

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ И ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ НА КОКСОХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДАХ УКРАИНЫ

© *А.Л. Борисенко¹, к.т.н., А.С. Малыш², к.т.н., Е.Ю. Спирин³, к.т.н., К.Е. Герман⁴

Государственное предприятие «Украинский государственный научно-исследовательский углехимический институт» б1023, г. Харьков, ул. Веснина, 7. Украина.

¹*Борисенко Александр Людовикович, канд.техн.наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом аналитических исследований, стандартизации, метрологии и экологии e-mail:post@ukhin.org.ua*

²*Малыш Александра Сергеевна, вед.науч.сопр., канд.техн.наук, e-mail:zx@ukhin.org.ua*

³*Спирин Елена Юрьевна, с.н.с.,канд.техн.наук, e-mail: spirina.ukhin@gmail.com*

⁴*Герман Константин Евгеньевич, с.н.с., e-mail:kgerman84@gmail.com*

* Автор для корреспонденции



Обоснованы принципы регулирования выбросов загрязняющих веществ и обращения с отходами на коксохимических заводах. Приведен комплекс природоохранных мероприятий, внедренных на коксохимических заводах для достижения текущих технологических нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ для коксовых печей. Приведены основные показатели нормативов допустимых выбросов с учетом внесенных изменений. Показано, что для достижения перспективных технологических нормативов необходима реконструкция более 70% коксовых печей либо строительство новых. На основании проведенных комплексных исследований на коксохимических предприятиях внедрен экологически безопасный замкнутый цикл обращения с отходами – как технологическими, так и нетехнологическими.

Ключевые слова: технологические нормативы, загрязняющие вещества, выбросы, коксовые батареи, природоохранные мероприятия, технология, обращение с отходами, обезвреживание.

Kоксохимические заводы относятся к типу предприятий, деятельность которых оказывает негативное воздействие на окружающую среду, поэтому каждая установка может функционировать только при наличии разрешения на выбросы загрязняющих веществ.

С целью предупреждения вредного воздействия на окружающую среду и создания благоприятной среды жизнедеятельности в Украине разработаны Законодательные документы для регулирования выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В соответствии с Законодательными документами Украины [1-5] и Директивой №2010/75/EС [6], для сокращения либо предотвращения загрязнения атмосферы промышленными предприятиями устанавливаются общие принципы контроля основных видов промышленной деятельности с учетом обеспечения рационального использования природных ресурсов, экономической ситуации и специфических характеристик осуществления деятельности предприятий.

Разрешение на выбросы загрязняющих веществ для промышленных предприятий выдаются при условии:

- непревышения в течение срока действия установленных нормативов экологической безопасности атмосферного воздуха;

- непревышения нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ стационарных источников;
- соблюдения требований к технологическим процессам в части ограничения выбросов загрязняющих веществ.

Основные потенциальные источники выбросов загрязняющих веществ на коксохимических заводах это:

- загрузка шихты;
- выдача кокса в тушильный вагон;
- двери коксовых батарей;
- тушильные вагоны с коксом;
- тушение кокса;
- дымовая труба системы отопления коксовых батарей;
- коксовая рампа;
- оборудование и установки химических цехов коксохимического предприятия.

Для ограничения предельно-допустимых значений выбросов загрязняющих веществ от установок и оборудования при разработке документов, обосновывающих объемы выбросов для получения разрешения на выбросы, устанавливаются нормативы допустимых выбросов. В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Украины № 1780 от 28.12.2001 г. «Об утверждении Порядка разработки и утверждения нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников» [2] и Приказом Минприроды Украины № 317 от 16.08.2004 г. «Об утверждении Перечня типов оборудования, для которого разрабатываются нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников» [4], для коксовых печей были разработаны технологические нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ, утвержденные приказом Минприроды № 507 от 29.09.2009 г.

Нормативным документом устанавливались:

- текущие технологические нормативы выбросов (вступали в действие с момента их утверждения) для эксплуатирующихся коксовых печей;

- перспективные технологические нормативы выбросов для новых коксовых печей.

Для достижения текущих технологических нормативов за период 2009-2013 гг. на коксохимических предприятиях был выполнен комплекс природоохранных мероприятий с внедрением наилучших технологий:

– проведена реконструкция цехов очистки коксово-го газа от сероводорода с внедрением моноэтаноламинового метода либо технологии с использованием двух ступеней извлечения сероводорода из коксового газа, что обеспечило снижение общего количества валовых выбросов и позволило снизить концентрацию диоксида серы в выбросах из дымовых труб коксовых батарей до $500 \text{ мг}/\text{м}^3$, т.е. до уровня перспективного технологического норматива;

– на заводах, где установки по очистке коксового газа от сероводорода отсутствовали до 2009 г., за этот период были построены новые с использованием более эффективного метода извлечения сероводорода, в т.ч. с внедрением нового оборудования зарубежных фирм. Новые установки построены на предприятиях: ЧАО «Енакиевский коксохимпром», ЧАО «Макеевкокс», ПАО «ЕВРАЗ Днепродзержинский КХЗ»; ПАО «ЯКХЗ»;

– на всех заводах своевременно проводятся текущие ремонты камер коксования с использованием современных технологий и материалов, что обеспечило снижение прососов коксового газа в отопительную систему и, соответственно, снижение концентрации загрязняющих веществ таких как: оксиды азота, оксид углерода, твердые суспендированные вещества. Кроме того, на коксовых печах регулярно осуществляется контроль и регулировка режима системы обогрева, что приводит к дополнительному снижению выбросов оксидов азота;

– на коксовых батареях большинства заводов внедрены установки по беспылевой выдаче кокса (УБВК) стационарного либо локального типа для снижения выбросов твердых суспендированных веществ (пыли);

– построены новые газоочистные установки (ГОУ) по очистке выбросов от коксовой пыли либо произведена реконструкция существующих установок на коксосортировках. Новые установки построены на ПАО «ЯКХЗ», ПрАТ «Харьковский коксовый завод», реконструкция ГОУ осуществлена на КХЗ ПАО «Арселор-Миттал Кривой Рог», ЧАО «МАКЕЕВКОКС» и др. заводах;

– башни мокрого тушения кокса оборудованы каплеотбойниками;

– на некоторых предприятиях внедрен комбинированный способ мокрого тушения кокса «сверху-снизу» тушильного вагона.

Выполненный комплекс мероприятий позволил обеспечить достижение текущих технологических нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ от коксовых печей на коксохимических предприятиях.

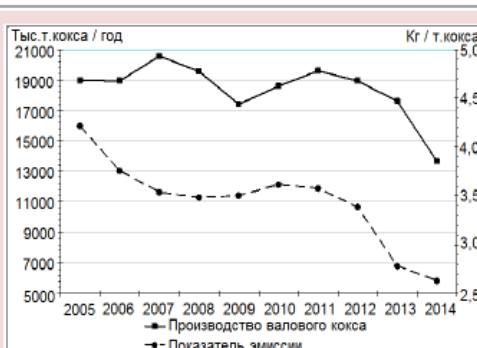
Кроме того, для снижения общего количества валовых выбросов загрязняющих веществ были выполнены и другие мероприятия. Так, на 13 из 14 коксохимических заводов закрыт цикл конечного охлаждения коксового газа, что позволило снизить выбросы в атмосфере

ру таких характерных для коксохимических предприятий веществ, как бензол, нафталин, цианистый водород, сероводород, аммиак в количестве до 5000 т/год.

В химических цехах коксохимических предприятий внедряется коллекторная система сбора выбросов загрязняющих веществ, которые выделяются из воздушников хранилищ, сборников и емкостей с подачей их в газопровод коксового газа либо на каталитическую очистку. На резервуарах с постоянным уровнем жидкости устанавливаются дыхательные клапаны (ДК).

На всех коксохимических предприятиях работают установки по биохимической очистке сточной воды, которая используется затем для тушения кокса. При тушении кокса очищенной сточной водой снижаются выбросы фенола, аммиака, сероводорода.

Все вышеизложенные мероприятия обеспечили снижение показателя эмиссии (среднего по заводам) с 4,3 кг/т кокса до 2,6 кг/т кокса. Снижение показателей эмиссии и производство кокса валового с 2005 по 2014 год представлены на рисунке.



Показатели эмиссии и производство кокса валового с 2005 по 2014 год

Тем не менее, важной задачей остается достижение перспективных технологических нормативов допустимых выбросов от коксовых печей по таким загрязняющим веществам, как оксиды азота – $500 \text{ мг}/\text{м}^3$, оксид углерода – $500 \text{ мг}/\text{м}^3$ и твердые суспендированные вещества – $50 \text{ мг}/\text{м}^3$.

Достижение перспективных технологических нормативов возможно либо на вновь построенных коксовых печах, либо после проведения реконструкции с внедрением современных технологий и природоохранных мероприятий.

На 01.01.2014 г. на коксохимических предприятиях Украины в эксплуатации находится 51 коксовая батарея, из которых 70 % требуют реконструкции. Без реконструкции коксовых печей практически невозможно

обеспечить уровень выбросов таких загрязняющих веществ, как оксиды азота, оксид углерода и веществ в виде твердых суспендированных частиц, соответствующий перспективным технологическим нормативам допустимых выбросов.

При реконструкции действующих коксовых печей либо при строительстве новых необходимо внедрение наилучших технических и технологических решений, которые обеспечат необходимое качество кокса и соответствие уровня выбросов загрязняющих веществ утвержденным перспективным нормативам допустимых выбросов. Для этого при реконструкции коксовых батарей необходимо предусмотреть:

- двухступенчатый подвод тепла, что обеспечит уровень выбросов оксидов азота до $500 \text{ мг}/\text{м}^3$;

- систему регулирования давления в печах во время коксования (система Proven), что обеспечит высокую герметичность печных камер, и при этом практически ликвидируются неорганизованные выбросы из дверей и других герметизирующих устройств;

- оснащение коксовых батарей стационарными установками очистки выбросов при выдаче кокса с использованием высокоеффективных рукавных фильтров;

- строительство современных высокоеффективных установок по очистке выбросов от пыли на коксосортировках.

С учетом того, что необходимо провести реконструкцию 70 % существующих коксовых батарей, на что понадобятся достаточно большие финансовые затраты и время, реальными сроками внедрения перспективных технологических нормативов были определены 2021-2022 гг. [7].

ГП «УХИН» были разработаны изменения в Приказ № 507 от 29.09.2009 г. Они были утверждены Приказом Минприроды № 184 от 19.06.2014 г. В них срок достижения перспективных технологических нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ от коксовых печей перенесен на 01.01.2021 г. [8].

В табл. 1 представлены основные показатели технологических нормативов допустимых выбросов с учетом внесенных изменений.

В технологических нормативах выбросов загрязняющих веществ предусмотрены условия эксплуатации коксовых печей, которые ограничивают выбросы от неорганизованных источников, таких как двери, люки, стояки.

Согласно технологическим нормативам до 31.12.2014 должен быть полностью ликвидирован такой источник выбросов, как градирня конечного охлаждения коксового газа.

Тушение кокса производится с использованием очищенной сточной воды. Башни тушения оборудуют каплеотбойниками для снижения уноса капельной влаги в атмосферу. Содержание загрязняющих веществ в воде, идущей на тушение кокса, не должно превышать:

- для существующих установок очистки сточных вод, $\text{мг}/\text{дм}^3$: фенолов – 5; сероводорода – 10; аммиака летучего – 100; цианистого водорода – 10; веществ в виде суспендированных твердых частиц – 50;

- для новых установок очистки сточных вод, $\text{мг}/\text{дм}^3$: фенолов – 1; сероводорода – 1; аммиака летучего – 50; цианистого водорода – 1; веществ в виде суспендированных твердых частиц – 25.

К сожалению, в связи со сложной экономической обстановкой в настоящее время в Украине, часть коксовых печей переведена в режим горячей консервации либо находится на грани остановки, что может привести к необратимым последствиям по их восстановлению и, в том числе, в части возможности достижения перспективных технологических нормативов выбросов.

В сфере обращения с отходами, являющейся одним из основных направлений деятельности ГП «УХИН» в области защиты среды, институтом разрабатываются технологии переработки неликвидных побочных продуктов и отходов в собственном технологическом цикле для условий конкретных предприятий [9-11].

На коксохимических предприятиях помимо специфических отходов и побочных продуктов основного производства, которые имеют уже разработанные и внедренные методы утилизации (использования), образуются неспецифические отходы, в том числе и отходы сферы потребления (производственного и бытового). К таким отходам можно отнести:

- шпалы деревянные отработанные;
- лом абразивных материалов;
- шихта угольная, опилки древесные, материалы обтирочные, песок и грунт, загрязненные нефте- или коксохимическими продуктами;
- материалы и изделия электроизоляционные отработанные;
- фильтры и элементы бумажные фильтровальные из масляных фильтров отработанные;
- шлам очистных сооружений;
- шлам масло-, водоотделителей (мойки транспорта);
- шлам от химической чистки спецодежды;
- отходы резиносодержащие;
- огнеупорный и кислотоупорный лом.

Многие представленные отходы загрязнены коксохимическими и нефтепродуктами. Органы экологической безопасности часто относят такие отходы к экотоксичным и, соответственно, они автоматически переходят в категорию опасных (по признакам, определенным Базельской конвенцией).

В настоящее время существуют специализированные организации и предприятия, которые принимают отходы со стороны для дальнейшей переработки, утилизации или обезвреживания. Некоторые отходы, не

содержащие токсичные примеси, разрешено удалять на полигоны промышленных отходов и на полигоны твердых бытовых отходов в качестве изолирующего материала.

Обезвреживание опасных отходов перед удалением осуществляют в специализированных печах на предприятиях или на полигонах.

Таблица 1

Основные показатели нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ для коксовых печей с учетом внесенных изменений

Технологический процесс, оборудование	Наименование загрязняющего вещества	Топливо	Технологический норматив для коксовых печей в Украине, мг/м ³	
			текущий, до 2021 г.	перспективный с 2021 г.
Коксовые печи (дымяные трубы – в пересчете на содержание O ₂ 5 %)	Оксиды азота (оксид и диоксид азота) в пересчете на диоксид азота	Коксовый газ	750	500
	Диоксид серы (диоксид и триоксид) в пересчете на диоксид серы	Доменный газ*	400	400
		Коксовый газ при производстве коксового газа до 20 тыс. м ³ /час	500	500
		Доменный газ*	1500	1500
	Оксид углерода	Доменный газ*	250	250
		Коксовый газ	850	500
		Доменный газ*	6500	500
	Вещества в виде суспендированных твердых частиц, недифференцированных по составу	Коксовый газ	100	50
		Доменный газ*	100	50
Коксосортировка - после мокрого тушения	Вещества в виде суспендированных твердых частиц, недифференцированных по составу	-	50	50
- после сухого тушения			150	50
Выдача кокса: (стационарные установки беспылевой выдачи кокса)	Вещества в виде суспендированных твердых частиц, недифференцированных по составу	-	50	35
Сухое тушение кокса: - избыточный теплоноситель	Оксид углерода	-	фактическое значение	фактическое значение
	Вещества в виде суспендированных твердых частиц, недифференцированных по составу	-	800	50
- вентиляционные выбросы	Оксид углерода	-	1500	250
	Вещества в виде суспендированных твердых частиц, недифференцированных по составу	-	500	50
Установки для десульфуризации коксового газа с получением серной кислоты	Диоксид серы (диоксид и триоксид) в пересчете на диоксид серы	-	2500	1500

* Отопление коксовых печей доменным газом по состоянию на 01.01.2015 г. не производится.

Чтобы исключить вывоз опасных отходов на полигоны для обезвреживания, уничтожения или экологически безопасного захоронения, а также чтобы избежать финансовых трудностей, связанных с передачей отхо-

дов сторонним фирмам по договорам, коксохимические предприятия стараются как можно больше отходов использовать (утилизировать или обезвреживать) в

своем едином технологическом производственном цикле.

Так, пиролитической переработке в коксовых печах целесообразно подвергать органические отходы либо отходы, содержащие в своем составе органические вещества и материалы. При этом твердая составляющая продуктов термохимической деструкции отходов перейдет в углерод и золу кокса, а газообразная – в коксовый газ.

Такие отходы, как огнеупорный, кислотоупорный лом и лом абразивных материалов предприятия используют для своих внутризаводских нужд: планирования строительных площадок, отсыпки дорог, а также для получения жаростойких бетонов, бетонных и огнеупорных смесей.

В табл. 2 представлены типовой состав и направления использования неспецифических отходов коксохимических предприятий Украины.

Таблица 2

Типовой состав и направления обращения неспецифических отходов коксохимических предприятий Украины

Наименование отхода	Состав, %	Направления обращения	
		На собственном предприятии	На сторонних объектах
1	2	3	4
Шпалы деревянные отработанные	Древесина до 90 Масло каменноугольное (для пропитки древесины) и/или масло креозотовое – до 10 Нефтепродукты – до 1,5 Песок (диоксид кремния) – до 0,5 Вода – до 20	Использование для внутренних нужд предприятия. Обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов
Лом абразивных материалов	Абразивная пыль та остатки абразивных кругов (корунд, электрокорунд Al_2O_3 , карбид кремния SiC , карбид бора B_4C и пр.) – 60-75 Металлическая пыль (в пересчете на железо) – 25-40	Добавка в бетонные смеси	Сдача на утилизацию как вторичного сырья (кусковые отходы). Удаление на полигоны промышленных отходов
Шихта угольная, загрязненная нефте- или коксохимическими продуктами	Шихта угольная 60-70 Нефтепродукты и смола каменноугольная до 25 Вода до 20	Подача в угольную шихту на коксование	-
Опилки древесные, загрязненные нефте- или коксохимическими продуктами	Древесина 70-80 Нефтепродукты и смола каменноугольная – до 15 песок, грунт (диоксид кремния) – до 5 вода – остальное до 100	Подача в угольную шихту. Обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов
Материалы обтирочные, загрязненные нефте- или коксохимическими продуктами	Нефтепродукты и смола каменноугольная – до 28 Вода – до 5,0 Материалы обтирочные хлопковые и льняные – остальное до 100	Обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Песок, загрязненный нефте- или коксохимическими продуктами	Песок (диоксид кремния) – 60-93 Нефтепродукты и смола каменноугольная – до 40 Вода – осталльное до 100	Обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов
Грунт, загрязненный нефте- или коксохимическими продуктами	Грунт, песок (диоксид кремния) – 60-90 Нефтепродукты и смола каменноугольная – до 20 Вода – осталльное до 100	Обезвреживание в коксовых печах в составе угольной шихты	Удаление на полигоны промышленных отходов
Материалы и изделия электронизоляционные отработанные	Изоляция кабельной продукции: -поливинилхлорид (ПВХ) 15-35 -резина 20-40 -лако- и стеклоткань 5-10 -бумага 15-35 Изоляционные изделия: фарфор, керамика, стекло – 100	Обезвреживание в коксовых печах (полимерных материалов)	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов (полимерных материалов). Удаление на полигоны промышленных отходов
Фильтры и элементы бумажные фильтровальные из масляных фильтров отработанные	Фильтры масляные неразборные: - металлический корпус – до 90 - нефтепродукты до 10 - механические примеси – до 0,75 - бумага до 15. бумажный элемент: - бумага – до 90 - нефтепродукты – до 15 - механические примеси – до 1,5	Для отработанных бумажных элементов: Обезвреживание в коксовых печах Для фильтров масляных отработанных в неразборном виде: Сдаются специализированным предприятиям. Возможно осуществлять измельчение на лом с последующей сортировкой остатков и направлением их на утилизацию как вторичное сырье и обезвреживание.	Для отработанных бумажных элементов: Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Для фильтров масляных отработанных в неразборном виде: Сдаются специализированным предприятиям для дальнейшей переработки
шлам очистных сооружений	Пыль угольная и коксовая – до 20 продукты коррозии – до 15 смола каменноугольная и ее компоненты – до 20 грунт, песок – до 50 вода – до 60 соли аммония (хлориды, сульфаты, роданиды) – до 0,2	Подача в угольную шихту обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов
шлам масло-, водоотделителей (мойки транспорта)	нефтепродукты до 3 – песок, грунт до 70 вода до 40	Подача в угольную шихту	Удаление на полигоны промышленных отходов

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
шлам от химической чистки спецодежды	трихлорэтилен ($\text{CHCl}=\text{C}_2\text{HCl}_2$) или тетрахлорэтилен (C_2Cl_4) – до 1 минеральные загрязнения (в пересчете на оксиды): Fe_2O_3 25-30 CaO 15-20 SiO_2 10-12	Подача в угольную шихту. обезвреживание в коксовых печах	Обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. удаление на полигоны промышленных отходов
отходы резино-содержащие	резина – до 90 текстильный корд – до 30 металлические детали – до 1 смола каменноугольная и ее компоненты или нефтепродукты – до 0,1 пыль кокса, угля – до 0,1	сдача как вторичного сырья. обезвреживание в коксовых печах	обезвреживание в печах на предприятиях или в специализированных печах на полигонах промышленных отходов. удаление на полигоны промышленных отходов. удаление на полигоны твердых бытовых отходов при наличии в почве траншей с последующей засыпкой
Огнеупорный лом	Кирпич и футеровка огнеупорные (из динаса, шамота, магнезиальных, алюмосиликатных огнеупоров) – до 95-100 Графит (углерод) – до 0-5. Возможны вкрапления каменноугольной смолы	Повторное использование. Утилизация в производстве жаростойких бетонов и огнеупорных изделий, бетонных смесей, использование для планирования стройплощадок, отсыпки дорог	Использование в качестве изолирующего материала для полигонов твердых бытовых отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов
Кислотоупорный лом	Кирпич и футеровка кислотоупорные – до 99,8 Сульфат аммония – до 0,3 Серная кислота – до 0,002 Хлорид аммония – до 0,001 Смола каменноугольная – до 0,35	Использование для планирования стройплощадок, отсыпки дорог	Использование в качестве изолирующего материала для полигонов твердых бытовых отходов. Удаление на полигоны промышленных отходов

Выводы

1. Внесены изменения в технологические нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ от коксовых печей с учетом экологической целесообразности, уровня технологических процессов, требований национального законодательства и законодательства Европейских стран.

2. Проведение реконструкции коксовых печей позволит обеспечить достижение перспективных технологических нормативов выбросов загрязняющих веществ, таких как оксид углерода, оксиды азота, пыль (сuspendedных твердых частиц, недифференцированных по составу), и в целом обеспечит снижение негативного влияния коксохимических предприятий на окружающую среду.

3. На основании проведенных комплексных исследований на коксохимических предприятиях внедрен экологически безопасный замкнутый цикл обращения с

отходами – как технологическими, так и нетехнологическими.

Библиографический список

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (Зі змінами, внесеними згідно із Законом №1745-IV від 03.06.2004, ВВР, 2004, № 36, ст.434), 16.10.1992, № 2708-ХІІ / [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2707-12>.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2001 р №1780 «Про затвердження Порядку розроблення та затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» / [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0912-06>.

3. Наказ Мінприроди України від 27.06.2006 р №309 «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0912-06>.
4. Наказ Мінприроди України від 27.08.2004 р №317 «Про затвердження Переліку типів устаткування, для яких розробляються нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1102-04>.
5. Наказ Мінприроди України від 09.03.2006 р №108 «Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферу стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій і громадян підприємств» / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0341-06>.
6. Директива № 2010/75/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 листопада 2010 р. про промислові викиди (інTEGRоване запобігання та контроль забруднення). Офіційний вісник Європейського Союзу / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.minjust.gov.ua/file/33301.
7. Васильев Ю.С. О внедрении технологических нормативов выбросов на коксовых печах и мероприятия по их достижению / Ю.С.Васильев, А.С.Мальши, А.П.Борисенко, К.Е.Герман // Углехимический журнал. – Харьков – 2010 г. – № 3-4 – С.104-110.
8. Технологічні нормативи допустимих викидів забруднюючих речовин від коксових печей, затверджені Наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України 29 вересня 2009 року №507 (у редакції Наказу Міністерства екології та природних ресурсів України від 30 травня 2014 року №184) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/find:N0184+від+30.05.2014/RE25439.html.
9. Ковалев Е.Т. Переработка отходов и побочных продуктов в собственном технологическом цикле коксохимического производства / Е.Т.Ковалев, А.П.Борисенко // Сб. науч. статей 15-й Международной научно-практической конференции: Экология и здоровье человека. Охрана воздушного и водного бассейнов. Утилизация отходов. Т. 2. – Харьков, 2007. – С. 265–267.
10. Романюк И.В. Обращение с отходами на ПАО «ЕВРАЗ БАГЛЕЙКОКС» / И.В.Романюк, Л.Д.Бакун, Л.А.Панчишина, М.И.Близнюкова, Т.Я.Малахова // Углехимический журнал. – 2012. – № 3-4. – С. 35-43.
11. Борисенко А.Л. Опыт термической переработки отходов тиrolитическим методом / А.Л.Борисенко, Н.И.Абилова, М.И.Близнюкова, Т.Я.Малахова // Углехимический журнал. – 2012. – № 1-2. – С. 49-55.

Рукопись поступила в редакцию 22.02.2015

REGULATION OF THE EMISSION OF POLLUTANTS AND WASTE MANAGEMENT AT COKE PLANTS OF UKRAINE

© Borysenko A.L., PhD in technical sciences, Malysh A.S., PhD in technical sciences, Spirina E.Yu., PhD in technical sciences, German K.E. (SE «UKHIN»)

The principles has been proved of regulation of emissions of pollutants and waste management at coking plants. A complex of environmental protection measures has been described , which are implemented at coke plants in order to achieve the current technological norms of allowable pollutant emissions for coke ovens. The main indicators of norms for allowable emissions has been shown. It has been proved, that in order to achieve the perspectival technological norms it is necessary to reconstruct more than 70 % of the Ukrainian coke ovens or to build a new ones. On the basis of complex researches the environmentally safe closed cycle of waste management has been implemented at coke plants. The cycle includes both technological and non-technological waste.

Keywords: technological norms, pollutants, emissions, coke oven batteries, environmental protection measures, technology, waste management, decontamination.