



Рис. 3. Комбинированный раствор нитрат свинца  $Pb(NO_3)_2$  + сульфат цинка  $ZnSO_4$  0,04M



Рис. 4. Комбинированный раствор нитрата свинца  $Pb(NO_3)_2$  + сульфат цинка  $ZnSO_4$  + нитрат марганца  $Mn(NO_3)_2$

Такие комбинации содержания ионов ( $Pb^{2+} + Mn^{2+}$ ), ( $Pb^{2+} + Zn^{2+}$ ), ( $Pb^{2+} + Mn^{2+} + Zn^{2+}$ ) позволяли выявить синергизм свинца по результатам наблюдений за ростом и формированием саженцев гороха и фасоли.

Как показали предварительные результаты наблюдений рост и формирование саженцев замедлялся в присутствии  $Zn^{2+}$ , а полив комбинированными растворами, содержащими ( $Pb^{2+} + Mn^{2+}$ ), ( $Pb^{2+} + Zn^{2+}$ ), ( $Pb^{2+} + Mn^{2+} + Zn^{2+}$ ), способствовал ускорению роста и формирования саженцев гороха и фасоли.

Работа по выявлению синергизма  $Pb^{2+}$  при формировании и росте растений требует дальнейших экспериментальных исследований

#### Литература.

1. Тихомиров Ф.А., Шпажников А.А. Поступление Zn из почвы и его распределение в древесных растениях // Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и медицине. — Ивано-Франковск, 1978. — Т. 1. — С. 67-68.
2. Содержание тяжелых металлов в растениеводческой продукции в зависимости от технологий возделывания / Торилов В.Е., Мальцев В.Ф., Торова О.В. и др. // Достижения науки и техники АПК. 2000. - №1. - С. 11-13.
3. Просяникова О.И., Анахин В.С. Тяжелые металлы в почве урожае // Агрохимвест. — 1999. — №4. — С. 15-17.
4. Осокина А.П. Влияние металлов кадмия и цинка на углеводный обмен: Материалы к первой научной конференции по вопросам клинической биохимии. — Горький, 1965. — С. 96-97.
5. Оценка комбинированного действия бинарных смесей свинец-медь и свинец-цинк. Экспериментальное исследование / Герасименко Т.И., Домнин С.Г., Рослый О.Ф., Федорук А.А. // Мед. труда и пром. экол. — 2000. — №8. — С. 36-39.
6. Давыдова В.И., Герасименко Т.И. Оценка комбинированных эффектов при воздействии Pb и Zn // Вопросы гигиены и проф. патолог, в метал. — М., 1989. — С. 121-127.

### ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ $Pb^{2+}$ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТВОРОВ $CrO_4^{2-}$

А. Саду, студент группы 17Г30

Научный руководитель: Торосян В.Ф., к.пед.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: torosjaneno@mail.ru

Во всех странах мира, в которых первоочередное внимание уделяется вопросам управления и экономики водопользованием в народно-хозяйственном комплексе, вода, как природный ресурс, является объектом государственной собственности

В условиях современной развитой промышленности имеют место высокие техногенные нагрузки, поведшие за собой загрязнения поверхностных вод. Надежным источником питьевых вод может быть только подземная гидросфера. Вместе с тем и она на протяжении последних десятилетий испытывает отрицательные и часто неконтролируемые антропогенные воздействия, ведущие к загрязнению. Вода, которую мы потребляем, должна быть чистой.

Цель работы: провести качественный анализ химического загрязнения воды, выявить вредное влияние загрязнителей на экосистему, осуществить очистку сточных вод, загрязненных соединениями свинца, используя осаждение малорастворимых соединений путем дозированного добавления к сточным водам растворов, содержащих соединения шестивалентного хрома.

Среди загрязнения различных видов окружающей среды, химическое загрязнение природных вод имеет особое значение. Всякий водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ – загрязнителей, ухудшающих качество воды.

Производственные сточные воды загрязнены в основном отходами и выбросами производства. Количественный и качественный состав их разнообразен и зависит от отрасли промышленности, ее технологических процессов; их делят на две основные группы: содержащие не органические примеси, в том числе и токсические, и содержащие яды.

К первой группе относятся сточные воды содовых, сульфатных, азотно-туковых заводов, обогатительных фабрик свинцовых, цинковых, никелевых руд и т.д., в которых содержатся кислоты, щелочи, ионы тяжелых металлов и др. Сточные воды этой группы в основном изменяют физические свойства воды. Сточные воды второй группы сбрасывают нефтеперерабатывающие, нефтехимические заводы, предприятия органического синтеза, коксохимические и др. В стоках содержатся различные нефтепродукты, аммиак, альдегиды, смолы, фенолы и другие вредные вещества.

Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по-разному, в зависимости от подходов, критериев и задач. Так, обычно выделяют химическое, физическое и биологические загрязнения. Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, поверхностно-активные вещества, пестициды). Основными неорганическими (минеральными) загрязнителями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения, токсичные для обитателей водной среды. Это соединения мышьяка, свинца, кадмия, ртути, хрома, меди, фтора, а также цианидные соединения. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности. Тяжелые металлы поглощаются фитопланктоном, а затем передаются по пищевой цепи более высокоорганизованным организмам.

Ежегодно в сточных водах гальванических цехов теряется более 0,46 тысяч тонн меди, 3,3 тысяч тонн цинка, десятки тысяч тонн кислот и щелочей. Помимо указанных потерь соединения меди и цинка, выносимые сточными водами из очистных сооружений гальванического производства, оказывают весьма вредное влияние на экосистему. Отходы, содержащие ртуть, свинец, медь локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Установлено, что соединения меди и цинка даже при малых концентрациях (0,001 г/л) тормозят развитие, а при больших (более 0,004 г/л) вызывают токсическое воздействие на водную фауну. Цинк вызывает поражение почек Мышьяк: поражение центральной нервной системы. Марганец: при повышении содержания марганца установлено развитие анемии, нарушение функционального состояния центральной нервной системы Стронций: повышенное содержание стронция обуславливает развитие деминерализации костей, удлинение сроков заживления родничков у младенцев, «стронциевого» рахита Кадмий: повышенное содержание кадмия в питьевой воде обуславливает развитие болезни Итай-Итай, злокачественных опухолей, мертворождаемости, повреждения костей, поражения почек, врожденных заболеваний, осложнения беременности и родов. Свинец: даже в минимальных количествах свинец может вызвать отставание в умственном развитии детей. И, тем не менее, 1 из каждых 6 детей имеет повышенный уровень свинца в крови, что на 40% вызвано наличием свинца в воде. Нитраты: в желудке грудного ребенка нитраты превращаются в вещество, которое препятствует поглощению кислорода красными кровяными клетками. В редких случаях это

может вызвать «синдром синюшного младенца», когда дети задыхаются. Хлор: «Хлор — самый опасный убийца нашего времени. Предотвращая одну болезнь, он вызывает другую. После того, как в 1904 году началось хлорирование воды, началась и современная эпидемия сердечных болезней, рака и слабоумия» (Доктор Прайс, госпиталь Сагино). Риск заболевания раком среди тех, кто пьет хлорированную воду, на 93% выше, чем среди тех, кто пьет воду, в которой хлор отсутствует. (Совет по качеству окружающей среды США). Хлор помог покончить с эпидемиями холеры. Но хлор вступает в реакцию с органическими веществами, в результате чего образуются химические соединения известные как тригалометаны. Например, одним таким соединением является хлороформ. Хлороформ при высокой концентрации вызывает рак печени даже у крыс. Хлорированная питьевая вода практически удваивает риск заболевания раком мочевого пузыря. С хлором связаны заболевания печени, желудка, прямой и ободочной кишки, а также заболевания сердца, атеросклероз, особенно артериальный, анемия, высокое давление и аллергические реакции. Есть также свидетельства, что хлор способен разрушать белки нашего организма и оказывать неблагоприятное влияние на кожу и волосы. Высокое содержание железа в воде приводит к неблагоприятному воздействию на кожу. Присутствие в воде железа с повышенным содержанием (более 0,3 мг/л) в виде гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов, органических комплексных соединений или в виде высокодисперсной взвеси придает воде неприятную красно-коричневую окраску, ухудшает её вкус, вызывает развитие железобактерий, отложение осадка в трубах и их засорение. При употреблении для питья воды с содержанием железа выше норматива человек рискует приобрести различные заболевания печени, аллергические реакции, др.

В машиностроительной, химической и других отраслях промышленности, где требуется очистка сточных вод от соединений свинца, использование осаждения малорастворимых соединений путем дозированного добавления к сточным водам растворов, содержащих соединения шестивалентного хрома, является важнейшим способом. На предприятии ЮрМАШ имеются отработанные концентрированные хромовые электролиты гальванического производства, содержащие соединения шестивалентного хрома, которые могут быть использованы для осаждения малорастворимых соединений свинца из сточных вод. Для проведения эксперимента были подготовлены модельные растворы, содержащие ионы  $Pb^{2+}$  в пределах 10÷20 мг/л, раствор содержащий совместно соединения хрома (III,VI) в концентрации 200÷250 г/л, концентрированный раствор карбоната натрия. Модельный эксперимент осуществлялся следующим образом:

Были подготовлены растворы с содержанием соединений свинца (в пересчете на свинец):

1. В пределах 10÷20 мг/л
2. В пределах 3÷5 г/л

#### Методика эксперимента

Отделение соединений свинца в пределах 10÷20 мг/л  
из раствора

Модельный раствор объемом 1 л с содержанием соединений свинца (в пересчете на свинец) в пределах 10÷20 мг/л помещали в осадительную емкость — реактор —осадитель объемом 3 л. В другую емкость объемом 1 л помещали 0,5 л раствора, содержащего совместно соединения хрома (III,VI) в концентрации 200÷250 г/л, и добавляли концентрированный раствор карбоната натрия до установления pH=7÷8. Образующийся осадок отделяли отстаиванием. Раствор, содержащий уже только шестивалентный хром, дозированно добавляли (в эквимольном количестве) в реактор-осадитель к модельному раствору, с содержанием соединений свинца 10÷20 мг/л. Обработанный раствор отстаивали, отделяли желтый осадок, представляющий собой высококачественный желтый пигмент. В обработанном растворе содержание соединений свинца и хрома (VI) находилось на уровне 0,02 мг/л по свинцу и 0,01 мг/л по хрому.

Отделение соединений свинца в пределах 3÷5 г/л  
из раствора

Модельный раствор объемом 100 мл с содержанием соединений свинца (в пересчете на свинец) в пределах 3÷5 мг/л помещали в осадительную емкость — реактор —осадитель объемом 2 л. В другую емкость объемом 1 л помещали 0,5 л раствора, содержащего совместно соединения хрома (III,VI) в концентрации 200÷250 г/л, и добавляли концентрированный раствор карбоната натрия до установления pH=7÷8. Образующийся осадок отделяли отстаиванием. Раствор, содержащий уже только шестивалентный хром, дозированно добавляли (в эквимольном количестве) в реактор-

осадитель к модельному раствору, с содержанием соединений свинца  $10 \div 20$  мг/л. Обработанный раствор отстаивали, отделяли желтый осадок, представляющий собой высококачественный желтый пигмент. В обработанном растворе содержание соединений свинца и хрома (VI) находилось на уровне 0,02 мг/л по свинцу и 0,01 мг/л по хрому.

Данный метод может быть использован в машиностроительной, химической и других отраслях промышленности, где требуется очистка сточных вод от соединений свинца и хрома.

Литература.

1. Бесков В.С., Сафронов В.С. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: Учебник для вузов. - М.: Химия, 1999. - 472 с.
2. Ансеров Ю.М., Дурнев В.Д. Машиностроение и охрана окружающей среды. - Л.: Машиностроение, Лен. отделение, 1979. - 224 с.
3. Бучило Э. Очистка сточных вод травильных и гальванических отделений. - М.: Металлургия, 1974. - 200 с.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА В СОСТАВЕ ДИСПЕРСНЫХ МАСС «СУГЛИНОК-ШЛАК» НА СВОЙСТВА ОБЖИГОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ**

*Д.С. Горлов, студент группы 17Г10*

*Научный руководитель: Торосян В.Ф., к.пед.н., доцент*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: torosjaneno@mail.ru*

В связи со сложившейся тенденцией перехода промышленности на качественно новый уровень ресурсо- и энергосбережения существует необходимость в более детальном изучении суглинков и подборе оптимальных добавочных компонентов производства керамических изделий. В большинстве случаев суглинка характеризуются высокой чувствительностью к сушке, низкой прочностью на сжатие и на изгиб в обожженном состоянии, невысокой морозостойкостью. Все эти недостатки делают невозможным их применение без корректирующих добавок. При этом отмечается, что достаточно трудно подобрать такой добавочный компонент, который позволил бы устранить комплекс вышеперечисленных технологических проблем. Вследствие этого возникает необходимость корректировки шихтовых составов путём введения нескольких добавочных компонентов или минерализаторов в керамические массы, что приводит к удорожанию готовой продукции и увеличению материалоёмкости производства. Кроме того, при увеличении числа компонентов, слагающих керамическую массу, возникают дополнительные сложности, которые в итоге могут негативно сказаться на качестве обожженных изделий.

Наиболее важными свойствами глин являются пластичность, воздушная усадка (дообжиговые свойства), огнеупорность, спекание и огневая усадка (обжиговые свойства). Пластичность глин — способность глиняного теста изменять форму без разрыва и нарушения сплошности под действием внешних усилий и сохранять приданную форму после прекращения их действия. Пластичными свойствами каждая глина обладает в определенном диапазоне влажности. Пластичность зависит от вида и количества глинообразующих минералов в глине. Наибольшей пластичностью обладают монтмориллонитовые глины. Повышение дисперсности глин увеличивает их пластичность, а запесоченность, наоборот, снижает ее. Пластичность глин может быть повышена добавлениями пластичных добавок или отмучиванием песчаных частиц. Снижают пластичность введением непластичных добавок. Воздушная усадка — уменьшение объема образца при его сушке. При затворении глин водой происходит набухание, т.е. увеличение объема. Удаление из глин воды сопровождается воздушной усадкой в результате действия капиллярных сил. Величина относительной воздушной усадки может быть 2...10 % и более. Наибольшей усадкой обладают монтмориллонитовые глины, наименьшей — каолининовые. Огнеупорность — способность глин, не расплавляясь, выдерживать действие высоких температур. По огнеупорности глины делят на три класса: огнеупорные — с огнеупорностью выше 1580 °С, тугоплавкие — 1580...1350, легкоплавкие — ниже 1350 °С. Способность глин при обжиге уплотняться с образо-