

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ НЕПРЕРЫВНЫХ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*В. Н. Куваев, Ю. П. Карпинский, В. А. Чигринский, И. В. Политов,
Д. А. Иванов*

Национальный горный университет, Днепропетровск

Надійшла до редакції 28.03.06

Резюме: Для действующих в Украине непрерывных прокатных станов актуальным является максимальное использование возможности существующего оборудования как для повышения качества продукции, так и для сокращения непроизводительных простоев, а также во избежание потерь металла на настройку технологических режимов производства проката. Одним из способов решения данной задачи является автоматизация станов на основе компьютерных технологий. Опыт Национального горного университета по автоматизации непрерывных мелкосортных и проволочных станов комбината "Криворожсталь" подтвердил эффективность данного направления автоматизации непрерывных станов.

Ключевые слова: непрерывные прокатные станы, автоматизация, компьютерные технологии.

В. М. Куваєв, Ю. П. Карпинський, В. О. Чигринський, І. В. Політов, Д. О. Іванов. АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІЮЧИХ БЕЗПЕРЕРВНИХ ПРОКАТНИХ СТАНІВ НА ПІДСТАВІ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.

Резюме: Для діючих на Україні безперервних прокатних станів актуальним є максимальне використання можливості діючого обладнання як для підвищення якості продукції, так і для скорочення невиробничих простоїв, а також для запобігання втрат металу на налагодження технологічних режимів виробництва прокату. Одним із способів розв'язання даної задачі є автоматизація станів на основі комп'ютерних технологій. Досвід Національного гірничого університету з автоматизації безперервних дрібносортих та дротових станів комбінату "Криворіжсталь" підтвердив ефективність даного напрямку автоматизації безперервних станів.

Ключові слова: безперервні прокатні стани, автоматизація, комп'ютерні технології.

V. N. Kuvayev, Y. P. Karpinskiy, V. A. Chigrinckiy, I. V. Politov, D. A. Ivanov. ACTING CONTINUOUS ROLLING MILL AUTOMATION ON THE BASIS OF COMPUTER TECHNOLOGIES.

Abstract: For the continuous rolling mills that operate in Ukraine it is important to provide maximum use of the existing equipment as for improvement production quality as for shortening the idle time and metal losses caused by the rolling technological mode adjustment. One of this problem solutions is automation the mills on the basis of computer technologies. The experience that the National mining University has in the field of continuous small-range a wire rolling mills of "Krivorodztal" automation confirms the considered way of the continuous rolling mills automation effectiveness.

Keywords: continuous rolling mills, automation, computer technologies.

Большинство ныне действующих в Украине непрерывных прокатных станов введены в эксплуатацию несколько десятилетий назад и имеют достаточно устаревшее и изношенное оборудование. Конкуренентоспособность производимой ими продукции тесно связана с соотношением цена/качество товарного проката, на которое неблагоприятно влияет рост цен на энергоносители.

Развитие технологии производства проката в мире в последнее время шло в направлении совершенствования оборудования прокатных станов. В случае отечественных прокатных станов необходима коренная модернизация, реализация которой, несмотря на ее эффективность, связана с большими капитальными затратами и остановкой производства.

Существенно менее затратным является направление сокращения непроизводительных потерь времени на настройку технологического режима прокатки, обеспечивающее максимально возможные качественные показатели процесса производства для конкретного состава и состояния технологического оборудования. Реализация этого направления тесно связана с использованием компьютерных технологий для управления технологическим процессом.

Основной эффект применения компьютерных технологий достигается благодаря возможности использования достаточно сложных многофункциональных алгоритмов обработки информации для оценки качества настройки технологического процесса и координированной выработки последовательности управляющих воздействий для корректировки этого процесса.

В качестве примера использования компьютерных технологий для управления непрерывными прокатными станами можно рассмотреть работы Национального горного университета (НГУ) по автоматизации мелкосортных и проволочных станов металлур-

гического комбината "Криворожсталь" (теперь – ВАТ "Міттал Стіл Кривий Ріг").

Одной из основных систем автоматизации на непрерывных станах является система управления скоростным режимом прокатки. Эта система обеспечивает настройку и управление режимом непрерывной прокатки. От ее работы непосредственно зависит стабильность геометрических поперечных размеров по длине проката.

Развитие технологии производства мелкосортного проката позволило повысить точность проката, производимого на современных мелкосортных станах, до $\pm 0,1$ мм [1–3]. В связи с этим задача повышения точности геометрических размеров проката, сокращения потерь времени и металла на настройку скоростного режима прокатки обрела свою актуальность для прокатных станов ОАО "Криворожсталь". Поэтому в самом начале работы по созданию современной компьютерной системы управления скоростным режимом прокатки для стана МПС 250/150 была поставлена задача обеспечить разноширинность по длине готового проката в пределах 0,2 мм, а настройку скоростного режима прокатки нового профилера размера производить при прокатке первой заготовки.

В процессе работы нашли дальнейшее развитие подходы к автоматизации непрерывных мелкосортных станов, принятые при разработке и внедрении системы управления скоростным режимом прокатки в мелкосортной линии клетей стана 350/250 ОАО "Металлургический завод "Электросталь" [4, 5].

Система управления скоростным режимом прокатки сортовой линии стана МПС 250/150 достаточно подробно описана в [6] и представляет собой многофункциональную систему, которая реализует прямое цифровое управление приводами клетей. Ряд функций системы выполняются в автоматическом режиме, другие – в автоматизированном. Система имеет также развитые информационные и сервисные функции.

Внедрение системы позволило уменьшить овальность сортового проката. Продольная разноширинность проката сократилась до 0,15 мм. Настройка скоростного режима непрерывной прокатки завершается при прокатке первой заготовки.

Уже в процессе эксплуатации на стане МПС 250/150 система дорабатывалась с целью расширения ее функциональных возможностей. С минимальными доработками технических средств (в основном, программным путем) на базе системы управления скоростного режима прокатки были реализованы подсистема управления трайбаппаратом и подсистема управления порезкой проката летучими ножницами сортовой линии стана. Программное обеспечение новых подсистем интегрировано в программное обеспечение системы управления скоростного режима прокатки.

Таким образом, система управления скоростного режима прокатки стала, по сути, системой комплексной автоматизации участка клетей сортовой линии стана МПС 250/150.

Несколько другой подход был использован при разработке и внедрении системы программного управления скоростью прокатки в чистой группе клетей проволочного стана ПС 250-3. Она создавалась как локальная система управления на базе компьютерных модулей распределенных систем сбора данных и управления, объединяемых интерфейсом RS-485. Функциональность такой системы ограничена, но вполне достаточна для решения поставленной цели – сокращения длин утолщенных начального и конечного участков проката.

Цифровая обработка входных сигналов и реализация законов управления наряду с возможностью более точно настроить параметры системы позволили повысить точность управления скоростным режимом прокатки при прохождении утолщенных начальных и конечных участков проката в чистой

группе и максимально сократить их протяженность.

Использование распределенной структуры дало возможность минимизировать затраты на оборудование системы и обеспечить простоту ее обслуживания.

Другим направлением использования компьютерных технологий на действующих станах является разработка специализированных технических средств – интеллектуальных датчиков. Так, для контроля процесса термоупрочнения арматурного проката был разработан индикатор магнитной фазы на базе однокристалльной ЭВМ, который применяется на стане МС 250-5 [7].

Использование однокристалльной ЭВМ расширило функциональные возможности индикатора магнитной фазы и позволило дистанционно и, главное, оперативно корректировать настроечные параметры индикатора в зависимости от термоупрочняемого профиля, приводя их в соответствие к текущим.

Технические решения по автоматизации непрерывных сортовых и проволочных станов достаточно легко могут быть адаптированы к управлению станами других типов. Например, на непрерывных трубопрокатных станах существует проблема утолщенных концевых участков трубы. Для всех непрерывных станов задачи по настройке скоростного режима прокатки весьма схожи.

Практический опыт работы Национального горного университета по созданию и внедрению систем и средств автоматизации показал существенную эффективность использования компьютерных технологий для более полного использования технологического оборудования на действующих станах непрерывной прокатки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Матвеев Б. Н.** Некоторые особенности современных мелкосортных станов. // Сталь. – 1998. – № 6. – С. 35–41.

2. **Матвеев Б. Н.** Новое в производстве балок и сортовых профилей. // *Сталь*. – 1999. – № 3. – С. 35–40.
3. **Шор С. М.** Новейшие разработки по технологии редуционно-калибровочных станов. // *Металлургическое производство и технология металлургических процессов*. – 1999. – С. 52–58.
4. **Калинин В. И., Кофман М. Е., Веселов В. Ф. и др.** Освоение системы управления скоростным режимом прокатки в линии стана 350/250. // *Сталь*. – 2003. – № 2. – С. 59–62.
5. **Куваев В. Н., Политов В. И.** Опыт создания программного обеспечения АСУТП непрерывного мелкосортного стана. // *Бюл. науч. техн. инф. Черная металлургия*. – 1999. – № 11–12 (1199–1200). – С. 45–48.
6. **Шерemet В. А., Бабенко М. А., Щур В. А. и др.** Система управления скоростным режимом прокатки сортовой линии мелкосортно-проволочного стана 250/150 ОАО "КГМК "Криворожсталь". // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2004. – № 3. – С. 104–110.
7. **Шерemet В. А., Бабенко М. А., Кекух А. В. и др.** Электромагнитный контроль процесса термоупрочнения проката крупных сечений. // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2004. – № 6. – С. 102–105.