

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ им. М.М. АДЫШЕВА

Диссертационный совет Д 25.11.031

На правах рукописи
УДК 553.44113/9

Узденбаева Жанат Казкеновна

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ
СТОКОВ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ
ФАБРИК ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ**

Геоэкология – 25.00.36

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек – 2012

Работа выполнена в Восточно - Казахстанском государственном техническом университете им. Д.Серикбаева

Научный руководитель доктор технических наук, профессор
Адрышев Айтказы Калиолданович

Официальные оппоненты: доктор технических наук, доцент
Родина Елена Михайловна

доктор технических наук, профессор
Сейтказиев Адеубай Садакбайулы

Ведущая организация: Институт горного дела и горных технологий
им. академика У. Асаналиева при Кыргызском государственном техническом университете им. И.Раззакова

Защита состоится 2 марта 2012 года в 13.00 часов на заседании Диссертационного совета Д 25.11.031 при Институте геологии им. М.М.Адышева НАН КР по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

Тел.: +996 312 664737
e-mail: geol_kg@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института геологии имени М.М. Адышева НАН КР по адресу: 720481, г. Бишкек, бульвар Эркиндик, 30.

Автореферат разослан 27 января 2012 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук

Усубалиев Р. А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В «Концепции экологической безопасности Республики Казахстан (РК) на 2004-2015 гг.» серьезное внимание уделено предупреждению истощения и загрязнения водных ресурсов, в связи, с чем разработка и внедрение современных технологий по очистке промышленных стоков (промстоков) становится одной из главных проблем. Несмотря на строгий запрет сбросов отходов в водоемы, в последних содержание токсичных элементов и их соединений, превышающие предельно – допустимые концентрации (ПДК), приобретают устойчивую тенденцию роста.

Известно, что загрязнители – промстоки за счет миграции веществ как в природной, так и в техногенной среде попадают в атмосферу, гидросферу и литосферу, где, как следствие, нарушается ход естественных процессов и наносится нередко ущерб на биосферу.

В Восточно-Казахстанской области (ВКО) – в крупном промышленном регионе РК очаги повсеместного загрязнения водных ресурсов тяжелыми металлами тяготеют к районам расположения Шемонаихинского и Глубоковского, Риддерского и Зыряновского горно-обогатительных предприятий по добыче и переработке полиметаллических руд.

До недавнего времени получаемая экономическая выгода от этого промышленного сектора была намного важнее, хотя масштабы возможных негативных последствий никто не мог представить. К этому приводят как несовершенство способов эксплуатации – добыча и переработка месторождений полиметаллических руд, так и непрерывно накапливаемые отвалы горных пород и хвосты обогащения непосредственно на производственных площадках. На них накладывает отпечаток влияние сточных и дренажных вод, представленных элементами и их соединениями. Последствия таких факторов проявляется не только на территориях, где расположены полиметаллические обогатительные фабрики, но и на площадках, находящихся от них на сотни и тысяч километров.

Источниками региональных неблагоприятных в экологическом отношении обстановок являются также отвалы и хвосты обогащения, из которых выносятся тяжелые металлы, а именно свинец, цинк и медь за счет процессов физического разрушения и химического разложения. Об этом свидетельствует то, что здесь как поверхностные, так и подземные воды содержат ионы свинца, цинка и меди в гораздо большем количестве, нежели таковые в других регионах.

Поэтому возникла необходимость оптимизации и усовершенствования способов очистки промстоков от токсичных компонентов и их соединений с привлечением в качестве сорбентов – местного сырья - бентонитов.

Методика исследований, основанная на сравнительном анализе, лабораторно-экспериментальных работах и опытно промышленных испытаниях, описана в главе 1.3.

Связь темы диссертации с крупными научными программами и основными научно-исследовательскими работами. Настоящая работа посвящена разработке оптимальной технологии очистки промстоков ПОФ за счет использования местного сырья – бентонитов Таганского месторождения ВКО, а также улучшению способов утилизации отработанных сорбентов, придав им статус вторичного сырья и добавки для производства кирпичей. Диссертационная работа проводилась в соответствии с планом НИР, выполняемых в течение ряда лет на кафедре «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды» Восточно – Казахстанского государственного технического университета (ВКГТУ) им. Д. Серикбаева согласно госбюджетной теме: «Создание современных материалов с заданными сорбционными свойствами на основе алюмосиликатов».

Существенный интерес в улучшении качества, позволяющих достичь наибольшего эффекта в очистке промстоков, занимает привлечение алюмосиликатов - бентонитов, имеющих на территории исследований наибольшее распространение. Но известно, что для этих природных минеральных соединений в естественном состоянии свойственна невысокие сорбционные свойства, в связи, с чем необходима дополнительная активация, которая требует постановку экспериментальных работ, направленных также на усовершенствование технологии очистки и способов по регенерации и утилизации остатков отработанных сорбентов.

Цели и задачи исследования. Целью данной работы является разработка технологии очистки промстоков от тяжелых металлов за счет использования природных сорбентов – бентонитов, оптимизация и усовершенствование утилизации остатков отработанных сорбентов.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

систематизация, анализ и обобщение фактических материалов по химическому составу промстоков и поверхностных водоемов;

изучение промстоков ПОФ на содержание тяжелых металлов - меди, свинца и цинка;

проведение сопоставительного анализа на экологическую безопасность между характеристиками промстоков ПОФ и рек, протекающих через территории их расположения;

типизация поверхностных водоёмов по содержанию тяжелых металлов;

оптимизация способа активации сорбционных свойств природных бентонитов;

разработка новой технологии очистки промстоков ПОФ, содержащих цинк, свинец и медь, с использованием местного сырья;

усовершенствование технологии обезвреживания и утилизации остатков отработанных сорбентов с выявлением дальнейшего их практического использования.

Научная новизна работы заключается в том, что:

выявлена идентичность набора и близость количественного содержания тяжелых металлов в поверхностных водоёмах и промстоках ПОФ;

выяснено негативное влияние промстоков ПОФ на качество водных ресурсов на основе выявления закономерной связи между характером и степенью их обогащения тяжелыми металлами;

усовершенствована технология очистки промстоков ПОФ от тяжелых металлов – цинка, свинца и меди за счет природных сорбентов;

разработан способ обезвреживания и утилизации остатков отработанных сорбентов, могущий служить основой ресурсосберегающей технологии при добыче и переработке полиметаллического сырья.

Практическая значимость результатов работы заключается в следующем:

получены кислотно-щелочноактивированные бентониты, обладающие высокой сорбционной емкостью, нежели таковые в природных условиях;

расширена реальная возможность использования местного сырья – бентонитов в горнопромышленном секторе РК;

снижается техногенная трансформация окружающей среды в районах функционирования всей горно-добывающей промышленности;

признано преимущество разработанной технологии очистки промстоков ПОФ как контролирующими организациями, так и родственными предприятиями, занимающимися добычей и переработкой полезных ископаемых, а также охраны окружающей среды.

Экономическая значимость полученных результатов. Разработанная технология очистки промстоков от тяжелых металлов природными сорбентами позволяет достичь высокой степени очистки, определяет дальнейшую возможность использования очищенных промстоков в технологических процессах.

Опытно-промышленный регламент очистки промстоков принят производственным объединением «Востокцветмет», состоящий из Березовской и Белоусовской горно-обогатительных фабрик.

По результатам опытно-промышленных испытаний предложены эколого-экономические показатели снижения негативного воздействия ПОФ на окружающую среду.

Реализация работы. Разработаны эколого-технологические схемы снижения негативного прессинга ПОФ на окружающую среду включают очистку их активированными бентонитами через утилизации остатков отработанных сорбентов и внедрение в производство керамических кирпичей.

чей.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Полученные сорбенты на основе кислотно-щелочной активации бентонита, имеют высокую степень дисперсности, обуславливающие повышенную гидрофильность. Коллоидно-дисперсные минералы, в них обеспечивая интенсивный выход глинозема и кремнезема, способствуют повышению сорбционной ёмкости бентонита.

2. Природные бентониты, в присутствии кислоты и щелочи взаимодействуя с водой подвергаются активации путём интенсивного гидролиза, в результате чего его минеральная составляющая переходит в предельно неравновесное состояние, характеризующееся повышенной химической активностью.

3. Остаток, отработанных сорбентов, являющиеся отходом очистки промстоков ПОФ, обезврежены что подтверждено отсутствием свободных гидроксидов тяжелых металлов хемосорбционно-связанных с отрицательно заряженными коллоидными частицами, и становится экологически безопасным и пригодным для использования как строительный материал.

Личный вклад соискателя состоит в:

постановке проблемы, решение которой основано на экспериментальных испытаниях и математического моделирования процесса очистки промстоков ПОФ от тяжелых металлов - Zn^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} ;

глубокой проработке литературных источников, освещающих результаты предшествующих исследований в данной области.

Апробация результатов исследований. Материалы диссертационной работы докладывались и обсуждались на: международной казахстанско-российской научно-практической конференции «Проблемы трансграничного загрязнения территории» (г. Усть-Каменогорск, 2004) и международной научно-технической конференции «Развитие строительного кластера – определяющее направление роста социально-экономической инфраструктуры региона» (г. Усть-Каменогорск, 2006), XII международном научном симпозиуме имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр» (г. Томск, 2008), конференции «Абишевские чтения» (г. Караганды, 2006), конференции «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Казахстана» (г. Караганды, 2007), конференции «ИНТЕХМЕТ-2008» (г. Санкт-Петербург, 2008), конференции «Динамика исследования - 2008» (г. София, Болгария), конференции «Nauka i inowascja - 2008» («Наука и инновации - 2008», г. Перемышль, Польша).

Также были опубликованы статьи: «Вестник ВКГТУ» №1 (г. Усть-Каменогорск, 2006), «Горный журнал Казахстана» №8 (г. Алматы, 2007),

«Вестник ВКГТУ» №4 (г. Усть-Каменогорск, 2008), «Вестник СГУ» №1 (г. Семей, 2010), «Известия вузов», №1, (г. Бишкек, 2011), «Наука и новые технологии», (г. Бишкек, 2010) и получен патент №027004 2011г.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По теме диссертации опубликовано 17 аучных статей, из которых 3 выпущены в изданиях, рекомендованных ВАК Кыргызской Республики, выдан 1 инновационный патент РК «Сорбент на основе алюминия» (2011).

Структура и объем работы. Диссертационная работа содержит введение, 4 главы, заключение, список использованных источников из 106 наименований и 5 приложений, изложена на 168 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 30 рисунками и 60 таблицами.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю д.т.н. проф. Адрышеву А.К., старшему научному сотруднику Алтайского института геологии и экологии Кравченко М.М. за внимание и помощь в подготовке диссертационной работы.

Особую признательность и благодарность автор выражает к.т.н., доценту Хайруллиной А.А. за предоставленные научные консультации.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении раскрывается актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, определены основные защищаемые положения, приводятся методика исследований, определена научная новизна, практическая ценность работы, а также приведены публикации, апробация результатов и кратко излагается структура диссертации.

В первой главе «Современные состояния технологии очистки промстоков ПОФ во взаимосвязи с окружающей средой» дано подробное описание последствий влияния горно-обогатительных комплексов на изменение качества поверхностных вод, в которых присутствие тяжелых металлов – меди, свинца и цинка в повышенных концентрациях обязано как промстокам, так и отвалам вскрышных пород и дренажным водам хвостохранилищ.

Также приведена изученность данного вопроса на основе глубокой проработки опыта во всем мире по существующим литературным источникам и достижениям степени очистки промстоков горнопромышленных комплексов.

На территории исследований практически все ПОФ расположены в зонах наиболее развитой гидрографической сети, активно способствующей проникновению токсичных элементов, содержащихся в промстоках, в реки. В них основные механические примеси представлены тонкодисперсной взвесью растворенной руды, содержащей ионы цинка, свинца и

меди, а также флотореагенты. Например, в промстоках ПОФ, обнаружены (в процентах) остаточные флотореагенты и водорастворимые рудные соли в количестве 60, ионы тяжелых металлов – цинка, свинца и меди – 30 и мелкодисперсной взвеси около 10, повсеместно прослеживаются в поверхностных водах, протекающих через зоны ПОФ.

Необходимо подчеркнуть, что наиболее вышеназванными тяжелыми металлами насыщены сливы промстоков со сгустителей, а основными защитными мероприятиями служит химическая очистка промстоков с возвратом их в водооборотную систему ПОФ.

Поэтому с учётом индекса загрязненности вод (ИЗВ) оценены качество и класс вод в различных объектах, в результате чего выявлен временный ход их изменения так, что шахтные воды действующих рудников и дренажные воды отвалов соответствуют классам загрязнений, варьирующихся от «очень грязного» до «чрезвычайно грязного».

Также выяснено, что наибольшее загрязнение тяжелыми металлами характерно для р. Красноярка, которая в р. Иртыш впадает в районе расположения Березовской ПОФ. Как видно из рис. 1, динамика ее загрязненности в 2007 году оценивается как «чрезвычайно грязная».

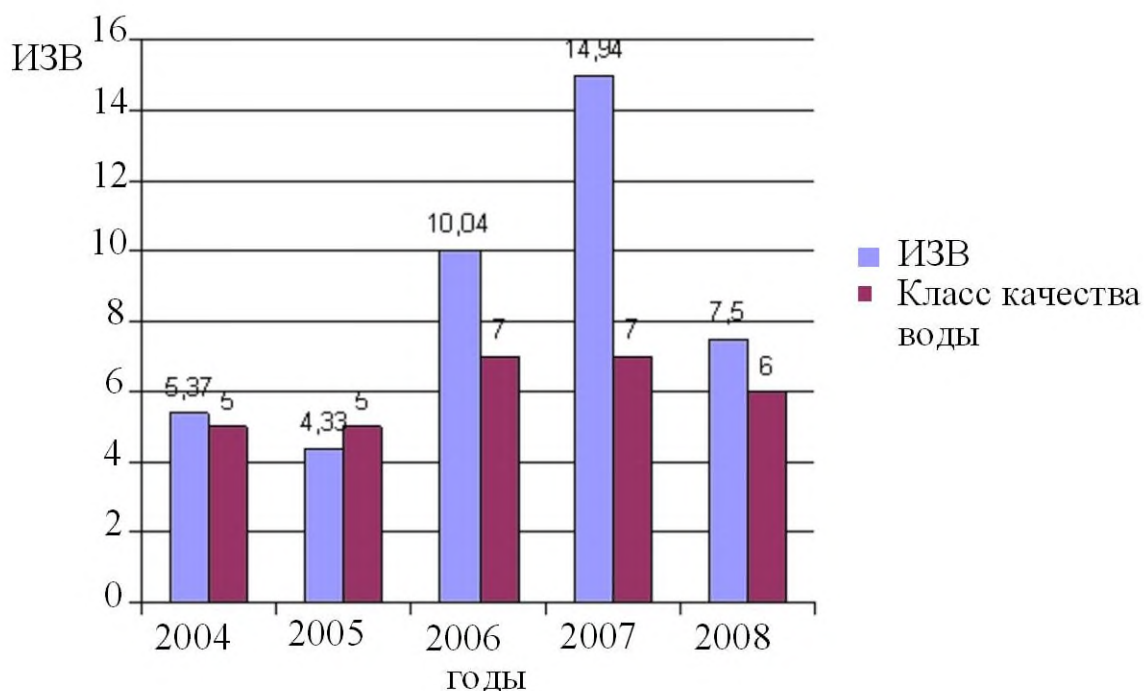


Рис. 1 - Динамика качества воды р. Красноярки в районе Березовской ПОФ.

Следует подчеркнуть, что в р. Глубочанка сбрасываются условно-очищенные воды Белоусовской ПОФ и Иртышского медеплавильного завода, включая их отвалных хозяйств, тогда как в низовьях р. Бухтарма можно четко проследить последствия деятельности Зырянского горно-обогатительного комплекса. Такая же экологическая обстановка домини-

рует в поверхностных водах р.Уба, являющейся притоком р.Ульба, за счет прессинга воздействия дренажных вод отвала и подземных выработок Тишинского рудника.

Таким образом, основными источниками загрязнения притоков р. Иртыш и ее притоков – Красноярка, Глубочанка, Бухтарма, Ульба, Березовка являются промстоки ПОФ.

В настоящее время для их очистки во всем мире все большее применение находят природные сорбенты – тонкодисперсные глины, благодаря их высокой сорбционной ёмкости, дешевизны и доступности добычи.

Во второй главе «Природные сорбенты - бентониты и их сорбционные свойства» приведены сведения о них, основанные на результатах физико-химических анализов, с освещением механизмов сорбции.

Нами в качестве природных сорбентов приняты бентониты Таганского месторождения, которые в соответствии с геотехнической классификацией разделены на шесть литологических горизонтов, различающиеся по гранулометрической разновидности, что в конечном итоге приводит к неоднородной дисперсности - основному показателю практического использования в качестве сорбента:

«почвенные глины», насыщенные гумусом, водорастворимыми соединениями железа и кремнезема.

«геохимический барьер», представленный карбонатом кальция, магния и минералами опала и цеолита;

«восковидные» щелочные бентониты, залегающие непосредственно под карбонатно-щелочноземельным барьером – бентонитом;

«пятнистые» глины, насыщенные скоплениями минералов ферриарозита и псиломелана;

«материнские» глины монтмориллонитовые и монтмориллонит-каолинит-галлуазитовые, у которых верхняя часть, имеющая мощность от 1 до 2,5 м, насыщена водорастворимыми органическими соединениями, вследствие чего преобладают черные разновидности.

пестроцветные глины с прослоями кварц-полевошпатового разнозернистого песка.

В результате проведенных нами исследований, основанных на учёте щелочных свойств, установлено соответствие его качества к требованиям щелочных реагентов с содержанием активного геля кремневой кислоты-опала. С учетом этого вышеназванный бентонит использован для щелочной активации и повышения рН среды от 2 до 7,5. Изначальные физико-химические показатели этого бентонита представлены в табл.1

Таблица 1 - Химический состав бентонита 11 горизонта Таганского месторождения

Элементы и их соединения	SiO ₂	TiO ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	C
Процентное содержание, %	6,72	0,1	2,24	2,05	82,51	2,24	0,1	0,1	6,27

В третьей главе «Лабораторно экспериментальные и опытно-промышленные испытания по разработке технологии очистки промстоков полиметаллических обогатительных фабрик» освещены режим проведения экспериментов с использованием бентонита, находящегося в естественном состоянии, и приведён ход испытаний. Результатами опытов доказано, что наибольшая очистка природными сорбентами в естественном состоянии составляет 65-75%.

В исследованиях для сравнения использованы модельные 10% растворы тяжелых металлов - Zn²⁺, Pb²⁺, Cu²⁺ и натурные промстоки Березовской ПОФ, а эксперименты очистки промстоков проводились в статических условиях при pH колеблющихся, от 7 до 8,5.

Известные способы очистки промстоков от тяжелых металлов, проводимые с использованием бентонита без активации и композита флокулянт- «Магнофлок 10» и бентонита, а также термически активированного бентонита, не обеспечивают достижения уровня ПДК сточных вод, пригодных для рыбохозяйственного назначения. В связи с этим разработка новой технологии очистки за счет кислотной активации бентонита приобрела производственную необходимость.

Для выбора среди существующих способов очистки промстоков наиболее эффективного способа одновременно изучались два способа кислотной активации бентонитов. Первый – известный, заключается в том, что наибольшую степень очистки можно достичь при использовании кислотно-активированного бентонита, нейтрализацией аммиаком и промывкой дистиллированной водой. Технология такой кислотной активации бентонитов обеспечивает существенно повышение их сорбционной ёмкости за счет вытеснения щелочных и щелочноземельных металлов. Так, очистка промстоков по результатам эксперимента от цинка составила до 74,1 %, меди - 75% и свинца - 71 %.

Второй, предлагаемый нами способ включает кислотную активацию 20%-й серной кислотой и щелочной нейтрализацией водной суспензией щепочного бентонита.

По этому способу технология получения алюмосиликатных поглоателей, обладающих повышенной сорбционной емкостью, включает обработку в нормальных условиях бентонита кислыми реагентами, в качестве которого использован 20%-ный раствор серной кислоты, а как

щелочной реагент выступает водная суспензия экспериментального щелочного бентонита.

В отличие от первого способа второй является менее трудоёмким, самое главное, степень очистки промстоков от тяжелых металлов составляет более 95-98%.

Кисотно-щелочноактивированный бентонит готовится следующим образом: к 150-170 г. материнских глин естественного состояния добавляют 100 мл. 20%-ный раствор серной кислоты; а для достижения наибольшей кислотной активации эту смесь оставляют на 24 часа; для подготовки водной суспензии бентонита берем 150- 170 г. щелочного бентонита, который заливается 100 мл. дистиллированной водой; к ней добавляют кислотноактивированный бентонит из разреза «материнских глин» для достижения щелочной активации сорбента с величиной рН 7,5-8,5.

Полученный кислотно-щелочноактивированный сорбент в виде суспензии имеет влажность 70-80%, а как паста - 35-40%.

На рис. 2 представлена схема приготовления кислотно-щелочноактивированного бентонита.



Рис. 2 – Технологическая схема приготовления кислотно-щелочноактивированного сорбента

Аппаратурное оформление данной технологии предлагаемыми сорбентами обеспечивает: подачу сточных вод в адсорбер, заполненный сорбентом; отделение очищенной воды и вывод отработанного адсорбента для утилизации или регенерации; загрузка в адсорбер чистой порции сорбента.

В опытно-промышленных испытаниях нами был использован промсток с общим содержанием тяжелых металлов 7,5 мг/л. Нами проведены серии опытов по очистке промстоков от тяжелых металлов (Cu^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+}), где масса сорбентов была принята 40 г. Результаты проведенных экспериментов приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Активация экспериментального бентонита 20%-ным раствором серной кислотой с нейтрализацией водной суспензией щелочного бентонита

Бентонит	Концентрация Cu^{2+} , мг/дм ³		Степень очистки, %	Концентрация Pb^{2+} , мг/дм ³		Степень очистки α , %	Концентрация Zn^{2+} , мг/дм ³		Степень очистки α , %
	$C_{\text{исх}}$	$C_{\text{ост}}$		$C_{\text{исх}}$	$C_{\text{ост}}$		$C_{\text{исх}}$	$C_{\text{ост}}$	
материнский	3,5	0,001	99,97	2,1	0,1	95,24	1,9	0,01	99,47
пятнистый	3,5	0,001	99,97	2,1	0,1	95,24	1,9	0,01	99,47

В четвертой главе «Утилизация остатков отработанных сорбентов активированными бентонитами» рассмотрен способ их утилизации и внедрения этих бентонитов в производство керамического кирпича.

Пределы прочности на сжатие-растяжение и морозостойкости полученных керамических кирпичей соответствуют требованиям ГОСТ 530-2007 РК, предъявляемым к марке М-200. А их экологическая безопасность испытывалась на масс-спектрометре с определением содержания тяжелых металлов в остатках отработанных сорбентов и в образцах керамического кирпича. Конечные результаты анализа образцов остатков отработанного сорбента дали следующие показатели (в % от общей массы): меди – 0,01, цинка – 0,02, свинца – 0,008, а их вытяжки дистиллированной водой содержащие тяжелые металлы в следующем количестве (мкг/дм³): по меди – 0,658, по цинку – 0,971, по свинцу – 4,48.

Остаток перед добавлением в производство керамического кирпича (влажность 60-70%) высушивается при температуре 150-180⁰С и добавляется в виде порошка.

Также выяснилось, что при использовании шамота-отощителя в составах опытных образцов вместо песка, исключается образование трещин и тем самым увеличивается предел прочности на сжатие (рис. 3).

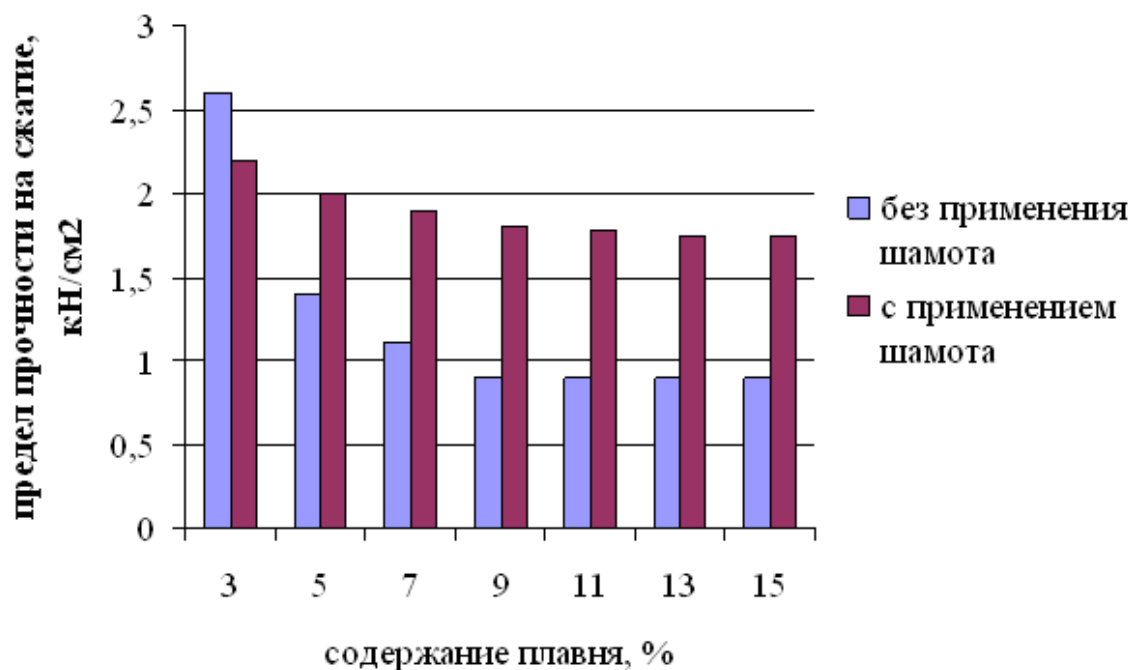


Рис. 3 – Значения предела прочности на сжатие кирпичей с добавлением остатков отработанных сорбентов

Испытания на сжатие образцов проведены в двух вариантах: в первом случае с использованием песка и остатков отработанных сорбентов; во втором случае с применением шамота – отощителя вместо песка. В каждом случае при добавлении остатка отработанных сорбентов в качестве добавки в количестве- 3%, 5%, 7%, 9%, 11%, 13%, 15% от веса глины.

Остатки отработанных сорбентов рекомендовано использовать в качестве добавки в количестве 10% от общей массы глины для приготовления керамического кирпича.

На основе сравнительного предварительного анализа результативности существующей схемы удаления тяжелых металлов из промстоков ПОФ – нейтрализацией известью мы предлагаем сорбционную технологию с использованием кислотно-щелочноактивированных сорбентов – бентонитов Таганского месторождения.

Годовой экономический эффект от внедрения рекомендуемой технологической схемы очистки промстоков от тяжелых металлов (Cu^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+}) составляет 395371,74 тенге.

Нами предложены пути уменьшения загрязнения поверхностных водоемов тяжелыми металлами путем доведения их концентрации до уровня предельно-допустимой.

Остаток от условно-очищенных промстоков утилизируется в производство керамического кирпича, а технология их получения относится к ресурсосберегающим и безотходным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе результатов проведенных исследований, сделаны следующие выводы:

1. Определены основные физико-химические показатели промстоков ПОФ и указаны их негативное воздействие на окружающую среду. Качество поверхностных вод региона оценено путём расчета индекса загрязненности вод.

Проанализированы современные методы очистки промстоков ПОФ. Во многих странах перспективным для повышения качества очистки промстоков ПОФ от тяжелых металлов является сочетание традиционных - реагентных способов с сорбционными свойствами природных минеральных соединений.

2. Изучены физико-химические свойства бентонитов Таганского месторождения ВКО и обоснована их реальность для очистки промстоков ПОФ от тяжелых металлов;

Разработан способ производства сорбентов в виде пасты и суспензии через кислотно-щелочную активацию с апробацией технологической схемы его приготовления.

3. Разработаны способы обезвреживания и утилизации остатков отработанных сорбентов после очистки промышленных стоков от тяжелых металлов $-Zn^{2+}$, Pb^{2+} , Cu^{2+} , и предложены пути дальнейшего применения в производстве строительных материалов.

Усовершенствована технологическая схема очистки промстоков ПОФ, у которой оптимальный режим очистки определен на основе данных математического моделирования.

4. Эколого-экономическая оценка эффективности сорбционной технологии очистки от тяжелых металлов $-Zn^{2+}$, Pb^{2+} , Cu^{2+} кислотно-щелочноактивированными бентонитами обоснована на основе сравнительного анализа полученных значений с данными широко действующих способов очистки.

Годовая экономическая эффективность от внедрения нашей технологии очистки составляет 395371,74 тенге, что в 6 раз превышает, нежели существующая технология.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 **Узденбаева, Ж.К.** Мониторинг безопасной эксплуатации хвостовых хозяйств предприятий цветной металлургии Восточно-Казахстанской области. Тезисы докладов международной конференции [Текст] / Ж.К. Узденбаева, М.Касейн-улы // Тезисы докладов Теоретические и экспериментальные исследования строительных конструкций». – Алматы, 2004. –

С. 18-22.

2 Узденбаева, Ж.К. Трансграничные загрязнения поверхностных вод отходами обогатительных фабрик цветной металлургии [Текст] / Ж.К. Узденбаева // Материалы международной казахстанско-российской научно-практической конференции «Проблемы трансграничного загрязнений территорий». ВКГТУ им. Д.Серикбаева. - Усть-Каменогорск, 5-6 октября 2004 г., часть 1 - С. 123-126.

3 Узденбаева, Ж.К., Очистка сточных вод и оборотное водоснабжение обогатительных фабрик цветной металлургии [Текст] / Ж.К. Узденбаева, А.К. Адрышев // Вестник ВКГТУ им. Д.Серикбаева. - Усть-Каменогорск, 2006, №1. - С. 74-77.

4 Узденбаева, Ж.К. Экологическое воздействие предприятий цветной металлургии на окружающую среду [Текст] Ж.К. Узденбаева //Абишевские чтения «Жидкость на границе раздела фаз, теория и практика» - Караганда, 18-19 мая 2006 г.- С. 405-409.

5 Узденбаева, Ж.К. Геоэкологические аспекты оптимизации работы очистных сооружений ГОК. [Текст] / Ж.К. Узденбаева // Тезисы докл. международной научно-технической конференции «Развитие строительного кластера – определяющее направление роста социально-экономической инфраструктуры региона». – Усть-Каменогорск, 2006. - С. 277-280.

6 Узденбаева, Ж.К., Применение бентонитов для очистки промышленных стоков полиметаллических обогатительных фабрик [Текст] / Ж.К. Узденбаева // Горный журнал Казахстана. – Алматы, 2007, №8. - С. 20-22.

7 Узденбаева, Ж.К. Использование сорбентов - основа ресурсосберегающих методов очистки сточных вод. [Текст] / Ж.К. Узденбаева, А.К. Адрышев // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы горно-металлургического комплекса Казахстана». - Караганды, 2007. - С. 458-460.

8 Узденбаева, Ж.К. Теоретические основы хемосорбционной технологии очистки промышленных сточных вод полиметаллических обогатительных фабрик. [Текст] / Ж.К. Узденбаева // Труды XII международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр», Томский политехнический университет. - Томск, 14-18 апреля 2008 г. - С. 792-793.

9 Адрышев, А.К. Очистка промышленных сточных вод полиметаллических обогатительных фабрик природными сорбентами бентонитами Таганского месторождения [Текст] / А.К. Адрышев, Ж.К. Узденбаева // Материалы международной научно-практической конференции «ИНТЕХМЕТ-2008». - Санкт-Петербург, 2008. - С. 108-109.

10 Адрышев, А.К. Экологическое воздействие предприятий цветной металлургии на окружающую среду [Текст] / А.К. Адрышев, Ж.К. Узден-

баева // Материалы Интернет- конференции «Динамика исследования - 2008», том 23. - София (Болгария), 2008. - С. 54-60

11 **Адрышев, А.К.** Основы создания ресурсосберегающих технологий очистки сточных вод полиметаллических обогатительных фабрик. [Текст] / А.К. Адрышев, В.П. Колпакова, Ж.К. Узденбаева // Материалы Интернет-конференция «Nauka i inowacja - 2008» («Наука и инновации - 2008»), том 10, сборник «rolnictwo, ekologia, geografia i geologia» (сельское хозяйство, экология, география и геология), издательство «nauka i studia». - Перемышль (Польша), 7-15 октября 2008 г. - С. 37-40.

12 **Адрышев, А.К.** Способы активации природных сорбентов - бентонитов и цеолитовых туфов Таганского месторождения Южного Призайсанья. [Текст] / А.К. Адрышев, М.М. Кравченко, Ж.К. Узденбаева // Материалы Интернет-конференция «Nauka i inowacja - 2008» («Наука и инновации - 2008»), том 10, сборник «rolnictwo, ekologia, geografia i geologia» (сельское хозяйство, экология, география и геология), издательство «nauka i studia». - Перемышль (Польша), 7-15 октября 2008 г. - С. 31-36.

13 **Кравченко, М.М.** Бентониты и цеолитовые туфы – эффективные сорбенты для очистки промышленных сточных вод полиметаллических обогатительных фабрик [Текст] / М.М. Кравченко. А.К. Адрышев., Ж.К. Узденбаева // Вестник ВКГТУ им. Д.Серикбаева. - Усть-Каменогорск, 2008, №4. – С. 102-107

14 **Узденбаева Ж.К.** Технология получения высокоэффективных алюмосиликатных сорбентов [Текст] / Ж.К. Узденбаева // Вестник СГУ им. Шакарима. - Семей, 2010, №1. – С. 32-34.

15 **Узденбаева, Ж.К.** Геохимические нагрузки промстоков полиметаллических обогатительных фабрик на водную среду и методы их минимизации. [Текст] / Ж.К. Узденбаева // «Известия вузов» - Бишкек, 2011, №1. – С. 47-51.

16 **Узденбаева, Ж.К.** Использование алюмосиликатов – бентонитов для очистки промстоков полиметаллических обогатительных фабрик [Текст] / Ж.К.Узденбаева // «Наука и новые технологии» - Бишкек, 2011, №1. –С. 69-72.

17 **Узденбаева, Ж.К.** Утилизация осадков промышленных стоков полиметаллических обогатительных фабрик и эколого – экономическая оценка эффективности применения активированных бентонитов для очистки промстоков [Текст] / Ж.К. Узденбаева // «Наука и новые технологии» - Бишкек, 2011, №1. – С. 75-79.

18 **Узденбаева, Ж.К.,** Адрышев А.К., Хайруллина А.А., Кравченко М.М. Сорбент на основе соединений алюминия. Инновационный патент на изобретение [Текст] / Ж.К. Узденбаева, А.К., Адрышев, А.А., Хайруллина М.М Кравченко // Уведомление №027004 от 25.10.2011 собственности Министерства юстиции республики Казахстан.

Узденбаева Жанат Казкеновнанын “Полиметалл байытуучу фабрикалардын өнөр жай агындыларын табигый сорбенттер менен тазалоонун технологиясын иштеп чыгуу” диссертациясына

РЕЗЮМЕ

Түйүндүү сөздөр: өнөржай агындылары, табигый сорбенттер, тазалоо даражасы, оор металлдар, утилдештирүү.

Изилдөөнүн объекти: Өнөр жай агындыларын оор металлдардан тазалоо, тазалоо технологиясын иштеп чыгуу. Табигый сорбенттерди активдештирүү. Чөгүндүлөрдү курулуш материалдарын чыгарууга кайра пайдалануу.

Изилдөөнүн методдору: анализдин атомдук-адсорбциялык, рентгенофазалык, эколого-экономикалык методдору жана курчап турган чөйрөнү булгоону азайтуу боюнча азыркы ыкмаларга баа берүү.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: Алгачкы жолу табигый сорбенттер-бентониттердин негизинде суспензия жана паста түрүндөгү кислоталык –щелочтук активдештирилген сорбенттер алынган. Оор металлдарды камтыган өнөр жай агындыларын тазалоонун технологиясы өркүндөтүлгөн. Өнөр жайлык агындыларды кислоталык – щелочтук активдештирилген сорбенттер менен тазалагандан кийинки зыянсыздантууга жана утилдештирүүгө геоэкологиялык жана физикалык-химиялык негиздеме берилген.

Колдонуу чөйрөсү: табигый сорбенттер байытуучу фабрикалардын өнөр жайлык агындыларын оор металлдардан: жез, коргошун, цинктен тазалоодо пайдаланылат. Диссертациялык иште иштелип чыккан кислоталык-щелочтук активдештирилген формалар сорбциялык сыйымдуулуктарды жогорулатуу үчүн колдонулат.

РЕЗЮМЕ

диссертации Узденбаевой Жанат Казкеновны «Разработка технологии очистки промышленных стоков полиметаллических обогатительных фабрик природными сорбентами»

Ключевые слова: промышленные стоки, природные сорбенты, степень очистки, тяжелые металлы, утилизация

Объект исследования: Очистка промышленных стоков от тяжелых металлов, разработка технологии очистки. Активация природных сорбентов. Утилизация остатков отработанных сорбентов в производство строительных материалов.

Методы исследования: атомно-адсорбционный, рентгенофазовый.

Полученные результаты и их новизна: Впервые получены кислотно-щелочноактивированные сорбенты в виде суспензии и пасты на основе природных сорбентов- бентонитов. Усовершенствована технология очистки промышленных стоков содержащих тяжелые металлы. Обоснован и разработан способ обезвреживания и утилизации остатков отработанных сорбентов после очистки промышленных стоков кислотно-щелочноактивированными бентонитами.

Область применения: природные сорбенты применяются для очистки промышленных стоков полиметаллических обогатительных фабрик от тяжелых металлов: меди, свинца, цинка. Кислотно-щелочноактивированные формы разработанные в диссертационной работе применяются для повышения сорбционной ёмкости.

THE SUMMARY

of Uzdenbaeva Zhanat Kazkenovna's dissertation «Working out of purification technology for sewage of polymetallic dressing-works using natural sorbents»

Keywords; sewage, natural sorbents, purification degree, heavy metals, recycling

Research object: Sewage purification from heavy metals, working out of purification technology. Natural sorbents activation, sediment utilization to building materials.

Research methods: atomic absorption analysis, X-ray and phase analysis, ecology and economy based new methods and estimation of existing ones, which can reduce environmental pollution.

Results and novelty: During research work was generated for a first time in the world acid and alkaline activated sorbents in the suspension and dough forms based on natural sorbents-bentonites. Improved purification technique for a sewage containing heavy metals. There is geoecological and physical and chemical substantiation of sediment neutralisation and utilizing after sewage purification using acid and alkaline activated sorbents.

Application range: Natural sorbents are applied to sewage purification on polymetallic dressing-works plants from heavy metals, they are copper, lead, zinc. acid and alkaline activated forms developed in dissertational research are applied to sorptive capacity increase.

Подписано к печати 24.01.2012 г. Формат 60X84 1/16.
Бумага офсет. Печать офсет. Объем. 0,75 п.л.
г. Бишкек, ул. Раззакова, 49. ЧП «Сарыбаев Т.Т.» т. 62-67-76
e-mail: talant550@gmail.com