

УСТАНОВКА ДЛЯ РЕСУРСНЫХ ИСПЫТАНИЙ РАДИАЛЬНЫХ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

Нечепаяев В.Г., Харламов С.Ю. (ДонНТУ, г. Донецк, Украина)

Задача определения уровня качества подшипников возникает во многих случаях - при плановых эпизодических проверках, при любых изменениях в технологии производства или конструкции подшипников, которые могут повлиять на их долговечность и др. В последнее время также достаточно часто возникает необходимость в апробации изделий новых для украинского рынка заводов (фирм-изготовителей), сравнении изделий различных заводов (фирм-изготовителей) и т.п.

Ресурсные стендовые испытания подшипников качения на контактную долговечность являются одним из интегральных и наиболее универсальных показателей качества подшипников. Их цель – подтверждение того, что фактическая динамическая грузоподъемность подшипников отвечает заявленной предприятием-изготовителем и превосходит (равна) требованиям действующих стандартов.

Непосредственное подтверждение фактической динамической грузоподъемности радиальных подшипников осуществляется, как правило, путем нагружения их нормированной радиальной нагрузкой (в соответствии с типом подшипников) в течение расчетной продолжительности времени в соответствии с методикой по ГОСТ 18855 (ISO 281) "Подшипники качения. Динамическая расчетная грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)" с последующим контролем состояния поверхностей тел качения и дорожек качения наружных и внутренних колец подшипников.

Контроль состояния поверхностей тел качения и дорожек качения наружных и внутренних колец подшипников осуществляется путем фиксации отсутствия (наличия) признаков усталостного разрушения (выкрашивания).

В соответствии с этим, актуальным является создание установки для оперативной реализации указанной методики в производственных условиях. В настоящей работе решается задача создание такой установки на основе обобщения и модернизации известных технических решений применительно к рассматриваемым условиям.

На рис.1 показана принципиальная конструктивная схемы полноразмерной натурной установки специальной конструкции для проведения ресурсных испытаний радиальных подшипников качения.

Основой установки является корпус 1, в котором смонтированы электродвигатель 2, ременная передача 3 и подшипниковый узел в сборе 4 модернизированной конструкции. Вращающий момент T_p , формируемый

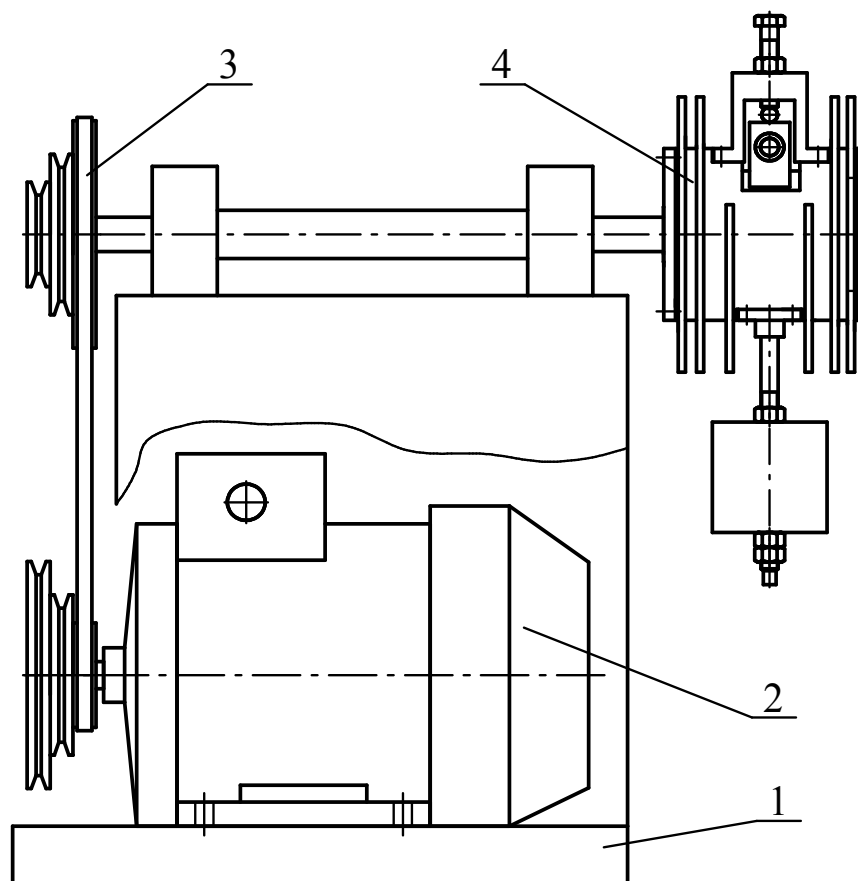


Рисунок 1 – Общий вид установки для проведения ресурсных испытаний: 1 – корпус установки, 2 – электродвигатель, 3 – ременная передача, 4 – подшипниковый узел в сборе

электродвигателем 2, при помощи ременной передачи 3 передается на подшипниковый узел 4, в которой смонтированы испытываемые подшипники. К подшипниковому узлу подвешен груз G с целью компенсации момента трения, образующегося при нагружении подшипников рабочей нагрузкой.

Конструкция подшипникового узла 4 показана на рис.2. Основой конструкции является корпус 1, в котором смонтированы крышки 4 и 11, являющиеся опорами полого вала 14 с испытываемыми двумя крайними (левым и правым) подшипниками 3 (размещенными соответственно в левой и правой крышках 4 и 11). Посередине вала 14 смонтированы еще два испытываемых подшипника - общее количество одновременно испытываемых подшипников составляет, таким образом, четыре. Вращение на полый вал 14 передается приводным валом 13 при помощи шпонки 5. Два средних подшипника, кроме посадки внутренних колец на вал 14, имеют также посадку наружных колец в обойме 2.

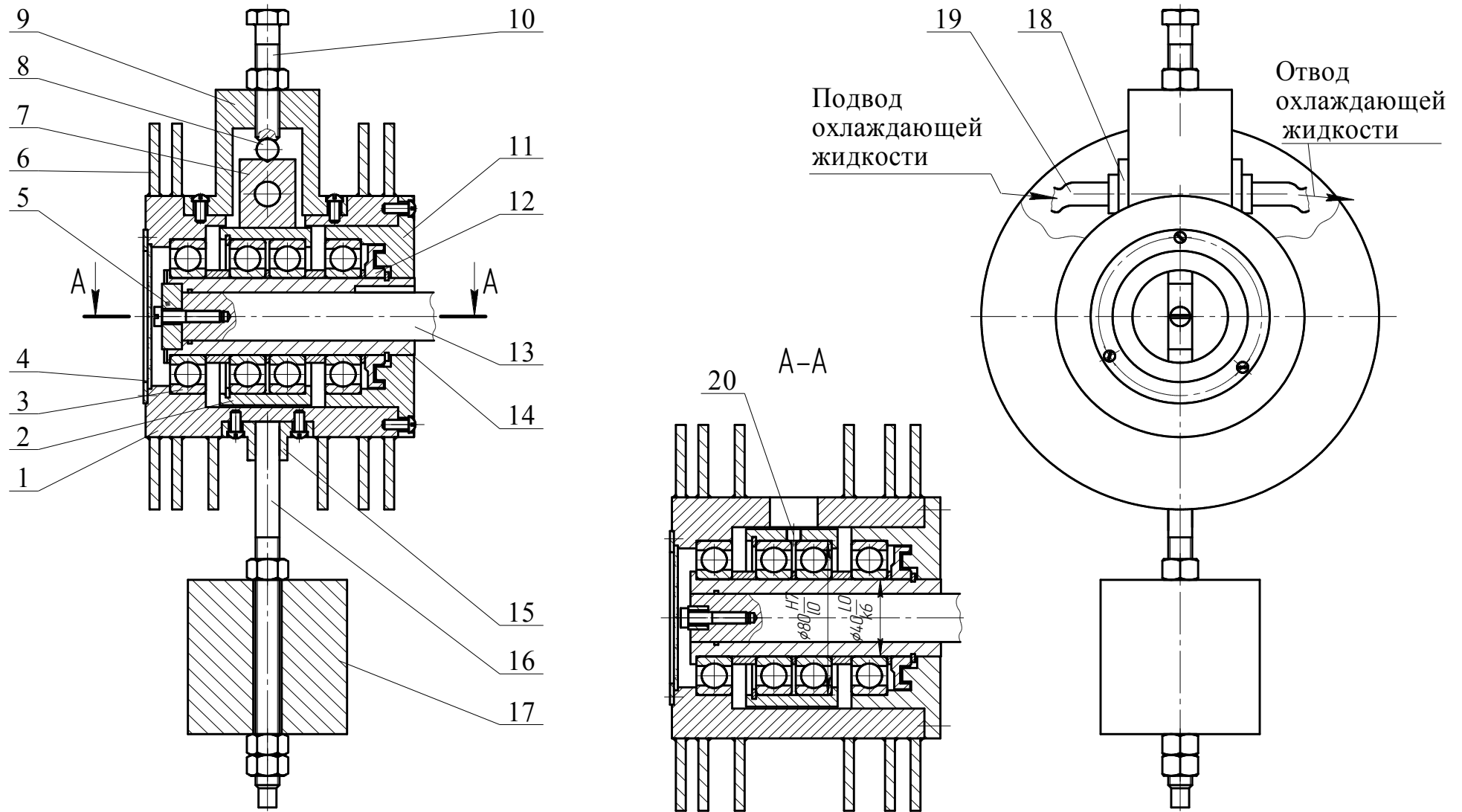


Рисунок 2 – Подшипниковый узел в сборе: 1 – корпус, 2 – обойма, 3 – подшипник, 4 – крышка, 5 – шпонка, 6 – диск радиатора охлаждения, 7 – башмак, 8 – шарик, 9 – кронштейн, 10 – винт, 11 – крышка, 12 – кольцо, 13 – приводной вал, 14 – полый вал, 15 – фланец, 16 – стержень, 17 – груз, 18 – штуцер, 19 – шланг, 20 – канал для подачи смазки

Рабочая радиальная нагрузка на подшипники создается при помощи винта 10 (образующего совместно с кронштейном 10 пару винт-гайка) и далее через шарик 8 и башмак 7 передается на обойму 2. Поскольку в обойме 2 смонтированы два средних подшипника, то эта нагрузка в первую очередь передается и на них. Далее через полый вал 14 нагрузка передается на крайние подшипники, расположенные в левой 4 и правой 11 крышках. Смазка подшипников осуществляется консистентной смазкой, периодически пополняемой в процессе эксплуатации. Для периодической подачи смазки к средним подшипникам, в башмаке 7 выполнен канал 20, в котором размещается пресс-масленка (на рис. 2 не показана).

Поскольку рассматриваемый подшипниковый узел является тяжело нагруженным узлом со значительным выделением тепла, то с целью поддержания стабильной рабочей температуры были приняты специальные меры для его охлаждения:

- на корпусе 1 при помощи сварки закреплены диски 6, выполняющие функции радиатора охлаждения, позволяющего поддерживать рабочую температуру узла в допустимых пределах. Для смазки подшипников используется смазка ШРУС-4, обычно применяемая для смазки тяжело нагруженных подшипников качения, с допустимой рабочей температурой $t < 120^{\circ} \text{C}$. Обдув радиатора охлаждения в процессе проведения испытаний осуществляется при помощи специального высокопроизводительного вентилятора;

- для дополнительного охлаждения в башмаке 7 выполнен продольный канал, через который в процессе проведения ресурсных испытаний непрерывно подается охлаждающая жидкость (вода). На рис. 3 показаны шланги 6 для подвода и отвода охлаждающей жидкости, а на рис. 4 – штуцер 7 для закрепления этих шлангов.

Контроль уровня радиальной нагрузки, создаваемой при помощи винта 10, осуществляется при помощи динамометрического ключа 7, показанного на рис. 3.

Приведенная конструкция установки для проведения ресурсных испытаний обеспечивает ее надежную продолжительную эксплуатацию в непрерывном режиме в течение рабочего цикла (испытание комплекта из четырех подшипников) с кратковременной остановкой для контроля состояния и пополнения смазки.

Список литературы: 1. ГОСТ 8338 «Подшипники шариковые радиальные однорядные. Основные размеры». - М.: Изд-во стандартов, 1985.- 12 с.
2. ГОСТ 4.479 «Система показателей качества продукции. Подшипники качения. Номенклатура показателей». - М.: Изд-во стандартов, 1987.- 10 с.

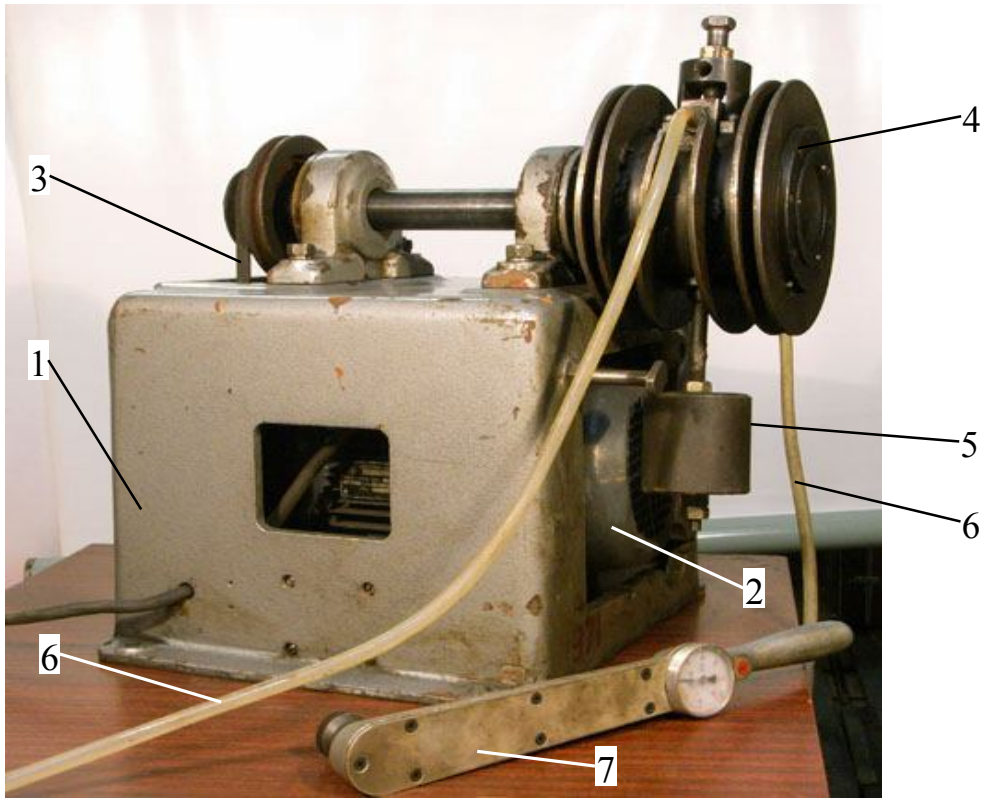


Рисунок 3 – Общий вид (фото) установки для проведения ресурсных испытаний: 1–корпус, 2 – электродвигатель, 3 – ременная передача, 4 – подшипниковый узел в сборе, 5 – груз, 6 – шланг для подвода и отвода охлаждающей жидкости, 7 – ключ динамометрический

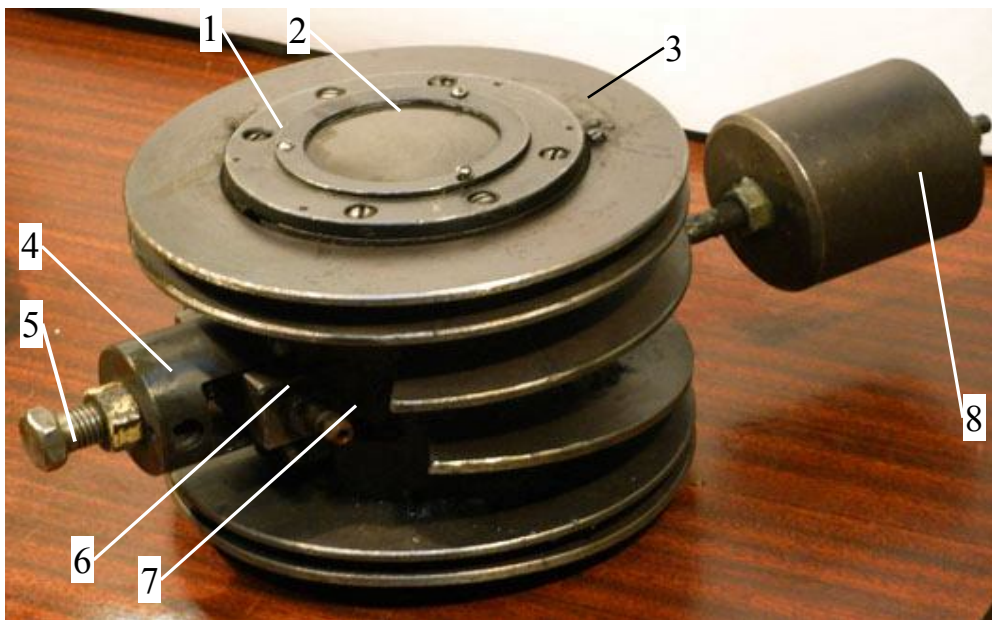


Рисунок 4 – Подшипниковый узел в сборе (фото): 1 – корпус, 2 – крышка, 3 – диск радиатора охлаждения, 4 – кронштейн, 5 – винт нагрузочный, 6 – башмак, 7 – штуцер, 8 – груз