

# СОЛЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ И ЦЕЛЕВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЖИДКОСТЕЙ ГЛУШЕНИЯ АО «ПОЛИЭКС»

**ШИПИЛОВ А.И.**, к.х.н., технический директор;

**ЕЛСУКОВ А.В.**, ведущий химик-аналитик;

**МИКОВ А.И.**, к.т.н., директор по инвестициям и инновациям, АО «Полиэкс»

**В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН НЕИЗБЕЖНА СИТУАЦИЯ, ПРИ КОТОРОЙ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ РЕМОНТНЫЕ РАБОТЫ. МЕЖРЕМОНТНЫЙ ПЕРИОД НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИН, ОСНАЩЕННЫХ ЭЦН, СОСТАВЛЯЕТ ОКОЛО 2 ЛЕТ, ДЛЯ СКВАЖИН, ОБОРУДОВАННЫХ ШГН, — 1 ГОД. БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИИ ГЛУШЕНИЯ СКВАЖИНЫ КАЧЕСТВЕННЫЙ РЕМОНТ НЕВОЗМОЖЕН.**

**ТРЕБОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКОВ К ЖИДКОСТЯМ ГЛУШЕНИЯ ПОСТОЯННО ПОВЫШАЮТСЯ. ЭТО ПОБУЖДАЕТ КОМПАНИИ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ИХ РАЗРАБОТКОЙ И РЕАЛИЗАЦИЕЙ, ПОДКЛЮЧАТЬ ВЕСЬ СВОЙ НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ОПЫТ В РАЗРАБОТКЕ ПЕРЕДОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ И ДОБАВОК, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ПРОВОДИТЬ ЭТУ ОТВЕТСТВЕННУЮ ОПЕРАЦИЮ В ЩАДЯЩЕМ РЕЖИМЕ, С МАКСИМАЛЬНЫМ СОХРАНЕНИЕМ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА.**

**В ДАННОЙ СТАТЬЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ СОЛЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ И ЦЕЛЕВЫЕ ДОБАВКИ ДЛЯ ЖИДКОСТЕЙ ГЛУШЕНИЯ, КОТОРЫЕ ПРОИЗВОДЯТСЯ АО «ПОЛИЭКС».**

Общие требования к жидкостям глушения включают требования к плотности, коррозионной активности, концентрации взвешенных частиц (КВЧ). К специальным требованиям можно отнести криостабильность, совместимость с пластовыми флюидами, стабильность во времени при нормальной и повышенной (пластовой) температуре. Данные требования основываются на горно-геологических, климатических условиях применения жидкостей глушения и регулируются соответствующими регламентами компаний-недропользователей.

АО «Полиэкс» производит реагенты, позволяющие осуществлять операцию щадящего глушения на скважинах с различным пластовым давлением, максимально сохраняя коллекторские свойства призабойной зоны пласта. Компания постоянно работает над повышением качества уже выпускаемых реагентов, разрабатывает новые материалы и композиции, а также осуществляет авторский надзор за правильным и эффективным использованием поставляемых реагентов.

В компании разработана целая серия тяжелых жидкостей глушения ТЖГ, которые представляют собой солевые композиции, содержащие различные целевые добавки (гидрофобизаторы, ингибиторы коррозии, ингибиторы солеотложений, деэмульгаторы) и не содержат при этом полимеров и твердой фазы. В эту серию, в частности, входят:

- ТЖГ-1,3 БК — бескальциевая система с плотностью 1,28–1,32 г/см<sup>3</sup>. Обладает температурой застывания –20 °С, не кон-

фликтует с большинством пластовых флюидов;

- ТЖГ-1,6(3) плотностью 1,58–1,62 г/см<sup>3</sup>. Сравнительно недорогая система с высокой криостабильностью и низким значением КВЧ, застывает при температуре ниже –45 °С;
- ТЖГ-1,6(Л) плотностью 1,58–1,62 г/см<sup>3</sup>, еще более дешевая система для менее суровых климатических условий с низким значением КВЧ; застывает при температуре ниже –15 °С;
- ТЖГ-1,8(3) плотностью 1,78–1,82 г/см<sup>3</sup>. Тяжелая жидкость для условий АВПД и низких температур, застывает при –40 °С;
- ТЖГ-2,0(3) плотностью 1,95–2,10 г/см<sup>3</sup>. Низкоагрессивная тяжелая жидкость для глушения скважин с аномально высоким пластовым давлением. Данная жидкость

была недавно разработана и готова к ОПИ.

Все перечисленные жидкости обладают низкой коррозионной активностью — не более 0,125 мм/год.

Соответствие тяжелых жидкостей глушения АО «Полиэкс» регламентам нефтяных компаний обеспечивается введением в них целевых добавок. Под такими добавками мы подразумеваем вносимые в небольших количествах реагенты, которые существенно повышают эксплуатационные характеристики технологических жидкостей. Это ингибиторы солеотложений, ингибиторы коррозии, гидрофобизаторы, ПАВ-деэмульгаторы.

Важный нюанс применения ингибиторов коррозии в жидкостях глушения заключается в том, что некоего универсального реагента подавления коррозионной активно-

## Жидкости глушения марки ТЖГ

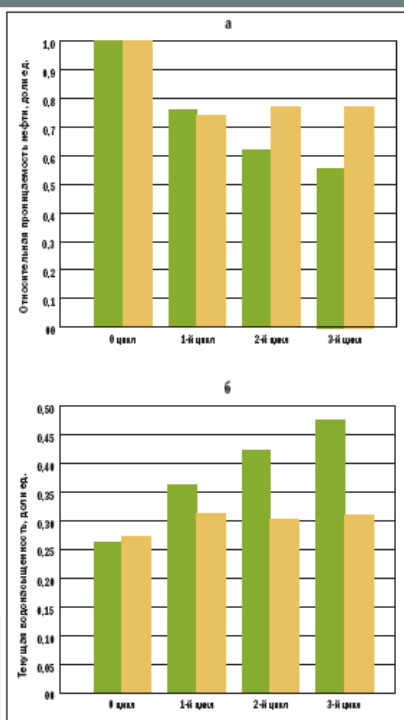
Наименование	Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	Температура застывания, °С	Преимущества
ТЖГ-1,3 БК	1,28-1,32	Минус 20	Бескальциевая система, не конфликтует с большинством пластовых флюидов
ТЖГ-1,6(3)	1,58-1,62	Минус 45	Сравнительно недорогая система с высокой криостабильностью и низким значением КВЧ
ТЖГ-1,6(Л)	1,58-1,62	Минус 15	Более дешевая система для менее суровых климатических условий с низким значением КВЧ
ТЖГ-1,8(3)	1,78-1,82	Минус 20	Тяжелая жидкость, применимая в условиях АВПД и низких температур
ТЖГ-2,0(3)*	1,95-2,10	Ниже минус 50	Низкоагрессивная тяжелая жидкость для очень высоких пластовых давлений

\* Тяжелая жидкость разработана и готова к опытно-промышленным испытаниям

**ВСЕ ЖИДКОСТИ ОБЛАДАЮТ НИЗКОЙ КОРРОЗИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ (НЕ БОЛЕЕ 0,125 ММ/ГОД)**

## Эффективность использования гидрофобизаторов

Массовое содержание реагента в растворе, %	Температура, °С	Скорость самопроизвольного вливания воды, г/мин	Характеристика пористой среды
-	20	0,4653	Гидрофильная
1,0	20	0,0471	Преимущественно гидрофобная
	60	0,0452	
	80	0,0449	
0,25	20	0,0428	Преимущественно гидрофобная
	60	0,0411	
0,10	20	0,0443	Преимущественно гидрофобная
	60	0,0418	
	80	0,0414	
0,05	20	0,3018	Гидрофильная
	60	0,3005	
0,01	20	0,3517	Гидрофильная
	60	0,3602	
	80	0,3597	



По данным ВНИИнефть (г. Москва)

Измерения относительной проницаемости (а) и текущей водонасыщенности (б) образцов керна Западно-Ноябрьского месторождения при моделировании процесса многократного глушения скважин:  
 ■ - NaCl; ■ - NaCl + ГФ-1К

сти не существует. Все зависит от конкретных условий использования жидкости, поэтому различные солевые системы требуют различного подхода к их ингибированию. В настоящий момент в компании «Полиэкс» разработана и используется целая линейка ингибиторов коррозии под различные жидкости глушения:

- NORUST® 760 А эффективен в солевых системах плотностью до 1,6 г/см<sup>3</sup>;
- NORUST® 9805 В эффективен в солевых системах плотностью до 1,6 г/см<sup>3</sup>; обеспечивает ингибирование сероводородной и углекислотной коррозии;
- НЕЙТИНГ Б эффективен в системах, содержащих нитрат-ион;
- СОЛИНГ В — пленкообразующий ингибитор для высоких плотностей и температур;
- СОЛИНГ Т — высокотемпературный ингибитор для систем плотностью до 2 г/см<sup>3</sup>.

Практика глушения скважин растворами солей показывает, что при многократном глушении происходит ухудшение коллекторских свойств пласта, вплоть до образования «водной блокады» (формирования на поверхности породы пленки так называемой рыхлосвязанной воды, снижающей объем порового пространства пласта). С целью снижения этого негативного влияния в качестве специализированных добавок в жидкости глушения производства АО «Полиэкс» добавляют реагенты, традиционно называемые гидрофобизаторами. Однако,

по нашему мнению, это название далеко не в полной мере отражает выполняемые такими реагентами функции. Эти реагенты:

- способствуют разрушению водонефтяных эмульсий за счет низкого межфазного натяжения на границе нефть-вода;
- гидрофобизируют гидрофильные участки;
- снижают остаточную водонасыщенность и способствуют удалению заземленной воды.

Многочисленные данные лабораторных и промышленных испытаний свидетельствуют о том, что введение гидрофобизатора в жидкость глушения в подавляющем большинстве случаев обеспечивает снижение водонасыщенности ПЗП и снятие «водной блокады», а значит — более быстрый выход скважины на режим.

При наличии в составе коллекторов зон трещиноватости, зон поглощения, высокого газового фактора для глушения скважин нашей компанией могут быть рекомендованы эмульсионные жидкости глушения (ЭЖГ) на основе выпускаемых АО «Полиэкс» реагентов ЭКС-ЭМ (для пластовых температур до 60 °С) и ЭМИТРИТ® (для пластовых температур до 100 °С). Это эмульгаторы эмульсий второго рода, когда дисперсионной средой является углеводород. Глушение скважин обратными эмульсиями обеспечивает сохранение коллекторских свойств продуктивных пластов за счет низкой фильтруемости и быстрого снижения вязкости

эмульсий при фильтрации нефти. Технология приготовления ЭЖГ заключается в растворении эмульгатора в углеводородной среде с последующим добавлением водной фазы. В зависимости от плотности водной фазы можно получить ЭЖГ с плотностью от 0,9 до 1,25 г/см<sup>3</sup>.

В целом имеющаяся в настоящее время база разработанных в АО «Полиэкс» жидкостей глушения обеспечивает широкий диапазон плотностей и позволяет производить технологические операции щадящего глушения в самых разнообразных климатических и горно-геологических условиях. Мы глубоко убеждены, что диалог и совместная работа специалистов компании «Полиэкс» со специалистами нефтедобывающих компаний заказчиков по разработке жидкостей глушения для конкретных условий в перспективе может позволить усовершенствовать уже имеющиеся, а также разработать новые композиции, позволяющие максимально эффективно проводить операции ремонта.



**ПОЛИЭКС**

Акционерное общество «ПОЛИЭКС»  
 Россия, г. Пермь, 614101,  
 ул. Закамская, д. 2, корп. В  
 Тел./факс: +7 (342) 283-70-06,  
 253-01-60, 253-02-12  
 polyex@polyex.perm.ru  
 www.polyex.perm.ru