

6. Явойский В. И. Теория процессов производства стали / В. И. Явойский. – М.: Metallurgia, 1967. – 792 с.

7. Новікова Л. Ю. Проектування нечіткої системи впливу складу і якості шихти на показники процесу агломерації / Л. Ю. Новікова, О. І. Михальов // Системные технологии. Меж-

вуз. сб. науч. работ. – № 6 (71). – Днепропетровск, 2010. – С. 148-153.

8. Охотский В. Б. Закономерности износа сталеплавильной футеровки / В. Б. Охотский, А. Д. Зражевский // Metallurg. и горноруд. пром-сть. – 2014. – № 1 (286). – С. 28-31.

Поступила 10.08.2015



УДК 621.771.25:621.38.049.77

Наука

Бешта А. С., Бойко О. А., Дудкина В. В.
ГВУЗ «НГУ»
Кузьменко М. Ю.
НМетАУ

Крячко А. П.
НПО «Днепрчерметавтоматика»

Система автоматизированного управления раскромом проката на непрерывном мелкосортном стане

В статье предлагается система автоматизированного управления раскромом проката на непрерывном мелкосортном стане благодаря которой обеспечивается увеличение выхода мерного металлопроката и автоматически учитывает выработку калибров валков при прокатке. Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

Ключевые слова: мелкосортный стан, управление, заготовка, временной интервал, датчик

Automatic control system for rolling stock pattern cutting on the continuous light-section mill, thanks to which, there provided increase of output of measured metal stock and automatically considers capacity of roll pass while rolling is suggested in the article.

Keywords: light-section mill, control, die, time gap

Непрерывные мелкосортные станы являются основными технологическими линиями для производства сортового проката на металлургических заводах.

При поставке проката в прутках стандартами оговариваются требования к их длине. В зависимости от длины прутков, различают два основных вида продукции:

- мерный прокат со стержнями одинаковой длины, оговоренной условиями заказа;
- немерный прокат, содержащий стержни разной длины в заданных пределах.

В настоящее время практически все крупные заказы на мелкосортный прокат в стержнях приходится на мерный прокат со стержнями длиной 12 м.

Однако стопроцентный выход мерного проката затруднен в силу влияния ряда факторов. К ним относятся: размеры исходной заготовки и готового профиля, параметры технологического процесса прокатки, порезка раската на прут-

ки и дальнейшая их обработка, управляемость оборудования стана и др.

Совершенствование способов и систем раскромки с целью повышения точности раскромки проката обеспечивает значительное увеличение выхода мерного товарного проката, который можно реализовать по максимальной стоимости.

Цель работы

Создание автоматизированной системы управления раскромки проката на непрерывном мелкосортном стане, выпускающей на холодильник прутки только кратные мерному стержню и автоматически учитывающей выработку калибров валков при прокатке.

Результаты работы

При разработке системы использовали опыт, накопленный в этой области НПП «Днепрчерметавтоматика», Институтом черной металлургии, Национальной металлургической академией Украины, учли лучшие решения по прогнозированию длины раската и примене-

нию принципов адаптации при прокатке и раскросе [1, 2].

Реализация способа раскроса проката, при котором на холодильник выпускаются прутки только кратные мерному стержню, может быть обеспечена автоматизированной системой [3], функциональная схема которой приведена на рисунке.

Функционирование системы происходит следующим образом. Перед началом прокатки оператор выставляет на выходах блока 16 введения уставок значения мерной длины l_m и заданной длины прутка $l_{np,max}$, которые поступают на информационные входы 18 и 19 вычислительного блока 17.

Первый (контрольный) раскат раскраивается на прутки длиной $l_{np,max}$ с образованием конечного прутка произвольной длины l_k .

С появлением переднего конца первого раската на выходе из чистовой группы клетей срабатывает датчик наличия проката 3, который своим сигналом запускает блок 10 измерения временных интервалов. В момент, когда передний конец раската достается сечения D летучих ножниц 6, срабатывает датчик 4. Сигналом этого датчика:

- прекращается работа блока 10, после чего из его выхода на информационный вход 20 вычислительного блока 17 передается информация относительно промежутка времени t_{CD} , в те-

чение которого передний конец раската проходит базовое расстояние L между датчиками 3 и 4;

- иницируется вычисление в блоке 17 скорости проката за формулой $V = L/t_{CD}$ и временного интервала по формуле $t_{np} = l_{np,max}/V$, который из выхода 24 блока 17 выдается на информационный вход блока 14 выдержки времени;
- запускается отсчет выдержки времени t_{np} в блоке 14.

По окончании отсчета выдержки времени t_{np} из выхода блока 14 выдается сигнал к схеме 9 запуска летучих ножниц 6. В момент отрезания прутка срабатывает датчик 7 срабатывания летучих ножниц и своим сигналом снова запускает отсчет времени t_{np} в блоке 14 для отрезания следующего прутка.

Таким образом происходит раскрой всего первого (контрольного) раската.

Для осуществления раскроса второго раската необходимо спрогнозировать значение временных интервалов t_p и t_w , ожидаемые при его прокатке. Для этого на первом раскате измеряется время t_{AD} передвижения его заднего конца от сечения, которое контролируется датчиком 1 (сечение А), к сечению, которое контролируется датчиком 4 (сечение D), а также время t_{AB} передвижения его заднего конца от сечения, которое контролируется датчиком 1 (сечение А),

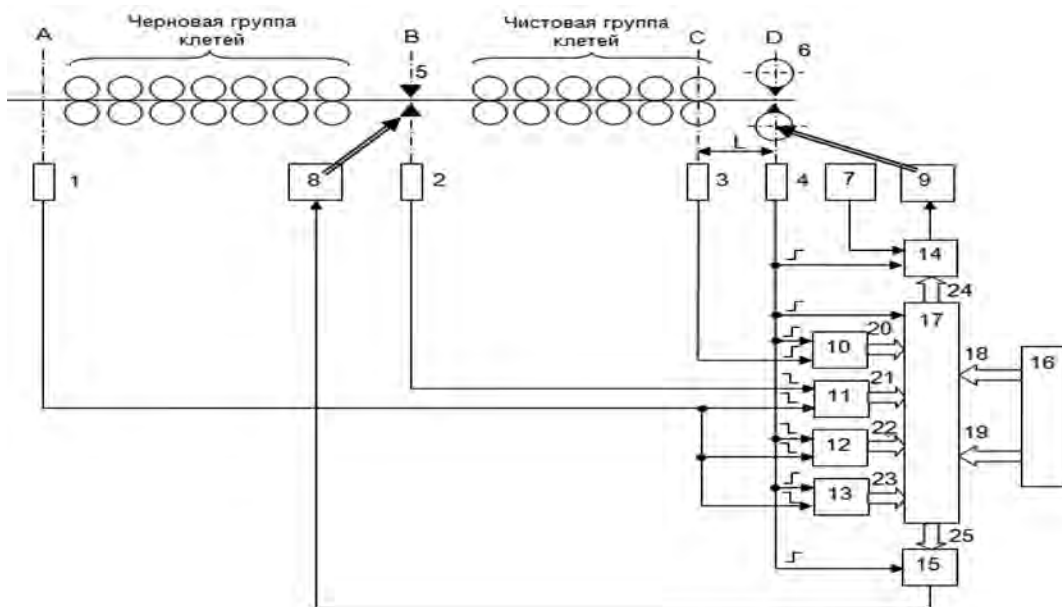


Рисунок. Функциональная схема автоматизированной системы раскроса металлопроката:

- 1, 2, 3, 4 – датчики наличия проката на входе в черновую группу клетей; 5 – аварийные ножницы;
- 6 – летучие ножницы; 7 – датчик срабатывания летучих ножниц; 8 – схема включения аварийных ножниц;
- 9 – схема включения летучих ножниц; 10, 11, 12, 13 – блоки измерения временных интервалов; 14, 15 – блоки выдержки времени; 16 – блок введения уставок; 17 – вычислительный блок; 18, 19 – информационные входы; 20, 21, 22, 23 – информационные входы; 24, 25 – информационные выходы

к сечению, которое контролируется датчиком 2 (сечение В). Принимается, что продолжительности передвижения заднего конца второго раската между указанными датчиками будут такими же самыми.

Итак, во время прокатки первого (контрольного) раската осуществляется сбор информации для прогнозирования временных интервалов t_p и t_a , которые ожидаются при прокатке второй заготовки. Накопление этой информации происходит в блоках 11, 12 и 13 измерения временных интервалов по сигналам датчиков 1, 2 и 4 наличия проката:

- в блоке 11 фиксируется временной интервал t_{AB} , который отвечает времени передвижения заднего конца заготовки между сечениями стана А и В;

- в блоке 12 фиксируется временной интервал t_{AD} , который отвечает времени передвижения заднего конца заготовки между сечениями стана А и D.

Раскрой второго раската на летучих ножницах 6 происходит аналогично раскрою первого (контрольного) раската. При этом в блоке 13 измерения временного интервала по сигналам датчиков наличия проката 1 и 4 определяется промежуток времени t_{AD} от момента выхода заднего конца второго раската из сечения А к моменту появления переднего конца этого раската в сечении D. В момент появления переднего конца раската в сечении D сигналом датчика 4:

- иницируется расчет в вычислительном блоке 17 временных интервалов t_p по формуле $t_p = t_{AD} - t_{AD}$, t_m по формуле $t_m = l_m / V$, t_a по формуле $t_a = t_{AB} - t_{AD}$ и $\Delta t = t_a - t_{ост}$, где $t_{ост} = t_k - E \left[\frac{t_k}{t_m} \right] t_m$, здесь $E \left[\frac{t_k}{t_m} \right]$ - целое число, ко-

торое представляет собой количество мерных стержней, которые будут образованы во время раскроя конечного прутка; $t_k = t_p - E \left[\frac{t_p}{t_{np}} \right] t_{np}$ - временной интервал, который отвечает длине конечного прутка;

- из выхода 25 вычислительного блока 17 выдается на информационный вход блока 15 выдержки времени вычисленное значение временного интервала Δt ;

- запускается отсчет выдержки времени Δt в блоке 15.

По окончании отсчета выдержки времени Δt из выхода блока 15 выдается сигнал к схеме 8 запуска аварийных ножниц 5, которые осуществляют отрезание от заднего конца заготовки определенного остатка и его измельчение.

Таким образом, при прокатке второй заготовки обеспечивается кратность длины раската, который подвергается раскрою на летучих ножницах, длине мерного стержня.

Сбор информации для прогнозирования временных интервалов t_p и t_a , которые ожидаются при прокатке третьей заготовки, осуществляется в блоках 11 и 12 измерения временных интервалов так же, как для второй заготовки.

Дальнейшая работа системы во время раскроя следующих раскатов происходит аналогично работе во время раскроя второго раската.

Выводы

Предложенная автоматизированная система раскроя проката на непрерывном мелкосортном стане обеспечивает выдачу прутков на холодильный длиной кратной мерному стержню. Потери годного металла в обрызг при таком способе раскроя составят менее одной мерной длины товарного проката с заготовки не зависимо от ее длины. Предложенная система раскроя автоматически учитывает выработку калибров валков при прокатке, что обеспечит более точное прогнозирование длины раската на выходе последней чистовой клетки непрерывного мелкосортного стана.

Библиографический список

1. Егоров В. С. Система автоматизированного управления раскромом раскатов на стане 250 / В. С. Егоров, О. Е. Потап, В. Н. Куваев и др. // Сталь. - 1992. - № 11. - С. 48-50
2. Праздников А. В. Автоматизация непрерывных мелкосортных станов / А. В. Праздников, В. С. Егоров, С. Д. Гринберг и др. - М.: Металлургия, 1975. - 216 с.
3. Способ управления раскромом проката на непрерывном мелкосортном стане. Пат. № 107908, МПК В21В 37/70 // О. Е. Потап, А. П. Егоров, М. Ю. Кузьменко, О. С. Бешта, В. Н. Куваев, О. О. Бойко; Оpubл. 25.02.2015 г. Бюл. № 4.

Поступила 31.08.2015