

множества разнообразных обстоятельств при ЧС. Лингвистическая неопределенность порождается, с одной стороны, множественностью значений слов, а, с другой стороны, неоднозначностью смысла фраз, где словосочетания «сильные порывы ветра» (15, 20 или 25 м/с?), «взять ценные вещи» (ценные с точки зрения стоимостного эквивалента или дальнейшего удобства в процессе жизнеобеспечения?) могут пониматься по-разному. То есть, необходимо минимизировать лингвистическую неопределенность при смс-оповещении.

Наконец, ограничение по максимальному количеству алфавитно-цифровых символов также несет немалую важность. Суть такого ограничения заключается в придании лаконичности сообщению и необходимости выделения в нём наиболее существенной информации.

Определенная комбинация конкретного объема сообщения, количества и сложности его смысловых блоков, при котором минимален риск поражения студентов при реализации действий по защите в ЧС и считается рациональным для конкретных значений контролируемых факторов. Далее, в зависимости от типов ЧС с конкретными вариантами обстановки и от характеристик реципиентов информации выявляются следующие рациональные параметры сообщения для каждого типа ЧС и групп студентов:

1. Минимальная сложность смысловых блоков (простота для восприятия и осмысления);
2. Наличие двух смысловых блоков (описательного и предписывающего блоков);
3. Минимальный объем текстового сообщения (минимальное количество символов).

И так, при соблюдении выявленных рациональных параметров при составлении текстовых сообщений, действия информированного студента имеют высокую эффективность. Иными словами, ущерб от той или иной чрезвычайной ситуации сводится к минимуму. Таким образом, смс-оповещение имеет высокую эффективность, а значит, учитывая и широкое использование средств сотовой связи среди молодежи, данный вид оповещения является актуальным.

Очистка подземных вод с помощью фильтровального комплекса

Винокуров А.Р., Немцова О.А., Мартемьянов Д.В., Мухортов Д.Н., Дозморов П.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одной из серьёзных проблем на сегодня в мире является недостаток питьевой воды, ее качественные изменения, несоответствие санитарно-гигиеническим требованиям [1, 2]. По оценкам экспертов, дефицит пресной воды быстро растет [3]. Эксплуатирующиеся водоочистные сооружения построены, как правило, по устаревшим технологическим схемам, предназначенным для кондиционирования природных вод с небольшим техногенным и антропогенным загрязнением, в настоящее время они не в состоянии обеспечить снабжение потребителей доброкачественной водой, так как их барьерные функции в отношении ионов тяжелых металлов, хлорорганических соединений, фенолов, нефтепродуктов и других распространенных загрязнений чрезвычайно малы [4]. Поверхностные воды не всегда могут быть использованы для организации централизованного водоснабжения в силу их уязвимости от антропогенного загрязнения. Реки по берегам которых расположены наиболее крупные населенные пункты, достаточно сильно загрязнены в результате многочисленных сбросов неочищенных стоков от промышленной деятельности, сельскохозяйственного производства, лесозаготовительных работ, добычи нефти и газа.

Постоянное ухудшение качества воды поверхностных источников, делает все более актуальным использование подземных вод для промышленных и бытовых целей. Основным ограничивающим фактором использования подземных вод является высокое содержание минеральных примесей, в частности марганца и железа. В настоящее время для деманганизации и обезжелезивания подземных вод используются каталитическое окисление, мембранная очистка, ионообменный метод и др. По большинству параметров оптимальную очистку вод дает сорбционно-каталитический метод [5-6].

Для очистки подземных вод от присутствующих загрязнений: железо, марганец, жесткость, применяют комбинацию различных методов соединённых в конечном водоочистном комплексе. Выбор методов и оборудования, для очистки подземных вод, как правило, осуществляют в зависимости от качества очищаемой воды: диапазон загрязнений, концентрация загрязнений и т. д. На практике применяют различные водоочистные комплексы для очистки подземных вод, состоящие из отдельных модулей разных производителей.

На базе лаборатории № 12 ИФВТ ТПУ разработан водоочистной комплекс для очистки подземных вод от различных присутствующих в ней загрязнений. Данный комплекс состоит из: механического дискового самопромывного фильтра AZUD (100-130 мкм); напорной аэроколонны (в зависимости от концентраций загрязнений устанавливается компрессор, или озонатор); колонна с обезжелезивающей загрузкой; модуля с загрузкой Softnor – снижение солей жёсткости в воде; ёмкости накопительной; насоса второго подъёма; 3 модуля для фильтровальных материалов.

В процессе очистки, вода из скважины подаётся на механический фильтр, где происходит удаление крупных механических частиц находящихся в воде. Далее в аэроколонне, происходит насыщение воды кислородом, или озоном, для окисления находящихся в ней загрязнений. Потом вода подаётся в модуль с каталитической загрузкой ОДМ-2Ф, где происходит окисление железа и марганца, с переходом их в нерастворимое состояние. После каталитической обработки воды происходит удаление солей жёсткости в модуле с загрузкой Softnor. Далее, вода прошедшая первичную очистку поступает в накопительную ёмкость, где поддерживается её запас. С помощью насоса второго подъёма, вода из накопительной ёмкости поступает в первый фильтр, заполненный природным цеолитом Чугуевского месторождения с размером фракции 0,5 – 1,5 мм. Далее вода проходит второй фильтр, заполненный наноструктурным сорбционным материалом на основе пирита и глауконита модифицированного наночастицами оксигидроксида алюминия, где происходит более тонкая очистка. Размер гранул у данного сорбента 0,5 – 1,5 мм. После второго фильтра, вода поступает в третий модуль, где находится микробиологический адсорбент в виде керамики модифицированной наночастицами оксигидроксида алюминия, с размером фракции 0,1 – 1 мм.

Основное отличие созданного водоочистного комплекса от огромного числа, имеющихся сегодня на рынке, это отсутствие модуля с ионообменными смолами и как следствие реагентного бака с солью (NaCl). Также для более качественной очистки воды здесь присутствуют модули с природным цеолитом и наноструктурным сорбентом. Вместо лампы ультрафиолетового облучения, здесь присутствует фильтровальный модуль с микробиологическим адсорбентом. Имеется ряд преимуществ использования микробиологического адсорбента перед УФ облучением. Во-первых, УФ облучение очень плохо действует, если в воде присутствуют механические примеси, которые препятствуют уничтожению имеющихся в воде микроорганизмов. Во-вторых, УФ стерилизация является технологически сложным процессом. В-третьих, после действия УФ облучения, мёртвые тельца микробов разлагаются с выделением в очищенную воду ядовитых токсинов.

Для оценки структурных характеристик исследуемых материалов использовали метод тепловой десорбции азота. По данным измерения оценивали площадь удельной поверхности ($S_{уд}$) и значения удельного объема пор (P) образцов с использованием анализатора «СОРБОМЕТР М».

Исходную и прошедшую обработку воду содержащую ионы Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , определяли методом фотоколориметрии.

В табл.1 представлены физико-химические параметры материалов, применяемых в водоочистном комплексе: насыпная плотность, удельная поверхность и удельный объем пор.

Таблица 1. Физико-химические характеристики материалов

Образец	Фракция, мм	$S_{уд}$, м ² /г	P , см ³ /г
ОДМ-2Ф	0,5-2	28,18	0,012
Цеолит Чугуевский	0,5-1,5	20,32	0,009
Наноструктурный материал	0,5-1,5	62,14	0,026
Микробиологический адсорбент	0,1-1	117,82	0,033

Были проведены испытания установки по удалению железа из приготовленных модельных растворов. Эксперименты ведутся на модельном растворе сульфата железа (II) 7-водном. Модельные растворы готовились на водопроводной воде. Данную эффективность очистки раствора показало сочетание модулей: колонна аэрации и модуль с каталитической загрузкой. Результаты этих исследований представлены в таблице 2.

Таблица 5. Характеристики водоочистного комплекса для коттеджей*при очистке модельных растворов от Fe^{2+}

№ опыта	Расход, л/ч	Пропущенные литры	Начальная концентрация, мг/дм ³	Конечная концентрация, мг/дм ³	Степень очистки, %
1	450	100	3,0 (10 ПДК)	0,19	93,67
		300		0,15	95
		600		0,14	95,34
2	900	100		0,26	91,34
		300		0,26	91,34
		600		0,25	91,67
3	1200	100		0,26	91,34
		300		0,47	84,34
		600		0,57	81
4	500	100	8,0 (~ 27 ПДК)	0,07	99,12
		300		0,12	98,50
		600		0,13	98,37
5	700	100		0,08	99,00
		300		0,09	98,87
		600		0,09	98,87
6	900	100		0,12	98,50
		300		0,39	95,12
		600		0,51	93,62
7	450	100	10,0 (33 ПДК)	0,1	99,0
		300		0,13	98,7
		600		0,16	98,4
8	500	100		1,21	87,9
		300		0,36	96,4
		600		0,30	97,0
9	700	100		0,13	98,7
		300		0,51	94,9
		600		0,56	94,4
10	900	100		0,13	98,7
		300		1,12	88,8
		600		1,69	83,1
11	1200	100		1,82	81,8
		300		3,26	67,4
		600		2,50	75,0
12	500	100	15,0 (50 ПДК)	0,06	99,60
		300		0,05	99,66
		600		0,05	99,66

Примечание:

1. * - в данных испытаниях водоочистного комплекса были задействованы только Колонна аэрации и Модуль с обезжелезивающей загрузкой ОДМ-2Ф.
2. - модельные растворы готовились на водопроводной воде.
3. - начальная температура модельного раствора 9 – 10 °С, pH = 6,0 - 7,0.
4. - ПДК Fe = 0,3

Из таблицы 2 видно, что при концентрации Fe^{2+} в исходном растворе 3 мг/дм³, производительность водоочистного комплекса не должна превышать 900 л/ч, чтобы избежать превышения ПДК железа в фильтрате. При концентрации Fe^{2+} в исходном растворе 8 мг/дм³, производительность водоочистного комплекса не должна превышать 700 л/ч. Производительность водоочистного комплекса не должна превышать 500 л/ч, при концентрации железа в исходном модельном растворе 10 мг/дм³.

На рисунке 1 представлен график, на котором показана степень удаления марганца из исходного модельного раствора с помощью сочетания двух модулей (колонна аэрации и колонна с каталитической загрузкой) из тестируемого водоочистного комплекса. Эксперименты велись на

модельном растворе сульфата марганца (II) 7-водном. Модельные растворы готовились на водопроводной воде. ПДК Мп в воде - 0,1 мг/дм³. Работа с модельными растворами марганца велась в двух направлениях: окисление кислородом воздуха (рис. 1) и окисление озоном (рис. 2). При окислении марганца кислородом воздуха был использован воздушный компрессор, а при окислении марганца озоном был использован сухой озонатор местного производства. Озон отбирался из озонатора с помощью эжектора.

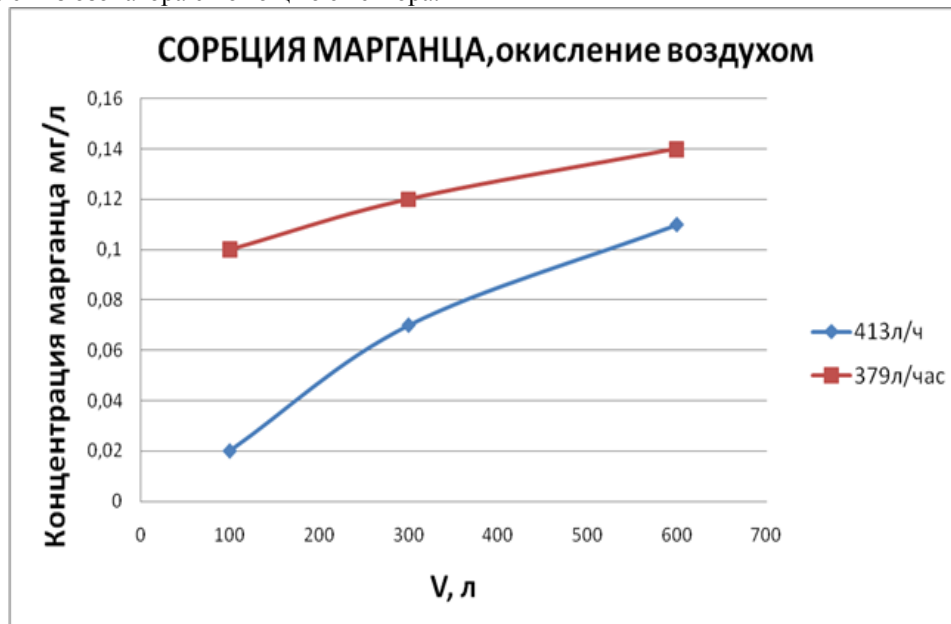


Рисунок 1. Удаление Mn^{2+} при исходной концентрации раствора 0,7 мг/дм³

Из графика на рисунке 1 видно, что эффективное удаление марганца из исходного раствора происходило при первых ста литрах фильтрации (при обеих производительностях), далее показания были выше ПДК марганца в воде.

На рисунке 2 показано удаление марганца из исходного раствора при использовании озона в качестве окислителя.

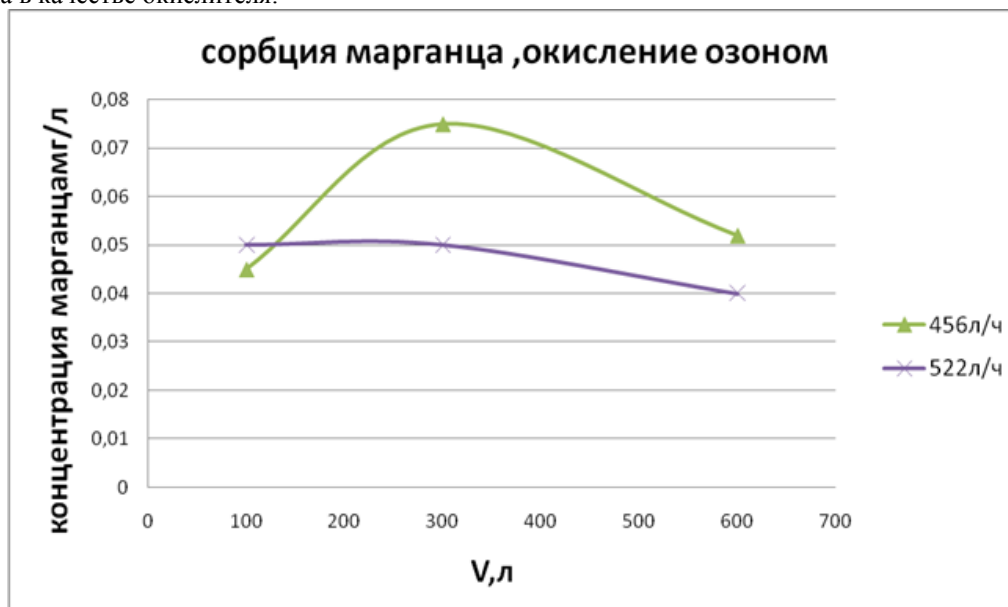


Рисунок 1. Удаление Mn^{2+} при исходной концентрации раствора 0,6 мг/дм³

Как видно из графика на рисунке 2, при разных производительностях, происходит очень эффективное удаление марганца из модельного раствора.

Выводы

1. По результатам проведённой работы, описана разработка водоочистного комплекса для очистки подземных вод.
2. Определены удельная поверхность и удельный объём пор у применяемых в водоочистном комплекссорбентов.
3. Представлена эффективность очистки модельного раствора от Fe^{2+} комбинацией двух модулей (азрационная колонна и фильтр с каталитической загрузкой).
4. Представлена эффективность очистки модельного раствора от Mn^{2+} комбинацией двух модулей (азрационная колонна с озонатором и фильтр с каталитической загрузкой).
5. Удалось выяснить возможность использования водоочистного комплекса для эффективной очистки подземных вод от железа и марганца.

Список литературы:

1. Тягунова Г. В., Ярошенко Ю. Г. Экология: учебник - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 300 с.
2. Клячков В. А., Апельцин И. Э. Очистка природных вод. М.: Стройиздат. 1971. 579 с.
3. Фрог Б. Н., Левченко А. П. «Водоподготовка».-М., Изд-во МГУ, 1996 .
4. Королев А. А., Комяженкова Л. А. «Гигиенические рекомендации по условиям использования промывных вод фильтровальных водопроводных сооружений в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения». // Экспресс-информация. Вып.7. М.,1990.
5. Губайдуллина Т. А. Фильтрующий материал для очистки воды от марганца и железа, способ его получения и способ очистки воды от марганца и железа / Т.А. Губайдуллина // Экологические системы и приборы.- 2006 - №8 – С. 59-62.
6. Гончиков В. Ч. Фильтрующий материал для очистки воды от железа, марганца и сероводорода / В. Ч. Гончиков., Т. А. Губайдулина., О. В. Каминская, А. С. Апкарян // Известия Томского политехнического университета. – 2012 - №3 – С. 37-40.

Расследование несчастных случаев на производстве при организации работ вахтовым методом

Сорокин К.В., Несынова Е.М., Гусельников М.Э., Гуляев М.В.

ОАО «Томскгазпром», г. Томск, Россия

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В соответствии со статьями 210, 212 Трудового кодекса РФ одним из основных направлений государственной политики в области охраны труда, а также обязанностью работодателя является расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Несмотря на принимаемые меры, в Российской Федерации продолжает оставаться значительным количество несчастных случаев на производстве. Так Рострудом было проверено свыше 16 000 результатов расследований несчастных случаев. В результате примерно в 80% случаев были выявлены нарушения связанные с невыполнением работодателями обязательных требований.

В связи с этим расследование несчастных случаев на производстве, особенно при организации работ вахтовым методом, требует от специалистов по охране труда системного знания и применения требований трудового законодательства, четкой регламентации процедуры расследования, установления и оценки всех юридически значимых обстоятельств, имеющих отношение к несчастному случаю, объективного и непредвзятого рассмотрения материалов расследования.

Порядок расследования и учета несчастных случаев регламентируют:

- Статьи 227-231 Глава 36 «Обеспечение прав работников на охрану труда» Трудового Кодекса РФ;
- Постановление Минтруда России от 24.10.2002 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях»
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 24.02.2005 № 160 «Об определении степени тяжести повреждения здоровья при несчастных случаях на производстве».
- Приказ Минздравсоцразвития РФ от 15.02.2005 № 275 «О формах документов, необходимых для расследования несчастных случаев на производстве».