



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3692950/22-02

(22) 19.01.84

(46) 07.10.85. Бюл. № 37

(72) А. Н. Комаров, В. К. Рочняк, С. М. Пивоварова, В. Е. Зема, А. Н. Коряшев, В. М. Лосев, И. А. Бобух, А. С. Журавлев и И. Н. Мухин

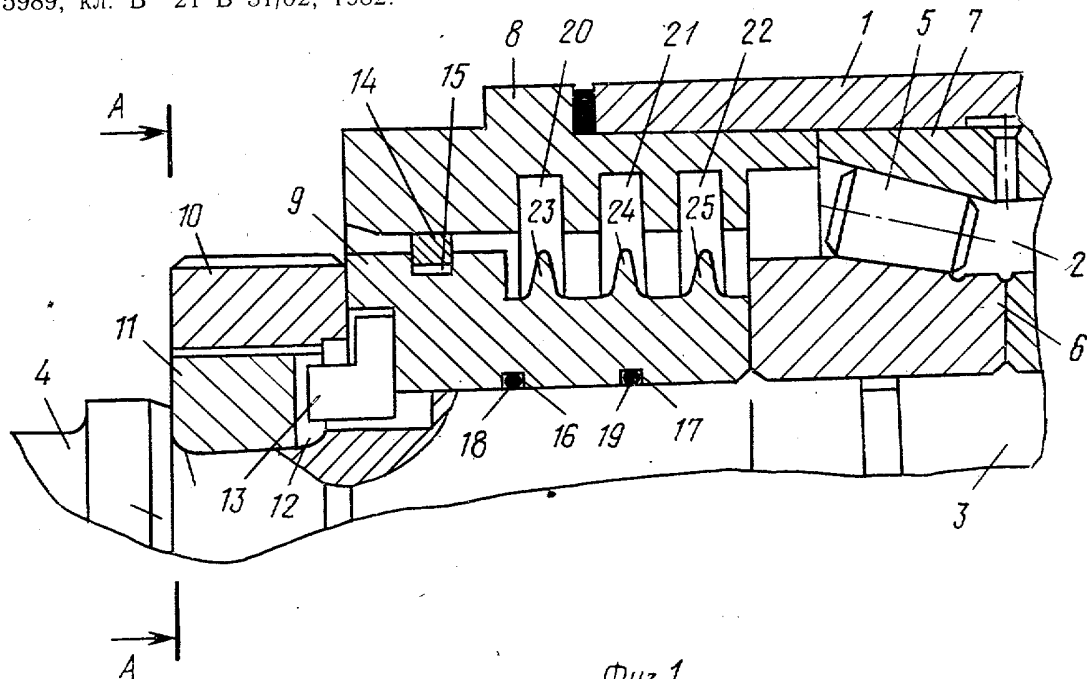
(71) Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени металлургический институт им. Л. И. Брежнева

(53) 621.771.07(088.8)

(56) Перель Л. Я. Опоры на подшипниках качения в механизмах прокатных станов. М., Машиностроение, 1972, с. 80—126.

Авторское свидетельство СССР
№ 915989, кл. В 21 В 31/02, 1982.

(54) (57) 1. ОПОРА РАБОЧЕГО ВАЛКА ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ, содержащая подушку с подшипником качения, размещенным на конусной шейке валка, распорную втулку, два резьбовых полукольца, установленных в углублениях на шейке валка, резьбовое кольцо и уплотнения, отличающаяся тем, что, с целью повышения ресурса опоры путем снижения воздействия нагрузок от момента прокатки, резьбовое кольцо выполнено разъемным в продольном направлении и снабжено стяжным фиксатором, который пропущен через отверстия, выполненные соосно по обеим сторонам плоскости разъема.



Фиг. 1

2. Опора по п. 1, отличающаяся тем, что на внешней поверхности резьбовых полуколец на равном расстоянии одна от другой выполнены продольные канавки.

3. Опора по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что, стяжной фиксатор снабжен прямоугольной пластиной, встроенной в полость одной из указанных продольных канавок.

4. Опора по пп. 1—3, отличающаяся тем, что глубина продольных канавок полуколец выполнена равной 1,1—1,4 высоты профиля

резьбы, а ширина канавок соответствует толщине прямоугольной пластины.

5. Опора по пп. 1—4, отличающаяся тем, что ширина b разреза резьбового кольца определена следующим соотношением:

$$b = s + 0,4 - 1,0(C_2 - C_1),$$

где s — толщина прямоугольной пластины;

C_1 — длина окружности по наружному диаметру резьбы полуколец;

C_2 — длина окружности по наружному диаметру резьбы кольца.

1

Изобретение относится к прокатному производству, а именно к конструкциям опор прокатных валков.

Целью изобретения является повышение ресурса опоры путем снижения воздействия нагрузок от момента прокатки.

На фиг. 1 представлена опора рабочего валка прокатной клетки; на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — вид Б на фиг. 2; на фиг. 4 — узел I на фиг. 2.

Опора рабочего валка прокатной клетки содержит подушку 1 с подшипником 2 качения, который напрессован с натягом на коническую шейку 3 валка 4, четырехрядный подшипник с коническими роликами 5, содержащий внутреннее 6 и наружное 7 кольца.

Внутреннее кольцо состоит из трех частей, наружное — из двух, причем между последними имеется дистанционное кольцо (не показано). Положение подшипника на конической шейке валка и соответствующий натяг определяется шириной контрольного калиброванного кольца.

Фиксация частей наружного кольца подшипников осуществляется с помощью крышки 8, жестко соединенной с подушкой 1, а части внутреннего кольца — через распорную втулку 9 резьбовым кольцом 10. Резьбовое кольцо 10 охватывает два полукольца 11, установленных в углублении 12 на шейке 3 валка 4.

Распорная втулка 9, резьбовые полукольца 11 и шейка валка зафиксированы от проворота друг относительно друга шпонкой 13.

Для сохранения постоянства зазора между роликами и дорожкой качения для каждого ряда необходимо обеспечить равномерность напряжений от натяга в каждом ряду. С этой целью натяг каждого из внутренних колец подбирается дифференцировано.

Для предохранения посадочных мест шейки валка от повреждений в процессе монтажа твердость поверхности должна составлять \approx HS 25.

2

Между крышкой 8, распорной втулкой 9 и шейкой валка 4 размещено металлическое кольцо 14, уложенное в проточную в верхней части втулки канавку 15 и упругих резиновых колец 16 и 17, уложенных в канавки 18 и 19, проточенные в нижней части втулки.

Кроме того, в крышке 8, втулке 9 выполнены соосно канавки 20—22 и выступы 23—25, образующие лабиринтное уплотнение. Для повышения эффективности лабиринтного уплотнения его зазор заполняют консистентной смазкой. Металлическое кольцо 14 может быть изготовлено из чугуна, бекелита, графита или текстолита. Указанные уплотнения предотвращают вытекания смазки и надежно защищают подшипники от грязи, пыли, окалины, влаги и паров. Подшипники качения должны быть смазаны консистентной смазкой; жидкими минеральными маслами или смазкой «масляным туманом».

Резьбовое кольцо 10 выполнено разрезным в продольном направлении с двумя симметричными углублениями 26 и 27, расположенными по обе стороны плоскости 28 разреза и имеют соосные отверстия 29, в которых установлен стяжной фиксатор 30.

Фиксация разрезного кольца 10 относительно полуколец 11 может быть осуществлена в любом положении вследствие повышенного трения, возникающего в резьбе указанных элементов после затяжки кольца и сжатия его стяжным фиксатором 30. Стопорение стяжного фиксатора от самоотвинчивания обеспечивается упругой разрезной шайбой. Продольный разрез кольца обеспечивает его упругость и возможность сжатия с помощью фиксатора в радиальном направлении и обуславливает замыкание кольца и полуколец по резьбе с образованием жестких механических связей.

Углубления с отверстиями в кольце расположены симметрично относительно разреза и позволяют разместить стяжной фиксатор

сатор непосредственно у резьбы, что повышает жесткость механических связей вследствие уменьшения величины плеча приложения стягивающей нагрузки. Такое решение создает надежное, прочное и в то же время разъемное соединение, исключаящее самоотвинчивание резьбового кольца 10, вследствие резкого повышения силы трения и образования жестких связей между кольцом 10 и полукольцами 11.

Искусственное создание в резьбовом соединении напряженного состояния обеспечивает наличие требуемой величины момента, необходимого для предотвращения самоотвинчивания кольца.

Надежная фиксация положения резьбового кольца 10 и распорной втулки 9 относительно подшипника и других элементов опоры исключает образование зазора в элементах крепления подшипника при возникновении знакопеременных нагрузок, что обуславливает стабильный натяг элементов, резко уменьшает их износ и проворачивание относительно друг друга.

Это повышает равномерность распределения нагрузки между рядами роликов подшипника, исключает непараллельность валков, повышает надежность работы уплотнительных элементов, а также снижает осевые усилия, что приводит к уменьшению разнотолщинности и неплоскостности листового проката, снижению перевалок и настройки клетей.

На наружной поверхности полуколец 11 выполнены равноудаленные друг от друга 1—16 продольных канавок 31, одна из которых совмещена с разрезом 28 резьбового кольца 10, причем в образованной ими полости установлена прямоугольная пластина 32 с отверстием, совмещенным с отверстием углублений 26 и 27 резьбового кольца. Размещение прямоугольной пластины в одном из пазов полуколец и разрезе кольца практически полностью исключает самоотвинчивание кольца даже при самых высоких знакопеременных нагрузках. Для повышения надежности работы, стяжной фиксатор может быть зафиксирован разборным шплинтом.

Глубина продольных канавок полуколец выполнена равной 1,1—1,4 высоты профиля резьбы, а ширина канавок соответствует ширине прямоугольной пластины. Указанная глубина канавок снижает нагрузку на выступы профиля резьбы и исключает ее повреждение за счет восприятия основной величины нагрузки не разрезанными витками резьбы, а телом полуколец. Кроме того, это уменьшает величину удельных нагрузок. Все это повышает производительность стана, надежность работы и срок службы опоры подшипника.

Уменьшение глубины канавки менее указанной величины перераспределяет нагрузку на рассеченные витки резьбы, что приводит

к повреждению последних вследствие резкого увеличения удельных нагрузок.

Ширина в разьема резьбового кольца определяется соотношением

$$B = s + 0,4 - 1,0(C_2 - C_1),$$

5 где s — толщина прямоугольной пластины;

C_1 — длина окружности по наружному диаметру резьбы полуколец;

C_2 — длина окружности по наружному диаметру резьбы колец.

10 Указанная ширина разреза является оптимальной и обеспечивает максимальную величину сжатия кольца стяжным фиксатором и исключает образование зазора между поверхностями разреза и пластиной. Плотное примыкание поверхностей разреза к пластине образует дополнительные жесткие механические связи между кольцом, пластиной и полукольцами, что исключает повороты кольца и повышает срок службы и надежность фиксации элементов крепления.

15 Менее значение ширины разреза используется при больших размерах и высокой жесткости кольца (200—600 мм), а большие значения наоборот, при малых размерах резьбы и низкой жесткости кольца.

20 Опора рабочего вала прокатной клетки работает следующим образом.

25 Подшипник 2 качения устанавливают в подушку 1 и фиксируют с помощью крышки 8. После чего собранный узел размещают на шейке 3 вала 4, одевают распорное кольцо 9 с уплотняющими кольцами 14—17, устанавливают шпонку 13, а в проточку 12 вставляют два резьбовых полукольца 11.

30 С помощью дополнительного приспособления, например гидрогайки, одетой на полукольца 11 через распорную втулку 9, запрессовывают до упора внутреннее кольцо подшипника 6. После этого гидрогайку снимают и заворачивают резьбовое кольцо 10. После заворачивания кольца 10 и образования плотного контакта между кольцом и распорной втулкой 9, стяжным фиксатором 30, размещенным в углублениях 26 и 27, стягивают свободные концы кольца по разрезу до образования жестких механических связей между витками резьбы кольца 10 и полуколец 11.

35 При особенно тяжелых условиях работы опоры рабочего вала и больших динамических нагрузках в полость, образованную разрезом 28 кольца и канавкой 31, вставляют прямоугольную пластину 32, после чего также стягивают фиксатором свободные концы кольца 10.

40 Возникающие при указанной деформации усилия вызывают образование момента, исключаящего возможность ослабления соединения в дальнейшем при работе опоры.

45 При этом повышается виброустойчивость элементов крепления и резко снижается влияние знакопеременных и пульсирующих нагрузок на их фиксацию.

Кроме того, наряду с надежным фиксированием деталей в заданном положении обеспечивается также и надежная герметизация резьбового соединения, что положительно сказывается на надежности работы опоры.

Силы трения между витками резьбы полуколец и кольца превышают усилия отвинчивания кольца, возникающие от знакопеременных ударных и температурных нагрузок, вибраций и тепловыделения, что исключает ослабление элементов соединения и образование в них зазоров, а это в свою очередь исключает смещение подшипников, их проворачивание, интенсивный износ при работе и повышает стойкость и срок службы опоры в целом.

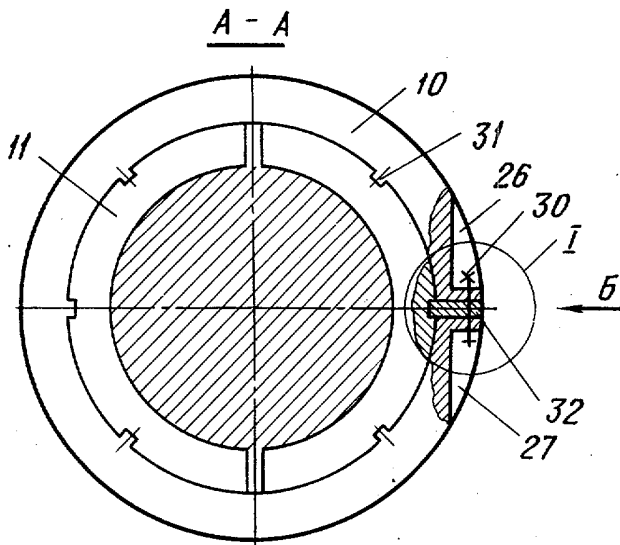
Увеличение стойкости шеек валков, исключение смещения, перекосов деталей и

нарушения параллельности валков повышает равномерность нагрузки между рядами роликов подшипника, а также уменьшает разнотолщинность и неплоскостность листового проката.

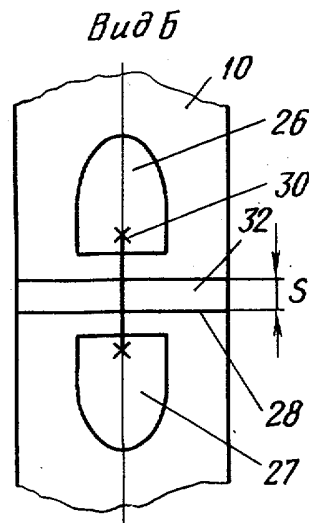
Исключение эксцентричного смещения вращающихся деталей относительно неподвижных повышает эффективность работы уплотнительных устройств, что также повышает надежность работы опоры.

Таким образом, повышение надежности работы элементов крепления подшипников повышает стойкость опоры в целом, уменьшает количество перевалок и настроек клетей, повышает производительность стана и точность прокатки, а также обеспечивает стабильность получаемых размеров готового проката.

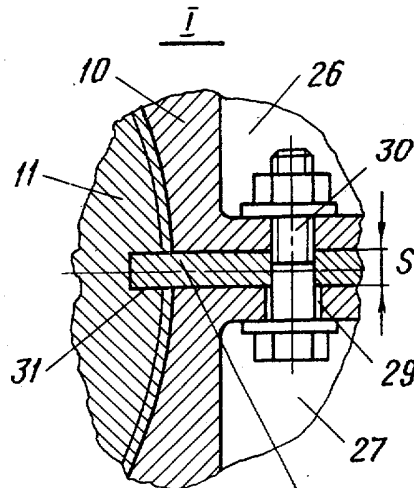
стабильность получаемых размеров готового проката.



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор Г. Волкова
Заказ 6201/11

Составитель Ю. Лямов
Техред И. Верес
Тираж 548

Корректор М. Демчик
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