



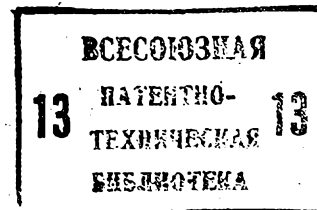
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1137452** **A**

4(51) G 05 D 23/19

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3569613/24-24
(22) 30.03.83
(46) 30.01.85. Бюл. № 4
(72) В.Н.Садыков, Н.Б.Гуркин,
А.И.Петров и Л.П.Дьяченко
(53) 62.50(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 631895, кл. G 05 D 23/19, 1976.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 754375, кл. G 05 D 23/19, 1978.
(прототип).

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ НАГРЕВА МНОГОЗОННОЙ ПЕЧИ, содержащее привод передвижения заготовки в печи, датчики прохождения заготовок, установленные в контрольных сечениях технологической линии прокатки и подключенные к входу формирователя импульсов, соединенного выходом с входом измерителя средней частоты импульсов, последовательно соединенные регулятор и исполнительный орган управления режимом горения в печи, отличающееся тем, что, с целью повышения точности устройства в паузах работы прокатного стана, оно содержит пороговый элемент с триггерным

выходом, последовательно соединенные интегратор и функциональный преобразователь, а также сумматор и реле времени, причем вход порогового элемента соединен с выходом измерителя средней частоты импульсов и суммирующим входом сумматора, к вычитающему входу которого подключен выход функционального преобразователя, первый вывод триггерного выхода порогового элемента соединен с установочным входом интегратора, второй вывод - с накапливающим входом интегратора и через реле времени и непосредственно - с входом привода передвижения заготовок в печи.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что, с целью обеспечения возможности ручного пуска устройства, оно содержит последовательно соединенные источник сигнала, соответствующего доверительному интервалу частоты импульсов измерителя средней частоты импульсов, и ключ, выходом связанный со входом порогового элемента с триггерным выходом и суммирующим входом сумматора.

(19) **SU** (11) **1137452** **A**

Изобретение относится к автоматическому управлению технологическими процессами и может быть использовано в металлургических производствах для управления нагревом металла в многозонных методических печах.

Известна система для регулирования теплового режима многозонных методических печей [1].

Недостатком этой системы является ее значительная сложность из-за наличия формирователей импульсов для каждого датчика прохождения заготовки по линии прокатки, а также то, что система не обеспечивает прекращение выдачи заготовок из печи и снижение температуры в печи при паузах в прокатке на стане. Эти функции возложены на оператора печи. При длительных паузах в прокатке и, особенно при прокатке мелких партий стали, когда паузы учащаются, нарушается синхронность работы печи и стана, происходит пережог металла, печь не готова к выдаче заготовок в конце паузы, в результате нарушается ритмичность работы стана.

Известны способы управления тепловым режимом многозонной печи, направленные на обеспечение синхронной работы стана и печи в паузах работы стана, описанные в технологических инструкциях для оператора печи, согласно которым изменяют температуру в зонах печи при изменении темпа прокатки, останавливают выдачу заготовок из печи при паузах в прокатке, снижают температуру в зонах печи через установленное время на установленную величину ступенчато. Эти операции выполняются оператором печи вручную, что уменьшает точность управления тепловым режимом печи.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для регулирования теплового режима многозонных печей, содержащее датчики прохождения заготовок, установленные в контрольных сечениях технологической линии прокатки и подключенные к входу формирователя импульсов, выход которого подключен к входу измерителя средней частоты импульсов, последовательно подключенные к выходу измерителя средней частоты импульсов корректирующий блок и исполнительный орган

управления режимом горения в печи [2].

Это устройство значительно проще описанного, однако отсутствие возможности останова выдачи заготовок из печи, автоматического снижения температуры в зонах печи в зависимости от продолжительности паузы ведет к повышению угара металла, к нарушению ритмичности выполнения заказов, особенно малых партий металла в заказе, к нарушению синхронности работы прокатного стана и печи.

Целью изобретения является повышение точности устройства в паузах работы прокатного стана (в паузах выдачи заготовок из печи) и обеспечение возможности ручного пуска устройства.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее привод передвижения заготовки в печи, датчики прохождения заготовок, установленные в контрольных сечениях технологической линии прокатки и подключенные к входу формирователя импульсов, соединенного выходом с входом измерителя средней частоты импульсов, последовательно соединенные регулятор и исполнительный орган управления режимом горения в печи, дополнительно введены пороговый элемент с триггерным выходом, последовательно соединенные интегратор и функциональный преобразователь, а также сумматор и реле времени, причем вход порогового элемента соединен с выходом измерителя средней частоты импульсов и суммирующим входом сумматора, к вычитающему входу которого подключен выход функционального преобразователя, первый вывод триггерного выхода порогового элемента соединен с установочным входом интегратора, второй вывод - с накапливающим входом интегратора и через реле времени и непосредственно - с входом привода передвижения заготовок в печи.

Кроме того, содержит последовательно соединенные источник сигнала, соответствующего доверительному интервалу частоты импульсов измерителя средней частоты импульсов, и ключ, выходом связанный с входами порогового элемента с триггерным выходом и суммирующим входом сумматора.

Устройство для управления режимом нагрева многозонной печи при паузе в прокатке на стане прекращает выдачу заготовок из печи, производит автоматическую корректировку теплового режима печи в зависимости от длительности паузы, формирует сигнал для привода передвижения заготовок в печи на передвижения заготовок в печи назад на установленную величину.

На чертеже представлена функциональная схема предлагаемого устройства.

Устройство для управления режимом нагрева многозонной печи содержит датчики 1 прохождения заготовок 2, установленные в контрольных сечениях технологической линии прокатки и подключенные к входу формирователя 3 импульсов, соединенного выходом с входом измерителя 4 средней частоты импульсов, сумматор 5, суммирующий вход которого подключен к выходу измерителя 4 средней частоты импульсов, а выход к входу регулятора 6, выход которого подключен к входу исполнительного органа 7 управления режимом горения в печи 8, последовательно соединенные источник 9 сигнала и ключ 10, выходом связанный с входами порогового элемента 11 с триггерным выходом и суммирующим входом сумматора 5, последовательно соединенные интегратор 12 и функциональный преобразователь 13, выход которого подключен к вычитающему входу сумматора, первый вывод 14 триггерного выхода порогового элемента 11 соединен с установочным входом интегратора 12, второй вывод - с накапливающим входом интегратора 12 и через реле времени 15 и непосредственно - с входом привода 16 передвижения заготовок в печи 8.

Устройство для регулирования теплового режима многозонной печи работает следующим образом.

При прокатке на стане сигналы, поступающие от всех датчиков 1 прохождения заготовок 2 по технологической линии прокатки поступают на формирователь 3 импульсов. С выхода формирователя 3 импульсы поступают на вход измерителя 4 средней частоты импульсов, на выходе которого получают величину, пропорциональную среднестатистической частоте входных импульсов. Этот выходной сигнал через сумматор 5 поступает на вход

регулятора 6. Исполнительный орган 7 по сигналам рассогласования (задания) температуры в соответствующей зоне печи 8 и с выхода регулятора 6 формирует управляющий сигнал для регуляторов подачи газа в печь 8. Выходной сигнал с измерителя 4 средней частоты импульсов поступает на вход порогового элемента 11 с триггерным выходом, который для входного сигнала, соответствующего доверительному интервалу частоты импульсов (более 0,2-0,5 расчетного значения) формирует на первом выводе сигнал, равный "1", а на втором выводе - сигнал, равный "0". Сигнал, равный "1", устанавливает в нуль интегратор 12. При паузе в прокатке, когда сигнал с измерителя 4 средней частоты импульсов соответствует частоте импульсов ниже доверительного интервала (меньше 0,2-0,5 расчетного значения) с первого вывода порогового элемента 11 сигнал равен "0", со второго "1". По сигналу с второго вывода порогового элемента 11 привод 16 передвижением заготовок 2 в печи 8 останавливает их продвижение и выдачу из печи, включается интегратор 12 - сигнал на его выходе увеличивается во времени. Функциональный преобразователь 13, на вход которого поступает увеличивающийся в течение паузы сигнал с интегратора 12, формирует корректирующий сигнал. Этот сигнал через сумматор 5 поступает на вход регулятора 6 и уменьшает его выходной сигнал. Исполнительный орган 7 в соответствии с этим уменьшает подачу газа в горелки печи 8, температура в печи снижается, заготовки 2 предохраняются от перегрева и усиленного угара металла. Через интервал времени τ реле 15 времени, на вход которого поступает выходной сигнал, равный "1", с порогового элемента 11 с триггерным выходом, формирует сигнал во второй вход 17 привода передвижения заготовок 2 в печи 8, по которому привод 16 обеспечивает отшагивание заготовок 2 в печи 8 на установленное расстояние (для печей с шагающими балками).

За определенное время до конца паузы, достаточное для подготовки печи к выдаче заготовок к началу работы стана, оператор с помощью ключа 10 от источника 9 сигналов подает на входы порогового элемента 11 и

сумматора 5 сигнал, соответствующий доверительному интервалу частоты импульсов измерителя 4 средней частоты импульсов, тем самым имитируется работа стана в конце паузы. Устройство для управления режимом нагрева многозонной печи возобновляет работу, как и при прокатке без пауз - устанавливается прежнее задание температуры в зонах печи, привод перемещает заготовки к выдаче из печи (вперед).

Таким образом, предназначенное устройство для управления тепловым режимом многозонной печи повышает точность управления тепловым режимом печи в паузах работы прокатного стана.

Предполагаемый экономический эффект составляет 125 204 тыс.руб.

В опытном устройстве для управления режимом нагрева многозонной печи мелкосортного стана "250" реализация предлагаемого устройства выполнена на блоках системы АКЭСР (агрегатный комплекс электрических средств регулирования).

Функциональный преобразователь 13 представлен блоком типа БНП (блок нелинейных преобразований) и предназначен для формирования нелинейной зависимости выходного сигнала от измеряемого параметра (входного сигнала), когда необходима переменная крутизна характеристики изменения параметра в диапазоне регулирования. Требуемая нелинейная функция формируется алгебраическим суммированием частных функций ограничения на шести участках кусочно-линейной аппроксимации и состоит из шести последовательно подключенных нелинейных элементов, на вход каждого из которых подается масштабируемое опорное напряжение и сигнал с выхода предыдущего нелинейного элемента. В результате создается определенная величина напряжения, запирающая выход с нелинейного элемента. При возрастании входного сигнала до значения, компенсирующего запорное напряжение, происходит переключение работы нелинейных элементов. Каждый нелинейный элемент имеет свою крутизну характеристики выходного сигнала.

Интегратор 12 представлен блоком БДП (блок динамических преобразований). Он состоит из следующих функциональных узлов: интегратора, сумматора, устройств кондуктивного разделения и сигнализации. Основным узлом является интегратор аналогового или модулированного импульсного сигнала со схемой логического управления. Интегратор выполнен на основе преобразователя напряжения в частоту, делителя частоты, реверсивного двоичного счетчика и цифроаналогового преобразователя.

Пороговый элемент 11 с триггерным выходом представлен блоком типа БЭС (блок суммирования и сигнализации) и предназначен для суммирования до 3-х сигналов постоянного тока с масштабированием двух сигналов и демпфирования суммы с последующим преобразованием суммы в дискретный сигнал. В предлагаемом устройстве он используется по следующей схеме: сигнал от внутреннего источника подается на один из входов блока. Его величина (масштабируемая) определяет порог срабатывания. На другой вход подается входной (рабочий) сигнал противоположной полярности. В зависимости от значения полярности суммы сигналов - на выходе блока имеется дискретный сигнал разной полярности.

Реле 15 времени представлено блоком БПИ (блок прецезионного интегрирования), выполняющего функцию

$$Y = \frac{1}{T_n} \int X dt$$

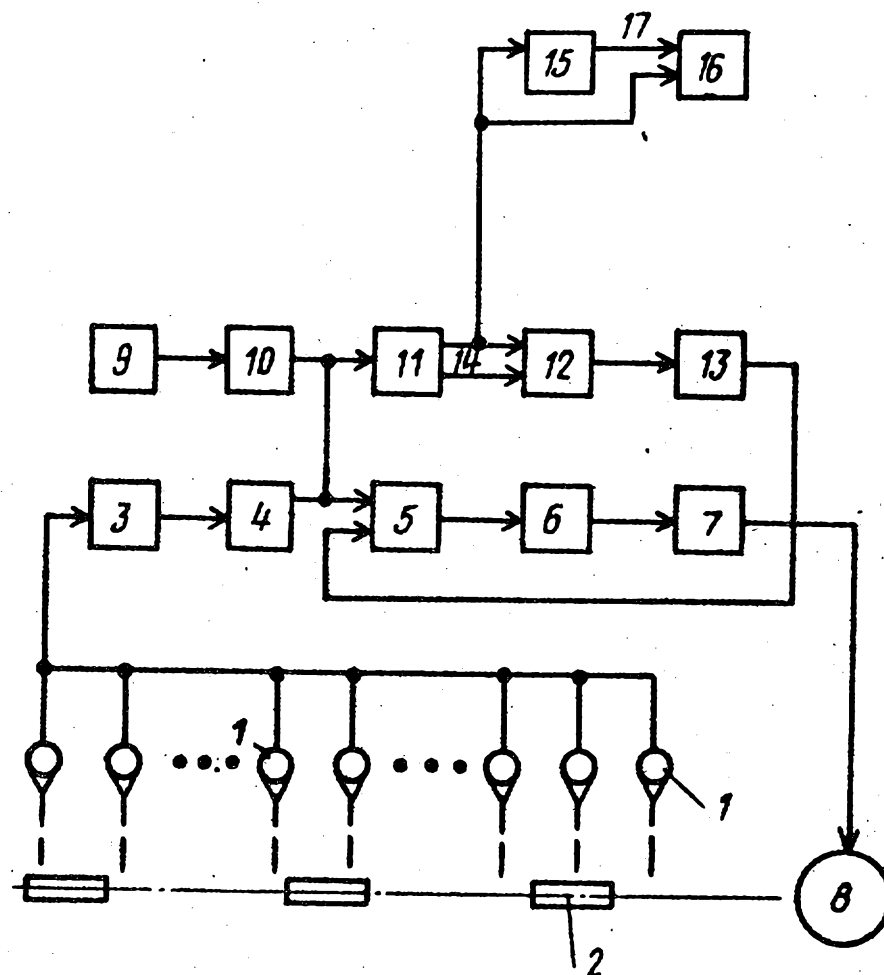
При заданных значениях $Y = Y_1$ - величина срабатывания релейного элемента блока; $X = X_{const}$ - величина входного сигнала; T_n - постоянная времени блока.

Указанная функция блока выражается

$$Y_1 = \frac{t}{T_n} X_{const}$$

где t - желаемое время срабатывания реле 14 времени.

Источник 9 сигналов и ключ 10 совместно представлены блоком РЗД-К (ручной задатчик с встроенным переключателем).



Редактор М.Недолуженко Составитель Н.Гуркин
 Техред Т.Дубинчак Корректор О.Луговая

Заказ 10524/36 Тираж 863 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4