

**ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА ПАО
«ЕВРАЗ БАГЛЕЙКОКС»**

© 2012 Романюк И.В., Бақун Л. Д.,
Панчишина Л.А.
(ПАО «ЕВРАЗ Баглейкокс»),
Борисенко А.Л., к.т.н.,
Близнюкова М.И.,
Малахова Т.Я. (УХИН)

В статье дан анализ существующего положения в сфере обращения с отходами на ПАО «ЕВРАЗ БАГЛЕЙКОКС», представлены описание установки утилизации отходов и характеристика отходов и побочных продуктов, перерабатываемых путем подачи их в угольную шихту, идущую на коксование.

The current situation of waste management at JSC "EVRAZ Bagleykoks" are analyzed in the article. The description of waste utilization utility and characteristic of waste and by-products that utilizing by submitting them to the coal charge for coking are presented.

Ключевые слова: отходы, неликвидные побочные продукты, обращение с отходами, утилизация, обезвреживание отходов, пиролиз.

Современное коксохимическое производство представляет собой сложный технологический комплекс, характеризующийся многотоннажностью потребляемого сырья и вспомогательных материалов, непрерывностью производства, разнообразием технологических процессов и аппаратов, большим ассортиментом производимой продукции. Такое производство неизбежно связано с образованием значительных количеств побочных продуктов и отходов.

Одним из направлений в сфере обращения с отходами является разработка технологий переработки максимально возможного количества неликвидных побочных продуктов и отходов



в собственном технологическом цикле, с учетом специфических особенностей инфраструктуры предприятия, его сырьевой базы коксования, действующих технологий, аппаратурного оформления и т.п.

Отходы подразделяются на два основных вида:

– отходы сферы производства (от переработки сырья и материалов, выполнения работ);

– отходы сферы потребления (производственного и бытового).

На ПАО «ЕВРАЗ Баглейкокс» образуются оба вида отходов, а также побочные продукты, к которым относятся фусы каменноугольные, смолы и масла биохим-установки, кислые смолки, отработанные щелочные воды и т.п. На все побочные продукты разработаны технические условия, в которых определены направления их использования в зависимости от физико-химических показателей продукта. Так, например, смолы и масла БХУ отгружаются потребителю в виде готовой продукции для использования в производстве смесевых котельных топлив; кубовые остатки цеха моноэтаноламинной сероочистки являются сырьем для производства ингибиторов коррозии. Побочные продукты, на которые разработаны технические условия, используются внутри предприятия или отгружаются сторонним потребителям.

Наиболее универсальным способом утилизации и обезвреживания органических отходов и неликвидных побочных продуктов является подача их в угольную шихту, идущую на коксование. В результате пиролиза в коксовой печи органосодержащие отходы превращаются в коксовый остаток, смолистые вещества и пиролизный газ, которые, соответственно, переходят в продукты коксования – кокс, каменноугольную смолу и коксовый газ. Количество добавки отхода не превышает 1-2 % к угольной шихте, что

абсолютно не сказывается на качестве кокса и других продуктов коксования, зато позволяет утилизировать необходимое количество отходов и побочных продуктов [1-3].

На ПАО «ЕВРАЗ Баглейкокс» функционирует установка утилизации отходов основных технологических производств путем их переработки и добавки в шихту. Мощность производства – 12800 т/год. Исходным сырьем являются отходы основных технологических производств, а также продукция завода, на которую временно может отсутствовать спрос. Установка имеет две технологические линии, предназначенные для утилизации твердых и жидких отходов в отдельности.

На установку подаются следующие отходы:

- ил активный избыточный;
- остатки от механической очистки хранилищ, емкостей и оборудования, содержащие смолистые вещества;
- шихта угольная, загрязненная смолистыми веществами;
- остатки от очистки аппаратов, содержащие углеродистые вещества;
- остатки от очистки хранилищ сырого бензола;
- жидкие отходы из общезаводского накопителя.

На установку также направляются неликвидные побочные продукты и продукция завода при отсутствии сбыта:

- фусы каменноугольные;
- кислая смолка сульфатного отделения;
- кислая смолка отделения ректификации;
- раствор щелочной отработанный от нейтрализации фракций бензольных углеводородов;
- смолы и масла БХУ;
- полимеры бензольного отделения;
- кубовые остатки цеха МЭАО;
- кубовые остатки отделения ректификации;
- сольвент-нафта черная.

В качестве подстилающего слоя для исключения отложений продуктов на днище емкости используется смола каменноугольная.

В таблице представлена характеристика отходов, побочных продуктов и др. материалов, подаваемых на установку [4].

Характеристика материалов, подаваемых на установку

Наименование сырья	Процесс образования	Физико-химические характеристики	Удельный показатель образования отхода	Нормативно-допустимый объем образования, т/год
1	2	3	4	5
Фусы каменноугольные	Образуются в результате уноса коксовым газом частиц угольной шихты и продуктов ее термохимических превращений. Фусы выделяются из смолы в мехосветлителях, а также в смоляных хранилищах на складе смолы.	Шламообразная масса. Массовая доля (на безводную массу), %: твердой фазы (уголь, полукокс, кокс) – 40-50; каменноугольной смолы – 50-60. Влажность – 5-11 %. Плотность – 1,29-1,35 г/см ³ . Зольность – 4-6 %.	0,5 кг/т сухой шихты	1870
Кислая смолка цеха ректификации сырого бензола	Образуется при очистке сырого бензола или его фракций от непредельных и сернистых соединений концентрированной серной кислотой.	Смолистая жидкость. Массовая доля, %: серной кислоты – 16-24; бензольных углеводородов – 1-2; сульфосоединений – 40-60; полимеров – 1-4; воды – остальное до 100; водорастворимых соединений – 40-65.	9-112 кг/т сырого бензола	5376
Раствор щелочной отработанный	Образуется при нейтрализации раствором гидроксида натрия фракций сырого бензола после их сернокислотной очистки.	Мутная бурая жидкость. Содержание, г/л: сульфата натрия – 165-190; бензольных углеводородов – 20-30; остаточная щелочность (в пересчете на гидроксид натрия) – 10-20. Плотность – 1,170-1,250 г/см ³	0,03-0,04 т/т фракции БТК	2400

Продолжение

1	2	3	4	5
Смолы и масла БХУ	Образуются в смолоотстойниках и флотаторах БХУ при извлечении из фенольных сточных вод.	Смолистая жидкость темного цвета с характерным запахом. Массовая доля, %: смол и масел каменноугольных – 50-85; вода – остальное до 100.	0,1-0,39 кг/т сухой шихты (на сухую массу отхода)	780
Остатки кубовые МЭАО	Образуются при регенерации рабочего поглотительного раствора моноэтаноламина на установке вакуумной разгонки цеха сероочистки.	Жидкость. Массовая доля, %: гидроксида натрия – 2-10; роданид натрия – 5-12; азота общего – 3-7; веществ, нерастворимых в толуоле – 40-49.	0,0002-0,0004 т/1000 нм ³ коксового газа	3744
Кислая смолка сульфатного отделения	Образуется при улавливании аммиака из коксового газа серной кислотой.	Вязкая смолистая масса с характерным запахом. Массовая доля, %: смолистых веществ – 66-88; серной кислоты – 0,5-2,0; воды – 7-20; сульфата аммония – 5-12.	0,1-4 кг/т сухой шихты	2398
Ил активный избыточный	Образуется при остановке работы азротенков и последующих их чистках.	Массовая доля, %: вода – 99,0-99,5; сухого остатка (органическая масса активного ила, соли аммония) 0,5-1,0.	3 м ³ /100м ³ воды	50
Остатки от механической очистки хранилищ, емкостей и оборудования, содержащие смолистые вещества	Образуются в результате механической чистки уравнительных резервуаров и смолоотстойников БХУ; сборников смол и масел, надсмольной воды; резервуаров аммиачной воды; аммиачной колонны и др. емкостей и аппаратов.	Шламообразная масса. Массовая доля, %: смолы каменноугольной – 45,9; угольной и коксовой пыли – 4,2; Fe ₂ O ₃ – 14,1; SiO ₂ – 9,5; воды – 26,3.	10 т на одну очистку	260-300

Продолжение

1	2	3	4	5
Остатки от очистки аппаратов, содержащие углеродистые вещества	Образуются периодически на участке ректификации сырого бензола при очистке разделительной колонны, ее подогревателей и тарелок сероуглеродной колонны.	Твердый хрупкий черный продукт. Массовая доля, %: высокополимеризованных углеродсодержащих веществ – до 90; продуктов коррозии – до 10.	2,5 т на одну очистку	1
Шихта угольная, загрязненная смолистыми веществами	Образуется в цехе улавливания при уборке площадки склада смолы от проливов.	Шламообразная масса. Массовая доля, %: смолистых веществ – до 25; шихты угольной – остальное до 100.	1,1-1,3 т/т используемой шихты	1
Остатки от очистки хранилищ сырого бензола	Образуется периодически в результате механической чистки хранилищ сырого бензола.	Темная смолистая масса. Массовая доля, %: высокополимеризованных смолистых веществ – до 95; продуктов коррозии – до 5.	1 т на одну очистку	5
Жидкие отходы из общезаводского накопителя	В накопитель (с 1952 г.) удалялись смолистые отходы – фусы, кислые смолки, кубовые остатки ДЦПД и др.	Бурая вязкая жидкость с характерным запахом. Массовая доля, %: смолистых веществ – 84-90; воды – 10-15; серной кислоты – до 1,0; водорастворимых веществ – 40-45.	–	–
Полимеры бензольного отделения (ТУ У 322-00190443-093-2000)	Образуются при регенерации поглотительного масла в бензольных отделениях. Являются готовым продуктом.	Темная жидкость с характерным запахом. Высокоароматизированный продукт, содержащий небольшое количество инденкумароновых смол и высших фенолов.	При отсутствии сбыта могут утилизироваться совместно с жидкими отходами	

Продолжение

1	2	3	4	5
Кубовые остатки отделения ректификации (ТУ У 322-00190443-051-97)	Образуются при ректификации фракции БТК после сернокислотной обработки. Являются готовым продуктом.	Бурая жидкость с характерным запахом. Массовая доля, %: полимерных соединений – 30-34; сульфатов натрия – 14-16; смол – 15-30; сополимеров бензольных углеводородов – 30-40; нафталина – 3-7; воды – 0,5-4; водорастворимых соединений – 45-60.	При отсутствии сбыта могут утилизироваться совместно с жидкими отходами	
Сольвент-нафта черная (ТУ У 322-00190443-019-98)	Образуется при предварительной ректификации сырого бензола. Является готовым продуктом.	Темная жидкость с характерным запахом. Массовая доля, %: нафталина – до 50; монометилнафталинов – до 10; непредельных соединений – до 25; полициклических соединений – до 10; воды – до 8. Плотность – 0,99-1,044 г/см ³ .	При отсутствии сбыта могут утилизироваться совместно с жидкими отходами	
Смола каменно-угольная (ТУ У 23.1-00190443-100:2007)	Образуется при охлаждении прямого коксового газа.	Темная жидкость с характерным запахом. Представляет собой сложную смесь органических соединений, преимущественно ароматического ряда.	На установку подается в качестве подстилающего слоя для дальнейшей загрузки кислых смолкок и полимеров.	

Кроме указанных отходов основных технологических производств на установке можно утилизировать (или термообезвреживать) отходы производственного потребления как основного, так и вспомогательных производств. Это горючие органосодержащие отходы такие, как:

- материалы резинотехнические, испорченные, загрязненные, их остатки;
- материалы обтирочные загрязненные;
- материалы и изделия с содержанием асбеста, испорченные и загрязненные (отходы асбеста листового, паронита, отработанная сальниковая набивка и др.);
- отходы масел технических;

- отработанные кровельные материалы;
- загрязненные химическими продуктами грунт и песок;
- спецодежда и обувь, изношенные или испорченные;
- материалы фильтровальные, испорченные, отработанные и загрязненные;
- материалы и изделия из пластмасс, испорченные и отработанные;
- тара бумажная и картонная использованная (макулатура).

Также путем добавки в шихту можно утилизировать отработанный ванадиевый катализатор, по переработке которого пока в Украине нет действующих технологий, в результате чего предприятия вынуждены депонировать его у себя или передавать специализированным предприятиям на захоронение.

Данное направление обращения с вышеуказанными отходами ПАО «ЕВРАЗ Баглейкокс» намерено осуществить на своем предприятии.

Утилизация твердых отходов

По мере накопления твердые отходы – фусы каменноугольные, избыточный активный ил, остатки от механической очистки оборудования, загрязненные хим-продуктами шихта, грунт и песок, отработанный катализатор – самосвалом вывозятся в УПЦ на установку утилизации и выгружаются в приемный бункер. Из него отходы винтовым конвейером подаются на смешивание с угольной шихтой, движущейся по транспортеру. Подача отходов осуществляется только при наличии угольной шихты на ленте в период закачки угольных башен.

Утилизация жидких отходов

Процесс утилизации жидких отходов и побочных продуктов – кислых смолкок улавливания и ректификации, кубовых остатков МЭАО, смол и масел БХУ, отходов из накопителя, отходов масел технических, а

также неликвидной продукции – можно осуществлять по двум вариантам.

Вариант 1. Отходы (побочные продукты) доставляются к установке автомашиной. Также подвозится каменноугольная смола, которая вместе с отходами выгружается в приемную емкость. При этом строго регламентируются стадии данного процесса:

- выгрузка кислых смолкок производится только при наличии в приемной емкости смолы каменноугольной, смол и масел БХУ и отходов из накопителя. При смешении кислый отход со смолой, содержащей до 10 % аммиачной воды, будет происходить частичная нейтрализация смеси;

- смола должна быть доставлена на установку до приема кислых отходов. Температура в рабочей емкости поддерживается на уровне 70-80 °С;

- прием полимеров бензольного отделения производится только на смолу каменноугольную во избежание их отложений на днище приемной емкости. Полимеры могут быть доставлены на установку в железнодорожных цистернах в смеси со смолой;

- прием кубовых остатков МЭАО и щелочного раствора производится уже на смесь смолы, полимеров и кислый смолкок.

Из приемной емкости смесь отходов и каменноугольной смолы насосом передается в рабочую емкость, откуда через разбрызгивающее устройство – на шихту, находящуюся на транспортной ленте. Угольная шихта с присадкой поступает на коксование, а часть присадки из линии подачи на транспортер постоянно возвращается в рабочую емкость, обеспечивая перемешивание присадки с жидкими отходами.

Вариант 2. Каждый вид жидкого отхода (побочного продукта) вывозится по графику и подается в приемную емкость отдельно. Из приемной емкости насосом отход (побочный продукт) перекачивается в рабочую емкость,

из которой насосом через разбрызгивающее устройство подается на транспортную ленту с шихтой. Смешение щелочных и кислых продуктов недопустимо.

На установку можно подавать также предварительно нейтрализованную щелочными водами кислую смолку ректификации.

Утилизация неспецифических твердых отходов

Неспецифические твердые отходы (отработанные резинотехнические изделия, материалы обтирочные загрязненные, асбестосодержащие отходы, отработанные кровельные материалы, изношенные спецодежда и обувь, отработанные масляные, топливные фильтры, испорченные изделия из пластмасс, тара бумажная и картонная и т.п.) предполагается предварительно накапливать по месту образования, а затем пакетировать или увязывать в тюки. Далее введение отходов осуществляют вручную непосредственно в камеры коксовых печей через загрузочные люки после выпуска шихты. Используют при этом крайние бункеры углезагрузочного вагона. Доставку пакетов на концевую площадку коксовой батареи производят краном в специальных металлических корзинах перед загрузкой отходов в коксовые печи. В каждую печь можно подавать не более 5 пакетов с отходами. Для подачи отходов целесообразнее использовать печи, расположенные ближе к краю батареи. Отходы в камеры коксования можно подавать дифференцированно, то есть каждый вид отхода отдельно, либо загружать несколько видов.

Для пакетирования отходов используются полимерные мешки или отработанная спецодежда. В зависимости от вида отхода плотность упаковки может быть различна, поэтому масса пакета может составлять от 2 до 8 кг. Крупные куски отходов предварительно необходимо подрезать.

Таким образом, добавка органосодержащих отходов и продуктов в шихту, идущую на коксование, или подача их непосредственно в коксовые печи позволяет утилизировать или обезвредить широкий ассортимент отходов, неликвидных побочных продуктов и продукции внутри предприятия, тем самым, сократив количество вывозимых отходов на полигоны и для передачи на переработку сторонним организациям.



Установка по подготовке смолистых отходов к утилизации

Библиографический список

1. Ковалев Е.Т. Переработка отходов и побочных продуктов в собственном технологическом цикле коксохимического производства / Е.Т.Ковалев, А.Л.Борисенко / КАЗАНТИП-ЭКО-2007. Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов: Сб.научн.статей по материалам XV междунар. науч.-практ. конф., г.Щелкино, АР Крым, 4-8 июня 2007г.: в 2-х т. Т.2. / М-во пром.политики Украины, Укр.гос.науч.-технич. центр «ЭНЕРГОСТАЛЬ». – Харьков: САГА, 2007. – 454 с.
2. Борисенко А.Л. Термическое обезвреживание в коксовых печах отходов коксохимических предприятий / Александр

Людвигович Борисенко // Углехимический журнал. – 2009. – № 5-6. – С. 59-69.

3. Борисенко А.Л. Использование отходов коксохимического производства в составе водно-масляных эмульсий для подачи в угольную шихту / А.Л.Борисенко, Н.И.Авилова, М.И.Близнюкова, Т.П.Смирнова // Углехимический журнал. – 2008. – № 3-4. – С.71-76.

4. Борисенко А.Л. Исследование состава и физико-химических свойств нетехнологических отходов коксохимического производства / А.Л.Борисенко, Н.И.Авилова, М.И.Близнюкова, Т.Я.Малахова // Углехимический журнал. – 2009. – № 3-4. – С. 101-104.

Рукопись поступила в редакцию 12.04.2012

