



УКРАЇНА

(19) UA (и, 13031

(13) C1

<zi>5 F 16 C 43/04

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМІСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ДУПЛЕКСАЦІЇ ПІДШИПНИКІВ КОЧЕННЯ

1

(20)95320283,29.10.93

(21)4825856/SU (22)

14.05.90 (24) 28.02.97

(46)28.02.97. Бюл. №1

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 1594362, кл. G 01 M 13/04, 1988 (прототип).

(72) Люцин Ілля Самуїлович, Капітельман Леонід Вільямович, Хомутов Семен Михайлович, Неміровська Марія Іванівна

(73) Проектно-технологічне то конструкторське бюро верстатобудування (UA)

(57) Способ дуплексации подшипников качения, включающий нагруженные пары подшипников с технологическими дистанционными кольцами между ними осевым усилием, равным монтажному нагружению в узле, и смещение динамометром дистанционного кольца в радиальном направлении, отличающийся тем, что предварительно нагружают наружное кольцо каждого подшипника осевым регулируемым усилием величиной, при которой установленное между

торцами наружного кольца и нажимного элемента технологическое дистанционное кольцо смещено эталонным усилием, и измеряют направление и величину взаимного смещения торцов подшипника, после чего подбирают подшипники, имеющие равные разнонаправленные величины смещения, затем перед нагружением между этими подшипниками устанавливают технологические однотолщинные наружное и внутреннее дистанционные кольца и при нагружении монтажным осевым усилием воздействуют на одноименные подшипниковые и технологические дистанционные кольца и контролируют величину усилия смещения технологических дистанционных колец на соответствие ее эталонной величине усилия смещения, и в случае ее отклонения, один из подшипников заменяют другим из числа предварительно отобранных и проверку повторяют до достижения эталонной величины усилия сдвигания кольца, после чего подшипники непосредственно сопрягают друг с другом.

Изобретение относится к машиностроению, конкретно к производству высокоточных шпиндельных узлов.

Известен способ комплектования последовательно сдвоенных и строенных радиально-упорных подшипников, состоящий в установке между ними дистанционных колец или же в подшлифовке торцов. Толщину колец или величины подшлифовки торцов устанавливают в соответствии с величинами взаимного смещения торцов у каждого подшипника (см. например, Р.ДБейзельман,

Б.В.Цыпкин. Подшипники качения, справочник, издание четвертое. - Мп Машгиз, 1960, с.238-248).

Недостаток способа состоит в большой суммарной погрешности измерения и изготовления дистанционных колец либо подшлифовки торцов, которая соизмерима с величиной осевого натяга подшипников.

Известен также принятый в качестве прототипа способ дуплексации подшипников качения по схемам "О-дуплекс" и "Х-дуплекс" посредством установки дистанционных ко-

С

В

О

лец разной толщины (см. а.с. № 1594362). Способ включает нагружение комплекса подшипников с дистанционными кольцами осевым усилием, равным монтажному нагружению в узле, и смещение динамометром дистанционного кольца в радиальном направлении.

Недостаток прототипа состоит в том, что дистанционные кольца создают в опоре дополнительные стыки, снижающие жесткость. Кроме того, погрешности формы колец вносят погрешность в базирование подшипников, что снижает точность вращения.

Целью изобретения является повышение точности и жесткости опоры.

Указанная цель достигается тем, что предварительно нагружают кольцо каждого подшипника осевым регулируемым усилием величиной, при которой установленное между торцами наружного кольца и нажимного элемента технологическое дистанционное кольцо смещено эталонным усилием, и измеряют направление и величину взаимного смещения торцов подшипника, после чего подбирают подшипники, имеющие равные разнонаправленные величины смещения, затем перед нагружением между этими подшипниками устанавливают технологические однотолщинные наружное и внутреннее дистанционные кольца и при нагружении монтажным осевым усилием воздействуют на одноименные подшипниковые и технологические дистанционные кольца и контролируют величину усилия смещения технологических дистанционных колец на соответствие ее эталонной величине усилия смещения и, в случае ее отклонения, один из подшипников заменяют другим из числа предварительно отобранных, и проверяют повторно до достижения эталонной величины усилия сдвига кольца, после чего подшипники непосредственно сопрягают друг с другом.

Сопоставительный анализ заявляемого решения с прототипом, показывает, что заявляемый способ отличается от известного предварительным замером взаимного смещения торцов подшипника при воздействии осевого усилия, соответствующего эталонному усилию сдвига технологического дистанционного кольца; последующим комплектованием подшипников по результатам замеров с установкой между ними однотолщинных технологических дистанционных колец и окончательным контролем величины усилия сдвига одного из дистанционных колец на соответствие эталонной величине усилия сдвига; удалением од-

нотолщинных колец из установленной опоры и непосредственным сопряжением подшипников друг с другом.

Таким образом, заявляемый способ соответствует критерию "новизна".

Известны технические решения, в которых для дуплексации необходимо установить разнотолщинные дистанционные кольца. Однако погрешности изготовления этих колец и увеличение количества стыков снижают точность и жесткость опоры.

Сборка опоры с применением предварительного замера каждого подшипника и окончательным контролем дуплексации посредством однотолщинных технологических колец, позволяют создать опору качения с непосредственным взаимным контактом подшипников, что повысит точность и жесткость. Это позволит реализовать высокие частоты вращения и нагрузки. Из этого следует сделать вывод о том, что заявляемое решение соответствует критерию "существенные отличия".

На прилагаемых чертежах схематично изображен пример способа дуплексации по схеме "О-дуплекс" согласно изобретению: фиг.1 - контроль взаимного смещения торцов подшипника; фиг.2 - контроль усилия дуплексации подшипников по схеме "О-дуплекс" посредством однотолщинных технологических дуплексационных колец; фиг.3 ~ подшипники, сдуплексированные по схеме "О-дуплекс".

Осуществляется способ следующим образом.

На оправку 1 (фиг. 1) устанавливают подшипник 2, внутреннее кольцо которого прижимают к торцу 3 оправки 1 усилием P_m , равным монтажному нагружению в узле. Затем нагружают предварительно наружное кольцо подшипника 2 осевым усилием P_{reg} , регулируемым до величины, при которой технологическое дистанционное кольцо 4, установленное между торцами нажимного элемента 5 и наружного кольца подшипника 2, сдвигается посредством динамометра 6 эталонным усилием $P_{э}$.

Усилие $P_{э}$ определяется по эталонно сдуплексированным подшипникам, т.е. собранным с экспериментально найденным оптимальным усилием предварительного натяга, удовлетворяющим требованиям по допустимой температуре нагрева и необходимой для процесса резания жесткости, а также по долговечности сохранения точности и быстроходности.

Далее измеряют направление и величину смещения h торцов подшипника при помощи индикатора 7.

Затем подбирают опору подшипник 6, у которого имеется смещение торцов h ,

равное смещению в подшипнике 2, но противоположного направления.

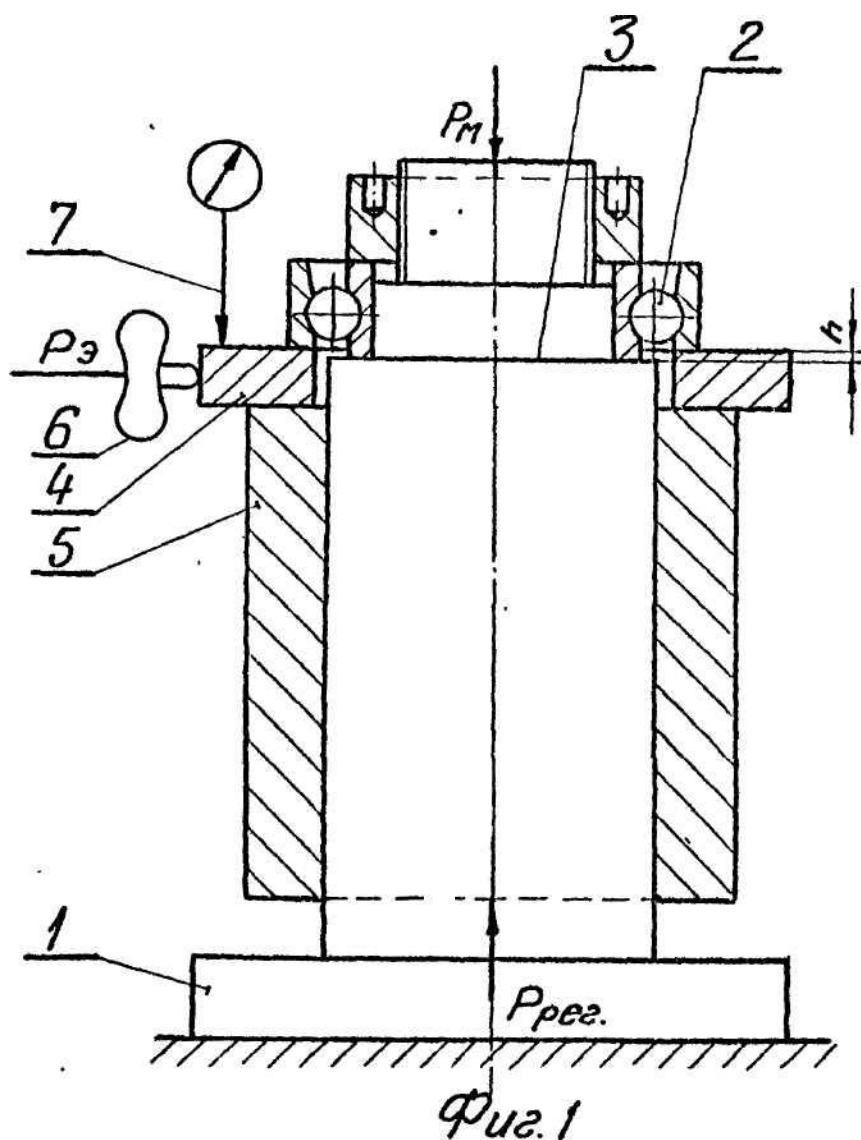
Между подшипниками 2 и 8 (фиг.2) устанавливают технологические однотолщинные кольца 9 и 10, надевают весь комплект на оправку 11 и нагружают их по внутренним кольцам усилием P_m . Сдвигают наружное кольцо 10 посредством динамометра 6 не менее, чем в трех радиальных направлениях и контролируют величину усилия сдвига на соответствие ее усилию P_z .

В случае, если усилие сдвига отличается от P_z , один из подшипников заменяют другим из числа предварительно проконтролированных подшипников, и проверка повторяется.

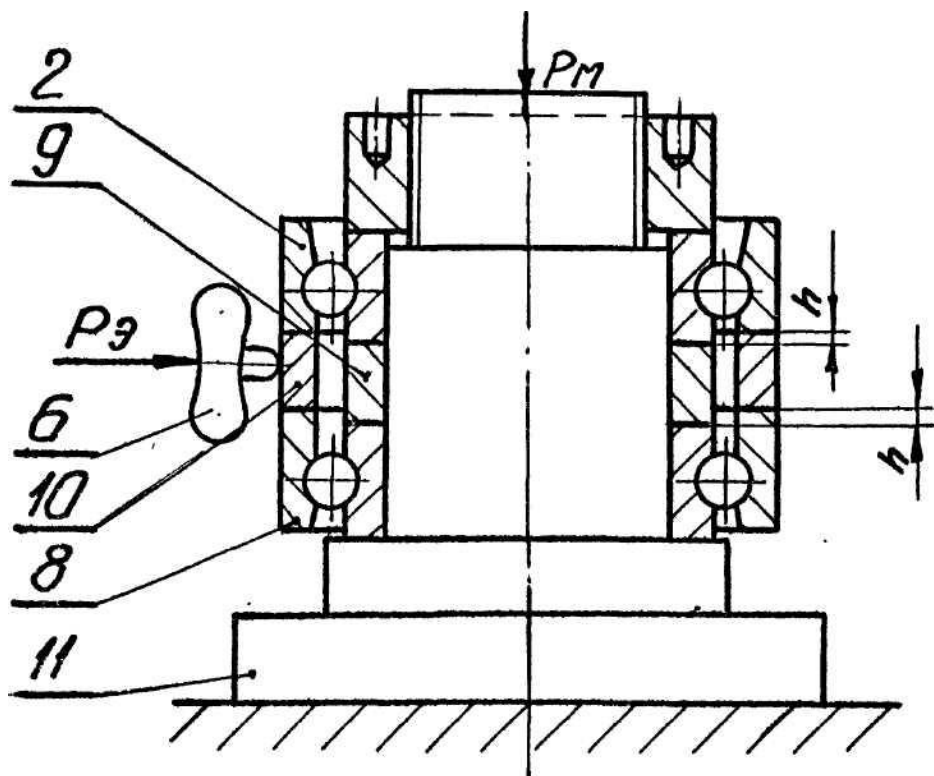
По достижении равенства усилия сдвига эталонному усилию P_z подшипники считаются сдуплексированными. Технологические однотолщинные кольца 9 и 10 удаляют (фиг.3), а подшипники сопрягают друг с другом с непосредственным взаимным контактом по торцам колец.

Технические преимущества по сравнению с существующими способами заключаются в повышении точности и жесткости опоры за счет исключения погрешностей дистанционных колец опоры.

Общественно-полезные преимущества, производные от технических, заключаются в повышении точности обработки посредством шпиндельных узлов, собранных на опорах с применением заявляемого способа.

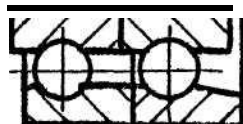


13031



Фиг. 2

8



Фиг. 3

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л. Філь

Замовлення 4095

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101