

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «СОВЕТЧИК НАГРЕВАЛЬЩИКА»

Володин В.В., соискатель; Лебедев К.А., студент;

Лебедев А.Н., доц., к.т.н.

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

Теория и техника управления нагревом металла в металлургическом производстве в последнее время развивается ускоренными темпами, что обусловлено главным образом применением электронно-вычислительных машин в информационных системах и системах контроля процесса нагрева и управления нагревательными устройствами.

Последние обладают наибольшими возможностями и позволяют реализовать любые, даже самые сложные режимы нагрева металла, контролировать тепловое состояние слитка в реальном масштабе времени, своевременно реагировать на любые изменения производственной ситуации. Однако, несмотря на все преимущества АСУ ТП, их практическое применение в отделениях нагревательных устройств прокатных цехов часто тормозится отсутствием детальных и точных алгоритмов, высокой стоимостью промышленных компьютеров, зачастую необходимостью полной замены действующей контрольно-измерительной аппаратуры, несовместимой с новым оборудованием.

В связи с этим особый интерес вызывает разработка сравнительно дешевых информационно-вычислительных систем, позволяющих решать более узкий круг задач, но значительно облегчающих труд обслуживающего персонала нагревательных печей, выступая в роли их советчика.

Система такого типа была разработана нами совместно с НПО «Доникс», внедрена в отделении нагревательных колодцев ОАО «Енакиевский металлургический завод» и является составной частью заводской АСДУ «Сталь-прокат».

Исходными данными для данной системы является информация о номере плавки, марке стали, количестве слитков и их весе, времени окончания разливки и типе изложницы, получаемая из конвертерного цеха. После поступления состава в отделение нагревательных колодцев и посадка металла в ячейки определяется время транспортировки и температура поверхности слитков. Расчет температуры всегда осуществляется автоматически по уравнениям, полученным в результате статистической обработки экспериментальных данных. Преимуществом использования этих уравнений является определение действительного точного значения температуры поверхности, а не дискретная (через 25 градусов) ее величина, как по заводской инструкции. После ввода информации о номере ячейки по алгоритму, заложенному в ЭВМ, определяются и отображаются на дисплее расчетные времена подъема температуры, томления и общее время нагрева в зависимости от группы марок стали, количества посаженных слитков и тепловой мощности ячейки. Алгоритм позволяет своевременно корректировать расчет при изменении тепловой мощности нагревательного устройства, связанном с изменением газоплотности керамического рекуператора.

Разработанный алгоритм позволяет также уменьшить негативное влияние неритмичности работы прокатного стана, связанной с ограничениями по электроэнергии и другими простоями. Вынужденное пересиживание в ячейках нагретых слитков неизбежно ведет к перерасходу топлива и повышенным потерям металла от окисления. При этом возможны три производственные ситуации: информация о возможных задержках поступает при посадке слитков, в период подъема температуры или в период томления. При поступлении такой информации осуществляется корректировка времени выдачи металла в прокатку. В зависимости от периода нагрева слитков в конкретной ячейке системой автоматически выбирается один из трех алгоритмов: при вводе информации о задержке и ее длительности при посадке металла или в первые 20 минут нагрева ячейка переводится в режим высокотемпературного термоса при постоянной температуре печи, величина которой составляет 950-1100°C в зависимости от температуры посадки и

тепловой мощности ячейки. Длительность выдержки при этой температуре соответствует времени задержки выдачи металла.

Если информация о возможном простое стана поступает в период подъема температуры, осуществляется снижение расхода топлива для уменьшения скорости нагрева и обеспечения готовности металла к новому времени выдачи. Новый расход топлива определяется по аналитической зависимости с учетом тепловой мощности ячейки и ее теплового состояния в момент ввода информации.

При задержке в выдаче уже нагретого металла или находящегося на томлении производится снижение температуры печи на 40-120°C, как это предусмотрено в действующей технологической инструкции.

Немаловажным достоинством разработанной системы является наличие на экране компьютера постоянно обновляющейся информации о текущем состоянии нагревательных колодцев, которая может быть получена на любом рабочем месте, подключенном к АСДУ (в том числе и в теплотехнической лаборатории), и возможность получения протокола о результатах работы отделения для последующего анализа.

Промышленные испытания и последующая эксплуатация системы показали на ее эффективность и удобство, позволили снизить расчетное время нагрева на 20%, уменьшить расход топлива на нагрев и потери металла от окисления.

В настоящее время подобная система с расширенными возможностями, позволяющая осуществлять расчеты режимов нагрева легированных марок сталей в нагревательных колодцах с одной верхней горелкой, разрабатывается для обжимного цеха Донецкого металлургического завода "Истил (Украина)".