

УДК 658.012.011.56:502.55:669.18

В. З. ГРЕСОВ, главный инженер института, **Т. Н. ТУЛЯКОВА**, начальник группы, **Ю. Н. КУЛИК**, ведущий инженер
ОАО ППКИ «Металлургавтоматика», г. Днепропетровск,
А. И. ОМЕЛЬЯНЕЦ, начальник отдела АСУТП
ОАО «Миттал Стил Кривой Рог»

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КОНВЕРТЕРА № 1 ККЦ ОАО «МИТТАЛ СТИЛ КРИВОЙ РОГ»

С целью определения концентраций и валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от конвертера № 1 ККЦ ОАО «Миттал Стил Кривой Рог» разработана автоматизированная система экологического мониторинга (АСЭМ) конвертера № 1, рассмотрены предлагаемые решения, примененные технические средства, результаты внедрения.

автоматизированная система, экологический мониторинг, конвертер, вредные вещества, газоанализатор, расходомер, валовые выбросы

В ближайшие годы Украина переходит на новую концепцию природоохранного законодательства, соответствующую Европейским стандартам. В целях создания надежной основы для принятия решений как на национальном, так и на международном уровне необходимо, чтобы природоохранная деятельность основывалась на достоверной, надежной и доступной для использования информации. Поэтому постоянно востребованы действующие и точные системы сбора, обработки и хранения данных наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия на окружающую среду с использованием прогрессивных информационных технологий.

Район города Кривого Рога обладает широко развитым горно-металлургическим комплексом, который оказывает существенное влияние на окружающую среду и отнесен к неблагоприятным в экологическом отношении зонам. Исполкомом Криворожского Городского Совета народных депутатов для получения объективной информации по выбросам загрязняющих веществ было принято решение о создании автоматизированной системы экологического мониторинга (АСЭМ) Южного промузла. Основой 1-го этапа создания АСЭМ является получение информации по источникам загрязнения в реальном масштабе времени, что позволит объективно оценить качественно-количественные параметры загрязнения и отработать надежные методы контроля промышленных выбросов.

В рамках создания АСЭМ Южного промузла в 2002–2004 гг. была разработана и принята в промышленную эксплуатацию первая очередь локального экомонито-

ринга в составе опытной автоматизированной системы экологического мониторинга конвертера № 1 конвертерного цеха ОАО «Миттал Стил Кривой Рог» (АСЭМ конвертера № 1).

Разработка проекта, изготовление комплекса технических и программных средств, монтаж, наладка и внедрение системы были выполнены организациями – ОАО Проектным и проектно-конструкторским институтом «Металлургавтоматика» (ОАО ППКИ «Металлургавтоматика»), Днепропетровским предприятием ООО НПП «Дарс», Киевским ОАО «Украналит» при активном участии и содействии руководства и специалистов Криворожского горно-металлургического комбината (ОАО «Миттал Стил Кривой Рог»). Метрологическая аттестация системы осуществлялась Днепропетровским государственным предприятием «Днепрстандартметрология».

Первый блок кислородно-конвертерного цеха (ККЦ) ОАО «Миттал Стил Кривой Рог» в составе 160-тонных конвертеров 1–3 представляет собой один из наиболее мощных источников выбросов вредных веществ в атмосферу комбината.

Количество одновременно работающих конвертеров равно двум. Производство стали в конвертерах с продувкой жидкого чугуна кислородом связано с выделением конвертерных газов, содержащих оксид азота, диоксид азота и серы. В процессе продувки металла в конвертере при высокой температуре выделяются оксиды железа и другие примеси, которые совместно с частицами извести и других добавок, загружаемых в конвертер, выносятся



ся в виде значительного количества пыли из горловины конвертера. Отвод конвертерных газов в дымовую трубу осуществляется через газоотводящий тракт, в котором предусмотрен подсос воздуха в зазор между горловиной конвертера и кессоном для полного дожигания окиси углерода; при этом за счет кислорода подсосываемого воздуха в отходящих конвертерных газах оксид углерода переходит в диоксид углерода.

Окислы азота образуются в процессе отвода и дожигания оксида углерода конвертерных газов.

При конвертерном производстве сера вводится в конвертер с чугуном, известью и другими добавками, и, окисляясь, переходит из жидкого металла и шлака в газовую фазу и в составе отходящих газов выбрасывается в атмосферу.

По расчетным данным валовые выбросы окислов азота в год составили до 70 т, диоксида серы – до 85 т, вклад кислородно-конвертерного цеха в составе двух блоков в загрязнении атмосферы составляет около 16 % от всех выбросов.

Во внедренной АСЭМ конвертера № 1 предусмотрено использование прямого метода измерения объема отходящих конвертерных газов в газоходе до дымососа и концентраций загрязняющих веществ непосредственно перед дымовой трубой.

При разработке системы основное внимание уделялось созданию системы контроля, позволяющей при минимальном количестве технических средств получить максимум экологической информации.

В состав АСЭМ конвертера № 1 (рис. 1) вошли ультразвуковой измеритель расхода газов и стационарный газоанализатор с ПЭВМ со встроенным программным обеспечением АСЭМ.

АСЭМ имеет иерархическую структуру и состоит из двух уровней.

Первый уровень включает средства измерения технологических параметров:

- ультразвуковой расходомер типа АРГ-31.2 (разработчик – ООО НПП «Дарс», г. Днепропетровск).
- газоанализатор типа 305 ФА-01М (разработчик – ОАО «Укрналит», г. Киев).

Второй уровень – рабочая станция системы экологического мониторинга, в качестве которой используется ПЭВМ, входящая в комплект поставки газоанализатора с установленным программным обеспечением (ПО) АСЭМ. Печатающее устройство рабочей станции обеспечивает регистрацию необходимых параметров и формирование требуемых отчетов.

Система функционирует в автоматическом режиме; при этом выполняются следующие информационные функции:

- сбор и первичная обработка информации о концентрациях SO_2 , NO_2 , NO в отходящих конвертерных газах;
- измерение мгновенного расхода отходящих конвертерных газов;
- расчет валовых выбросов вредных веществ;
- автоматическое отображение и регистрация текущих параметров выбросов вредных веществ (мгновенно-

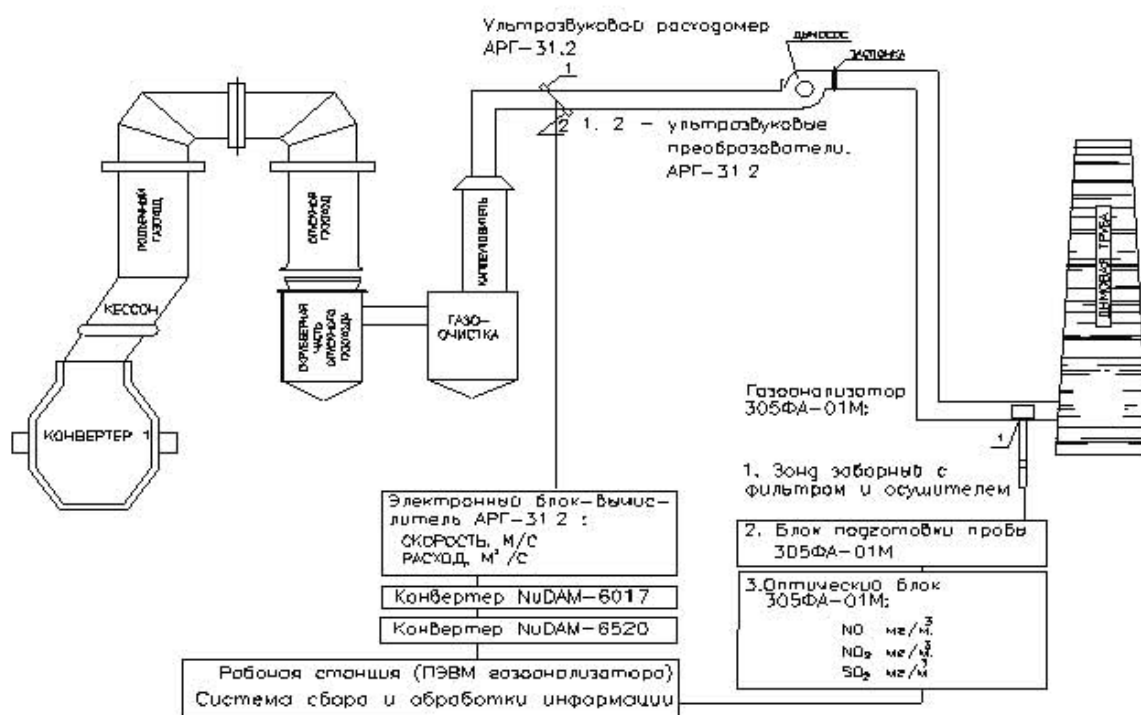


Рис. 1. Схема АСЭМ конвертера № 1

го расхода отходящих конвертерных газов, концентраций вредных веществ – SO₂, NO₂, NO) и валовых выбросов;

- связь с оперативным персоналом;
- формирование и выдача отчетной документации о концентрациях и валовых выбросах вредных веществ за требуемый промежуток времени, в частности, за смену, сутки, месяц, год.

Для измерения концентраций SO₂, NO₂, NO использован газоанализатор типа 305ФА-01М. Управление его работой осуществляется с помощью ПЭВМ. Заборный зонд с обогреваемым фильтром размещен непосредственно в месте забора пробы для химического анализа. Блок пробоподготовки, оптический блок и рабочая станция (ПЭВМ) размещаются в отдельном помещении в здании дымососной.

Измерение объемного расхода отходящих конвертерных газов осуществляется с помощью ультразвукового расходомера типа АРГ-31.2. Расходомер состоит из приемопередающих ультразвуковых преобразователей, установленных непосредственно на трубопроводе отходящих газов и электронного блока-вычислителя, расположенного в здании дымососной. Связь расходомера с рабочей станцией осуществляется через конвертер типа NuDAM-6017 (аналого-цифровой преобразователь, модуль аналогового ввода) и конвертер типа NuDAM-6520 (RS 485/232).

Система предусматривает возможность дополнительной установки пылемера для автоматического непрерывного контроля концентрации пыли в отходящих конвертерных газах и учета валовых выбросов пыли.

Программное обеспечение АСЭМ разработано с целью непрерывного измерения расхода конвертерных газов, определения концентраций и вычисления валовых выбросов вредных веществ в отходящих конвертерных газах конвертера № 1 и информационного обеспечения этими данными экологической службы комбината. ПО АСЭМ является прикладным и выполнено средствами интегрированной среды разработки DELPHI 6, функционирующей в операционных системах семейства WINDOWS.

Данные о концентрациях SO₂, NO₂, NO и расходе отходящих газов поступают в режиме реального времени и могут использоваться персоналом для анализа экологичес-

кой информации и режима продувки конвертера № 1, а также службой охраны природы для расчетов экологических показателей при заполнении отчетных квартальных форм 2-ТП «Воздух» и сбора за загрязнение окружающей природной среды.

На рис. 2, 3 приведены примеры экранов рабочей станции. Посредством строки «меню» обеспечивается вызов и отображение текущей информации по концентрациям и валовым выбросам.

Система позволяет запросить информацию о работе системы за любой прошедший промежуток времени (смену, сутки, месяц, год, любой произвольный промежуток). Функция выдачи отчетной документации осуществляется по команде оператора из строки «меню».

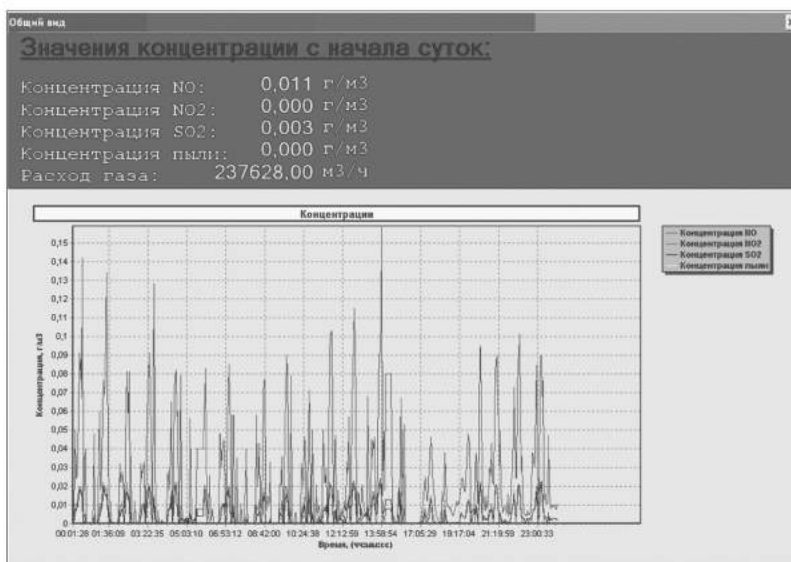


Рис. 2. Текущие значения концентраций

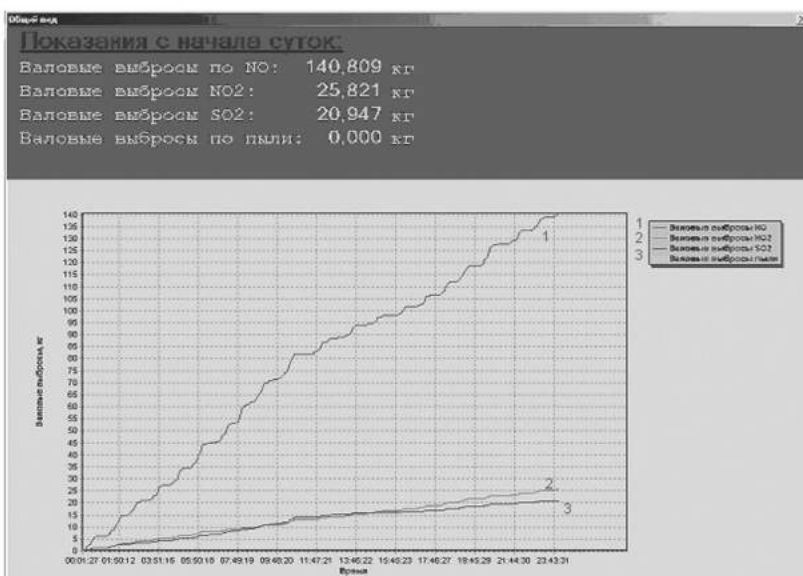


Рис. 3. Валовые выбросы с нарастающим итогом за текущие сутки



Время	Концентрация NO, мг/м ³	Концентрация NO ₂ , мг/м ³	Концентрация SO ₂ , мг/м ³	Концентрация пыли, мг/м ³	Расход, м ³ /ч
0.01.25	0.063	0.027	0.037	0	240592
0.03.28	0.129	0.041	0.046	0	254346
0.05.31	0.172	0.048	0.051	0	255232
0.07.35	0.183	0.048	0.052	0	251036
0.09.39	0.169	0.044	0.049	0	252960
0.11.41	0.145	0.038	0.044	0	264692
0.13.44	0.112	0.028	0.037	0	258470
0.15.47	0.042	0.016	0.022	0	254990
0.17.50	0.036	0.013	0.016	0	252918
0.19.53	0.032	0.012	0.016	0	256928
0.21.57	0.027	0.009	0.013	0	257480
0.24.00	0.055	0.012	0.011	0	258558
0.26.03	0.021	0.008	0.01	0	256490
0.28.06	0.015	0.006	0.009	0	257688
0.30.09	0.016	0.006	0.007	0	256962
0.32.12	0.012	0.006	0.007	0	255738
0.34.15	0.016	0.006	0.008	0	257310
0.36.19	0.017	0.006	0.007	0	256442
0.38.22	0.018	0.006	0.008	0	258206
0.40.25	0.016	0.005	0.006	0	255904
0.42.28	0.013	0.005	0.006	0	257128
0.44.31	0.012	0.005	0.008	0	257742
0.46.34	0.011	0.005	0.006	0	257984
0.48.37	0.012	0.005	0.006	0	242498
0.50.40	0.016	0.005	0.008	0	251712
0.52.43	0.039	0.007	0.017	0	255108
0.54.47	0.063	0.013	0.011	0	253998
0.55.50	0.042	0.013	0.012	0	255308

Рис. 4 Окно отчета по концентрациям в табличной форме

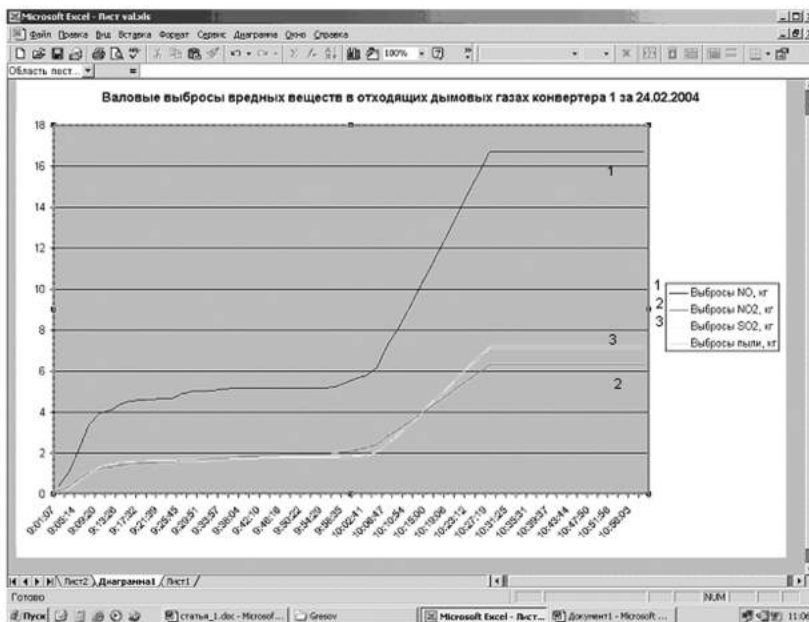


Рис. 5. Отчет по валовым выбросам в графической форме

Отчеты формируются в табличной и графической формах и могут быть выведены на экран рабочей станции или распечатаны на принтере. Пример отчета в табличной и графической формах представлен на рис. 4, 5.

Вводу системы в промышленную эксплуатацию предшествовала опытная эксплуатация, по окончании которой была проведена метрологическая аттестация системы (ГП «Днепрстандартметрология»). АСЭМ конвертера № 1 работает в непрерывном режиме измерения с августа 2002 года.

ВЫВОДЫ

1. Автоматизированная система экологического мониторинга конвертера № 1 ККЦ ОАО «Миттал Стил Кривой Рог» является минимальной по использованию технических средств логически завершенной системой, позволяющей получать экологическую информацию о данном источнике загрязнения атмосферы.
2. Эксплуатация АСЭМ конвертера № 1 позволяет сделать вывод о том, что работоспособность системы обуславливается надежностью работы газоанализатора 305ФА 01М. В дальнейшем необходимо применение технических средств измерения концентраций вредных веществ с более высокими показателями надежности и метрологическими характеристиками, например, газоанализатор «Спектр 4–5».
3. С целью определения валового выброса пыли от конвертера № 1 требуется дополнительная установка пылемера для измерения концентрации пыли с конструктивным размещением его на байпасной линии после дымососа.
4. Конечная цель – определение валовых выбросов вредных веществ в атмосферу от кислородно-конвертерного цеха может быть достигнута при дальнейшем развитии системы и оснащении необходимыми техническими средствами конвертеров № № 2–6 цеха.
5. В настоящее время в Украине рекомендованы к применению стандарты ДСТУ 1401-97, 1404-97, действие которых распространяется на управление окружающей средой. Внедрение автоматизированной системы экологического мониторинга конвертера № 1 ККЦ ОАО «Миттал Стил Кривой Рог» может стать одним из этапов создания системы управления окружающей средой предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Постановление КМУ «Об утверждении Положения о государственной системе мониторинга окружающей среды» от 30.03.98 г.
2. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеиздат, 1984.
3. Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды. / Ю. А. Израэль, Н. К. Гасилина, Ф. Я. Ровинский, Л. М. Филиппова – Л.: Гидрометеиздат, 1978.

Поступила в редакцию 20.03.06

З метою визначення концентрацій і валових викидів шкідливих речовин у атмосферу від конвертера № 1 ККЦ ВАТ «Міттал Стіл Кривий Ріг» розроблена автоматизована система екологічного моніторингу (АСЕМ) конвертера № 1, розглянуті запропоновані рішення, технічні засоби, результати впровадження.

With the purpose to determine the concentration and total emissions of pollutants into atmospheric air from the converter No. 1 of LD Converter Shop of JSC «Metal Steel Krivoy Rog» the automated ecological monitoring system (AEMS) of the converter No. 1 was developed. The suggested solutions, applied facility, results of introduction are considered.