



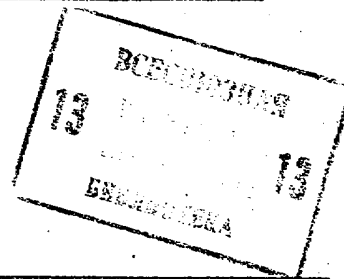
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1180096** **A**

(51)4 В 21 В 27/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3718109/22-02

(22) 02.04.84

(46) 23.09.85. Бюл. № 35

(72) Б.Е.Хайкин, Г.Л.Химич,
Б.Е.Локшин и А.П.Осипов

(71) Научно-исследовательский институт тяжелого машиностроения Производственного объединения "Уралмаш"

(53) 621.771.23(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР № 75762, кл. В 21 В 27/02, 1945.

Патент Австрии № 291454, кл. В 21 В 31/02, опублик., 1978.

(54)(57) ВАЛКОВЫЙ УЗЕЛ ПРОКАТНОГО СТАНА, содержащий зубчатые валки с постоянным шагом, установленные с тангенциальным сдвигом зубчатого профиля одного валка относительно зубчатого профиля другого валка на ширину зуба, отличающийся тем, что, с целью улучшения геомет-

рии полосы, зубчатый профиль каждого валка выполнен по синусоидальному закону, задаваемому в цилиндрической системе координат, соотношением

$$\rho = r + \frac{h}{2} \sin \frac{k\psi}{2\pi},$$

где ρ - радиус поперечного сечения бочки валка;
 r - средний радиус бочки (радиус по середине высоты зубьев);
 h - высота зубьев;
 k - количество зубьев;
 ψ - полярный угол в цилиндрической системе координат имеющий ось, совпадающую с осью валка, при этом

$$\frac{h}{2} \sqrt{k} < 1.$$

(19) **SU** (11) **1180096** **A**

Изобретение относится к прокатному производству и может быть использовано для обжимной и заготовленной прокатки, преимущественно для прокатки полосы из непрерывнолитого сляба на стане, работающем совместно с машиной непрерывного литья.

В области обжимной и заготовленной (промежуточной) прокатки (т.е. на обжимных и заготовительных станах, а также в обжимных и черновых клетях всех прочих станом) всегда была важной задача увеличения разовых обжатий (обжатий в каждом отдельном проходе) полосы по условиям захвата.

Цель изобретения - улучшение геометрии полосы.

На чертеже показаны валки в сборе. Валковый узел состоит из верхних 1 и нижних 2 валков и полосы 3.

Зубчатым валкам придают профиль, выполненный по синусоидальному закону, задаваемому в цилиндрической системе координат соотношением

$$\rho = r + \frac{h}{2} \sin \frac{k\varphi}{2\pi},$$

где ρ - радиус поперечного сечения бочки валков;
 r - средний радиус бочки (т.е. радиус по середине высоты зубьев);
 h - высота зубьев;
 k - количество зубьев;
 φ - полярный угол в цилиндрической системе координат, имеющей ось, совпадающую с осью валка.

В приведенной формуле, угол определяется в радианах, при этом толщина выходящей полосы может оказаться переменной из-за пережима ее зубьями до и после прохождения линии центров валков.

В результате математического анализа установлено, что даже при весьма малой величине t пережима полосы зубьями валков не будет, если

$$\frac{h}{2} \sqrt{k} < 1.$$

Работа зубчатых валков осуществляется следующим образом.

При настройке рабочей клетки валки устанавливаются с тангенциальным сдвигом зубчатого профиля одного вал-

ка относительно зубчатого профиля другого валка на ширину зуба. При вращении валков как на холостом ходу, так и в процессе прокатки полосы этот тангенциальный сдвиг зубьев сохраняется посредством типового устройства синхронизации вращения валков (подобно тому, как обеспечивается синхронизация вращения валков планетарного стана).

Преимуществом зубчатых валков с предлагаемым профилем является то, что они допускают использование не прямых зубьев.

Для осуществления процесса прокатки с косой задачей сляба в валки или с косой выдачей сляба из валков целесообразны синусоидальные зубчатые валки с косыми зубьями, т.е. валки с зубьями, расположенными под острым углом к направлению прокатки.

Для получения слябов повышенной ширины целесообразны синусоидальные зубчатые валки с шевронными зубьями. При этом обеспечиваются повышенная прочность зубьев на изгиб и большая контактная прочность (в сравнении с прямозубыми валками тех же размеров).

В качестве примера использования зубчатых валков, обеспечивающих получение полосы с постоянной толщиной, рассмотрим их применение в составе стана для прокатки непрерывнолитого сляба при следующих условиях: материал сляба сталь 45, температура прокатки 1280°C, ширина сляба 1000 мм, толщина сляба 200 мм, толщина получаемой полосы 20 мм.

Расчеты показывают, что для совмещения разливки с прокаткой в указанных условиях достаточно иметь двухклетевой стан тандем с синусоидальными зубчатыми валками следующих размеров: начальный диаметр 1000 мм, высота зубьев 100 мм, ширина зубьев у основания 157 мм.

Межцентровое расстояние валков обозначено A , толщина полосы до и после прохода - через t_0 и t_1 соответственно. Уравнения поперечного профиля бочки каждого из валков 1 и 2 даются в полярных координатах с полярными осями X_1 и X_2 соответственно. Постоянство зазора между валками на линии их центров обеспечивается, если они установлены так, что радиус-вектор ρ^1 нижнего валка 1

(в соответствии с направлением вращения этого валка полярный угол отсчитывается против часовой стрелки) определяется соотношением

$$\rho' = r + \frac{h}{2} \sin \frac{k\varphi}{2\pi},$$

где r - средний радиус бочки;

h - высота зубьев;

k - количество зубьев;

ρ'' - радиус-вектор верхнего валка 2 (в соответствии с направлением вращения этого валка полярный угол отсчитывается по часовой стрелке) определяется соотношением

$$\begin{aligned} \rho'' &= r + \frac{h}{2} \sin \left(-\frac{k\varphi}{2\pi} \right) = \\ &= 2 - \frac{h}{2} \sin \frac{k\varphi}{2\pi}. \end{aligned}$$

Тогда при любом значении φ

$$\rho' + \rho'' = 2r = \text{const}$$

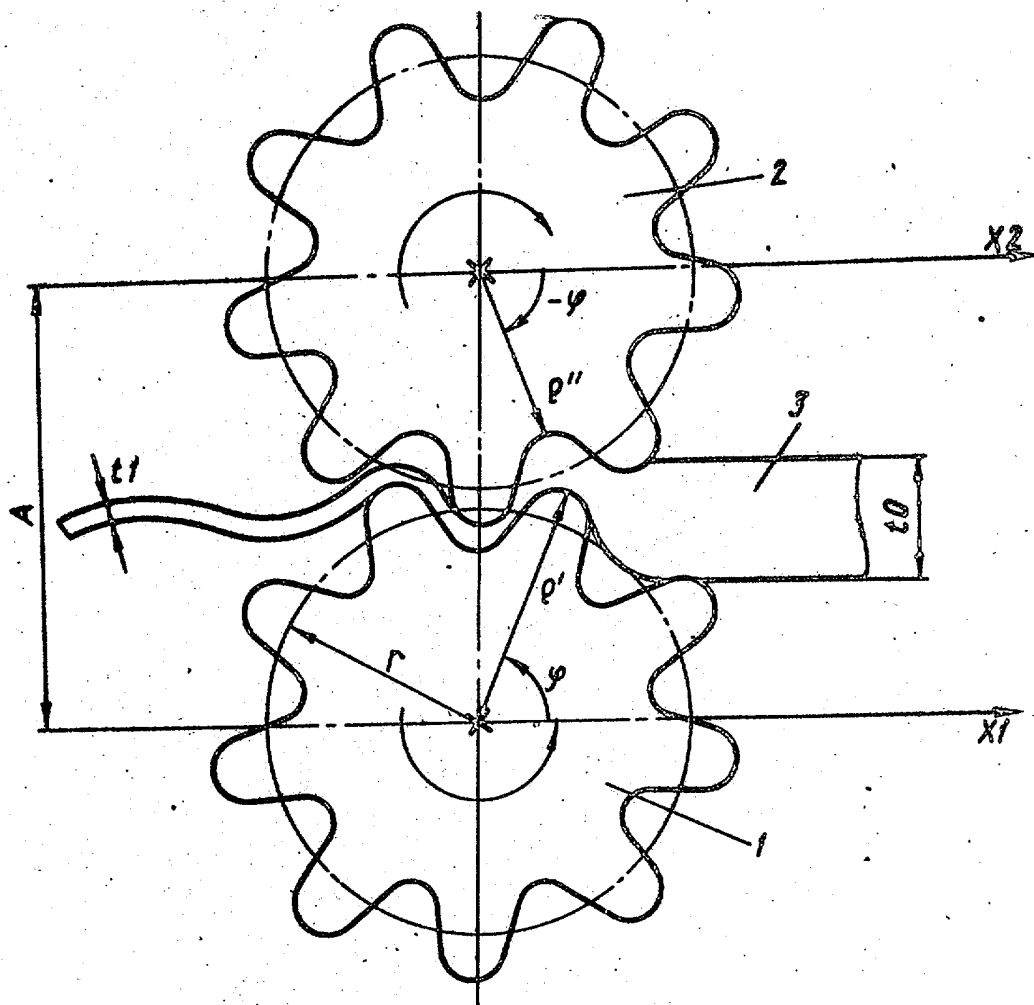
В частности, по линии центров валков при любом угле поворота валков 25 относительно полярных осей X_1 и X_2

$A - (\rho' + \rho'') t_1 = \text{const}$,
т.е. толщина полосы, входящей из синусоидальных зубчатых валков, в любом поперечном сечении, нормальном к серединной поверхности полосы, есть величина постоянная. 30

При большом количестве зубьев k (или большой их высоте h), несмотря на постоянство зазора между валками на линии их центров, толщина выходящей полосы может оказаться переменной из-за пережима ее зубьями до и после прохождения линии центров валков, математическим анализом установлено, что даже при весьма малой величине толщины полосы t пережима полосы зубьями не будет, если $\frac{h}{2} \sqrt{R} < 1$.

Благодаря высокой степени деформации, при прокатке в зубчатых валках значителен тепловой эффект, следствием которого является разогрев полосы в пропуске (подобно разогреву полосы в пропуске при планетарной прокатке). 20 Выходящая из зубчатых валков полоса сохраняет высокую пластичность и может быть распрямлена, например, при прокатке в дополнительной клети с обычными гладкими валками, обеспечивающими дальнейшее обжатие полосы. 15

Эффект от использования предлагаемых валков определяется тем, что геометрическая форма их рабочей поверхности позволяет вести прокатку с весьма большими разовыми обжатиями, но без создания продольной разнотолщины полосы.



Составитель В.Васильева

Редактор А.Шандор Техред О.Неце

Корректор В.Бутяга

Заказ 5795/8

Тираж 548

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