

Решения 3S Polymers для нефтесервиса



**Polymers**  
Global Chemical Supply

Негуаровая жидкость ГРП

Технология SLINK



# Содержание:



1. Развитие новой концепции
2. Основные характеристики технологии SLINK
3. Сравнение технологии SLINK с прочими жидкостями ГРП
4. Опыт работ

- **Новые требования к жидкостям ГРП при переходе к ТРИЗ**

При переходе к ТРИЗ вырастает значимость жидкости ГРП в достижении положительных результатов по причине чувствительности слабопроницаемых пород к остаточному загрязнению породы, трещины и ПЗП.

Основной материал - загуститель жидкости ГРП



**Требования к жидкости ГРП:**

- Отсутствие загрязнения пласта + защита ОС;
- Улучшенная остаточная проводимость;
- Легкость приготовления жидкости в полевых условиях;
- Широкий диапазон применения (возможность закачки при  $<40^{\circ}\text{C}$  до  $150^{\circ}\text{C}$  );
- Рыночная стоимость.



- **Основные виды загустителей жидкости ГРП**
  - Биополимеры (гуар, ксантан и т.д.)
  - Синтетические полимеры
  - Вязкоупругие ПАВ
  
- **Основные типы жидкости ГРП: slick water / линейный гель / несущая жидкость ГРП**
  - Природный полимер гуар (и модификации) является основой как для линейного геля, так и для сшитой жидкости ГРП
  - Тренд на снижение потребления гуаровых жидкостей с 80% до 20%. Гуаровые жидкости используются в качестве линейного геля. Основной несущей жидкости - водорастворимые полимеры

- **Технология SLINK – линейка негуаровых жидкостей на основе эмульсии**

- Комбинированная жидкость ГПП. SLINK успешно сочетает свойства не менее 3х технологических жидкостей: slick-water, линейный и сшитый гель, при этом несущая способность регулируется загрузкой реагента.

- Разветвлённая обратимая сетчатая структура. Благодаря образованию сложной сетки межмолекулярных связей система обладает высокими качествами снижения трения и при этом обладает несущей способностью.

- Быстрая гидратация полимера. Время гидратации ~ 2мин, что позволяет отказаться от гидратационной установки, подавать загуститель на блендер в поток

- Толерантность к качеству и температуре воды. Возможность повторного использования отработанной жидкости. Возможность использования пластовой воды. Возможность приготовления жидкости без предварительного разогрева воды

# Основные характеристики технологии SLINK



Предлагается линейка из двух продуктов:

- Высокоэффективная система SLINK-160
- Экономически эффективная система SLINK-103

SLINK-160	
Характеристика	Показатель
Вид	Эмульсия на масляной основе
Плотность (при 20грС), гр/см3	0.99 - 1.01
рН	5 - 8
Содержание активного вещества, %	> 50
Условная вязкость (0.016% водный р-ор), сП	5.2
Условная вязкость (1.0% водный р-ор), сП	89
Стабильность жидкости (1% р-ор, при 90 грС, 170 сек <sup>-1</sup> , 120мин), сП	110
К-нт снижения трения (0.016% водный раствор при 4м/с), %	73
К-нт снижения трения (1.0% водный раствор при 4м/с), %	85
Растворимость	Растворимо в воде
Гидратация (0.016% водный раствор через 2 мин), %	90
Гидратация (1.0% водный раствор через 2 мин), %	92
Время полной деструкции, час	1.5
Условная вязкость разбитой жидкости, сП	2
Содержание вещества в разбитой жидкости, ppm	18
Температура затворения, грС	0 - 95

SLINK-103	
Характеристика	Показатель
Вид	Жидкость жёлто-белого цвета
Плотность (при 20грС), гр/см3	0.99 - 1.01
рН	6 - 8
Содержание активного вещества, %	> 30
Условная вязкость (0.1% водный р-ор), сП	5.8
Условная вязкость (1.0% водный р-ор), сП	96
Стабильность жидкости (1% р-ор, при 90 грС, 170 сек <sup>-1</sup> , 120мин), сП	45
К-нт снижения трения (0.1% водный раствор при 4м/с), %	71
К-нт снижения трения (1.0% водный раствор при 4м/с), %	75
Растворимость	Растворимо в воде
Гидратация (0.1% водный раствор через 2 мин), %	92
Гидратация (1.0% водный раствор через 2 мин), %	93
Время полной деструкции, час	1.5
Условная вязкость разбитой жидкости, сП	1.3
Содержание вещества в разбитой жидкости, ppm	18.5
Температура затворения, грС	10 - 95

# Основные характеристики технологии SLINK



- Эффективен при концентрации от 0.016% (SLINK-160)
- Снижение трения (относительно воды) на 75% - 85%
- Возможность использования в качестве линейного геля для транспорта пропанта с низкой загрузкой
- Объединение линейного (снижение трения) и сшитого (несущая способность) геля в одной добавке (без сшивателя)
- Изменение характеристик достигается корректировкой концентрации SLINK
- Широкий температурный диапазон от 15°C до 150°C

# Основные характеристики технологии SLINK



- Операционная простота
  - Возможность использование воды из отработанной жидкости ГРП для вторичного использования
  - Быстрое растворение, закачка в поток подача на блендер. Отсутствие гидратационной установки
  - Использование холодной воды для приготовления геля
- Сохранение и восстановления вязкости при больших скоростях сдвига
- Высокая остаточная проводимость пропантной пачки. Повреждение керна < 18%
- Высокоскоростная отработка: вынос до 80%; вязкость разбитого геля < 2 сП



# Основные характеристики технологии SLINK

- **Осаждение в статическом режиме**

- Пропант 20/40

- Загрузка 900 кг/м<sup>3</sup>

- Температура 65°C

- Признаки осаждения 1.0% SLINK-103: 60 мин

- Признаки осаждения 0.6% SLINK-160: 80 мин



# Основные характеристики технологии SLINK



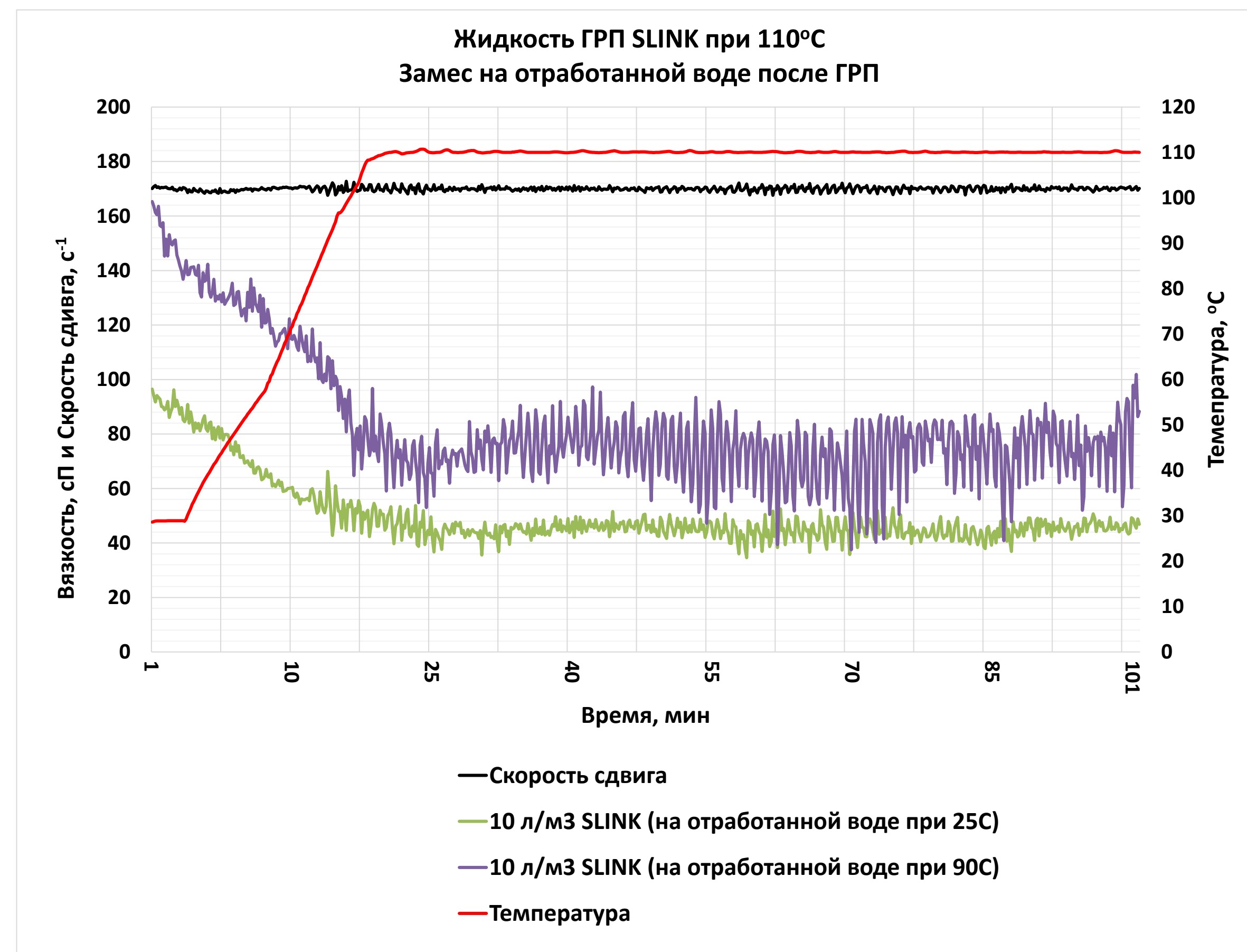
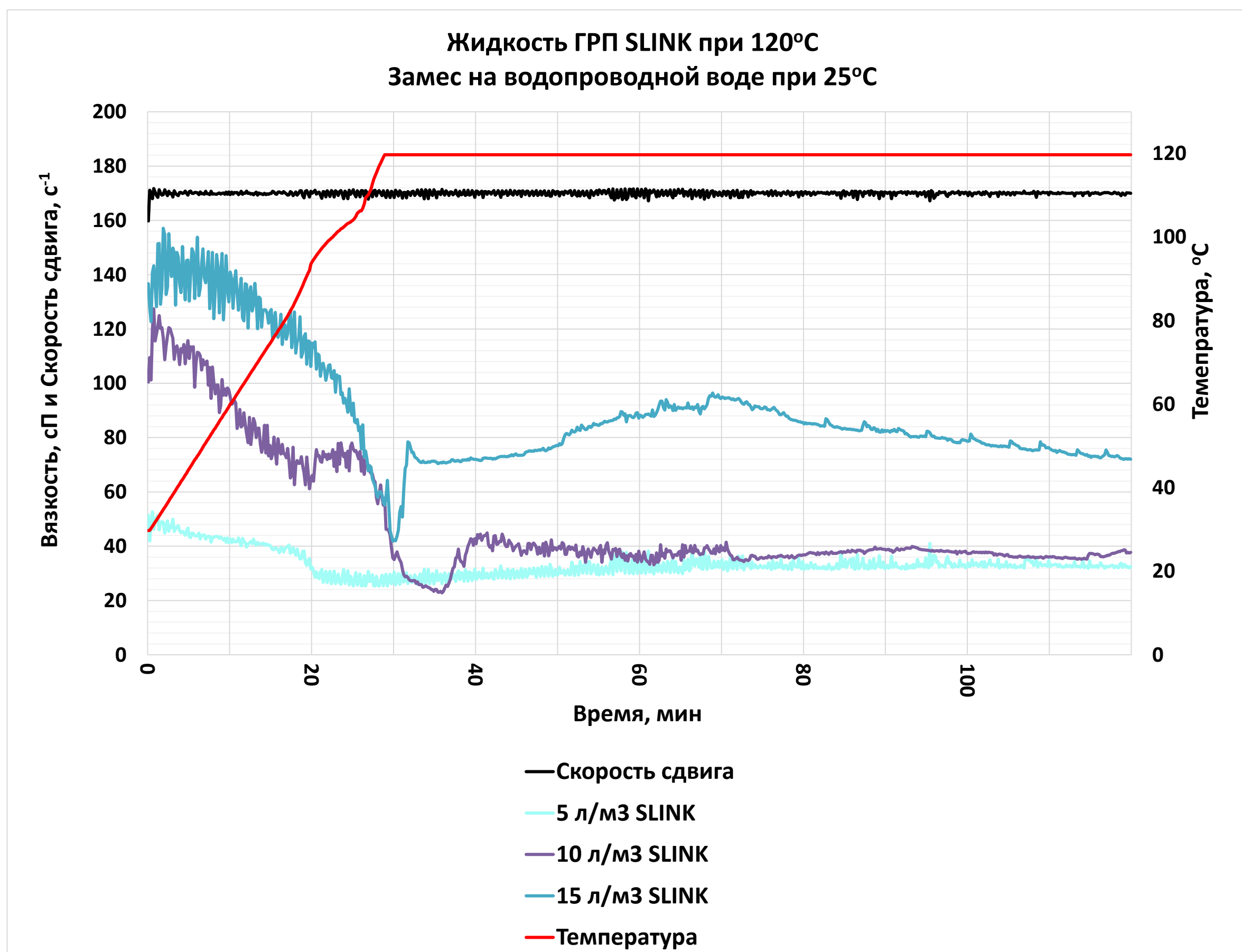
- Рекомендованные концентрации пропанта для различных жидкостей и режимов закачки

Загрузка пропанта, кг/м <sup>3</sup>	Загрузка SLINK-103, %		Загрузка SLINK-160, %	
	3.5 м <sup>3</sup> /мин	6 м <sup>3</sup> /мин	3.5 м <sup>3</sup> /мин	6 м <sup>3</sup> /мин
400	0.8	0.8	0.5	0.5
600	0.9	0.9	0.5	0.5
800	1.0	0.9	0.6	0.5
1000	1.0 - 1.2	1.0	0.7	0.6
1200	1.0 - 1.2	1.0	0.8	0.7
1600	1.5	1.4	0.9	0.8

# Основные характеристики технологии SLINK



- Стабильность жидкостей ГРП на пресной и отработанной после ГРП водах при 110-120°C





# Основные характеристики технологии SLINK

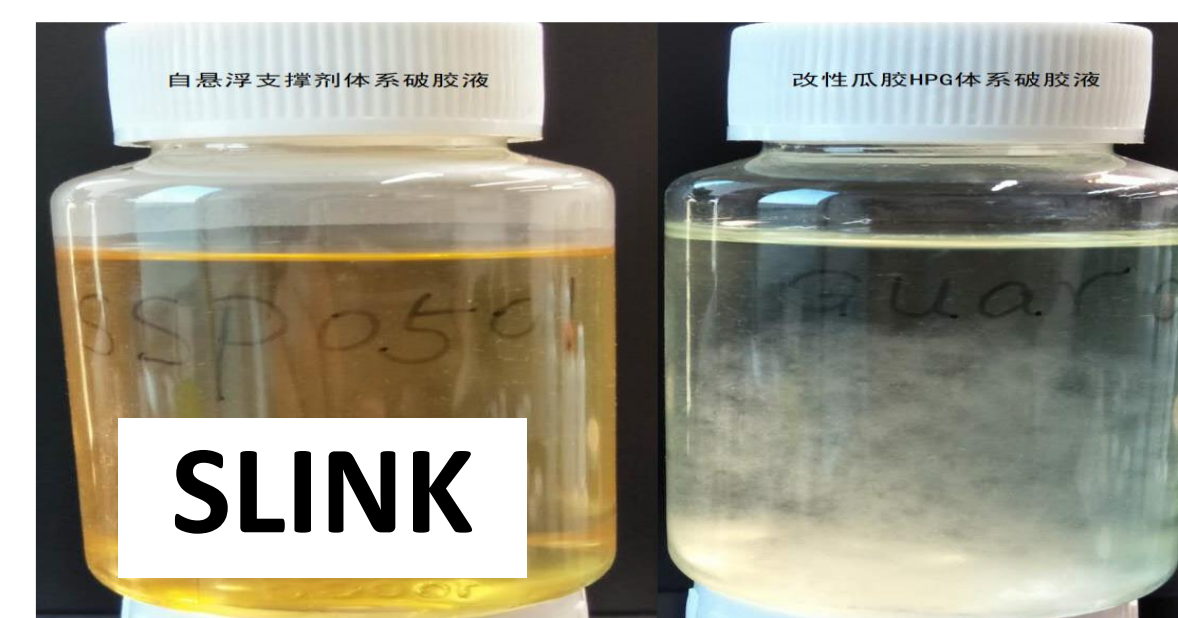
## • Остаточная проводимость

1.25% SLINK-160, 0.03% Деструктор, 0.2% Стабилизатор глин						
Начальная вязкость, сП	Время, ч	Темп, грС	Конечная вязкость, сП	Ингибирование, %	Поверхностное натяжение, мН/м	Угол смачивания
105	2.5	26	1.82	80.17	20.11	23°

Номер керна	Пласт	Ка (по воздуху)	Ко (первоначальный)	Kd (после SLINK)	К-нт восстановления
2	Н8	5.54	0.046	0.038	82.6%



Деструкция SLINK и аналогичная полимерная жидкость



Деструкция SLINK и гуаровая жидкость



# Сравнение технологии SLINK с прочими жидкостями



Параметр	Гуар	Сшитый полимер	Эмульсия сшитого полимера	Эмульсия несшитого полимера	SLINK
Гидратация	Предварительная	Предварительная	В поток	В поток	В поток
Сшиватель	Да	Да	Да	Нет	Нет
Устойчивость к солям	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Вязкость несущей жидкости	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Низкая
Сопротивление сдвигу	Низкое	Низкое	Низкое	Низкое	Высокое
Температура деструкции	> 65°C	> 65°C	> 65°C	> 65°C	> 20°C
Повторное использование отработанной воды	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Температура гидратации	> 10°C	> 0°C	> 10°C	> 10°C	> 0°C
Экологичность	Нет	Нет	Да	Да	Да

Параметр	SLINK-160	SLINK-103
Количество скважин (нефтяные)	25	10
Количество скважин (газовые)	7	4
Общее кол-во закаченной жидкости, м3	9 000	3 250
Общее кол-во закаченного пропанта, тон	2 250	950
Успешность, %	100	100
Минимальная скорость закачки, м3/мин	4	2
Максимальная скорость закачки, м3/мин	9	6
Средняя скорость закачки, м3/мин	6	4
Минимальная глубина скважины, м	700	350
Максимальная глубина скважины, м	3 150	1 800
Минимальная температура пласта, грС	26	65
Максимальная температура пласта, грС	110	100



**Polymers**  
Global Chemical Supply

**E-mail:** [info@3spolymers.ru](mailto:info@3spolymers.ru)

**Web:** [www.3spolymers.ru](http://www.3spolymers.ru)

**Тел:** +7 495 320 28 20

#### ГОЛОВНОЙ ОФИС

---

Россия 665830 Иркутская обл, г. Ангарск, ул. Московская 19

Тел: +7 495 320 28 20

#### ЗАРУБЕЖНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА

---

- Китай No.1
- Индонезия
- Аргентина