

СОСТОЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Доктор техн. наук З.А. Естемесов
Канд. техн. наук П.И. Садыков

В статье обосновывается зависимость между интегральной характеристикой природного ландшафта $\Delta \xi_n$ и антропогенным влиянием отходов на окружающую среду.

Актуальность. Общеизвестно, что в Казахстане остро стоит экологическая проблема, возникшая в результате образования выхлопных газов транспорта газопылевидных, жидких и твердых техногенных материалов промышленности, бытовых и строительных отходов и др. Среди них особое место занимают твердые отходы промышленности, занимающих несколько тыс. га плодородных земель и оказывающие экологическое давление на окружающую среду. Чтобы снизить антропогенное влияние отходов на природу имеется только один путь – это ликвидировать их путем переработки в полезные для общества и природы продукты. Для этого необходимо изучить состояние промышленных отходов, что является актуальной проблемой.

В связи с этим в работе рассматривается раскрытие причины накопления техногенных материалов и их последствия, составление плана мониторинга для фосфошлакоотвалов.

В результате интенсивного антропогенного воздействия многомиллиардных отходов промышленности резко усложнились геоэкологические проблемы их хранения, в особенности в регионах горнодобывающей, металлургической, химической и теплоэнергетической промышленности.

Это обстоятельство обусловлено, прежде всего, тем, что эти отходы вступают в непосредственный контакт с биогеоценозом, формируя антропогенный ландшафт, другими словами, создавая природно-техническую геосистему (ПТГ).

По В.И. Вернадскому [1] природный ландшафт в своём естественном состоянии находится в вечном движении и является производной экологического взаимодействия атмосферы, гидросферы, литосферы и биоценоза. При этом, как

справедливо утверждают И.И. Мазур и О.И. Молдаванов [2], механизм взаимодействия составляющих биогеоценоза можно выразить уравнением:

$$e_n = \partial \varepsilon_{ПТГ}(t) = \frac{\partial \varepsilon_{ПТГ}(t)}{\partial \varepsilon_A} \partial e_A + \frac{\partial \varepsilon_{ПТГ}(t)}{\partial \varepsilon_G} \partial e_G + \frac{\partial \varepsilon_{ПТГ}(t)}{\partial \varepsilon_L} \partial e_L + \frac{\partial \varepsilon_{ПТГ}(t)}{\partial \varepsilon_B} \partial e_B \quad (1)$$

где, e_n , ε_A , ε_G , ε_L и ε_B - соответственно интегральные характеристики элементарного природного ландшафта, атмосферы (А), гидросферы (G), литосферы (L), и биоценоза (B).

Из утверждения В.И. Вернадского [1] вытекает, что при равновесном симметричном состоянии природного ландшафта центр геосферы Вернадского равен нулю, т.е. $\Delta I_n = 0$. Из этого следует, что центры атмосферы, гидросферы, литосферы и биоценоза (ε_A , ε_G , ε_L и ε_B) совпадают с центром природного ландшафта (e_n), что создаёт полную гармонию в природе. Вероятно, что в цивилизованных странах вряд ли найдётся такое место, где $\Delta I_n = 0$.

Очевидно также, что вокруг отвалов, в которых лежат многотоннажные отходы промышленности, интегральная характеристика реального ландшафта может быть только $\Delta I_n \neq 0$, что оказывает мощное антропогенное воздействие на гидросферу, атмосферу, литосферу и биосферу.

По данным С.С. Нуркеева [3] в настоящее время в Казахстане накоплено 20 млрд. тонн различных твёрдых отходов промышленности, в том числе отходы фосфорной промышленности – 25 млн т, чёрной металлургии – 80 млн т, теплоэнергетики – 430 млн т, добычи и обогащения – 12 млрд т. Эти отходы вносят существенную «лепту» на потепление атмосферы. По данным С.Ж. Даукеева [4] «в Казахстане за последние сто лет средняя температура воздуха повысилась на 1,3 °С, что в два раза превышает величину среднего глобального потепления в целом в мире».

Такое огромное накопление техногенных материалов обусловлено:

- расположением в Казахстане уникальных и богатейших месторождений различных рудных и нерудных материалов, что привело к развитию горнодобывающей промышленности;
- мощной индустриализацией и научно-техническим прогрессом страны, способствующие качественному увеличению потребления природных минеральных ресурсов;

- преобладанием экстенсивных технологий переработки минеральных ресурсов, что привело к производству готовой продукции не более 2...7% (в зависимости от отрасли) от общей массы, извлеченной из недр;

- отсутствием интенсивных технологий переработки минеральных ресурсов, существенно отражающейся на соотношении производимой готовой продукции и отходов;

- отсутствием реальной цены на землю, подземные и наземные водные ресурсы, что привело к варварской их эксплуатации, как по части извлечения полезных ископаемых из недр, так и по части хранения отвалов для отходов;

- несоблюдением эколого-экономических законов предприятиями, хотя земля, недра, водные и другие ресурсы были собственностью государства (по Конституции – народа), однако это не меняло сути.

Всё это привело к тому, что в настоящее время мы имеем:

- богатейшие месторождения полезных ископаемых почти исчерпались, а для извлечения оставшихся требуется значительно больше затрат людских, научных, технических, топливно-энергетических, технологических, финансовых и других ресурсов;

- затраты на основную продукцию значительно меньше, чем на переработку и хранение техногенных продуктов, плюс расход вышеупомянутых ресурсов и времени;

- в составе некоторых отходов промышленности полезных ископаемых гораздо больше, чем их содержится в природных недрах;

- антропогенное воздействие накопленных на отвалохранилищах много-миллиардных отходов чёрной и цветной металлургии, фосфорной и тепло-энергетической промышленности, привело к экологическому кризису в регионах расположения этих техногенных материалов;

- накопленные отвалы отходов промышленности помимо экологического загрязнения приносят значительный экономический ущерб, тем, что являются сложным техническим сооружением, требующего постоянного внимания предприятий.

Из сказанного следует, что для утилизации накопленных твёрдых отходов промышленности необходим комплексный подход с учётом их химико-минералогического состава, дисперсности и др. свойств. В связи с этим твёр-

дые отходы чёрной и цветной металлургии, теплоэнергетической и фосфорной промышленности, можно классифицировать на следующие виды:

Первый вид. Техногенные материалы, имеющие в своём составе полезные ископаемые, для извлечения которых необходимо дополнительная переработка по интенсивной технологии.

Второй вид. Техногенные материалы, не имеющие в своём составе полезных ископаемых. Такие техногенные материалы должны использоваться в качестве компонентов для производства различных строительных, дорожных материалов, нужд сельского хозяйства, в виде кладочных растворов для заполнения пустого пространства шахт и т.д.

При переработке отходов промышленности необходима экологизация производства, без которой переработка техногенных материалов в готовую продукцию в настоящее время чревато экологической опасностью из-за их специфичности. В качестве экологической характеристики технологии П.И. Боженков [5] предлагает следующую формулу:

$$ЭХТ = \frac{\text{масса продукта}}{\text{расход сырья}} + \frac{\text{полезный энергии}}{\text{фактический расход}} + \frac{\text{необходимое время}}{\text{фактический расход}}. (2)$$

Далее П.И. Боженков [5] пишет: «Следовательно, экологическая характеристика технологии (ЭХТ) складывается из: фактического расхода сырья, энергии и времени на единицу продукции; степени использования природного сырья – выхода готовой продукции; материальных и энергетических потерь производства; длительности производственного процесса».

Рассмотрим каждые из слагаемых ЭХТ:

1 Масса продукта

Расход сырья

- такое соотношение показывает, что оно характеризует материалоемкость технологии и преимущественно зависит от химико-минералогической характеристики исходного сырья, главным образом от газосодержащих компонентов (H_2O ; CO_2 ; SO_3 и др.) и механической потери исходного сырья и готового продукта (пыль, брак и др.). Очевидно, что первые – неуправляемы, а вторые – управляемы.

В первом случае, чтобы не загрязнять атмосферу газосодержащими выбросами следует выбрать исходное сырьё, содержащее минимальное количество газосодержащих пород или техногенных материалов. Из этого следует, что предпочтение следует отдавать последним, поскольку они мало содержат летучих компонентов;

2 Полезный расход энергии
Фактический расход

- такое соотношение свидетельствует об уровне эффективности организации энергетических затрат предприятия. При научной организации труда такое соотношение стремится к единице;

3 Необходимое время
Фактический расход

- такое соотношение говорит о культуре производства и имеет эколого-экономическое значение.

П.И. Боженков [5] считает фактическое значение ЭХТ всегда меньше трёх. Однако, при ЭХТ \rightarrow 3 технология производства материалов отвечает современным требованиям экологизации производства, т.е. всемерное использование техногенного сырья для получения необходимой продукции (в области строительных материалов).

Заканчивая рассмотрение (2), следует отметить, что она справедлива при отсутствии в техногенном сырье радиоактивных, канцерогенных и других опасных для здоровья примесей.

Планы мониторинга для фосфошлакоотвалов составляются с учётом их специфичности, заключающейся в том, что такие вредные вещества как фосфин (PH_3), фтористый водород (HF) и тетрафторид кремния (SiF_4), в особенности фосфин, присущи именно фосфорным шлакам. К ним относятся: состояние фосфошлакоотвалов с точки зрения экологии, т.е. степень концентрации и скорость выделения ими вредных газопылевидных веществ в зависимости от погодных условий, состояния окружающей среды, включая воду, почву, растительность, вблизи фосфошлакоотвалов.

На основании планов составляются мероприятия, включающие:

- проведение научно-исследовательских работ по определению характера физико-химических процессов, протекающих в фосфошлакоотвалах;
- количественную и качественную оценку газопылевыделения фосфошлакоотвалами в атмосферу, литосферу, гидросферу;
- установление изменения антропогенных нагрузок в биогеоценоз в результате газопылевыделения фосфошлакоотвалов;
- установление влияния фосфошлакоотвалов на жизнедеятельность человека, животный мир, растительность и др.;
- определение влияния газопылевидных веществ фосфошлакоотвалов на сооружения, здания, механизмы и машины;
- разработки комплекса мероприятий по снижению отрицательного антропогенного давления фосфошлакоотвалов на окружающую среду.

Полученные результаты оформляются документально в виде актов, протоколов, отчётов и пр. и хранятся в комитете ЧС области. Периодичность проведения мероприятий не менее четырёх раз в год, т.е. ежеквартально. При этом отбор проб, хранение, транспортировка, научно-исследовательские и др. мероприятия должны осуществляться в соответствии с нормативными документами и стандартами.

Из сказанного следует следующее заключение:

1. Когда интегральная характеристика природного ландшафта $\Delta I_n = 0$, то по Вернадскому экологическое взаимодействие составляющих биогеоценоза в своём вечном движении находится в равновесии, в этом случае антропогенное влияние на окружающую среду отсутствует.

При $\Delta I_n \neq 0$ существует антропогенное влияние системы на экологическую ситуацию окружающей среды, вызванное, главным образом, интенсивными технологическими процессами разработки минеральных и органических ресурсов недр.

2. Наиболее мощное негативное антропогенное влияние на окружающую среду оказывают существующие ныне отвалы отходов, горной, металлургической, теплоэнергетической и химической промышленности. Установлено, что в настоящее время в Казахстане накоплено 20 млрд. т различных отходов, дальнейшее хранение которых может вызвать негативную экологическую ситуацию в регионах нахождения в частности и в стране – в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вернадский В.И. Биосфера // Изб. соч. Т. III. – М.: Наука, 1960. – 540 с.
2. Мазур И.И., Молдаванов О.И. Курс инженерной экологии. – М.: Высшая школа, 1999. – 447 с.
3. Нуркеев С.С. Проблемы и перспективы создания кадастра твердых отходов Казахстана // В сб.: Новое в охране труда и окружающей среды (Материалы IV Международной научно-технической конференции. 11-12 октября, 2000г., Алматы). – Алматы, 2000. – С. 13-17.
4. Даукеев С.Ж. Проблемы изменения климата и выбросов парниковых газов // В сб.: Новое в охране труда и окружающей среды (Материалы IV международной научно-технической конференции. 11-12 октября, 2000г., Алматы). – Алматы, 2000г. – С. 17-18.
5. Боженков П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. – М.: АС ВУЗ, 1994. – 268 с.

Центральная лаборатория сертификационных испытаний строительных материалов

ӨНЕРКӘСІП ЙІНДІЛЕРІНІН ЖАҒДАЙЫ

Техн. ғылымд. докторы З.А. Естемесов
Техн. ғылымд. канд. П.И. Садыков

Статияда табиғаттың интегралдық қасиетті $\Delta\epsilon_n$ мен үйінділердің антропогендік қоршалған ортаға әсер ету байланысты екененін дәлелдеген.