

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.О. СУХОГО  
Машиностроительный факультет  
Кафедра «Нефтегазозаготовка и гидропневмоавтоматика»

# «Технологии нефтегазовых месторождений»

Сборник стендовых докладов  
научной конференции студентов

11 ноября 2024 года  
Гомель



УДК 621+620.22+622.276  
ББК 34.4+30.3+33.361  
Т 38

Редакционная коллегия:

Невзорова А.Б. (заведующий кафедрой НГР и ГПА, д.т.н., профессор),  
Гегедеш М.Г. (декан машиностроительного факультета, к.т.н., доцент)

Технологии нефтегазовых месторождений [Электронный ресурс] : сб. стендовых докл. науч. конф. студентов, Гомель, 11 ноября 2024 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, машиностроит. фак. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 33 с.

Сборник стендовых докладов содержат результаты аналитических исследований студентов по использованию инновационных технологий при разработке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.

Для широкого круга читателей..

В авторской редакции.

УДК 621+620.22+622.276  
ББК 34.4+30.3+33.361

© Оформление. ГГТУ им. П.О. Сухого, машиностроительный факультет, 2024.

## Содержание

<b>Никитин Иван.</b> Обзор ингибиторов коррозии для насосно-компрессорных труб	4
<b>Станкевич Дмитрий.</b> Учёт обводненности скважин с помощью модификации коэффициента продуктивности	5
<b>Тэнц Павел.</b> Уменьшение антропогенной нагрузки трансформации литосферы в процессе горизонтального бурения скважины	6
<b>Нестерчук Никита.</b> Внедрение технологий «Интернет вещей» в процессе эксплуатации нефтяных месторождений	7
<b>Анженко Даниил.</b> Создание модели процесс подготовки нефти для транспортировки	8
<b>Огнев Дмитрий.</b> Взаимовлияние траектории скважины на гидроразрыв пласта	9
<b>Ковшаров Макар.</b> Анализ причин поглощения тампонажных растворов	10
<b>Кокошенко Дмитрий.</b> Перспективы внедрения методов машинного обучения для определения вероятности нефтегазопромыслового оборудования	11
<b>Бочаров Никита.</b> Применение нейросетевых моделей при выборе скважин-кандидатов для проведения ГРП	12
<b>Николаев И.А.</b> Оценка эксплуатационных параметров нефтяных скважин по промысловым данным	13
<b>Глушков Кирилл.</b> Проведение трассерных исследований для контроля и регулирования процесса разработки на примере Давыдовского месторождения	14
<b>Гулай Алексей.</b> Методы оценки рисков в нефтегазовой отрасли	15
<b>Триньков Гллеб.</b> Цифровизация нефтегазовой отрасли	16
<b>Литвинчук Артем.</b> Анализ результатов использования технологии бурения с применением обсадного хвостовика	17
<b>Трубчик Владислав.</b> Обоснование коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождений с ТРИЗ	18
<b>Белый Илья.</b> Особенности эксплуатации неоднородных коллекторов	19
<b>Саркисян Ален.</b> Химические методы удаления разливов нефти	20
<b>Мещеряков Владимир.</b> Воздействие на окружающую среду при интенсификации добычи нефти	21
<b>Васаренко Дмитрий.</b> Гидравлический разрыв пласта	22
<b>Кондратенко О.А.</b> Установка глубинного штангового насоса	23
<b>Матюшенко Дмитрий.</b> Преимущества использования технологии каротажа во время бурения	24
<b>Барабанюк Ярослав.</b> Применение роторно-управляемых систем (РУС) при бурении нефтяных и газовых скважин	.....25
<b>Ус Дмитрий.</b> Крепление скважин	26
<b>Мейлах Евгений.</b> «Технический предел» как средство оптимизации затрат при строительстве скважин	27
<b>Бабин Юрий.</b> Автономная станция геолого-технологического контроля газового каротажа	28
<b>Гапеенко Олеся.</b> Особенности охраны труда при бурильных работах	29
<b>Силина Анна.</b> Станции контроля цементирования скважины	30
<b>Жуков Евгений.</b> Оборудование для крепления скважин	31
<b>Поплавский Руслан.</b> Преимущества использования растворов на углеводородной основе	32
<b>Засинец И.В.</b> Контроль технологических параметров бурения при строительстве скважин	33

Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года



«Обзор ингибиторов коррозии для защиты насосно-компрессорных труб»

Никитин Иван, группа НР-51  
vanya.nikitin.1504@mail.ru



### Актуальность

Коррозия представляет собой одну из основных проблем в области нефтегазовой промышленности, особенно в процессе эксплуатации насосно-компрессорных труб (НКТ). Коррозионные повреждения могут привести не только к значительным финансовым потерям из-за замены оборудования, но и к потенциальным авариям и экологическим угрозам [1].

### Цель работы

Целью данной работы является анализ существующих ингибиторов коррозии, их механизм действия, преимущества и недостатки, а также рекомендации по выбору оптимального продукта для защиты насосно-компрессорных труб.

### Результаты исследования

К ингибиторам коррозии относятся как неорганические вещества: фосфаты, бихроматы, силикаты, так и органические соединения, в состав которых входит кислород, азот и сера. Защита осуществляется путём введения защитного вещества в межтрубное пространство или закачка непосредственно в пласт, однако при этом нужно принимать меры, предотвращающие загрязнение капиллярных каналов пласта.

Использование ингибиторов коррозии для НКТ имеет несколько преимуществ:

- 1.Продление срока службы труб: защита от коррозии снижает вероятность аварий и необходимость замены труб.
- 2.Снижение затрат: уменьшение необходимости в ремонте и частях замен.
- 3.Улучшение общей надежности системы: поддержание рабочих характеристик системы и предотвращение остановок.

18.12.2024

При выборе ингибиторов коррозии для НКТ необходимо учитывать:

1. Химический состав флюидов: понимание агрессивности среды (например, наличие сероводорода) поможет выбрать наиболее подходящий ингибитор.

2. Условия эксплуатации: давление, температура и вероятные механические нагрузки могут влиять на эффективность защиты.

3. Требования к экологии: Учитывать воздействие на окружающую среду и безопасность применения выбранных ингибиторов.

В процессе эксплуатации насосно-компрессорных труб, на их внутренних стенках постоянно происходит отложение парафинов и солей. Это не только снижает дебит скважины, но и оказывает негативное воздействие на состояние материала труб, поскольку контактирующие со стенками НКТ соли являются агрессивной средой, благоприятной для протекания коррозии [2].

Периодическая чистка насосно-компрессорных труб и удаление отложений солей и парафинов может снизить скорость коррозии до 50 %.



Рисунок 1 — Коррозия НКТ на скважинах

Также стоит отметить, что в нефтяной отрасли в подавляющем большинстве случаев используют органические ингибиторы коррозии. Неорганические ингибиторы, покрывающие его защитным слоем осадка, практически не используются. Во многом это связано с технологическими особенностями процесса добычи и транспортировки добываемого флюида.

В трубах создается постоянный поток, поэтому нет смысла менять агрессивность среды или пытаться покрыть трубы изнутри осадком, так как поток смывает осадок, а измененная среда через мгновение будет вытеснена новой партией агрессивной среды. По этой причине наибольшее распространение получили ингибиторы коррозии адсорбционного типа [3].

### Заключение

Таким образом, ингибиторы коррозии играют важную роль в защите насосно-компрессорных труб от коррозионных повреждений. С их помощью можно значительно увеличить срок службы оборудования, уменьшить финансовые потери и защитить окружающую среду.

### Ключевые слова

Коррозия, НКТ, ингибиторы, аварии, сталь.

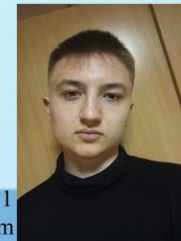
### Список литературы

1. Долгих, Н. А., & Смирнов, Ю. С. Коррозия и защита металлов. Москва: Издательство Нефтегазовое Дело. – 2017. – 210 с.
2. Синянян Р.Р. Маркшейдерское дело: учеб. пособие / Р.Р. Синянян. – М.: Недра, 2021. – 312 с.
3. Орлов, В. В. Современные технологии защиты от коррозии. Химия и промышленность. – 2022. – 95 с.





Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года



## «Учёт обводнения скважин с помощью модификации коэффициента продуктивности»

Станкевич Дмитрий, группа НР-51  
tangerology@gmail.com

### Актуальность

Учет обводнения скважины с помощью модификации коэффициента продуктивности важен для оптимизации разработки нефтяных месторождений и повышения эффективности добычи. Это связано с тем, что обводнение существенно влияет на рентабельность добычи нефти и осложняет эксплуатацию скважин.

Для оперативного анализа обводнения используются математические модели. Они позволяют учитывать распределение потоков жидкости между скважинами, взаимодействие добывающих скважин с законтурной водоносной областью и прогнозировать положение фронта вытеснения нефти водой.

Совместное использование этих моделей позволяет получать более точные и детализированные прогнозы, оптимизировать режимы работы скважин и повышать эффективность разработки нефтяных месторождений.

### Цель работы

Повышение эффективности разработки нефтяных месторождений путем оперативного прогнозирования коэффициентов продуктивности и темпов отбора для залежей с высокой газонасыщенностью пластовой нефти при изменении пластовых и забойных давлений.

### Результаты исследования

Исследование по теме "Учет обводнения скважин с помощью модификации коэффициента продуктивности" позволяет оптимизировать процесс добычи нефти и газа. Путем изменения коэффициента продуктивности скважины можно учитывать влияние воды на производительность и эффективно управлять процессом добычи.

Результаты исследования показывают, что модификация коэффициента продуктивности позволяет уменьшить влияние обводнения на производительность скважины и повысить эффективность добычи нефти и газа. Таким образом, данная методика может быть применена для оптимизации работы скважин и повышения общей добычи углеводородов.

Дополнительные исследования на данную тему могут включать в себя определение оптимальных параметров модификации коэффициента продуктивности для различных типов скважин и условий эксплуатации. Также можно провести сравнительный анализ эффективности данного метода с другими подходами к учету обводнения скважин.

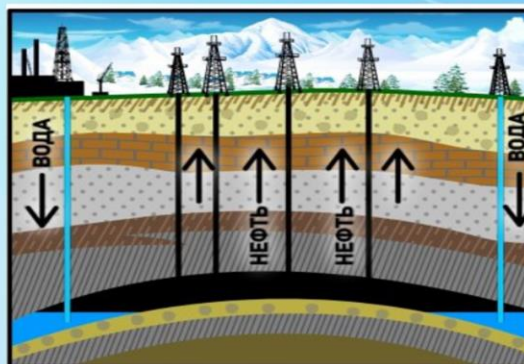


Рис 1. Обводнение скважины

### Заключение

В заключении можно сказать, что модификация коэффициента продуктивности является важным инструментом для оперативного прогнозирования коэффициентов продуктивности и производительности скважин, а также темпов отбора нефти при изменении пластовых и забойных давлений.

Полученные зависимости и разработанная методика прогнозирования позволяют оценивать изменение коэффициентов продуктивности скважин и прогнозировать технологические показатели с учётом изменения пластовых и забойных давлений. Это помогает поддерживать пластовое давление на оптимальном уровне и снижать риски снижения добычи нефти.

### Ключевые слова

Учёт обводнения скважины, модификация коэффициента продуктивности, скважинная добыча

### Список литературы

1. Александров С.В. Учет обводнения скважины в разработке нефтяных месторождений // Нефтяное хозяйство. - 2015. - № 12. - С. 23-28.
2. Буйволлов Л.А., Степанов В.И. Моделирование и учет обводнения скважин при разработке нефтяных месторождений // Нефтяное дело. - 2017. - № 5. - С. 56-61.
3. Горбунов А.И., Петров В.С. Методы учета обводнения скважин в условиях нефтедобычи // Труды Российского геологического института. - 2018. - Т. 690. - С. 112-119.
4. Драгунов Н.Н. Оптимизация учета обводнения скважин на основе модификации коэффициента продуктивности // Журнал нефтегазового инжиниринга. - 2019. - Вып. 3. - С. 78-84.





Научная конференция “Технологии нефтегазовых месторождений”  
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года

## «Уменьшение антропогенной трансформации литосферы в процессе горизонтального бурения скважины»

Тэнц Павел, группа НР-51  
pavel.tents@gmail.com



### Актуальность

Антропогенная трансформация литосферы во время бурения – одна из основных и серьезных проблем, требующая планирования и оперативного вмешательства современных технологий бурения и более щадящих буровых растворов

### Цель работы

Целью данной работы является - анализ метода горизонтального бурения, как мероприятие для уменьшения антропогенной трансформации литосферы.

### Результаты исследования

Горизонтальное бурение является эффективным методом добычи нефти и газа, однако оно может привести к значительной антропогенной трансформации литосферы.

Рассмотрим стратегии для уменьшения этого воздействия:

Планирование и проектирование. Нужно использовать технологии с уменьшенным воздействием на окружающую среду, такой как системы с малым радиусом изгиба. Периодически проводить тщательную оценку геологических условий, чтобы избежать областей с чувствительными экосистемами или хрупкими геологическими образованиями.

Бурение. Использование буровых растворов с низким содержанием твердых частиц для снижения образования шлама. Применение технологии направленного бурения для точного контроля траектории скважины. Оптимизация буровых параметров для минимизации вибрации и шума.

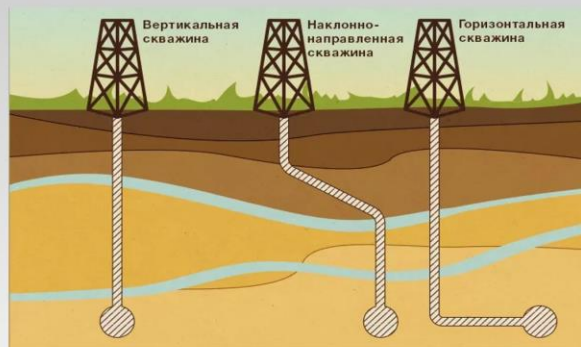


Рисунок 1 – Сема видов бурения.



Рисунок 2 – Мероприятие по восстановлению экологии.

Управление отходами. Использование систем рециркуляции и очистки буровых растворов для повторного использования, а также удаление отходов в соответствии с экологическими нормами.

Восстановление. Засыпка и выравнивание участков бурения после завершения работ. Мониторинг участков для выявления любых остаточных воздействий и принятие мер по их устранению. Восстановление растительности и почвенного покрова.

Интегрированное управление. Постоянный мониторинг, координация деятельности с регулирующими органами.

### Заключение

Метод горизонтального бурения позволяет значительно сократить антропогенную трансформацию литосферы за счет: правильного использования современных технологий, использования щадящих буровых растворов, правильному распределению отходов, восстановлению земель, а также постоянному мониторингу. В целом, комплексный подход к вопросам экологии в процессе бурения является залогом устойчивого развития и сохранения природного баланса.

### Ключевые слова

Горизонтальное бурение, литосфера, буровые растворы, трансформация, технологии, шлам, мониторинг.

### Список литературы

1. Лысик В.В., Скоморошко Ю.Н.. "Способы снижения негативного воздействия разведочного бурения на окружающую среду" Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2007, стр. 241-247.
2. Телеш, И. А. Земля, окружающая среда и ее глобальные изменения : пособие / И. А. Телеш. – Минск : БГУИР, 2016. – 74 с.





Научная конференция «Технология нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года

«Внедрение технологий «Интернета вещей»  
в процессе эксплуатации нефтяных месторождений»

Нестерчук Никита, группа НР-51  
nesterchuknr0507@gmail.com



### Актуальность

В последние десятилетия технологии Интернета вещей (IoT) стремительно развиваются и находят применение в различных отраслях, включая нефтегазовую. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, необходимость повышения эффективности и безопасности производственных процессов становится особенно актуальной. Нефтяные компании сталкиваются с растущими требованиями к оптимизации своих операций и снижению экологического воздействия, что делает внедрение современных технологий не только желательным, но и необходимым.

### Цель работы

Анализ потенциала внедрения технологий Интернета вещей (IoT) в нефтегазовой отрасли, а также оценка их влияния на эффективность производственных процессов, безопасность и экологическую устойчивость.

### Результаты анализа

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть физически взаимосвязанных устройств, которые могут собирать и обмениваться данными через интернет. В нефтегазовой отрасли IoT может использоваться для мониторинга оборудования, управления производственными процессами и повышения безопасности.

Существуют различные приложения IoT в нефтегазовом секторе. Например, датчики могут отслеживать состояние насосов и компрессоров, что позволяет заранее выявлять потенциальные проблемы и проводить профилактическое обслуживание. IoT-решения также помогают управлять запасами, отслеживая уровень нефти и газа, а также контролируя логистику доставки, что способствует оптимизации процессов поставок. Кроме того, датчики фиксируют выбросы вредных веществ и утечки, что позволяет компаниям быстро реагировать на инциденты и соблюдать экологические нормы.

Внедрение IoT-технологий может значительно повысить эффективность производственных процессов. Автоматизация мониторинга и управления позволяет сократить время простоя оборудования и снизить затраты на техническое обслуживание.

Использование данных в реальном времени помогает лучше планировать ресурсы, что приводит к более рациональному расходованию материалов и энергии. Быстрый доступ к информации о состоянии оборудования способствует оперативному принятию решений, увеличивая производительность.

Безопасность работников — важный аспект нефтегазовой отрасли. IoT-технологии могут улучшить условия труда, контролируя уровень токсичных газов и температуру окружающей среды. Системы могут автоматически уведомлять службы экстренной помощи о возникновении аварийных ситуаций, что способствует быстрому реагированию.

Экологическая устойчивость становится все более значимой для нефтегазовых компаний. IoT может помочь в решении экологических проблем, контролируя уровень выбросов и автоматически регулируя процессы для их снижения. Технологии позволяют быстро обнаруживать утечки нефти или газа, минимизируя ущерб для окружающей среды.



Рис.1 – Рост IoT на рынке нефти и газа.

Несмотря на все преимущества внедрения IoT, существуют и серьезные вызовы. Кибербезопасность становится одной из главных проблем: с увеличением числа подключенных устройств возрастает риск кибератак. Поэтому необходимы надежные меры безопасности для защиты данных и оборудования. Интеграция систем также может быть сложной задачей, особенно для компаний, использующих устаревшие технологии.

Отсутствие общих стандартов для IoT-устройств затрудняет их интеграцию и совместимость между различными системами. Кроме того, первоначальные инвестиции в IoT-технологии могут быть значительными, что может стать барьером для некоторых компаний.

С точки зрения будущего, можно ожидать дальнейшего развития IoT в нефтегазовой отрасли. Интеграция технологий искусственного интеллекта с IoT позволит более глубоко анализировать данные и предсказывать тенденции, что приведет к еще большей оптимизации процессов. Появление сетей 5G обеспечит высокую скорость передачи данных и более надежное соединение для IoT-устройств, что улучшит их функциональность и расширит возможности применения. В то же время все больше компаний будут стремиться к экологической устойчивости, используя IoT для мониторинга и снижения своего воздействия на окружающую среду.

### Заключение

Таким образом, технологии IoT имеют потенциал значительно изменить нефтегазовую отрасль, повысив ее эффективность, безопасность и устойчивость. Их успешное внедрение зависит от решения существующих вызовов и дальнейшего развития технологий, что открывает новые горизонты для этой ключевой сферы экономики.

### Ключевые слова

Технология интернета вещей, нефть, газ, безопасность, экология

### Список литературы

- Черняк Л. Интернет вещей: новые вызовы и новые технологии. – <http://www.osp.ru/os/2013/04/13035551> (дата обращения 29.10.2024).
- Павлова З.Х., Краснов А.Н., Балтин Р.Р. Современные технологии приемопередатчи измерительной информации для организационносервисныхсетей мониторинга объектов нефтегазовой отрасли // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 5-3 (59). – С. 79-81.



Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
**ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.О. СУХОГО**  
 Гомель 11 октября 2024 года  
 Кафедра нефтегазозащита и гидроневматика



**«Создание модели процесса подготовки нефти для транспортировки»**

Анженко Даниил, группа НР-51  
 anzhenko2003@mail.ru.

**Актуальность**

Процесс подготовки нефти для транспортировки имеет большое значение для эффективной работы нефтедобывающих предприятий и транспортных компаний. Этап подготовки нефти включает в себя множество операций, таких как фильтрация, дегазация, десульфурация, а также контроль качества нефти перед ее отгрузкой.

**Цель работы**

Создания модели процесса подготовки нефти для транспортировки - оптимизация процесса производства и обеспечения высокого качества нефти перед ее транспортировкой.

**Результаты исследования**

Модель процесса подготовки нефти для транспортировки включает в себя следующие этапы:

Разделение нефти и воды. После добычи нефть смешивается с водой, которая необходимо удалить. Для этого применяют специальные разделительные установки, такие как гравитационные отстойники или центрифуги. В результате происходит разделение нефти и воды, что позволяет избежать коррозии оборудования и снизить риск загрязнения окружающей среды.

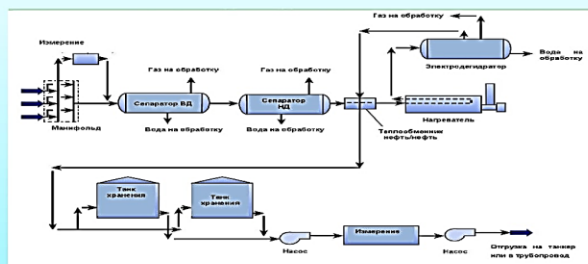


Рисунок 1- Стадии подготовки нефти

Очистка нефти от твердых примесей. В процессе добычи нефть может содержать песок, глину и другие твердые частицы, которые необходимо удалить. Для этого применяют фильтры и центрифуги, которые позволяют отделить твердые примеси от нефти.

Удаление серы. Сера содержится в нефти и иных продуктах, что может привести к образованию коррозии и загрязнению окружающей среды. Для удаления серы используются специальные процессы, такие как гидроочистка или газоочистка.

Очистка газов. В процессе подготовки нефти может выделяться газ, который необходимо очистить от примесей, чтобы обеспечить безопасность транспортировки и последующей переработки.

Регулирование температуры и давления. Нефть должна быть подогрета до определенной температуры и оставаться под определенным давлением во время транспортировки, чтобы избежать замерзания или образования газов.

**Заключение**

Создание модели процесса подготовки нефти для транспортировки требует комплексного подхода и использования специализированного оборудования. Важно обеспечить высокую степень очистки нефти от примесей, чтобы обеспечить безопасность транспортировки и качество конечного продукта.

**Список литературы**

1. Файзулин А. Р. и др. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ //Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири. Материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уча. – 2023. – С. 105.
2. Сахр Г., Ибрагим А., Фарес О. Создание мнемосхемы проекта автоматизации процессов транспортировки и первичной переработки нефти в среде DataRate //Вестник ТвГТУ. – 2016. – Т. 120. – №. 29, № 1. – С. 65-69.
3. Сахр Г., Ибрагим А., Фарес О. Создание мнемосхемы проекта автоматизации процессов транспортировки и первичной переработки нефти в среде DataRate //Вестник ТвГТУ. – 2016. – Т. 120. – №. 29, № 1. – С. 65-69.



Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года



## «ВЗАИМОВЛИЯНИЕ ТРАЕКТОРИИ СКВАЖИНЫ НА ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА»

Огнев Дмитрий, группа НР-51  
14.02.2003.ognev@gmail.com



### Актуальность

Изучения взаимодействия траектории скважины на гидроразрыв пласта обусловлена необходимостью обеспечения безопасности и эффективности бурения, а также минимизации непроизводительного времени. Различные методики расчёта давления ГРП могут приводить к значительным расхождениям в выборе оптимальных решений при бурении скважин, что может вызвать проблемы во взаимодействии между различными службами, задействованными в цикле строительства скважин.

### Цель работы

Цель данной работы заключается в определении оптимальных параметров траектории скважины, таких как раскрытие трещины, для достижения максимальной эффективности гидроразрыва и повышения нефтеотдачи пласта. Выявления различий между горизонтальным и вертикальным ГРП, а также выбор между ними в зависимости от условий и требований.

### Результаты исследования

Основные различия между горизонтальными и вертикальными ГРП заключается в следующем:

- 1) Горизонтальный ГРП позволяет создать трещину, ориентированную параллельно плоскости пласта, что увеличивает площадь фильтрации углеводородов и снижает вероятность быстрого обводнения.
  - 2) Вертикальный ГРП создает трещину, направление которой определяется внутренними направлениями в земной коре, что может привести к малой толщине продуктивного слоя и проникновению трещины в зону водо- и газонефтяного контакта.
- Горизонтальный ГРП обеспечивает более равномерное распределение давления и температуры в стволе скважины, что снижает риск повреждения обсадной колонны и улучшает контроль притока флюида.



Рис 1. Схема ГРП в горизонтальной скважине

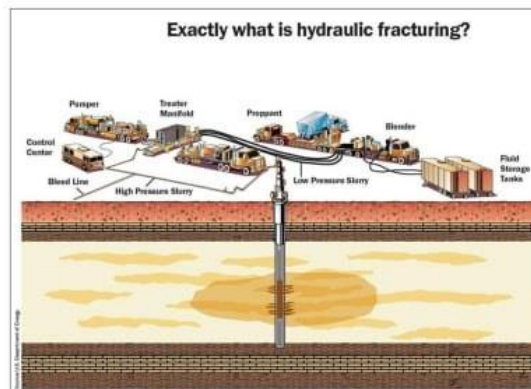


Рис 2. Схема ГРП в вертикальной скважине

Вертикальный ГРП также имеет свои преимущества, такие как простота выполнения и низкая стоимость. Выбор между горизонтальным и вертикальным ГРП зависит от геологических условий, требований к добыче и экономической целесообразности.

Траектория скважины влияет на гидроразрыв пласта следующим образом:

- 1) Оптимальное расположение трещины ГРП — в плоскости продуктивного пласта, чтобы вся площадь трещины участвовала в фильтрации углеводородов;
- 2) В сложных литологических условиях желательна пологая траектория трещины под углом 45 градусов к вертикали для предотвращения выхода трещины в зону водо- и газонефтяного контакта;
- 3) Управляемый угол наклона распространения трещины позволяет контролировать её расположение и избежать вертикального положения, характерного для обычных ГРП.

### Заключение

Траектория скважины оказывает значительное влияние на гидроразрыв пласта. Выбор ГРП является комплексом из факторов, требований и условий, необходимых при выборе метода ГРП. Правильно подобранная технология ГРП является ключом для поддержания производительности скважины. Оценка возможности применения тех или иных методик в различных геологических условиях и их сходимость с фактическими данными замеров важна для безопасного и эффективного строительства скважин.

### Список литературы

- 1) Качурин А.В., Пестерев С.В. Комплексный подход для решения осложнений, возникающих при бурении скважин // Бурение и нефть. - 2012. - № 6-7. - С. 30-32.
- 2) Оптимизация компоновочных схем телеметрических систем для исследований в процессе бурения / В.В. Спичка // Инженерная практика, 2012 г.
- 3) Зобак М.Д. Геомеханика нефтяных залежей. – М.: Институт компьютерных исследований, 2018. – 480 с.





Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года

## «Анализ причин поглощения тампонажных растворов»

Ковшаров Макар, группа НР-51  
kovsharovmakar15012003@gmail.com



### Актуальность

Тема поглощения буровых растворов заключается в том, что этот процесс может привести к негативным последствиям. К этим последствиям можно отнести разрушение продуктивной зоны, потеря уровня раствора скважины и другие. Поэтому изучение и анализ причин поглощения тампонажных растворов является важной задачей.

### Цель работы

Цель данной работы является:

1. Изучение и анализ причин поглощения тампонажных растворов, выделить основные из них.

### Результаты исследования

Причиной поглощения тампонажного раствора является потеря его циркуляции. В свою очередь потеря циркуляции может происходить по ряду причин:

- **Кольцевое циркуляционное трение**

При бурении вблизи градиента трещин пласта с тяжелым буровым раствором всегда следует учитывать давление, создаваемое

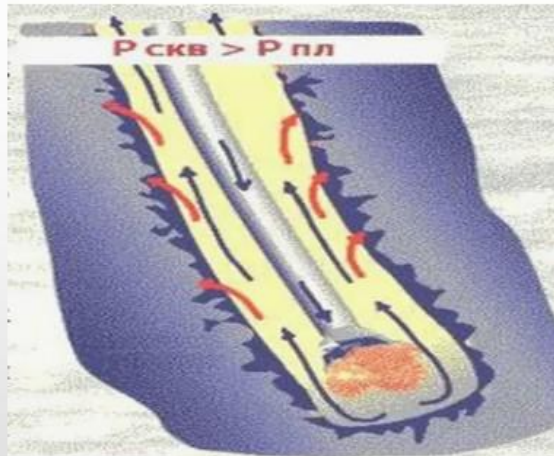


Рис.1 – Поглощение тампонажного раствора

циркуляционным трением. Особенно в небольших скважинах с большой бурильной трубой или со стабилизаторами внутри защитного кожуха это дополнительное давление может быть значительным

- **Вход в отверстие слишком быстро**

Слишком быстрое опускание бурильной трубы и забойного узла также может привести к потере циркуляции (это касается расширителей, утяжеленных бурильных труб и долота).

- **Свернутые или рассыпающиеся инструменты**

Чтобы ограничить поток флюидов в кольцевом пространстве, можно частично закупорить кольцевое пространство путем осыпания сланца.

- **Чрезмерный вес бурового раствора**

Наконец, уровень флюида в скважине может снизиться, и циркуляция может прекратиться всякий раз, когда градиент трещины перевешивается забойным давлением.

### Заключение

Следует любой ценой избегать потери циркуляции. Если возвраты прекращаются, в скважину следует закачивать отмеренные объемы воды, что должно свести к минимуму потери гидростатического давления.

### Список литературы

1. Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» – 2022. – № 12 – С. 497-499
2. Зварьгин, В. И. Тампонажные смеси : учеб. пособие – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 216 с.

Научная конференция “Технологии нефтегазовых месторождений”  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 октября 2024 года



## «Перспективы внедрения методов машинного обучения для определения вероятности отказов нефтегазопромыслового оборудования»

Кокосенко Дима, группа НР-51  
dkokoshienko@mail.ru



### Актуальность

Современная нефтегазовая промышленность сталкивается с проблемой частых отказов оборудования, что приводит к значительным финансовым потерям и снижению эффективности производства. Внедрение методов машинного обучения для прогнозирования отказов позволяет повысить надежность и безопасность эксплуатации оборудования, а также сократить затраты на ремонт и обслуживание.

### Цель работы

Изучение и оценка перспектив применения методов машинного обучения для прогнозирования отказов нефтегазопромыслового оборудования. Исследование направлено на выявление наиболее эффективных моделей и алгоритмов, способных повысить точность и надежность предсказаний, что в свою очередь поможет в оптимизации процессов обслуживания и ремонта оборудования.

### Результаты исследования

**Обзор существующих методов:** В ходе исследования были рассмотрены различные алгоритмы машинного обучения, такие как деревья решений, методы опорных векторов, нейронные сети и ансамблевые методы.

**Повышение точности прогнозов:** Методы машинного обучения, такие как нейронные сети и алгоритмы ансамблей, могут значительно повысить точность прогнозирования отказов по сравнению с традиционными методами.

**Снижение затрат:** Прогнозирование отказов позволяет своевременно проводить профилактическое обслуживание, что снижает затраты на ремонт и замену оборудования.

**Улучшение безопасности:** Своевременное выявление потенциальных отказов способствует предотвращению аварийных ситуаций и повышению безопасности на производстве.

**Интеграция с существующими системами:** Разработанные модели машинного обучения могут быть интегрированы в существующие системы мониторинга и управления, что упрощает их внедрение и использование.

**Адаптивность и масштабируемость:** Методы машинного обучения могут быть адаптированы для различных типов оборудования и условий эксплуатации, что делает их универсальными и масштабируемыми.



Рис. 1. Процесс обучения нейронной сети

### Заключение

Внедрение методов машинного обучения для прогнозирования отказов нефтегазопромыслового оборудования представляет собой перспективное направление, способное существенно снизить затраты на ремонт и обслуживание, а также повысить надежность и эффективность работы оборудования. Исследование показало, что использование машинного обучения позволяет существенно улучшить точность предсказаний по сравнению с традиционными методами, что в свою очередь способствует более эффективному управлению производственными процессами.

### Ключевые слова

Нефтегазовая промышленность, нейронные сети, затраты, оборудование, ремонт.

### Список литературы

- 1.Танжариков П.А., Нурман А.Д., Султан Е.С. Методы контроля и управления параметрами надежности технических систем в нефтегазовой отрасли // Вопросы науки.-2023.-№2.-С. 136-142
- 2.Куц, Дж. Н. Моделирование, управляемое данными, и научные вычисления: методы для сложных систем и больших данных. Издательство Оксфордского университета. -2019.- С.160-164.





Научная конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого  
Гомель, 11 ноября 2024 года

## «Применение нейросетевых моделей при выборе скважин-кандидатов для проведения ГРП»

Бочаров Н.В., группа НР-51  
bocharov1401.nikita@gmail.com



### Ключевые слова

Гидравлический разрыв пласта, нейросетевые модели, машинное обучение, скважины-кандидаты

### Актуальность

Эффективная разработка месторождений углеводородов невозможна без полного и всестороннего моделирования процессов, происходящих в эксплуатируемых пластах-коллекторах. Одной из наиболее важных задач моделирования является оценка эффективности проводимых и планируемых геолого-технологических мероприятий (ГТМ).

Гидравлический разрыв пластов (ГРП) получил широкое распространение в качестве эффективного метода повышения нефтеотдачи. В связи с большими объемами операций ГРП, необходимо качественное планирование каждой обработки, чтобы был достигнут максимальный технико-экономический эффект [1].

### Цель работы

Цель работы – решение задачи умного выбора скважины-кандидата для проведения гидравлического разрыва пласта с учетом имеющейся истории разработки с применением нейросетевых моделей на цифровой платформе управления жизненным циклом нефтяных и газовых месторождений Унофактор.

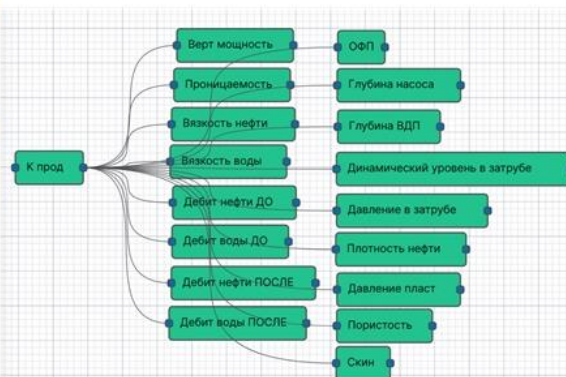


Рисунок 1 – Low-Code схема для обучения нейросетевой модели набора данных для прогнозирования коэффициента продуктивности скважины после ГРП

### Результаты исследования

Цифровая платформа Унофактор предназначена для создания IT-решений в области разведки и разработки месторождений [2]. В том числе здесь реализован модуль нейросетевых вычислений, который был использован в данной работе. Основой для расчета является набор данных с историей разработки, который содержит характеристики скважин Речицкого месторождения, включая коэффициент продуктивности, параметры продуктивного пласта, режимы работы до и после проведенных ГРП (рисунок 1).

По завершению обучения нейронной сети в платформе Унофактор создается микросервис с моделью весовых коэффициентов для проведения расчета, т.е. предсказания степени успешности гидроразрыва пласта в скважине-кандидате исходя из основных параметров ГРП.

### Заключение

Таким образом, применение нейросетевых моделей позволяет автоматизировать выбор скважин-кандидатов для проведения ГРП, что, в свою очередь, повысит эффективность проведения данных операций. Стоит отметить, что с увеличением количества исторической информации, загружаемой в нейросеть, повышается качество прогнозируемых параметров. Необходимым требованием к выборке данных является выполнение работ в одинаковых геологических условиях, а также высокий уровень полноты и достоверности данных.

### Список литературы

1. Андронов Ю. В., Стрекалов А. В. Применение нейронных сетей для прогнозирования эффективности гидравлического разрыва пласта (ГРП) // Нефтегазовое дело. – 2014. – Т. 12. – №. 2. – С. 64-68.
2. Косенков, С. О. Платформенный подход в решении задач строительства скважин / С. О. Косенков, В. Ю. Турчанинов, И. Кузнецов // Нефтегазовая вертикаль. – 2020. – № 9-10. – С. 95-98.



Научная конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»,  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года.



## «Оценка эксплуатационных параметров нефтяных скважин по промысловым данным»

Николаев И.А., группа НР-51

nikolaev\_ilya2003@mail.ru



### Актуальность

Оценка эксплуатационных параметров нефтяных скважин по промысловым данным обусловлена необходимостью обеспечения заданного уровня добычи нефти, оптимального планирования разработки месторождений и эффективного использования ресурсов.

### Цель работы

Цель работы заключается в исследовании и анализе эксплуатационных параметров нефтяных скважин на основе промысловых данных для определения оптимальных режимов работы.

### Результаты исследования

Геофизические характеристики продуктивных пластов обычно используются для построения различных геологических моделей залежей углеводородного сырья (карт пористости, профилей, корреляционных схем и пр.) с целью подсчета запасов нефти и газа. В процессе же разработки залежей данные геофизических исследований скважин (ГИС) практически не используются. Между тем данные ГИС, полученные на ранней стадии, т.е. непосредственно после бурения скважин можно успешно использовать и в процессе эксплуатации скважин при сопоставлении с данными гидродинамических исследований (ГДИ).

К эксплуатационным характеристикам относят следующие:

- способы эксплуатации (фонтанный или механизированный);
- расстояние от устья до статического или динамического уровня жидкости в скважине;
- пластовое давление, давление на забоях добывающих скважин, давление на устье (буфере) скважины и давление на устье скважины в затрубном пространстве;
- дебит скважины соответственно по нефти или по жидкости, т/сут.

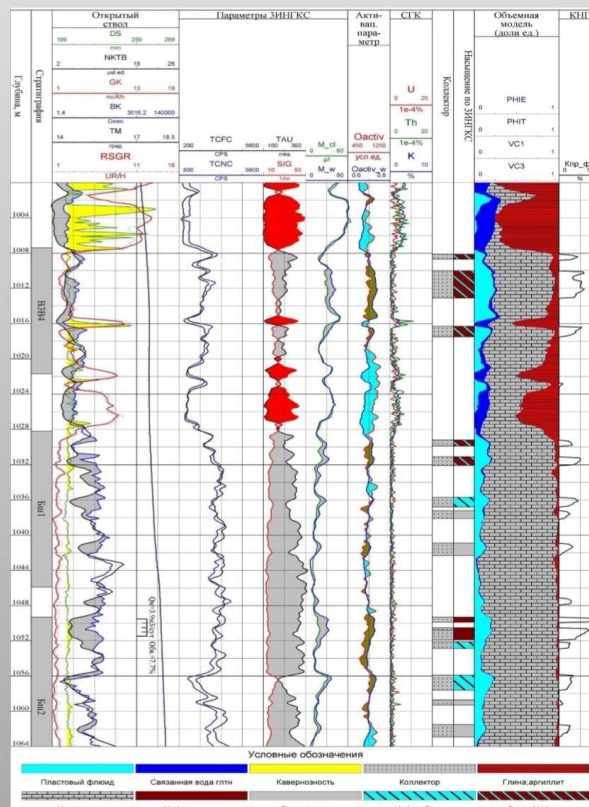


Рисунок 1 — картаж скважины

Из перечисленных характеристик составляются и исследуются производные (комплексные) параметры:

- понижение статического уровня в скважине
- перепад давлений в продуктивном пласте;
- дебит скважины по воде;
- коэффициент продуктивности скважины по нефти; коэффициент продуктивности скважины по жидкости; обводненность продукции скважины;
- добыча нефти, накопленная с начала эксплуатации добыча нефти;
- коэффициент проницаемости соответственно призабойной зоны и всего пласта скважины;
- коэффициент продуктивности соответственно начальный и текущий;
- коэффициент изменения проницаемости;
- и коэффициент изменения продуктивности.

### Заключение

Прогнозирование гидродинамических параметров объектов испытания по данным ГИС представляет собой перспективное направление, так как комплексная интерпретация материалов ГИС и ГДИ позволяет не только оценить фильтрационные свойства каждого проницаемого пропластка, но и среди всех выделенных по данным ГИС продуктивных коллекторов определить наиболее перспективные по нефтеотдаче.

### Ключевые слова

ГДИ, ГИС, характеристика.

### Список литературы

1. Стреков А. С. и др. Оценка влияния условий эксплуатации на параметры надежности работы скважин // Нефтепромысловое дело. – 2013. – № 5. – С. 29-33.
2. Серебрянников И. В. и др. Особенности подбора скважин-кандидатов для проведения гидравлического разрыва пласта на нефтяных месторождениях // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2014. – № 10. – С. 74-76.



НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕХНОЛОГИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ»,  
ГОМЕЛЬ 11 ОКТЯБРЯ 2024 ГОДА  
ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.О. СУХОГО

«Проведение трассерных исследований для контроля и регулирования процесса разработки на примере Давыдовского месторождения»

Глушаков Кирилл  
Группа НР-51  
kirilloko2003@bk.ru



### Актуальность

Современные трассерные исследования с применением химических трассеров в практике контроля за разработкой нефтяных залежей являются одним из эффективных гидродинамических методов. В предлагаемом материале приведены результаты трассерных исследований, выполненные на восточной части Рr-zd залежи Давыдовского месторождения.

### Цель работы

Получение информации о наличии гидродинамической связи нагнетательных скважин с добывающими, определение истинных скоростей прихода первой волны трассеров, направлений движения нагнетаемой воды от нагнетательных к добывающим скважинам, определение истинных скоростей прихода первой волны трассеров, направлений движения нагнетаемой воды от нагнетательных к добывающим скважинам, выявление неоднородности по площади в вытеснении нефти закачиваемой жидкостью для планирования мероприятий по повышению нефтеотдачи.

### Результаты исследования

В результате исследований было установлено, что основные фильтрационные потоки направлены (рисунок 1) от нагнетательной скважины:

- 82n3 - к добывающим скважинам 93 и 128;
- 63 - к добывающим скважинам 62, 68k1, 37;
- 133 - к добывающим скважинам 62, 68k1, 37.

На рисунок 1 представлено сопоставление блок-диаграмма распределения фильтрационных потоков от исследуемых нагнетательных скважин по площади. Из рисунка 1 видно, что охват вытеснением по площади весьма неравномерный. Так, от скважины 82n3 (рисунок 1А) максимальное вытеснение и прорыв воды произошел только в направлении скважины 128. В направлении других добывающих скважин влияние скважины 82n3 незначительно. Наиболее равномерный охват вытеснением по площади можно отметить от нагнетательной скважины 63 (рисунок 1Б).

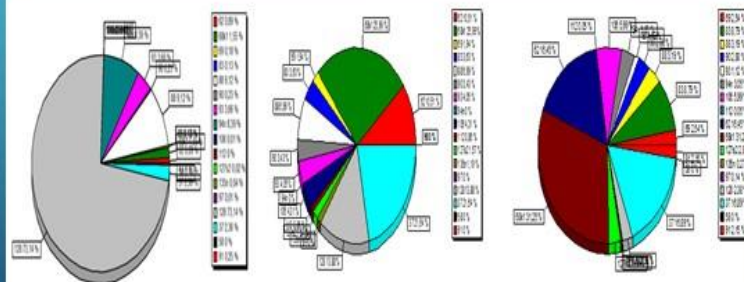


Рисунок 1– Сопоставление блок-диаграмма распределения фильтрационных потоков от нагнетательных скважин (А – 82n3, Б – 63, С – 133) Давыдовского месторождения Рr-zd залежи (восточная часть залежи).

### Заключение

В направлении добывающей скважины 128 установлены максимальные объемы промытых каналов. Они составляют 24,4 м<sup>3</sup>. В направлении других добывающих скважин, как от нагнетательной скважины 82n3, так и от нагнетательных скважин 63 и 133 объемы промытых каналов не превышают 1 м<sup>3</sup>. В связи с этим для выравнивания фронта вытеснения от нагнетательной скважины 82n3 в нее необходимо выполнить закачку потокоотклоняющих композиций.

### Список литературы

1. Результаты трассирования Давыдовского (рr-zd\_ск) месторождения: Отчет о выполненной работе по договору 42.2020 / БелНИПИнефть; Рук. Д.В. Ткачев- Гомель, 2020.- 89 с.
2. Совершенствование технологии индикаторных исследований для оценки фильтрационной неоднородности межскважинного пространства нефтяных пластов: диссертация / Д. А. Чернокожев. – Дубна, 2008. – 29 с.
3. Отчет о выполненной работе по договору 42.2020 «Результаты трассирования фильтрационных потоков Давыдовского (рr-zd\_ск) месторождения». Гомель: БелНИПИнефть. – 2020 г. – 89 с.





Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

## «МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ПРОЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ»



Гулай Алексей, студент, НР-51  
ChesterAGV@Gmail.com

### Актуальность

Актуальность темы «Методы оценки рисков в проектах нефтегазовой отрасли» связана с увеличением сложности и размера проектов в этой области, а также потребностью улучшать управление рисками для уменьшения финансовых потерь и обеспечения стабильного роста нефтегазового сектора.

### Цель работы

Изучение методов оценки рисков в нефтегазовой отрасли и разработка рекомендаций по их применению для повышения эффективности управления проектами и снижения возможных потерь.

### Результаты исследования

Методы оценки рисков в проектах нефтегазовой отрасли включают:

1. Сценарный анализ:
  - оптимистический сценарий: оценка результатов проекта при благоприятных условиях;
  - пессимистический сценарий: оценка результатов проекта при наихудших условиях;
  - базовый сценарий: оценка результатов проекта при средних условиях.
2. Факторный анализ: определение влияния различных факторов на результаты проекта, таких как цены на нефть, курсы валют, инфляция и т. д.

		Условия применения	Мероприятия
Фаза разработки	Уточнение	Уход от одного риска не влечет за собой появление другого – аналогичной или более высокой степени негативного воздействия. Потери от данного риска превышают финансовые возможности организации. Проект, выглядящий риск, нетипичен (например, инновационный)	Приветствие или отказ от реализации проекта. Пересмотр и оптимизация состава работ проекта, отказ от части намеченного. Оптимизация логистических схем поставок оборудования, пересмотр состава поставщиков и подрядчиков организаций. Отказ от рискованных технологий
	Пересмотр	Вероятность убытка слишком велика, чтобы оставить риск. Передача риска предусмотрена законом. Управленческое решение о повышении эффективности процесса	Страхование. Хеджирование. Аукцион. Контрастные условия
	Снижение	Вероятность возникновения риска может быть снижена за счет применения мероприятий (технических и организационных) по снижению риска	Диверсификация. Лимитирование. Локализация. Операционный контроль.
	Примативе	Имеется экономическая выгода от использования данной стратегии. Невозможно обеспечить требуемый уровень покрытия или снижения рисков в рамках других стратегий управления рисками	Покрытие убытков из текущих денежных средств или займов. Резервирование. Самострахование

Таблица 1 – стратегия управления риском

### 3. Моделирование по методу Монте-Карло:

- генерация случайных значений для ключевых параметров проекта;
  - оценка результатов проекта при разных комбинациях случайных значений;
  - определение вероятности достижения целевых показателей проекта.
- ### 4. Метод «дерева решений»:
- разбиение проекта на отдельные этапы с оценкой результатов и вероятностей на каждом этапе;
  - принятие решений о дальнейшем развитии проекта на основе полученных результатов.

### Заключение

В заключении хочется подчеркнуть важность применения методов оценки рисков в проектах нефтегазовой отрасли. Использование статистических и экспертных методов позволяет предприятиям нефтегазового сервиса выявлять и анализировать различные виды рисков, такие как коммерческие, технологические, кадровые, экологические, организационно-управленческие, природно-климатические и социально-экономические. Выбор методов оценки рисков должен основываться на количестве доступной информации, размере и масштабах деятельности предприятия. Учитывая особенности нефтегазовой отрасли, наиболее приемлемыми являются методы статистического и экспертного анализа и оценивания рискованных ситуаций.

### Ключевые слова

Ключевые слова : риск, нефтегаз, оценка, потери.

### Список литературы

1. Якупов Б. Т. Методы, инструменты и оценка рисков в нефтегазовой отрасли // Синергия наук. – 2018. – №. 27. – С. 46-57.
2. Заступов А. В. Подходы к оценке и управлению рисками в нефтяной отрасли // Самарский научный вестник. – 2014. – №. 1 (6). – С. 53-55



Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»  
Гомель 11 октября 2024 года.



Триньков Г.А., группа НР-51  
Gleb.trinkov@mail.ru

## «Цифровизация нефтяной промышленности»

### Актуальность

В современном мире цифровая трансформация становится ключевым фактором развития различных отраслей экономики, включая нефтяную промышленность. Она позволяет собирать и анализировать большие объёмы данных, оптимизировать производственные процессы и повышать операционную эффективность. Использование искусственного интеллекта, машинного обучения и предиктивной аналитики помогает снижать затраты, увеличивать производство и повышать безопасность.

### Цель работы

Исследовать перспективы цифровизации предприятий и определить её влияние на инвестиционную деятельность.

### Ключевые слова

Цифровизация, актуальность, производительность, интеграция, развитие

### Результаты исследования

Интеллектуальная система управления разработкой месторождений углеводородного сырья представляет себя систему, в которой выработка и реализация управляющих воздействий на процесс извлечения из продуктивного пласта и подготовки к транспортировке добываемой продукции, осуществляется с использованием элементов интеллектуальной поддержки принимаемых технологических решений и оценки возможных рисков [1].



Рисунок 1 — ключевые технологические направления в нефтегазовой промышленности

Необходимость создания интеллектуальной системы управления разработкой месторождений углеводородного сырья была определена при учете следующих обстоятельств:

1. Возрастание неопределенностей и связанных с ними рисков природного и рыночного характера и рисков, обусловленных человеческим фактором [2].
2. Появление новых, инновационных технологий и техники для добычи углеводородного сырья, а также систем обеспечения всестороннего мониторинга разработки нефтегазовых месторождений.
3. Существенный рост объемов геолого-промысловой информации и применение разнотипных программно-аппаратных комплексов для ее сбора, передачи, обработки, анализа и хранения.

Об актуальности цифровизации и ее трансформации в нефтегазовой отрасли свидетельствует как общемировая ситуация, связанная с изменением цен на нефть, так и необходимость разработки трудноизвлекаемых запасов нефти в условиях истощения эксплуатируемых месторождений

Можно выделить ключевые технологические направления в нефтегазовой промышленности (рисунок 1).

### Заключение

Таким образом цифровизация нефтяной промышленности представляет собой значительный шаг вперед в развитии отрасли, приносящий многочисленные преимущества, включая повышение эффективности, снижение затрат и улучшение экологической устойчивости.

### Список литературы

1. Зинченко И.А., Люгай Д.В., Васильев Ю.Н., Чудин Я.С., Федоров И.А. Концепция интеллектуальной системы управления разработкой месторождения // Научно-технический сборник «Вести газовой науки» N 2. 2016. С. 4-9
2. Кочнев А.А. Концепция «интеллектуального» месторождения // MASTER'S JOURNAL № 2. 2015. С. 165-171.
3. Костилин В.И. Особенности развития инновационной культуры дочерних организаций ПАО «Газпром» // Журнал «Газовая промышленность», выпуск № 032019 2019 г.





Стендовый доклад на конференцию «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
Гомель 11 ноября 2024 года

## «Анализ результатов использования технологии бурения с применением обсадного хвостовика»

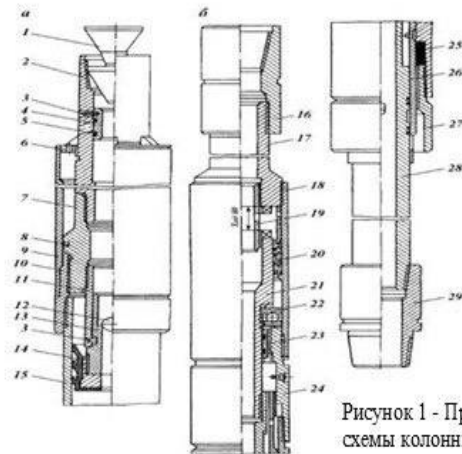


Рисунок 1 - Пример технологической  
схемы колонны-хвостовика.

Результаты опытного бурения показывают высокую эффективность метода: ускорение процесса бурения, отсутствие деформации резьбовых соединений, снижение зенитного угла скважины, что обеспечивает лучшую проходимость и уменьшает риск деформаций.

Технология предполагает использование обсадных труб с трапециевидальной резьбой, что обеспечивает высокую эффективность метода. Результаты опытного бурения демонстрируют ускорение процесса бурения, отсутствие деформации резьбовых соединений, снижение зенитного угла скважины, что улучшает проходимость и уменьшает риск деформаций.

Однако технология имеет некоторые ограничения. Например, она не подходит для бурения в породах с высоким содержанием глины или при наличии зон аномально высокого пластового давления. Также возможны проблемы с извлечением обсадного хвостовика после завершения работ.

В целом, технология бурения с применением обсадного хвостовика является перспективным направлением развития нефтегазовой отрасли. Она позволяет повысить эффективность и снизить затраты на буровые работы, особенно в сложных геологических условиях.



Литвинчук Артём, гр. НР-51  
Deleted.program@mail.ru

### Актуальность

Актуальность анализа результатов использования технологии бурения с применением обсадного хвостовика заключается в повышении эффективности и снижении затрат на буровые работы, особенно в сложных геологических условиях. Эта технология позволяет сократить издержки, ускорить процесс бурения, исключить безметражную работу и геофизические исследования, а также использовать экологически безопасный буровой раствор.

### Цель работы

проанализировать результаты применения технологии бурения с использованием обсадного хвостовика для повышения эффективности и снижения затрат на буровые работы в сложных геологических условиях.

### Результаты исследования

Технология бурения с применением обсадного хвостовика позволяет сократить издержки и время на бурение, исключить безметражную работу и геофизические исследования до спуска обсадного хвостовика, а также использовать буровой раствор на водной основе вместо раствора на углеводородной основе.

### Заключение

Анализ результатов использования технологии бурения с применением обсадного хвостовика показал её высокую эффективность и актуальность. Метод сокращает издержки и время на бурение, исключает безметражную работу и геофизические исследования, а также использует буровой раствор на водной основе вместо раствора на углеводородной основе.

### Ключевые слова

бурение, обсадные трубы, продуктивный пласт, вертикальные, наклонно направленные, горизонтальные скважины

### Список литературы

1. Разработка устройства для вращения эксплуатационной колонны при её цементировании / Ф.Ф. Ахмадишин, А.В. Киришин, А.Р. Исхаков и др. // Тр. ин-та / ТатНИПнефть. – 2016. – Вып. 84. – С. 120–122.
2. Крепление обсадных хвостовиков с вращением в горизонтальных стволах / Ф.Ф. Ахмадишин, А.В. Киришин, И.М. Зарипов, А.Р. Исхаков // Материалы Международной научно-практической конференции, – А.М. Григоряну, Казань, 6–7 сент. 2017 г. – Казань: Слово, 2017. – С. 117–120.



## “Обоснование коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождений с ТриЗ”

Трубчик Владислав, группа НР-51  
sasutechell@mail.ru



### Актуальность

Обоснования коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождения с трудноизвлекаемыми запасами (ТриЗ) связана с необходимостью правильного прогнозирования остаточных запасов нефти, характера их распределения и степени подвижности. Это важно для выбора технологии доизвлечения и внедрения новых или повышения эффективности существующих технологий.

### Цель работы

Обоснования коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождения с ТриЗ — повышение эффективности разработки месторождений, рациональное использование сырьевой базы и активное вовлечение в оборот трудноизвлекаемых запасов нефти [1].

### Результаты исследования

Обоснования коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождения с ТриЗ заключается в использовании обобщённых линейных зависимостей, полученных на основе фактической информации. Эти зависимости связывают коэффициент остаточной нефтенасыщенности ( $K_{ост}$ ) с коэффициентом начальной нефтенасыщенности ( $K_{ин}$ ) пласта.

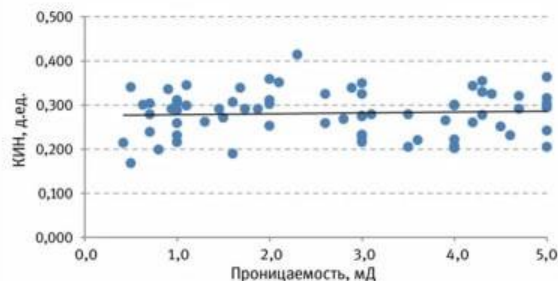


Рис 1. Коэффициент изменения нефти пластов с проницаемости

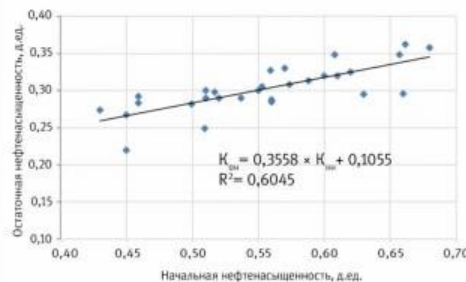


Рис 2. Зависимость остаточной и начальной

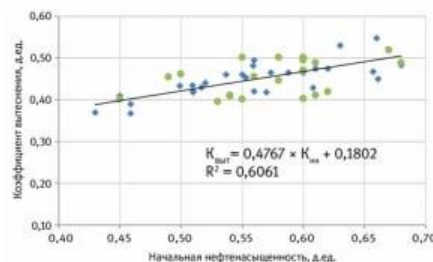


Рис 3. Зависимость коэффициент вытеснения от начальной

### Заключение

Применение методов ТриЗ в обосновании коэффициента остаточной нефтенасыщенности месторождения позволило не только систематизировать существующие знания, но и предложить инновационные решения, которые могут значительно повысить эффективность разработки. Это подчеркивает важность интеграции креативного подхода в процесс принятия решений в области нефтедобычи. В дальнейшем рекомендуется продолжить исследования в данном направлении, учитывая динамично меняющиеся условия разработки месторождений и новые технологические достижения [2].

### Список литературы

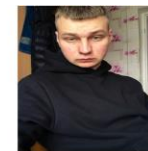
- 1) Ситников А.Н., Пустовских А.А., Рошкетаяв А.П., Анджукаев Ц.В. Метод определения оптимального времени отработки нагнетательных скважин // Нефтяное хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 84–87.
- 2) Хасанов М.М., Краснов В.А., Коротовских В.А. Определение оптимального периода отработки нагнетательной скважины на нефть // Научно-технический вестник ОАО «НК «Роснефть». – 2007. – № 5. – С. 19–22.





Научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
 Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого  
 Гомель 11 ноября 2024 года  
**«Особенности эксплуатации неоднородных коллекторов»**

Белый Илья,  
 группа НР-51  
 i.white.03@mail.ru



**Актуальность**

Эксплуатация неоднородных коллекторов в нефтегазоразработке представляет собой одну из наиболее актуальных задач, с которой сталкиваются компании в данной отрасли. Неоднородные коллекторы характеризуются неравномерным распределением нефти и газа, различной проницаемостью и пористостью различных участков пласта. Это усложняет процесс добычи и требует особых подходов к их эксплуатации.

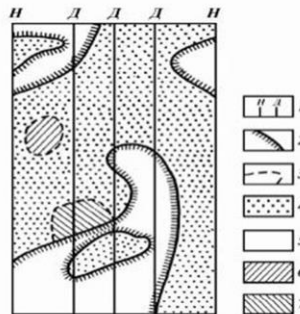
**Цель работы**

Цель работы по изучению и эксплуатации неоднородных коллекторов заключается в оптимизации процессов добычи нефти и газа, увеличении эффективности и снижении затрат.

**Результаты исследования**

Исследование показало, что неоднородные коллекторы имеют некоторые особенности в эксплуатации в нефтегазоразработке. В частности, такие коллекторы могут иметь неоднородную проницаемость и пористость, что может привести к неравномерному распределению дебитов и неоднородному закачиванию/добыче жидкости или газа.

Другими особенностями являются возможность возникновения различных фильтрационных осложнений, таких как конденсатообразование, эксплуатационные проблемы связанные с различными свойствами флюидов, и возможность возникновения проблем с интегритетом скважин и оборудования из-за неоднородности коллектора. Исследование подчеркивает важность проведения детальных гидродинамических и геологических исследований для учета этих особенностей при проектировании и эксплуатации месторождений, содержащих неоднородные коллекторы. Также важно принимать во внимание результаты мониторинга и оценки работающих скважин для решения проблем, связанных с неоднородными коллекторами.



**Рис 1. Фрагмент карты распространения коллекторов**

**Заключение**

Неоднородные коллекторы представляют определенные вызовы и требуют более внимательного подхода к их эксплуатации, однако при правильной стратегии и использовании современных технологий они могут быть успешно использованы для добычи углеводородов.

**Ключевые слова**

Низкопроницаемые коллекторы, многостадийный гидравлический разрыв пласта, увеличение нефтеотдачи, система поддержания пластового давления, комплексный подход.

**Список литературы**

1. Юлдашев, Т. Р. Изменения коллекторских свойств неоднородных пород / Т. Р. Юлдашев // Молодой учёный. — 2018. — № 16 (202). — С. 84-87.
2. Никонов, А. И. Роль геодинамических процессов в формировании анизотропии физических свойств пород локальных поднятий / А. И. Никонов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. — Москва, 2006. — № 12. — С. 45–53.





Научная конференция “Технологии нефтегазовых месторождений”  
УО “Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого”  
Гомель 11 октября 2024 года.



Саркисян А.В., группа НР-51  
sarkisyan134@gmail.com

## «Химические методы удаления разливов нефти»

### Актуальность

Химические методы удаления разливов нефти имеют огромное значение в условиях современного мира, где проблемы экологической безопасности и сохранения природных ресурсов стоят на первом плане. С увеличением объемов нефтедобычи и транспортировки возрастает риск аварийных разливов, что требует эффективных и быстрых мер по их ликвидации.

### Цель работы

Исследование и анализ различных химических методов удаления разливов нефти. В рамках исследования планируется оценить эффективность, безопасность и экологические последствия применения этих методов.

### Результаты исследования

Поиск новых решений в области ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в процессе ее транспортировки и переработки отвечает запросам зеленой экономики [1].

Удаление нефти с помощью химических соединений – детергентов – нашло применение при разливах нефти на море. К детергентам относятся растворители и ПАВ, способствующие образованию эмульсий. Наибольшее число этих соединений относится к алкилбензолсульфонатам Na, которые отличаются по длине углеводородной цепи, связанной с бензольным кольцом.

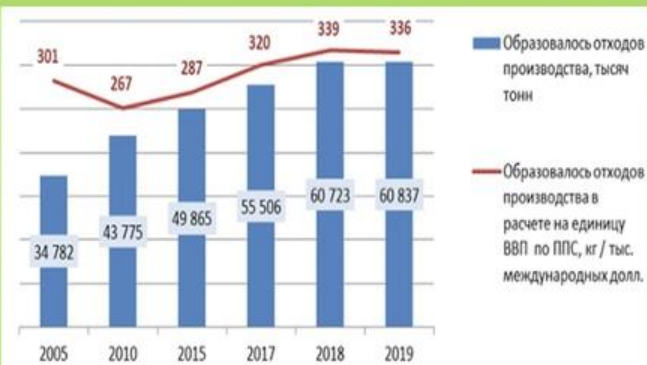


Рисунок 1 — Объем образованных отходов производства в Республике Беларусь

Следует отметить, что токсичность детергентов для морских организмов часто выше, чем самой нефти и поражающее действие нефтяного загрязнения на гидробионты может быть только усилено.

Химические методы удаления разливов нефти включают в себя использование различных химических реагентов для разрушения или разделения нефти и воды. Вот некоторые из них [2]:

1.Диспергаторы: Эти химические вещества разбивают нефть на мелкие капли, улучшая её растворимость в воде и ускоряя её разложение.

2.Биоразлагаемые химикаты: Эти вещества помогают разлагать нефть с помощью микроорганизмов, которые могут перерабатывать нефть в безопасные и менее вредные соединения.

3.Катализаторы: Химические катализаторы ускоряют процесс разложения нефти, делая его более эффективным и быстрым.

4.Сорбенты: Эти материалы поглощают нефть из воды, что позволяет легко извлечь её из разливов.

Эти методы могут использоваться в сочетании с физическими методами, такими как сбор нефти с поверхности воды или очистка почвы.

### Заключение

Таким образом химические методы удаления разливов нефти играют важную роль в оперативной ликвидации последствий аварий и минимизации их воздействия на окружающую среду. Благодаря использованию диспергаторов, биоразлагаемых химикатов, катализаторов и сорбентов, удается эффективно разрушать или удалять нефть из воды и почвы.

### Ключевые слова

Химические диспергенты, Биоразлагаемые реагенты, Сорбенты для нефти, Нефтяные разливы.

### Список литературы

- Скворцов А. П. Способы очистки почвы после аварийных разливов нефти и нефтепродуктов //Политехнический молодежный журнал. – 2020. – №. 02 (43). С. 11.
- Сергиенко Т. Д., Шахпаронова Т. С. Методы очистки акваторий от разливов нефти и нефтепродуктов //Актуальные проблемы химического и экологического образования. – 2016. – С. 398-402.





Научная конференция “Технологии нефтегазовых месторождений”  
УО “Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого”  
Гомель 11 октября 2024 года.  
**«Воздействие на окружающую среду при интенсификации  
добычи нефти»**



Мещеряков В.К., группа НР-51  
vadimka.mekrasov@gmail.com

### Актуальность

Ускоренные процессы добычи приводят к увеличению выбросов вредных веществ в атмосферу, что негативно сказывается на качестве воздуха и способствует глобальному потеплению. Загрязнение водных ресурсов также является серьезной проблемой, так как нефтяные пятна и выбросы могут проникать в реки, озера и моря, нанося вред экосистемам и угрожая биоразнообразию.

### Цель работы

исследование и анализ воздействия процессов интенсификации добычи нефти на окружающую среду.

### Результаты исследования

Интенсификация добычи нефти представляет собой процесс увеличения объемов извлечения нефти из месторождений за счет применения различных методов и технологий, направленных на повышение эффективности работы скважин. Однако данный процесс оказывает значительное воздействие на окружающую среду [1].

Во-первых, применение интенсивных методов добычи, таких как гидравлический разрыв пласта (фрекинг) и закачка воды или газа в пласт, может привести к загрязнению подземных вод. Химические вещества, используемые в процессе фрекинга, могут проникать в водоносные горизонты и загрязнять питьевую воду, что вызывает серьезные экологические и социальные последствия.



Рисунок 1 — Пляж после разлива нефти

Во-вторых, увеличение добычи нефти сопровождается ростом выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ в атмосферу. Это способствует ухудшению качества воздуха и изменению климата. В выбросах могут содержаться такие вредные вещества, как метан, углекислый газ, сероводород и другие компоненты, оказывающие негативное влияние на здоровье человека и экосистемы.

В-третьих, интенсификация добычи нефти может приводить к нарушению природных ландшафтов и биоразнообразия. Разработка новых месторождений часто требует вырубке лесов, разрушения экосистем и изменения ландшафта, что неблагоприятно сказывается на флоре и фауне региона. В местах добычи нефти может происходить деградация почв, что делает земли непригодными для сельскохозяйственного использования.

Кроме того, транспортировка и хранение нефти также несут в себе риски для окружающей среды. Разливы нефти при авариях на нефтепроводах и танкерах приводят к загрязнению воды и почвы, а также к гибели множества живых организмов.

### Заключение

Таким образом интенсификация добычи нефти, несмотря на её экономическую выгоду, оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду.

### Ключевые слова

Нефтяные разливы, загрязнение, биоразнообразие, интенсификация, аварии.

### Список литературы

1. Двадненко М. В., Маджигатов Р. В., Ракитянский Н. А. Воздействие нефти на окружающую среду // Международный журнал экспериментального образования. — 2017. — № 3-1. — С. 89-90.
2. Сироткина Е. Е., Новоселова Л. Ю. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов // Химия в интересах устойчивого развития. — 2005. — №3. — С. 359-377.





Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого  
Научно-практическая конференция студентов «Технологии нефтегазовых  
месторождений»  
Гомель, 11 ноября 2024

### «ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАЗРЫВ ПЛАСТА (ГРП)»

Васаренко  
Дмитрий  
Алексеевич  
ЗНР-61



#### Актуальность

Для увеличения добычи газа исследуются, и разрабатывается большое количество месторождений, но зачастую данные месторождения характеризуются низкопроницаемостью и неоднородностью. При разработке таких месторождений необходимо использовать методы интенсификации притока газа к забоям скважин. Наиболее распространенным методом интенсификации является гидроразрыв пласта (ГРП).

#### Цель работы

Рассмотреть технологию гидравлического разрыва пласта (ГРП), его преимущества и недостатки.

#### Результаты исследований

Гидроразрыв пласта — это метод добычи нефти и газа из скважин, при котором породы искусственно разрушаются с помощью жидкости под давлением. Процесс включает в себя бурение скважины и закачку в неё под высоким давлением смеси воды, песка и загустителя, также называемой «жидкостью для гидроразрыва», для создания трещин в горных породах. Целью ГРП является повышение или достижение запланированного дебита скважин путем создания проводящего канала (трещины) через загрязненную зону для облегчения доступа углеводородов к добывающей скважине и распространение трещины в пласте с целью увеличения производительности скважины за счет увеличения зоны дренирования скважины и вовлечения невыработанных запасов.

Преимущества ГРП:

- возможность применения на площадях с разнообразным геологическим строением;
- воздействие как на всю залежь, так и на ее участок;
- приобщение слабодренируемых прилегающих областей;
- эффективное снижение гидравлического сопротивления в призабойной зоне;
- высокая рентабельность.

Недостатки ГРП:

- необходимость наличия больших запасов воды, песка, дополнительных химикатов;
- неконтролируемый процесс создания трещины в породе, непредсказуемость механизма трещинообразования;
- при запуске в работу скважин с большими дебитами после проведения гидравлического разрыва пласта возможен вынос проппанта из трещин, в результате чего наблюдается снижение степени их раскрытия и уменьшение дебита в первые месяцы после начала эксплуатации;
- риск возникновения неуправляемого фонтанирования и загрязнения окружающей среды.

#### Заключение

Гидроразрыв пласта является неотъемлемой частью нефтегазовой промышленности и позволяет повысить добычу углеводородов. Благодаря созданию трещин в пласте, ГРП увеличивает приток нефти или газа, повышает экономическую эффективность и улучшает производительность скважин.

#### Список литературы

«Гидроразрыв пласта в горизонтальных скважинах» - Васильев В.А., Верисокин А.Е. 2013г.  
«Гидроразрыв пласта. Краткий курс» - Юокс  
«Метод гидроразрыва пласта: сущность и основные аспекты применения на нефтяных месторождениях» - Гузенко Ю.В.



## Научно-практическая конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»

ГГТУ им. П.О. Сухого, Гомель, 11.11. 2024

### Установка штангового глубинного насоса

Кондратенко А.О ЗНР- 61

Научный руководитель – д.т.н., профессор Невзорова А.Б.



#### Введение

Добыча нефти с использованием штанговых насосов является одним из самых распространенных способов искусственного подъема нефти, что объясняется их простотой, эффективностью и надежностью. Как минимум две трети фонда действующих добывающих скважин эксплуатируются установками штанговых глубинных насосов (ШГН).

#### Цель работы

Изучить назначение и устройство установок штанговых глубинных насосов УШГН. Рассмотреть условия массового и повсеместного распространения в мире в качестве основного способа механизированной добычи нефти.

#### Результаты исследования

Перед другими механизированными способами добычи нефти УШГН имеют следующие преимущества:

- обладают высоким коэффициентом полезного действия;
- проведение ремонта возможно непосредственно на промыслах;
- для первичных двигателей могут быть использованы различные приводы;
- установки ШГН могут применяться в осложненных условиях эксплуатации - в

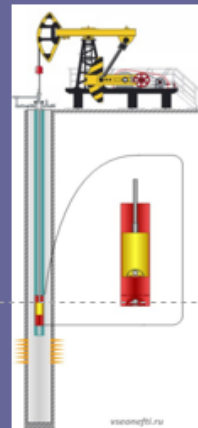
пескопроявляющих скважинах, при наличии в добываемой нефти парафина, при высоком газовом факторе, при откачке коррозионной жидкости.

Есть у штанговых насосов и недостатки. К основным недостаткам относятся:

- ограничение по глубине спуска насоса (чем глубже, тем выше вероятность обрыва штанг);
- малая подача насоса;
- ограничение по наклону ствола скважины и интенсивности его искривления (неприменимы в наклонных и горизонтальных скважинах, а также в сильно искривленных вертикальных)

Глубинный штанговый насос в простейшем виде (см. рисунок справа) состоит из плунжера, движущегося вверх-вниз по хорошо подогнанному цилиндру. Плунжер снабжен обратным клапаном, который позволяет жидкости течь вверх, но не вниз. Обратный клапан, называемый также выкидным, в современных насосах обычно представляет собой клапан типа шар-седло. Второй клапан, всасывающий, - это шаровой клапан, расположенный внизу цилиндра также позволяет жидкости течь вверх, но не вниз. Привод плунжерного насоса осуществляется с поверхности через колонну насосных штанг, которая подвешивается через канатную подвеску к головке балансира станка-качалки.

Развитие и совершенствование конструкций станков-качалок складывалось под влиянием необходимости обеспечения круглосуточной,



непрерывной работы под открытым небом в разных климатических условиях, а также с учетом сложности технического обслуживания и ремонта. Все это обусловило необходимость обеспечения следующих технических требований:

- максимальная простота конструкции и надежность;
- возможность быстрого и несложного ремонта;
- экономное потребление энергоресурсов для привода.

#### Вывод

Всем перечисленным требованиям в полной мере удовлетворяют современные балансирные станки-качалки, что послужило причиной их массового и повсеместного распространения в мире в качестве наиболее применяемого механизированного метода добычи нефти.

#### Литература

1. .



Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого  
 Научно-практическая конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»  
 Гомель, 11 ноября 2024

**«Преимущества использования технологии каротажа во время бурения»**

Матюшенко  
 Дмитрий  
 Сергеевич  
 ЗНР-61



**Актуальность**

В настоящее время применение технологии каротажа во время бурения (LWD) позволяет значительно сокращать время строительства скважин за счет отказа от определенной доли СПО (спуско-подъемных операций), что положительно влияет на стоимость строительства скважины.

**Цель работы**

Исследовать и разобрать преимущества геофизических исследований скважины во время бурения (LWD) над другими методами.

**Результаты исследований**

Исходя из опыта применения LWD при бурении скважин можно выделить следующие преимущества данной технологии:

- контролировать пространственное положение скважины относительно геологических объектов в процессе бурения с целью повышения эффективности бурящейся скважины
- обосновано принимать решения по изменению траектории скважины в зависимости от изменяющихся геологических условий скважины прямо в процессе бурения
- проводить каротажи в горизонтальных и сильно искривленных скважинах
- отказаться от проведения дополнительных промежуточных каротажей на кабеле или на буровом инструменте с целью оценки геологических условий по стволу скважины
- оперативно получать данные для количественной оценки параметра пласта и коллекторных свойств. Высокие ингибирующие способности

**Заключение**

Прогрессирующее наклонно-направленное и горизонтальное бурение требуют внимания не только к сервису забойных двигателей, РУС-ов, но и, прежде всего, к оборудованию для телеметрии и каротажа во время бурения. Приборы LWD совершенствуются, повышается точность результатов измерений, стремительно развивается геонавигация.

**Список литературы**

«Каротажи в процессе бурения – эффективный тайм-менеджмент и надежная база для оценки подсчетных параметров пласта» - Ановиков А.В., Губкинский Д.Н., Зарай Е.А.  
 «Учебник-Справочник по Наклонно-направленному бурению (DD-I)» - Милокумов Г.А.

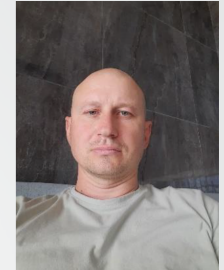




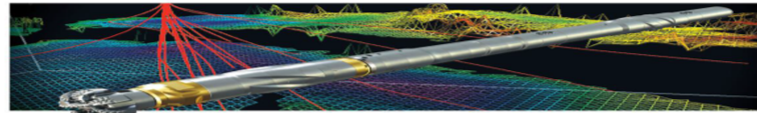
Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого  
Научно-практическая конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»

Гомель, 11 ноября 2024

## «Применение роторно-управляемых систем (РУС) при бурении нефтяных и газовых скважин»



Барабанюк  
Ярослав  
Александрович  
ЗНР-61



### Актуальность

Одним из важнейших критериев эффективности разработки месторождений, позволяющим увеличить добычу углеводородов, является коэффициент извлечения нефти и газа. Увеличение этого параметра возможно при соблюдении следующих основных требований: сохранение естественных пластовых свойств пласта при его первичном и вторичном бурении; качественное бурение и цементирование обсадных колонн; высокотехнологичное освоение скважины; применение инновационных методов добычи нефти и газа. Однако необходимо выделить основное условие бурения скважины по проектной профилю, траектория движения которого обеспечит точное бурение участка разработки, предусмотренные координатами. Для этого применяются роторно-управляемые системы (РУС).

### Цель работы

Рассмотреть принцип работы роторно-управляемых систем (РУС) при бурении. Изучить преимущества и недостатки данной технологии.

### Результаты исследований

Бурение при помощи Роторных Управляемых Систем (РУС) - это технология, которая применяется в наклонно-направленном бурении. При этом специальные забойные устройства заменяют традиционные винтовые забойные двигатели. Существуют два способа управления траекторией скважины: «push-the-bit» и «point-the-bit». Оборудование «пуш зе бит» (что переводится как толкать долото) применяет лопатки, расположенные снаружи долота, которые отталкиваются от стенок скважины, таким образом направляя долото в противоположную сторону. При технологии «поинт зе бит» (что переводится как направлять долото) изгиб вала внутри оборудования приводит к изменению направления долота. Основные преимущества РУС: увеличение механической скорости проходки и, соответственно, уменьшение времени бурения скважины за счет более равномерной отработки долота, улучшение очистки скважины от шлама, сокращение времени на промывку перед наращиванием и СПО, снижение рисков возникновения прихватов как дифференциальных, так и из-за шламования ствола скважины, уменьшение динамических скачков давления и снижение вероятности гидроразрыва пород. К недостаткам РУС можно отнести следующее: высокую стоимость сервиса бурения с РУС, высокую стоимость оборудования РУС и отсутствие коммерческих, успешных моделей у независимых производителей данного оборудования, ограничение по расходу бурового раствора и буровым насосам, применение специализированных долот.

### Заключение

В результате проведенных исследований можно сделать следующий вывод – применение РУС является неотъемлемой частью бурения горизонтальных и наклонно-направленных скважин со сложными траекториями, объем бурения которых возрастает с каждым годом из-за роста количества месторождений с ТрИЗ.

### Список литературы

«Перспективы развития отечественных роторно-управляемых систем для бурения горизонтальных скважин» - Салтыков В.В., Маковский Ю.С., Мансурова М.М.  
«Учебник-Справочник по Наклонно-направленному бурению (DD-I)» - Миллокумов Г.А.



Студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»,  
Гомель 11 ноября 2024 года,  
Гомельский технический университет имени П.О.Сухого

Ус Дмитрий

Группа ЗНР-51

13usdimas@gmail.com



## «Крепление скважин»

### Актуальность

Крепление скважины - это один из наиболее важных процессов при бурении. Если крепление скважины осуществлено неправильно, это может привести к разрушению стенок скважины и снижению производительности. Поэтому повышение качества крепления скважины является важной задачей для компаний, занимающихся бурением скважин. Качество крепления скважины играет ключевую роль при разработке нефтегазовых месторождений. Неправильное крепление может привести к различным последствиям, таким как обрушение стенок скважины, потеря производительности или дорогостоящий ремонт. Поэтому, повышение качества крепления является важной задачей для всех специалистов, занятых в добыче нефти и газа.

### Цель работы

Целью данной работы является изучение проблем повышения качества крепления скважин и разработка рекомендаций для улучшения процесса крепления. В работе рассматриваются основные причины недостаточного качества крепления скважин и методы их устранения. Особое внимание уделяется выбору правильных материалов для крепежа, а также технологическим процессам, влияющим на качество крепления.



### Результаты исследования

Процедура крепления скважин требует проведения ряда профилактических работ, в числе которых – измерение размера скважины и ее объема, а также исследование ее поперечного сечения для определения его размера и формы. Все эти данные необходимы для правильного расчета требуемого количества цементирующего состава. Кроме того, перед началом работ по креплению скважин производят замеры пластового давления, давления гидроразрыва пласта и гидростатического давления в скважине. На основе этой информации определяется количество зон крепления. Помимо предварительного исследования самой скважины подвергаются проверке и используемые для крепления скважин обсадные трубы. Для того, чтобы убедиться в их надежности проводится визуальный осмотр и гидравлическое испытание на внутреннее давление. Таким образом определяется соответствие труб необходимым стандартам и их пригодность к использованию. Обсадная колонна из соединенных между собой обсадных труб (при помощи сварки или муфтовых соединений), как правило, спускается в скважину за один прием. После спуска обсадных колонн начинается процесс цементирования скважины, для чего в трубы закачивается тампонажный состав, вытесняемый затем в заколонное пространство. Реализация данного процесса позволяет обеспечить герметичность колонны, а также исключает возможность сообщения пластов между собой и с поверхностью. Цементный состав рассчитывается исходя из многих показателей, в числе которых – тип грунта, с которым состав будет контактировать после закачки. Так, например, в глинистых или солевых породах нецелесообразно использовать цементные составы на основе пресной воды, поскольку, взаимодействуя с окружающей средой, такой раствор будет образовывать негерметичный, рыхлый слой в зоне контакта. В указанных условиях гораздо эффективнее использовать цементные составы на основе солевых растворов. После завершения процесса нагнетания цементного раствора для крепления скважин требуется время на его схватывание, этот показатель зависит как от внешних условий, так и от использования добавок: ускорителей и замедлителей схватывания.

### Заключение

В заключение, повышения качества крепления скважины является необходимой задачей для компаний, занимающихся бурением. Качественное крепление скважины гарантирует ее долговечность и производительность. Для достижения этой цели необходимо использовать правильные крепежные материалы, определить правильное расчетное давление, осуществлять контроль качества материалов и применять современные технологии.

### Список литературы

Барановский В.Д., Булатов А.И., Крылов В.И. Крепление и цементирования наклонных скважин – М.: Недра, 1993.  
Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. – М.: Недра, 1993-1996. – т.1-4.  
Ванифатьев В.И., Цырин Ю.З. Крепление скважин с применением проходных пакеров. – М.: Недра, 1983.  
Данюшевский В.С., Алиев Р.М., Толстых И.Ф., Справочное руководство по тампонажным материалам. - М.: Недра, 1987-373с.  
Долгих Л.Н., Крепление, испытание и освоение нефтяных и газовых скважин: Учебное пособие – Пермь.: 2007 .



Студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомель, 11 ноября 2024 года

«ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРЕДЕЛ» КАК СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН



Мейлах Е.А.  
группа ЗНР-61

**Актуальность**

Увеличение производительности труда в компаниях нефтегазовой отрасли является одним из фундаментальных приоритетов долгосрочного устойчивого экономического развития самой отрасли, ее конкурентоспособности на международной арене.

**Цель работы**

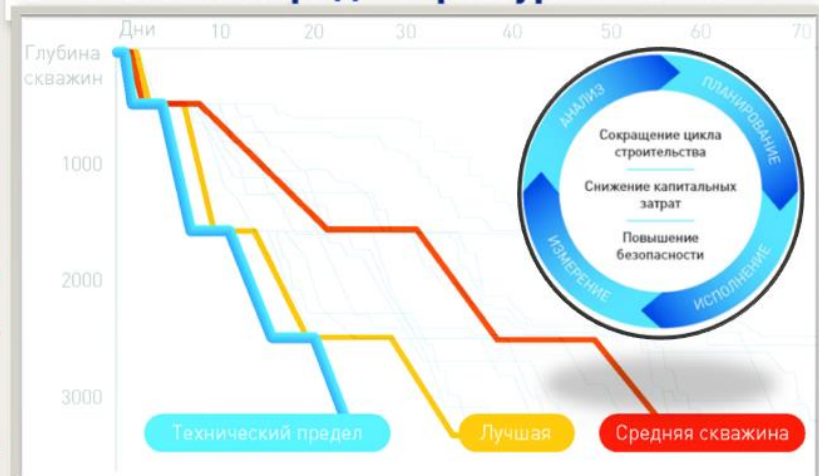
Цель работы – изучить необходимость внедрения технического предела в процесс строительства скважины.

**Результаты исследования**

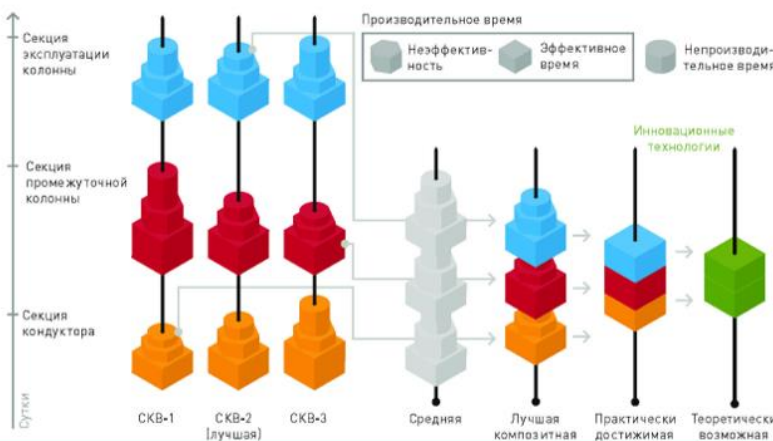
Основные этапы построения ТП:

1. Определение целей по полному строительству скважин:
  - Повышение безопасности работ.
  - Сокращение сроков строительства.
  - Снижение затрат.
2. Постановка ЗАДАЧИ – построение системы непрерывных улучшений, обеспечивающих выполнение последующих действий лучше, чем предшествующих.
3. Оценка рисков:
  - Категории рисков (техника безопасности, технологические риски, риски оборудования)
  - Управление рисками (тактическое или планерки, стратегическое)

**Технический предел при бурении скважин**



**Построение лучшей композитной скважины**



**Заключение**

Почти каждую неделю с того или другого месторождения «Газпром нефти» приходит новость об очередном рекорде: скважина 4900 метров пробурена за 29 суток, 2350 метров за 13 суток, 3100 метров за 9 суток – все это результат правильного планирования по средствам внедрения ТП в ПСС.

**Рычаги ускорения**

«Технический предел» в каждодневной работе — это набор методик и инструментов для повышения компетентности руководителей при построении рабочего процесса.

К таким инструментам относятся разнообразные планерки, обсуждения извлеченных уроков, доски планирования, информационные стенды. На первый взгляд, ничего революционного, но суть, как всегда, в деталях.

Благодаря внедрению проекта работа над программой бурения стала более сложной и многоступенчатой. Важнейший элемент процесса планирования — рабочая группа, в которую входят инженеры подрядных организаций, супервайзеры, специалисты по инжинирингу и супервайзингу. Основная цель — получить максимально безопасную и эффективную, сбалансированную по стоимости, качеству и времени программу бурения.

Информационные доски на объектах позволяют любому быстро оценить положение дел на буровой: есть ли отклонение от графика, что получилось сделать за прошедшую вахту, каков план на пять суток, что необходимо для его выполнения и какие риски необходимо учесть, каков объем непроизводительного времени, с чем оно связано и т.д.

И люди действительно с интересом следят за обновлением информации! Все извлеченные уроки тщательно анализируются и учитываются в следующих программах бурения. Так замыкается цикл.

**Список литературы**

1. Погадаев С.В., Соболев А.О., Карсаков В.А., Кулаков К.В. «Технический предел» – проект повышения эффективности бурения // Нефтяное хозяйство. 2015. № 12. С. 28-29.
2. Масаки Имаи. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. Москва: «Альпина Паблишер», 2022. 414 с.
3. Нефтяные компании осваивают бережливые технологии (2019). ПРОкачество. URL: <https://kachestvo.pro/news/neftnyanye-kompanii-osvaivayut-berezhlyivye-tehnologii/> (дата обращения 03.02.2022).



## «Автономная станция геолого-технологического контроля газового каротажа»

Студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»,  
Гомель 11 ноября 2024 года,  
Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

Бабин Юрий  
группа ЗНР-61  
babin\_y@mail.ru



### Актуальность

Строительство скважин – длительный, технологически сложный и дорогостоящий процесс. Любые отклонения при бурении, как правило приводят к увеличению непроизводительного времени, авариям и затратам. Станция геолого-технологического контроля предназначена для мониторинга всех этапов строительства скважин и предупреждения осложнений.

### Цель работы

Рассмотреть возможность применения автономных технологий при организации геолого-технологического контроля с целью снижения себестоимости бурения и исключения «человеческого фактора».

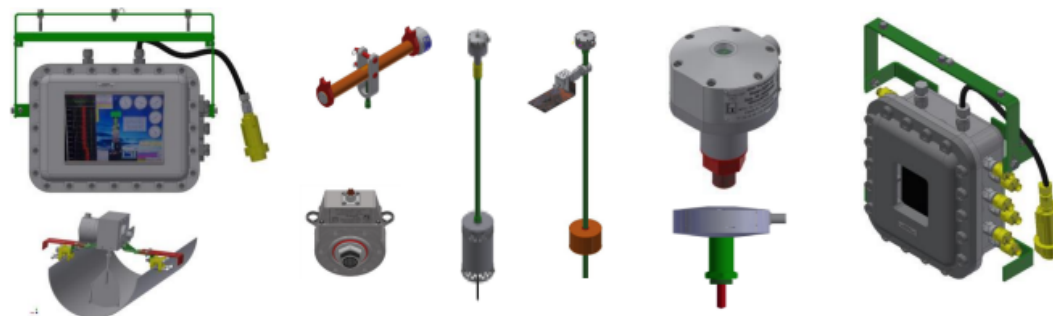
### Результаты исследования

Стандартно, при организации контроля строительства скважин, буровые установки комплектуются необходимым количеством специальных датчиков, которые фиксируют различные параметры работы бурового оборудования. Для обеспечения работы датчиков и круглосуточного контроля параметров бурения на объекте постоянно находится персонал геофизического подрячика – 4-6 человек. Для работы и отдыха геофизическая партия обеспечивается двумя вагон-домами.

Автономный комплекс представляет из себя автономную систему сбора и передачи данных, расположенную на буровой установке с датчиками и газоаналитическим оборудованием.

Применение автономных технологий ГТИ при бурении нефтяных и газовых скважин позволит получить новый уровень качества данных:

1. Исключение человеческого фактора
2. Прозрачность и достоверность регистрируемых данных
3. «Удалённая» скважина – возможности автономной работы
4. Высокие эксплуатационные характеристики
5. Модульность и унификация оборудования, ПО
6. Качество и надёжность оборудования
7. Безопасность данных, безопасность работ



### Заключение

Анализ испытания и применения автономных станция ГТИ показал, что использование новой системы сокращает затраты на проведение операций за счет снижения затрат на дополнительный персонал, вагон-дома. Благодаря высокой автоматизации процесса контроля и применения ПО с возможностью обучения, снижается время реакции на осложнения в процессе бурения.

### Список литературы

1. Попов В. В., Сианисян Э. С. Геолого-технологические исследования скважин. – 2011.
2. Нестерова Т. Н., Ракичинский В. Н. Программно-методическое обеспечение станций ГТИ-состояние, пути развития //Каротажник. – 2006. – №. 2-4. – С. 402-414.
3. <https://gfm.ru/products>



Гомель, 11 ноября 2024

## «Особенности охраны труда при бурильных работах»

Гапенко  
Олеся  
Сергеевна  
ЗНР-61



### Актуальность

Прогнозная оценка возможных последствий для здоровья работников нефтегазодобывающей промышленности, связанная с плохими и недостаточно хорошими условиями труда, плохой освещенностью рабочего места, отсутствием проведенных занятий по охране труда, неисправностью или нехваткой оборудования, нарушением техники безопасности.

### Цель работы

Рассмотреть проблему аварийности и травматизма, пожарной безопасности при бурении нефтяных скважин. Обеспечение безопасности и снижение профессионального риска работников нефтегазодобывающей промышленности.



### Результаты исследований

Так как нефтегазовая сфера относится к сферам деятельности повышенной опасности, требуется регулярное освещение мероприятий по минимизации профессиональных рисков и опасностей, улучшению условий труда.

Выявлены причины низкой эффективности обучения работников буровых бригад.

Системой управления охраны труда рассмотрены и разработаны вопросы по организации профессионального обучения и приобретения навыков безопасного выполнения работ, исходя из того, что были установлены негативные воздействия движущейся техники, механизмов, вибрации, шума, низкой освещенности рабочих мест, пониженной температуры воздуха в зимний период, взрывоопасности и пожароопасности на рабочем месте и т.д.



### Заключение

Результаты сравнительного анализа показывают, насколько важны сегодня исследования по выявлению и оценке профессиональных рисков, разработке мероприятий по обеспечению безопасности при строении скважин и разработке месторождений, характер их влияния на работников нефтедобывающей сферы. Для минимизации неприемлемых рисков предложено внедрение малозатратных технологий визуализации опасных зон на бурильном участке с установлением барьеров безопасности, а также сопутствующим обучением сотрудников

### Список литературы

1. Третьяк А. Я., Савенок О. В., Швец В. В. "Охрана труда и техника безопасности при бурении и эксплуатации нефтегазовых скважин"
2. Куцын В. П. "Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности". Недра, 1987
3. Карпеев Ю.С. "Охрана труда в нефтяной промышленности" Недра, 1991





# «Станции контроля цементировани скважины»

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого  
Научно-практическая конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомель 11 ноября 2024 года



Силина Анна,  
группа ЗНР-61

## Актуальность

Станция контроля цементировани нефтяных скважин применяется для управления и контроля на устье скважины основных технических параметров процесса: давления, расход, плотность, температура цементных и буровых растворов.

## Цель работы

Цель работы — сравнение станций контроля цементировани:

Базируемая на автомобиле «Урал»

Новая система контроля собранная на базе промышленного компьютера.



Рис. 1. Комплекс специализированного оборудования СКЦ в компактном мобильном контейнере

2.2 Станция контроля цементировани «Раствор-М»  
Высокой из сложной аппаратуры цементировани «Раствор-М» приведены на рис. 3. Можно видеть, что она состоит из следующих блоков: цифровое табло, оптический прибор с блоком питания, блок записи, модуль, интервальный модуль и блок с датчиками.



Рисун 3. Внешний вид станции «Раствор-М»: 1 – цифровое табло, 2 – оптический прибор с блоком питания, 3 – блок записи, 4 – модуль, 5 – интервальный модуль и блок с датчиками

Рис. 2. СКЦ «Раствор-М»

## Результаты исследования

В «Белоруснефти» ранее применялась станция контроля цементировани на скважине, которая базировалась на автомобиле «Урал». В недавнем времени, на скважине №5 Бескопыльновского нефтяного месторождения, опробовали собственную разработку — новую станцию контроля процесса цементировани.

Автомобиль «Урал», в котором располагалась прежняя станция контроля, был громоздким и потреблял много топлива. В предприятии было таких 3 автомобиля, срок эксплуатации которых был уже выработан.

Собственная новая разработка собрана на база промышленного компьютера, оборудована: монитором, клавиатурой, модемом блоком питания, радиостанцией и другими техническими средствами. Оборудование мобильно, компактно, разметили его в мобильном контейнере, появилась возможность перемещать его на любом транспорте. Для транспортировки и применения станции были закуплены автомобили «УАЗ-Профи».

Благодаря небольшому размеру новой разработки можно оптимизировать размещение оборудования на скважинных площадках. Также плюс новинки, что можно контролировать цементировани даже в условиях отсутствия внешних электрических сетей.

Авторы данного технического решения:

— первый заместитель начальника - главный инженер тампонажного управления Дмитрий Климович

— начальник цеха крепления скважин Юрий Янкович

— инженер-электроник цеха крепления скважин Денис Пикас.



## Заключение

Сравнительный анализ станций контроля цементировани нефтяных скважин показал, что использование новой системы контроля цементировани сокращает затраты на проведение операций по цементированию благодаря: низкому расходу топлива, малым затратам на техническое обслуживание автомобиля и его ремонт, что является экономически выгодным решением. Также новая СКЦ мобильная, что даёт возможность транспортировать на любом автотранспорте к месту работы и оптимизировать работу на месте.

## Список литературы

1. <https://www.google.com/amp/s/www.belta.by/amp/economics/view/belorusneft-vnedrila-novuju-stantsiju-kontrolya-tsementirovaniya-sobstvennoj-razrabotki-%27203-2022/>
2. <https://belchemoil.by/news/tehnologii-%27trendy-v-rezhime-realnogo-vremeni>
3. Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования. «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»





Студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»,  
Гомель 11 ноября 2024 года,  
Гомельский технический университет имени П.О.Сухого

Жуков Евгений

Группа ЗНР-61

Heppysens@yandex.by



## «Оборудование для крепления скважин»

### Актуальность

Крепление скважины - это трудоемкий процесс, который задействует большое кол-во техники и человеческого ресурса. Актуальными задачами являются: рационализация процесса с экономической стороны, минимизация поломок и неисправностей техники во время технологического процесса, улучшение условий труда персонала, модернизация технологии проведения работ по креплению скважин, обновление парка техники, снижение аварийности, предупреждение несчастных случаев.

### Цель работы

Целью данной работы является следующие задачи: рассмотреть современные методы по рационализации процесса крепления скважин, ознакомиться с передовыми решениями в технологической части процесса цементирования, изучить новейшую технику для проведения цементаций. Предложить свои способы решения актуальных проблем.

### Цементировочный комплекс УНС-12



### Заключение

Основываясь на задачах и проблемах, рассмотренных в данной статье, ПО Белорпуснефть активно закупает и применяет флагманскую технику (НС-1000, УНС-12, ЦТ-25, ЦТ-40, УЦ-16 и т.д.), разрабатывает новые и совершенствует старые технологии по креплению скважин, расширяет штат и обучает новых специалистов для покорения прежде недостижимых горизонтов.

### Список литературы

Барановский В.Д., Булатов А.И., Крылов В.И. Крепление и цементирования наклонных скважин – М.: Недра, 1993.  
Булатов А.И. Формирование и работа цементного камня в скважине. – М.: Недра, 1993-1996. – т.1-4.  
Ванифатьев В.И., Цырин Ю.З. Крепление скважин с применением проходных пакеров. – М.: Недра, 1983.

### Результаты исследования

КРЕПЛЕНИЕ СКВАЖИН-процесс укрепления стенок буровых скважин обсадными трубами и тампонажным раствором. В процессе приготовления и закачивания в скважину тампонажного р-ра задействуется большое количество техники, подверженной различным поломкам во время процесса, что может подвергнуть срыву всю операцию. Решением этой проблемы становится совмещение отдельных единиц техники в единые комплексы, сохраняя при этом количество специалистов, занятых в управлении и обслуживании этих механизмов, что благотворно влияет на предупреждение поломок и безаварийное выполнение поставленных задач. Примером данных решений является цементировочный комплекс УНС-12(представлен на рисунке), который заменяет собой сразу несколько насосных агрегатов ЦА-320, при этом превосходя их как по производительности, так и по максимальному давлению. Данный комплекс способен приготавливать тампонажные растворы, осреднять их в специальном чанке и непосредственно производить закачку в скважину. Данный комплекс работает в паре с передвижными сухогрузами(ЦТ-25) и мобильными складами(ЦТ-40). Данная техника пришла на смену классическим УС-6-30. К примеру для транспортировки на скважину 25т сухого цемента необходимо 3ед УС-6-30, в тоже время для транспортировки такого же тоннажа можно использовать лишь один сухогруз ЦТ-25. Современные задачи требуют периодического применения осреднительной емкости(ОЕ) при приготовлении тампонажных растворов либо же “трудных” буферных жидкостей. Для исключения отдельной единицы (УСО-20) из цементировочного флота был разработан цементировочный комплекс УЦ-16. Он оборудован двумя осреднительными емкостями объемом по 10м3, и системой приготовления тампонажных растворов, что позволяет выполнять ряд новых технологических задач, исключая из операции старую технику. Таким образом разработка и ввод в эксплуатацию новых комплексов для крепления скважин, позволяет сократить число задействованной в операции техники, сократить транспортировочные расходы и делает возможным выполнение операций, которые раньше не представлялись возможными из-за технических ограничений.



Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого  
Научно-практическая конференция студентов «Технологии нефтегазовых месторождений»  
Гомель, 11 ноября 2024

Поплавский  
Руслан  
Дмитриевич  
ЗНР-61



### «Преимущества использования растворов на углеводородной основе для бурения нефтяных и газовых скважин»

#### Актуальность

Вовлечение в эксплуатацию остаточных запасов на месторождениях поздней стадии разработки требует бурение наклонно-направленных и горизонтальных скважин. На данном этапе технологического развития отрасли это достижимо за счёт снижения непроизводительного времени, затрачиваемого компаниями при ликвидации осложнений, связанных с нестабильностью ствола скважин, путём применения растворов на углеводородной основе (РУО).

#### Цель работы

Разобрать преимущества растворов на углеводородной основе (РУО) над растворами на водной основе (РВО) для бурения нефтяных и газовых скважин.

#### Результаты исследований

Исходя из опыта применения РУО при бурении скважин в северных регионах Российской Федерации можно выделить следующие преимущества РУО над РВО:

- Высокая стабильность раствора при бурении скважин
- Высокая смазывающая способность
- Тонкая фильтрационная корка
- Низкая фильтрация
- Практически полное отсутствие диф. прихватов
- Высокие ингибирующие способности
- Высокая устойчивость к загрязнению
- Отсутствие коррозии инструмента
- Увеличение механической и коммерческой скорости строительства скважин
- Снижение объемов приготовления растворов за счет высокого коэффициента повторного использования

Но при всех перечисленных преимуществах растворы на углеводородной основе имеют довольно весомые недостатки, а именно:

- Высокая стоимость
- Низкая экологическая безопасность
- Сложность мероприятий по утилизации
- Высокие требования к системе очистки и оборудованию емкостного парка буровой установки.

#### Заключение

Результаты сравнительного анализа показывают, что РУО имеют весомые преимущества при бурении и вскрытии продуктивных пластов над РВО. Однако в настоящее время существуют довольно весомые недостатки РУО которые препятствуют обширному применению данного типа буровых растворов.

#### Список литературы

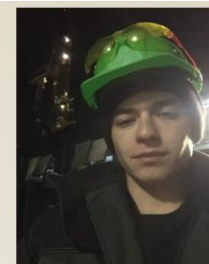
«Руководство по буровым растворам для инженеров-технологов М-I SWACO, редакция 2.1»  
- Американский нефтяной институт, Даллас  
«Энциклопедия Буровых Растворов» – Рязанов Я.А., 2004г.  
«Растворы на углеводородной основе: решение технологических и геологических задач М-I SWACO» - Меденцев А.В.



## Студенческая научная конференция «Технологии нефтегазовых месторождений»

Гомель, 11 ноября 2024 года

### «Контроль технологических параметров бурения при строительстве скважин станцией ГТИ»



Засинец И. В.  
группа ЗНР-61

#### Актуальность

В информационном обеспечении процесса строительства скважин наиболее важную роль играет геолого-технологические исследования. Геолого-технологические исследования предназначены для осуществления контроля за состоянием скважины на всех этапах её строительства и ввода в эксплуатацию, а также для своевременного предупреждения аварийных ситуаций и ГНВП.

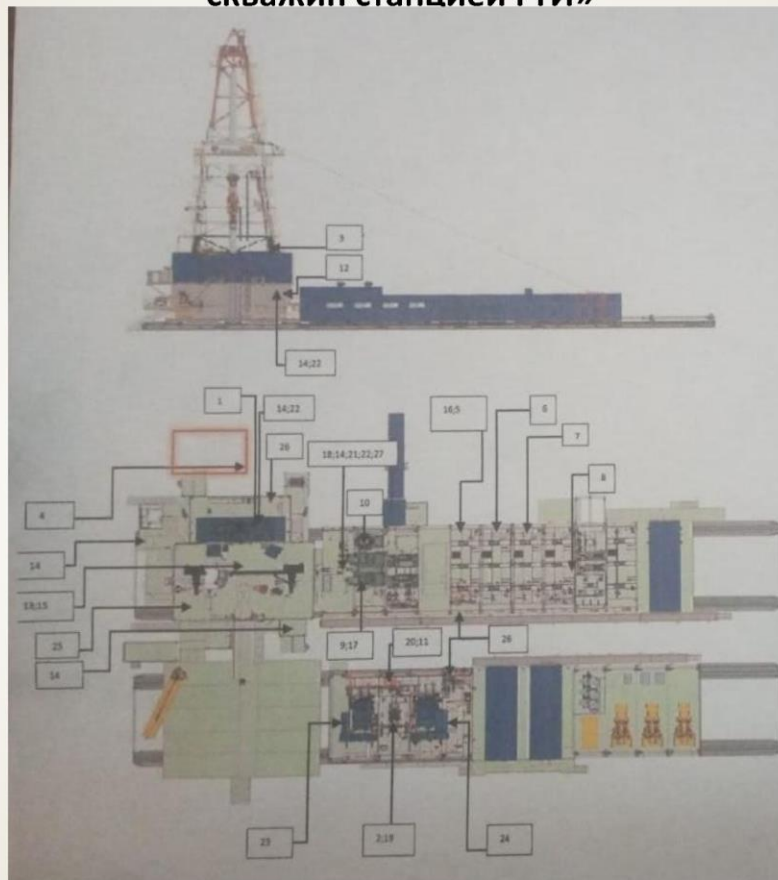
#### Цель работы

Цель работы – изучить принцип выполнения геолого-технологических исследований скважин в бурении.

#### Результаты исследования

Способ получения геолого-технологической информации:

1. Параметры регистрируются автоматически с помощью датчиков, монтируемых непосредственно на буровой.
2. Измеренные значения передаются по кабелю либо непосредственно в станцию ГТИ на компьютер, либо через специальное устройство — точку сбора (УСО).
3. Геологические параметры измеряются вручную с помощью специальных приборов, находящихся в станции ГТИ. Измеренные значения заносятся вручную или автоматически (для компьютеризированных приборов) в программы для их обработки и визуализации.
4. Параметры вычисляются с помощью аппаратно-программного комплекса ГТИ, расположенного в станции (вагоне-доме). Вычисляемые параметры могут быть технологическими, геологическими и параметрами газового каротажа.



#### Заключение

Службой ГТИ ведется регистрация технологических и геологических данных, газового каротажа, отклонений от норм показателей процесса бурения и своевременное предупреждение аварийных ситуаций и ГНВП.

#### Наименование датчика

1. Глубиномер (ДОЛ)	10. Датчик уровня БР в емкости долива на входе	19. Датчик температуры на входе
2. Датчик давления БР на входе	11. Датчик расхода БР на входе	20. Датчик плотности БР на входе
3. Датчик веса на крюке	12. Индикатор давления опрессовки	21. Датчик плотности БР на выходе
4. Датчик давления	13. Датчик уровня БР в V1	22. Датчик содержания взрывоопасных газов
5. Датчик уровня БР в V2	14. Камеры видеонаблюдения	23. Датчик ходов насоса Н1
6. Датчик уровня БР в V3	15. Датчик оборотов ВСП	24. Датчик ходов насоса Н1
7. Датчик уровня БР в V4	16. Датчик УЭС на входе	25. Датчик момента на ключе
8. Датчик уровня БР в емкости	17. Датчик УЭС на выходе	26. УСО
9. Датчик уровня БР в емкости	18. Датчик температуры на выходе	27. Дегазатор активный

#### Список литературы

1. Лукьянов Э.Е. Создание новых технологий информационного обеспечения строительства нефтегазовых скважин - веление времени.
2. Славнитский Б.Н. Исследование ареометрического плотномера шлама // Повышение качества геофизических измерений (сборник трудов).