



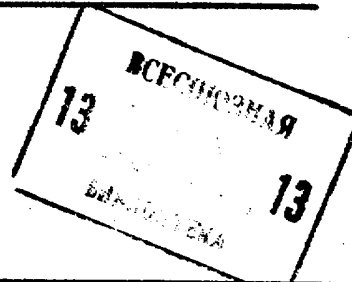
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1186308 A**

(51) 4 В 21 В 37/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3759171/22-02

(22) 25.06.84

(46) 23.10.85. Бюл. № 39

(72) В.Д. Гладуш, Е.А. Анчишкин,
В.Г. Касьяненко, В.Н. Квашин,
Г.Ф. Белоус, Г.И. Лызлов, А.Г. Кузь-
менко, И.Т. Гераймович, В.Л. Гудов,
Д.С. Светличный и В.К. Хотулев

(71) Криворожский металлургический
комбинат "Криворожсталь" им. В.И. Ле-
нина, МВТУ им. Н.Э. Баумана и Всесо-
юзный научно-исследовательский и
проектно-конструкторский институт по
автоматизированному электроприводу
в промышленности, сельском хозяйст-
ве и на транспорте

(53) 621.771.252-523(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 184786, кл. В 21 В 37/00, 1966.

Авторское свидетельство СССР
№ 1097403, кл. В 21 В 37/00, 1984.

(54) (57) СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ РАЗМЕ-
РОВ ПРОКАТА, содержащая электродвига-
тели прокатных валков клеток чисто-
вой группы с последовательно соеди-
ненными преобразователями напряжения,
измерители и регуляторы скорости,
первые блоки сравнения, первые входы
которых соединены с выходами измери-
телей скорости, а выходы - с входами
регуляторов скорости, выходы которых
соединены с входами преобразователей
напряжения, последовательно соединен-
ные датчик петли, второй блок сравне-
ния, блок памяти и регулятор эталон-
ного напряжения, выход которого сое-
динен с вторыми входами первых бло-
ков сравнения, датчик наличия полосы,
выход которого соединен с вторым вхо-
дом блока памяти, нуль-орган, вход
которого соединен с выходом блока

памяти, а выход - с одним из входов
масштабного преобразователя, второй
вход которого соединен с выходом тре-
тьего блока сравнения, первый вход
которого соединен с задатчиком маш-
таба регулирования натяжения полосы,
а второй вход - с измерителем разме-
ра проката, блоки регулируемой задер-
жки, один из входов каждого из кото-
рых соединен с одним из выходов маш-
табного преобразователя, а другие -
с выходом измерителя скорости элект-
родвигателя первой клетки чистовой
группы, выход первого блока регули-
руемой задержки через ключ соединен
с входом первого блока сравнения
электродвигателя второй клетки чисто-
вой группы и с входами первого и вто-
рого сумматоров, выход второго блока
регулируемой задержки соединен с вхо-
дами первого и второго сумматоров,
выход третьего блока регулируемой за-
держки соединен с входом второго
сумматора, выходы первого и второго
сумматоров через ключи соединены с
входами первых блоков сравнения элект-
родвигателей соответственно третьей
и четвертой клеткам чистовой группы,
отличающаяся тем, что,
с целью повышения точности размеров
готового проката, она дополнительно
содержит четвертый блок сравнения,
нелинейный элемент, блок коррекции
задания нажимных винтов предшествую-
щих клеток, вход которого соединен с
выходом нелинейного элемента, вход
которого соединен с выходом четверто-
го блока сравнения, первый и второй
входы которого соединены с выходами
измерителей скорости первой и послед-
ней клеток чистовой группы.

(19) **SU** (11) **1186308 A**

Изобретение относится к автоматизации процесса прокатки и может быть использовано для стабилизации размеров проката на непрерывных проволочных и мелкосортных станах.

Цель изобретения - повышение точности размеров готового проката.

На чертеже приведена блок-схема системы стабилизации размеров проката.

Система содержит прокатные клетки 1 - 5, приводные двигатели 6 - 9 прокатных валков, измерители 10 - 13 скорости, преобразователи 14 - 17 напряжения, регуляторы 18 - 21 скорости 15 приводных двигателей, блоки 22 - 25 сравнения, датчик 26 петли, блок 27 сравнения, блок 28 памяти, регулятор 29 эталонного напряжения, датчик 30 наличия полосы, нуль-орган 31, 20 масштабный преобразователь 32, блоки 33 - 35 регулируемых задержек, измеритель 36 размера проката на выходе последней клетки чистой группы, блок 37 сравнения, ключи 38, 39 и 40, 25 сумматоры 41 и 42, блок 43 коррекции задания нажимных винтов, нелинейный элемент 44, блок 45 сравнения, причем первые входы блоков 22 - 25 сравнения соединены с выходами измерителей 30 10 - 13 скорости соответственно, а выходы - с входами соответствующих регуляторов 18 - 21 скорости, выходы которых соответственно соединены с входами преобразователей 14 - 17 нап- 35 ряжения, выходы которых соответственно соединены с приводными электродвигателями 6 - 9, вращающими валки прокатных клеток 2 - 5 соответственно. Выход регулятора 29 эталонного нап- 40 ряжения соединен с вторыми выходами блоков 22 - 25 сравнения.

Вход датчика 30 наличия полосы соединен с выходом датчика 26 петли, а его выход - с вторым входом блока 28 45 памяти, первый вход которого соединен с выходом блока 27 сравнения, вход которого соединен с выходом датчика 26 петли. Выход блока 28 памяти соединен с регулятором 29 эталонного нап- 50 ряжения и входом нуль-органа 31, выход которого соединен с одним из входов масштабного преобразователя 32, второй вход которого соединен с выходом блока 37 сравнения, входы которого 55 соединены с измерителем 36 размера проката и задатчиком масштаба регулирования натяжения полосы (не показан).

Один из входов каждого из блоков 33-35 регулируемых задержек соединен с одним из выходов масштабного преобразователя 32, а другие - с выходом 5 измерителя 10 скорости.

Выход блока 33 регулируемой задержки через ключ 38 соединен с входом блока 23 сравнения электродвигателя 7 и входами сумматоров 41 и 42. Выход блока 34 регулируемой задержки соединен с входами сумматоров 41 и 42, выход блока 35 регулируемой задержки соединен с входом сумматора 42. Выходы сумматоров 41 и 42 через ключи 39 и 40 соединены соответственно с входами блоков 24 и 25 сравнения, вход блока 43 коррекции задания нажимных винтов соединен с выходом нелинейного элемента 44, вход которого соединен с выходом блока 45 сравнения, первый и второй входы которого соединены с выходами измерителей 10 и 13 скорости.

Система работает следующим образом.

Скорости клеток 1 - 5 определяются общим уровнем скорости прокатки, калибровки и особенностями технологии. В данном случае одной из особенностей технологии является прокатка со свободной петлей между клетями 1 и 2 и прокатка с натяжением в остальных межклетевых промежутках. При этом большое влияние на ширину готового проката оказывает межклетевое натяжение, возникающее при рассогласовании скоростей клеток, что требует регулирования скорости с высокой точностью.

Требуемая точность регулирования скорости обеспечивается подсистемами автоматического регулирования скорости, включающими приводные электродвигатели 6 - 9, измерители 10 - 13 скорости, преобразователи 14 - 17 напряжения, регуляторы 18 - 21 скорости и блоки 22 - 25 сравнения. Общий уровень скорости прокатки определяется эталонным напряжением, поступающим с блока 29 эталонного напряжения на входы первых блоков 22 - 25 сравнения. Индивидуальное значение скорости каждой клетки, а следовательно, и начальное рассогласование устанавливается изменением коэффициента передачи в блоках 22 - 25 сравнения.

При прокатке передний конец полосы из клетки 1 передается в клеть 2 по

криволинейной направляющей (на чертеже обозначена штриховой линией а). При этом образуется петля максимальной величины до захода полосы в клеть 2. Начальная скорость клетки 2 устанавливается несколько выше (1-3%) скорости полосы с целью улучшения условий захвата переднего конца полосы валками клетки 2. При входе металла в клеть 2 датчик 30 наличия полосы разрешает работу подсистемы регулирования размеров петли. Прокатка переднего конца полосы в клетях 2 сопровождается уменьшением петли, полоса попадает в зону действия датчика 26 петли, сигнал с которого $U_{изм}$ ω $h_{изм}$ суммируется в блоке 27 сравнения с заданным напряжением $U_{зн}$, пропорциональным заданной величине h_3 петли. Результирующий сигнал ΔU , пропорциональный отклонению петли Δh от заданного значения, поступает на вход блока 28 памяти, выходное напряжение U которого воздействует на регулятор 29 эталонного напряжения, вызывая изменение напряжения U_3 на блоках 22 - 25 сравнения и пропорциональное изменение скорости клеток 2, 3, 4 и 5. Отклонение петли от заданного в сторону уменьшения приводит к согласованному снижению скоростей, а отклонение петли в сторону увеличения - к повышению скоростей.

В момент выхода полосы из клетки 1 срабатывает датчик 30 наличия полосы и выдает команду на запоминание блока 28 памяти. При этом фиксируется значение выходного напряжения U блока 28 памяти и этим напряжением U воздействуют на блок 29 эталонного напряжения до захода следующей полосы.

Таким образом, скорости клеток 2-5 сохраняют свои значения до правки следующей полосы, т.е. захват и прокатка переднего конца последующей полосы осуществляется с той скоростью, с какой прокатывается задний конец предыдущей полосы. Эти величины могут быть меньше установленных оператором, но вполне достаточны для обеспечения надежного захвата.

Прокатка между клетями осуществляется с натяжением. При этом с целью стабилизации геометрических размеров изменяют величину рассогласования скоростей смежных клеток в соответствии с отклонением петли от заданного значения. Напряжение U блока 28 памяти поступает на нуль-орган 31, кото-

рый соединен с входом масштабного преобразователя 32. В нуль-орган 31 подаются также регулируемое оператором в процессе настройки стана напряжение U_1 , величину которого устанавливают такой, чтобы при заданных значениях петли и ширины готового профиля это напряжение компенсировало в нуль-органе 31 выходное напряжение U блока 28 памяти и на его выходе равнялось нулю. При отклонении петли возникает в нуль-органе 31 разбаланс и на его выходе появляется сигнал, который поступает на вход масштабного преобразователя 32. В последнем пропорционально заданному масштабу и выходному сигналу формируются напряжения $\Delta U_1 - \Delta U_3$, которые поступают в блоки 33, 34 и 35 регулируемых задержек, время задержек которых обратно пропорционально скорости прокатки и равно времени транспортирования до соответствующей клетки. С блоков 33, 34 и 35 регулируемых задержек сигналы ΔU_1 , ΔU_2 , ΔU_3 через ключи 38, 39 и 40, а также сумматоры 41 и 42 поступают на блоки 23, 24 и 25 сравнения подсистем регулирования скорости клеток 3, 4 и 5.

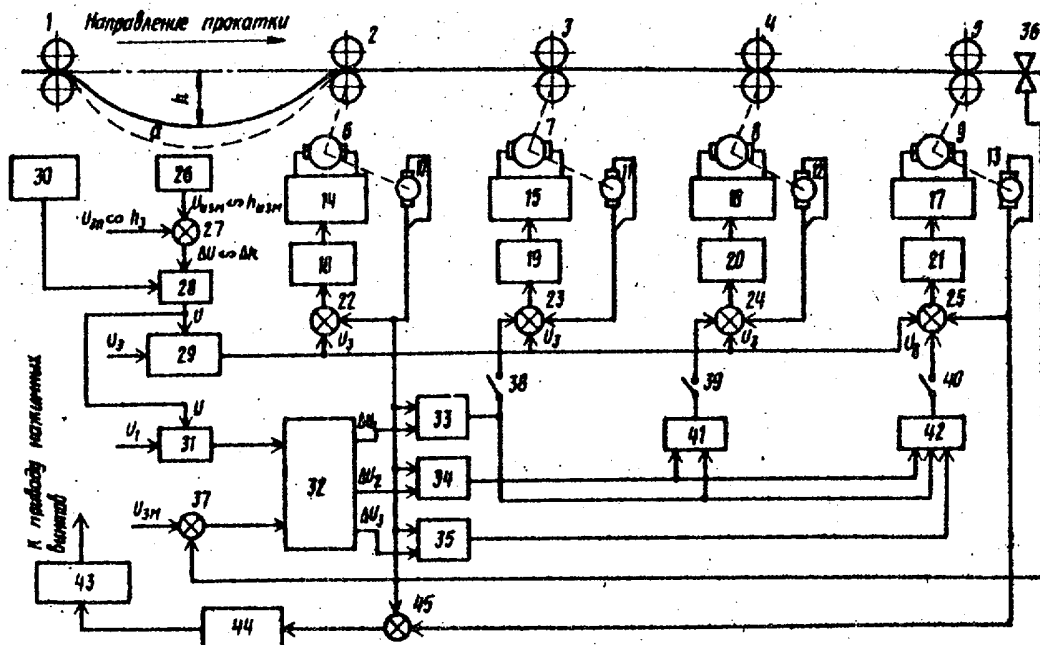
Сигнал с измерителя 36 размера проката на выходе последней клетки 5 чистовой группы поступает в блок 37 сравнения. Если происходит перекомпенсация отклонения размера, то выход блока 37 сравнения уменьшается, следовательно, уменьшается и масштаб изменения рассогласования скоростей смежных клеток. Если происходит недокомпенсация, то указанный масштаб увеличивается.

Сигналы измерителей 10 и 13 скорости поступают на вход блока 45 сравнения, с выхода которого сигнал, пропорциональный рассогласованию скоростей клеток 2 и 5, поступает на нелинейный элемент 44, который по достижении рассогласования скоростей клеток 2 и 5 величины, превышающей максимально установленное значение, выдает сигнал на блок 43 коррекции задания нажимных винтов предшествующих клеток, который уменьшает их межвалковый зазор в период паузы. По достижении рассогласования скоростей клеток 2 и 5 величины, меньшей максимально допустимой, нелинейный элемент 44 выдает на блок 43 коррекции сигнал на увеличение межвалкового зазора предшеств-

вующих клеток (на чертеже эти связи не указаны).

Таким образом, предлагаемая система обеспечивает дополнительный кон-

троль максимальных и минимальных значений натяжения в чистовой группе и изменение обжатия в предчистовой, что позволяет повысить точность готового проката.



Редактор А. Шандор

Составитель А. Сергеев

Техред А. Бабинец

Корректор И. Эрден

Заказ 6470/11

Тираж 548

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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