



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1468624 A 1**

(51) 4 В 21 В 35/14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

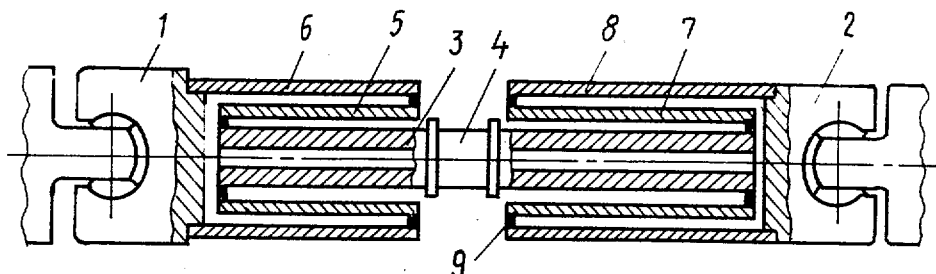
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

ВСЕСОЮЗНАЯ
ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ
БИБЛИОТЕКА

(21) 4211334/31-02
(22) 17.03.87
(46) 30.03.89. Бюл. № 12
(71) Свердловский инженерно-педагогический институт
(72) О. С. Лехов, А. В. Малахов и М. Ю. Туев
(53) 621.771.2.06-88(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 133037, кл. В 21 В 35/14, 1960.
Авторское свидетельство СССР № 884763, кл. В 21 В 35/14, 1980.

(54) ШПИНДЕЛЬ ПРОКАТНОГО СТАНА
(57) Изобретение относится к прокатному производству и может быть применено в трансмиссиях главных линий прокатных станов. Целью изобретения является повышение надежности шпинделя за счет снижения нагрузки его шарниров при сохранении

высокой податливости. Шарниры 1 и 2 шпинделя соединены полыми валами, concentрически расположенными с зазорами между ними и жестко связанными по торцам последовательно друг с другом. Особенность конструкции заключается в выполнении соединения двух шарниров двумя участками, симметричными относительно центра шпинделя и имеющими общий внутренний вал. Полые валы участков выполнены с длиной, меньшей половины длины шпинделя, а их наружные валы жестко соединены с шарнирами 1 и 2. Между участками на общем валу может быть выполнена цапфа для уравнивающего устройства. Это позволяет повысить поперечную податливость шпинделя, а также уравновесить вес шпинделя, тем самым уменьшить его биение во время работы, повысить его надежность и долговечность. 1 з.п.ф-лы, 1 ил.



(19) **SU** (11) **1468624 A 1**

Изобретение относится к прокатному производству и может быть применено в трансмиссиях главных линий прокатных станов.

Цель изобретения — повышение надежности шпинделя за счет снижения нагруженности его шарниров при сохранении высокой податливости.

На чертеже представлен шпиндель, общий вид.

Шпиндель прокатного стана состоит из шарниров 1 и 2, жестко связанных составным валом, состоящим из внутреннего полого вала 3 (для стана 2500 холодной прокатки его длина 1900 мм, внешний диаметр 280 мм, внутренний 150 мм) с цапфой 4 (длиной 250 мм), расположенной в центре тяжести шпинделя на расстоянии 1200 мм от оси шарнира 1, полых валов 5—8.

Внутренний полый вал 3 жестко связан по торцам с концентрически расположенными вокруг него полыми валами 5 и 7 (у которых внешний диаметр 350 мм, внутренний 296 мм), которые последовательно и жестко соединены по торцам с концентрически расположенными вокруг них соответственно полыми валами 6 и 8 (у которых внешний диаметр 405 мм, внутренний 366 мм), связанными в свою очередь жестко соответственно с шарнирами 1 и 2. Расстояние между осями шарниров 1 и 2 равно 2500 мм. Полые валы 5, 6 и 7, 8 расположены на расстоянии 25 мм по обе стороны от цапфы. Величина кольцевых зазоров между полыми валами равна 8 мм. Жесткие соединения шарниров с полыми валами и полых валов между собой осуществлены сварными швами 9.

Большая поперечная жесткость предлагаемой конструкции обеспечивается тем, что полые валы 5—8 представляют собой консольные балки с заделкой с длиной приблизительно в 2 раза меньшей, чем длина шпинделя.

Наличие уравнивающего устройства позволяет уравновесить шпиндель при сохранении его высокой крутильной податливости.

Шпиндель работает следующим образом.

При вращении шпинделя подшипник уравнивающего устройства, установленный на цапфе 4, уравнивает шпиндель и препятствует осевым и поперечным его перемещениям. Крутящий момент, например, от шарнира 1 передается последовательно полыми валами 6, 5, 3, 7 и 8 шарниру 2. Упругая податливость вала определяется суммой податливостей концентрически расположенных и последовательно соединенных полых валов 6, 5, 3, 7 и 8. Вес шпинделя стана 2500 составляет 2,49 т.

Вес шпинделя воспринимается подшипником уравнивающего устройства, расположенного на цапфе 4 внутреннего полого вала 3 (фиг. 1), поэтому дополнительные силы на шарниры шпинделя от веса тела шпинделя не передаются. Кроме того, в реальных конструкциях шарниров шпинделей всегда имеются небольшие поперечные и осевые зазоры (особенно они велики в шарнирах трения-скольжения, применяемых в клетях 2500). В этих зазорах при вращении шпинделя, работающего без уравнивающего устройства, происходят сильные биения в шарнирах (дополнительные динамические нагрузки в шарнирах как при работе на холостом ходу стана, так и под нагрузкой), приводящие к быстрому износу и разрушению шарниров шпинделя.

Устройство обеспечивает возможность размещения уравнивающего устройства, подшипник которого препятствует при вращении шпинделя перемещению его тела как в осевом, так и в поперечном направлениях, что исключает биение в зазорах шарниров.

Податливость предлагаемого шпинделя равна

$$e = 9,612 \cdot 10^{-5} \text{ рад/кН} \cdot \text{м}.$$

Таким образом, предлагаемый шпиндель обеспечивает достаточно высокую надежность за счет снижения нагруженности шарниров шпинделя от веса тела шпинделя в среднем на 13 кН и от дополнительных динамических нагрузок, возникающих в зазорах шарниров при вращении шпинделя, сохраняя при этом высокую податливость.

Повышенная надежность шпинделя предлагаемой конструкции обеспечит больший срок службы шпинделя, сократит количество ремонтов и связанных с ними простоев стана и расходов на ремонт.

Формула изобретения

1. Шпиндель прокатного стана, содержащий шарниры, связанные составным валом, выполненным из равнопрочных полых валов, концентрически расположенных с зазорами между ними и последовательно соединенных торцами жестко друг с другом, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности шпинделя за счет снижения нагруженности его шарниров при сохранении высокой податливости, составной вал выполнен из двух участков, симметричных относительно середины, при этом оба участка имеют общий внутренний вал длиной, превышающей сумму длин участков.

2. Шпиндель по п. 1, отличающийся тем, что на внутреннем валу между участками выполнена цапфа.