

РЕАГЕНТЫ МАРКИ КОМПОНЕКС-21 И ТЕХНОЛОГИИ НА ИХ ОСНОВЕ для карбонатных коллекторов

Общие сведения о реагентах компании:

- **Компонекс-21** **ограничение водопритока**
- **Компонекс-21-в.3** **кислота с синергетическим эффектом**
- **Компонекс-21-ТВ** **бинарный состав для термобарической обработки ПЗП**
- **Компонекс-21-ГЛ** **глушение скважин**

«КОМПОНЕКС-21» - представляет собой органо-минеральный состав в виде порошка.

- После размещения в карбонатном пласте водного раствора формируются полимерные хелатные соединения, устойчивые к механическому и биологическому разрушению.
- По принципу действия является модификатором фазовой проницаемости (RPM).
- Предназначен для обработки призабойной зоны:
 - добывающей скважины с целью ограничения водопритока из пласта;
 - нагнетательной скважины с целью выравнивания профиля приемистости и перераспределения фронта закачки (при большеобъемных обработках)
- Эффективен при обработке скважин с разными типами заканчивания, в том числе горизонтальным и с ГРП;
- Допускается проведение обработки без постановки бригады КРС по затрубному пространству (при удельной приемистости не менее $1 \text{ м}^3/(\text{час} * \text{м})$);

Критерии применения:

- Карбонатный тип коллектора
- Наличие остаточных запасов нефти, газа;
- Отсутствие заколонной циркуляции;
- Обводненность скважинной продукции от 85%;
- Причина обводненности - прорыв воды по высокопроницаемым интервалам пласта от закачки или по высокопроницаемым трещинам;
- Температура пласта до 110 град. Цельсия.

Преимущества:

- Высокая экономическая рентабельность: от 180 т доп. добычи нефти на 1 т концентрата реагента;
- Эффективен на высокообводненном фонде скважин на поздней стадии разработки;
- Возможность выполнения обработки пласта без постановки бригады КРС по затрубному пространству;
- Возможность применения на скважинах после ГРП;

КОМПОНЕКС-21: Лабораторные исследования на керне



Известняк органогенно-детритовый (раковино-известняковый песчаник)-основная горная порода-коллектор пластов верейского и башкирского возраста

Литологическая характеристика модели пласта	Проницаемость по газу Кпр, мкм ²	Открытая пористость Кп, д. ед.	Остаточная водонасыщенность Ков, д. ед.	Остаточная нефтенасыщенность Кон, д. ед.	Коэффициент вытеснения нефти водой b, д. ед.	Проницаемость по воде в присутствии остаточной нефти Кпрв – базовый результат, мкм ²	Проницаемость по воде после первой обработки Кпрв1, мкм ² (% от базового результата)	Проницаемость по воде после второй обработки Кпрв2, мкм ² (% от базового результата)	Проницаемость по воде после третьей обработки Кпрв3, мкм ² (% от базового результата)
Известняк органогенно-детритовый	0,415	0,192	0,276	0,294	0,590	0,0536	0,0161 (30,0)	0,0161 (30,0)	0,0105 (19,6)

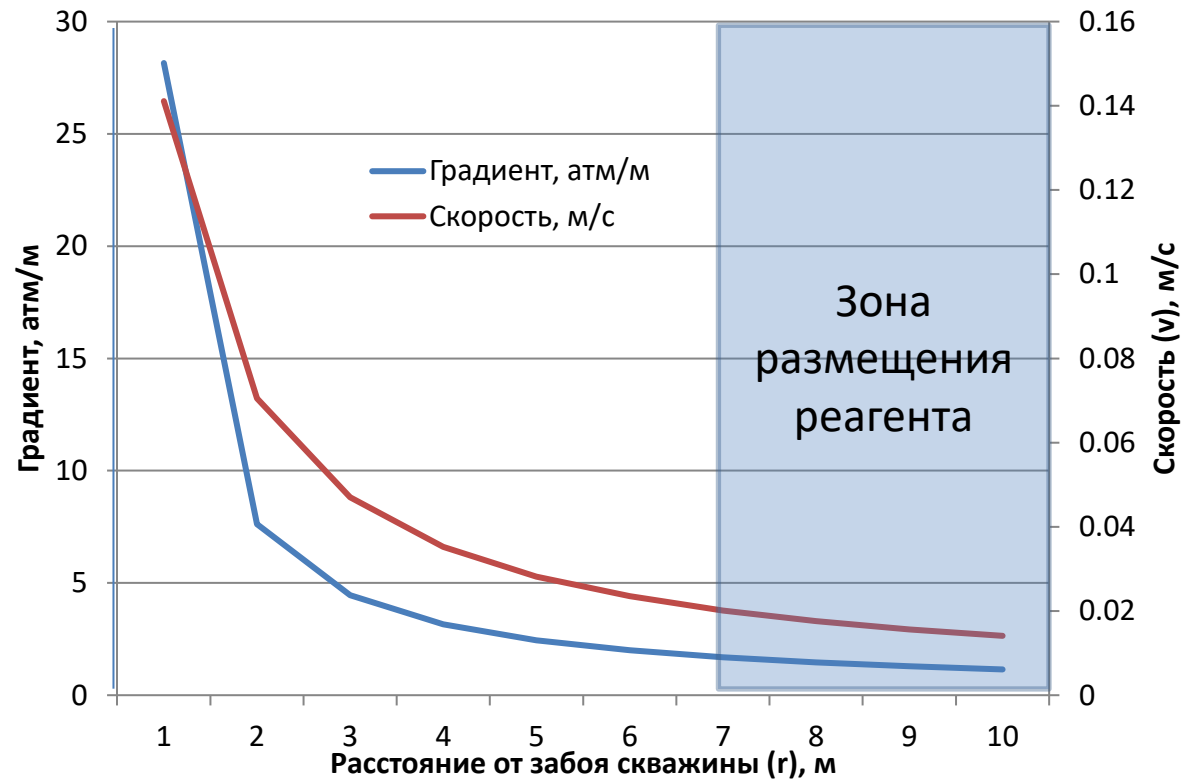
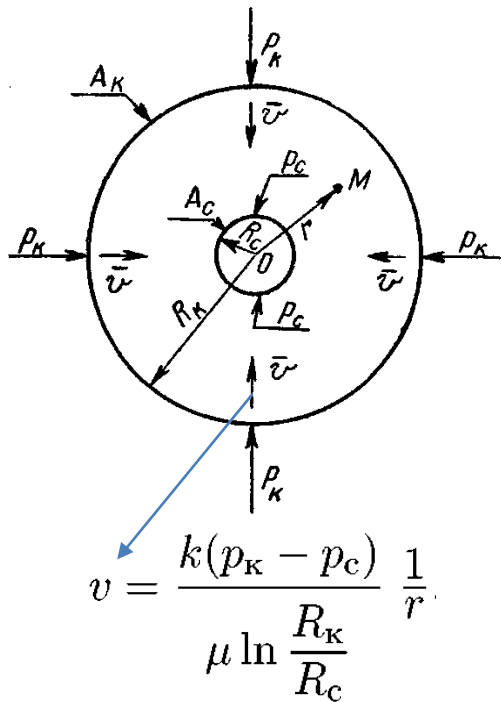


Моделировалась обработка пласта, промытого до остаточной нефтенасыщенности (прорыв воды) Максимальное снижение проницаемости по воде 81%

Обработка выполнялась в три этапа, отличающихся объёмами закаченного реагента
 Эффективность обработки прямо пропорциональна объёму (глубине проникновения) реагента
 Оптимальное время реакции не менее 48 часов
 Снижение проницаемости по воде ожидается не менее 50%
 Эффект сохраняется при градиенте давления 7,5 атм/м, линейной скорости фильтрации 0,02 м/с.

Модель радиальной фильтрации

Эпюра градиента давления и скорости



1. Глубина проникновения реагента должна превышать расстояние от забоя скважины, при котором возможен его вынос.
2. Экспериментально установлены значения скорости фильтрации и градиент давления при котором эффект устойчив
3. Оценка радиуса проникновения позволяет рассчитать объём закачки реагента на 1 м эффективной нефтенасыщенной толщины.
4. Необходимо учитывать объём растворённой породы если на скважине проводились кислотные обработки

- Для достижения максимального эффекта ОВП рекомендуется комплексная обработка добывающих и влияющих нагнетательных скважин;
- Обработка нагнетательных скважин увеличит охват процессом заводнения, поскольку реагент наиболее эффективен при минимальном содержании остаточной нефти в коллекторе, что характерно для ПЗП нагнетательных скважин;
- Обработка нагнетательных скважин может быть эффективна после закачки ВУС и дисперсных систем, поскольку реагент является истинным водным раствором с большей глубиной проникновения.

«КОМПОНЕКС-21-v.3»

«КОМПОНЕКС-21-в.3» - жидкость, смесь органических и неорганических кислот – молекулы которых взаимодействуя между собой создают синергетический эффект – приводящий к изменению кинетической закономерности взаимодействия кислот с породой.

- Интенсификации притока в скважину в карбонатных породах;
- Вовлечение в разработку трудноизвлекаемых запасов в карбонатных породах (низкопроницаемые доломитизированные известняки и доломиты);
- Многократные повторные обработки без снижения эффективности;
- Возможны обработки как с бригадой КРС, так и по затрубному пространству;
- Поставляется в виде концентрата – 1 м³ концентрата – 7 м³ готового раствора;

Приготовленный из концентрата - 14% водный раствор **«КОМПОНЕКС-21-в.3»** закачивается в целевой объект.

С известняками:

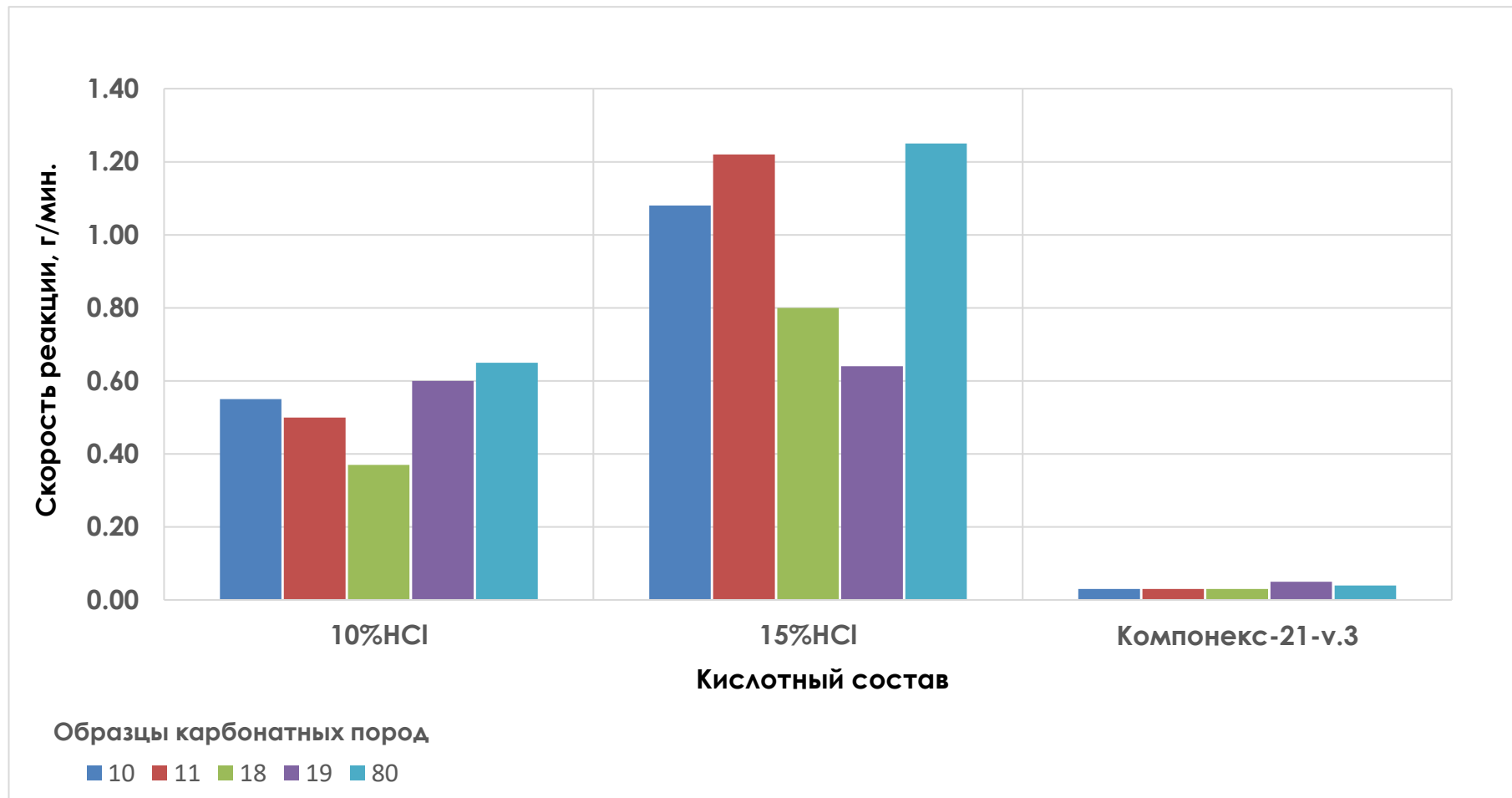
- Особенностью реакции с известняками является то, что синтетическая кислота – растворяет 2-3 раза больше породы, чем тот же самый объем 12% соляной кислоты, при сопоставимой скорости реакции.

С доломитами:

- Особенностью реакции с доломитами является то, что синтетическая кислота требует до 23 часов на нейтрализацию, что позволяет кислоте проникать глубоко в пласт.

Смешанный тип пород:

- В зависимости от преобладающего типа пород (доломиты или известняки) в реакции происходит смещение либо в объем растворения либо в длительность.



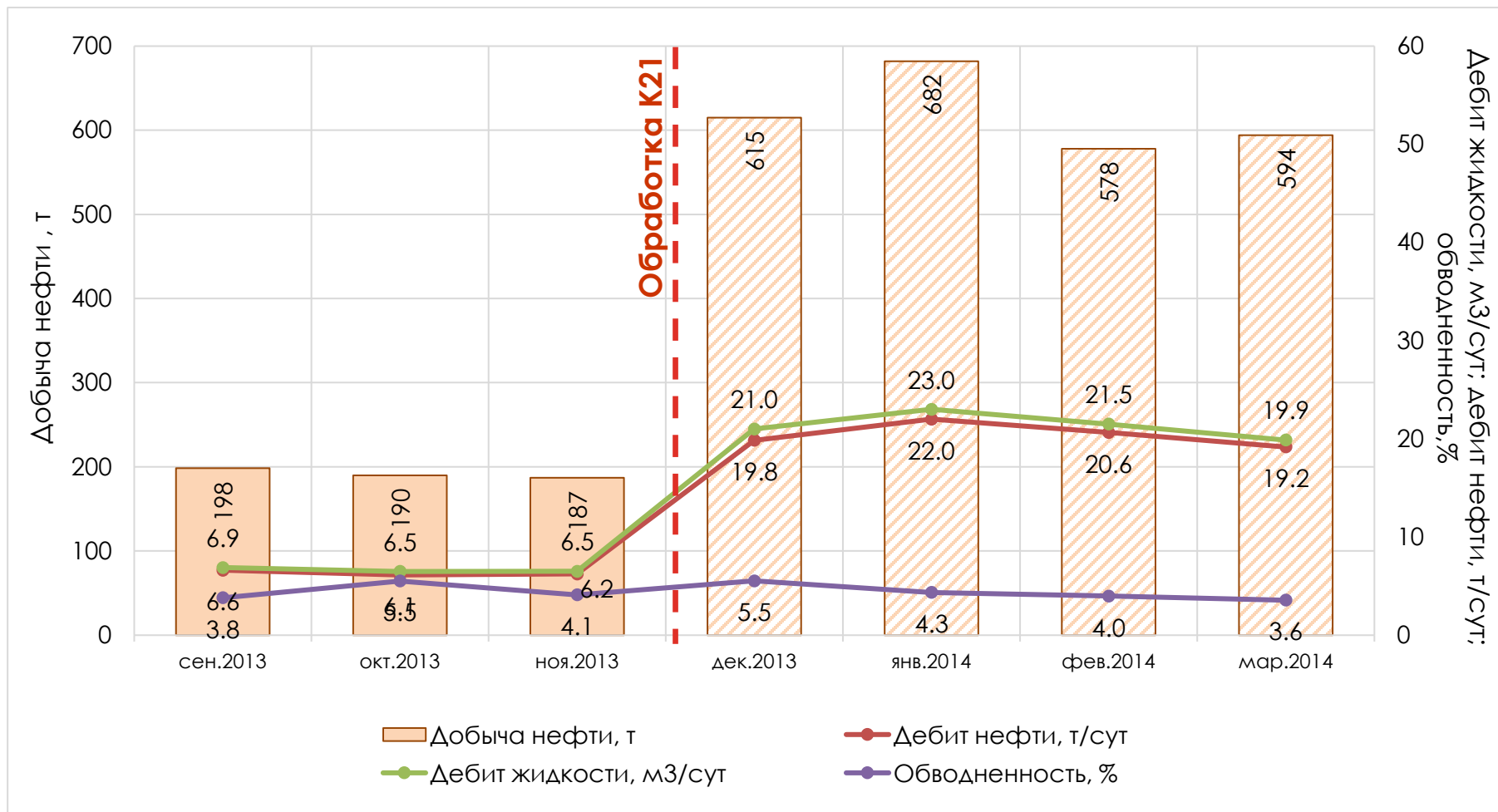
Лабораторные исследования проведены на различных типах карбонатных пород. На рисунке представлены различные типы карбонатных пород и скорость их реакции с 10%; 12% соляной кислотой и готовым раствором синтетической кислоты «КОМПОНЕКС-21-в.3».

Интенсификация, низкопроницаемый карбонатный коллектор.



Республика Коми. Отложения Силура.

Интенсификация, низкопроницаемый карбонатный коллектор.



Республика Коми. Отложения Силура.
Обработка без постановки бригады КРС. Освоение – ЭЦН.

Критерии применения:

- Карбонатный тип коллектора;
- Необходимость высокого давления закачки;
- Отсутствие заколонной циркуляции при обработке без бригады КРС;

Преимущества:

- Рабочий раствор «Компонекс-21 в.3» безопасен для оборудования и людей;
- Возможна безбригадная обработка, через затрубное пространство с освоением ЭЦН.
- При большеобъемных обработка позволяет добиться эффекта сопоставимого с кислотным ГРП при значительно более низкой стоимости;
- Низкая коррозионная активность готового раствора;
- Время нейтрализации до 23 часов;
- Время выпадения вторичных солеотложений до 3 суток;
- Поставка концентрата – минимизирует логистические затраты;

«КОМПОНЕКС-21-ТВ»

«КОМПОНЕКС-21-ТВ» - представляет собой бинарный состав, который в результате химической реакции с активатором, выделяет большое количества тепла и азотосодержащего газа воздействующие на призабойную зону пласта и внутрискважинную зону;

- Очистка призабойной зоны пласта и оборудования от АСПО и парафинов и их производных;
- Вынос конденсата и пластовой воды из затрубного пространства скважины;
- При использовании с пенообразующими агентами возможно использование вместо продавочной жидкости при кислотных обработках;
- Разогрев пласта при длительной закачке – воздействие температурой и азотосодержащими газами на вязкую нефть;
- Состав поставляется в сухом виде;

После приготовления водного раствора реагента происходит закачка в пласт – далее закачивается активатор (либо 12% HCL, либо активатор на базе органических кислот) в призабойной зоне происходит реакция нейтрализации сопровождающаяся выделением газов и тепла.

Реакция 1.

Водный раствор реагента «Компонекс-21-ТВ» **1 м³** (35% концентрации) + **7 м³** HCL (12% концентрации).

В результате реакции выделяется 110 м³ газа (N₂ + CO₂) и 1 400 000 кДж тепла, достаточного для разогрева 4.3 м³ воды с 20°C до 100°C.

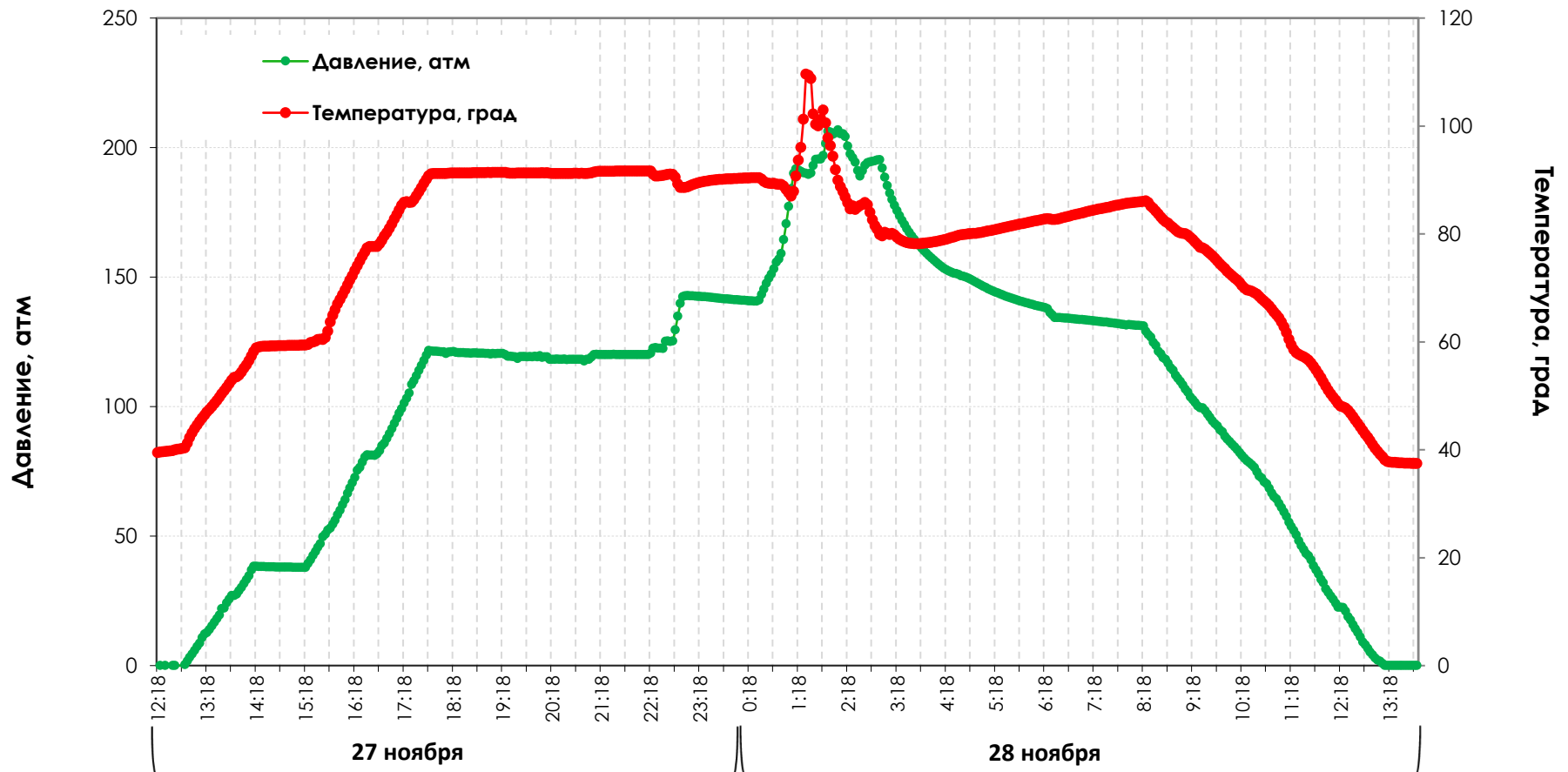
Реакция 2.

Водный раствор реагента «Компонекс-21-ТВ» **1 м³** (35% концентрации) + **2 м³** активатор на базе органических кислот (20% концентрации).

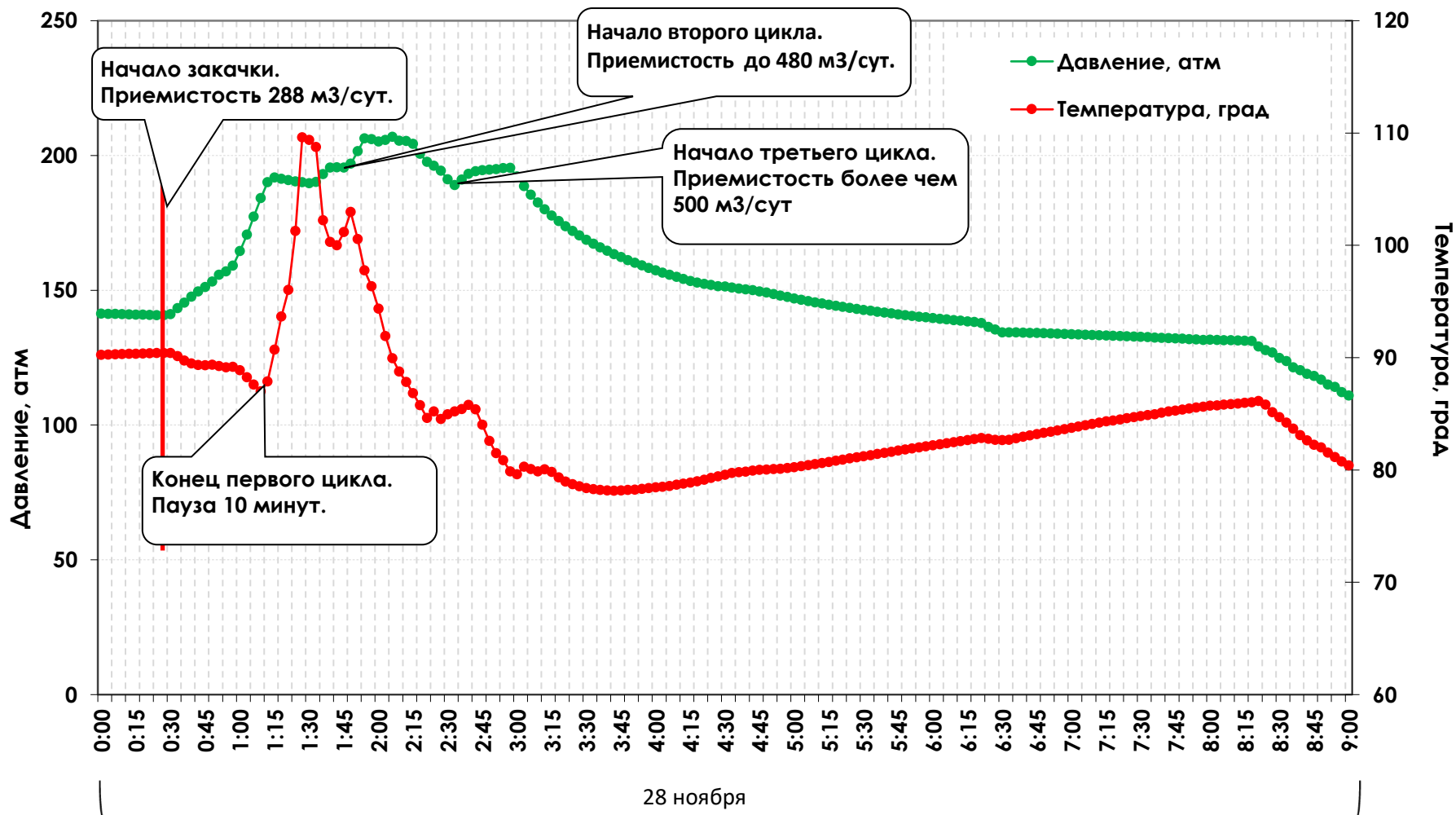
В результате реакции выделяется 120 м³ газа (N₂ + CO₂) и 1 500 000 кДж тепла, достаточного для разогрева 5 м³ воды с 20°C до 100°C.

Обе реакции дают продолжительность до 85 часов.

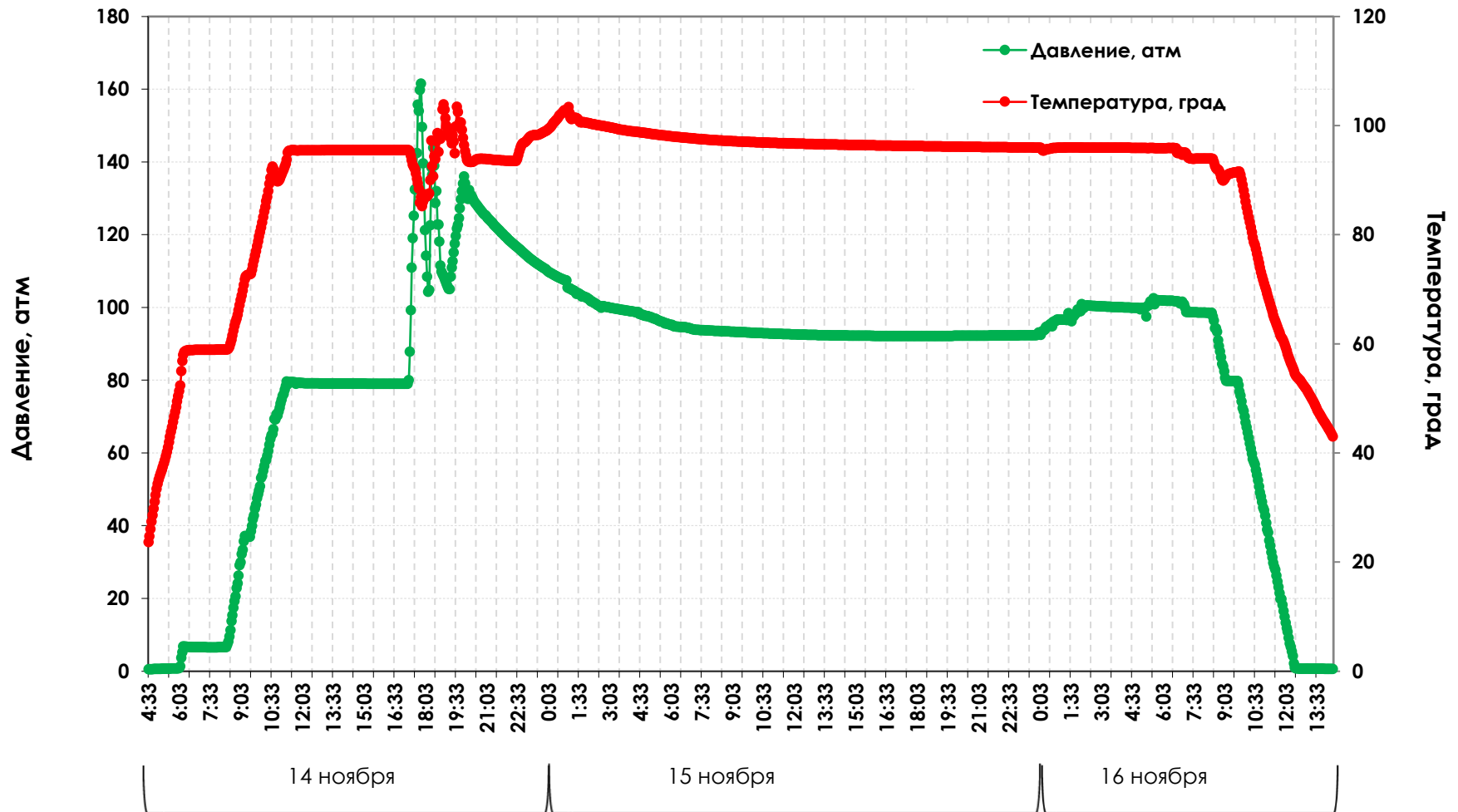
Скважина 1. Почасовой замер роста давления и температуры на забое в процессе обработки



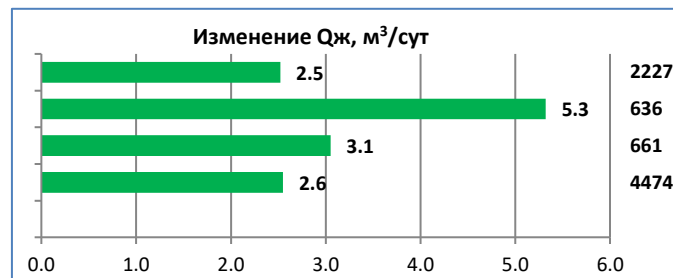
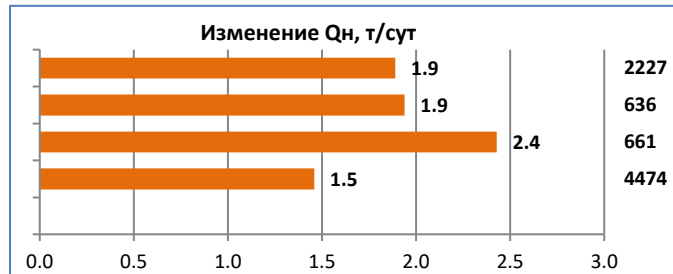
Скважина 1. Почасовой замер роста давления и температуры на забое в процессе обработки (этапы обработки)



Скважина 2. Почасовой замер роста давления и температуры на забое в процессе обработки



Западная Сибирь. Результаты применения реагента при очистке призабойной зоны пласта



УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального директора
по разработке месторождений –
главный геолог
ООО «ЛУКОЙЛ - Западная Сибирь»

«05» / [подпись] / «03» 2019 г.
С.В. Арефьев

ПРОТОКОЛ

геолого-технического совещания

по рассмотрению результатов выполненных опытно-промышленных работ в области интенсификации добычи нефти с применением реагента Компонекс-21ТВ в добывающих скважинах ТПП «Повхнефтегаз» по технологии ООО «НОВА Технолоджиз»

26 февраля 2019 года

г. Когалым

- частично цель ОПР достигнута в четырёх скважинах №№ 4474, 636, 661 и 2227. Технологическая успешность в первый месяц работы скважин составила 92,5 %;
- получили увеличение работающей толщины пласта от 3,1 до 5 м на четырёх скважинах, также перераспределение притока;
- дополнительная добыча нефти составила 279 т, удельная на одну скважинно-операцию – 56 т, удельный прирост нефти на скважину 1,9 т/сут;
- увеличение коэффициента продуктивности в среднем на 0,052 м³/сут*атм;

Критерии применения:

- Все типы скважин;
- Все типы коллекторов;
- Необходимо знать давление гидроразрыва пласта;

Преимущества:

- Генерация газов без использования эжекторов, гибкой трубы и другой спец. техники;
- Снижение вынужденного простоя бригад ТКРС при проведении ремонта скважин;
- Простота приготовления на скважине;
- Применяемые реагенты и продукты их реакции исключают риск осадкообразования и закупоривания не только терригенных, но и карбонатных коллекторов, независимо от состава пластовых вод;
- Все компоненты состава не требуют специальных разрешений;

«КОМПОНЕКС-21-ГЛ»

«КОМПОНЕКС-21-ГЛ» - сухая смесь ингибиторов глинонабухания, коррозии, солеотложения, поверхностно-активных веществ и модификаторов смачиваемости поверхности на основе смеси третичных аминов и алкиламмониевых.

- Эффективно удаляет АСПО (требуется подбор концентрации для конкретного АСПО);
- Ингибирует солеотложение на подземном оборудовании;
- Ингибирует вторичные солеотложения в порах пласта;
- Рекомендуемый минимальный расход 1 кг на 1 м³ жидкости глушения;

Критерии применения:

- Все типы скважин;
- Все типы коллекторов;
- Скважины с любыми характеристиками;

Преимущества:

- Снижает срок выхода скважин на режим до 30%;
- Заменяет собой все добавки к жидкостям глушения;
- Компонекс-21-ГЛ поставляется в виде порошка, что позволяет заменить все остальные добавки поставляемые в жидком виде облегчает процесс приготовления жидкостей глушения;
- Неограниченное время нахождения в скважине;

ООО «НОВА технолоджиз»

127495 Москва, Дмитровское ш.163А корп.2, оф.19.5

Тел. +7 (495) 646-86-76

www.n-tlg.ru

nova@n-tlg.ru