

Таким образом, было определено влияние нитрата уранила на скорость биохимических процессов биолюминесцентной системы, катализируемой NAD(P)H:FMN-оксидоредуктазой

и люциферазой. Показана перспективность использования ГВ и $C_{60,70}(OH)_{20-24}$ в качестве детоксикантов растворов нитрата уранила.

Список литературы

1. Орумо К., Елохин А. П., Ксенофонтов А. И. // *Глобальная ядерная безопасность*, 2020. – Т. 35. – № 2. – С. 16–41.
2. Безруких А. Е., Есимбекова Е. Н., Кратасюк В. А. // *Journal of Siberian Federal University. Biology*, 2011. – Т. 4. – № 1. – С. 64–72.
3. Колесник О. В., Рожко Т. В., Лапина М. А., Соловьёв В. С., Сачкова А. С., Кадрышева Н. С. // *MDPI. Bioengineering*, 2021. – Т. 8. – № 194. – С. 1–13.

ВОДНОЕ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЕ ОТРАБОТАННОГО ВАНАДИЕВОГО КАТАЛИЗАТОРА

А. А. Миклашевич

Научный руководитель – старший преподаватель ОЯТЦ А. А. Смороков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, aam158@tpu.ru

Около 87 % мировой доли ванадия потребляет металлургическая промышленность. Ванадий имеет высокую химическую активность, благодаря которой его можно применять в различных промышленных отраслях, но основная химическая в виде производства красителей и получение катализаторов.

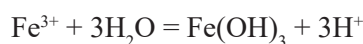
Каждый год при производстве серной кислоты образуется порядка 40 тысяч тонн отработанных ванадиевых катализаторов (ОВК). Примерный состав катализаторов может варьироваться от 5 до 10 % V_2O_5 , от 40 % до 60 % SiO_2 и до 10 % K_2O , а также содержит большое количество серы в различных формах (сульфаты, сульфиды и т. д.), но состав может изменяться в зависимости от производства и места добычи ванадия. И использованный ванадий, потерявший свою каталитическую способность безвозвратно переходит в сульфат ванадила (VO_2SO_4), в следствие этого ОВК захоранивают или складировывают в отвалы. Попадая в окружающую среду, он окончательно теряет свою ценность и превращается в высокотоксичное вещество.

Вследствие этого важно выделить из отработанных катализаторов ванадий и вновь внедрить его в производство.

Для работы было использовано сырье, полученное после производства серной кислоты

вблизи города Армянск. Состав катализатора представленный в таблице 1 определен при помощи рентгенофлуоресцентного анализа.

Навеску катализатора помещали в термостойкий стакан с предварительно подогретой на магнитной мешалке. Процесс проводился при соотношениях твердой и жидкой фаз (Т:Ж) = 1:20; длительность процесса составляла 4 ч; температурный режим варьировался от 80 до 90 °С. В процессе выщелачивания наблюдалось изменение цвета пульпы с светло-желтого в темный, предположительно из-за гидролиза железа (3+):



После фильтрации раствор обладает голубым цветом.

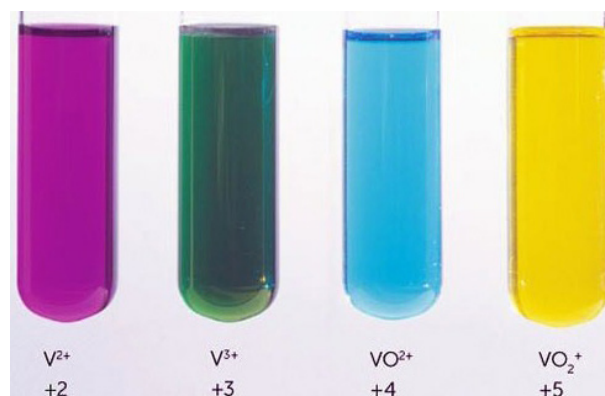


Рис. 1.

Таблица 1. Изначальный состав сырья в пересчете на оксиды

Соединение	V ₂ O ₅	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	SO ₃
массовая доля, %	4,95	43,85	3,42	6,44	42,06

На основании этого можно предположить о наличии в растворе соединения VOSO₄. Далее отфильтрованный осадок помещался в сушильный шкаф, просушивался при температуре 80 °С и взвешивался на аналитических весах.

По полученным данным около 85 % серы и 75 % калия удалось вымыть из катализаторов.

Список литературы

1. Жарский И. М., Орехова С. Е., Курило И. И. Восстановление ванадийсодержащих соединений в растворах выщелачивания отработанных ванадиевых катализаторов. // *Химия и технология неорганических материалов и веществ*, 2011 г.
2. Безруков И. Я., Кляйн С. Э., Набойченко С. С. Способ переработки отработанных ванадиевых катализаторов (ОВК) сернокислотного производства, Уральский государственный технический университет, 2000 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ СОЕДИНЕНИЙ ТИТАНА И ЖЕЛЕЗА

А. Ю. Молотилова, М. А. Пономарева, Ю. А. Машукова, А. С. Сваволя
Научный руководитель – д.т.н., заведующий кафедрой Общей и физической химии О. В. Черемисина

Санкт-Петербургский горный университет
199106, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21 линия д. 2 molotilova.nastya@gmail.com

Предприятия, основная деятельность которых – производство титаносодержащей продукции, являются источником загрязнения окружающей среды. В процессе их работы образуется большое количество отходов, утилизация которых на сегодняшний день представляет из себя актуальную задачу экологического характера [1].

Одним из возможных решений данной проблемы может являться извлечение из отходов ценных компонентов с возможностью их повторного включения в технологическую цепь. Такой подход способен уменьшить оказываемое негативное воздействие на природную среду.

На данный момент отходы производства титановой продукции содержатся в кислотонакопителе. Его отрицательное воздействие на окружающую среду обусловлено низкими значениями pH сточных вод и высоким содержанием в них таких загрязняющих элементов, как Al, Ca, Fe, K, Mg, Na, S и Ti.

Соединения титана и железа способны образовывать при определенных условиях летучие соединения, поэтому прежде всего необходи-

Ванадий также частично перешел в раствор около 5–6 %. Водное выщелачивание имеет перспективное применение для удаления большого количества серы и калия из катализаторов, что облегчит дальнейшие стадии переработки.

мо проводить очистку сточных вод именно от этих компонентов, что обеспечит возможность повторного использования серной кислоты для вскрытия минеральных концентратов.

В данном случае самым экологически безопасным является применение процессов сорбции. Среди достоинств этого метода – возможность работы при низких значениях pH без использования летучих растворителей и селективность в условиях сложносолевых систем.

Процесс сорбции титана и железа проводили из кислых растворов со значением pH = 0,3–0,5, моделирующих состав кислотонакопителя производства оксида титана. В качестве ионообменной смолы были выбраны представители отечественного производства (катионит КУ-2-8), а также катиониты Puromet™ MTS9580 и Puromet™ MTS9560, предварительно переведенные в H⁺ форму.

Раствор сульфата титана (III) переводили в форму катионов титанила TiO²⁺ путем его контакта с воздухом. Железо в растворе находилось в форме комплексных катионов [FeSO₄]⁺.