

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ И КЛАССА ОПАСНОСТИ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ И ОТХОДОВ БУРЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Прокопенко П.А., Тенишева В.Е.

Статьей 21 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» определён принцип платного размещения отходов, при этом норматив платы за размещение 1 тонны отходов устанавливается в зависимости от класса опасности отхода.

Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 г. № 344 определены конкретные нормативы платы за размещение 1 тонны отходов различного класса опасности. Разница в платежах за отходы IV и V класса опасности весьма существенна (248,4 и 0,4 руб. соответственно за 1 тонну размещаемых отходов). Это обстоятельство позволяет при правильном подходе иметь значительное снижение затрат по платежам за размещение отходов. Приказом Минприродных ресурсов № 511 от 15 июня 2001 г. установлено, что в случае отнесения отходов к V классу опасности расчётным способом необходимо его подтверждение экспериментальным методом. При отсутствии такого подтверждения отход может быть отнесён к IV классу опасности, и в этом случае будут применены более высокие ставки платы за размещение отходов.

В газовой отрасли ежегодно может накапливаться свыше 100 тыс. тонн отходов различных классов опасности, из которых около 40 тыс. тонн приходится на отходы V класса опасности. При условии подтверждения V класса опасности отходов экспериментальным методом платежи составят порядка 42,5 тыс. рублей, в случае неподтверждения класса опасности – свыше 26,5 млн. рублей. Применение экспериментального метода определения токсичности и класса опасности отходов позволит достоверно уточнить фактический класс опасности других отходов, в том числе и образующихся в отдельных технологиях новых, малоизвестных отходов, что также может положительно сказаться на снижении платежей за размещение отходов.

Экспериментальный метод определения класса опасности отходов (биотестирование) основан на учёте качества токсичных веществ по ответным реакциям живых организмов, помещённых в их среду. Разработанные Госкомитетом по охране природы и ООО «Акварос» методические руководства по биотестированию достаточно подробно отражают специфику проведения экспериментов. Однако если учесть характер технологических жидкостей и отходов, образующихся в газовой отрасли, то применительно к ним необходимо дополнительное изучение и совершенствование метода биотестирования. К особенностям отходов газовой отрасли следует отнести:

- высокую мутность жидких отходов и вытяжек из твёрдых отходов;
- интенсивное окрашивание отходов при применении отдельных реагентов;
- значительный интервал pH отходов в кислую и щелочную сторону;
- насыщенность их углеводородами.

ОАО «СевКавНИПИгаз» вопросами биотестирования занимается с 2004 г. Выполнено большое число определений токсичности и класса опасности различных типов буровых растворов и образующихся на их основе твёрдых и жидких отходов бурения в лабораторных модельных экспериментах и в пробах, отобранных на производственных объектах. Результаты лабораторных экспериментов по отдельным типам буровых растворов и отходам, образующимся на их основе, приведены ниже. В качестве тест-культуры использовались дафнии.

Таблица 1 – Результаты определения класса опасности с использованием водорослей

Вариант опыта	Степень разбавления (концентрация, %)	Среднее количество клеток водорослей (тыс. кл.)		Значение острой токсичности раствора, %	Класс опасности
		В контроле	В испытуемом растворе		
1	2	3	4	5	6
Глинистый ингибированный утяжелённый буровой раствор: глина бентонитовая – 50 кг/м³, известь – 10 кг/м³, ФХЛС – 20 кг/м³, КМЦ – 3 кг/м³, сода каустическая – 2 кг/м³, BaSO₄ – 100 кг/м³					
Разбавление	20 (5 %)	694,0	161,2	76,7	III
Разбавление	200 (0,5 %)	694,0	317,3	54,2	
Разбавление	500 (0,2 %)	694,0	350,0	49,5	
Отработанный буровой раствор (ОБР)					
Исходный БР	0 (100 %)	486,4	15,5	96,8	IV
Разбавление	5 (20 %)	486,4	210,0	56,8	
Разбавление	20 (5 %)	486,4	333,3	31,4	
Разбавление	200 (0,5 %)	486,4	295,0	39,3	
Вытяжка из бурового шлама (БШ)					
Разбавление	2 (50 %)	279,2	223,4	19,9	V
Глинистый соленасыщенный буровой раствор: глина бентонитовая - 50 кг/м³, NaCl – 250 кг/м³, нефть – 100 л/м³, NaOH – 10 кг/м³, K₂Cr₂O₇ – 2 кг/м³					
Разбавление	5000 (0,02 %)	382,3	96,7	74,7	II
Разбавление	8000 (0,014 %)	382,3	190,9	50,9	
Отработанный буровой раствор (ОБР)					
Разбавление	5000 (0,02 %)	168,6	51,1	69,6	II
Разбавление	6000 (0,016 %)	168,6	90,4	46,3	
Вытяжка из бурового шлама (БШ)					
Исходная вытяжка из БШ	0 (100 %)	168,6	49,6	70,6	IV
Разбавление	10 (10 %)	168,6	135,5	19,5	
Разбавление	100 (1 %)	168,6	157,4	6,7	

В глинистых солевых буровых растворах характер токсичности зависит в основном от концентрации воднорастворимых солей. При небольших концентрациях солей буровой раствор, отработанный буровой раствор и буровой шлам принадлежат к V классу опасности (практически неопасные). С увеличением концентрации солей до 20 % и выше, а также по мере усложнения состава раствора, токсичность исходного бурового раствора и отработанного бурового раствора возрастает, токсичность бурового шлама остаётся на уровне V класса опасности. Подобная закономерность сохраняется и для глинистых улучшенных буровых растворов. Растворы, включающие в себя глину бентонитовую, небольшие количества УЦР, ФХЛС, как правило, не токсичны, не проявляется токсичность и в образующихся на их основе жидких и твёрдых отходах. Усложнение таких растворов введением в них, например, бихроматов калия даже в небольших количествах приводит к существенному увеличению токсичности. При этом токсичность отходов также увеличивается.

Глинистые ингибированные растворы с поликомпонентным составом, включающие хлористый кальций, известь, нефть, характеризуются достаточно высоким классом опасности (II класс опасности), отработанные буровые растворы и буровой шлам на основе этих растворов имеют III и IV класс опасности соответственно.

Глинистые утяжелённые буровые растворы, состоящие из глины, барита, мела, вследствие низкой способности к растворению утяжелителей, имеют V класс опасности. Неопасны также и отходы, образующиеся на их основе. Очень низкие показатели токсичности также у глинистых утяжелённых буровых растворов, в которых в качестве утяжелителя используются практически инертные к растворению вещества (например, ИКИМСО-ТМ – железисто-титановая пыль).

Глинистые эмульсионные буровые растворы, в состав которых входят нефть, дизтопливо, реагент эмульсионный, обладают достаточно высокими показателями токсичности, которая передаётся, также, жидким и твёрдым отходам, образующимся на их основе.

Полимерсодержащие глинистые и безглинистые буровые растворы, включающие глинистую суспензию, полимеры и небольшое количество щёлочи (до 0,3 %), характеризуются невысокими показателями токсичности. Усложнение полимерных растворов путём введения в их состав водного раствора ГКЖ повышает степень токсичности.

Результаты биотестирования буровых растворов и отходов на их основе с использованием в качестве тест-культуры водорослей подтверждают факт высокой токсичности многокомпонентных буровых растворов,

особенно тех, которые содержат бихроматы калия и в больших концентрациях воднорастворимые соли. В абсолютном большинстве экспериментов классы опасности различных растворов, определённые с использованием дафний и водорослей, совпадают или различаются не более чем на одну градацию классов опасности (таблица 1).