

Изобретение относится к машиностроению, и может найти применение в высокоскоростных шпиндельных опорах металлорежущих станков.

Известен гидростатический способ смазки, который обеспечивает движение скользящих поверхностей, причем давление смазочной жидкости, например, масла, между скользящими поверхностями, создается при помощи насоса (Бушуев В.В. Гидростатическая смазка в станках. - 2 - е изд., перераб. и дополн. - М.: Машиностроение, 1989. - С.7).

Известен также гидродинамический способ смазки, который обеспечивает движение двух поверхностей с минимальным трением и износом. Для этого необходимо, чтобы во время работы эти поверхности непосредственно не соприкасались. Силы взаимодействия поверхностей передаются через жидкость, в которой возникают силы, препятствующие прямому контакту поверхностей. Таким образом, смазочный слой играет роль жидкостной подушки (Константиnescу В.Н. Газовая смазка: Пер. с румын. / Под ред. М.В. Коровчинского. - М.: Машиностроение, 1968. - С.29).

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ газовой смазки, который отличается от гидродинамического способа тем, что силы взаимодействия поверхностей передаются через газ. Этот способ включает размещение газовой подушки в зазоре между двумя жесткими поверхностями с относительным движением друг к другу (Константиnescу В.Н. Газовая смазка: Пер. с румын. / Под ред. М.В. Коровчинского. - М.: Машиностроение, 1968. - С.19, 29).

Существенным недостатком этого способа смазки является то, что при работе шпиндельных узлов на высоких частотах вращения происходит нагрев и расширение рабочих поверхностей, что приводит к заклиниванию вала.

Анализ существующего уровня техники показывает, что актуальной задачей является создание способа смазки, исключающего заклинивание шпиндельных узлов в условиях работы на высоких частотах вращения.

Поставленная задача решается следующим образом. В известном способе смазки, включающем размещение газовой подушки в зазоре между двумя жесткими поверхностями с относительным движением друг к другу, согласно предлагаемому изобретению, в зазоре размещают расчетное количество жидкости с возможностью регулирования ее количества, при этом создают вращательное движение жесткой наружной поверхности относительно внутренней.

На чертеже (фиг.) схематично изображена условная конструкция, реализующая заявляемый способ смазки.

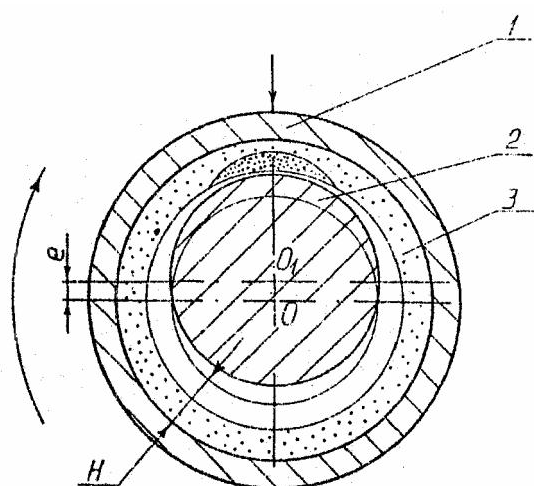
Гильза 1 установлена с зазором на шип 2, при этом шип 2 размещен в конструкции неподвижно, гильза 1 - с возможностью вращения. Зазор Н заполняют расчетным количеством жидкости 3. Под действием центробежной силы, жидкость 3 налипает на стенки гильзы 1, во вращающемся слое жидкости возникает давление: минимальное - на свободной границе слоя жидкости, максимальное - на стенке гильзы 1, таким образом образуется псевдотвердая, "идеально" ровная поверхность.

При возникновении радиальной нагрузки Р, возникающей, например, при резании в металлорежущих станках, происходит смещение гильзы 1 на величину е, при этом возникает аэродинамический клин, который деформирует слой жидкости. Величина этой деформации ограничивается, во-первых, гидростатическим давлением, во-вторых, инерцией набегающего потока жидкости, соотношение между толщинами слоев жидкости и газа регулируется для обеспечения воздушного трения в достаточно малом зазоре.

Пример 1. При работе шлифовального станка со шпиндельной головкой на гидростатических опорах с $d \times n = 6 \times 10^5$ мм/мин, где d - диаметр вала, мм; n - частота вращения шпинделя, мин⁻¹; при зазоре $0,04 \pm 0,003$ мм, нагрев масла происходит за 10 мин до температуры 60 - 80°C, что приводит к заклиниванию вала.

Пример 2. При работе опор шпиндельного узла с использованием предлагаемого способа смазки возможно достичь $d \times n = 10^7$ мм/мин, зазор между жесткими поверхностями равен 0,5 мм.

Следовательно, заявляемый способ смазки позволяет получить новый технический эффект, заключающийся в исключении заклинивания вращающихся поверхностей в условиях высоких частот вращения.



Фиг.