

Разработка системы автоматизированного управления установкой очистки уходящих газов установки «Печь-Ковш»

Павленко А.В., студент;

Неежмаков С.В., доцент.

(Донецкий национальный технический университет, г.Донецк, Украина)

В условиях современного металлургического производства широкое распространение получили установки внепечной обработки стали «Печь-Ковш». В этих установках осуществляется процесс дуговой плавки, с добавлением легирующих, обессериванием и перемешиванием при помощи аргоновой продувки, а также другие технологические операции.

При эксплуатации этих установок необходимо поддерживать инертную среду под сводом «Печи-Ковша» постоянной, что требует стабильной работы системы удаления и очистки дымовых газов. Установки очистки дымов из сталелитейных агрегатов оборудуются системами импульсной фильтрации с применением мешочных тканевых фильтров неустойчивых к высокотемпературным воздействиям, что вызывает необходимость оперативного регулирования температуры в фильтре. Снижение температуры осуществляется за счёт разбавления дымового газа свежим воздухом. Регулирование подачи воздуха осуществляется за счёт изменения угла поворота жалюзийных заслонок [2].

Подачу импульсов на очистку мешков рационально осуществлять по достижении определенной засоренности фильтра. Измерение разности давлений в фильтрах со стороны сырого и чистого газа позволяет определять степень засоренности мешков фильтра.

Исходя из анализа особенностей технологического процесса очистки дымов дуговой сталеплавильной установки «Печь-ковш» управление данной установкой необходимо вести на основании двух параметров: температуры газа в фильтре и разности давлений в фильтрах со стороны сырого и чистого газа.

Актуальной задачей является создание системы автоматического управления газоочистки установки «Печь-Ковш», которая позволит обеспечить долговечное нормальное функционирование установки.

Исходя из анализа технологического процесса, к системе автоматизации следует предъявить следующие требования:

- поддержание температуры в фильтре на заданном уровне – 110⁰С;
- обеспечение эффективной загрузки установки путем своевременной очистки мешков фильтров;
- передача на управляющую ЭВМ текущих значений технологических параметров;
- выдача предупредительной сигнализации об отказе тех или иных устройств или возникновении аварийных ситуаций;
- самодиагностика системы – автоматическое определение аварийного узла.

На сегодняшний день в системе АСУ ТП мартеновского цеха существует подсистема АСУ ТП «Газоочистка», которая не в полной мере удовлетворяет вышеперечисленным требованиям. Из числа основных недостатков существующей системы управления системой импульсной фильтрации можно выделить следующие:

- высокая стоимость программируемых логических контроллеров и др. аппаратных и программных средств автоматизации;
- несовершенство алгоритма управления (импульсы на встряхивание мешков фильтров подаются через определенный временной интервал);
- регулирование температуры на основании текущей температуры газа в фильтре.

Предлагаемая система будет иметь ряд преимуществ по сравнению с существующей:

- возможность более оперативного регулирования температуры за счет использования данных о температуре газа на выходе из УПК;

- возможность более точного регулирования температуры за счет применения более совершенных зависимостей в алгоритме управления;
- подача импульсов для очистки мешков фильтра будет осуществляться при появлении соответствующего загрязнения (разности давлений);

Технология очистки уходящих газов непрерывно связана с технологией обработки стали установки «Печь-Ковш». Регулирование некоторых параметров системы газоочистки, таких как положение дымового демпфера УПК, осуществляется по параметрам технологического процесса доводки стали.

В связи с этим возникает необходимость интеграции системы автоматизации газоочистки с системой управления установкой «Печь-Ковш».

Общий вид существующей системы управления установкой «Печь-Ковш» приведен на рисунке 1.

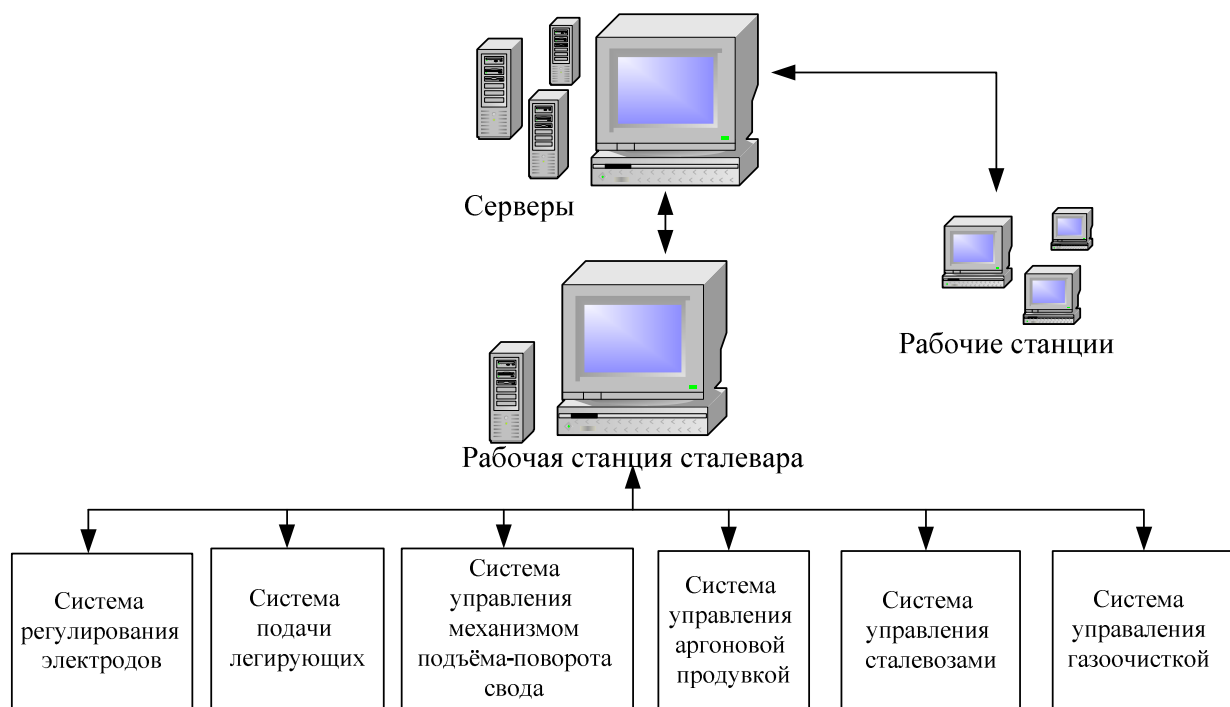


Рисунок 1 – Общий вид системы управления установкой «Печь-Ковш».

На данном рисунке показана взаимосвязь всех подсистем с управляющей ЭВМ – Рабочая станция сталевара (РС сталевара). С отдельных подсистем передаются данные о ходе технологического процесса на управляющую ЭВМ, где происходит их обработка и выдача соответствующих команд. Полученные данные передаются на общецеховой сервер, где происходит их архивация и хранение. Подобная структура применяется и на других технологических установках и цехах.

Предлагаемая в данной работе система автоматизации газоочистки является одной из подсистем управления локальными технологическими установками цеха. Помимо основных операций, указанных выше, данная система также обеспечивает выполнение ряд дополнительных операций: поддержание давление в ресивере, пуск двигателя компрессора, запуск конвейеров, дымососы и др. Обобщенная структура данной системы приведена на рисунке 2.

На данном рисунке обозначено:

СС – схема согласования дискретных линий связи со входом микроконтроллера.

МК – микроконтроллер.

БП – блок питания.

RS485 – интерфейс для передачи данных.

УЭВМ – управляющая вычислительная машина.

ГР – гальваническая развязка.

ПР – промежуточное реле.
Д – датчики.
У – усилители.

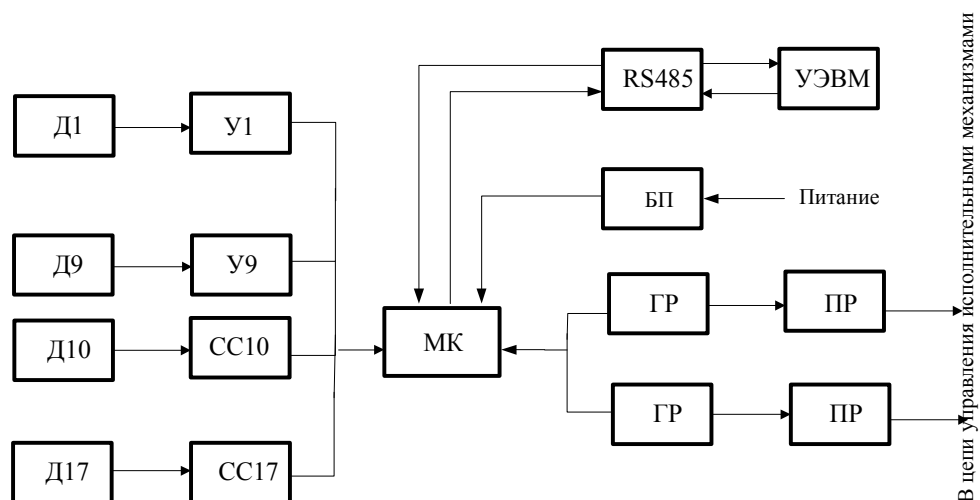


Рисунок 2 – Структурная схема автоматизации системы газоочистки.

Питание схемы осуществляется при помощи блока питания БП. Аналоговые сигналы с датчиков Д1 – Д9 поступают на усилители У, где преобразуются до необходимого уровня. После преобразования сигнал подаётся на вход аналогово-цифрового преобразователя микроконтроллера МК. Дискретные сигналы поступают на схему согласования СС, и далее подаются на входы микроконтроллера. На основании полученных данных и их обработке в контроллере формируются управляющие команды, которые выдаются исполнительным механизмам через гальванические развязки ГР и промежуточные реле ПР. Обмен данными с управляющей ЭВМ осуществляется с использованием интерфейса RS 485.

Для представления данных о ходе технологического процесса на экране монитора оператора необходимо наличие SCADA-системы. Данная система также позволяет производить расчеты и логические операции путем обмена данными с микроконтроллером через интерфейс RS 485. Так, например, организация расчета угла открытия воздушной заслонки в микроконтроллере сопряжена с некоторыми сложностями, поэтому данный расчет целесообразно произвести с использованием SCADA-системы.

Использование предлагаемой системы позволяет получить рассмотренные далее преимущества. Важнейшее значение в данном случае имеет продление срока службы мешков фильтра. Это достигается путём быстрого установления требуемого значения температуры в фильтрах и недопущением длительного воздействия повышенных температур. Также износ уменьшается за счет уменьшения количества импульсов для очистки мешков. Это существенно снижает количество войлочного материала идущего на замену и уменьшает затраты на его приобретение.

Устранение микропорывов мешка позволяет повысить качество очистки газов, что немаловажно, так как увеличение выбросов влечет за собой наложение штрафных санкций на предприятие государственными экологическими службами.

С другой стороны, ограничение нижнего предела температуры позволяет добиться более эффективной загрузки установки и исключить перерасходы электроэнергии на излишние присосы воздуха в систему импульсной фильтрации.

Применение современных средств диагностики исправности оборудования позволяет выявлять и оперативно устранять возникающие в ходе эксплуатации неисправности, сокращая тем самым простой установки.

Библиографические ссылки:

1. Руководство по эксплуатации системы газоочистки УПК. – Д.: ЗАО «Донецксталь МЗ», 2003. – 465с.