



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 977934

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.02.81 (21) 3253784/18-28

(51) М. Кл.³

с присоединением заявки № -

G 01 B 7/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.82. Бюллетень № 44

(53) УДК 531.71
(088.8)

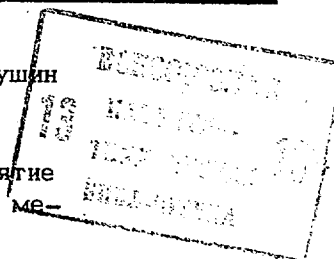
Дата опубликования описания 30.11.82

(72) Авторы
изобретения

В. А. Китаев, Р. П. Михайлов и А. Л. Полушин

(71) Заявитель

Опытное производственно-техническое предприятие
"Уралчерметавтоматика" Министерства черной ме-
таллургии СССР



(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ ДВИЖУЩЕГОСЯ ПРОКАТА

Изобретение относится к контрольно-измерительной технике и может быть использовано в прокатном производстве при нарезании выходящего из стана длинномерного проката на штанги, в особенности при резке на неодинаковые длины.

Известно устройство для измерения длины перемещаемого валками проката, содержащее два датчика наличия проката, размещенных на фиксированном расстоянии l_1 один от другого на пути перемещения проката, тахогенератор, приводимый от валков, перемещающих прокат, корректор напряжения тахогенератора с управляющим входом, преобразователь напряжения в частоту импульсов, счетчик длины проката и блок отсчета эталонной длины, блок определения величины коррекции, два датчика структурных неоднородностей проката, размещенных на базовом расстоянии l_2 один от другого, и идентификатор неоднородности [1].

Недостаток устройства состоит в сложности реализации принципа корректирова-

ния (определения и идентификации неоднородностей металла) в процессе прокатки. Кроме того, такое устройство обладает недостаточной точностью измерения, что связано с алгоритмом его работы, при котором вычисляется вся длина проката, т.е. отсутствует постоянная (базовая часть) основного математического выражения.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является устройство для измерения длины движущегося проката, содержащее первый датчик наличия проката, устанавливаемый по оси рабочих валков, второй датчик наличия проката, устанавливаемый на фиксированном расстоянии от первого датчика наличия проката, импульсный датчик перемещения, счетчик и блок вычисления длины [2].

Недостатком устройства является невозможность точного измерения длин проката при его резке.

Цель изобретения - повышение точности измерения при резке длинномерного проката.

Поставленная цель достигается тем, что устройство снабжено датчиком импульсов реза, устанавливаемым между первым и вторым датчиками наличия проката, двумя селекторами, коммутатором и блоком уставок, первые входы селекторов и коммутатора объединены между собой и подключены к второму датчику наличия проката, вторые входы селекторов и коммутатора объединены между собой и подключены к первому датчику наличия проката, третьи входы селекторов объединены между собой и подключены к датчику импульсов реза, четвертые входы селекторов объединены между собой и с выходом импульсного датчика перемещения, третий и четвертый входы коммутатора соединены с выходами блока уставок, группа выходов коммутатора соединена с второй группой информационных входов блока вычисления длины, группа выходов счетчика соединена с первой группой информационных входов блока вычисления длины, его третий информационный вход и информационный вход счетчика соединены соответственно с вторыми выходами второго и первого селекторов, установочный вход блока вычисления длины соединен с первым выходом первого селектора, а сигнальный вход блока вычисления длины и установочный вход счетчика объединены между собой и соединены с первым выходом второго селектора.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства; на фиг. 2 - схема блока вычисления длины.

Устройство содержит датчики 1 и 2 наличия проката, датчик 3 импульсов реза и датчик 4 импульсов перемещения, связанный с рабочими валками 5. Датчик 1 установлен по оси валков 5, датчик 3 - по оси режущего устройства 6, размещенного на выходе стана, датчик 2 - на фиксированных расстояниях $L\sigma_1$ от датчика 3 импульсов реза и $L\sigma_2$ от датчика 1 ($L\sigma_1 \gg l_{\text{мин}}$ штанги). Входы всех датчиков 1 - 4 подключены к соответствующим входам селекторов 7 и 8. Первый выход селектора 7 через счетчик 9 соединен с первой группой информационных входов блока 10 вычисления длины. Вторая группа входов блока 10 соединена с выходами коммутатора 11, а его третий информационный вход - с первым выходом селектора 8. К третьему и четвертому входам коммутатора 11 подключен блок 12 ус-

тавок значений $L\sigma_1$ и $L\sigma_2$, а его первый и второй входы соединены с датчиками 1 и 2. Сброс счетчика 9 и установка в состояние "Запись" блока 10 осуществляется по управляющему сигналу с соответствующего выхода селектора 8. Установка нуля в блоке 10 расчета осуществляется по сигналу с второго выхода селектора 7. Блок 10 вычисления длины содержит два элемента ИЛИ 13 и 14, распределитель 15 импульсов, регистр 16, счетчик 17, сумматор 18, два коммутатора 19 и 20, сигнальные входы которых подключены к разрядным выходам распределителя 15, управляющие входы одного из которых образуют группу входов блока, а другого - подключены к выходу регистра 16, информационные входы которого образуют вторую группу входов блока. На третьем входе блока включен элемент ИЛИ 14, другой вход которого через элемент 21 задержки соединен с выходом коммутатора 19, а выход - с входом распределителя 15 импульсов, а также ждущий мультивибратор 22.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии датчики 1 - 3 выдают во внешние цепи нулевые сигналы, с датчика 4 импульсы поступают на входы селекторов 7 и 8, которые запрещают их прохождение на свои выходы. Счетчик 9 и узлы блока 10 находятся в исходном нулевом состоянии, на выходе коммутатора 11 присутствует код одного из значений базы $L\sigma_1$ или $L\sigma_2$.

При появлении проката в зонах действия датчиков селектор 7 по сигналам с датчиков 1 - 3 пропускает на свой выход импульсы с датчика 4 соответственно во время прохождения передним концом проката базового участка $L\sigma_2$, после отрезания очередной штанги во время прохождения передним концом каждой последующей отрезаемой штанги базового участка $L\sigma_1$, а также формирует сигнал установки элементов 15 - 17 блока 10 по каждому срабатыванию датчика 2.

Селектор 8 по сигналам с датчиков 1 и 2 пропускает на свой выход импульсы с датчика 4 во время прохождения проката, начиная с момента фиксации его переднего конца датчиком 2 и до момента срабатывания датчика 1 от его заднего конца. В момент выхода проката из валков 5 и по каждому сигналу с датчика 3 в селекторе 8 формируется сигнал на занесение информации в блок 10.

Коммутатор 11 при вхождении переднего конца проката в валки 5 прокатной клетки по сигналу с датчика 1 подключает на свои выходы код значения $L\sigma_2$ на все время до момента срабатывания от переднего конца второй отрезаемой штанги датчика 2, по сигналу которого коммутатор 11 подключает на свои выходы код значения $L\sigma_1$.

Одновременно при поступлении переднего конца проката в валки 5 (по сигналу датчика 1) селектор 7 разрешает прохождение импульсов перемещения с датчика 4 на счетный вход счетчика 9 для регистрации числа импульсов, $N\sigma_2(1)$ при прохождении передним концом проката расстояния, зафиксированного датчиками 1 и 2.

В счетчике 9 производится вычитание и выходная информация $N\sigma_2(1)$ в дополнительном коде (для данного примера реализации блока 10) подается на первую группу входов блока 10. При фиксации переднего конца проката датчиком 2 селектор 7 запрещает прохождение импульсов датчика 4 на вход счетчика 9, а селектор 8 разрешает их прохождение на третий информационный вход блока 10.

По сигналу с установочного выхода селектора 7 информация из счетчика 9 записывается в регистр 16 блока 10, в счетчике 17 устанавливается код значения $L\sigma_2$, а в распределителе 15 подтверждается нулевое состояние. На управляющих входах коммутатора 20 присутствует код $L\sigma_2$, а коммутатора 19 — код $N\sigma_2(1)$.

При выходе переднего конца проката из зоны датчика 2 и до момента срабатывания датчика 3 импульсов реза осуществляется расчет сверхбазовой ($>L\sigma_2$) части длины проката Lx_1 по импульсам датчика 4, поступающим с выхода селектора 8 на входной элемент ИЛИ 14 блока 10 и распределитель 15. Значение

$$Lx_1 = Nx_1 \cdot \frac{L\sigma_2}{N\sigma_2(1)}$$

в число-импульсном коде поступает с коммутатора 20 в счетчик 17, где суммируется с записанным в нем ранее значением $L\sigma_2$. В момент пореза по импульсу датчика 3 селектор 8 с выхода своего элемента ИЛИ выдает сигнал на установку счетчика 9 в исходное состояние и переписывает информацию из счетчика 17 блока 10 в сумматор 18. По концу переписывания информации в сумматор 18 счетчик 17 устанавливается в нулевое состояние.

Таким образом, результат первого измерения фиксируется в виде значения, которое на величину $(L\sigma_2 - L\sigma_1)$ превышает длину l_1 первой штанги, равную $(L\sigma_1 + Lx_1)$.

После порезки (срабатывания датчика), пока передний конец второй штанги перемещается от датчика 3 до датчика 2, в блоке 10 вычисляется значение остаточной длины ($l_{ост}$) для второй штанги согласно выражению

$$l_{ост}(2) = N_{ост} \cdot \frac{L\sigma_2}{N\sigma_2} \quad (1)$$

где $N_{ост}(2)$ — число импульсов, поступившее при этом перемещении через селектор 8 на третий информационный вход блока 10, в коммутаторы которого еще после вычисления длины первой штанги занесены коды $L\sigma_2$ и $N\sigma_2(1)$.

Затем при срабатывании датчика 1 от заднего конца этой штанги и при недосяжении ее передним концом датчика 2 полученное значение $l_{ост}(2)$ записывается в счетчик 17. В случае, если при срабатывании датчика 2 от переднего конца второй штанги ее задний конец не выходит из валков 5, значение $l_{ост}$ сбрасывается и в счетчик 17 заносится значение $L\sigma_1$. По сигналу датчика 2 коммутатор 11 подключает на свой выход код $L\sigma_1$, селектор 7 формирует сигнал на установочный вход блока 10 по которому осуществляется запись величины $N\sigma_1(2)$ из счетчика 9 в регистр 16, а в счетчике 17 устанавливается значение $L\sigma_1$. Далее расчет длины второй штанги осуществляется по сверхбазовой длине Lx_2 согласно выражению

$$Lx_2 = Nx_2 \cdot \frac{L\sigma_1}{N\sigma_1} \quad (2)$$

где Nx_2 — число импульсов датчика 4, поступившее на распределитель 15 при выходе переднего конца второй штанги из зоны датчика 2 и его перемещении до срабатывания датчика 3 импульсов реза;

$N\sigma_1(2)$ — число импульсов, подсчитанное счетчиком 9 при прохождении передним концом второй штанги участка $L\sigma_1$.

После второго пореза в счетчике 17 блока 10 зафиксировано все значение длины второй штанги $l_2 = L\sigma_1 + Lx_2$, которое поступает в сумматор 18, где оно суммируется с результатом предыдущего измерения.

Таким образом, вычисление $l_{ост}(i)$ по каждой последующей штанге производят

ся после очередной порезки проката с использованием результатов измерения предыдущей штанги. При этом берется

$$\text{масштабный коэффициент} = \frac{L\sigma_1}{N\sigma_1(i-1)}$$

Для последней n -ой штанги (если при ее выходе из валков 5, она не достигнет передним концом датчика 2) в сумматор 18 заносится только $\ell_{\text{ост}}(n)$, поскольку вторая составляющая ее длины ($L\sigma_2 - L\sigma_1$) уже была учтена при фиксации результата измерения первой штанги, когда Lx_1 было просуммировано со значением $L\sigma_2$.

Процесс измерения всей длины штуки проката заканчивается в момент фиксации датчиком 1 ее заднего конца, при этом в сумматоре 18 получается итоговый результат всех измерений.

При вычислении Lx для каждой заготовки учитывается изменение величины обжатия путем определения масштабного

коэффициента $\frac{L\sigma}{N\sigma}$ для первой штанги на участке, зафиксированном датчиками 1 и 2, а для каждой последующей - датчиками 3 и 2.

Таким образом, измерение длины произойдет с повышенной точностью определения масштабного коэффициента для каждой штанги, а также учета (при определении полной длины) постоянных значений $L\sigma_1$ и $L\sigma_2$ (измеренных с большой точностью) и вычисления только части длины каждой штанги проката (сверхбазовой длины).

Экономический эффект от внедрения устройства составляет 80 тыс. руб. в год.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для измерения длины движущегося проката, содержащее первый

датчик наличия проката, устанавливаемый по оси рабочих валков, второй датчик наличия проката, устанавливаемый на фиксированном расстоянии от первого датчика

5 наличия проката, импульсный датчик перемещения, счетчик и блок вычисления длины, отличающееся тем, что, с целью повышения точности измерения при резке длинномерного проката, оно

10 снабжено датчиком импульсов реза, устанавливаемым между первым и вторым датчиком наличия проката, двумя селекторами, коммутатором и блоком уставок, первые входы селекторов и коммутатора

15 объединены между собой и подключены к второму датчику наличия проката, вторые входы селекторов и коммутатора объединены между собой и подключены к первому датчику наличия проката, третьи

20 входы селекторов объединены между собой и подключены к датчику импульсов реза, четвертые входы селекторов объединены между собой и с выходом импульсного датчика перемещения, третий и чет-

25 вертый входы коммутатора соединены с выходами блока уставок, группа выходов коммутатора соединена с второй группой информационных входов блока вычисления

30 длины, группа выходов счетчика соединена с первой группой информационных входов блока вычисления длины, его третий информационный вход и информационный вход счетчика соединены соответственно с вторыми выходами второго и первого селе-

35кторов, установочный вход блока вычисления соединен с первым выходом первого селектора, а сигнальный вход блока вычисления длины и установочный вход счетчика объединены между собой и соединены с

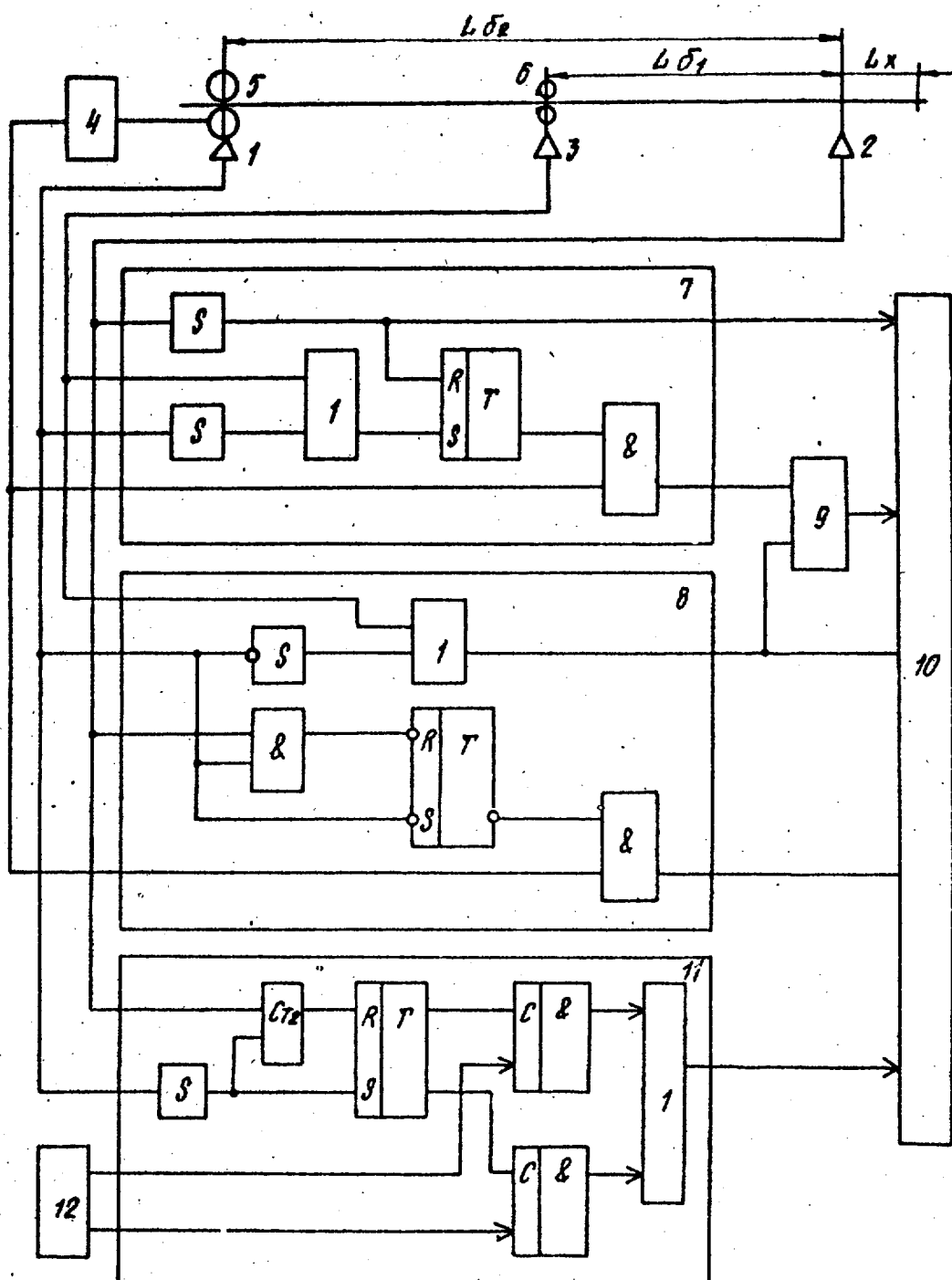
40 первым выходом второго селектора.

Источники информации,

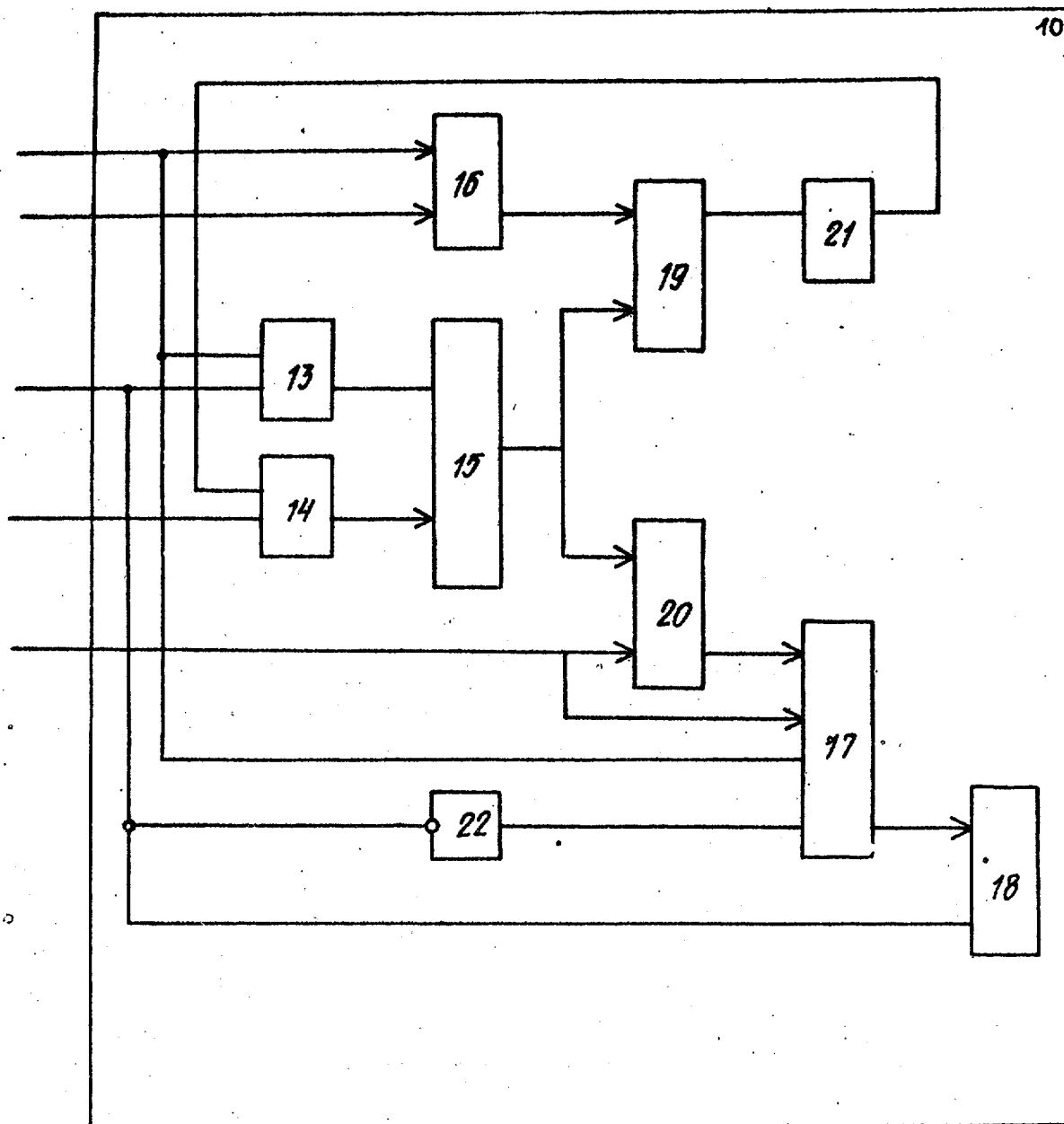
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 662793, кл. G 01 B 7/04, 1974.

2. Заявка Японии № 45-32506, кл. 106 D O, 1970 (прототип).



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Е. Глазкова

Редактор Н. Стащишина. Техред Ж. Кастелевич

Корректор И. Ватрушкина

Заказ 9197/54

Тираж 614

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