
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ
ОТХОДОВ

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ВОРОШИЛОВГРАДСКИЙ ФИЛИАЛ
ИНСТИТУТА ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

КИЕВ НАУКОВА ДУМКА 1983

В монографии рассмотрены эколого-экономические аспекты создания безотходных производств. Анализируются существующие методы утилизации отдельных видов отходов в различных отраслях народного хозяйства. На базе отечественного и зарубежного опыта даются рекомендации возможного использования производственных отходов. Разработаны методы определения эффективности их использования как в отраслевом, так и в народнохозяйственном масштабе. Внесены предложения по ликвидации отрицательных последствий образования отходов и экономической оценке работ по озеленению породных отвалов.

Для научных работников, экологов, работников плановых органов, экономистов предприятий, преподавателей и студентов экономических факультетов вузов.

Авторы *Л. А. Белашов, И. А. Жаркова, В. А. Санжаревский, О. И. Жадан, С. Н. Жугастр, А. С. Воблая, Т. П. Иванова, М. П. Колодяжный, И. А. Сердюков, В. А. Сумин, А. Т. Сусова.*

Ответственный редактор *Б. Т. Клинянко*

Рецензенты *Л. Я. Миленина, Е. В. Стародубцев, Е. А. Соловьева*

Редакция экономической литературы

ВВЕДЕНИЕ

С развитием научно-технической революции в производственный оборот страны вовлекается все больше природных ресурсов. Эффективность использования и закономерность расходования их во многом зависят от сокращения потерь минерального сырья, уменьшения образования отходов и выбросов или внедрения малоотходного и безотходного производства.

На ноябрьском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС Ю. В. Андропов отмечал, что крупным резервом народного хозяйства является рациональное использование материальных ресурсов. Поэтому не случайно проблема создания безотходного производства в различных отраслях в настоящее время изучается довольно широко.

Безотходные технологии — наиболее важное и перспективное направление научно-технического прогресса. Они позволяют максимально удовлетворять потребности общественного развития при одновременном сохранении и улучшении естественных условий существования человечества. Основной задачей безотходных технологий является минимизация техногенного воздействия на окружающую природную среду, вмешательства человека в ход природных процессов и повышение эффективности общественного производства за счет наиболее полного использования всех видов природных ресурсов, сокращения затрат на производство общественного продукта.

Для перевода предприятий на технологии, обеспечивающие малое количество отходов или их полную ликвидацию, необходим длительный период. Такая реконструкция связана с большими капиталовложениями, а также с углублением научных исследований в этой области. На данном этапе технического прогресса эта проблема решается путем комплексного использования вторичных материальных ресурсов (ВМР). Использование отходов производства в качестве вторичных ресурсов сырья является одним из резервов усиления режима

экономии на современном уровне развития народного хозяйства нашей страны. На это нацеливает Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 30 июня 1981 г. «Об усилении работы по экономии и рациональному использованию сырьевых, топливно-энергетических и других материальных ресурсов»¹.

В десятой пятилетке заметно увеличился объем реализованных отходов, выбросов и полученной из них продукции. Однако еще значительное количество отходов и выбросов, содержащих ценные вещества, несмотря на проведение ряда мероприятий, используется неэффективно: вывозится в шламо-накопители, сбрасывается в канализацию, выбрасывается в атмосферу.

Основные виды природных ресурсов относятся к невозобновляемым. Поэтому возникает необходимость экономически обосновать получение дополнительного природного сырья путем извлечения его заменителей из промышленных отходов и выбросов. В этой связи представляется целесообразным систематизировать исследования с целью оценки отходов производства как минерального сырья при использовании созданных наукой и техникой новых технологических процессов (пирометаллургические процессы, электротермические и др.). Такая работа может проводиться в определенной последовательности. Например, сначала отнесение отходов ко вторичному сырью, а затем после освоения технологии их переработки как вторичного сырья и получение соответствующего экономического эффекта при отнесении их к категории основного сырья. Так, качественный состав отходов показал, что они могут эффективно использоваться как сырье для электростанций.

Базируясь на отечественном и зарубежном опыте использования производственных отходов, Ворошиловградский филиал Института экономики промышленности АН УССР провел такую работу применительно к структуре промышленности Украины.

Ввиду актуальности проблемы образования и использования отходов в различных отраслях народного хозяйства нашей страны особую важность приобретает унификация терминологии в этой области, поскольку даже такое понятие, как «отходы», не является установившимся и толкуется по-разному.

На наш взгляд, к отходам следует отнести продукты, сопутствующие основному технологическому процессу, но не имеющие потребительной стоимости (их использование при существующей технологии невозможно или затруднено). Затраты

¹ СП СССР, 1981, № 20, с. 515—527.

на их получение, транспортировку и складирование и др. целиком включаются в себестоимость основной продукции.

Понятие «отходы» очень изменчиво. То, что является отходом сегодня, завтра может стать незаменимым сырьем для получения целого ряда веществ. В особенности сейчас, когда все отрасли промышленности ориентируются на развитие таких предприятий, где практически не будет отходов. К ним следует отнести, в первую очередь, производства химической и металлургической промышленности.

Так, например, в нашей стране на Первомайском химическом комбинате впервые решается проблема наиболее полной утилизации отходов. Здесь предусмотрены замкнутые оборотные циклы, где повторное использование воды в промышленном водоснабжении составит почти 97 %. Внедрение комплексной схемы очистки и использования сточных вод и отходов на этом заводе позволит сократить капитальные вложения в объекты водоснабжения и канализации примерно на 18 млн. руб.² Разработана безотходная технология производства алюминия из нефелинового спенита, где наряду с основной продукцией из бывших отходов производят хрустальное стекло и разнообразные химикаты.

Отходы черной металлургии широко используются промышленностью стройматериалов. Большое применение нашел гранулированный шлак. Он используется в цементной промышленности в качестве заменителя природных материалов.

Цементы с содержанием 30—60 % гранулированного доменного шлака (шлакопортландцемента) широко используются для изготовления бетона, бетонных и железобетонных изделий. Бетоны со шлаковыми цементами обладают высокой прочностью, повышенной долговечностью и коррозионной стойкостью, дают небольшую усадку при твердении. Из бетонов на основе таких цементов возводятся массивные наземные и подводные сооружения, взлетно-посадочные площадки аэродромов и бетонные автомобильные дороги.

Доменные гранулированные шлаки используются также для изготовления бесцементных строительных растворов и бетонов, крупных стеновых панелей, при производстве красного силикатного кирпича, черепицы³.

На работу без шлаковых отвалов переходит Челябинский металлургический завод. Здесь из сталеплавильных шлаков

² О состоянии разработок по безотходным и малоотходным технологическим процессам в различных отраслях промышленности : (По материалам Междунар. симпоз. стран—членов СЭВ и СФРЮ, Дрезден, 1976, март).

³ Довгопол В. И. Использование шлаков черной металлургии.— М., 1969, с. 51, 56.

получают щебень и песок, шлаковую муку, скрап, металлургический лом. Из синтетических сталеплавильных шлаков организовано производство плит, которые применяются в строительстве силосных траншей. Эти плиты изготовляют из бесцементных бетонов, где в качестве вяжущего используют отработанные синтетические шлаки сталеплавильного производства. В перспективе на этом заводе планируется сооружение цеха по производству железобетонных плит мощностью 40 тыс. м³ в год. Эта продукция позволит сэкономить 20 тыс. т цемента, 60 тыс. т щебня и песка.

Учитывая реальное состояние запасов минерального сырья, техники горнодобывающих предприятий и масштабы выпуска отходов, очевидно, в ближайшей перспективе решить задачу полного использования исходного сырья для переработки в товарные продукты не представляется возможным. Поэтому важным направлением может явиться рациональное складирование отходов, способствующее улучшению рельефа местности, в частности, вблизи предприятий, выпускающих в больших объемах химически нейтральные или близкие к этому сыпучие отходы. Это позволяет овраги и балки, неудобные к использованию в народном хозяйстве, после их заполнения отходами превратить в земли для сельскохозяйственных угодий и площади для создания лесопарковых насаждений. Кроме того, такой метод использования отходов предотвращает смыв из отвалов ливневыми стоками и весенними паводками. Такие работы проведены в Донецком бассейне. Использования показали, что в этом районе в овраги и балки можно складировать отходы в объеме от 1,5 до 2 млрд. м³, что равносильно замене складирования отходов на поверхности с отчуждаемых пахотных земель, например, при работе предприятий угольной промышленности на протяжении 25—40 лет.

Рассматривая вопросы сохранения и улучшения рельефа местности как одного из положительных экологических факторов, особое внимание следовало бы обратить на использование твердых отходов горной промышленности, отходов плавильных производств черной металлургии в качестве сырья, используемого промышленностью строительных материалов и при дорожном строительстве. Производство строительных материалов включает добычу и переработку сырья и оказывает негативное влияние на такие элементы природной среды, как атмосферный воздух и земельные ресурсы. При этом резко сократятся работы по добыче песка, гравия, щебня и другого исходного сырья, что позволит сохранить естественный рельеф местности и биологическую среду, включая флору и фауну.

Сочетание работ по комплексному использованию отходов на базе новой технологии, рационального складирования создаст основы для устранения образования отвалов и практически вообще упразднит отходы с их отрицательным влиянием на окружающую среду.

Создание и внедрение безотходных технологий в СССР осуществляется в условиях плановой социалистической экономики с использованием соответствующего хозяйственного механизма. Внедрение безотходных технологий должно отвечать интересам общества и его возможностям.

Для решения поставленных проблем авторами на протяжении многих лет ведутся научные исследования по разработке и совершенствованию экономических оценок и стимулированию рационального использования природных ресурсов путем внедрения технологий производств с минимальным содержанием отходов под руководством д-ра экон. наук, проф. Л. А. Белашова и канд. техн. наук И. А. Жарковой.

При подготовке данной монографии авторы не ставили перед собой задачу дать исчерпывающее освещение использования отходов различных отраслей промышленности. Они стремились лишь обобщить известный опыт использования промышленных отходов в нашей стране и в некоторых зарубежных фирмах. В книге приводятся принципы подхода к экономическому обоснованию наиболее рационального способа утилизации того или иного вида производственных отходов, а также предлагаются пути сокращения их отрицательного воздействия на окружающую среду.

Монографию написали А. И. Жаркова (введение), Л. А. Белашов и А. И. Жаркова в соавторстве с А. С. Воблой (§ 2 гл. I; § 1, 2, 3 гл. III), О. И. Жадан (§ 3 гл. I), С. Н. Жугастр (§ 2, 3 гл. II), Т. П. Ивановой (§ 1 гл. II), М. П. Колодяжным (§ 3 гл. I), В. А. Санжаревским (§ 1 гл. I, заключение), И. А. Сердюковым (§ 4 гл. II), В. А. Суминым (§ 2 гл. I), А. Т. Сусовой (§ 2 гл. I, § 4 гл. II).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

1. Эколого-экономические аспекты безотходных производств

Производство представляет собой целенаправленное потребление обществом природных объектов для удовлетворения разнообразных потребностей. Общественное производство — это непрерывный процесс природопользования, в ходе которого общество находится в определенных отношениях с окружающей природной средой. Эти отношения изменяются в зависимости от развития производительных сил и степени познания человеком объективных законов естественного и общественного развития. Общество, возникшее в рамках природной среды, выделившись из нее, в процессе жизнедеятельности оказывает нагрузку на окружающую среду. Эта нагрузка состоит в отторжении для нужд общества части природных объектов и в возвращении результатов человеческой деятельности. С ростом объемов производства возрастают оба вида нагрузки. Так, к 70-м годам на каждого жителя планеты ежегодно извлекалось из недр около 8 т полезных ископаемых. Из этого количества получалось 3,3 т конструкционных материалов, 1,7 т топлива, 0,5 т концентратов. Из последних получали 136 кг металлов и 155 кг неметаллического сырья.¹

Значительно увеличивается и возврат в окружающую среду продуктов производственной деятельности: загрязнение технологическими отходами различных элементов среды — воздуха, воды, почвы. Причем это загрязнение может возрастать по мере перехода к разработке полезных ископаемых с худшими условиями.

Повышение нагрузки на окружающую среду поставило общество перед проблемой его отношения к природе. Возникла настоятельная необходимость определить условия, в которых природа могла бы развиваться в соответствии с запросами человеческой культуры без деградации.

¹ *Бришов Ю. А.* Сырье, топливо, политика. — М., 1975, с. 8.

Общество, познавая объективные законы и учитывая их требования в своей деятельности, придает процессу природопользования рациональный характер. О рациональности природопользования можно судить применительно к конкретно-историческому моменту. Если в результате какой-либо деятельности возникли неблагоприятные последствия, непредвиденные из-за отсутствия знаний на тот период, то такую деятельность нельзя считать нерациональной. Подобное можно было бы утверждать в случае злого умысла (тогда «нерациональность» нужно заменить более жестким определением «преступление»), или же в случае сознательного допущения вредных последствий ради достижения какого-либо очень значительного положительного результата (тогда термин «нерациональность» также неприменим, так как налицо осознание действия законов и наступления определенных последствий). Только в силу экономической необходимости существуют очень агрессивные по отношению к окружающей среде производства: химическое, коксохимическое, металлургическое и т. д.

Нерациональность природопользования имеет социальное содержание. Законы развития природы и общества объективны, но субъективно их познание человеком. В социалистическом обществе наиболее полно познаны законы общественного развития, однако в силу противодействия со стороны эксплуататорских классов в капиталистическом обществе существует частная форма потребления природных благ, которые по своей природе являются благами коллективного пользования.

На стадии развитого социализма усиливаются предпосылки осуществления рационального природопользования. Зрелость социалистических производственных отношений, планомерность развития экономики позволяют регулировать процессы взаимодействия человека и природы в масштабе всего общества. Противоречие между потребностями общества в отчуждении природных объектов для удовлетворения материальных нужд и необходимостью сохранения природы как естественного условия существования человечества становится неантагонистическим и постепенно разрешается по мере познания законов естественного развития и планомерной адаптации экономики к требованиям этих законов.

Но и в этих условиях рациональность природопользования может изменяться, поскольку научные открытия совершаются быстрее, чем изменяются способы удовлетворения потребностей. В результате случается отставание природопользования от требований сегодняшнего дня.

Рациональное природопользование по современным представлениям предполагает охрану окружающей среды, комплек-

сное и полное использование минеральных (топливно-энергетических и сырьевых) ресурсов и обеспечение нормальных условий для восполнения воспроизводимых ресурсов. Таким образом, требования к рациональности природопользования сводятся к снижению техногенного воздействия на среду с целью сохранения и развития среды человеческого обитания.

Охрана окружающей среды от загрязнения является наиболее важным в социальном отношении элементом рационального природопользования. Однако именно средозащитный аспект системы рационального природопользования пока теоретически наименее разработан. Проблема рационализации природопользования содержит 3 взаимосвязанных аспекта. Главный из них — сырьевой. Это минеральное сырье, которое необходимо для удовлетворения общественных потребностей. Однако его потребление в то же время вызывает загрязнение окружающей среды продуктами переработки, сжигания топлива и т. д. Загрязнение окружающей среды в свою очередь ухудшает условия для восполнения воспроизводимых природных ресурсов (животных, растений, воды, воздуха).

Ресурсный аспект наиболее изучен, и решение проблемы ресурсного обеспечения потребностей будет происходить по мере возникновения технических возможностей и экономической целесообразности.

Проблема охраны окружающей среды тесно связана с решением ресурсного аспекта. Следует отметить, что решение ее зависит не только от технических возможностей и экономической целесообразности, но и от других факторов. Так, объем образования технологических отходов обусловлен масштабами добычи сырьевых и топливно-энергетических ресурсов и степенью их использования, но на характер и последствия загрязнения оказывают воздействие естественные и социально-экономические факторы: природно-климатические условия, производственная и социальная инфраструктура. Взаимодействие этих факторов и загрязнения окружающей среды является объектом исследования для специалистов различных отраслей знания. В этом направлении имеются определенные достижения, однако ряд принципиальных вопросов (характер равновесия в природе, способность окружающей среды поглощать загрязнение и воспроизводить природные ресурсы) до сих пор однозначно не разрешен. Призыв к осторожности является малопонятным и неконструктивным, однако это единственная возможная стратегия при отсутствии достоверного знания.

Вариантом осторожного отношения к окружающей среде являются так называемые безотходные технологии, цель которых состоит в максимальном снижении нагрузки производства

на окружающую среду, т. е. сокращения как объемов отторжения природных объектов, так и возврата в среду их трансформированных эквивалентов.

Как отмечалось в докладах, представленных I Всесоюзному совещанию по созданию и внедрению безотходных промышленных производств, состоявшемуся в Ворошиловграде в апреле 1978 г., вариантами безотходной технологии являются создание замкнутых производственных циклов, переработка промышленных отходов, применение принципиально новых технологий, исключающих стадии с образованием отходов, бессточных производственных систем. Исходя из этой классификации к безотходным можно отнести технологии, которые направлены на существенное сокращение отторжения природных объектов для производственных нужд и снижение объемов образования веществ, загрязняющих окружающую среду.

Возможности безотходных технологий по изменению состояния окружающей среды еще мало исследованы, поэтому для их определения необходимо выяснить, в чем проявляется воздействие любой технологии на окружающую среду, какое место нужно отвести безотходным технологиям среди других усилий общества по сохранению и улучшению качества окружающей среды.

С момента, когда развитие производства начинает негативно сказываться на состоянии окружающей среды, обостряется противоречие между развитием производительных сил и социально-экономическим развитием общества. В связи с этим общество вынуждено часть ресурсов направлять на сохранение окружающей среды, осуществляя природоохранную деятельность, имеющую целью сохранение природы в интересах нынешнего и будущих поколений.

Для определения сущности воздействия производства на окружающую среду авторами используется термин «технологические отходы».

Технологические отходы — это продукты труда, образовавшиеся в процессе производства, которые не используются для удовлетворения общественных потребностей и наличие которых в окружающей среде приводит к ухудшению ее качественных характеристик. По вещественной форме технологические отходы могут представлять собой недоиспользованные предметы труда, изношенные средства труда и вещества, образовавшиеся в результате физического (механического) истирания, коррозии и т. п. средств труда. По способу образования они могут выступать в виде отходов производства, попутных продуктов, потерь сырья, энергии, готовой продукции и т. д. По физическому состоянию технологические отходы делятся на твердые, жидкие, газообразные, шум, радиацию и т. д.

Исходя из понятия «технологические отходы» понятие «безотходная технология» представляется весьма неточным. Производство является открытой системой, и обмен веществ и энергии между производством и средой неустраним. В принципе можно добиться полного использования предметов труда, но невозможно устранить физический износ средств труда, который служит одним из существенных источников образования технологических отходов, неизбежным продуктом взаимодействия среды и производства.

Говоря о безотходных технологиях, обычно имеют в виду экологически чистые технологии, т. е. те, при которых строго выдерживаются стандарты качества окружающей среды.

Большинство современных технологий многоотходные. Поскольку трудно предположить, что все вновь проектируемые технологии будут экологически чистыми, распространено понятие «малоотходная технология». Введение этого понятия представляется малообоснованным. Во-первых, отсутствует критерий отнесения той или иной технологии к малоотходной. Во-вторых, технологический процесс может давать значительное количество отходов, однако по сравнению с конструируемыми технологиями меньше загрязнять среду. Целесообразнее считать такие технологии экологически прогрессивными.

Таким образом, экологически чистая технология является главной задачей научно-технического прогресса в области охраны природы.

«Безотходная технология» — понятие узкое и не отражает полностью задачи научно-технического прогресса в природоохранной деятельности среды. Этой цели больше соответствует термин «безотходное производство». Под технологией принято понимать совокупность приемов и методов добычи, обработки и переработки сырья, материалов, полуфабрикатов и изделий. Поэтому технология (технологический процесс) характеризуется наличием определенной техники (средств труда) и определенным предметом труда. С этой точки зрения трудно рассматривать утилизацию технологических отходов, образовавшихся в результате технологического процесса, как его составную часть. В качестве безотходных можно рассматривать лишь технологии, в которых совсем не образуются отходы или их утилизация является составной частью техпроцесса (замкнутый технологический цикл). Если технологические отходы, образовавшиеся в результате одного техпроцесса, затем используются в качестве предмета труда в другом техпроцессе и при этом наблюдается временное «выпадение» технологических отходов из производственного цикла, то в данном случае речь может идти только о безотходном производстве. Безотходное произ-

водство представляет собой такую совокупность технологий, в которой технологические отходы одних техпроцессов используются как сырье в других и т. д. Для безотходных производств характерно изменение предмета труда и дискретность производственного цикла.

Целью научно-технического прогресса в области охраны окружающей среды является создание безотходного производства. Безотходная технология с этой точки зрения — частный случай безотходного производства.

Безотходное производство может быть организовано в различных формах. Как уже отмечалось, оно может существовать в виде безотходной технологии, если технологические отходы не образуются вовсе или их утилизация является составной частью технологического процесса. Безотходное производство (утилизация технологических отходов) может осуществляться в единых организационных рамках (на предприятии, в объединении, территориально-производственных комплексах) или же организационно разобщенными предприятиями на основе хозяйственных отношений. Возможные формы организации безотходных производств различаются уровнем специализации, и выбор тех или иных форм должен осуществляться на основании расчетов их экономической эффективности.

Определяя безотходные производства как экологически чистые, мы рассматриваем только характер отношения производства и окружающей среды. Эту же связь отражает данное ранее определение. В общем смысле под безотходным производством мы понимаем комплексное производство, перерабатывающее предметы труда с полным использованием ценных компонентов и полезных свойств, выдерживающее стандарты качества окружающей среды.

В связи с различным происхождением технологических отходов различны и способы их утилизации. Как было отмечено, технологические отходы включают отходы производства, побочные (попутные) продукты, потери. К технологическим отходам примыкают отходы потребления, которые также являются результатом антропогенного воздействия на окружающую среду.

Отходы производства — это остатки сырья, материалов, утратившие частично или полностью потребительские качества, сходные по составу с исходным сырьем, и способные после доработки выступать в качестве сырья в том же процессе, где они образовались. Отходами производства следует считать также износ основных средств.

Побочные (попутные) продукты — это продукты переработки предметов труда, отличающиеся по составу и возможности

применения от исходного сырья и пригодные для удовлетворения общественных потребностей. Попутные продукты образуются при добыче полезных ископаемых, а побочные продукты — при их переработке. Определение побочных (попутных) продуктов аналогично определению основной продукции. Дело в том, что по происхождению и отношению к исходному сырью как основная, так и побочная продукция идентичны. Деление продукции на основную и побочную (попутную) не общепринято.

Такое разграничение основывается на следующих принципах:

- целевом, в соответствии с которым к основной относится продукция, для получения которой было создано данное производство, а все остальные продукты, образовавшиеся в результате данного производства, считаются побочными (попутными);

- организационном, согласно которому основной считается продукция, создаваемая в основных цехах. Следует отметить, что побочная (попутная) продукция образуется как в основных, так и во вспомогательных цехах;

- ведомственном, по которому к побочной (попутной) относится продукция, выпуск которой предприятию не планируется;

- внутрихозяйственном, на основе которого для каждого передела выделяется один вид продукции, которая считается основной.

В общем случае такое деление имеет значение для экономической оценки продукции и будет рассматриваться дальше.

Потери представляют часть сырья, материалов, готовой продукции, которые не способны функционировать в своем качестве и не могут быть использованы для удовлетворения каких-либо потребностей по различным технологическим и организационным причинам.

Отходы потребления — это средства труда и предметы, утратившие в процессе функционирования первоначальные свойства и не способные выступать в прежнем качестве.

Отходы производства — весьма нежелательный результат производства. Поэтому основное направление ускорения научно-технического прогресса — сокращение выхода отходов. Побочные (попутные) продукты являются неизбежным следствием переработки комплексного сырья. Образование попутных продуктов связано со сложным составом перерабатываемого сырья и материалов, условиями ведения технологических процессов. Чем больше компонентов содержит сырье, тем большее количество попутных продуктов образуется при переработке.

Отходы потребления также являются неустраняемым эле-

ментом жизнедеятельности общества. Общество существует, только удовлетворяя определенные потребности, т. е. потребляя материальные блага, а предметы потребления, потерявшие способность выступать именно в этом качестве, превращаются в отходы потребления.

Переход от загрязняющих производств к экологически чистым осуществляется путем недопущения образования одних видов технологических отходов и утилизации других. Это происходит постепенно в силу социально-экономических и технических причин. При выборе путей такого перехода последовательно используется ряд критериев: степень опасности, доступности, полезности.

Как уже отмечалось, экологически чистое производство предусматривает утилизацию технологических отходов. Утилизация представляет собой цепь технологических процессов, направленных на вовлечение технологических отходов в производство в качестве предметов труда и недопущение их негативного воздействия на окружающую среду. Утилизация является наиболее общим понятием, которое включает нейтрализацию и переработку технологических отходов.

Нейтрализация — это вид утилизации, не предусматривающий извлечение ценных компонентов и использование полезных свойств технологических отходов, он заключается лишь в недопущении их вредного воздействия на окружающую среду. Переработка технологических отходов представляет собой извлечение ценных компонентов и использование полезных свойств технологических отходов.

Нейтрализация в зависимости от назначения может осуществляться в виде консервации технологических отходов или их захоронения.

Консервация — это способ нейтрализации, заключающийся в изоляции технологических отходов от элементов окружающей среды, при котором охраняется доступ к заскладированным отходам, и они по истечении времени могут быть возвращены в производство.

При захоронении технологические отходы навсегда исключаются из производства.

Переход к экологически чистым производствам может происходить в несколько этапов, на которых общество решает различные задачи. На первом этапе основной задачей является предупреждение воздействия отхода-загрязнителя на окружающую среду. Степень опасности может выражаться числом, показывающим, во сколько раз выбросы загрязнителя превышают нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) и предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Сейчас уже определены степени загрязнения и степени опасности загрязнения для отдельных загрязнителей атмосферы и ведется разработка комплексного показателя загрязнения воздуха ². Эти показатели основаны на использовании коэффициента кратности превышения нормативов ПДК. В перспективе целесообразна разработка таких показателей на основе нормативов ПДВ, чтобы рассчитать, какое количество технологических отходов может поступить в атмосферу для установления загрязнения того или иного класса опасности.

При утилизации технологических отходов на первом этапе, когда главной задачей является устранение вредного воздействия загрязнителей, способ утилизации выбирается по экологическим показателям. При этом следует учесть, что при переработке технологических отходов могут образовываться другие виды отходов, иногда более опасные, чем первоначальные. Так, на одной тепловой электростанции в США вместо высокосернистых углей с целью снижения выхода окислов серы и азота стали сжигать твердые отходы обогатительных фабрик. Выброс окислов серы и азота действительно сократился на 30 %, но одновременно возросли выбросы таких опасных загрязнителей, как цинк и свинец (в 87—93 раза) ³.

На первом этапе необходимо добиться полной нейтрализации наиболее опасных загрязнителей. Утилизация может происходить в несколько этапов, на каждом из которых в зависимости от степени образующихся технологических отходов используется тот или иной вид утилизации. Кроме степени опасности необходимо учитывать доступность того или иного вида отхода-загрязнителя либо возможность его улавливания. Это особенно касается веществ, поступающих в атмосферу сходящими газами, утилизация которых бывает крайне затруднена.

Следует иметь в виду, что при нейтрализации технологических отходов неизбежно ухудшается качество окружающей среды в местах складирования. Складирование технологических отходов означает направление их вредного воздействия в локализованные участки окружающей среды. Таким образом, загрязнение значительно уменьшается, но не предотвращается полностью.

На втором этапе после устранения вредного воздействия технологических отходов на окружающую среду рассматрива-

² Щербань Т. А. К расчету комплексного показателя загрязнения воздуха.— В кн.: Охрана воздушной среды от загрязнения. М., 1976, с. 115—119.

³ Соколов В. И. Охрана среды: наука и производство.— США : экономика, политика, идеология, 1979, № 8, с. 78—91.