

Модернизация электроприводов поворота конвертеров

Заказчик: АО «АРСЕЛОР МИТТАЛ ТЕМИРТАУ», г. Темиртау

Описание технологического процесса

Конвертер предназначен для выплавки стали из расплавленного чугуна и шихты при продувке кислородом. Конвертер в комплексе с кислородными фурмами является основным агрегатом кислородно-конвертерного цеха. Конвертер представляет собой сосуд цилиндрической формы с нижней суженной частью, изготовленный из листовой стали, с огнеупорной футеровкой внутри. Верхняя часть конвертера заканчивается горловиной, через которую заливаю жидкий чугун, загружают шихтовые материалы и сливают шлак. Сталь сливают через выпускное отверстие в верхней части конвертера.

В кислородно-конвертерном цехе АО «АрселорМитталТемиртау» установлены три конвертера вместимостью 300 тонн каждый.

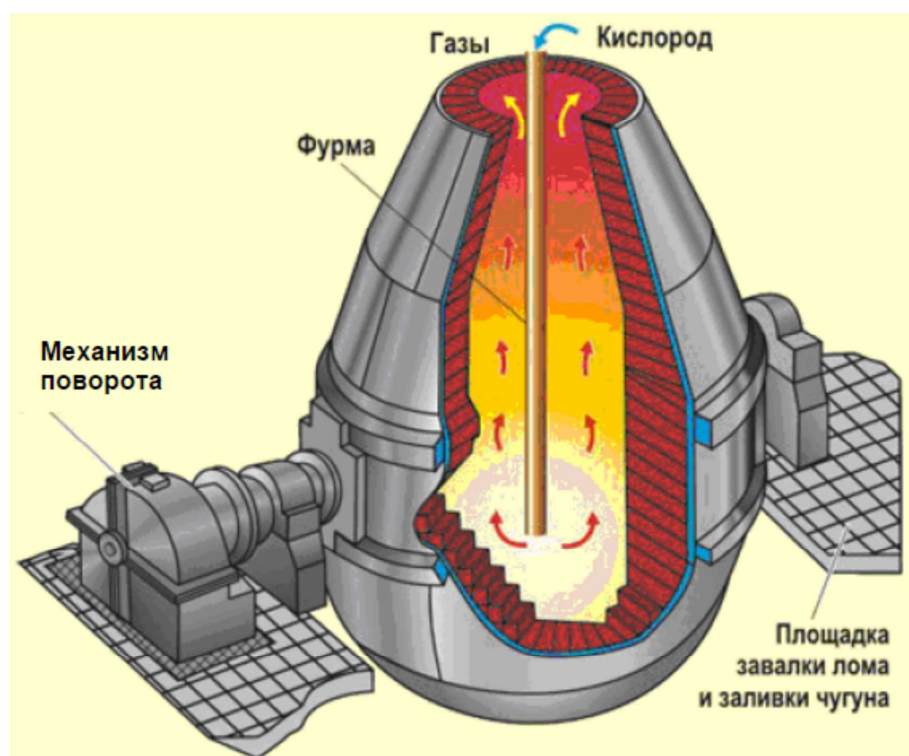


Рисунок 1. Кислородный конвертер

Механизм поворота каждого конвертера имеет электропривод постоянного тока, выполненный по схеме «генератор-двигатель». На механизме каждого конвертера установлены 4 двигателя постоянного тока независимого возбуждения типа ДП-92 мощностью по 135 кВт. Двигатели

установлены по 2 шт. с каждой стороны конвертера. На торцевом валу каждого двигателя установлен электромеханический тормоз.

Якоря двигателей получают питание от генератора постоянного тока типа МП 152-8К мощностью 750 кВт.

Генератор постоянного тока приводится во вращение синхронным двигателем мощностью 1000 кВт. Изменение скорости вращения двигателей по данной схеме осуществляется посредством регулирования тока возбуждения генератора.

Электродвигатели подсоединяются к механизму через двухступенчатые цилиндрические редукторы.

Также, имеется резервный электромашинный агрегат «синхронный двигатель – генератор», предназначенный для питания двигателей конвертеров при аварийных ситуациях.



Рисунок 2. Внешний вид шкафов управления

Управление электроприводом поворота каждого конвертера выполняется с трех постов управления. Задание скорости осуществляется ступенчато с помощью командоконтроллеров.

До реконструкции питание возбуждения генераторов осуществлялось от тиристорных преобразователей типа ВУК-50, изготовленных в 1969 г. В качестве датчиков обратной связи для регуляторов скорости использовались аналоговые тахогенераторы. Вследствие износа механических узлов бывали случаи обрыва обратной связи, приводившие к опрокидыванию конвертера и, следовательно, серьезным убыткам.

Возбуждение двигателей осуществлялось от нерегулируемого источника 220 В.

Требования к системе управления

Механизм поворота конвертера является наиболее ответственной частью агрегата. В связи с этим к нему предъявляются следующие требования: надежность и безотказность работы, простота конструкции, возможность регулирования скорости в широких пределах.

Цель реконструкции:

- замена физически и морально изношенного оборудования систем возбуждения генераторов и двигателей;
- реализация надежной и эффективной системы резервирования;
- реализация регулируемого привода без электромеханических датчиков обратной связи с целью повышения надежности и снижения вероятности аварийных ситуаций;
- реконструкция релейных схем управления электроприводами.

Решение и характеристики системы управления

В ходе реконструкции выполнено:

1. Разработаны и введены в работу возбудители генераторов постоянного тока. Возбудители представляют собой комплектные устройства шкафного исполнения. Основным элементом является реверсивный преобразователь постоянного тока Simoreg DC Master на номинальный ток 60 А. Применена коммутационная аппаратура SIEMENS, модули гальванической развязки SIMEAS T, блоки питания SITOP. Индикация режимов работы и основных параметров на каждом возбудителе генератора выполнена с помощью сенсорной панели оператора TP-177. Алгоритмы работы электропривода реализованы с помощью встроенных программных функций преобразователей Simoreg. Электропривод выполнен без внешних датчиков скорости (с обратной связью по ЭДС). При этом обеспечена требуемая точность поддержания выходных параметров на всем диапазоне регулирования скорости.
2. Разработаны и введены в работу возбудители двигателей. В состав каждого возбудителя входят два нереверсивных тиристорных преобразователя Simoreg DC Master на номинальный ток 30 А (двигатели разбиты на 2-группы по 2-шт., возбуждение каждой группы двигателей осуществляется от отдельного преобразователя). Использована коммутационная аппаратура SIEMENS, модули гальванической развязки SIMEAS T, блоки питания SITOP. Индикация режимов работы и основных параметров на каждом возбудителе двигателей выполнена с помощью панели оператора OP-73. Реализована система бесступенчатого выравнивания нагрузок по якорям двигателей посредством регулирования токов возбуждения групп двигателей.
3. Реализована система резервирования приводов поворота конвертеров. Изготовлены и введены в работу: резервный возбудитель генераторов и резервный возбудитель двигателей. Разработанная система позволяет осуществлять: 1) резервирование возбудителя генератора

любого конвертера; 2) резервирование возбудителя двигателей любого конвертера; 3) резервирование электромашинного агрегата в целом для любого конвертера. Переключения в системе резервирования выполняются с помощью перекидных разъединителей и разъемных соединений в цепях управления. Для реализации необходимых блокировок использован модуль LOGO 230RC.

4. Произведена реконструкция схем управления. Логика управления приводом поворота каждого конвертера реализована с применением модулей LOGO 230RC; тем самым существующие схемы управления были существенно минимизированы, демонтированы электромеханические реле.

Работы выполнены в объеме:

- разработка проекта;
- электромонтажные работы;
- пуско-наладочные работы;
- гарантийное сопровождение.

Работы по внедрению производились в сжатые сроки в периоды ремонтов технологического оборудования.