

**СОЗДАНИЕ БЕЗОТХОДНОГО
КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА,
СТАНДАРТИЗАЦИЯ И НОРМИРОВАНИЕ
В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ**

© 2010 Борисенко А.Л., к.т.н. (УХИН)

Статья посвящена анализу существующего положения с использованием отходов в украинской коксохимии и деятельности УХИНа по созданию безотходного коксохимического производства.

The article is devoted to the analysis of existent situation with the use of wastes in a Ukrainian coke-chemistry and activity of UKHIN for creation of wastes-free coke-chemical production.

Ключевые слова: безотходное производство, обращение с отходами, стандартизация, нормативы.

В настоящее время актуальность задачи защиты окружающей природной среды от вредного воздействия, оказываемого промышленными предприятиями в результате их деятельности, не только не ослабевает, но приобретает всё большую остроту.

Экологическим вопросам – в частности, в сфере обращения с отходами – посвящены ряд Законов и постановлений Кабинета министров Украины. Так, Закон Украины «Об отходах» определил правовые, организационные и экономические основы деятельности, связанной с обращением с отходами, а также с предотвращением негативного воздействия отходов на окружающую природную среду и здоровье человека на территории Украины.

Под термином «обращение» подразумеваются действия, направленные на предотвращение или уменьшение объемов образования отходов, их сбор, перевозку, размещение, хранение, обработку, утилизацию, удаление, обезвреживание и захоронение, включая контроль за этими операциями и надзор за местами удаления.

По определению, данному в Законе, отходами являются вещества, материалы и предметы, образующиеся в процессе человеческой деятельности, не имеющие дальнейшего использования по месту образования или выявления, от которых их владелец должен избавиться путем утилизации или удаления.

Рассмотрим с этой точки зрения существующее коксохимическое производство Украины.

Сегодня на всех коксохимических предприятиях и производствах Украины кокс получают одним методом – высокотемпературным пиролизом каменноугольной шихты в коксовых печах. Очистку, переработку и использование образовавшегося коксового газа как энергетического топлива осуществляют в едином непрерывном технологическом цикле коксохимического производства, состоящего из отдельных последовательных технологических процессов, отличительной особенностью которых является большие значения массопереноса и скорости движения потока коксового газа.

Этот классический технологический цикл функционирует на существующих предприятиях Украины с момента их пуска и до настоящего времени.

Расточительное отношение к сырьевым и природным (земельным, водным, воздушным) ресурсам и отсутствие соответствующей законодательной базы позволяло предприятиям мало уделять внимания внедрению ресурсосберегающих технологий. Любые побочные коксохимические продукты (даже уловленные пыли) с легкостью называли отходами и затем вывозили в отвал (твердые), а смолистые и жидкие – в накопители.

При этом практически не обращали внимания на загрязнение окружающей среды. Достаточно упомянуть, что на существующие до настоящего времени отвалы и накопители в большинстве случаев нет даже проектной документации, не говоря о наличии каких-либо защитных устройств.

С течением времени отношение к загрязнению окружающей среды изменилось. После внедрения на всех коксохимических предприятиях систем защиты воздушного бассейна способом гидро- и паронинжекции от выбросов, происходящих в процессе загрузки коксовых печей угольной шихтой, образование каменноугольных фугов увеличилось в 4 раза [1]. В таких количествах вывозить их в накопители становилось невозможно. Актуальной стала проблема прекращения сброса и других специфических коксохимических отходов за пределы предприятий.

С целью обеспечения технологической защиты окружающей среды от негативного воздействия этих отходов УХИН создал ряд технологий, сводящих к минимуму или полностью исключаящих их образование. Для неизбежных отходов были разработаны технологии, обеспечивающие их максимальное вовлечение в систему ресурсопотребления при производстве товарной продукции или рециклинг (возврат в процесс коксования), а также обезвреживание токсичных (опасных) отходов, которые невозможно утилизировать.

Однако в прошлом внедрение этих технологий базировалось не на обязательных, а на добровольных началах. Зачастую предприятия не стремились их внедрять и осваивать, т.к. это требовало определенных усилий и материальных затрат, но не предписывалось законами или подзаконными актами.

Идея безотходного коксохимического производства была выдвинута в 70^е годы прошлого столетия сотрудниками института Лазориным С.Н., Папковым Г.И., Литвиненко В.И. и др. Изучались состав, свойства, условия образования отходов коксохимического производства, разрабатывались способы минимизации их количества и утилизации [1].

Для каменноугольных фусов, представляющих собой твердую или шламоподобную смесь частиц угля, полукокса, графита и золы с каменноугольной смолой, оптимальным способом утилизации является подача в угольную шихту. Эта технология используется на всех коксохимических предприятиях Украины.

Из смолистых отходов (кислой смолки сульфатного отделения, полимеров бензольного отделения, смол и масел БХУ и др.) и каменноугольной смолы были созданы композитные дорожные вяжущие материалы, которые применялись для устройства нижних слоев покрытий ведомственных (технологических) автомобильных дорог. Смолы и масла БХУ, полимеры бензольных отделений также могут использоваться в качестве компонента котельного топлива.

Отдельного внимания требовали водные поглощательные растворы вакуум-карбонатных и мышьяково-содовых сероочисток, выводимые из цикла с целью поддержания допустимой концентраций балластных солей. УХИном были разработаны технологии производства из них пластификаторов бетона для строительства, а также другие технологические приемы утилизации.

Еще одним направлением научных исследований УХИНа является стандартизация в сфере обращения с отходами.

В порядке, установленном национальной системой стандартизации, УХИН разработал технические условия и токсиколого-гигиенические паспорта на следующие виды попутной коксохимической продукции: ТУ У 23.1-00190443-136:2009 «Фусы

каменноугольные», ТУ У 24.1-00190443-132:2005 «Остатки нафталинсодержащие», ТУ У 23.1-00190443-087:2009 «Смесь смол и масел механической очистки сточных вод коксохимического производства», ТУ У 26.6-00190443-146:2009 «Раствор вакуум-карбонатной сероочистки отработанный», ТУ У 24.1-00190443-153:2005 «Смолка кислая ректификации», ТУ У 24.1-00190443-189:2005 «Раствор щелочной отработанный ректификации», ТУ У 322-00190443-093-2000 «Полимеры бензольного отделения», ТУ У 23.1-00190443-157:2005 «Смолка кислая сульфатных отделений». В этих ТУ отражены конкретные направления использования перечисленной коксохимической продукции, а также методы анализа, обеспечивающие контроль соответствия их физико-химических свойств установленным требованиям.

Однако спрос на эту коксохимическую продукцию неустойчив, а сбыт коксохимических дорожных вяжущих в настоящее время практически отсутствует. Такая ситуация потребовала разработки иных способов использования технологических отходов основного производства.

Наиболее рациональным, не только с экологической, но и с экономической точек зрения, является рециклинг отходов и неиспользуемых побочных продуктов в процесс коксования, что практически полностью исключает не только размещение отходов в окружающей среде, но и устраняет потери углеродсодержащего сырья.

Твердые отходы без предварительной подготовки целесообразно подавать в шихту вместе с фусами. Жидкие смолистые отходы можно подавать на шихту или индивидуально, или в составе водно-масляной эмульсии [2, 3]. Разработан способ получения твердой гранулированной добавки к угольной шихте из жидких смолистых побочных продуктов и отходов. Процесс заключается в том, что смесь, состоящую из полимеров бензольного отделения (25 %), антраценовой фракции (25 %), кислых смол сульфатного отделения и ректификации сырого бензола (50 %), нагревают до температуры 200-230 °С и полимеризуют до температуры размягчения 60-120 °С. Сполмеризованную смесь гранулируют с одновременным охлаждением и получением гранул одинакового размера [4, 5].

С развитием национальной природоохранной законодательной базы, гармонизированной с европейской и мировой, а также после создания специальных государственных регулирующих и контролирующих структур в Украине значительно ужесточились требования к условиям удаления отходов, особенно опасных. В последние годы коксохимическим предприятиям практически не выдают разрешения на размещение жидких отходов химических цехов в накопителях, за исключением

отдельных случаев при аварийных ситуациях. Кроме этого, с переходом предприятий из государственной собственности в частную, изменилось отношение новых владельцев к устранимым потерям сырья, полуфабрикатов и продукции.

Все эти факторы привели к расширению внедрения в коксохимическое производство Украины ресурсосберегающего технологического цикла с замкнутыми материальными и энергетическими потоками, разработанного специалистами УХИНа. При этом любые побочные коксохимические продукты и уловленная угольная пыль могут быть возвращены в исходное сырье – угольные концентраты или в угольную шихту – и в последующем перерабатываться вместе с ним. Очищенный коксовый газ используют как топливо для обогрева коксовых печей и для производства тепловой и электрической энергии.

В настоящее время эта технология внедрена и функционирует практически на всех коксохимических предприятиях и производствах Украины.

Одним из направлений научной деятельности УХИНа является разработка технологии переработки максимально возможного количества отходов и не реализуемых побочных продуктов в собственном технологическом цикле в привязке к конкретному предприятию, с учетом специфических особенностей его инфраструктуры, сырьевой базы коксования, действующих технологий, компоновки, аппаратного оформления, химического состава, свойств и количества отдельных присадок и других факторов.

Комплексными исследованиями была установлена возможность утилизации в технологическом цикле коксохимического производства с использованием камер коксования коксовых печей практически любых горючих отходов (не только основного производства, но и вспомогательных производств) и отходов потребления, а также возможность термического обезвреживания высокотоксичных отходов, загрязненных нефте- и коксохимическими продуктами.

По результатам исследований для каждого конкретного предприятия были разработаны нормативные документы (ТЛЗ на проектирование, технические условия, технологический регламент), которыми устанавливаются перечень отходов и продуктов, вовлекаемых в технологический процесс коксования, максимальное удельное и абсолютное количество каждого вида присадки, дозировка, способы и место подачи, рекомендации по оборудованию, охране труда и технике безопасности, защите окружающей среды и др. Материально-сырьевым балансом процесса коксования потери исходного сырья и товарных продуктов предусмотрены только в виде выбросов в воздух. Ни с отходами, ни со сточными водами потери не предусматриваются.

Разработка и внедрение описанной технологии обеспечивает полное использование образующихся

побочных продуктов по месту их образования (в технологическом цикле коксохимического производства) либо как товарной продукции, либо в виде сырьевого компонента путем вовлечения в производство товарной продукции, в том числе в процесс коксования. Этот фактор (согласно определению термина «отходы» в законе Украины «Об отходах»), а также наличие нормативных документов, подтверждающих окончательное прекращение существования отхода по месту его образования или превращение его в товарную продукцию, позволили исключить указанные выше продукты из категории отходов и перевести их в категорию побочных продуктов.

УХИН согласно ДСТУ 1.10:2005 «Правила разработки, построения, изложения, оформления, ведения национальных классификаторов» внес соответствующие изменения в Классификатор отходов ДК 005-96, в соответствии с которым производится идентификация отходов (отнесение отхода к определенной категории и классификационной группировке) и составляется номенклатура отходов предприятия.

Согласно изменению № 1 (утверждено приказом Госстандарта Украины № 252 от 30.03.2000г.) в ДК 96-005 аннулированы следующие коды и виды отходов: 2310.2.9.92 Шлам производства кокса; 2310.2.9.03 Осадок производства кокса; 2310.2.9.04 Газ коксовый; 2310.2.9.05 Реусы каменноугольные, содержащие бенз/а/пирен; 2310.2.9.08 Возгоны каменноугольных пеков, содержащие бенз/а/пирен; 2320.2.9.01 Фусы коксохимического производства; 2320.2.9.19 Смолы и масла, образующиеся при механической очистке сточных вод коксохимического производства; 2320.2.9.20 Смолка кислая, образующаяся при сульфатной обработке в процессах ректификации бензола коксохимического производства.

Согласно изменению № 2 (утверждено приказом Госстандарта Украины № 18 от 22.01.2008г.) в ДК 96-005 аннулированы следующие коды и виды отходов: 2310.2.3.03 Смолка кислая от сернокислотной обработки фракций бензольных углеводородов; 2310.2.6.02 Конденсат от очистки паром хранилищ, оборудования, трубопроводов и аппаратов; 2310.2.9.01 Фусы каменноугольные; 2310.2.9.07 Раствор, содержащий мышьяк, сульфид, роданид мышьяковосодовой очистки газа коксового отработанный; 2310.2.9.06 Раствор, содержащий сульфиды, роданиды отработанный от вакуумно-карбонатной очистки от серы коксового газа; 2310.2.9.10 Смолы и масла от механической очистки сточных вод коксохимического производства; 2310.3.8.01 Продукция производства коксoproductов неликвидная. Кроме этого, внесен ряд изменений в наименования классификационных группировок или отдельных отходов, а также добавлены новые.

Это, в свою очередь, дало возможность каждому коксохимическому предприятию исключить из номенклатуры отходов указанные выше побочные продукты.

Таким образом, к отходам теперь относятся лишь не утилизируемые остатки от очистки оборудования, хранилищ, емкостей и т.п., а также отходы вспомогательных производств (например, отходы древесины, сварки, литейного производства и др.), отходы потребления и от оказания услуг (отработанные аккумуляторы, нефтепродукты, ртутные лампы, остатки теплоизоляционного материала, огнеупорный лом и т.п.).

Кроме этого, отдел защиты среды в последние годы работал в направлениях совершенствования первичного учета, инвентаризации и нормирования в сфере обращения с отходами во исполнение Закона «Об отходах» и постановлений КМУ.

Объектами бухгалтерского учета являются возвратные отходы и попутная продукция. Отличие попутной продукции от возвратных отходов [6] состоит в степени преобразованности. Возвратные отходы – это

остатки исходного сырья, материалов, утратившие свои потребительские свойства. Они используются на предприятии или реализуются сторонним организациям, то есть их использование приводит к получению экономических выгод. Попутная продукция – результат переработки, образуется в едином технологическом процессе с основной (целевой) продукцией. К попутной продукции относятся продукты, стоимость которых незначительна по сравнению с основной продукцией. В бухгалтерском учете возвратные отходы приходятся как производственные запасы или готовая продукция, а попутная продукция – как готовая продукция или полуфабрикаты.

Существует много случаев, когда какой-либо продукт можно отнести как к попутной продукции (возвратным отходам), так и к отходам. Решение, к какой категории отнести продукт, предприятие принимает самостоятельно.

В таблице представлена сравнительная характеристика понятий «отходы» и «возвратные отходы, попутная продукция».

Критерии сравнения	Отходы	Возвратные отходы и попутная продукция
Сфера применения	экологическое законодательство	калькулирование себестоимости продукции
Состав	определен Классификатором отходов	предприятие устанавливает самостоятельно
Источники образования	процессы производства, реализации продукции, управления предприятием	только производственный процесс
Отражение в бухгалтерском учете	подлежащие использованию отходы отражаются, удаляемые – не учитываются	отражаются, так как соответствуют критериям признания активами

В Законе «Об отходах» уделено внимание стандартизации и нормированию в сфере обращения с отходами. Так, например, стандартизации подлежат требования к классификации отходов и их паспортизации, способы определения состава и безопасности отхода, методы контроля за состоянием накопителей и др. Согласно Государственным санитарным правилам и нормам ГСанПиН 2.2.7.029-99 «Гигиенические требования к обращению с промышленными отходами и определение класса опасности для здоровья населения», на все подлежащие утилизации промышленные отходы необходимо иметь технические условия с исчерпывающим изложением требований безопасности. УХИНОм совместно с Институтом экологии и токсикологии им. Л.И.Медведя (г. Киев) на протяжении ряда лет проводились исследования по определению классов опасности отходов, образующихся на коксохимических предприятиях [7].

Итогом работы явился изданный УХИНОм в 2007 г. отраслевой документ «Перечень отходов коксохимического производства (в т.ч. отходов, которые могут переходить в категорию побочных продуктов/попутной продукции) и их классификация (с дополнениями и изменениями)», согласованный Минздравом и Минприроды Украины, утвержденный приказом Минпромполитики Украины. В этом документе представлены классы опасности отходов, а также существующие и перспективные направления обращения с ними.

Для регулирования и ограничения (уменьшения) вредного воздействия отходов на окружающую среду государством устанавливаются лимиты на их образование и размещение. Однако лимиты не могут превышать нормативно допустимые объемы образования отходов, которые следует определять на основании нормативов. Нормативы разрабатываются и используются как средство ограничения образования

отходов, стимулирования внедрения малоотходных технологий, обеспечения полноты и достоверности учета отходов и соответствующего контроля.

С целью нормирования отходов коксохимического производства проведены работы по определению удельных показателей и предельно допустимых объемов образования отходов на каждом предприятии.

На основании анализа и обобщения полученных данных разработан и введен в действие нормативный документ: ДСТУ-Н 4462.5.01:2006 «Настанова. Охорона природи. Поводження з відходами. Визначення нормативів утворення відходів коксохімічного виробництва», – в одном из приложений которого приведены отраслевые нормативы образования отходов в виде верхнего предела удельного показателя.

Каждое предприятие не реже одного раза в пять лет должно пересматривать нормативы образования своих отходов, так как возможные ежегодные изменения в фактических затратах материально-сырьевых ресурсов, в объеме производства, а также изменения условий производства, внедрение новых технологий, привлечение новых видов сырья и материалов могут повлечь за собой изменения нормативов образования отходов.

Согласно Закону «Об отходах» все отходы, образовавшиеся на территории Украины, в обязательном порядке подлежат государственному учету и паспортизации.

Для обеспечения сбора, обработки, хранения и анализа информации об объекте образования, обработки и утилизации отходов ведется реестр, в котором определяются номенклатура, объемы образования, количественные и качественные характеристики отходов, информация по обращению с ними и мероприятия по уменьшению объемов образования отходов и уровня их опасности. Порядок ведения этого реестра предусматривает составление каждым предприятием реестровых карт объектов образования, обработки и утилизации отходов. Отделом защиты среды УХИНа регулярно проводится работа в помощь предприятиям по составлению технических паспортов,

реестровых карт, корректировке инвентаризации и составлению номенклатуры отходов с учетом последних изменений в нормативно-правовой, токсиколого-гигиенической, информационной сферах, касающихся отходов.

Библиографический список

1. Лазорин С.Н., Папков Г.И., Литвиненко В.И. *Обезвреживание отходов коксохимических заводов.* – М.: Металлургия, 1977. – 238 с.
2. Борисенко А.Л. *Термическое обезвреживание в коксовых печах отходов коксохимических предприятий* // Углехимический журнал. – 2009. – № 5-6. – С. 59-69.
3. Борисенко А.Л., Авилова Н.И., Ближнюкова М.И., Смирнова Т.П. *Использование отходов коксохимического производства в составе водно-масляных эмульсий для подачи в угольную шихту* // Углехимический журнал. – 2008. – № 3-4. – С. 71-76.
4. Чешко Ф.Ф., Питюлин И.Н., Торжаник Э.И и др. *Предварительная обработка вторичных продуктов химического производства перед их подачей в шихту для коксования* // Кокс и химия. – 2002. – № 9. – С. 22-25.
5. Пат. 76322 Україна, МПК С10В 57/10. *Процес одержання добавки до вугільної шихти* / Рубчевський В.М., Чернишов Ю.О., Ткаліч Г.М., Волох В.М., Єрмак Ю.В., Чешко Ф.Ф., Пітюлін І.Н., Ковальов Є.Т., Торжаник Є.І. – Опубл. 17.07.2006, Бюл. № 7.
6. Котляров Е.И., Корнилова В.А. *Возвратные отходы и попутная продукция: понятия и организация учета* // Бухгалтерия. – 2009. – № 40. – С. 61-63.
7. Борисенко А.Л., Авилова Н.И., Ближнюкова М.И., Малахова Т.Я. *Исследование состава и физико-химических свойств нетехнологических отходов коксохимического производства* // Углехимический журнал. – 2009. – № 3-4. – С. 101-104.

Рукопись поступила в редакцию 31.03.2010