

- Фепин Б.Н. Супервизорные многосвязные системы управления электротехническими комплексами горных предприятий. Алматы: Гига Трейд, 2011. 232 с.
 - Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А.А. Красовского. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. 712 с.
 - Фепин Б.Н., Огурцов Г.Е., Парфенов С.А. Исследование многосвязной системы автоматического регулирования давления, расхода, уровня и температуры процессорной станции FESTO // Жур. «Пр. ун-та». 2009. № 2.
 - Евланов Л. Г. Контроль динамических систем. М.: Наука, 1972. 424 с.
 - Фельдбаум А.А. и др. Теоретические основы связи и управление. М.: Физматгиз, 1963. 932 с.
 - Турбович И.Т. Некоторые обобщения теоремы Котельникова // Радиотехника. 1956. 11. № 4.
 - Деменков Н.П. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП: учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 328 с.
 - Андреев Е. Б., Кузевич Н. А., Синенко О.В. SCADA- системы взгляд изнутри. М.: Ртсофт, 2004. 176 с.
 - Олссон Г., Пиани Дж. Цифровые системы автоматизации и управления. СПб.: Невский Диалект, 2001. 557 с.

УДК 621.34:62.505:669.046.4

Экспериментальные исследования напряжения полосы в электромеханической системе печи термохимической обработки

О.А. ЮЩЕНКО, магистр автоматизации и управления,
Карагандинский государственный индустриальный университет

Ключевые слова: эксперимент исследование полоса, жесткость, напряжение, отжиг, агрегат, тепловая обработка.

Электромеханическая система линии непрерывного горячего цинкования (ЛНГЦ) представляет собой взаимосвязанный через полосу многодвигательный электропривод. Основной технологической частью агрегата является печь термохимической обработки (ТХО), где происходит отжиг и химическая очистка металлической полосы.

Печь ТХО представляет собой сложный технологический агрегат с различными функциями отдельных камер, с большим числом возмущающих и регулирующих воздействий. Печь ТХО вертикального типа с башенным охладителем состоит из следующих основных участков: нагревательная печь с открытым пламенем, участок обработки полосы в трубчатой радиационной печи, участок струйного охлаждения, натяжная станция, участок глубокого охлаждения.

Термообработка начинается в печи с изолирующими роликами входного участка с открытым пламенем и завершается на последнем открытом участке охлаждения. При остановке головной части агрегата для замены рулона металлической полосы во время сварки концов полосы средняя технологическая часть агрегата продолжает движение на рабочей скорости, за счет выбора полосы из вертикального петлевого устройства. После запуска головной части начинается заполнение металлической полосой петлевого устройства, при этом возникают динамические процессы, приводящие к возникновению продольных колебаний в обрабатываемой полосе. В результате в обрабатываемой полосе возникают, так называемые, «складки» во время обработки в печи ТХО под действием высокой температуры, а это ведет к браку.

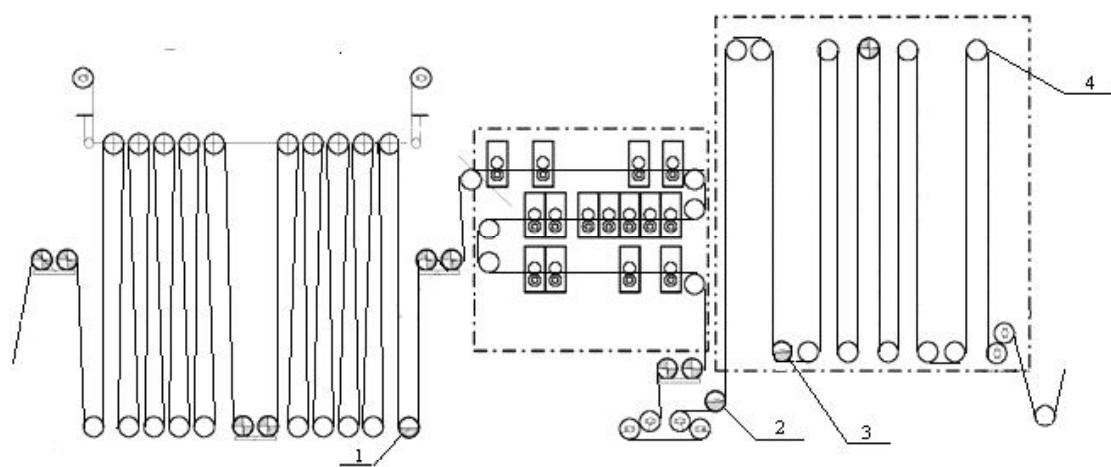


Рисунок 1 – Технологическая схема средней части ЛНГЦ

Средняя часть ЛНГЦ включает в себя первое петлевое устройство, несколько центрирующих систем, секцию химической очистки, тянувшую станцию, печь ТХО. На рисунке 1 позициями обозначены измерители натяжения: 1 – измеритель натяжения в первом петлевом устройстве; 2 – на входе в печь ТХО; 3 – в печи ТХО на участке с радиационными трубами; 4 – в печи ТХО в устройстве с натяжными роликами.

На участке обработки полосы радиационными трубами происходит нагрев полосы до 780 °C в трубчатой радиационной печи. Задача этого участка – завершить нагрев при более низкой температуре окружающей среды, чтобы не повредить полосу, а на втором отрезке – обеспечить процесс отжига, выдерживая полосу в температуре минимум 10 секунд. После обработки полоса готова к нанесению покрытия. Для этого необходимо предварительно отвести полосу в сторону устройством с натяжными роликами, расположенным в конце обработки.

Были проведены экспериментальные исследования электроприводов ЛНГЦ, определился характер изменений продольных колебаний в полосе. Осциллограммы продольных колебаний в полосе представлены на рисунке 2. Масштаб по временной оси – 0,75 мм/с.

На рисунке 2 кривая 1 соответствует скорости движения полосы в ЛНГЦ, кривая 2 показывает продольные колебания в полосе по данным, снятым с измерителя натяжения в первом петлевом устройстве линии; кривые 3, 4, 5 показывают колебания натяжения в полосе соответственно на входе в печь ТХО, в печи ТХО на участке с радиационными трубами, в печи ТХО в устройстве с натяжными роликами по данным измерителей натяжения, обозначенных позициями 2, 3, 4 на технологической схеме средней части агрегата.

Установлено, что при работе ЛНГЦ с постоянной рабочей скоростью полосы в результате динамического рассогласования скоростей роликов и валков механизмов линии возникает явление биения, приводящее к появлению колебаний усилий в полосе. Средняя частота высокочастотной составляющей колебаний – 0,2 Гц. После остановки головной части агрегата начинается движение каретки вертикального петлевого устройства, при этом увеличивается амплитуда колебаний натяжения в полосе: при прохождении полосы через петлевое устройство амплитуда колебаний увеличивается от 0,81 кН до 3,52 кН, частота колебаний составляет 20 Гц (рисунок 2, кривая 2), на входе в печь ТХО амплитуда колебаний в полосе становится меньше, чем при прохождении полосы через петлевое устройство на 73% (рис.2, кривая 3), так как колебания имеют затухающий характер. На участке печи с радиационными трубами, под действием высокой температуры пластичность прокатываемого металла увеличивается и амплитуда колебаний уменьшается. На участке струйного охлаждения печи ТХО температура полосы снижается примерно до 460 °C, вследствие чего амплитуда колебаний увеличивается на 16 % по сравнению с амплитудой колебаний в полосе на участке с радиационными трубами. Во время технологического толчка головная часть агрегата разгоняется до скорости примерно 60 м/мин, при этом амплитуда колебаний в полосе на всех описанных выше участках несколько увеличивается, при снижении скорости головной части до нуля амплитуда колебаний всех кривых натяжения полосы (рисунок 2) несколько уменьшается. При стоянке головной части линии измеритель натяжения в петлевом устройстве фиксирует уменьшение постоянной составляющей величины натяжения полосы примерно на 3,11 кН. При разгоне головной части до минимальной рабочей скорости

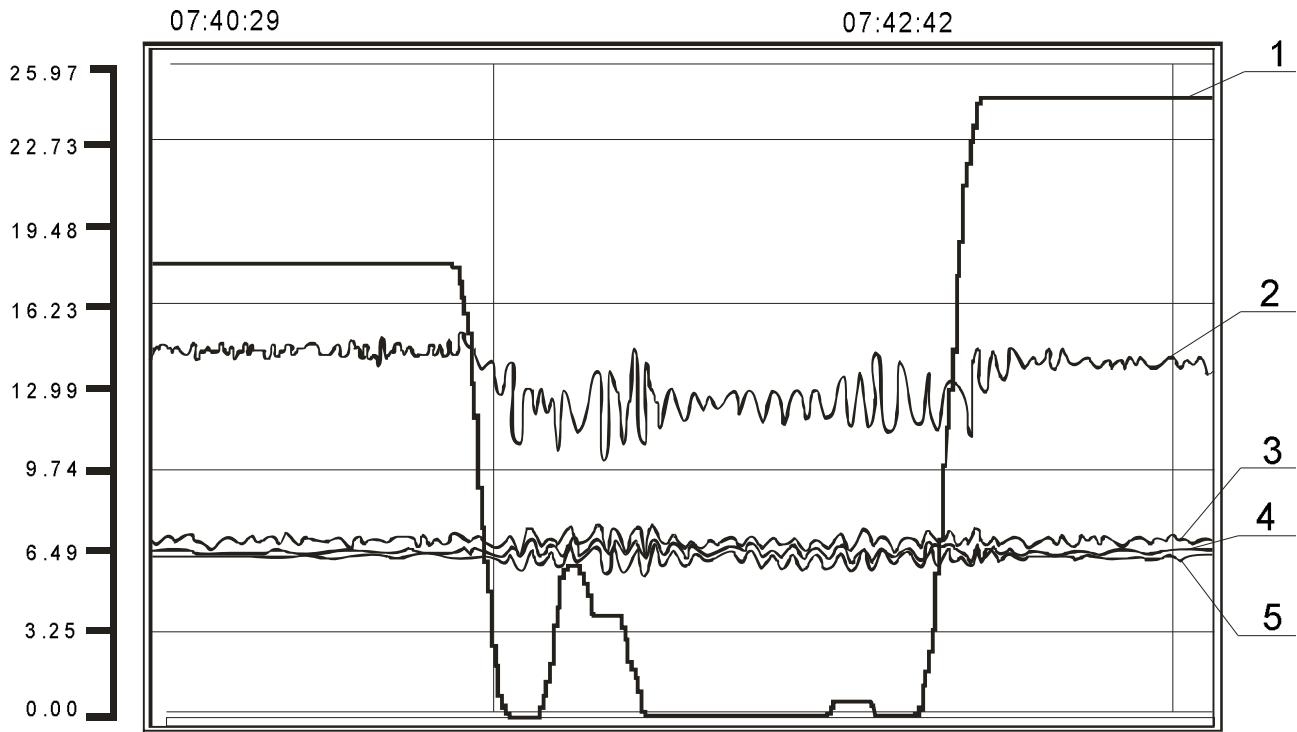


Рисунок 2

амплитуда колебаний на всех рассматриваемых участках снова увеличивается до значений, имеющих место при технологическом толчке механизмов головной части вследствие усиления влияния динамических процессов, возникающих при изменении скорости линии. Незначительное увеличение рабочей скорости, примерно на 7,5 м/мин, не дает видимых изменений. При выходе линии на максимальную рабочую скорость 200 м/мин амплитуды колебаний на всех рассматриваемых участках уменьшаются до допустимых

значений за время 0,1 с.

В результате проведенных экспериментов установлено, что для исключения процесса складкообразования необходимо обеспечить демпфирование колебаний в полосе. Для достижения этой цели необходимо разработать математические и имитационные модели электромеханической системы ЛНГЦ с учетом изменяющихся свойств полосы и разработать технические решения, позволяющие решить эту проблему.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Светличный А., Лейковский К. Информационные и управляющие системы в металлургии // Современные технологии автоматизации. 2006. №3. С. 18-26.
2. Дубровский Е. Система контроля технологических параметров на литейных установках Ревдинского завода по обработке цветных металлов // Современные технологии автоматизации. 2007. № 1. С. 12 – 18.

УДК 004

Актуальные технологии защиты от утечки конфиденциальной информации

Б.Х. ШОДЫРОВА, ст. преподаватель,

Г.Т. ДАНЕНОВА, к.т.н., доцент,

Б.С. ЖЕКЕНОВА, инженер ДУП,

Карагандинский государственный технический университет

Ключевые слова: информация, безопасность, компьютеры, системы, сервер, сеть, интернет, защита, шифрование, конфиденциальность, данные, автоматизация, схемы, доступ, пользователь, техническое решение, данные, ресурсы, топология, терминальный доступ.

Информационной безопасности уделяют большое внимание. В ряде вузов введены или вводятся новые специальности, связанные с подготовкой кадров по проблемам информационной безопасности. Вместе с тем важно, чтобы каждый специалист, занимающийся разработкой вычислительной техники или программного обеспечения, или просто использующий ее в качестве пользователя, был знаком с проблемами информационной безопасности. Растущие потоки информации являются следствием развития общества и, в свою очередь, существенно влияют на его дальнейшее продвижение. Защита информации в компьютерных системах обладает рядом специфических особенностей, связанных с тем, что информация не является жестко связанной с носителем, может легко и быстро копироваться и передаваться по каналам связи. Известно очень большое число угроз информации, которые могут быть реализованы как со стороны внешних нарушителей, так и внутренних [1].

Можно выделить следующие возможные каналы утечки конфиденциальной информации:

- несанкционированное копирование конфиденциальной информации на внешние носители и вынос её за пределы контролируемой территории предприятия. Примерами таких носителей являются флоппи-диски, компакт-диски CD-ROM, Flash-диски и др.;
- вывод на печать конфиденциальной информации

и вынос распечатанных документов за пределы контролируемой территории. Необходимо отметить, что в данном случае могут использоваться как локальные принтеры, которые непосредственно подключены к компьютеру злоумышленника, так и удалённые, взаимодействие с которыми осуществляется по сети;

- несанкционированная передача конфиденциальной информации по сети на внешние серверы, расположенные вне контролируемой территории предприятия. Так, например, злоумышленник может передать конфиденциальную информацию на внешние почтовые или файловые серверы сети Интернет, а затем загрузить её оттуда, находясь дома или в любом другом месте. Для передачи информации нарушитель может использовать протоколы SMTP, HTTP, FTP или любой другой протокол в зависимости от настроек фильтрации исходящих пакетов данных, применяемых в автоматизированной системе. При этом с целью маскирования своих действий нарушитель может предварительно зашифровать отправляемую информацию или передать её под видом стандартных графических или видеофайлов при помощи методов стeganографии [2];

- хищение носителей, содержащих конфиденциальную информацию, – жёстких дисков, магнитных лент, компакт-дисков CD-ROM и др.

Считается, что в основе любой системы защиты от