



ГАЗОМОТОРНОЕ
ТОПЛИВО ДЛЯ
ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА

● МЕТОДЫ
ХРАНЕНИЯ
ВОДОРОДА

● ОПТИМИЗАЦИЯ
ПРОИЗВОДСТВА
СПГ

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

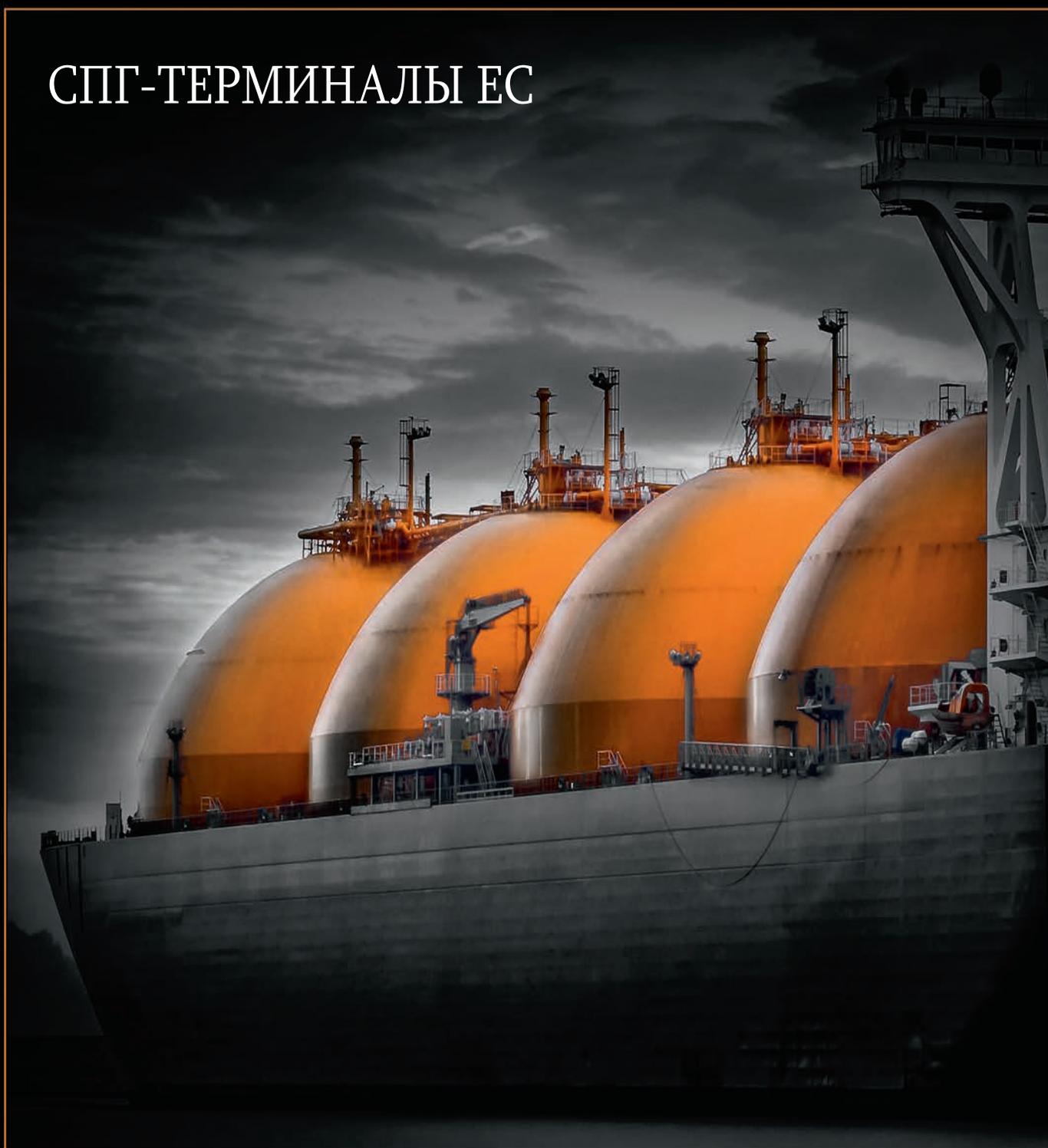
Neftgaz.RU

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

ISSN 2410-3837

9 [117] 2021

СПГ-ТЕРМИНАЛЫ ЕС



Входит в перечень ВАК

РАЗРАБОТКА ГЕОФИЗИЧЕСКОГО ПРИБОРА НЕЙТРОННОГО КАРОТАЖА с аппаратурой для возбуждения и остановки реакции синтеза

Бойко Анна Максимовна
студент

Машкова Анастасия Михайловна
проректор по международной деятельности
и региональному сотрудничеству,
к.и.н.

Соловьев Николай Владимирович
зав кафедрой СТБС,
д.т.н., профессор

Щербакова Ксения Олеговна
преподаватель кафедры СТБС

Овезов Батыр Аннамухаммедович
преподаватель кафедры СТБС

ФГБОУ ВО «Российский государственный
геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе» МГРИ

В ДАННОЙ РАБОТЕ РАССМАТРИВАЕТСЯ РАЗРАБОТКА НЕОТРОН, КОТОРАЯ НАПРАВЛЕНА НА МОДЕРНИЗАЦИЮ ИСТОЧНИКА РЕАКЦИИ ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН. ИДЕЯ РАЗРАБОТКИ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В НАЛИЧИИ В ПРИБОРЕ АППАРАТУРЫ, КОТОРАЯ БУДЕТ СПОСОБНА ИНИЦИИРОВАТЬ И ОСТАНАВЛИВАТЬ СИНТЕЗ НЕЙТРОНОВ

THIS PAPER DISCUSSES THE DEVELOPMENT OF NEOTRON, WHICH AIMS TO MODERNIZE THE REACTION SOURCE FOR GEOPHYSICAL STUDIES OF WELLS. THE IDEA FOR THE INNOVATION IS THAT A DEVICE IN THE EQUIPMENT WILL BE ABLE TO INITIATE AND STOP THE SYNTHESIS OF NEUTRONS

Ключевые слова: бурение, каротаж, экология, нейтронный источник.

Сегодня во всем мире передовые нефтегазовые компании активно используют технологии каротажа в процессе бурения как для разведки новых, так и для оптимальной разработки уже эксплуатируемых месторождений [9].

С совершенствованием технологии в последние десятилетия LWD (Logging While Drilling – каротаж в процессе бурения) в настоящее время широко используется для бурения (включая геонавигацию) и оценки пласта (особенно для скважин в реальном времени и с большим углом наклона) (рис. 1).

LWD системы служат для обеспечения проводки скважины по проектной траектории, осуществляя контроль искривления, литологии, насыщения и оперативного управления бурением. LWD системы, кроме измерения инклинометрических и технологических параметров, дополнены аппаратурой для измерения свойств разбуриваемых пород. Информация о траектории ствола и свойствах разбуриваемых горных пород, получаемая в режиме реального времени, позволяет более точно направлять ствол скважины относительно интересующих коллекторов и зон различной насыщенности [10].

Модификации радиоактивного каротажа применяются с импульсными источниками нейтронов (импульсный нейтрон-нейтронный каротаж, импульсный нейтронный гамма-каротаж) и гамма-излучения (импульсный гамма-гамма-каротаж) [8].

Возникновение какого-либо вида осложнений или аварий зависит от многих причин, главным образом, от соответствия технологии бурения геологическим условиям, а также от исправности бурового оборудования. Прихват буровой колонны – это непредвиденная потеря подвижности колонны труб вследствие: прилипания под действием перепада давления; заклинивания в желобах, в местах сужений; в результате обвала, осыпания горных пород со стенок скважины или оседания шлама за счет нарушения режима промывки, а также из-за образования сальника на буровой колонне (рис. 2). Любой прихват сопровождается затяжками буровой колонны. Затяжка буровой колонны – это кратковременная потеря подвижности буровой колонны, которая сопровождается периодическим увеличением веса на крюке. В следствие чего происходит застревание труб при проведении геофизических исследований скважин, что несет за собой прихваты и оставление

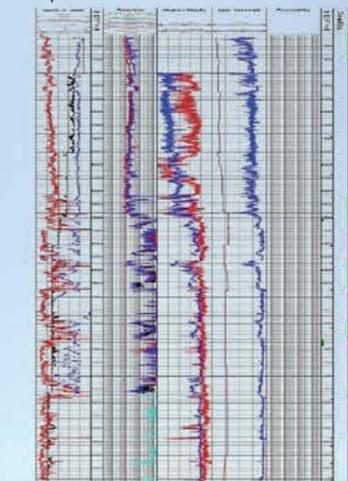
ФАКТЫ

LWD

Logging While Drilling –

технология, при которой каротаж осуществляется в процессе бурения

РИС. 1. Модуль нейтрон-нейтронного каротажа



в скважине каротажного кабеля, приборов, грузов, шаблонов, торпед и других устройств. Этот тип – самый распространенный вид аварии во время ГИС [7].

РИС. 2. Изображение прихвата буровой колонны

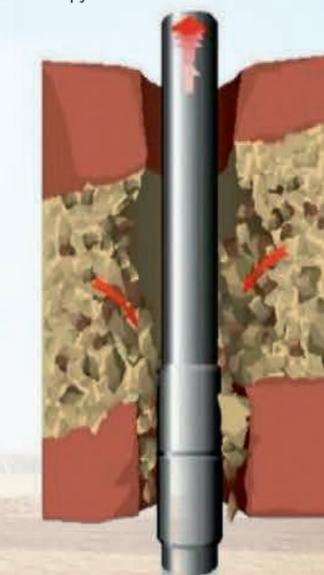


РИС. 3. Проблемы геологии и освоения недр ООО «НИИТЭК ТПУ Бурение»



Буровые компании на постоянной основе несут огромные убытки по причине прихвата бурильного инструмента:

- Трата времени на его ликвидацию;
- Потеря части бурильной колонны;
- Необходимость бурения бокового в обход, оставленного в скважине;
- Потеря скважины [3,4].

Нейтрон-нейтронный каротаж основан на облучении скважины и пород нейтронами от стационарного ампульного источника и измерении плотности потоков тепловых нейтронов, образующихся в результате ядерных реакций рассеяния и захвата нейтронов [4].

NeoTron разрабатывается специально для совместной работы с аппаратурой импульсного нейтронного каротажа, в его конструкции предусмотрено извлечение источника гамма-излучения в случае аварийной ситуации.

Источник в данной конструкции исследует и передает информацию об уровне пористости пласта, после процесса бурения гидравлическими забойными двигателями и передачи информации материнской телесистеме, с применением контролируемого радиоактивного излучения.

Наличие радиоактивных химических источников в случае аварии создает опаснейшую ситуацию – радиоактивное захоронение [5].

В нейтронном каротаже есть три процесса, представляющие интерес: эмиссия нейтронов, рассеяние нейтронов и поглощение нейтронов (рис. 4). Эффективность поглощения нейтронов варьируется от элемента к элементу.

Единственными элементами, которые проявляют значительное поглощение нейтронов и существуют в разумных количествах в горных породах, являются водород и хлор. В нейтронном каротаже детекторы измеряют эпитептермальные нейтроны, некоторые тепловые нейтроны и некоторые

гамма-лучи, испускаемые при поглощении нейтрона.

Чем меньше тепловых нейтронов возвращается в детектор, тем большее количество водорода находится в горной породе. Чем выше водородный индекс, тем выше пористость.

Цель разработки NeoTron — это постоянный контроль над процессом излучения нейтронов. Вылетевшая из америция альфа-частица попадает в бериллий, и он превращается в радиоактивный углерод, который избавляется от лишнего нейтрона [1, 2].

Таким образом на каждый миллион альфа-частиц, вылетевших из америция, получается всего 30 нейтронов. Свободные нейтроны не возникают естественным путем. Они образуются при бомбардировке атомов бериллия альфа-частицами из распадающегося америция.

NeoTron будет производить в 10 раз больше нейтронов при втрое большей энергии химического источника.

РИС. 4. Химическая реакция во время исследования пласта

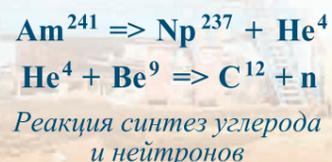
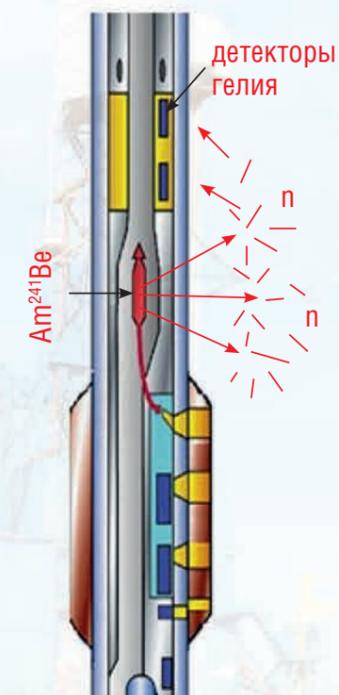
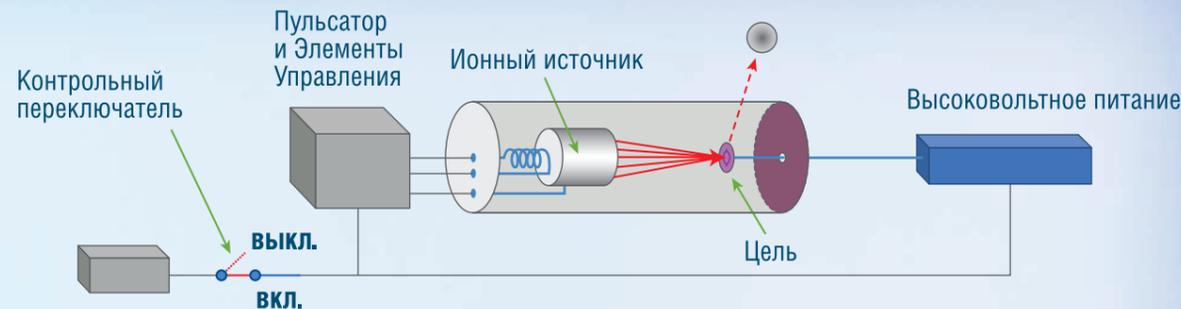


РИС. 5. Схематичное изображение комплекса NeoTron



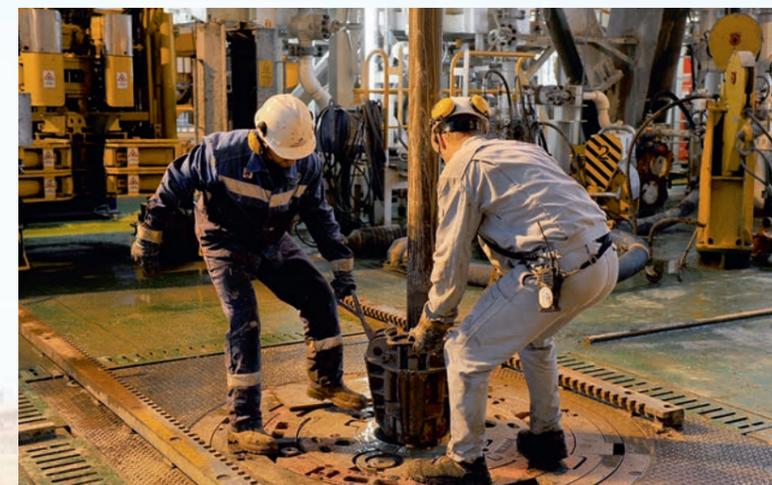
Основные технические характеристики:

- Герметичный корпус высокого давления содержит 55 ГБК трития;
- Под давлением газа SF6 (фторид серы (VI)) для предотвращения образования высоковольтной дуги;
- Генерирует ~108 нейтронов при ~14 МэВ [7].

Данное устройство позволяет минимизировать негативное воздействие на экологическую обстановку. Основные преимущества NeoTron – радиационная безопасность, высокое качество материала, отсутствие химического источника нейтронов, наличие импульсного режима работы нейтронного генератора, извлекаемый источник гамма-квантов.

На российском рынке не представлено ни одного вида прибора, имеющего функцию отключения питания, ведь при потере радиоактивного элемента конструкции радиоактивное загрязнение будет катастрофическим и отравлять окружающую среду на протяжении 500–600 лет. Данная разработка прибора избавит компании по бурению от штрафов и административной ответственности. К тому же, с финансовой точки зрения, механизм не является сложным, но значительно облегчит эксплуатацию.

Нынешняя разработка позволит избежать опасных ситуаций при использовании источника ядерной реакции и при его утрате в скважине [6]. ●



ФАКТЫ NeoTron

— это постоянный контроль над процессом излучения нейтронов

Литература

1. Золова Г.М., Петров Л.П., Хохлова М.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин. Учебное пособие. Макс-Пресс, 2009.
2. Косков В.Н. Определение пористости карбонатных коллекторов по данным нейтронного каротажа // Вестник Пермского университета. Геология. 2014. № 4 (25).
3. Машкин К.А., Рыскаль О.Е., Коротченко А.Г., Гайнетдинов Р.Г., Глухов В.Л., Огнев А.Н., Шабиев И.Х. Расширение области применения ядерно-геофизических методов в сложных геолого-технических условиях // Каротажник. 2012. № 4. С. 19–28.
4. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Екатеринбург: Институт испытаний, 2009. – 471 с. – 500 экз.
5. Троценко Ю. Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж. Основы, устройство, методы обработки, сравнение результатов, практическое применение, 2010.
6. Под ред. Черепанова В.В. Развитие технологии мультисондового нейтронного каротажа для исследования газонасыщенности в обсаженных скважинах. Методология и практика применения / М.-Тверь: «ПолиПРЕСС», 2018. 238 с.
7. Черепанов В.В., Ахмедсафин С.К., Кирсанов С.А., Егурцов С.А., Иванов Ю.В., Лысенков А.И., Меркулов А.В. Применение технологий нейтронного каротажа скважин при разработке нефтегазоконденсатных месторождений. Состояние и перспективы развития // Газовая промышленность. 2019. № S1 (782).
8. Neftegaz.ru <https://neftegaz.ru/tech-library/burovye-ustanovki-i-ikh-uzly/141572-geofizicheskie-issledovaniya/> Дата обращения: 13.08.2021.
9. АО «Башнефтегеофизика» [https://www.bngf.ru/services/logging_while_drilling_lwd/neutron-logging-2-noc/](https://www.bngf.ru/services/logging_while_drilling_lwd/) Дата обращения: 12.08.2021.
10. Когалым Нефтегеофизика [http://www.kngf.org/services/karotazh-v-protseste-bureniya/lwd-logging-while-drilling/](http://www.kngf.org/services/karotazh-v-protseste-bureniya/mwd-measurement-while-drilling/) Дата обращения: 12.08.2021.

KEYWORDS: hydrotreating, diesel fuel, mathematical modeling, broad fractions, pseudo-component.