

Таким образом, полученные лабораторные данные позволяют сделать следующие выводы:

- гранулометрический состав КНШ соответствует песчаному грунту средней крупности;
- добавки КНШ не изменят гранулометрического состава песчаного грунта основания резервуара марки РВС;
- значение насыпной плотности КНШ $\rho = 0,77 \text{ г/см}^3$ (эта величина необходима при подготовке смеси к компрессионным испытаниям);
- величина деформации смеси «песчаный грунт средней крупности - капсулированный нефтяной шлам» с содержанием 10% и 20% (по массе) КНШ практически не отличается от величины деформации исходного песчаного грунта средней крупности.

Результаты лабораторных исследований физических характеристик капсулированного нефтяного шлама и механических характеристик смеси «песчаный грунт - капсулированный нефтяной шлам» позволяют сделать вывод о перспективности использования капсулированного нефтяного шлама непосредственно на объектах нефтяной отрасли в качестве составляющей (до 20% по массе) грунта основания резервуаров марки РВС.

Список литературы:

1. Хайдаров Л.Р. Разработка техники и технологии утилизации нефтяных отходов // Молодой ученый. – 2014. – №11. – С. 125–127.
2. Штриплинг Л.О. и др. Переработка и утилизация нефтешламов и нефтезагрязненных материалов, образующихся в местах добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья: монография / М-во обр. и науки РФ, Омский гос. техн. ун-т. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 176 с.
3. Гержберг Ю.М., Логунова Ю.В., Токарев В.В., Шалай В.В., Штриплинг Л.О. Совершенствование оборудования для обезвреживания нефтезагрязненных материалов методом реагентного капсулирования // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2009. – №7. – С. 18–23.
4. Штриплинг Л.О., Токарев В.В., Краус Ю.А., Белькова С.В. Исследование возможности рекультивации или утилизации обезвреженных нефтезагрязненных материалов после применения метода реагентного капсулирования // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе – 2012. – №12. – С. 44–47.
5. Цхадая Н.Д., Гержберг Ю.М., Попов А.Н., Беляев С.Н. Реагентное капсулирование нефтезагрязненных отходов с полезным использованием конечных продуктов технологии // Известия Коми научного центра УРО РАН – 2010. – №1. – С. 72–75.
6. СП 45.13330.2012. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – М.: ФАУ «ФЦС», 2012. – 140 с.
7. РД 16.01-60.30.00-КТН-026-1-04. Нормы проектирования стальных вертикальных резервуаров для хранения нефти объемом 1000 – 50000 куб.м. – М.: ОАО «АК «Транснефть», 2004. – 141 с.
8. ГОСТ 30416-96. «Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения». М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 22 с.
9. ГОСТ 5180-84 «Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик». М.: Стандартинформ, 2005. – 19 с.
10. Свидетельство № 2015614599 Российская Федерация. Гранулометрический состав грунта : свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ / А. В. Грузин, А. Д. Сиротин, М. И. Гильдебрандт ; заявитель и правообладатель Гос. образоват. учреждение Омский гос. техн. ун-т. - № 2015611516 ; заявл. 6.03.2015 ; зарегистр. 21.04.2015. - 1 с.
11. ГОСТ 12248-2010 «Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости». М.: Стандартинформ, 2011. – 83 с.

Использование природного глауконита для очистки воды из реки Ушайка

Бухарева П.Б., Мартемьянов Д.В., Назаренко О.Б., Мартемьянова И.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: polina.bukhareva@mail.ru

Одним из наиболее перспективных способов очистки водных сред от химических загрязнений является использование сорбционных материалов [1-2]. С каждым годом создаются

всё более новые сорбенты для очистки воды от различных химических загрязнителей [3-4]. Для эффективного использования сорбционных материалов необходимо знать их свойства и характеристики. Немаловажным фактором при использовании сорбента является определение степени вымывания химических загрязнений из самого сорбционного материала.

Целью работы является исследование степени вымывания различных химических примесей из исследуемого сорбционного материала на основе природного цеолита, модифицированного оксигидроксидом алюминия и оксигидроксидом железа [5]. Также необходимо определить степень извлечения ионов Fe^{3+} из модельного раствора при использовании исследуемого материала в статических условиях.

Объектом исследования в данной работе является сорбент на основе природного цеолита Чугуевского месторождения, модифицированный оксигидроксидом алюминия и оксигидроксидом железа с размером фракции менее 0,1 мм. Внешний вид сорбента приведён на рисунке 1. Эксперимент на вымывание химических примесей проводили по следующим показателям: мутность, цветность, железо общее, марганец, алюминий, кремний, хром (VI), сульфаты, нитраты, полифосфаты, перманганатная окисляемость. Перед проведением испытаний сорбент взвешивали на аналитических весах в количестве 2 г и переносили в стеклянный стакан с дистиллированной водой (ГОСТ 6709-72) с объёмом 200 см³. Проводили процесс перемешивания содержимого в стакане на магнитной мешалке в течение 150 минут. По истечении заданного времени воду с сорбентом фильтровали через бумажный фильтр «синяя лента». Фильтрат анализировали различными методами на содержание приведённых показателей.

Сорбционные исследования данного материала по извлечению ионов Fe^{3+} из модельного раствора проводили в статических условиях с использованием магнитной мешалки (средние обороты вращения). Исследуемый образец сорбента в количестве 0,5 г поместили в стеклянный стакан и добавили туда 50 см³ модельного раствора содержащего ионы Fe^{3+} . Взвешивание образца сорбента производили на весах аналитических WA-31 (Польша) с точностью взвешивания 0,001 г. Использовалась посуда лабораторная по ГОСТ 25336-82, ГОСТ 1770-74. Время процесса измерялось с использованием секундомера СОП пр-26-2-000 с ценой деления 0,2 с. Для отбора жидких проб использовали микродозатор (1-канальный дозатор Лайт (100-1000 мкл), Ленпипет). Концентрация ионов Fe^{3+} в исходном растворе составляет 11,7 мг/дм³. Модельный раствор готовился на дистиллированной воде (ГОСТ 6709-72) с использованием ГСО состава раствора ионов железа. Температура модельного раствора составляла 23 (± 2)⁰С и измерялась с помощью термометра лабораторного по ГОСТ 400 с диапазоном измерения от 0 до 50 ⁰С и погрешностью измерения ±0,1 ⁰С. Определение содержания ионов Fe^{3+} в модельном растворе осуществляли с помощью метода фотоколориметрии.



Рис. 1. Внешний вид исследуемого сорбционного материала на основе цеолита

В таблице представлены характеристики исследуемого материала при вымывании из него химических загрязнителей в дистиллированную воду в процессе перемешивания на магнитной мешалке.

Таблица. Вымывание химических загрязнителей из сорбционного материала

Определяемый элемент	Полученный результат анализа, мг/ дм ³	ПДК, мг/ дм ³ СанПиН 2.1.4.1074-01	Погрешность анализа, %	НД на методику анализа
Мутность	1,57	1,5	± 20	ГОСТ 3351-74
Цветность	34	20 град.	± 7 град.	ГОСТ Р 52769-2007
Железо общее	0,22	0,3	± 25	ГОСТ 4011-72
Марганец	0,05	0,1	± 30	ГОСТ 4974-72
Алюминий	0,1	0,5	± 50	ГОСТ 18165-89
Кремний	0,67	10,0	± 0,14 мг/дм ³	РД 52.24.403-2007
Хром (VI)	0,12	0,05	± 7	Фотометрический метод с дефинилкарбазидом
Сульфаты	2,3	500,0	± 20	ГОСТ 4389-72
Нитраты	0,18	45,0	± 30	ГОСТ 18826-73
Нитриты	0,13	3,0	± 50	ГОСТ 4192-82
Полифосфаты	Менее 0,01	3,5	-	ГОСТ 18309-72
Перманганатная окисляемость	3,08	5,0 мг О ₂ /дм ³	± 30	Ук. к ГОСТ 2761-84

Из таблицы видно, что по таким показателям как мутность, цветность и хром (VI) наблюдается превышение ПДК в фильтрате. По остальным показателям всё находится в пределах нормы. Данные превышения допустимых значений характерны для представленных соотношений сорбент/раствор при времени контакта 150 минут. При других соотношениях, или при меньшем времени контакта, значения могут быть в пределах нормы.

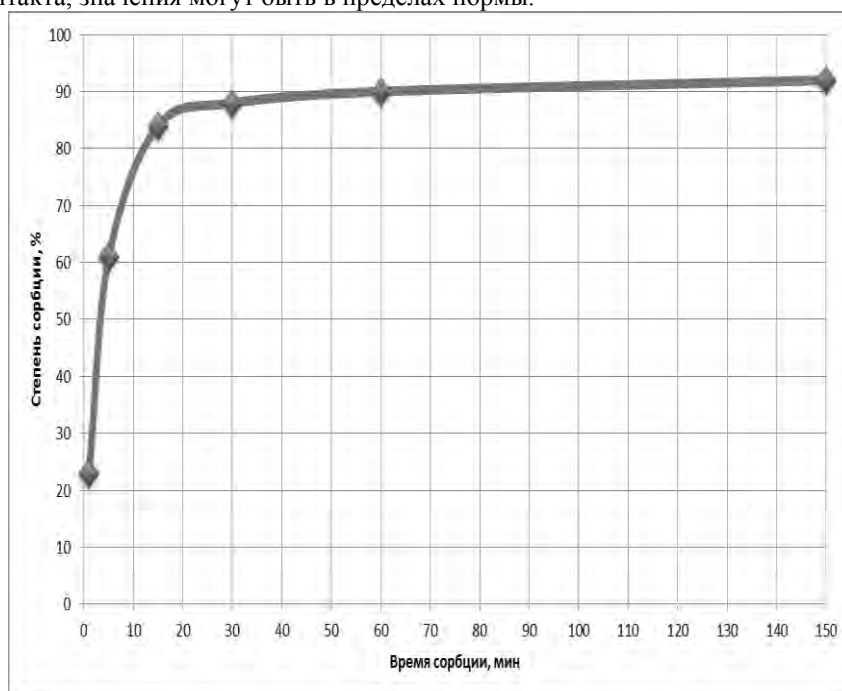


Рис. 2. Извлечение ионов Fe³⁺ из модельного раствора в процессе статической сорбции

На рисунке 2 видно, что у исследуемого сорбента основное извлечение ионов Fe^{3+} из модельного раствора происходит в первые 30 минут. При большем времени контакта сорбционная способность материала увеличивается незначительно.

Выводы

1. По результатам проведенной работы определена степень вымывания различных химических примесей из исследуемого сорбента при перемешивании.
2. По таким показателям как мутность, цветность и хром (VI) наблюдается превышение ПДК в фильтрате.
3. Исследуемый сорбент можно эффективно использовать при извлечении ионов Fe^{3+} из воды.

Список литературы:

1. Когановский А.М. Адсорбционная технология очистки воды. – Киев: Техник, 1981. – 175 с.
2. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. – Л.: Химия, 1982. – 168 с.
3. Мартемьянов Д.В., Галанов А.И., Юрмазова Т.А. Определение сорбционных характеристик различных минералов при извлечении ионов As^{5+} , Cr^{6+} , Ni^{2+} из водных сред // Фундаментальные исследования. – № 8 (часть 3). – 2013 год. – С. 666–670.
4. Годымчук А.Ю., Ильин А.П., Верещагин В.И. Структурные и химические превращения в природных минералах при нагревании. // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2003. – Т.46. – вып.3. – С. 139–143.
5. Сорбент для очистки воды от ионов тяжёлых металлов: Пат. 2328341 RU. МПК B01J20/06. / В.Н. Лисецкий, Т.А. Лисецкая, Л.Н. Меркушева. Заявлено 09.01.2007; Опубл. 10.07.2008, Томск, 2008. – 6 с.

Гигиеническая оценка микроклимата учебного кабинета, его искусственного и естественного освещения

Горикова В.Е., Егорова М.А., Бородин Ю.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: surikova.vasilisa@mail.ru

Основной средой для учащихся является школа, так как в ней миллионы детей и подростков проводят значительную часть своего времени, и их развитие происходит при непрерывном воздействии факторов этой среды. От качества среды в учебных помещениях во многом зависит их самочувствие, работоспособность, состояние здоровья. Получение сведений об учебной среде – необходимое условие ее изменения и улучшения.

Учебные кабинеты являются основным местом проведения учебно-воспитательной работы в школе. В них школьники проводят большую часть времени, поэтому к гигиеническому состоянию этих помещений предъявляются особо высокие требования.

Несоблюдение гигиенических требований к воздушно-тепловому режиму, естественному и искусственному освещению существенно ухудшает восприятие и усвоение учебного материала.

Состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека называется микроклиматом помещения. Он характеризуется такими обязательно контролируемыми параметрами как: температура воздуха, относительная влажность воздуха и скорость движения воздуха.

Поддержание нормального воздушно-теплового режима в классе осуществляется сменой воздуха через форточки, фрамуги, створки окон.

Согласно СанПиН 2.4.2.2883-11 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», температура воздуха в зависимости от климатических условий в учебных помещениях и кабинетах должна находиться в пределах от 18 °С до 24 °С.

В настоящее время определение в классных помещениях температуры и влажности воздуха производят с помощью психрометров. Название прибора происходит от греческого слова «ψυχρός», что означает «холодный».

При измерении температуры воздуха в классной комнате термометр необходимо экранировать от холодных или горячих поверхностей. С момента установления термометра до снятия измерений должно пройти 10 минут. Чтобы получить среднюю температуру в помещении, измерения следует обязательно провести в различных местах. Обычно измерения проводят в трех точках, а именно: в первом, втором и третьем рядах парт. После чего показания термометров суммируют и делят на количество измерений.