

УДК 621.0:531.7:681.5

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

СИСТЕМА ПУСК – ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ

Система программного управления скоростью клетей «ПУСК» – одна из значимых разработок Института черной металлургии, широко внедренная в промышленность на непрерывных проволочных станах завода «Криворожсталь», Магнитогорском металлургическом комбинате, Макеевском металлургическом заводе, ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог».

непрерывные проволочные станы, управление скоростью клетей, программа, разработка, история

Введение. Система ПУСК – полное название: «Система программного управления скоростью клетей» - одна из значимых разработок Института черной металлургии, широко внедренная в промышленность. Система предназначена для обеспечения прокатки в чистовых группах клетей непрерывных проволочных станов с минимальной продольной разноширинностью, что позволило повысить выход годного проката.

История создания системы ПУСК началась в далеком 1967 году, когда после успешного внедрения опытного образца системы АСРП на МС 250-2 завода «Криворожсталь» руководство завода обратилось к Институту черной металлургии применить систему АСРП (автоматическая система регулирования петли) в чистовых группах клетей непрерывных проволочных станов для повышения точности прокатки и снижения продольной разноширинности катанки. Условия в межклетевых промежутках чистовых групп проволочных станов значительно отличаются от мелкосортных станов. Расстояния между клетями - в два раза меньше, что затрудняет образование устойчивого прогиба проката в вертикальной плоскости, а большая плотность водных брызг с окалиной и маслом в межклетевых промежутках затрудняет использование оптических датчиков. Поэтому предпринятая на первом этапе попытка использовать принцип системы АСРП для стабилизации режима прокатки на проволочном стане не увенчалась успехом.

Следующим этапом для повышения точности прокатки катанки было создание и испытание системы петлерегулирования «Контакт». На проволочном стане ПС 250-1 в межклетевых промежутках чистовых групп установили между клетями специально для этого разработанные, и изготовленные горизонтальные петлевые столы с контактными датчиками петли. Контактные поверхности датчиков имели износостойкие пластины из победита. Принцип работы системы АСРП состоит в стабилизации величины вертикального прогиба проката в межклетевых промежутках стана. Система «Контакт» достаточно длительное время (около месяца) устой-

чиво работала, но при этом для получения нужного размера проката необходимо было увеличивать величину обжатия во всех клетях стана, начиная с первой, что снижало производительность стана. Необходимый размер проката получали не только за счет обжатия, но и за счет межклетевых натяжений. С использованием же петлерегуляторов в чистовых группах клетей натяжение проката было очень малым, наблюдалось переполнение калибров по всей длине проката, и размер катанки приближался к плюсовому допуску. Поэтому от использования системы «Контакт» вынуждены были отказаться.

Методика исследования. По предложению ст. инженера ИЧМ Сироты Г.Б. приняли решение о создании системы программного управления скоростным режимом клетей чистовой группы, которая создавала бы дополнительное натяжение в прокате при прокатке утолщенных начальных и концевых участков проката. При этом середина проката прокатывается с установленным вальцовщиком натяжением проката между клетями чистовой группы стана, и вероятность захлестывания проката при прокатке утолщенных участков проката снижается. Это даёт возможность значительно снизить длины утолщенных дефектных концевых участков, уменьшить продольную разноширинность в готовом прокате (катанке) без существенного изменения существующей на стане технологии прокатки. Теоретические и экспериментальные исследования закона изменения разноширинности позволили предложить рациональную программу изменения скоростного режима чистовой группы клетей при прокатке концевых участков проката. Экспериментальная проверка эффективности системы ПУСК, проведенная с использованием разработанного макета системы на ПС 250-1 завода «Криворожсталь», подтвердила значительное сокращение длин дефектных концевых и начальных участков катанки.

Результаты исследования. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили выбрать структуру, алгоритм работы и параметры системы ПУСК. Информация о нахождении в стане концевых и начальных участков проката в систему поступала от технологических фотодатчиков проката, расположенных в конце черновой группы стана и на входе в чистовые группы. При прокатке концевых и начальных участков проката система воздействовала на скорости клетей чистовой группы, обеспечивая создание дополнительного натяжения проката между всеми клетями группы по выбранному ранее закону. Кроме этого, в системе были предусмотрены корректоры скоростей чистовых клетей, позволяющие с рабочего места вальцовщика оперативно подстраивать скорости этих клетей.

В 1977 г. система ПУСК была внедрена на ПС 250-1, а в 1979 г. – и на ПС 250-2. Внедрение системы ПУСК на этих станах позволило не только повысить точность катанки, но и облегчить условия труда операторов и вальцовщиков. Системы успешно проработали десятки лет до остановки этих станов с годовым экономическим эффектом более 120 тыс. руб. В

исследованиях, разработке и внедрении систем ПУСК на этих станах активное участие приняли: Карпинский Ю.П., Динник Ю.А., Кукушкин О.Н., Лошкарев В.И., Чигринский В.А., Богачев Ю.А., Быков Е.С. и Волошин С.Г. После ознакомления с принципом работы системы ПУСК аналогичная система «Вытяжка» была внедрена в 1977 г. на ПС 250-3 завода «Криворожсталь» сотрудниками ДМетИ, а затем была реконструирована. «Тяжпромэлектропроектом».

В 1984 г. на ПС 250-1 Магнитогорского металлургического завода программная система по принципу системы ПУСК была создана и внедрена силами работников завода

В 1989 г. НИИАчермет в сотрудничестве с ИЧМ разработал и внедрил систему ПУСК на проволочном стане Макеевского металлургического завода. Эта система успешно проработала несколько лет до остановки стана на реконструкцию.

В 2002 г. Национальным горным университетом, который объединил разработчиков системы ПУСК и систем управления скоростным режимом прокатки сортовых станов из НИИАчермета и ИЧМ – В.Н.Куваева, И.В.Политова, Д.А.Иванова, Ю.П.Карпинского, В.А.Чигринского, проведено исследование закона изменения разноширинности катанки и разработаны Техническое задание и алгоритм работы цифровой системы ПУСК для ПС 250-3 комбината «Криворожсталь».

В 2003-2007 г.г. цифровая система ПУСК, обладающая большими техническими и программными возможностями по выбору режимов её работы, успешно внедрена в четырёх чистовых группах клетей ПС 250-3 теперь уже ОАО «АрселорМиттал Кривой Рог», заменив технически и морально устаревшую систему «Вытяжка».

*Статья рекомендована к печати
ответственным редактором сборника
академик НАН Украины В.И.Большаков*

***Ю.П.Карпінський, О.М.Кукушкин, В.О.Чигринський, Ю.О.Дінник,
В.Н.Куваєв, Д.А.Іванов, І.В.Політов***

Система ПУСК – історія створення та впровадження

Система ПУСК – одна із значущих розробок Інституту чорної металургії, широко упроваджена в промисловість. на безперервних дрютяних станах заводу «Криворіжсталь», Магнітогорському металургійному комбінаті, Макіївському металургійному заводі, ВАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг».