

ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕК БАСЕЙНА КАСПИЙСКОГО МОРЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОТХОДАМИ И ПУТИ ЕГО РЕШЕНИЯ

Исакулов Байзак Разакович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технических дисциплин, Актюбинский университет им. С. Баишева, 463000, Казахстан, г. Актобе, ул. Маресьева, 105.

Сарсенов Арыстан Мухамбетович, доктор технических наук, профессор, директор научного центра, Актюбинский университет им. С. Баишева, 463000, Казахстан, г. Актобе, ул. Маресьева, 105, e-mail: sarsenova_madina93@mail.ru

Реки Илек и Урал бассейна Каспийского моря загрязняются соединениями хрома и бора в Актюбинском регионе Западного Казахстана. В работе рассматриваются инженерно-экологические методы предотвращения подобных загрязнений. Предлагаются различные методы переработки промышленных отходов на товарные продукты (строительные материалы, товары народного потребления и др.).

Ключевые слова: загрязнения, отходы, экология, утилизация, очистка вод.

POLLUTIONS OF THE RIVERS OF THE BASIN CASPIAN SEA BY INDUSTRIAL WASTES AND WAYS OF THEIR DECISIONS

Isakulov Baizak R., C.Sc. in Technic, Associate Professor, Head of Department of Technic, University of Aktobe of S. Baishev, 105 Mareseva st., Aktobe, 463000, Kazakhstan.

Sarsenov Arystan M., D.Sc. in Technic, Professor, University of Aktobe of S. Baishev, 105 Mareseva st., Aktobe, 463000, Kazakhstan, e-mail: sarsenova_madina93@mail.ru

Ilek River and the Ural Caspian Sea basin polluted by chromium compounds and boron in the Aktobe region of western Kazakhstan. The paper deals with engineering and environmental practices to prevent these contaminants. Different methods of recycling industrial waste in commercial products (building materials, consumer goods, etc.).

Key words: wastes, pollutions, ecology, utilization, cleaning waters.

Регионы Актюбинской области, Западного Казахстана, Оренбуржья РК многие десятилетия испытывают загрязнения соединениями хрома и бора.

В г. Актобе функционируют два крупнейших предприятия страны – ОАО «Актюбинский завод хромовых соединений» (далее – АЗХС) и АО «Актюбинский завод ферросплавов» (далее – АЗФ), которые расположены в северо-западной части города. С восточной стороны АЗХС протекает р. Илек и ее левый приток – р. Жинишке.

ОАО «АЗХС» на протяжении ряда последних лет после приватизации является единственным стабильно работающим предприятием отрасли, обеспечивающим конкурентоспособность своей продукции, ее поставки на внешние рынки при достаточно высокой конкуренции с предприятиями России, Германии, Италии и других стран. По данным [7], рост производства во всей

химической промышленности республики нельзя не назвать устойчивым и долговременным, и в значительной степени он связан с наращиванием производства продукции именно в ОАО «АЗХС».

Другим не менее крупным промышленным объектом города и области является АО «АЗФ» – филиал ТНК «Казхром», который, помимо основной продукции (феррохром, ферротитана и др. сплавов), выпускает и реализует большой ассортимент вспомогательной продукции (кислород, азот, известь, ферропыль, щебень, дистиллированная вода, жидкое стекло, кирпич и др.).

Отработанные шлаконакопительные бывшего АО «Фосфохим» (г. Алга) загрязняют всю рассматриваемую территорию токсичными соединениями бора (в виде борной кислоты).

В результате деятельности промышленных предприятий поверхностные и подземные воды региона содержат устойчивые токсичные соединения шестивалентного хрома, бора и других вредных веществ. По течению рек Илек и Урала токсичные соединения техногенных материалов промышленности попадают в трансграничные зоны и в северную часть Каспийского моря. По данным биологов [3], среди тяжелых металлов в раковинах моллюсков дельты р. Урал хром занимает ведущее положение. Можно предположить, что основное загрязнение соединениями этого токсичного элемента в р. Урал поступает из р. Илек – его основного притока – и напрямую связан с промышленными стоками АЗХС.

Так, соединениями шестивалентного хрома загрязнена вся территория в районе этих предприятий. Вызывает беспокойство беспрепятственное загрязнение объектов промышленными предприятиями и все возрастающее количество токсичных сточных вод.

К настоящему времени принято решение о нейтрализации хрома (VI) в подземных водах по технологии американской компании, которое включает закачку реагентов (сульфита железа в определенной пропорции с черной патокой под землю).

По нашему мнению, несмотря на кажущуюся простоту метода, этот метод очистки имеет следующие недостатки:

- 1) неустойчивость соединений Fe^{2+} , в результате окисления его до Fe^{3+} кислородом воздуха;
- 2) использование в качестве реагентов соединений железа и патоки, которые требуют постоянного дозирования, контроля и т.д.;
- 3) трудность контроля степени обеззараживания, реакция может идти не до конца;
- 4) самопроизвольный обратный проход Cr (III) в Cr (VI) (во времени);
- 5) невозможность использования очищенных подземных вод в качестве технической и питьевой вследствие собственной растворимости гидроксида хрома (согласно произведению растворимости труднорастворимых соединений);
- 6) применение патоки нежелательно, т.к. она является пищевым или кормовым продуктом, а также сырьем для получения спирта;
- 7) в нашем регионе указанные реагенты (железо и черная патока) не производятся и не являются отходами производства, т.е. они являются достаточно дефицитными;
- 8) железо и его соединения сами по себе являются загрязнителями, Fe^{3+} достаточно сильный окислитель;

9) этот метод воздействует на следствие загрязнения, а не устраняет причину.

Вообще, восстановление хрома (VI) железом (II) – очень устаревшая технология прошлого века и в настоящее время практически мало применяется.

Таким образом, указанный метод обеззараживания подземных вод от Cr (VI) возможно применить только после положительных укрупненных полупромышленных испытаний. Даже в случае устранения некоторых вышеуказанных недостатков данный метод, на наш взгляд, будет недостаточно эффективным промышленным методом из-за сугубо затратного механизма его реализации.

Очевидно, что для радикального решения этой проблемы следовало бы более подробно обсудить следующее.

- Возможность изменения технологии АЗХС (в частности, использовать не спекание хромовой руды с содой, а применение электрохимического (анодного) растворения [6] феррохрома, полученного рядом, на АЗФ).

- Возможность изолирования шламонакопителей путем сооружения саркофага по типу «стен в грунте». Для сооружения «стен в грунте» можно использовать отходы [1].

«Стена в грунте» является достаточно логическим и рациональным методом предотвращения размывания подземной части шлаконакопителя глубинными потоками р. Жинишке в направлении р. Илек. Для этого необходимо перегородить р. Жинишке до ее соприкосновения со шлаконакопителем, а чистые воды направить в город, в АО «Горводоканал», для употребления (к примеру, в г. Караганде был сделан специальный канал, который отводил р. Нуру, зараженную ртутью, в обход места – источника загрязнения).

Известно [2, 4, 5, 8, 9], что вещества (техническая сера, угольная пыль, органические вещества и т.п.), имеющие свойства восстановителей, изменяют степень окисления хрома от (IV) до (III). Например, в виде гидроксида (III) хром практически нерастворим в воде и нетоксичен. Гуматы, полученные, в частности, из отходов добычи бурых углей (мелкая, пылевидная фракция), являются более доступным и недорогим местным реагентом – восстановителем для детоксикации соединений шестивалентного хрома.

В перспективе наиболее радикальным методом уничтожения (комплексного использования) промышленных отходов станет переработка их на требуемые товарные продукты, обладающие потребительской стоимостью [2, 4, 5, 8, 9], например, кроме стройматериалов, бормагниевого микроудобрения, антипирены и другие. Согласно законам рыночной экономики, а также в соответствии с современными тенденциями развития химической технологии и промышленной экологии, такая комплексная переработка минерального сырья экологически и экономически выгодна.

К этому следует добавить, что в доперестроечные времена (до 90-х гг. прошлого века) хромсодержащие отходы АЗФ и АЗХС по технологиям, разработанным в АО КазНиГРИ, использовали в качестве добавок в цементы технического назначения (для бетонирования, т.е. тампонирующего разведочных и отработавших свой срок работы нефтяных скважин).

Особого внимания заслуживает метод получения серобетона из промышленных отходов.

Предлагаемая технология [1, 2, 4, 5, 8, 9] получения строительных материалов на основе серы с применением в качестве наполнителей промышлен-

ных отходов отличается простотой и может быть внедрена с использованием серийного оборудования. Полученные материалы обладают рядом положительных свойств: высокой прочностью, низким водопоглощением, быстрым набором прочности, связанным только с остыванием серобетонной смеси. Вместе с тем материалы характеризуются устойчивостью к кислой, щелочной, нейтральной средам и к присутствию окислителя (шестивалентного хрома).

В связи с этим полученные нами сравнительно дешевые стройматериалы представляют большой практический интерес для сооружения защитной «стены в грунте» с целью изоляции поверхностных вод и рек от токсичных химических веществ, накопленных в старых отработанных шламонакопителях и отвалах (АЗХС, АХЗ, замазученные стоки нефтехимической промышленности, АЗФ). Необходимо также отметить, что сухой хромосодержащий шлам АЗХС при сплавлении с серой значительно уменьшает свою растворимость вследствие перехода Cr (VI) в Cr (III), т.е. восстановления Cr (VI) серой [4, 5, 9, 8].

Известны также технологии концентрирования и использования соединений хрома из подземных и сточных вод АЗХС [4, 5, 9, 8].

Концентрирование Cr (VI) достигается до его содержания 30–200 г/л. Растворы с такой концентрацией можно использовать не только для возврата в технологический процесс, но и применять в качестве готовых растворов с целью получения комбинированных составов для защиты древесины от био- и терморазрушения, т.е. консервантов и антипиренов [9].

Для стимулирования всех вышеуказанных направлений в современных рыночных условиях необходимо максимальное использование экономических рычагов (например, госрегулирование экологических платежей и налогов и т.п.).

В структурах власти в настоящее время экологическому фактору уделяется недостаточное внимание. Действующая макроэкономическая политика ведет к росту нагрузки на окружающую среду и истощению природных ресурсов. Начавшийся финансовый кризис и продолжающийся спад «сырьевой» экономики может еще более усугубить эти процессы.

Недоучет реальных перспектив ресурсосбережения и экологических факторов в экономике вносит большую ошибку в процедуру принятия управленческих решений.

Одним из главных способов улучшения общей экологической и экономической ситуации является комплексное использование и переработка промышленных отходов («Отходы в доходы!»).

Таким образом, решение проблемы загрязнения водной среды бассейнов рек Илек и Урал является комплексным. В решении указанной проблемы должны принимать участие ученые экологи, водники, металлурги, химики, экономисты не только на уровне области, но и на межгосударственном уровне, т.к. данные загрязнения являются трансграничными.

Все тендеры на природоохранные работы следует проводить максимально открыто, не превращать их в средство обогащения отдельных ИП, ООО и ТОО. Все работы и их бюджет должны контролироваться местными органами и независимой общественностью.

Список литературы

1. Базарбаева С. М. Комплексное использование промышленных отходов и полупродуктов Западного Казахстана / С. М. Базарбаева. – Актобе : РГП КазГосИНТИ, 2006. – 202 с.
2. Дадин А. Д. Оценка антропогенного воздействия загрязнителей Актюбинского завода хромовых соединений на почву : автореф. дис. ... канд. наук / А. Д. Дадин. – Алматы, 2005. – 24 с.
3. Канбетов А. Ш. Содержание тяжелых металлов в двухстворчатых моллюсках дельты р. Урала / А. Ш. Канбетов, В. Ф. Зайцев, В. Н. Крючков // Вестник Атырауского института нефти и газа. – 2004. – № 5. – С. 230–232.
4. Оспанов М. Ш. Полимерсерные бетоны / М. Ш. Оспанов, Ж. Т. Сулейменов. Тараз : ТарГУ, 2001. – 265 с.
5. Пат. Состав боросодержащего микро-удобрения в виде раствора / А. М. Сарсенов [и др.]. – № 2006/0092.1 ; заявл. 01.02.2006.
6. Позин М. Е. Технология минеральных солей / М. Е. Позин. – 4-е изд. – Л. : Химия, 1974. – Ч. 1, 2.
7. Сармурзина Р. Для оздоровления химической промышленности есть предпосылки и перспективы / Р. Сармурзина, В. Марков // Промышленность Казахстана. – 2000. – № 12. – С. 39–41.
8. Сарсенов А. М. Химические методы рекуперации техногенных хром и боросодержащих вод Западного Казахстана / А. М. Сарсенов, А. Т. Сагинаев, А. У. Рсымбетова. – Алматы, 2001. – 256 с.
9. Сарсенов А. М. Экологическая безопасность и ресурсосбережения при переработке хромитовых и боратовых руд / А. М. Сарсенов. – Алматы : Высшая школа, 2000. – 233 с.

References

1. Bazarbaeva S. M. Kompleksnoe ispol'zovanie promyshlennyh othodov i poluproduktov Zapadnogo Kazahstana / S. M. Bazarbaeva. – Aktobe : RGP KazGosINTI, 2006. – 202 s.
2. Dadin A. D. Ocenka antropogennogo vozdejstvija zagrjaznitelej Aktjubinskogo zavoda hromovyh soedinenij na pochvu : avtoref. dis. ... kand. nauk / A. D. Dadin. – Almaty, 2005. – 24 s.
3. Kanbetov A. Sh. Soderzhanie tjazhelyh metallov v dvuhstvorchatyh molljuskah del'ty r. Urala / A. Sh. Kanbetov, V. F. Zajcev, V. N. Krjuchkov // Vestnik Atyrauskiego instituta nefi i gaza. – 2004. – № 5. – S. 230–232.
4. Ospanov M. Sh. Polimersernye betony / M. Sh. Ospanov, Zh. T. Sulejmenov. Taraz : TarGU, 2001. – 265 s.
5. Pat. Sostav borosoderzhawego mikroudobrenija v vide rastvora / Sarsenov A. M. [i dr.]. – № 2006/0092.1 ; zajavl. 01.02.2006.
6. Pozin M. E. Tehnologija mineral'nyh solej / M. E. Pozin. – 4-e izd. – L. : Himija, 1974. – Ch. 1, 2.
7. Sarmurzina R. Dlja ozdorovlenija himicheskoj promyshlennosti est' predposylki i perspektivy / R. Sarmurzina, V. Markov // Promyshlennost' Kazahstana. – 2000. – № 12. – S. 39–41.
8. Sarsenov A. M. Himicheskie metody rekuperacii tehnogennyh hrom i borosoderzhawih vod Zapadnogo Kazahstana / A. M. Sarsenov, A. T. Saginaev, A. U. Rsymbetova. – Almaty, 2001. – 256 s.
9. Sarsenov A. M. Jekologicheskaja bezopasnost' i resursosberezhenija pri pererabotke hromitovyh i boratovyh rud / A. M. Sarsenov. – Almaty : Vysshaja shkola, 2000. – 233 s.