

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Домуладжанов И.Х., Тешабаев А.М., Холмирзаев Ю.М.
Ферганский политехнический институт, Фергана, Узбекистан*

В результате различных видов деятельности человека создаются огромные количества отходов.

Химический состав отходов весьма разнообразен. Их характерной чертой является наличие широкой ассоциации накапливающихся элементов, совместное нахождение которых обусловлено не только общностью свойств, но и (в отличие от природных ассоциаций) спецификой производства и бытовой деятельности [1–4].

Для производств, связанных с первичной или вторичной переработкой материалов (металлообработка, химическая промышленность, промышленность стройматериалов, энергетика) характерна концентрация химических элементов во всех типах отходов (выбросы, стоки, твердые отходы). При этом качественный состав ассоциаций сонахождения близок. Для производств, обрабатывающих органическое сырье (пищевая, текстильная промышленность), более характерно накопление химических элементов в стоках.

Значительная часть твердых и жидких отходов утилизируется.

Наиболее полно используется лом металла, отходы пищевой, мясо-молочной промышленности, отходы бумаги, текстиля, масло- и нефте-содержащие отходы. В 1980 г. в нашей стране из отходов была произведена каждая третья тонна стали, четвертая тонна бумаги и картона, пятая тонна цветных металлов и серной кислоты.

Большая часть неутрализованных отходов вывозится на свалки, в результате чего поблизости от населенных пунктов концентрируются огромные массы свалочного материала, обогащенного тяжелыми металлами. Свалки – потенциальные источники поступления металлов в подземные и поверхностные воды, в прилегающую почву. Коммунально-бытовые и произ-

водственные стоки поступают в поверхностные водные объекты или непосредственно (условно чистые стоки) или после заводских и/или городских очистных сооружений. При этом взвесь, не уловленная при локальной очистке стоков, задерживается на городских очистных сооружениях, обогащая металлами осадки, которые иногда вывозятся в качестве удобрений на сельскохозяйственные поля.

Газовые и пылегазовые выбросы от работающего оборудования (организованные и неорганизованные выбросы), от складываемых и транспортируемых отходов и сырья (как правило, неорганизованные выбросы) загрязняют воздушный бассейн.

Твердые отходы (бытовые и промышленные) образуют фиксированные скопления химических элементов – источник загрязнения почв и воды.

Виды промышленных отходов многообразны. Наиболее объемные отходы образуются на металлургических комбинатах, машиностроительных заводах, предприятиях стройиндустрии и энергетики – это шлак, зола, шлам, формовочные материалы, разнообразная уловленная пыль. Наряду с отходами, специфическими для определенных производств, на предприятиях разного профиля накапливаются большие объемы одинаковых отходов: древесины, резины, пластмассы, краски, растворителей, нефтепродуктов и др.

Отходы разнообразны по химическому составу. Некоторые из них отличаются высокими концентрациями отдельных химических элементов, в том числе токсичных.

Основными отходами в черной металлургии являются шлаки, шламы, пыль, отходы производства кокса.

Из сталеплавильных и ферросплавных шлаков, обладающих высокой нейтрализующей

способностью и содержащих в небольшом количестве необходимые растениям микроэлементы (В, Мо, Cu, Zn, Co, V и др.) и Р производят известковую муку для сельского хозяйства. Применяют шлак также в дорожном строительстве и литейном производстве.

Кроме шлаков в металлургическом процессе образуется много шламо-пылевых отходов – до 100 кг на одну тонну стали.

Особенно высокими концентрациями металлов (4–6% Zn, 1–2% Pb, а также Cr, Ni, Cd) отличается пыль электроплавильных печей. Из-за вредных примесей она не используется и является источником загрязнения окружающей среды легко вымываемыми токсичными металлами (Cd, Cr, Pb, Se).

Основные отходы цветной металлургии являются – хвосты обогащения руд, шламы, шлаки, пыль. Объем накопленных вскрышных пород в отвалах и отходах обогатительных фабрик, хвостохранилищах составлял в стране в 1980 г. 2,5 млрд т, а объемы отвальных шлаков и шламов – соответственно, 317 и 114 млн т.

Отвальные шлаки отличаются очень высокими содержаниями многих цветных металлов. Использование шлаков в отрасли не превышает 15%.

Ежегодно в цветной металлургии улавливается и обезвреживается около 30 млн т пыли и газообразных вредных веществ. В зависимости от профиля производства пыль содержит Cu, Pb, Zn, Ni, Sn, As, Bi, Cd и другие элементы.

Места хранения не утилизируемых отходов предприятий отрасли часто не имеют хорошей изоляции и являются мощным потенциальным источником поступления токсичных химических элементов в окружающую среду.

Наиболее объемные виды твердых отходов приходятся на литейные цехи машиностроительных заводов. При плавке алюминия с большим количеством флюса образуется шлак, дробимая часть которого содержит от 4 до 42% алюминия в металлических включениях, количество которых составляет несколько процентов. Шлаки алюминия частично перерабатываются на заводах вторичных металлов. Переработка магниевых шлаков в отечественной промышленности пока не производится.

Объемными отходами литейных цехов являются использованные формовочные материалы и, в первую очередь, горелая земля. Основой формовочных материалов является кремнезем (кварцевый песок) и алюмосиликаты (глина).

При заливке металлов происходит небольшое обогащение формовочных материалов некоторыми химическими элементами, но существенного их концентрирования не происходит.

С процессами химического травления и гальванического покрытия металлических поверхностей связано образование на заводах накопления больших количеств одного из наиболее токсичных видов отходов – осадков физико-химической очистки стоков.

В осадках большинства из них обнаружены очень высокие концентрации Cu, Zn, Cd, Ni, Cr, Sn, реже встречаются Pb, Ag, Bi.

В осадках химического и нефтехимического машиностроения наблюдаются очень высокие уровни содержания металлов: автомобилестроение – Zn (2,3%), Pb (1,2%); приборостроение – Sn (2,1%), Cu (1,9%), Pb (1,4%), Bi (0,09%); электротехническое машиностроение – Cu (7,2%); Zn (5,6%), Ni (3,3%), Cd (2,6%); машиностроение для легкой промышленности – Cr (3,7%), Pb (2,2%); химическое и нефтехимическое машиностроение – Cu (4,6%), Cr (3,8%), Sn (3,3%), Ag (0,0017%).

В отходах химической промышленности в больших объемах накапливаются: фосфогипс, пиритные огарки, галитовые отходы, железный купорос и др. В настоящее время налажена частичная утилизация только фосфогипса и пиритных огарков.

Разнообразные отходы текстиля, пластмасс, кожи, бумаги, шлама, и других материалов накапливаются на предприятиях легкой промышленности. Большая их часть используется. Частично утилизируются и отходы от обработки кожи, но в основном они вывозятся на свалки.

Производство строительных материалов связано с переработкой огромных объемов природных (известняк, глина, песок, гранит и др.) и искусственных (пластмассы и др.) материалов. Большая часть отходов предприятий, выпускающих строительные материалы (уловленная пыль, брак и бой изделий и др.), возвращается в производство, остальные отходы вывозят на свалки, используют при планировке территорий.

Накоплением громадных масс твердых отходов сопровождается работа теплоэлектростанций на твердом топливе – угле, горючем сланце, торфе. Основным топливом служит уголь, которого ежегодно сжигается около 5 млрд т. Доля в топливном балансе других видов твердого топлива невелика.

Зольность ископаемых углей 4,0–4,5%, горючих сланцев – до 50%, торфа – 6–10%. Состав

золы твердых топлив меняется в широких пределах (в %): SiO_2 30–60, Al_2O_3 18–39, Fe_2O_3 5–21, CaO 1–40, MgO 0,6–7, K_2O 0,2–3,8, Na_2O 0,02–2,3. Кроме макроэлементов в золе присутствуют в меньших количествах многие химические элементы. Зола ископаемых углей обогащена по сравнению с земной корой В, Мо, As, Ge, Be, Pb, Zn, Sn, W.

Отходы, образующиеся в населенных пунктах в процессе коммунально-бытовой деятельности, сопоставимы по объему с промышленными отходами. Коммунально-бытовые отходы включают городской мусор (твердые бытовые отходы), осадки городских очистных сооружений и очистных сооружений поверхностного стока.

Количество твердых бытовых отходов на душу населения составляет в городах 0,15–0,3 т/год и продолжает увеличиваться в связи с усилением процесса урбанизации и расширением производства товаров потребления.

Около 98% ТБО вывозится на свалки. Большую и хорошо известную специалистам проблему представляет фосфогипс. В настоящее время разработано множество вариантов его применения в сельском хозяйстве для улучшения кислых (в композиции с известковыми материалами и органическими удобрениями) и щелочных (солонцовых) почв.

Исследование состава двух разновидностей фосфогипса, характеризующих предприятия, перерабатывающие апатитовое и фосфоритовое сырье, показывает близость их состава. Прогнозные расчеты показывают, что при внесении 60 т/га фосфогипса, содержание Sr может превысить верхний безопасный предел (600 мг/кг). Остальные элементы практически не могут быть оценены, так как их биогеохимия и экологическая значимость не изучена.

Большинство химических элементов присутствует в горных породах в сульфидных формах. В условиях дневной поверхности они начинают испытывать активное воздействие агентов химического и микробиологического выветривания. Во многих случаях содержания сульфидов в отходах (особенно, в хвостах) превышают 10–20% при содержании металлов (Pb, Zn, Cu), в десятки и сотни раз выше фоновых. Выщелачивание химических элементов в хвостохранилищах интенсифицируется также кислотными остатками флотоагентов, поступающих вместе со сбросными водами.

Изучение на месторождениях поведения химических элементов в естественных корах вы-

ветривания позволяет дать прогноз их поведения в отвалах. Для пород кремнистого состава при выветривании часто наблюдается резкая дифференциация в поведении химических элементов. Многие элементы очень подвижны и энергично выносятся (Zn, Co, Cu, Cd, Se – почти всегда; Pb и As – часто, особенно при обилии пирита). Другие элементы (в частности, Mo, Ag, Ba) накапливаются чаще всего с гидроксидами Fe.

Посмотрим на примере одного реконструируемого объекта в Ферганской области как образуются у них отходы [5]. Школа реконструируется для обучения учащихся на 465 человек, число учителей – 40 человек и вспомогательного персонала составляет – 17 человек, всего – 522 человека.

Согласно адресной программы хокима Ферганской области и хокимията Учкуприкского района, реконструируемая школа №45, находится в селе «Мамачол» Сельский сход граждан (СГГ) «Сарикургон» Учкуприкского района Ферганской области», в местности, с наличием зеленых насаждений.

Будет строиться учебный корпус на 120 учебных мест, спортзал на $12 \times 24 \text{ м}^2$ со всеми вспомогательными помещениями, реконструироваться стадион. Обучение будет осуществляться в 1 смену, то есть это дневное образование, с кружками и самостоятельной работой учащихся после занятий.

Отходами на данном объекте будут: – сбор отработанных люминесцентных ламп, их всего будет установлено в помещениях – 2500 шт., наряду с ними устанавливаются и лампы АКФА – энергосберегающие. Сгоревших газоразрядных ламп на объекте будет получаться в количестве 6 штук. И использованные лампы будут складироваться в специальные ящики в отдельном помещении. При накоплении их в достаточном количестве будут вывозиться для утилизации в ПО «Фартозахаво» при Областном управлении по экологии и охране окружающей среды согласно договора (в год лампочки работают $2500 \times 12 = 30000$ часов/год, ресурс работы ламп составляет 5000 часов, согласно сертификата, следовательно, сгоревших ламп будет $30000/5000 = 6$ шт.). Энергосберегающие лампы АКФА имеют срок службы с гарантией до 2 лет; – твердые бытовые отходы на одного человека в учебных заведениях берется среднегодовая – 50 кг. Получается $522 \times 50 = 26100$ кг/год, = 26,1 т/год; – отходы от столовой (пищевые и кухонные отходы 66 кг/год на 1 человека) – $50 \times 66 = 3300$ кг/год = 3,3 т/год; – отходы от смета дорожных покрытий (на 1 м²

берется 0,02 т/год), при площади твердых покрытий в школе, они составят – $1995 \times 0,02 = 39,9$ т/год; – арычный ил (5% от годового накопления смета) – $39,9 \times 5\% / 100 = 2$ т/год; – жидкие отходы (на 1 человека) – 2,4 м³/год, $522 \times 2,4 = 1252,8$ м³/год = 1,253 тыс.м³/год.

Все вышеназванные отходы нетоксичны. Кроме газоразрядных ламп.

Строительный мусор, образуется при сломе здания и строительных работах, должен удаляться с готового объекта по мере появления, чтобы не мешал строительству и загоразивал дорогу. Удаление строительного мусора предусмотрено в сметной документации. В строительный мусор входит, сырой кирпич, древесные опилки, выкрошенная штукатурка, битое стекло, банки из под краски, высохшая штукатурка, затвердевший алебастр, цемент, песок, картон, облицовочная бумага, пластмасса и т.п. материал. По мере накопления этот мусор вывозится согласно, заклю-

ченных договоров между строительной организацией и какой ни будь частной фирмой. Перед пуском объекта никакого строительного мусора не остается, его вывозят за пределы строительной площадки.

При сносе старых зданий, получают отходы: сырого кирпича, который будет продан жителям, для использования в качестве кирпича для строительства или в качестве удобрения. Древесные отходы будут пущены опять на строительство или также реализованы населению, для использования в качестве топлива. Твердые бытовые отходы будут складироваться в специальную тару и вывозиться за пределы на свалку. Отходы от смета дорожных покрытий и арычного ила, будут вывозиться на свалку. Отходы, полученные в столовой, забираются для кормления домашних животных. Жидкие отходы из выгребной ямы будут вывозиться по мере надобности на специальных автомобилях согласно, договоров со спецслужбами.

Литература

1. Саэт, Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990.
2. Мелешкин, М.Т. Промышленные отходы и окружающая среда / М.Т. Мелешкин, В.Н. Степанов. – К.: Наук. Думка, 1980.
3. СанПиН №0057-96. Оценка степени загрязнения почвы разных типов землепользования. – Ташкент, 1996.
4. СанПиН №0055-96. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) экзогенных вредных веществ в почве. – Ташкент, 1996.
5. Проект Заявления о воздействии на окружающую среду (ЗВОС) «Реконструкции школы №45 в селе Мамачол ССГ «Сарикургон» Учкуприкского Района Ферганской области (капремонт учебного корпуса на 240 мест, пристройка учебного корпуса на 120 мест и спортзала (12×24)». – Фергана, 2017. – 23 с.