно-раздельной эксплуатации двух пластов в скважине. Пат. RU № 117969 U1. 2012.

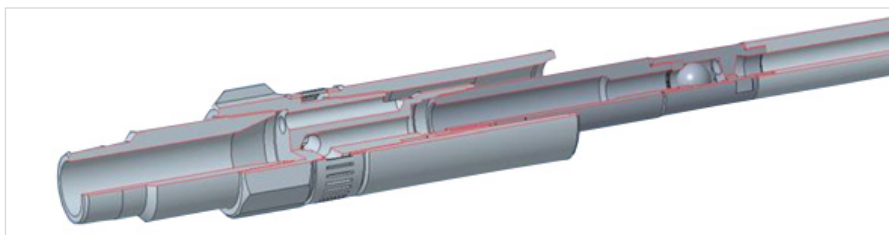


Рис. 5. Схема сборки смесителя скважинного СС-89 с жестким резьбовым соединением и держателя седла клапана насоса
Fig. 5. Assembly diagram of the SS-89 downhole mixer with a rigid threaded connection and the pump valve seat holder

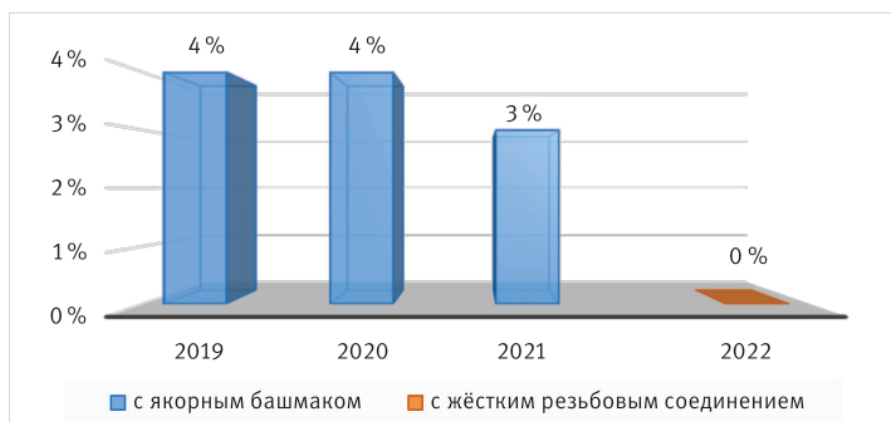


Рис. 6. Процент отказов смесителя скважинной жидкости с якорным башмаком и с жестким резьбовым соединением от общего количества отказов пакерных компоновок ОРЭ

Fig. 6. The percentage of failures of the downhole fluid mixer with an anchor shoe and with a rigid threaded connection from the total number of failures of the packer arrangements of the ORE

ENGLISH

Results

It can be seen from the graph (fig. 6) that the use of a new modification of the mixer of the installation for simultaneous and separate operation with a rigid threaded connection allows to reduce the percentage of failures in real operation.

Conclusions

- The analysis of information on the dynamics of the production fund of wells and the percentage of failures of downhole fluid mixers from the total number of failures of packer layouts at the same time-separate operation.
- A number of significant disadvantages have been identified,

such as: limited use of standard-sized rows of plug-in pumps; periodic output of the plug-in pump from the lock support of the downhole fluid mixer.

- A technical solution has been developed that makes it possible to exclude the release of the shoe lock support from engagement when the pump plunger is wedged.
- The use of a new modification of the mixer of the installation for simultaneous and separate operation with a rigid threaded connection allows to reduce the costs of carrying out descent operations carried out during repair work associated with the failure of the downhole fluid mixers of the previous modification.

References

1. Maykov D.N., Isupov S.V., Makarov S.S., Anikanov A.S. The efficient method for pressure calculation at variable rate. Oil Industry, 2021, issue 9, P. 105–107. (In Russ).
2. Lushpееv V.A., Tsiku Yu.K., Fedorov V.N.

- Technology of oil production from the return of development objects on the example of ОАО "Surgutneftegas". Petroleum Engineering, 2014, Vol. 12, issue 3, P. 48–53. (In Russ).
3. Ivanovskiy V.N. Simultaneously-separate operation and "intellectualization" of wells:

- yesterday, today, tomorrow. Oil and gas territory, 2010, issue 3, P. 31–39. (In Russ).
4. Vakhrushev P.V., Il'in A.A. Mixer installation for simultaneous and separate operation of two layers in the well. Patent RU 117969 U1. 2012. (In Russ).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ванчурин Александр Николаевич, к.т.н., доцент кафедры РЭНГМ, Институт нефти и газа им. М.С. Гущериева, Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия
Для контактов: grigino@mail.ru

Vanchurin Alexander Nikolaevich, ph. d., associate professor, Gutsyriev Oil and Gas Institute, Udmurt State University, Izhevsk, Russia
Corresponding author: grigino@mail.ru