

**Состав для интенсификации  
притока углеводородного  
флюида на основе синтетической  
соляной кислоты**

**Булдакова А.М.  
ИТЦ ООО «Газпром добыча Астрахань»**

# ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АСТРАХАНСКОГО ГКМ

- Начальное пластовое давление – 61,3 МПа
- Начальная пластовая температура – 107 °С
- Пористость – 8,7...9,3%
- Проницаемость –  $(0,1...5) \cdot 10^{-15} \text{ м}^2$
- Эффективная мощность – 30...180 м
- Содержание углеводородов – 50...55%
- Содержание кислых газов – 40...45%
- Содержание конденсата – 240...560 см<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>

# Эффективность мероприятий по интенсификации притока газа на АГКМ

Технология обработки	Средняя кратность эффекта
Метанольная обработка	0,83
Кислотная ванна, в т.ч.	1,2
- КВ + растворение забоя	1,37
- КВ + ингибирование	1,07
Соляно-кислотная обработка, в т.ч.	2,26
- с временной блокировкой	1,47
- в ступенчатом режиме	1,53
- в скоростном режиме	1,43
Метанольная СКО, в т.ч.	1,83
- в скоростном режиме	1,64
Кислотная эмульсия, в т.ч.	1,86
- с временной блокировкой	1,56
Гидравлический разрыв пласта	1,96
По всем технологиям	1,89

# Основные физико-химические характеристики кислот

Наименование показателя	Кислота соляная ингибированная для нефтяной и газовой промышленности ТУ 2122-066-53501222-2007	Кислота соляная Ингибированная по ТУ 2122-389-05763458-2005	Примечание
1. Внешний вид	Прозрачная жидкость от бесцветной до желтого цвета	Жидкость от светло-желтого до коричневого цвета	Окраска кислоты по ТУ 2122-389-05763458-2005 обусловлена низкой степенью её чистоты и наличием ингибитора В-2
2. Массовая доля хлористого водорода, %, в пределах	20-23	20-30	У кислоты по ТУ 2122-066-53501222-2007 узкий диапазон концентраций, что облегчает приготовление кислотных составов
3. Массовая доля фтористого водорода, %, не более	0,05	0,5	Фтористый водород при взаимодействии с карбонатной породой даёт нерастворимый фторид кальция, что существенно снижает эффективность интенсификации

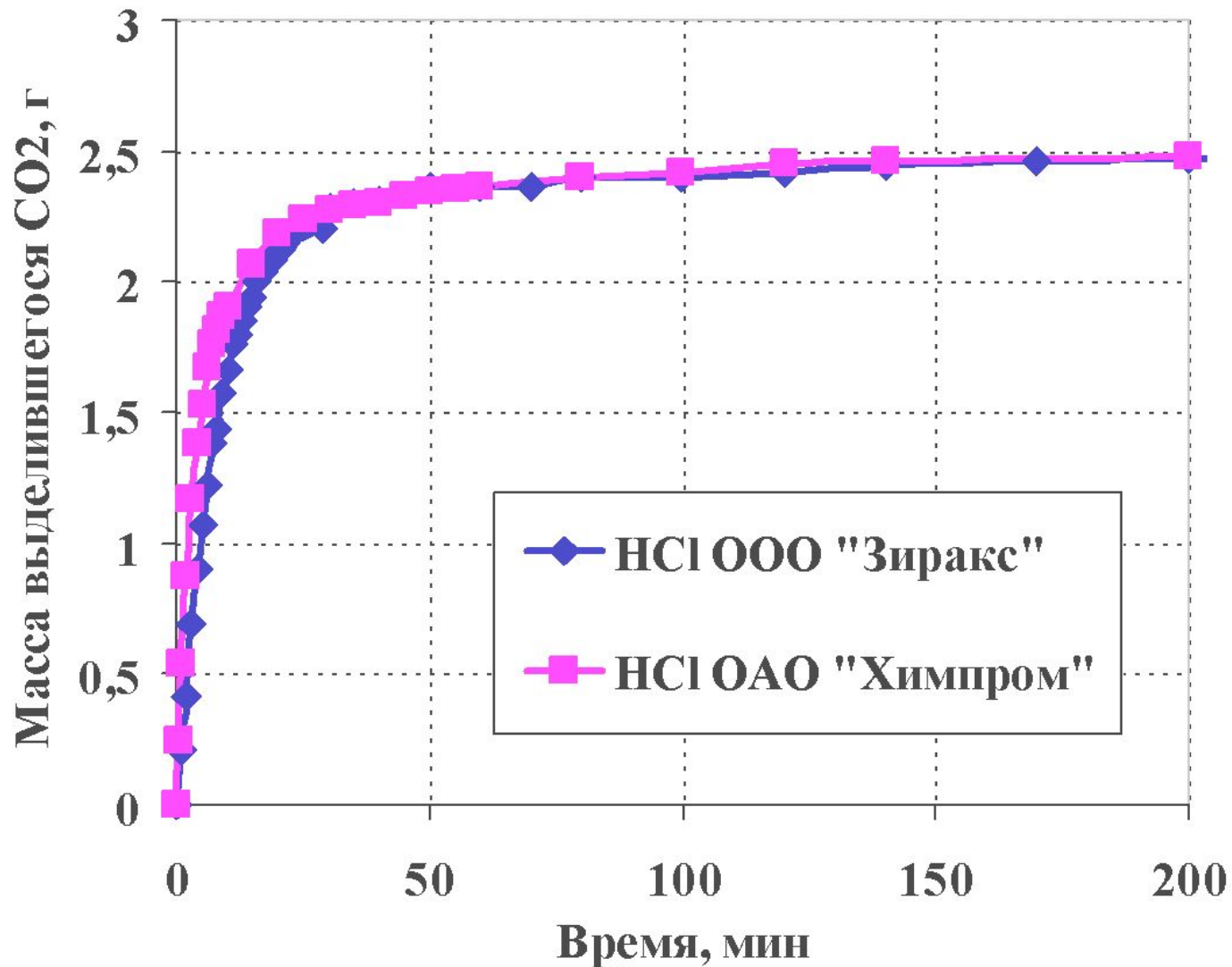
<p><b>4. Массовая доля железа, %, не более</b></p>	<p><b>0,03</b></p>	<p><b>0,03</b></p>	<p><b>Наличие солей железа обусловлено коррозией аппаратов при производстве и емкостей хранения</b></p>
<p><b>5. Скорость растворения стали Ст3 при 20<sup>0</sup> С, г/м<sup>2</sup>·ч, не более</b></p>	<p><b>0,2</b></p>	<p><b>0,2</b></p>	<p><b>Для снижения скорости коррозии в кислоту по ТУ 2122-066-53501222-2007 добавлен новый ингибитор Солинг, который не отслаивается и гораздо более эффективный, чем В-2</b></p>
<p><b>6. Межфазное натяжение кислоты на границе с керосином, мН/м, не более</b></p>	<p><b>1,0</b></p>	<p><b>Не нормируется</b></p>	<p><b>Важный показатель, характеризующий возможность проникновения кислоты в углеводородонасыщенную часть разреза (чем меньше поверхностное натяжение – тем лучше). У кислоты по ТУ 2122-389-05763458-2005 он составляет 12-20 мН/м</b></p>

# Результаты исследований кислот

6

Показатели	Кислота соляная ингибированная для нефтяной и газовой промышленности	Кислота соляная ингибированная
Нормативно-технический документ	ТУ 2122-066-53501222-2007	ТУ 2122-389-05763458-2005
Производитель	ООО «Зиракс», г.Волгоград	ОАО «Химпром», г.Волгоград
Ингибитор коррозии	Солинг	В-2
Концентрация ингибитора, масс. %	не регламентируется	0,25-1,0
Внешний вид	прозрачная бесцветная жидкость с резким запахом	жидкость желтого цвета с резким запахом и неоднородно распределённым ингибитором коррозии
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1096	1094
Поверхностное натяжение, мН/м	0,95	12
Растворимость CaCO <sub>3</sub> , г на 100 г растворителя при T=25 <sup>0</sup> C	27,4 (соответствует растворимости в 20 %-ной HCl)	27,8 (соответствует растворимости в 20 %-ной HCl)
Скорость коррозии при 25 / 95 <sup>0</sup> C, г/м <sup>2</sup> ·ч	0,2 / 38	0,2 / 149

# Кинетика взаимодействия кислоты с карбонатной породой



# ВЫВОДЫ

**По результатам проведённого комплекса исследований установлено, что кислота соляная ингибированная для нефтяной и газовой промышленности, приготовленная на основе синтетической соляной кислоты с добавлением ингибитора коррозии Солинг, по основным технологическим характеристикам, таким как поверхностное натяжение, скорость коррозии, устойчивость к отслоению ингибитора коррозии, содержание вредных примесей существенно превосходит кислоту соляную ингибированную, производства ОАО «Химпром».**



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**