

Величины коэффициентов стока зависят от природных условий и антропогенной деятельности. На коэффициент стока влияют природные факторы: уклон земной поверхности, шероховатость поверхности почвы, растительный покров, водопроницаемость почв, интенсивность выпадающих осадков.

Река Кубань с ее притоками пересекает ряд ландшафтов с различными природными условиями и химический состав вод, зависящий от совокупности воздействия на них всех элементов ландшафта не остается постоянным. Вода р. Кубани по классификации О.А. Алехина (1970) относится к гидрокарбонатному классу. Реки бассейна Кубани относят к следующим типам по химическому составу вод:

1. Гидрокарбонатно-кальциевые второго типа (р. Уруп в половодье; Лаба и ее притоки, кроме межи; р. Белая, р. Пишиц, р. Афипис и др.).

2. Сульфатно-кальциевые второго типа (Уруп в межень, Лаба в межень и др.). Химический состав вод рек изменяется от истоков к устью. Из-за залежей гипса в бассейнах рек Уруп и Лабы они обогащаются сульфатами.

3. Гидрокарбонатно-натриевые первого типа (р. Псекупс в межень). Изменяется и минерализация речных вод. В общем, минерализация речных вод в бассейне р. Кубани колеблется от малой (50–60 мг/л) до повышенной (до 1500 мг/л). В целом для бассейна отмечается увеличение минерализации вод в притоках р. Кубань в направлении с юга на север, т.е. от истока к устьям рек, а также к западу от бассейна р. Псекупс и к востоку от бассейна р. Белой (исключение здесь составляет лишь р. Лаба). Наименьшие минерализованными (от 60 до 450 мг/л) являются воды рек Большой и Малой Лабы, Белой, Пшехи и Псекупса. Наиболее минерализованными являются воды рек Урупа, Синюхи, Чамлыка, Фарса, Гиаги и закубанских рек, впадающих в р. Кубань западнее р. Афиписа (от 250 до 1500 мг/л).

В долинах многих притоков Кубани имеются ряд минеральных источников (р. Уруп, Пишиц, Псекупс, Афипис). Наибольшую ценность представляют хлоридно-натриевые воды с примесью йода и брома, хлоридно-карбонатно-натриевые, сероводородные и соляно-щелочные. Отражается на состоянии вод бассейна Кубани химизация сельскохозяйственного производства, где используются различные минеральные удобрения и пестициды. Величина экологической опасности пестицидов зависит от их токсичности, персистентности, аккумулятивных свойств, частоты и кратности обработок, количества токсиканта, поступившего в водоем.

Наибольшей остроты проблема охраны водных экосистем от загрязнения достигает в районах орошаемого земледелия. Исследования показали, что постоянными и наиболее приоритетными загрязнителями бассейна р. Кубани являются хлорорганические соединения и гербициды. Было установлено, что вещество

сатурн примерно в 2 раза токсичнее пропанида, в 3 раза – ордрама, более чем в 20 раз токсичнее 2,4-Д и 2М-4Х и не менее чем в 500 раз токсичнее базагрона. Сатурн – наиболее стабильное соединение, способное более года сохраняться в почвах рисовых оросительных систем. С коллекторным стоком остатки этого гербицида способны мигрировать на значительные расстояния, аккумулируясь в донных отложениях и гидробионтах, причем содержание в них может превышать концентрацию в воде в 50–200 раз и более.

Постоянное наличие хлорорганических соединений (ХОС) в водах отмечается на уровне 0,0004–0,001 мг/л. Максимальное содержание достигает 0,04 мг/л, учитывая, что предельно допустимая концентрация (ПДК) хлорорганических соединений для воды рыбохозяйственных водоемов равна нулю. Токсикологическая обстановка водоемов Краснодарского края весьма опасна. Загрязнения вызывают резкое ухудшение качества воды, снижая скорость биохимических окислительных процессов, лежащих в основе самоочищения водоемов.

В настоящее время невозможен полный отказ от применения пестицидов и не разработаны методы очистки сбросных вод, то охрана экосистем водоприемников от загрязнения должна базироваться на рациональном использовании пестицидов и строгой регламентации наиболее опасных из них. Необходимо активизировать совершенствование и внедрение современных методов очистки сбросных вод.

### **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СИНТЕЗА КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОЛНЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ГОРЕНИЯ**

Попок В.Н.

*Федеральный научно-производственный центр  
«Алтай», Бийск, e-mail: vnpopok@mail.ru*

Проводимые в различных странах исследования по получению каталитически активных форм оксидов металлов и реализованные технологии осуществляют преимущественно высокотемпературный синтез: плазменно-химические технологии, получение соединений в пиротехнических реакциях, детонационный синтез и синтез в волне горения с реализацией газофазного окисления и др., методы прокаливания солей металлов (нитратов, карбонатов, оксалатов), многостадийные осадительные методы, включающие дополнительные операции прокаливания гидроксидов в достаточно жестких температурно-временных условиях для получения требуемой формы оксида.

Для ряда оксидов металлов (Zn, Zr, Ti) показано, что получение их в высокотемпературных условиях приводит к существенному снижению каталитической активности, и в ряде случаев ставит под вопрос целесообразность использова-

ния тех или иных методов их получения. С учетом расширяющегося спроса на каталитически активные соединения и повышения требований к ним задача разработки новых методов и технологий получения таких соединений, несомненно, является актуальной и практически значимой.

Целью настоящей работы является разработка низкотемпературных высокоэнергетических материалов нитрат аммония/горючее, обеспечивающая беспламенное низкотемпературное горение с доминированием реакций в конденсированной фазе, с реализацией необходимого уровня температуры реакционного слоя (400-700°C) для получения дезагрегированных порошков каталитически активных соединений (на примере оксидов Zn, Zr, Ti) и их диспергирования в газовую фазу в результате разложения солей и гидроксидов металлов, вводимых в базовую смесь в качестве добавки.

Предварительные результаты экспериментального исследования рассматриваемого метода получения оксидов подтвердили практическую возможность создания композиций на основе нитрата аммония, низкоэнтальпийных горючих компонентов N–O–H– элементного состава, солей и гидроксидов металлов с реализацией беспламенного горения (температура конденсированной фазы не превышает 400-700°C) и синтеза каталитически активных ZnO, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> оксидов с диспергированием их в газовую фазу. При этом дополнительно показана возможность получения быстрогорящих базовых газогенерирующих композиций на основе нитрата аммония. Перспективность направления определяется эффективностью метода, возможностью одностадийного получения широкой гаммы каталитически активных форм оксидов металлов с реализацией при необходимости способов их напыления или распыла на базе экологически чистого, дешевого и доступного окислителя – нитрата аммония.

Проведенными исследованиями было установлено, что характерный размер диспергированных в газовую фазу агломератов не превышает 1 мкм. Агломераты состоят из частиц размером порядка 60-150 нм. При горении высокоэнергетических материалов в газоотводящей трубке, на ее поверхности на расстоянии от поверхности горящего образца более 150-200 мм высаживаются мелкодисперсные агломераты с характерным размером 100-500 нм, состоящие

из частиц размером 20-50 нм. Каталитическая активность получаемых порошков оценивалась термоаналитическими методами (ДСК, ДТА, ТГА) в смесях с широкой гаммой соединений. Показано, что введение небольших количеств полученных порошков снижает температуру начала интенсивного разложения веществ на 20-150°C. Проведенные исследования РФА показали, что получаемые порошки представляют собой кристаллические ZnO и ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> (анатаз). Для завершения дезагрегации получаемых порошков, достаточно кратковременной сушки с целью удаления остаточной влаги.

На разработанные низкотемпературные высокоэнергетические материалы получен патент РФ № 2393140.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЦИКЛИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ 2-(ФУРИЛ-2)-1,3-ДИОКСАЦИКЛОАЛКАНОВ В КАЧЕСТВЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА БАКТЕРИЙ В ПРОЦЕССЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Хлебникова Т.Д., Хамидуллина И.В.,  
Хусаинов М.А., Кирсанова Т.В.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, e-mail: khlebnikovat@mail.ru

Известно, что ациклические производные 2-(фурил-2)-1,3-диоксациклоалканов, полученные путем восстановительного расщепления исходных гетероциклов по ацетальной связи реактивами Гриньяра, оказывают стимулирующее воздействие на рост растений и отдельных видов микроорганизмов. Исходя из этого, представляет интерес изыскание потенциальных стимуляторов роста сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ), используемых в процессе биологической очистки промышленных сточных вод от сульфатов и тяжелых металлов в ряду фурилсодержащих моноэфиров диолов (I а-д), полученных взаимодействием 2-(фурил-2)-1,3-диоксациклоалканов с этилмагнийодидом в эфире или бензоле:



$n = 0$  (I а);  $n = 1$  (I б-г),  $\text{R}_1 = \text{H}$  (I а, I б, I в, I д),  $\text{CH}_3$  (I г);  $\text{R}_2 = \text{H}$  (I а, I б, I д),  $\text{CH}_3$  (I в, I г);  $\text{R}_3 = \text{H}$  (I б-г),  $\text{CH}_3$  (I д),  $\text{R}_4 = \text{H}$  (I б-г),  $\text{CH}_3$  (I д), Fu = фурил-2.

Конверсия сульфатов и генерация сероводорода в процессе культивирования СВБ

Время, сутки	Концентрация сульфатов/Концентрация сероводорода, мг/л					
	Контроль	I а	I б	I в	I г	I д
0	1500/110	1500/110	1500/110	1500/110	1500/110	1500/110
5	900/200	820/230	870/200	820/215	905/200	910/180
10	780/230	340/400	700/250	520/480	750/240	760/215
15	500/370	118/520	480/440	105/520	480/380	430/390
20	140/500	30/610	130/515	33/600	120/505	115/508
25	140/500	30/610	130/515	33/600	120/505	115/508