



The matters of ecology and economics of the processes of end gases cleaning after arc steel-making furnaces are touched upon.

Е. А. БАЙДАЛОВ, РУП «БМЗ»

УДК 669.

ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ПОСЛЕ ДУГОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИТЕЛЬНЫХ ПЕЧЕЙ

Нагрузка на экологию и энергоемкость продукции тесно связаны уже потому, что в современном Мировом производстве самой энергии, в том числе и электрической, основано в основном на сжигании тех либо иных углеводородов и каменного угля. Чем больше производится энергии, тем больше нагрузка на окружающую среду. Этот процесс носит глобальный характер и актуален для всех государств.

БМЗ не производит энергию, а расходует ее для производства продукции, т. е. потребляет, как и любое производство, производящее что-либо материальное. Чем меньше мы будем расходовать энергии и всего прочего на производство единицы продукции, тем гармоничнее будет тот Мир, в котором мы живем, и в котором будут жить, а у многих уже живут наши внуки. Такова косвенная составляющая влияния экономии энергии на окружающую среду. Однако есть и прямая, а именно выбросы в атмосферу пыли, состоящей из довольно широкого спектра химических элементов. Технология выплавки стали в электрических дуговых печах невозможна без образования значительного количества запыленных газов. Поэтому неотъемлемым элементом этой технологии служит процесс очистки газов перед выбросом их в атмосферу.

Следует отметить, что БМЗ является лидером не только в производстве продукции, но и в снижении негативного влияния на окружающую среду. Одним из объектов, введенных в эксплуатацию в 2008 г., является пыле/газоулавливающая установка № 2 (ПГУ-2) в электросталеплавильном цехе № 1. Она не имеет каких-либо конструктивных и технологических особенностей по сравнению с аналогичными установками. Разумеется, это не последнее слово в технологии очистки га-

зов и поэтому по степени очистки она заметно уступает установкам, реализованным на базе MEROS-технологии. И в то же время она должна эффективно производить очистку и расходовать при этом меньше электроэнергии.

Не вдаваясь в технические детали, ПГУ-2 можно рассматривать как большой пылесос. Известно, что пылесос лучше чистит, когда его фильтр чист. Еще известно, что пылесос тем лучше чистит, чем большей мощности электродвигатель на нем установлен. Однако если ковер поднимается с пола и прилипает к щетке, значит, пылесос слишком сильно «тянет», зря тратит на это электроэнергию. Таким образом, на ПГУ-2 необходимо постоянно решать две задачи: создавать «тягу», разрежение, перед фильтром не больше необходимой в данный момент; постоянно поддерживать фильтр в достаточно «чистом» состоянии.

Производство стали – непрерывный процесс. Это означает, что процесс очистки (регенерации) фильтра и процесс очистки (фильтрации) газов должны происходить одновременно и непрерывно. Достигается это за счет того, что определенная часть фильтра в каждый момент времени находится в состоянии регенерации, в то время как остальная, большая по площади часть фильтра, – в состоянии фильтрации.

Для решения обеих задач необходимо постоянно оценивать количество и степень загрязнения газов после дуговой электросталеплавильной печи и управлять тягой дымососа. Формализация реальных процессов всегда производится на основании определенных допущений и решение сводится к поддержанию параметров процесса в определенных рамках.

Ранее в качестве основного параметра на ПГУ-1, ПГУ-2 и ПГУ-3 принималась степень разрежения

перед блоком рукавных фильтров, т. е. постоянно решалась задача поддержания определенного давления перед фильтрами. С учетом значительной интенсификации выплавки стали вопрос о том, насколько оптимально решается при этом задача очистки, остается открытым. Что касается экономии электроэнергии, то поддержание постоянства разрежения при переменном характере нагрузки на валу двигателя предполагает постоянную работу регулятора скорости частотного преобразователя и неизбежное «перерегулирование», что явно не способствует экономии электроэнергии. Предпочтительнее в качестве основного параметра использовать фактическую скорость вращения вала дымососа, «поведение» которой в силу инерционности механизма намного «спокойнее».

В связи с этим при разработке системы автоматического управления процессом очистки на ПГУ-2 ставилась задача создания набора инструментов, позволяющих в реальном времени отображать и протоколировать параметры процесса; корректировать процесс с учетом реальных условий с целью поддержания наиболее эффективного режима как с точки зрения экологии, так и экономии электроэнергии.

Под реальными условиями в первую очередь понимается тот факт, что количество пыли, ее состав и размеры различны для разных фаз выплавки стали. Условно цикл плавки можно разделить на следующие фазы:

- «завалка/подвалка» – около 18% от общего времени плавки;
- «выплавка» – около 67% от общего времени плавки;
- «слив» – около 15% от общего времени плавки.

Наибольшая нагрузка на фильтр (максимальное количество пыли в газах) присутствует именно в фазе «завалка/подвалка». По этой причине на всем ее протяжении нужно обеспечить максимальную рабочую площадь фильтрации, т. е. ре-

генерацию фильтров целесообразно в это время проводить с минимальной интенсивностью. В фазе «слив» нагрузка на фильтр наименьшая, поэтому регенерацию целесообразно проводить наиболее интенсивно. В фазе «выплавка» регенерация фильтров проводится со средней степенью интенсивности.

Очевидно, что и степень очистки, зависящая от силы тяги дымососа и площади фильтра, находящейся в данный момент в фазе фильтрации, должна выбираться с учетом фазы плавки, имея целью экономию электроэнергии. Тяга, создаваемая дымососом, должна быть наибольшей в фазе «завалка/подвалка» и наименьшей – в фазе «слив».

Разумеется, степень общего загрязнения полотна также влияет на разрежение перед фильтром. По достижении определенной степени загрязнения фильтр просто заменяется на новый.

В качестве основного элемента, обеспечивающего экономию электроэнергии, применен высоковольтный частотный преобразователь, позволяющий гибко и надежно управлять тягой дымососа, изменяя скорость вращения главного привода.

Разработанная и реализованная ЛТАиЭП совместно с цеховыми специалистами система автоматического управления позволяет технологическим и техническим службам ЭСПЦ-1 получать достаточно полную информацию о текущих параметрах процесса очистки, а также накапливать эту информацию для последующего анализа. По результатам анализа и с учетом конкретной технологической ситуации возможно оперативно изменять заданные параметры процесса для каждой фазы плавки, имея цель как снижение нагрузки на окружающую среду, так и снижение потребления электроэнергии.

Аналогичные функции системы управления будут реализованы и на ПГУ-3 в электросталеплавильном цехе № 2.