

УПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИХ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

К. П. СЕЛЯНКИНА, Д. В. КУЗЬМИН, Е. А. БОРЗУНОВА,
В. В. ВЕПРИНЦЕВ, Е. О. КУЗНЕЦОВ, А. С. ЧАГИН, В. И. ГАНИНА,
Н. П. МАКАРЕНКО, Е. В. ГАНЕБНЫХ

*ФГУН «Екатеринбургский медицинский научный центр
профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий»
Роспотребнадзор, г. Екатеринбург, Россия*

В связи с тем, что запасы природного сырья в России заметно истощаются, совершенствование системы управления вторичным использованием отходов становится все более актуальным. Предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности являются мощными источниками образования металлосодержащих отходов, которые в большинстве случаев складываются в отвалах, хвостохранилищах, загрязняющих окружающую среду, и лишь частично подвергаются утилизации и применяются в качестве продукции. Наиболее распространенные виды утилизации – использование отходов для заполнения горных выработок, отработанных карьеров, в качестве добавок в стройматериалы, подсыпки при строительстве дорог и др.

Нами проведены исследования по гигиенической оценке использования отходов Нижнесергинского метизно-металлургического завода для рекультивации воронок обрушения Березовского золотодобывающего рудника и укрепления береговой дамбы р. Ревды, никельсодержащих шлаков ОАО «Уфалейникель» и ЗАО «ПО Режникель», Северского трубного завода, ванадийсодержащих шлаков Нижнетагильского металлургического комбината, литейного производства завода им. Калинина для подсыпки дорог.

Исследования по обоснованию возможности использования отходов в качестве продукции включали:

- определение класса опасности отходов в соответствии с СП 2.1.7.1386-03;
- анализ качественного и количественного состава;
- изучение миграции химических веществ в воду и воздух в эксперименте;
- определение токсикологической характеристики отходов, включая возможные неблагоприятные отдаленные эффекты;
- проведение натуральных испытаний по изучению миграции отходов в окружающую среду.

•Как правило, химический состав отходов горнодобывающей и металлургической промышленности повторяет набор элементов исходного сырья. При использовании для подсыпки дорог, рекультивации воронок обрушения отходы применяются либо непосредственно, либо в виде песчано-щебеночной смеси, полученной путем дробления на дробильно-сортировочной установке с использованием магнитной сепарации металлов, в песчано-щебеночной смеси содержание металлов снижается.

Растворимость отходов в водных растворах низкая. Концентрации металлов не превышают ПДК для воды водоемов. Воздушно-миграционная опасность также выражена слабо. Концентрации химических веществ в воздухе экспериментальных камер при температуре +20 °С и +40 °С не превышали ПДК_{с.с.} для атмосферного воздуха.

В экспериментальных исследованиях на животных показано, что водный экстракт изученных отходов в разведении 1:9 при месячном пероральном введении белым крысам не вызывал изменений показателей, характеризующих органоспецифичные эффекты: общей токсичности, активности трансаминаз, содержания мочевины крови, суммационно-порогового показателя, а также не обладал мутагенным и гонадотоксическим действием.

Горелая формовочная смесь машиностроительных заводов им. М. И. Калинина и Качканарского завода «Металлист» содержит в своем составе вещества, канцерогенные для человека – хром, кадмий, мышьяк, никель. Однако растворимость отхода при pH = 4,5–9,5 очень низкая, концентрации указанных веществ не превышают ПДК для воды водоемов. Миграция токсичных веществ в воздух также выражена слабо: концентрации их в воздухе экспериментальных камер не превышают ПДК_{с.с.}.

Биотестирование, проведенное на тест-объектах дафния магна и «Эколюм», а также оценка суммарного мутагенного действия в тесте Эймса не выявили неблагоприятных эффектов. На основании результатов проведенных исследований все изученные отходы отнесены к 4 классу – мало опасным отходам, что позволяет использовать их в качестве продукции.

При изучении водно-миграционной опасности отходов в натуральных исследованиях было установлено, что они не вызывают изменений фоновых концентраций характерных металлов в поверхностных и подземных водах, а также в почве выше и ниже участков их применения. В пробах воды и почвы не зарегистрировано повышения общей мутагенной активности, определяемой с помощью теста Эймса, а также токсичности, определяемой в экспресс-тестах на объектах – дафния магна и «Эколюм».

Оценка дорожной тротуарной плитки, изготовленной из цемента – 29 %, песка – 36 % с добавлением 35 % никельсодержащих шлаков ОАО «Уфалейникель», показала, что ее химический состав практически повторяет состав шлаков, но концентрации элементов значительно ниже. Воздушно- и водномиграционная опасность вредных веществ из плитки также отсутствует. Плитка, изготовленная с добавлением никельсодержащих шлаков, может использоваться для покрытия тротуаров. Отходы изученных отраслей промышленности содержат в своем составе практически те же опасные химические вещества, которые присутствуют в исходном сырье, лишь в меньшем количестве.

Таким образом, отходы могут быть с одной стороны источниками загрязнения окружающей среды, а с другой – служить вторичным сырьем для получения ценных продуктов, в том числе металлов. Так, нами дана оценка отвального шлака, образующегося на ОАО «УГМК» в результате шахтной плавки и конвертирования вторичного медьсодержащего сырья – шлака анодного, пыли анодных печей, шлака «черного» химико-металлургического цеха, лома бронзолатунного низкачественного, отходов биметалла при получении черновой меди.

В процессе переработки медьсодержащего сырья в черновую медь переводится до 97,5 % меди, 95 % золота, 92 % серебра, содержащихся в сырье. Содержание меди в отвальных шлаках не должно превышать 0,8 %, никеля – 0,13 %, цинка – 3,4 %, мышьяка – 0,1 %. Отвальные шлаки обладают слабо выраженными миграционными свойствами в воду и воздух, нетоксичны по отношению к биоте, не обладают общей токсичностью, не вызывают неблагоприятных отдаленных эффектов у млекопитающих животных и могут использоваться для подсыпки дорог.

Как отмечается в материалах VIII Всероссийской научно-практической конференции «Экологические проблемы промышленных регионов», Екатеринбург, 2008, в России переработка отходов в качестве вторичных ресурсов получения металлов осуществляется недостаточно. Одной из причин может быть низкая экономическая эффективность самих предлагаемых технологий переработки отходов.

В связи с этим в специальной литературе обсуждаются предложения о совершенствовании системы управления при использовании отходов в качестве вторичного сырья для получения основных продуктов. Предлагается наряду с совершенствованием нормативно-законодательной базы и внедрением международных стандартов организация на предприятиях системы менеджмента, которая в отличие от прямого администрирования, должна предусматривать взаимодействие финансово-экономических затрат по внедрению технологии переработки отходов, потерь, связанных с нанесением ущерба окружающей среде и здо-

ровью населения, в том числе платежи государству, и экономических, социальных выгод за счет получения прибыли от производимой продукции, а также прогнозируемого улучшения состояния природной среды и здоровья населения (принцип «затраты–выгоды»).

Этому способствует принятый Федеральный закон и разрабатываемый на его основе Региональный закон «О саморегулируемых организациях».

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЗОНЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Н. К. СМАГУЛОВ, Е. А. ГОЛОБОРОДЬКО
*Республиканский НИИ по охране труда,
г. Астана, Казахстан*

Концентрация крупного металлургического комплекса на территории города, значительное количество предприятий теплоэнергетики, угольной, строительной и других отраслей промышленности создают постоянную опасность высокого уровня загрязнения окружающей среды [Сабирьянов А. Р. и др., 2004]. Предприятия металлургической отрасли оказывают существенное влияние на формирование экологической обстановки в районах их расположения [Меренюк Г. В., 1984]. Выбросы промышленных предприятий оказывают комбинированное, хроническое действие на население, вызывая определенные адаптационные изменения физиологических систем, способствуют напряжению защитных сил организма и при длительном действии приводят к их срыву [Пинигин М. А., Авалиани С. А., Рябова Е. А., 1985].

Город Темиртау Карагандинской области Центрально-Казахстанского региона, в силу сложившихся обстоятельств, является одним из загрязненных городов Республики Казахстан. Наличие в городе промышленного гиганта ОАО «Арселор Митал», Темиртауского химико-механического завода и ОАО «Азия Цемент» в поселке Актау, ведет к интенсивному загрязнению окружающей среды, причем доля автотранспорта здесь невелика и составляет лишь 4–5 %.

Оценка роли неблагоприятных воздействий факторов окружающей среды на здоровье подрастающего поколения на протяжении длительного времени остается наиболее актуальной для большинства территорий мира. Большое значение в оценке адаптационных возможностей организма отводится сердечно-сосудистой системе, наряду с нерв-