



4 (51) G 01 L 1/26

13 13

SU ⁽¹⁹⁾ 1155879 ⁽¹¹⁾ A

Изобретение относится к машиностроению и может быть использовано для измерения составляющих силы резания при зубофрезеровании цилиндрических зубчатых колес.

Известно устройство для измерения составляющих силы резания при зубофрезеровании, на оправке которого размещена фреза с возможностью взаимодействия с деформируемым элементом, несущим датчики. В качестве деформируемого элемента используются латунные измерительные столбики, на которые нанесены проволочные датчики сопротивления [1].

Недостатками этого устройства являются невысокая точность, а также то, что им можно производить только измерение крутящего момента и осевого усилия.

Целью изобретения является повышение точности измерения осевой, радиальной и окружной составляющих силы резания.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для измерения составляющих силы резания при зубофрезеровании, на оправке которого размещена фреза с возможностью взаимодействия с деформируемыми элементами, несущими датчики, последние выполнены в виде четырех симметрично расположенных на оправке выступов, в каждом из которых в направлении трех осей координат образованы три паза, а взаимодействие фрезы с деформируемыми элементами осуществляется посредством введенных в устройство втулки с четырьмя внутренними продольными выступами, шариков и плоских клиньев, причем между каждой парой выступов оправки и втулки с одной стороны зажаты с натягом шарики, а с другой — расположены плоские клинья.

На фиг. 1 схематически изображено устройство, общий вид; на фиг. 2 — деформируемые элементы в виде выступов на оправке; на фиг. 3 — сечение А-А на фиг. 1.

Устройство состоит из оправки 1, на которой закрепляется фреза 2. В оправке образованы четыре симметрично расположенные по окружности продольные выступы 3, в теле каждого из которых выполнены три паза 4-6 соответственно по одному на каждое направление координатной оси. Образо-

ванные пазами 4-6 тонкие перегородки 7-9 играют роль упругих элементов, на которые наклеиваются полупроводниковые тензорезисторы. На оправке монтируется втулка 10 с торцовыми выступами, которыми она входит в торцовый паз фрезы, обеспечивая тем самым надежную передачу крутящего момента с оправки на фрезу.

На внутренней поверхности втулки образовано четыре радиальных выступа 11, которыми она контактирует через шарики 12 с выступами 3 оправки 1. Между выступами оправки и втулки установлены плоские клинья 13, перемещение которых к оси оправки осуществляется винтами 14. При смещении клина 13 к оси оправки выступ 11 втулки 10 деформируется. Благодаря наличию сквозных пазов 15 и 16 шарики зажимаются между плоскими поверхностями выступов 11 и 3, обеспечивая надежный контакт в стыке выступ 11 втулки — шарик 12 — выступ 3 оправки и создавая предварительный натяг на датчике, измеряющем изменение окружной составляющей силы резания, и, следовательно, крутящего момента.

Вдоль оси втулки на определенном расстоянии от ее оси образованы четыре конических отверстия с резьбой на одном конце, угловое положение которых определяется угловым положением выступов оправки. В отверстия входят срезанные конические штифты 17, осевое перемещение которых осуществляется винтами 18. Срез на штифте 17 выполнен так, что плоскость среза строго параллельна оси штифта и плоской наружной поверхности выступа 3 оправки 1. Штифт выполняет роль клина. Между плоскими поверхностями штифта-клина 17 и выступа 3 оправки установлен шарик 19. При смещении клина вдоль своей оси происходит зажим шарика 19 между плоскими поверхностями, что обеспечивает надежный контакт в стыке втулка 10 — клин 17 — шарик 19 — выступ 3 оправки. и создается предварительный натяг на датчике, измеряющем изменение радиальной составляющей силы резания.

Наличие четырех симметрично расположенных штифтов 17 гарантирует надежное центрирование втулки относительно оправки.

Между дном втулки 10 и торцами выступов 3 оправки установлены че-

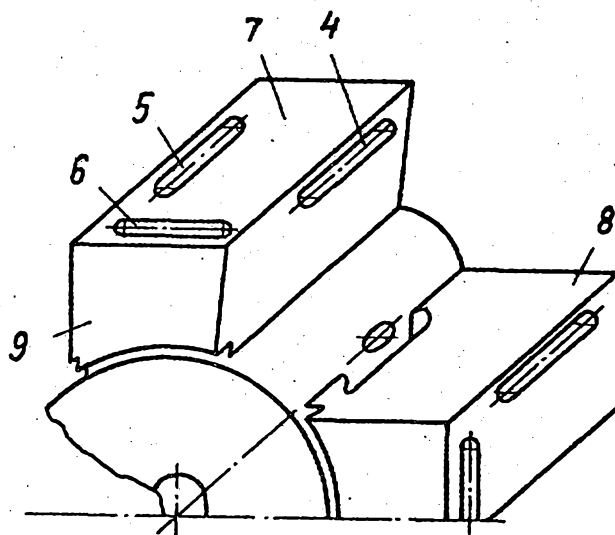
тыре шарика 20 (по одному на каждый выступ). Надежность контакта дно втулки 10 - шарик 20 - торец втулки 3 оправки обеспечивается шайбой 21 и винтами 22. При ввертывании вин- 5 тов 22 шайба 21 перемещается вдоль оси оправки и упирается своим тор- цом в торец выступа оправки 1. Даль- нейшее затягивание винтов вызывает смещение втулки 10 вдоль своей оси 10 и поджим шариков 20 к торцу вы- ступов 3 оправки 1, обеспечивая пред- варительный натяг на датчике, измеря- ющем осевую составляющую силы реза- ния.

В устройстве имеется радиальный 23 и упорный 24 подшипники, устра- няющие влияние трения между базо- выми поверхностями фрезы и оправки на точность измерения составляющих 20 силы резания. Составляющие силы ре- зания передаются от фрезы на втул- ку и затем через шарик на соответ- ствующие датчики - преобразователи.

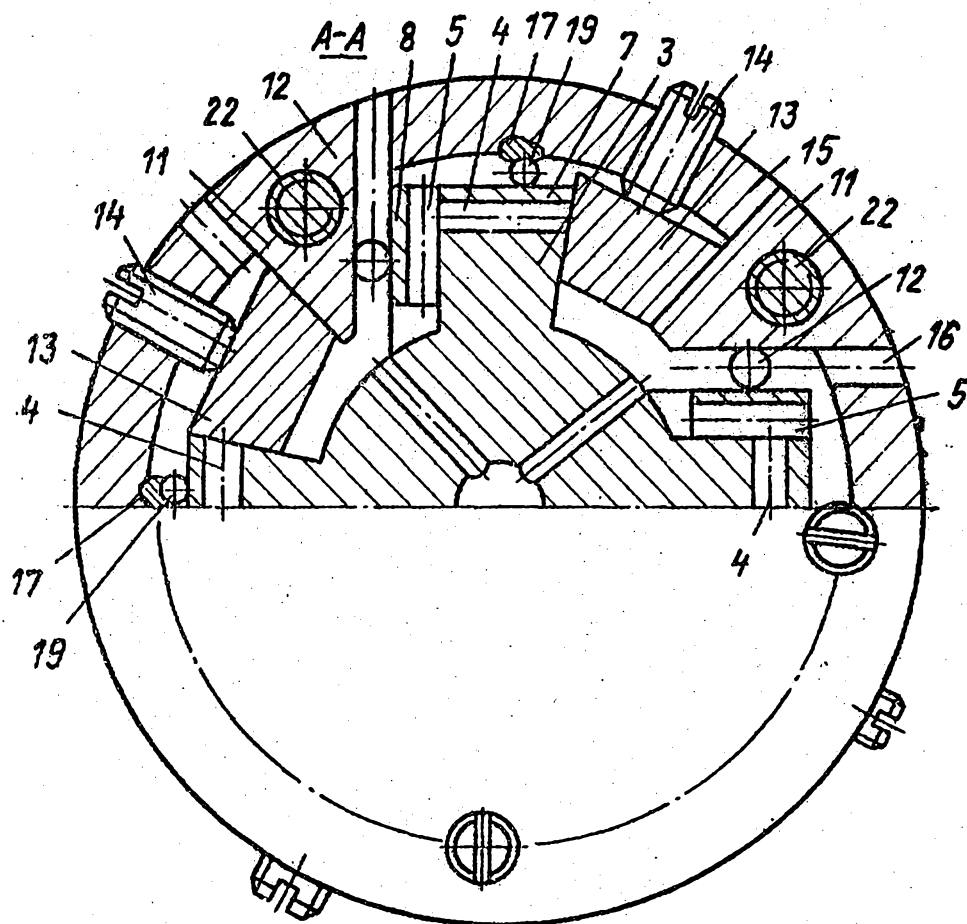
Устройство работает следующим образом.

При наличии любой из составляющих силы резания происходит деформация соответствующей стенки паза (уп- ружной перемычки). Деформация измеря- 5 ется с помощью полупроводниковых тензорезисторов, наклеенных на пере- мычки пазов. Тензорезисторы, предназ- наченные для измерения одной из сос- тавляющих силы резания, соединены между собой известными способами в мостовую или полумостовую схему. Для измерения знакопеременных составля- 10 ющих силы резания может быть исполь- зована потенциометрическая схема. Сигнал с тензорезистора, пропор- циональный деформации упругих пере- мычек, поступает на тензометрические усилители и затем в канал контроля и регистрации составляющих силы ре- 15 зания.

Положительный эффект от использо- 25 вания изобретения обеспечивается за счет повышения точности измерения осевой, радиальной и окружной сос- тавляющих силы резания.



Фиг. 2



Фиг. 3

Составитель В. Слиткова
 Редактор М. Недолуженко Техред С. Мигунова Корректор А. Обручар
 Заказ 3129/36 Тираж 897 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