

2. Тарасов, Ю. Д. Загрузочные и разгрузочные устройства ленточных конвейеров / Ю. Д. Тарасов. – М. : Недра, 1995. – 202 с.
3. Аэродинамические основы аспирации: Монография / И.Н.Логачев, К.И.Логачев. – Санкт-Петербург: Химиздат, 2005. 659 с.
4. Василевский М.В., Романдин В.И., Зыков Е.Г. Транспортировка и осаждение частиц в технологиях переработки дисперсных материалов – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013.–288 с.
5. Андрианов Е.И. Методы определения структурно-механических характеристик порошкообразных материалов.– М.: Металлургия, 1982. –256 с.
6. Нейков О.Д., Логачев И.Н. Аспирация при производстве порошковых материалов. –М: Металлургия, 1973.– 192 с.
7. Василевский М.В., Зыков Е.Г., Логинов В.С., Разва А.С., Некрасова К.В., Литвинов А.М., Глушко А.Ф., Кузнецов В.А.. Устойчивость обеспыливания воздуха инерционными аппаратами в аспирационных сетях конвейерных систем.// Цемент и его применение– 2009, №1, с. 17–19.
8. Василевский М.В., Зыков Е.Г., Логинов В.С. Устойчивость газоочистки в циклонном пылеуловителе // Изв. РАН Энергетика, 2005. – №5. –С. 113–124.
9. Справочник по пыле- и золоулавливанию //Под ред. М.И . Биргер, А.Ю. Вальдберг, Б.И. Мягков и др. Под общей ред. А.А. Русанова – 2 изд. М.: Энергоатомиздат, 1983. – 312 с.
10. Страус В. Промышленная очистка газов: Пер с англ. –М.: Химия, 1981, 616 с.
11. Василевский М.В. Обеспыливание газов инерционными аппаратами. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008.–248 с.
12. <http://www.malvern.ru/labrus/products/Mastersizer/ms2000/mastersizer2000.htm>
13. Василевский М.В., Зыков Е.Г., Полюшко В.А., Романдин В.И., Разва А.С.. Расчет дисперсного состава пыли в потоке газа по эффективности пробоотборного циклона //Материалы восемнадцатой Всеросс. науч.-техн. конференции «Энергетика: эффективность, надежность, безопасность.» – Томск: Изд-во ТПУ, – 2012. С. 170–173.

СОРБЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ КОМПОЗИТНЫМИ БИОСОРБЕНТАМИ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОДНЫХ СРЕДАХ

А.Л. Новикова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

г. Томск, пр. Ленина, 30, тел 8-923-437-85-86

E-mail: furia.08@mail.ru

Аннотация. В данной статье исследуется сорбция радионуклидов композитными биосорбентами в двух разных водных растворах, первый был взят из реки Ромашка (Северск), второй отобран с предприятия по переработке радиоактивного сырья. Исследования показали что, композитный биосорбент *A.niger* + *CuO* имеет большую сорбционную способность, чем *A.niger* + *TiO₂*.

Abstract. This article examines the sorption of radionuclides composite biosorbents in two different aqueous solutions, the first was taken from the river Romashka (Seversk), the second selected enterprises for processing of radioactive raw materials. Studies have shown that composite biosorbent *A. niger* + *CuO* has a greater sorption capacity than *A. niger* + *TiO₂*.

Развитие атомной энергетики приводит к накоплению значительных количеств радиоактивных отходов. Источниками радионуклидных загрязнений могут быть аварии на предприятиях атомной промышленности, глобальные загрязнения в результате ядерных взрывов. До 80% токсичных радиоактивных загрязнений поступает в природные водные среды, превращая их в наиболее мощное депо радионуклидов, попадая в грунтовые воды и загрязняя при этом запасы питьевой воды.

Поэтому ключевая проблема в разработке технологий для удаления радиоактивных элементов из окружающей среды заключается в изобретении материалов, которые могут эффективно адсорбировать радионуклиды, в первую очередь, из водных объектов.

Объектом исследования являются композитные биосорбенты на основе плесневых грибов *A.niger* наноматериалов (наночастиц оксида меди, и нанотрубок диоксида титана) способные сорбировать радионуклиды в различных средах.

Исследования проводились с использованием двух разных водных растворов, первый был взят из реки Ромашка (Северск), вторая проба отобрана с предприятия по переработке радиоактивного сырья. Содержание урана в растворе определяли люминесцентным методом, по известной методике, с помощью спектрофлюориметра «ФЛЮОРАТ -02 Панорама».

Таблица 1

Анализ сорбции в р.Ромашка (масса сорбента 1 грамм (влажного веса),
объем раствора 5 мл)

	Масса сорбента, грамм						Средняя концентрация уранил-иона, мкг/л	Степень сорбции, %
		1	2	3	4	5		
Проба из реки Ромашки		3,99	4	4,1	4	4,6	4,13	
A.niger + TiO ₂	1	2,6	2,71	2,63	2,41	2,5	2,57	37,76
A.niger + CuO	1	2,13	2,56	1,7	1,89	2,1	2,08	49,57

Анализ реки Ромашка показал очень низкую концентрацию уранил-иона 4,138 мкг/л, что выражается в низком показателе сорбции. Нахождение в реке ионов тяжелых металлов, могло повлиять на низкий показатель сорбции. В соответствии с значениями ПДК урана в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, который составляет 15 мкг/л [1]. Накопление уранил-иона в исследуемом объекте незначительно. Наилучшие результаты сорбционных способностей проявил композитный сорбент на основе металлических нанотрубок оксида меди. Степень сорбции составляет 49,57% при массовой доле сорбента 1 грамм. Степень сорбции сорбента на основе оксида титана составляет 37,76% при массовой доле сорбента 1 грамм.

Данные результаты свидетельствуют о том, что присутствующие элементы - примеси в растворе значительно снижают сорбционную активность сорбента, но в то же время было установлено, что элементы примеси такие как, бор, барий, кадмий, хром и др. тоже поглощаются сорбентом. И таким образом, появляется возможность для комплексного использования разработки. В таблицах (3; 4; 5) отображены результаты эксперимента по десяти пробам, пять с использованием биосорбента на основе наночастиц оксида меди и пять на основе нанотрубок оксида титана. Увеличение концентрации элементов меди и титана обусловлено использованием данных оксидов в составе сорбента.

Проведенный анализ сорбции композитным сорбентом уранил ионов в сточных водах предприятия по переработке радиоактивного сырья показывает, что композитный сорбент на основе нанотрубок оксида меди имеет наиболее высокую степень сорбции, которая составляет 87,35% в отличие от сорбента на основе оксида титана 66,31% (Таблица 2).

Таблица 2

Анализ сорбции в пром.стоках предприятия (масса сорбента 1 и 0,1 грамм
(влажного веса), объем раствора 5 мл)

	Масса сорбента, грамм						Средняя концентрация уранил-иона, мкг/л	Степень сорбции, %
		1	2	3	4	5		
Сток завода		749,5	751	751,3	745,5	747,5	748,96	
A.niger + TiO ₂	1	253,1	251,6	249,9	252,3	252,3	252,27	66,31
		252,8	254,2	251,6	253	251,9		
	0,1	430,2	423,3	415,5	415,5	413,2	483,39	35,45
		535	560	553,5	546,7	541		
A.niger + CuO	1	93,8	94,1	92,53	92,85	93,09	94,69	87,35
		96,7	96,2	96,6	95,67	95,4		
	0,1	526,9	526,5	523,3	515,1	517	523,56	30,09
		531	523,7	522,4	524,1	525,6		

Таблица 3

Исходная концентрация элементов в растворе промышленного стока

№п/п	Элемент	Исходная концентрация воды, мг/л
1	B	0,396
2	Ba	0,129
3	Cd	0,0006
4	Co	0,0031
5	Cr	0,0025
6	Cu	0,018
7	Fe	0,013
8	Mn	2,45
9	Pb	<0,001
10	Sn	<0,005
11	Sr	1,31
12	Ti	<0,001
13	Zn	0,044

Таблица 4

Результаты атомно-эмиссионного элементного анализа технической воды до и после сорбции с применением композитного биосорбента на основе мицелия плесневого гриба и наночастиц оксида меди.

№п/п	Элемент	Asp+CuO № 1, мг/л	Asp+CuO № 2, мг/л	Asp+CuO № 3, мг/л	Asp+CuO № 4, мг/л	Asp+CuO № 5, мг/л
1	B	0,375	0,372	0,385	0,388	0,371
2	Ba	0,126	0,127	0,126	0,152	0,154
3	Cd	0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0007
4	Co	0,0012	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
5	Cr	0,0027	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
6	Cu	4,89	5,78	5,03	5,34	6,89
7	Fe	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
8	Mn	2,39	2,34	2,43	2,49	2,39
9	Pb	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
10	Sn	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
11	Sr	1,25	1,22	1,27	1,32	1,28
12	Ti	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
13	Zn	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Таблица 5

Результаты атомно-эмиссионного элементного анализа технической воды до и после сорбции с применением композитного биосорбента на основе мицелия плесневого гриба и нанотрубок оксида титана.

№п/п	Элемент	Asp+TiO № 1, мг/л	Asp+ TiO № 2, мг/л	Asp+ TiO № 3, мг/л	Asp+ TiO № 4, мг/л	Asp+ TiO № 5, мг/л
1	B	0,381	0,363	0,370	0,386	0,377
2	Ba	0,145	0,147	0,150	0,151	0,155
3	Cd	0,0008	0,0007	0,0008	0,0006	0,0009
4	Co	0,0013	0,0017	0,001	<0,001	0,0016
5	Cr	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0030
6	Cu	0,064	0,134	0,057	0,051	0,089
7	Fe	<0,05	<0,05	<0,05	0,052	0,074
8	Mn	2,44	2,36	2,39	2,44	2,41
9	Pb	<0,001	<0,001	<0,001	0,197	<0,001
10	Sn	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

№п/п	Элемент	Asp+TiO № 1, мг/л	Asp+ TiO № 2, мг/л	Asp+ TiO № 3, мг/л	Asp+ TiO № 4, мг/л	Asp+ TiO № 5, мг/л
11	Sr	1,29	1,27	1,27	1,29	1,28
12	Ti	0,049	0,061	0,099	0,052	0,060
13	Zn	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Исследование показало что, максимальная степень сорбции у композитного биосорбента A.niger + CuO. Проведенный анализ сорбции композитным сорбентом уранил ионов в сточных водах предприятия по переработке радиоактивного сырья показывает, что композитный сорбент на основе нанотрубок оксида меди имеет наиболее высокую степень сорбции, которая составляет 87,35% в отличие от сорбента на основе оксида титана 66,31%. Так же при исследовании вод р Ромашка композитный биосорбент A.niger + CuO показал себя лучше, чем A.niger + TiO₂.

Литература.

1. ГН 2.1.5.1315–03. Предельно допустимые концентрации химических веществ в воде и водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования. - М: Стандарт. - 152 с.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ ШУМО-ПЫЛЕЗАЩИТЫ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ НА СТАДИИ ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

¹А.Н. Чукарин, проф., ²Ю.И. Булыгин, проф., ¹В.А. Романов, доц.

¹Ростовский государственный университет путей сообщения

344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового полка, 8 (863) 245-06-13

²Донской государственный технический университет

344010, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1, 8 (800) 100-19-30

E-mail: optm@rgups.ru, bulyur_rostov@mail.ru, v_romanov@rambler.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема создания комплексных систем защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов деревообрабатывающих станков на стадии их проектирования. Предложена конструкция устройства станка, обеспечивающая шумо-пылезащиту оператора по критерию выполнения предельно-допустимых уровней шума и концентраций пыли.

Abstract. The article deals the problem of creating of integrated security systems from the effects of hazardous and harmful factors of woodworking machinery on the design stage. Proposed the machine device design, which provides noise-dust protection of the operator fulfill the criterion of maximum permissible levels of noise and dust concentrations.

Введение. Модельные деревообрабатывающие станки получили широкое распространение и интенсивно эксплуатируются не только в деревообрабатывающей промышленности, но и на машиностроительных предприятиях, в частности, модельных цехах и участках литейного производства. Существующие модельные станки обладают техническими характеристиками, такими как точность обработки, производительность, надежность соответствующими станкам мировым стандартам, но по безопасности условий эксплуатации имеют неудовлетворительные показатели, т.к. создают в рабочей зоне операторов повышенные уровни шума и концентрации запылённости, намного превышающие санитарные нормы. Поэтому задача снижения шума и запылённости модельных деревообрабатывающих станков является актуальной для машиностроения и имеет большое научно-техническое и социально-экономическое значение*.

Экспериментальные исследования шума и вибрации модельных станков. Экспериментальные исследования спектров шума и вибрации модельных станков производились в условиях модельных участков литейных цехов ОАО «Роствертол» и ООО ПК НЭВЗ. Измерения уровней вибрации и шума производились акустическим измерителем «Экофизика».

Исследования закономерностей формирования спектров шума и вибрации модельных станков проводились на холостом ходу и при резании на различных породах древесины и при типичных режимах обработки. При измерениях уровней шума микрофон устанавливался на рабочем месте оператора. При измерениях вибраций пьезодатчик с помощью магнита крепился к основным элементам станков, а к заготовкам приклеивался специальной мастикой. Следует отметить, что при измерениях