

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ

# ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК



16+

---

ISSN 2500-1000 (Print)  
ISSN 2500-1086 (Online)

*International Journal of Humanities and  
Natural Sciences*

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ  
*гуманитарных и естественных наук*  
№ 12-2 (75)

2022

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ СТВОЛОВ СКВАЖИН

В.В. Костин, студент

К.О. Щербакова, преподаватель

Научный руководитель: Б.А. Овезов, преподаватель

Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ)  
(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-12-2-67-70

**Аннотация.** В данной работе представлен метод по раннему обнаружению пересечения стволов скважин, который не допускает возникновения аварийных ситуаций на опасных производственных объектах. Изобретение относится к кустовой разработке месторождений нефти и газа при использовании направленного бурения с применением программного обеспечения. Оно заключается в контроле расстояния при бурении скважины относительно колонн уже пробуренных ранее.

**Ключевые слова:** автоматизированная система, бурение скважин, пересечение скважин, экологическая обстановка, программное обеспечение.

На данный момент возможность пересечения стволов скважин является одной из главных проблем. На это указывает множество ликвидированных скважин, с которыми вероятны столкновения при проведении бурильных работ уже новых скважин. Все это сводится к появлению техногенной аварии, которая в результате негативно влияют на экологическую обстановку окружающей территории. Также каждая авария отрицательно сказывается на экономике предприятия [1].

Ликвидация скважин – это полноценное исключение скважины из рабочего процесса. Происходит из-за использовать ее по техническим или геологическим причинам для продолжения ее бурения или эксплуатации [2].

На период до 2017 года в Российской Федерации число бездействующих составило 24 тысячи скважин, что составляет 14 % от общего объема эксплуатации [3]. Непрерывно их количество возрастает, поводом этого являются:

- Сложная поломка и доказанная техническая неосуществимость ее устранения, а также невозможность применения скважины для других целей – в качестве наблюдательной, нагнетательной и пьезометрической;

- Отсутствие нефтенасыщенных пластов, обнаруженных данной скважиной, и невозможность применения скважины для других целей;

- Полное обводнение законтурной водой и отсутствие в ее разрезе объектов для перехода;

- Расположение скважины в застроенных и занятых районах либо в зонах естественных несчастий.

При выработке новой скважины, нужно учесть вероятность её столкновения с уже существующими. Для прогнозирования и предотвращения встречи скважин предложена автоматизированная система (рис. 1). Технология причисляется к кустовой разработке месторождений нефти и газа при употреблении направленного бурения с использованием программного обеспечения. Она характеризует расстояние и контролирует его при проведении бурильных работ возле колонн уже пробуренных раньше. На глубине в системе поставлен генератор электромагнитных колебаний, созданный в виде наддольного диполя, который проводит электромагнитную цепочку связи между зонами, созданными колоннами при раннем бурении и современными, устройство для усиления и преобразования сигнала и антенна, непрерывно пересылающая данные на поверхность,

в вычислительную машину. Полученные сведения подвергаются обработке в программной обеспечении на машине и визу-

ализируются графиками, позволяющим сделать непосредственные выводы о будущем направлении бурения скважины [4].

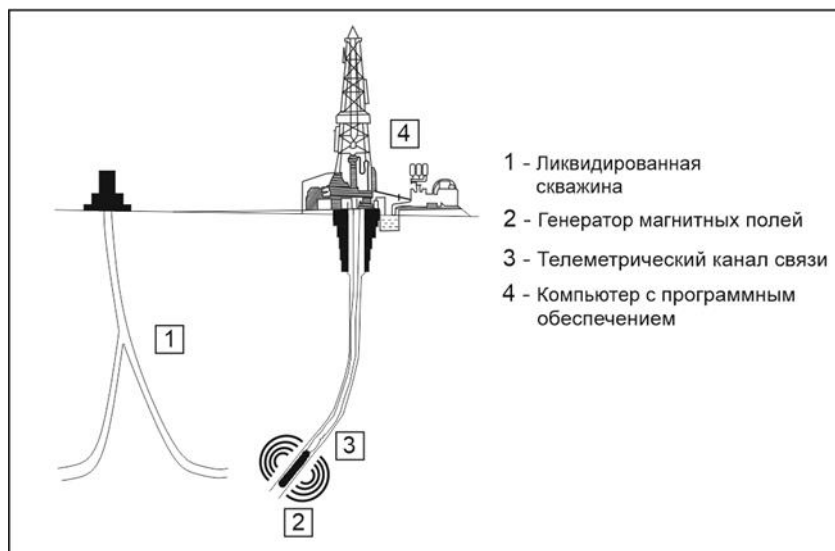


Рис. 1. Система предотвращения встречи стволов

Во время бурения скважины индукционная катушка создаёт первичное электромагнитное поле, индуцируемое в породе (рис. 2). Итогом этого в породе появляются вихревые токи, основывающие в свою очередь вторичное электромагнитное поле. Появляющееся в этом ходе вторичное поле находится в зависимости от проводимости породы и фиксируется

приемной катушкой. Проводимость измеряется в единицах проводимости См/м либо пересчитывается в сопротивление. Отслеживая изменение данных показанного электрического сопротивления непрерывно в ходе бурения, возникает точная информация о расстоянии между долотом при и колонной скважины пробуренной раньше [5].

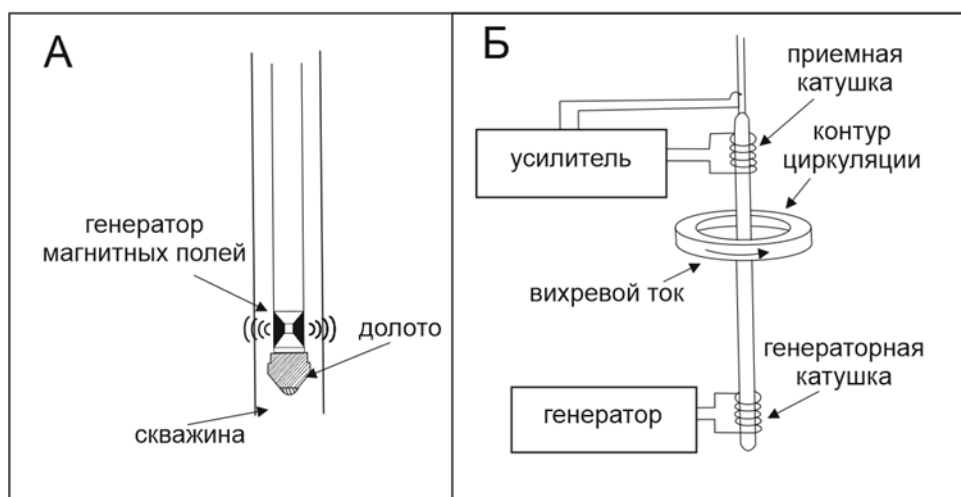


Рис. 2. Схема работы автоматизированной системы предупреждения. А – Подземная часть системы. Б – Устройство генератора магнитных полей

При получении сведений в потоковом режиме происходит обработка значений расстояния с уже заранее установленным максимальным значением расстояния и

при приближении к нему отключается буровой насос и/или появляется срочное оповещение способом звуковой и световой сигнализации.

Лимитные значения принимаемого сигнала – такие обусловленные опытным путем пограничные значения сигнала от модуля, появление значения за которыми отвечает тем или другим условиям (приближение или отдаление стволов). Вдобавок возможно отметить несколько разных пороговых напряжений на одной скважины, при них будет различаться отклик системы в различных вариантах звуковых и световых сигналов, сигнализирующих об аварии. При этом есть два крайних состояния, в границах которых меняется снимаемое напряжение, находящееся в зависимости

от расстояния посреди долотом бурящейся скважины и обсадной колонной пробуренной раньше скважины [6].

Данная технология является передовой в силу своих качеств, таких как: точность получения данных, скорость передачи данных (в связи с беспроводным соединением), современное программное обеспечение (для точной интерполяции данных). Она позволяет своевременно предотвратить аварийные ситуации, избежать экономических потерь для предприятия, не допустить возможные природно-техногенные катастрофы.

#### **Библиографический список**

1. Щербакова, К.О. Алгоритмы многоуровневого анализа с использованием машинного обучения для коррекции влияния геомагнитных возмущений на траекторию наклонно направленного бурения глубоких скважин в Арктическом регионе / К. О. Щербакова, Р. Ю. Лукьянова, Б. А. Овезов // Геофизика и МГРИ. 100 лет вместе: Материалы Всероссийской научно-практической конференции и выставки, Москва, 15–16 ноября 2018 года. – Москва: Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе (филиал), 2018. – С. 85-88.
2. Осинская И.В. Повышение эффективности управления фондом нефтяных скважин // Теория и практика общественного развития. – 2015.
3. Игошева А.А. Обзор динамики и структуры фонда нефтяных скважин в России // Инновационная наука. – 2018. – №11. – С. 71-74.
4. Денисов О.В., Гирфанов Р.Г., Кузьмина А.В. Разработка информационно-аналитической системы мониторинга и управления эксплуатационным фондом скважин НГДУ “Альметьевнефть” // Экспозиция Нефть Газ. – 2016.
5. Шакрамов, М.С. Наддолотный модуль телесистемы / М.С. Шакрамов, Л.Р. Календарова, Б.А. Овезов // Молодые – Научкам о Земле: Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых. В 7-ми томах, Москва, 23 октября 2020 года. – Москва: Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, 2020. – С. 188-190.
6. Kalendarova, L.R. A new type of data transmission channel in telemetry / L.R. Kalendarova, B.A. Ovezov // Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки: материалы международной научно-практической конференции, Тюмень, 15 февраля 2021 года. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 160-162.

**AUTOMATED SYSTEM FOR PREVENTING INTERSECTIONS OF BOREHOLES****V.V. Kostin**, *Student***K.O. Shcherbakova**, *Lecturer***Supervisor: B.A. Ovezov**, *Lecturer***Sergo Ordzhonikidze Russian State Geological Exploration University (MGRI)**  
**(Russia, Moscow)**

***Abstract.** This paper presents a method for early detection of the intersection of boreholes, which prevents the occurrence of emergencies at hazardous production facilities. The invention relates to the cluster development of oil and gas fields using directional drilling using software. It consists in controlling the distance when drilling a well relative to the columns already drilled earlier.*

***Keywords:** automated system, well drilling, well intersection, environmental situation, software.*