



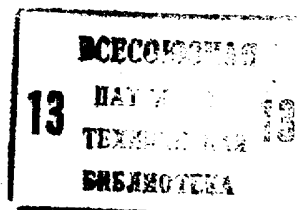
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1168309** **A**

(51) 4 В 21 В 37/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3635946/22-02

(22) 19.08.83

(46) 23.07.85. Бюл. № 27

(72) В.А.Ивоботенко, А.С.Паргамотни-
кас, А.С.Филатов, Л.С.Зельдович,
Э.О.Нодев, Л.Н.Кузнецов и А.Л.Осла-
менко

(71) Всесоюзный ордена Ленина научно-
исследовательский и проектно-конструк-
торский институт металлургического
машиностроения

(53) 621.771.065(088.8)

(56) Патент ФРГ № 1427922,
кл. В 21 В 17/14, 1973.

Авторское свидетельство СССР
№ 498978, кл. В 21 В 17/14,
1976.

(54)(57) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ РЕДУКЦИОН-
НЫМ СТАНОМ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ГРУППО-
ВЫМ ПРИВОДОМ, включающий изменение
скоростей вращения приводов стана в
зависимости от отклонения от заданно-
го значения замеренной толщины стен-
ки задаваемой в стан заготовки до
выхода из него предыдущей, а также

определение до начала редуцирования
последующей из двух упомянутых заго-
товок более тонкостенной, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью
увеличения точности и выхода годного
труб, определяют в процессе редуциро-
вания длину находящегося в стане кон-
цевого участка более тонкостенной
заготовки, переходящего в соответст-
вующий типоразмеру прокатываемых труб
отрезаемый утолщенный концевой учас-
ток готовой трубы и в зависимости от
положения этого участка заготовки в
стане изменяют скорости вращения при-
водов, причем, если толщина стенки
последующей заготовки меньше предыду-
щей, то изменение скоростей приводов
заканчивают к моменту, когда концевой
участок последующей заготовки полнос-
тью пройдет через первую клетку стана,
если толщина стенки предыдущей заго-
товки меньше последующей, то измене-
ние скоростей приводов, начинают, ког-
да концевой участок предыдущей заго-
товки начнет выходить из последней
клетки стана.

(19) **SU** (11) **1168309** **A**

Изобретение относится к области продольной горячей прокатки труб без оправки, а точнее к прокатке труб в редуционных станах, и наиболее эффективно может быть использовано для стабилизации толщины стенки труб при их "поштучной" прокатке в редуционных станах, оборудованных дифференциально-групповым приводом.

Целью изобретения является увеличение точности и выхода годного труб.

Перед редуцированием первой заготовки, когда в стане прокат отсутствует, измеряют толщину стенки заготовки и в зависимости от ее значения изменяют известным образом скорости вращения приводов настолько, чтобы после редуцирования толщина стенки готовой трубы была равна заданному значению. Указанное изменение Δn_i скорости вращения приводов можно определить, например, из соотношения

$$\Delta n_i = K \Delta S_{0i}, \quad (1)$$

где ΔS_{0i} - отклонение толщины стенки заготовки от ее заданного значения, выбираемого в минусовом поле допусков,

K - коэффициент пропорциональности.

До начала редуцирования следующей $(i+1)$ -й заготовки измеряют также ее толщину стенки S_{0i+1} , сравнивают с толщиной стенки S_{0i} заготовки, находящейся в стане, и определяют более тонкостенную из них. Исходя из длин утолщенных отрезаемых концевых участков (передних и задних) для данного типоразмера труб определяют эквивалентную длину концевого участка заготовки, переходящего при редуцировании в упомянутый конец трубы и осуществляют слежение за перемещением такого участка более тонкостенной заготовки относительно первой клетки стана.

Если толщина стенки последующей $(i+1)$ -й заготовки меньше предыдущей i -й заготовки, изменение скоростей вращения приводов для редуцирования входящей в стан $(i+1)$ -й заготовки заканчивают в тот момент, когда указанный ее участок войдет в стан. Более позднее окончание изменения настройки стана, недопустимо, так как будет испорчена годная неотрезанная часть последующей $(i+1)$ -й заготовки, а более раннее увеличит

длину предыдущей заготовки, прокатываемой на настройке стана, предназначенной для прокатки $(i+1)$ -й заготовки. Толщина стенки на этом участке будет больше заданной, но не выйдет за пределы плюсового допуска, поскольку заданная толщина стенки готовых труб устанавливается в минусовом поле допусков.

В случае, если $S_{0i} < S_{0i+1}$, то изменение настройки стана для прокатки $(i+1)$ -й заготовки начинают не раньше, чем в стане окажется лишь такой участок i -й заготовки, который при редуцировании перейдет всеотрезаемый задний конец. Более раннее начало изменения настройки стана недопустимо, так как может привести к браку по стенке "в минус" i -й заготовки. А более позднее опять же приведет к увеличению длины $(i+1)$ -й заготовки, прокатываемой на настройке стана, предназначенной для прокатки i -й заготовки.

Прокатка редуцирования труб показывает, что коэффициенты частной вытяжки распределяются по клетям следующим образом: в первых и последних двух клетях они практически равны единице, а в остальных промежуточных клетях - приблизительно равны постоянной величине q ($q \approx 1$).

При таком характере распределения вытяжек по клетям стана длину l_1 переднего участка входящей в стан более тонкой $(i+1)$ -й заготовки, переходящего при редуцировании в передний отрезаемый конец готовой трубы, можно определить, например, по соотношению:

$$l_1 = x \left\{ 2 - \frac{l_{nk} \frac{L_{nk}}{x \lambda} (1-2) - 1 + 2q}{\ln q} \right\}, \quad (2)$$

где L_{nk} - длина переднего отрезаемого конца трубы предлагаемого типоразмера,

x - расстояние между осями смежных клетей стана,
 $q = \exp \left[\ln \lambda / (N-4) \right]$ -

частный коэффициент вытяжки в средних клетях стана,
 λ - фактическое значение коэффициента суммарной вытяжки в стане,

N - количество работающих, деформирующих клетей стана для заданного типоразмера труб.

Момент времени t_1 , когда весь упомянутый концевой участок последующей $(i+1)$ -й заготовки длиной, равной ℓ , пройдет через первую клетку стана, относительно момента входа в первую клетку переднего конца заготовки находят из соотношения

$$t_1 = \frac{x}{V_0 \lambda} \left[\frac{2\lambda q = \lambda - q \left(N - \frac{\ell_1}{x} - 2 \right)}{q - 1} \right], \quad (3)$$

где V — фактическое значение скорости движения заготовок.

В случае, когда $S(i+1) > S_1$, длину ℓ_2 заднего участка выходящей из стана заготовки, переходящего при редуцировании в задний отрезаемый конец готовой трубы, определяют из соотношения

$$\ell_2 = x \left\{ 1 + \frac{\ln \left[\frac{L_{3k}}{x} (q-1) - q + 2 \right]}{\ln q} \right\}, \quad (4)$$

где L_{3k} — длина заднего отрезаемого конца трубы предлагаемого типоразмера.

Момент времени t_2 , когда задний упомянутый концевой участок предыдущей i -й заготовки длиной, равной ℓ_2 , начнет выходить из стана относительно момента входа заднего конца заготовки в первую клетку стана, находят из соотношения

$$t_2 = \frac{x}{V_0 \lambda} \left[\frac{2\lambda q = \lambda - q \left(\frac{\ell_2}{x} - 1 \right)}{q - 1} \right] \quad (5)$$

В результате такого изменения скоростей вращения приводов в период прохождения через редуцирующий стан двух смежных заготовок с различной толщиной стенки обеспечивается стабилизация толщины стенки на возможно большей длине труб и исключается образование брака по стенке "в минус".

Пусть, например, на 24-м клетьевом редуциционном стане с дифференциально-групповым приводом ($x=300$ мм) прокатываются стальные трубы 45 мм $\times$ 3,5 мм из заготовок 115 $\times$ 3,75 мм. Для этого типоразмера труб $L_{пк}=1800$ мм, $L_{3k}=90$ мм, $N=22$. При прокатке труб измеряются фактические значения коэф-

фициента суммарной вытяжки λ и скорости движения заготовки V_0 . Для предлагаемого типоразмера труб примем в расчете их номинальные значения, которые равны $V_0=3,5$ м/с, $\lambda=2,893$. Откуда $q=1,061$.

Пусть также $S_0, (i+1)=3,40$ мм $S_{0i}=4,0$ мм. В этом случае в процессе редуцирования определяется по выражению (2) длина ℓ_1 переднего участка входящей в стан $(i+1)$ -й заготовки, переходящего при редуцировании в передний отрезаемый конец $L_{пк}$ готовой трубы и $\ell_1=623$ мм.

Следовательно, в момент времени, когда в стан войдет передний участок $i+1$ -й заготовки длиной 623 мм, изменение настройки стана для ее прокатки должно быть закончено.

Этот момент времени t_1 определяется по выражению и $t_1=0,173$ с.

В результате обеспечится максимальный выход годного более тонкой $(i+1)$ -й заготовки, так как в переходном режиме (когда изменяется настройка стана) прокатывается только впоследствии отрезаемый утолщенный передний участок трубы.

Если же, например, $S_{0i}=3,40$ мм $S_{0i}(i+1)=40$ мм, то в процессе редуцирования определяется по выражению (4) длина ℓ_2 заднего участка выходящей из стана i -й заготовки, переходящего при редуцировании в задний отрезаемый конец L_{3k} готовой трубы, из которого получим $\ell_2=884$ мм.

Следовательно, в момент времени, когда в стане окажется лишь задний участок i -й заготовки длиной 884 мм, начинают изменение настройки стана для прокатки $(i+1)$ -й заготовки.

Этот момент времени t_2 определяется по выражению (5), из которого получим $t_2=1,030$ с.

В результате также как и в первом варианте обеспечится максимальный выход годного более тонкой i -й заготовки, так как в переходном режиме прокатывается только впоследствии отрезаемый утолщенный задний участок трубы.

Выполнение способа управления редуцирующим станом с дифференциально-групповым приводом предлагаемым образом обеспечивает увеличение точности и выхода годного труб.