

**ОБЪЕДИНЕНИЕ ВОЗДУШНИКОВ
ЕМКОСТЕЙ В ОБЩИЙ КОЛЛЕКТОР –
ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ПО
УЛУЧШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
СИТУАЦИИ НА КХП ПАО
«АРСЕЛОРМИТТАЛ КРИВОЙ РОГ»**

© 2011 Клемин И.А., Мукина Н.В.,
Жадан С.П., Мохнатая И.В.
(КХП ПАО «АМКР»)

В статье описана поэтапная реализация мероприятий по повышению экологической безопасности КХП ПАО «АрселорМиттал Кривой Рог» в рамках общей экологической стратегии компании «АрселорМиттал».

The article describes the gradual implementation of measures to improve environmental safety of the CBP PJSC "ArcelorMittal Kryviy Rih" in the overall ecological strategy of "ArcelorMittal" company.

Ключевые слова: экология, атмосферный воздух, технологическое оборудование, паро-газовые выбросы, загрязнение, объединение, коллектор.

Продвижение Украины в Европейский Союз, а именно получение статуса страны с рыночной экономикой и вступление во Всемирную Торговую Организацию (ВТО) накладывает определенные экологические обязательства на все без исключения украинские предприятия и организации. Такой гигант металлургии, как ОАО «Арселор-Миттал Кривой Рог», не стал исключением. На предприятии разработана стратегия развития производства, которая включает в себя долгосрочные перспективные экологические программы. Они не дают сиюминутного осязаемого экономического эффекта, однако играют более значимую роль не только для сегодняшнего дня, но и для будущих поколений. Следует отметить, что коксохимическое производство, как одно из наиболее сложных в экологическом плане – активный участник процесса экологического оздоровления нашего предприятия и города в целом. В этом плане предусматривается модернизация производства с учетом жестких требований к охране окружающей среды, включая все аспекты воздействия на нее, особенно снижение выбросов в атмосферный воздух.

Технологические процессы производства кокса, улавливания и переработки химических продуктов коксования сопровождаются образованием и выделением в атмосферный воздух паро- и газообразных составляющих, загрязненных органическими и минеральными соединениями с токсичными свойствами первого, второго, третьего и четвертого классов опасности.

Сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из воздушников аппаратов и емкостей в химической промышленности осуществляется за счет различных приемов по локализации, снижению или обезвреживанию конвективных потоков как на индивидуальных источниках эмиссии, так и на группах, объединенных общим коллектором [1]. В коксохимии спектр применяемых методов сокращения выбросов значительно сужается, т.к. технологические жидкости в емкостях характеризуется следующими основными особенностями:

- жидкости часто обводнены и хранятся при повышенной температуре (40-90 °С);
- парогазовая фаза содержит конденсирующиеся соединения (вода, нафталин, фенол);
- парогазовые выбросы коррозионно активны, токсичны, обладают специфическим запахом;
- адсорбционные и каталитические методы обезвреживания осложняются возможностью конденсации и сублимации компонентов парогазовой смеси.

Как правило, для сокращения капитальных затрат, объединение аппаратов и емкостей в коллекторную группу производится по территориальному принципу. При этом возникают осложнения при эксплуатации коллектора, связанные с режимом опорожнения и налива (так называемые «большие дыхания») емкостей. Так, для отдельно взятой установки при объединении воздушников в коллектор газовой фазы как сборников (непостоянный уровень) так и хранилищ (более стабильный уровень налива) объединены. Операции закачки и откачки оказывают существенное влияние на гидравлические потоки в коллекторе. В связи с этим специалисты предприятия обследовали существующие источники выбросов с целью:

– уточнения диаметров воздушников и температуры паро-газо-воздушной смеси (ПГВС);

– уточнения режимов работы и объемов выбросов при наливке и опорожнении емкостей («большие дыхания»);

– уточнения объемов выбросов при хранении продуктов («малые дыхания»).

При реконструкции цеха улавливания для механизированных осветлителей батарей № 3 и № 4 была предусмотрена коллекторная система с отводом вредных выбросов воздушников технологического оборудования в газопровод прямого коксового газа перед трубчатыми холодильниками.

Из воздушников емкостного оборудования цеха улавливания химических продуктов коксования в атмосферный воздух поступают: сероводород, цианистый водород, бензол, фенол, сероуглерод (второй класс опасности); толуол, ксилол (третий класс опасности); аммиак, нафталин (четвертый класс опасности), в незначительных количествах – бенз(а)пирен (первый класс опасности).

В настоящее время на КХП ПАО «АМКР» работает централизованный сбор выбросов из воздушников, выполненный по проекту проектно-конструкторского отдела КХП предприятия только для наружного оборудования насосной конденсации. К общему коллектору подключен ряд оборудования: отстойники конденсата коксового газа ($V = 310 \text{ м}^3$), промежуточные резервуары батарей №№ 1-2, 3-4 ($V = 310 \text{ м}^3$), промежуточный резервуар батарей № 5-6 ($V = 80 \text{ м}^3$), резервуары для избыточной надсмольной воды ($V = 500 \text{ м}^3$), резервуары для каменноугольной смолы ($V = 50 \text{ м}^3$), резервуары для конденсата коксового газа в приемке ($V = 50 \text{ м}^3$), резервуар для водосмоляной эмульсии. На всех резервуарах и отстойниках установлены дыхательные клапаны КДС-150. Пары из резервуаров и отстойников направляются в три стабилизатора, а после стабилизаторов собираются в общий коллектор, который включается в газопровод коксового газа перед ПГХ батарей № 5-6. Коллектор паров выполнен из углеродистой стали.

В ходе технического перевооружения батарей № 3-4 был построен общий коллектор паров, в который включались воздушники из мехосветлителей батарей № 3-4, конденсатоотводчиков у первичных газовых холодильников батарей № 3-4. Коллектор подключен к газопроводу прямого коксового газа после ПГХ коксовых батарей № 3, 4 через стабилизатор давления. От мехосветлителей коксовых батарей № 3, 4 в коллектор подается азот с целью исключения подсоса воздуха.

При эксплуатации коллекторной системы, объединяющей емкости, хранящие продукты на основе каменноугольной смолы, могут возникать отложения нафталина на внутренней поверхности коммуникаций. Для

предотвращения этого температура газообразного азота должна быть выше температуры конденсации паров нафталина – $74 \text{ }^\circ\text{C}$ [2].

На площадке у ПГХ батарей № 3, 4 установлен стабилизатор давления, азот подается у мехосветлителей. Пары из нового отстойника и резервуара для смолы были включены в существующий коллектор паров.

Работа по уменьшению вредных выбросов в атмосферу на этом не окончена. Все вышеперечисленное можно считать первым этапом в цепочке реализации мероприятий по объединению воздушников КХП.

Вторым этапом в этом процессе следует назвать реализацию в цехе улавливания проекта «Объединение воздушников аппаратов, емкостей в общий коллектор», который вошел в «Программу улучшения экологического состояния Днепропетровской области за счет уменьшения загрязнения окружающей среды основными предприятиями загрязнителями на 2007-2015 г.»

Данный проект предусматривает объединение воздушников с подключением к коллекторной системе (с использованием азота) и сброс газов из этой системы в газопровод прямого коксового газа. Объединяются воздушники следующих объектов коксохимического производства:

– механизированные осветлители коксовых батарей №№ 1, 2, 5, 6;

– сборники продукции на складе смолы и бензола;

– промбункеры и отстойники аммиачной установки № 1;

– аппараты и емкости сульфатного отделения.

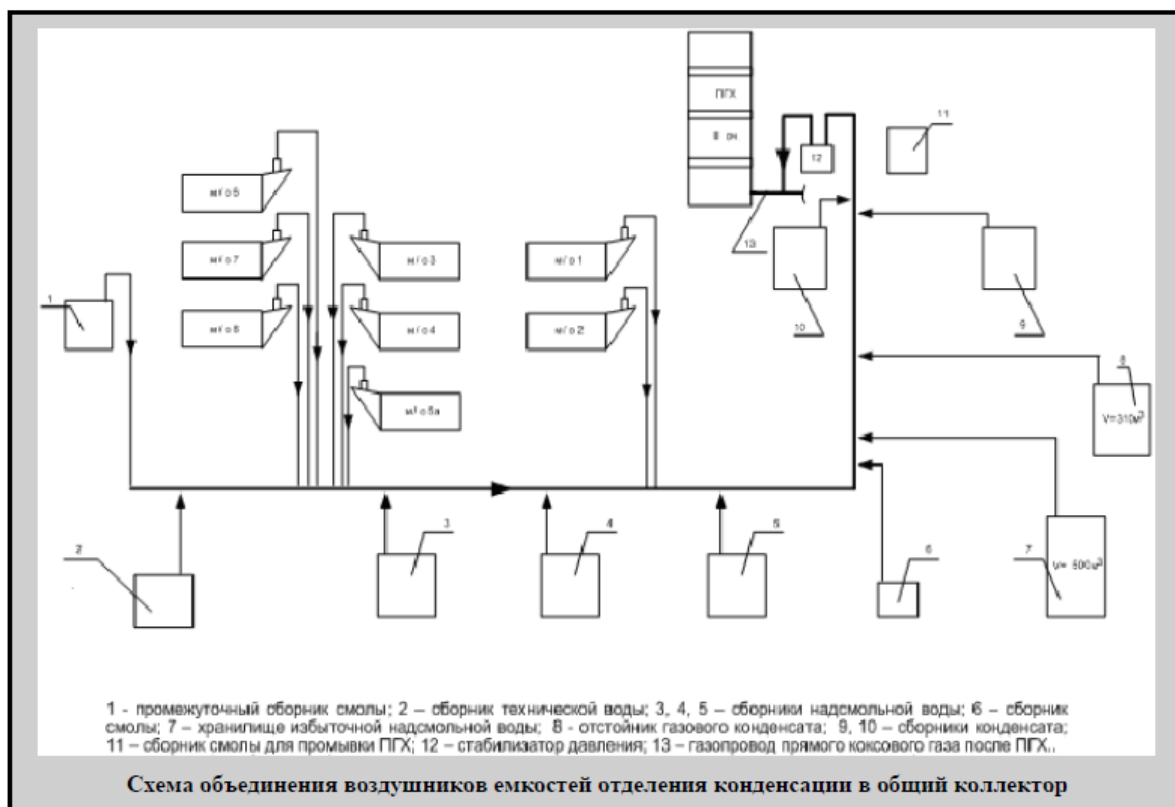
Также проектом предусмотрена установка дыхательных клапанов на воздушниках оборудования, не подключаемых к коллекторной системе.

Схема объединения воздушников емкостей отделения конденсации в общий коллектор представлена на рис. Газообразные выбросы по трубопроводу от отстойной части механизированных осветлителей коксовых батарей №№ 1, 2, 5, 6 включаются в уже существующий коллектор паров после ПГХ батарей № 3, 4 на трассе МЦК. Для предотвращения замерзания трубопровода в коллекторной системе поддерживается положительная температура посредством парового спутника. Стабилизатором давления в коллекторной системе поддерживается давление 50 мм вод. ст. (0,5 кПа). В качестве носителя в коллекторную систему подается азот в количестве до $50 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Объединение воздушников емкостей склада смолы и бензола предназначено для сбора паров из воздушников резервуаров (хранилищ) смолы и бензола. Для предотвращения замерзания трубопровода в коллекторной системе поддерживается положительная температура посредством парового спутника. В коллекторной системе регулирующим клапаном поддерживается

давление 30 мм вод. ст. (0,3 кПа). На коллекторе паров установлен клапан типа КПП-100. В коллекторную систему подается в качестве носителя азот (до 100 нм³/ч),

подогретый в теплообменнике до температуры 60-90 °С. Коллектор паров включен в газопровод коксового газа перед сепаратором коксовых батарей № 5-6.



При объединении воздушников емкостей аммиачной установки № 1 аммиачного отделения применялся следующий принципиальный подход. Газообразные выбросы по трубопроводу от воздушников конусных отстойников (3 шт.) и промсборника (2 шт.) объединены в общий коллектор. Для поддержания в коллекторной системе давления 50 мм вод. ст. (0,5 кПа) установлен стабилизатор. Положительная температура в коллекторной системе поддерживается посредством парового спутника для предотвращения замерзания трубопровода. Коллектор паров выполнен из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, на коллекторе паров установлен клапан типа КПП-100. Газообразные выбросы по трубопроводу после стабилизатора подключаются в газопровод перед ПГХ коксовых батарей № 1, 2 после газового сепаратора.

Что касается сульфатного отделения, то газообразные выбросы по трубопроводу от воздушников сборни-

ков крепкой циркуляции (4 шт.), сборников слабой циркуляции (4 шт.), конденсатоотводчиков коксового газа (2 шт.), сборников кислого конденсата (4 шт.), сборника кислого конденсата (1 шт.), конденсаторов 2^й ступени вакуумного эжекторного насоса объединены в общий коллектор. Для поддержания давления 50 мм вод. ст. (0,5 кПа) на месте демонтированного стабилизатора у отстойника в насосной конденсации установлен стабилизатор давления из нержавеющей стали 10Х17Н13МЗТ. Газообразные выбросы по трубопроводу после стабилизатора подключаются в газопровод перед ПГХ коксовых батарей № 5, 6. Коллектор паров выполнен из нержавеющей стали 08Х17Н15МЗТ, на нем устанавливается клапан типа КПП-100. В качестве носителя в коллекторную систему подается азот в количестве 50 нм³/ч. Положительная температура в коллекторной системе поддерживается посредством паро-

вого спутника для предотвращения замерзания трубопровода и отложение нафталина.

В результате внедрения проекта негативное воздействие на окружающую среду будет уменьшено путем снижения выбросов приблизительно на 14 т в год.

Проект находится в стадии реализации и должен быть завершен в 2011 г.

Третьим этапом в процессе объединения воздушников послужит реализация проекта «Объединение воздушников бензольного отделения в общий коллектор», который в свою очередь является одной из позиций «Плану уменьшения забруднения навколишнього природного середовища на 2008-2020 роки ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»

Этот проект предусматривает объединение в коллекторную систему воздушников следующего оборудования:

- хранилища поглотительного масла (2 шт.), склад смолы и бензола;
- промежуточный сборник смолы, отделение конденсации;
- конденсатоотводчики ПГХ №№ 1-17, машинное отделение;
- питающий сборник (4 шт.);
- реактор по производству СТУ, сульфатное отделение;
- конденсатоотводчики электрофильтров (2 шт.), машинное отделение;
- конденсатоотводчики нагнетателей коксового газа (4 шт.).

В бензольном отделении:

- сборник бензола;
- сепаратор бензола;
- сборник полимеров;
- сборник флегмы;
- сепаратор флегмы;
- сборник сепараторной воды;
- сборники масла «бензине» (2 шт.);
- сборники масла «дебензине» (2 шт.);
- сборник смолы 90 м³;
- конденсатоотводчики газопровода коксового газа (6 шт.);
- конденсатор бензола.

В настоящее время институтом Гипрококс заканчивается выполнение начатых в 2010 г. проектных работ по этому объекту. Строительные работы и ввод в эксплуатацию планируется выполнить в 2011-2012 гг.

Эти мероприятия уже реализуются и относятся к ближайшей экологической перспективе КХП.

К дальней перспективе можно отнести:

– планомерную реконструкцию действующих сегодня коксовых батарей с передовыми АСУТП и комплексом экологических мероприятий, включающих бездымную загрузку коксовых печей, уплотнение крышек стояков и дверей коксовых печей, применение установок беспылевой выдачи кокса со стационарным сбросным коллектором и сухой очисткой запыленного воздуха, а также другие современные природоохранные технологии;

– строительство модернизированного химического цеха с применением последних достижений в области охраны окружающей среды в комплексе строительства коксовых батарей № 7, 8.



В заключение необходимо отметить, что работа по снижению негативного влияния экологических аспектов ведется и будет постоянно вестись на предприятиях компании «АрселорМиттал».

Библиографический список

1. Шапков О.А. Коллекторная система сбора паров из аппаратуры цеха переработки химических продуктов коксования / Шапков О.А., Лунцов Е.Ф., Мазанов А.Н. // Кокс и химия. – 2006. – № 12. – С. 28-29.

2. Ibbotson J. Регулирование выбросов бензола в химических цехах коксохимического производства / Ibbotson J. // 2-nd Int. Cokemak. Congr. – London. – 1992. – V. I. – P 427-432.

Рукопись поступила в редакцию 12.01.2011