

УДК 662.74:628.5

С.П. ФЕДАК, заместитель главного инженера, Т.Ф. ТРЕМБАЧ, начальник отдела

Государственное предприятие «Государственный институт по проектированию предприятий коксохимической промышленности» (ГП «Гипрококс»), г. Харьков

ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОРМАТИВОВ ВЫБРОСОВ ДЛЯ КОКСОВЫХ ПЕЧЕЙ

Рассмотрены вопросы внедрения технологических нормативов выбросов в атмосферу на коксохимических предприятиях Украины. Приведены природоохранные мероприятия, позволяющие снизить загрязнение атмосферного воздуха.

Ключевые слова: технологические нормативы, источники выбросов, природоохранные мероприятия.

В последние годы в ряде крупных металлургических центров Украины сложилась крайне неблагоприятная экологическая обстановка. В определенной степени это связано с низкими темпами технического перевооружения предприятий, внедрения новых технологических процессов, современных агрегатов и оборудования.

Обострение экологических проблем привело к ужесточению контроля со стороны государственных природоохранных служб и неформальных групп, в фокусе внимания которых оказались коксохимические предприятия. Такие предприятия расположены в основном в регионах со значительной концентрацией промышленного производства и высокой плотностью населения и являются источниками существенного загрязнения атмосферного воздуха. К примеру, по данным ассоциации «Укркокс», средние удельные выбросы загрязняющих веществ по коксохимическим предприятиям Украины в 2010 г. составляли 3,76 кг/т кокса, в 2011 г. – 3,75 кг/т кокса. На долю выбросов оксидов азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и недифференцированных по составу веществ в виде твердых суспендированных частиц приходится около 80% удельных выбросов. Сравнительная характеристика удельных показателей выбросов основных загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от коксохимических предприятий Украины и стран ЕС, приведена в табл. 1.

Для снижения масштабов загрязнения воздушного бассейна в Украине внедряется новый механизм регулирования в области охраны атмосферы, отвечающий планам реализации Директивы Совета Европейского союза «О комплексном предотвращении и контроле загрязнений». Внедрение новой разрешительной системы является частью целого комплекса мероприятий, направленных на сближение отечественного законодательства с зако-

Таблица 1 – Сравнение удельных показателей выбросов основных загрязняющих веществ, поступивших в атмосферу от КХП Украины в 2011 г., с показателями, характерными для стран ЕС

Вещество	Удельные показатели, кг/т кокса	
	Украина	ЕС
Оксид азота	0,86	0,336–1,783
Сернистый ангидрид	1,24	0,08–0,90
Оксид углерода	0,98	0,20–4,46
Твердые суспендированные частицы, недифференцированные по составу	0,52	0,0157–0,298

нодательством европейских стран. Гармонизация законодательства Украины с законодательством ЕС предусматривает выдачу комплексных разрешений на выбросы загрязняющих веществ для промышленных предприятий. С этой целью в Закон Украины «Об охране атмосферного воздуха» были внесены изменения и дополнения, предусматривающие регулирующие мероприятия в части ограничения выбросов загрязняющих веществ. Для реализации статей Закона Кабинет Министров Украины утвердил ряд постановлений и нормативных актов [1–4].

Новый механизм регулирования устанавливает предельно допустимые и технологические нормативы (текущие и перспективные) выбросов от стационарных источников. Текущие технологические нормативы устанавливаются по средним показателям выбросов лучших из существующих технологий, перспективные – с учетом наилучших мировых технологий и достижений в разработке природоохранных мероприятий. Для различных технологий нормируются выбросы по величинам концентраций загрязняющих веществ. При этом остается в силе установление санитарно-гигиенических нормати-



вов, ограничивающих приземные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Перспективные технологические нормативы обеспечивают снижение выбросов загрязняющих веществ до уровня норм европейских стран.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на коксохимических предприятиях являются коксовые батареи, коксосортировки, котельные и пеко-коксовые печи. В соответствии с перечнем типов установок и оборудования, для которых необходимо разрабатывать технологические нормативы [5], коксовые батареи отнесены к категории крупных источников.

Технологические нормативы допустимых выбросов для коксовых печей были разработаны Украинским государственным научно-исследовательским углехимическим институтом (УХИН) и утверждены Приказом [6]. В Украине работают 14 коксохимических предприятий, на которых эксплуатируются 54 коксовые батареи, построенные по проектам Гипрококса. Печной фонд большинства из них устарел: 70 % батарей находятся в эксплуатации более 30 лет, в то время как средний срок службы действующих коксовых батарей составляет около 24 лет. Таким образом, для достижения перспективных технологических нормативов, установленных Приказом [6], необходимо провести реконструкцию 70 % коксовых батарей, стоимость которой составляет более 40 млрд грн. Период реконструкции одной батареи – от трех до трех с половиной лет.

Технологические нормативы, которые будут вводиться с 2015 г., обязывают предприятия внедрять в процессах производства кокса и переработки продуктов

коксования прогрессивные технические решения, природоохранные мероприятия, современное высокоэффективное оборудование и передовые ВАТ-технологии. Показатели перспективных технологических нормативов загрязняющих веществ от коксовых печей приведены в табл. 2.

Для достижения перспективных технологических нормативов ГП «Гипрококс» – головной институт по проектированию предприятий коксохимической промышленности – предусматривает в объеме реконструкции коксовых батарей современные технические решения и природоохранные мероприятия. В частности, разработан ряд конструктивных решений по огнеупорной кладке коксовых батарей, а именно:

- выполнение стен регенераторов, работающих на разноименных потоках (газовых и воздушных), из огнеупоров, обеспечивающих высокую герметичность кладки (прососы газа не превышают 1–2 %);
- увеличение прочности отопительных простенков, что уменьшает вероятность появления трещин, тем самым предотвращая перетоки сырого коксового газа в отопительную систему батареи;
- применение насадки регенераторов с повышенной поверхностью теплопередачи.

Снижение выбросов вредных веществ на коксовых батареях обеспечивается следующими техническими решениями:

- внедрением АСУ ТП работы коксовой батареи, включая управление обогревом, регулирование гидравлического режима, оптимизацию работы коксовых машин;

Таблица 2 – Перспективные технологические нормативы загрязняющих веществ от коксовых печей

Оборудование	Топливо	Перспективные технологические нормативы, мг/м³			
		Суспендированные твердые частицы	Сернистый ангидрид	Оксиды азота	Оксид углерода
Коксовые печи (дымовые трубы)	Коксовый газ	50	500	500	500
	Доменный газ	50	250	400	500
Трубчатые печи	Коксовый газ		400	250	250
Пекококсовые печи	Коксовый газ	50	400	500	250
Установка беспылевой выдачи кокса (УБВК) (стационарная)		35	–	–	–
Установка сухого тушения кокса (УСТК):					
Свеча избыточного теплоносителя		50	–	–	500
Вентвыбросы		50	–	–	250
Котельная установка мощностью <50 МВт	Коксовый газ	–	500	250	250
	Топливо котельное коксохимическое (смесь)	–	500	500	250
Коксосортировка:					
после мокрого тушения кокса		50	–	–	–
после сухого тушения кокса		50	–	–	–
Установка по очистке хвостовых газов при десульфуризации коксового газа		–	500	–	–

- бездымной загрузкой коксовых печей с использованием гидроинжекции или пароинжекции в газосборник;
- пневмоуплотнением крышек стояков и комбинированным уплотнением раструбов клапанных коробок;
- усовершенствованной конструкцией дверей коксовых батарей с пружинными ригельными затворами прямого действия, гибкими подпружиненными рамками, обеспечивающими плотное прижатие двери к привалочной поверхности рамы, вертикальными каналами между кирпичедержателем и бронью простенка, созданием воздушных зазоров между корпусом двери и уплотняющей системой для уменьшения температурных деформаций.

На коксохимических предприятиях Украины остро стоит проблема снижения выбросов пыли, основными источниками которых являются выдача кокса из печей, объекты рассева кокса и сушильные башни. Для локализации пылегазовоздушной смеси, поступающей в атмосферу при выдаче кокса, и очистки ее от пыли на большинстве коксохимических предприятий (ПАО «Алчевсккокс», ПАО «Ясиновский КХЗ», ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» и др.) в объеме реконструкции коксовых батарей построены стационарные пылеочистные УБВК.

Для пылеочистных установок беспылевой выдачи кокса, сухого тушения кокса, обеспыливания кокса (УОК) и коксортировок применяется технология двухступенчатой сухой очистки аспирационного воздуха. Концентрация пыли в выбросах пылеочистных установок после такой очистки составляет 20–35 мг/м³, что не превышает технологических нормативов.

В проектных решениях по очистке аспирационного воздуха от пыли ГП «Гипрококс» применяет самое современное и высокоэффективное оборудование – рукавные и карманные фильтры (производства Украины, России, Чехии, Германии и других стран), эффективность которых достигает 99,8 %. Для улучшения условий труда персонала применяется вакуумная уборка помещений с сухой очисткой воздуха от пыли. Уменьшение выбросов твердых частиц из сушильной башни обеспечивают установленные в вытяжной трубе два яруса каплеотбойников. Верхний ярус представляет собой металлоконструкцию на трубчатом каркасе с размещением разновысотных полуцилиндров из листовой нержавеющей стали, а нижний ярус – два ряда труб из нержавеющей стали, со смещением осей относительно друг друга. Кроме того, над верхним ярусом расположены форсунки пылепароподавления с распределительной системой подачи воды от насосов. Предусмотренные проектом отбойные устройства и система пылепароподавления способствуют выпадению капельной влаги во внутреннее простран-

ство сушильной башни и сокращению уносимой из нее паровоздушной смеси.

В объектах подготовки оборотной воды для тушения кокса в отстойниках предусматриваются отбойные устройства в виде наклонных листов, что способствует более интенсивному выпадению взвешенных частиц и снижению их содержания в воде, подаваемой на тушение кокса. Для дальнейшего уменьшения выбросов необходимо изменять конструкцию коксотушильного вагона. При подаче части воды на днище вагона (комбинированное тушение) контакт раскаленного кокса с водой сокращается, за счет чего достигается снижение расхода воды и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

К числу наилучших передовых технологий можно отнести сухой способ тушения кокса. Применение этого способа позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия труда и качественные показатели получаемого кокса, а также исключить шламовое хозяйство и выбросы в атмосферу таких специфических веществ, как сероводород, цианистый водород, фенол, аммиак, которые характерны для мокрого тушения кокса. Технологические нормативы устанавливают жесткие требования к выбросам через сбросные свечи УСТК по оксиду углерода (текущие показатели – 8000 мг/м³, перспективные – 500 мг/м³) и по пыли (текущие – 800 мг/м³, перспективные – 50 мг/м³).

Новые технические решения ГП «Гипрококс» по применению загрузочного устройства с максимальной локализацией газов загрузки и разгрузочного устройства непрерывного действия с системой аспирации и двухступенчатой очисткой в циклонах и рукавных фильтрах обеспечивают существенное сокращение выбросов пыли на УСТК. Насущной проблемой остается снижение выбросов оксида углерода из свечей сброса избытка циркулирующего газа УСТК. В настоящее время рассматриваются два способа обезвреживания оксида углерода (и частично оксидов азота):

- дожигание оксида углерода в котле-утилизаторе в смеси с коксовым газом с предварительной очисткой утилизируемого газа от пыли (концентрация СО после утилизации – около 100 мг/м³, концентрация пыли – до 20 мг/м³);
- обезвреживание предварительно очищенного от пыли утилизируемого газа методом термokatалитического восстановления оксида углерода до диоксида углерода.

Вышеуказанные технологии обезвреживания избыточных газов УСТК приводят к образованию углекислого газа, который в европейских странах строго нормируется как парниковый газ. В связи с этим предлагаемые способы утилизации сбросных газов пока не получили широкого распространения.



Снижение выбросов оксида углерода на УСТК и дымовых трубах коксовых батарей остается проблемой, над решением которой в настоящее время работают ГП «Гипрококс», УХИН и ряд других организаций. Для достижения технологических нормативов в проектах ГП «Гипрококс» предусмотрен комплекс приоритетных природоохранных мероприятий:

- по пыли – применение сухих способов очистки пылевоздушной смеси аспирационных систем на пылеочистных установках УБВК, УСТК, УОК, коксортировках, усовершенствование конструктивных решений по уменьшению выбросов твердых частиц при мокром тушении кокса;
- по оксидам азота – усовершенствование конструкции отопительных систем коксовых батарей (ступенчатый подвод воздуха, позволяющий снизить температуру горения газа в отопительных простенках, рециркуляция продуктов горения), повышение герметичности кладки регенераторов и отопительных простенков;
- по оксиду углерода – предотвращение перетоков сырого коксового газа в отопительную систему батарей, полнота сжигания оксида углерода и дожигание избыточного циркулирующего газа УСТК на котле-утилизаторе.

ВЫВОДЫ

В настоящее время наряду с актуальностью внедрения технологических нормативов на коксохимических предприятиях остро стоит вопрос о реальных сроках их достижения.

В связи с длительностью эксплуатации коксовых батарей на большинстве коксохимических предприятий состояние огнеупорной кладки и технического оборудования не позволяет достичь перспективных технологических нормативов. Необходимая для этого реконструкция требует значительных капитальных затрат и длительного периода ее проведения. Поэтому соблюдение сроков внедрения перспективных технологических нормативов в соответствии с [6] вызвало серьезные затруднения.

Между тем ГП «Гипрококс» имеет все возможности для разработки проектной документации по реконструкции и модернизации коксовых батарей с учетом внедрения ВАТ-технологий.

Розглянуто питання впровадження технологічних нормативів викидів в атмосферу на коксохімічних підприємствах України. Наведено природоохоронні заходи, які дозволять знизити забруднення атмосферного повітря.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление КМ Украины от 29.11.01 г. № 1598 «Об утверждении перечня наиболее распространенных и опасных загрязняющих веществ, выбросы которых подлежат регулированию» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1598-2001-%D0%BF>.
2. Постановление КМ Украины от 28.12.01 г. № 1780 «Об утверждении порядка разработки и утверждения нормативов предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1780-2001-%D0%BF>.
3. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 10.05.02 г. № 177 «Об утверждении инструкции о порядке и критериях взятия на государственный учет объектов, которые оказывают либо могут оказывать вредное воздействие на здоровье людей и состояние атмосферного воздуха, видов и объемов загрязняющих веществ, которые выбрасываются в атмосферный воздух» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0445-02>.
4. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 09.03.06 г. № 108 «Об утверждении Инструкции об общих требованиях к оформлению документов, в которых обосновываются объемы выбросов, для получения разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками для предприятий, организаций и граждан-предпринимателей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0341-06>.
5. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 16.08.2004 г. № 317 «Об утверждении перечня типов установок и оборудования, для которых разрабатываются нормативы предельно-допустимых выбросов загрязняющих веществ из стационарных источников» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z1102-04>.
6. Приказ Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 29.09.2009 г. № 507 «Технологические нормативы допустимых выбросов загрязняющих веществ от коксовых печей» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE16981.html.

Поступила в редакцию 11.02.2013

Questions concerning implementation of technological norms at by-product coke enterprises of Ukraine are considered. Environmental protection actions enable reducing harmful emissions released into atmospheric air are given.