

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

Бурение является одним из важных процессов в добыче нефти, поэтому буровой раствор является незаменимой добавкой. Он выполняет множество функций, таких как охлаждение бурового долота, очистка забоя скважины и стабилизация стенки скважины.

Часто в состав буровых растворов для стабилизации стенок скважин, удержания воды и контроля вязкости вводят глины, что способствует эффективному бурению и предотвращает обрушение скважин.

Однако глина может вызывать проблемы, увеличивая вязкость буровых растворов, снижая проницаемость и создавая проблемы с фильтрацией, что затрудняет процесс бурения и может привести к заторам. Эти факторы могут создавать дополнительные нагрузки на буровое оборудование и снижать общую эффективность бурения.

Для борьбы с этой проблемой в буровые растворы с использованием глины вводят диспергаторы. Основная задача диспергаторов заключается в предотвращении агрегации частиц глины и обеспечении их равномерного распределения в растворе. Это особенно важно для поддержания стабильности и текучести бурового раствора, а также для снижения его вязкости.

Состав диспергатора для глин может варьироваться в зависимости от конкретного применения и типа глины, но обычно включает следующие компоненты: поверхностно-активные вещества (ПАВ), водорастворимые полимеры и неорганические водорастворимые соли.

На основе литературных и экспериментальных данных предложите состав диспергатора глинистых отложений для бурового раствора.

Этапы работы над кейсом

1. Работа с объектом.
 - Рассмотрите, что такое буровые растворы и для чего они используются в добыче нефти.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

- Рассмотрите, что такое глины, их химический состав и каким образом они взаимодействуют с водой.

- Определите, для чего глины используются в буровых растворах и почему необходимо их диспергировать.

- Рассмотрите роль каждого компонента диспергатора при взаимодействии с частицами глины.

2. Параметры процесса.

- Какие требования предъявляются к диспергаторам для буровых растворов?

- Выберите 1 вид ПАВ, 1 вид неорганической водорастворимой соли и 2 вида полимера для получения диспергатора, опираясь на:

- Вязкость глинистого раствора;

- Эффективность диспергирования.

- Подберите оптимальное соотношение компонентов для получения диспергатора, опираясь на следующие критерии:

- Эффективность диспергирования;

- Коммерческая доступность реагентов.

- Определите параметры процесса получения диспергатора.

3. Технологическая схема.

- Составьте технологическую схему процесса получения диспергатора.

- Подготовьте не менее 6 пробных образцов диспергаторов, варьируя ПАВ, соль, полимер и соотношение основных компонентов.

- Исследуйте влияния полученных образцов на вязкость глинистого раствора. Для этого приготовьте модельный глинистый раствор (5 г каолина или другой глины в 50 мл воды). После добавьте в глинистый раствор 500 мг исследуемого образца диспергатора и хорошо перемешайте до полного

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

растворения диспергатора и распределения глины. Используйте деревянную палочку, чтобы протестировать вязкость: опустите палочку в каждый образец и посмотрите, как быстро она опускается. Запишите время, за которое палочка опустится на определенную глубину (глубина выбирается самостоятельно и сохраняется для каждого образца). В качестве контроля используйте глинистый раствор без добавления диспергатора.

- Проведите пробное исследование эффективности диспергирования глины. Для этого необходимо замерить высоту осевшего осадка через час после добавления диспергатора. В качестве контроля используйте глинистый раствор без добавления диспергатора.

4. Эффективность технологической схемы.

- Оцените эффективность разработанной технологии исходя из вязкости глинистого раствора;

- Оцените эффективность разработанной технологии исходя из эффективности диспергирования;

- Оцените эффективность разработанной технологии исходя из стоимости готового продукта;

- Предложите варианты масштабирования и улучшения предложенной вами технологии.

Материалы и оборудование:

1. Весы с точностью измерения до одной десятой;
2. Мерные цилиндры;
3. Химические стаканы;
4. Пластиковые пипетки Пастера;
5. Стеклянные палочки;
6. Деревянные палочки;
7. Пластиковая посуда для хранения полученных образцов;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

8. Дистиллированная вода;
9. Выбранный ПАВ;
10. Выбранная неорганическая водорастворимая соль;
11. Выбранные водорастворимые полимеры.

Требования к представлению решения кейса:

В ходе решения кейса необходимо провести литературный обзор по заданной тематике, обоснованно выбрать ПАВ, водорастворимые полимеры, водорастворимые неорганические соли и соотношение основных компонентов, получить не менее 6 образцов диспергаторов, оценить их эффективность, влияние на вязкость глинистых растворов и себестоимость. А также на основе литературного поиска и результатов эксперимента предложить технологию получения диспергаторов глины.

Особое внимание необходимо уделить этапам работы над кейсом. Все этапы работы должны быть полностью отражены в отчете по решению кейса.

Требования к оформлению технической документации

Технической документацией по кейсу является отчет – текстовый документ, содержащий полное, подробное описание всех этапов работы над кейсом. Отчет загружается в виде файла в формате pdf, содержащим до 30 страниц, размером не более 20 Мб. Оригинальность текста отчета должна быть не менее 75 %.

Отчет должен включать следующие разделы:

- 1) Титульный лист
- 2) Оглавление
- 3) Введение
- 4) Обзор литературы
- 5) Материалы и методы
- 6) Результаты работы и их обсуждение

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

7) Выводы

8) Список цитируемой литературы

Титульный лист должен содержать название кейса, название команды, сведения об авторах (фамилия, имя, отчество, учебное заведение, класс).

Во "Введении" указывается цель работы, задачи и этапы выполнения кейса с их краткой характеристикой.

"Обзор литературы" должен включать анализ учебной и научной литературы по теме кейса со ссылками на использованные источники, теоретически и практически обосновывать выбранное авторами работы решение кейса.

В разделе "Материалы и методы" необходимо указать использованные в работе материалы, реактивы и оборудование, привести методики выполнения экспериментов.

Раздел "Результаты работы и их обсуждение" должен содержать все полученные в ходе решения кейса результаты, сопровождаемые рисунками, таблицами, схемами, **фотографиями** и/или **ссылками на загруженное в облачное хранилище видео**, демонстрирующими ход работы и результаты; обработку результатов, расчеты; обсуждение полученных результатов, сравнение их с литературными данными и объяснение. Также в данном разделе необходимо привести технологическую схему разработанного процесса и анализ ее эффективности, сопровождаемый расчетами.

В разделе "Выводы" следует привести основные результаты и выводы, сделанные в ходе работы.

Список цитируемой литературы составляется согласно ГОСТ Р 7.0.100 – 2018, и должен включать всю цитируемую в работе учебную и научно-техническую литературу.

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

Общие требования к оформлению отчета

1) параметры страницы: все поля (слева, справа, сверху, снизу) – 2 см. Для всего текста следует использовать шрифт Times New Roman, размер 14 пт, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание по ширине. Отступ абзаца (красная строка) – 1,25 см, все отступы (слева, справа, сверху, снизу) – 0. Не допускаются: выделение цветом, орфографические и пунктуационные ошибки;

2) в виде рисунков оформляются фотографии, схемы, графики, диаграммы и др.;

3) все рисунки и таблицы должны иметь названия и отдельную нумерацию, а также ссылки на них в тексте. Подрисуночные и надтабличные подписи приводятся в тексте в месте расположения рисунка или таблицы;

4) титульный лист включает следующую основную информацию:

- в верхней части листа – полное название образовательной организации (полужирный шрифт Times New Roman, размер 14 пт, одинарный межстрочный интервал);

- в центре листа – название работы заглавными буквами (полужирный шрифт Times New Roman, размер 16 пт); ниже – название команды;

- в правом нижнем углу листа – информация об участнике(ах): класс, образовательная организация, фамилия, имя, отчество (полностью); (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт);

- в нижней части листа по центру – город и год написания проекта через запятую (обычный шрифт Times New Roman, размер 14 пт).

Требования к оформлению фото- и видеоматериалов

- материалы должны отражать ход работы над кейсом и/или полученные результаты, подтверждать самостоятельность решения кейса, не содержать посторонней информации;

**МОСКОВСКАЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
Химико-биотехнологический профиль
Командный кейс № 1 «Диспергаторы»**

- фотографии и видео должны быть четкими, разборчивыми, без лишних деталей;
- разрешение видео должно быть не менее 480 p;
- фотографии необходимо оформлять в отчете как рисунки с соответствующими подписями;
- видео необходимо загрузить в любое облачное хранилище, **открыть доступ к файлам** по ссылке; в тексте отчета привести ссылку на соответствующий видеоролик, ссылку сопроводить поясняющим текстом.
- общая продолжительность видеоматериалов по кейсу должна составлять не более 10 минут.