

будет находиться под потенциалом земли, а изоляция между токоведущей шиной и вторичной обмоткой должна быть рассчитана на полное напряжение сети.

Перечень ссылок

1. Афанасьев В.В., Адоньев Н.М., Кибель В.М. и др. Трансформаторы тока. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат, 1989.
2. Михайлов В.В. Магнитоэлектрики в устройствах автоматики и релейной защиты. М.: Энергоатомиздат, 1986.
3. Темиров А.П. Разработка и создание элементов интегрированных корабельных электроэнергетических систем. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 2005.

УДК 621.783.2:621.771

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАБОТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ НАГРЕВА СЛЯБОВ В МЕТОДИЧЕСКИХ ПЕЧАХ ТОЛСТОЛИСТОВОГО ЦЕХА

Островская М.М., студент; Симкин А.И., к.т.н., доц.

(Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, Украина)

В настоящее время в толстолистовом цехе комбината им. Ильича функционируют несколько автоматизированных систем управления, в числе которых АСУТП нагрева металла и АСУТП прокатки (в черновой и чистой клетях). АСУТП нагрева металла управляет температурным режимом нагревательных печей. Управление базируется на соответствующих алгоритмах и результатах работы информационной модели оценки теплового состояния слябов в печах [1].

В условиях нагрева заготовок с переменными геометрическими размерами и теплотехническими параметрами при переменном темпе выдачи заготовок, постоянным изменением спектра нагреваемого металла (в т.ч. и по маркам стали) с учетом изменений характеристик печей по ходу их эксплуатации модель оценки теплового состояния слябов нуждается в постоянной настройке и адаптации.

Для настройки модели используют экспериментальные прогонки металла с зачеканенными термопарами [2,3], но эти исследования достаточно сложны в реализации и требуют больших финансовых затрат и поэтому проводятся достаточно редко, не чаще 1 раза в 2 года, а это достаточный период для изменения как технического состояния печей, так и других вышеуказанных факторов.

Целью данного исследования является определение параметров прокатки, которые наиболее точно отображают характер нагрева слябов в печах для выявления обратной связи с моделью и возможности корректировки коэффициентов настройки модели нагрева во время эксплуатации печи.

Для достижения цели авторами было выполнено следующее:

- изучены алгоритмы работы АСУТП участка печей и АСУТП прокатки, определены основные параметры нагрева и прокатки;
- составлен алгоритм и программа, объединяющая базу данных с АСУТП участка печей и участка клетей. Анализу подлежали данные за шесть месяцев работы стана;
- составлен алгоритм и программа обработки общей базы данных, с исключением из нее записей с ошибочными (выходящими за пределы допустимых значений) и неполными данными.

В итоге была получена база данных в несколько сотен тысяч записей.

Для основных параметров нагрева и параметров прокатки была оценена их взаимная корреляция. В результате было выявлено связь между основными расчетными параметрами модели, характеризующими температурное состояние сляба на выдаче из печи (температура поверхности сляба на выходе из печи и среднемассовая температура) и двумя группами параметров: общей прокатки и по проходам в черновой клетке.

Для решения задачи учитывали:

- параметры общей прокатки:

- длина раската;
- толщина подката;
- температура окончания проката в черновой клетки;
- температура на байпасе;
- температура окончания проката в чистовой клетки;

- параметры по проходам:

- температура поверхности;
- усилие;
- обжатие.

При этом выявлено, что параметры общей прокатки имеют несущественную связь с параметрами нагрева. Между этими параметрами коэффициент взаимной корреляции составил не более чем $|0.2|$, что не дает возможности их использовать для коррекции работы модели нагрева.

Значения таких параметров по проходам по ходу прокатки, как температура поверхности и обжатие, достаточно сильно зависят от среднemasсовой температуры сляба на выдаче из печи - коэффициент корреляции 0,4-0,8 в зависимости от номера прохода. Максимальный коэффициент взаимной корреляции был получен для температуры поверхности сляба при выходе из печи и температуры поверхности в одном из проходов.

Для всех этих расчетов и работой с базой данных, включая фильтрацию параметров, были разработаны алгоритмы, реализованные в программной среде Builder C++. В программе для определения взаимной корреляции предусмотрен выбор печи, в которой осуществлялся нагрев, выбор групп нагрева по маркам стали, а также каждой марки стали в отдельности, что позволяет оценить коэффициент взаимной корреляции не только для всей выборки, но и отдельно по интересующим рядам нагрева и маркам стали.

Кроме вышесказанного, в работе также было сформировано задание для расчета параметров, которые необходимо включить в протоколы технико-экономических показателей работы АСУТП и нагревательных печей.

Выводы:

1. Разработаны алгоритмы объединения различных по структуре архивных баз данных работы в единую базу.
2. Данные, содержащиеся в единой базе, были подготовлены к последующей обработке.
3. Определены параметры прокатки, значения которых можно использовать для обратной связи для коррекции математической модели оценки теплового состояния слябов, действующей в рамках АСУТП нагрева слябов в нагревательных печах толстолистового цеха.

Перечень ссылок

1. Симкин А.И., Потемкин В.В. Контроль и управление параметрами теплового режима в АСУТП нагревательных печей и колодцев // Вестник Приазов. гос. техн. ун-та: сб. науч. тр. / ПГТУ. – Мариуполь, 1996. – № 2. – С. 181–184.
2. Симкин А.И., Шмачков П.Л. Экспериментальный расчет исследования температурных полей в печи с шагающими балками стана 3000. // Сталь. 1993. №6 С. 89-90.
3. Симкин А.И., Потемкин В.В. Методика настройки математической модели нагрева металла АСУТП проходной нагревательной печи прокатного производства // Вестник Приазов. гос. техн. ун-та: сб. науч. тр. / ПГТУ. – Мариуполь, 1998. – Вып. 6. – С. 281-285.