

М. П. Кухтик, Е. С. Белокопытов, В. В. Гусев

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА
МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗАГОТОВКИ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕТАЛЛОПРОКАТА**

Волгоградский государственный технический университет

E-mail: app@vstu.ru

Обоснован выбор типа штрих-кодов при маркировке заготовки на производстве металлопроката. Предложен принцип работы автоматизированной системы мониторинга местоположения заготовки на участке посадки и нагрева слэба и на участке прокатки и отделки заготовки.

Ключевые слова: система мониторинга, металлопрокат, нагревательная печь, листопрокатный стан.

M. P. Kukhtik, E. S. Belokopytov, V. V. Gusev

**AUTOMATED SYSTEM FOR MONITORING WORKPIECE
LOCATION DURING METAL PRODUCTION**

Volgograd State Technical University

The choice of the type of barcodes when marking workpieces in rolled metal production is justified. The principle of operation of an automated system for monitoring the location of the workpiece in the area of landing and heating the slab and in the area of rolling and finishing the workpiece is proposed.

Keywords: monitoring system, rolled metal, heating furnace, sheet rolling mill.

Целью работы является повышение эффективности производства металлопроката путем разработки автоматизированной системы мониторинга местоположения заготовки на рольгангах листопрокатного стана 2000 АО «Корпорация «Красный октябрь». Сейчас на этом производстве практически отсутствует комплексная система информационного сопровождения металла. Учитывая жесткие требования к обеспечению режимов работы в прокатных станах, имеющих высокие скорости прокатки, жесткие технические требования и требования к качеству готовой продукции, требуется обеспечить контроль промышленных изделий в процессе транспортировки по территории предприятия [1].

Проведен анализ наиболее популярных типов штрих-кодов: EAN / UPC, Interleaved 2 of 5 (ITF), Codabar, Code 39, 2d-код PDF417. Изучено наличие следующих характеристик у каждого типа штрих-кодов: высокая информационная плотность, оптимальное расположение данных, легкость дешифровки, большой объем шифруемой информации, низкая стоимость технологии нанесения, проверка целостности данных, изменяемая длина, компактность. Значимость каждой характеристики была оценена по пятибалльной шкале исходя из особенностей рассматриваемого производства. Сумма баллов для каждого типа штрих-кодов отражает его применимость для данного производства. В результате максимальное количество баллов набрал штрих-

код EAN / UPC. Этот код считается универсальным и распознается всеми видами сканеров.

Для предлагаемой автоматизированной системы мониторинга выбран промышленный сканер штрих-кодов Cognex DataMan 150/260, микроволновый датчик положения горячего металла MWS-ST/SR-2 WG-R и оптический датчик положения заготовки на транспортных рольгангах стана РХО200 К80 [2]. На рис. 1 приведена схема расположения оборудования на участке посадки и нагрева сляба.

В зоне приемки и идентификации заготовок производится ручная идентификация слябов, нанесение и корректировка маркировки. После получения сигнала о поступлении слябов в зону хранения оператор склада с помощью мостового крана помещает их на транспортные рольганги. Во время переноса сляба его штрих-код считывается с помощью промышленного сканера и отправляется на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора склада (рис. 2).

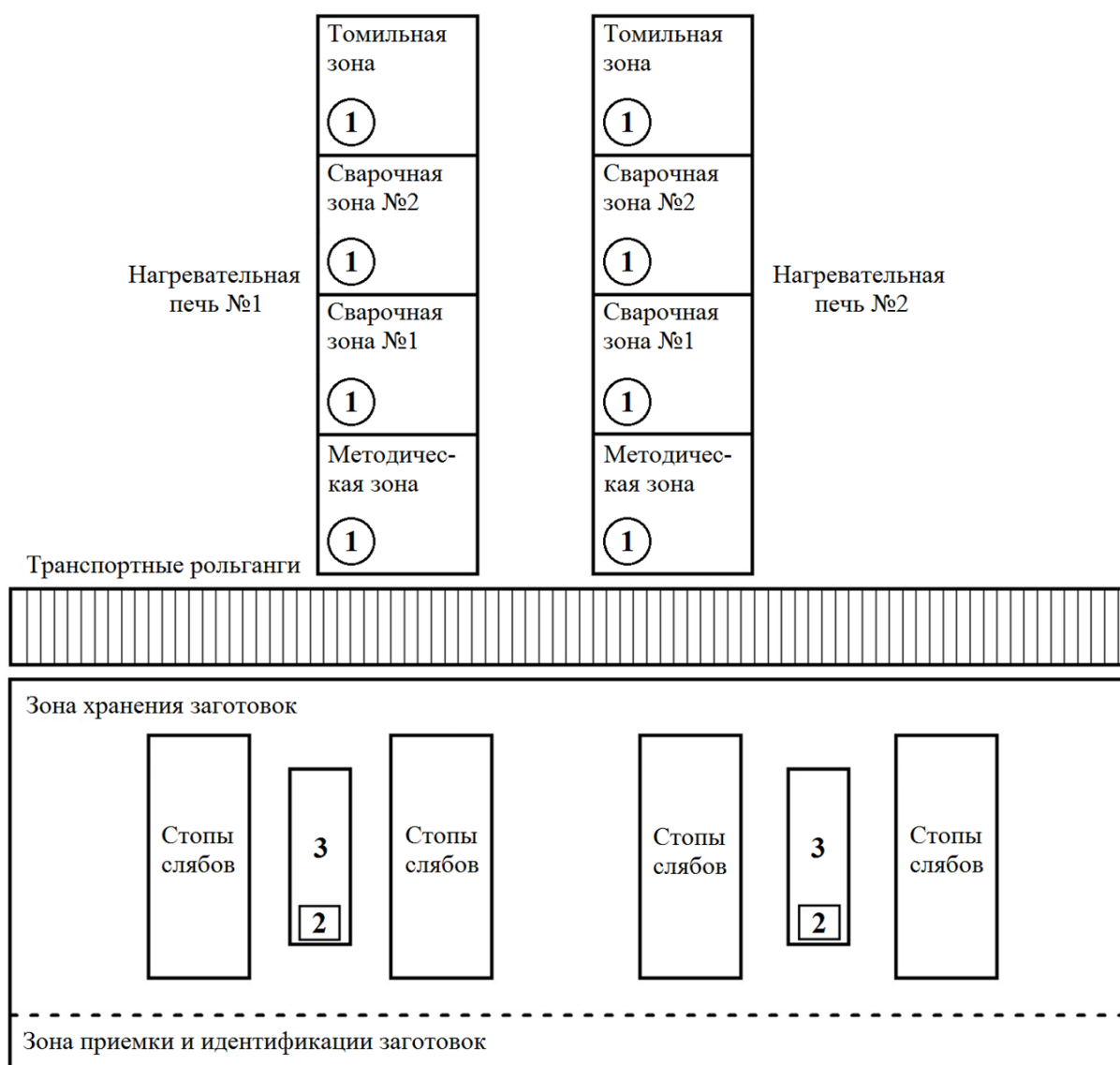


Рис. 1. Участок посадки и нагрева сляба:
1 – микроволновые датчики положения горячего металла;
2 – промышленные сканеры штрих-кодов; 3 – мостовые краны

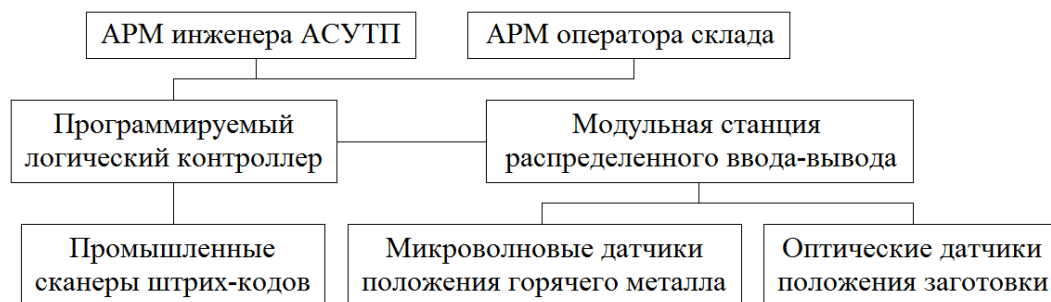


Рис. 2. Структурная схема автоматизированной системы мониторинга местоположения заготовки при производстве металлопроката

Далее слябы попадают на загрузочные рольганги (на рисунке не показаны) и поступают в нагревательную печь. В каждой зоне печи установлен датчик положения горячего металла, который при приближении сляба подает сигнал через модульную станцию распределен-

ного ввода-вывода на программируемый логический контроллер, который, в свою очередь, передает сигнал на АРМ инженера АСУТП.

На рис. 3 приведена схема расположения оборудования на участке прокатки и отделки заготовки.

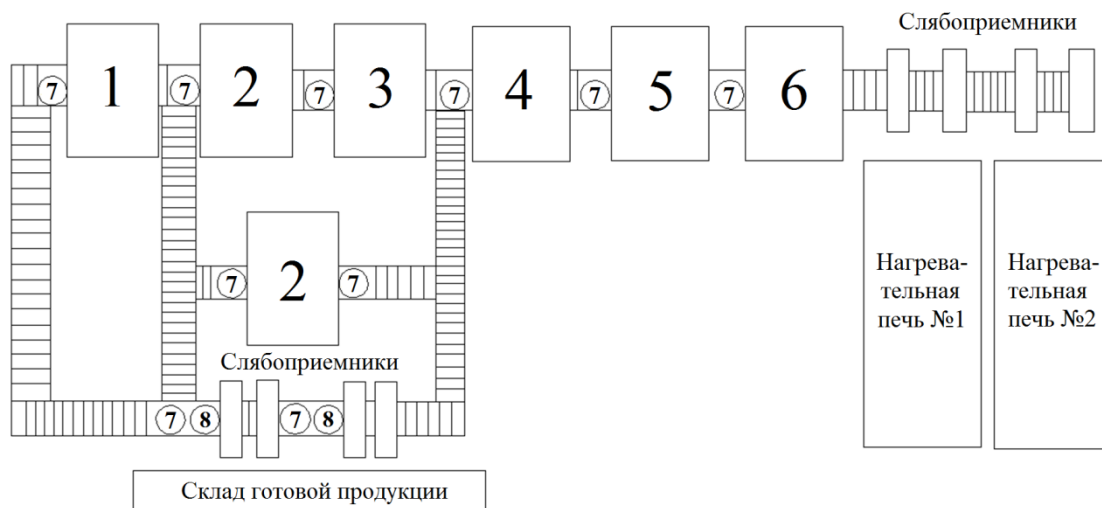


Рис. 3. Участок прокатки и отделки заготовки:

1 – ножницы продольные; 2 – ножницы поперечные; 3 – правильная машина; 4 – клеть «кватро»; 5 – вертикальная клеть; 6 – горизонтальный окалиноломатель; 7 – оптические датчики положения заготовки; 8 – промышленные сканеры штрих-кодов

После печи слябы попадают на приемные рольганги (на рис. не показаны), а с них – на транспортные рольганги между печью и прокатным станом. Вдоль транспортных рольгангов расставлены оптические датчики положения, срабатывающие при прохождении через них заготовок и подающие сигналы через модульную станцию распределенного ввода-вывода на контроллер, который отслеживает местоположение заготовок и отправляет сигнал на АРМ инженера АСУТП. После операций прокатки и отделки порезанные листы поступают в зону склада готовой продукции. Промышленные сканеры считывают информацию с нового штрих-кода, нанесенного после порезки на верхний лист из пачки.

Предложенная автоматизированная система мониторинга местоположения заготовки делает возможной интеграцию АСУТП нагрева металла в методической печи, АСУТП склада слябов и программы рационального комплектования садки слябов печи [3]. Внедрение разработанной системы мониторинга позволит согласовать работу склада слябов, печного участка и прокатного стана с целью предотвращения простоев оборудования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Восканьянц, А. А. Автоматизированное управление процессами прокатки : учеб. пособие / А. А. Восканьянц ; Московский гос. тех. ун-т им. Н. Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. – 85 с.

2. *Белокопытов, Е. С.* Автоматизированная система мониторинга местоположения заготовки при производстве металлопроката / Е. С. Белокопытов, В. В. Гусев // XXVIII Региональная конференция молодых ученых и исследователей Волгоградской области (г. Волгоград, 23 октября – 6 ноября 2023 г.) : сб. матер. конф. / редкол. : С. В. Кузьмин (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2023. – С. 57–58.

3. *Кухтик, М. П.* Автоматизированная система управления нагревом слябов в методической печи / М. П. Кухтик, Ю. П. Сердобинцев, С. В. Баев // Известия ВолгГТУ : научный журнал № 1 (260) / ВолгГТУ. – Волгоград, 2022. – (Серия «Прогрессивные технологии в машиностроении»). – С. 65–68.