

В диссертационный совет Д999.003.02
при ФГБОУ ВО «УлГТУ»,
Ученому секретарю диссертационного совета
Д.т.н., доценту Н.И. Веткасову

Отзыв официального оппонента

на диссертационную работу Мухиной Елены Вячеславовны
«Повышение статической грузоподъемности упорно-радиальных шариковых подшипников передней стойки автомобилей путем совершенствования технологии их комплектования при сборке»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 - Технология машиностроения.

1. Структура и объем диссертации

Работа, изложенная на 125 страницах, состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованной литературы, определений и 6 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, определена цель, сформулирована научная новизна и практическая ценность, изложены основные положения, выносимые на защиту работы.

В первой главе отмечены особенности объекта исследования, выполнен анализ научных источников о законах распределения комбинированной нагрузки в собранном шарикоподшипнике и существующих технологиях их комплектования, а также поставлены задачи исследования.

На основании анализа научной литературы были поставлены задачи исследования.

Во второй главе представлены результаты разработки математической модели формирования угла контакта тел и дорожек качения в подшипнике и разработки компьютерной модели влияния угла контакта и других

геометрических параметров на статическую грузоподъемность. Приведены результаты и анализ теоретических исследований в вопросе формирования статической грузоподъемности упорно-радиального подшипника.

В третьей главе представлена методика и условия проведения экспериментальных исследований, обоснован выбор объекта и средств исследований, а также разработана конструкция экспериментальной установки. Приведены результаты экспериментальных исследований, отражающие зависимости угла контакта на значение статической грузоподъемности и момента сопротивления вращению. Приведены анализ результатов и выводы по главе.

В четвертой главе представлена технология комплектования упорно-радиальных подшипников по критерию статической грузоподъемности и предложен алгоритм комплектования упорно-радиальных и радиально-упорных подшипников, обеспечивающий их повышенную грузоподъемность.

В пятой главе даны практические рекомендации в области применения полученных результатов, предложена рабочая инструкция по обеспечению рационального угла контакта, обеспечивающего его повышенную грузоподъемность, и приведен расчет технико-экономической эффективности предложенной технологии.

Таким образом, материал диссертации изложен в строгой логической последовательности, а ее структура соответствует современным требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

2. Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Мухиной Е.В. направлена на совершенствование технологии комплектования, которая должна повысить статическую грузоподъемность упорно-радиальных шарикоподшипников. В настоящее время вопросы качества и обеспечения точности подшипников при производстве в России стоят особенно остро.

Расчёт долговечности подшипников можно выполнить с высокой точностью. Однако время от времени случается, что фактическая долговечность подшипника оказывается ниже расчётной. Одна из причин - не предполагаемо высокая нагрузка. Автор работы считает, что решить данную проблему возможно обеспечив «оптимальный» угол контакта тел и дорожек качения, при котором статическая грузоподъемность подшипника возрастает. Для этого предлагается использовать технологию комплектования, работающую по критерию статической грузоподъёмности, применительно к упорно-радиальным подшипникам, работающих в стойках автомобилей.

Данная тема несомненно является актуальной, а идея совершенствования технологии комплектования, позволяющей увеличить нагрузочную способность подшипника путем обеспечения «оптимального» угла контакта тел и дорожек качения заслуживает пристального внимания.

3. Научная новизна диссертационной работы

Новизна исследований, связанная с повышением статической грузоподъемности упорно-радиального шарикового подшипника путем совершенствования технологии их комплектования при сборке, обоснованная и решенная в диссертационной работе соискателем, заключаются в:

1. Разработке математической и компьютерной модели влияния угла контакта тел и дорожек качения и других комплектовочных параметров на статическую грузоподъемность в однорядном упорно-радиальном шариковом подшипнике;

2. Получении экспериментальных зависимостей статической грузоподъемности и момента сопротивления вращению подшипника от угла контакта тел и дорожек качения и других комплектовочных параметров;

3. Разработке технологии комплектования упорно-радиальных подшипников передней стойки автомобилей по критерию статической грузоподъемности, основанная на определении оптимального и допустимых углов контакта тел и дорожек качения.

Научная новизна диссертационной работы подтверждаются полученными соискателем патентами на изобретение и на полезные модели.

4. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается корректным использованием методов математического и численного моделирования, положений теоретической механики, теории упругости и технологии машиностроения. Автором изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения по вопросам комплектования подшипников качения и распределения комбинированной нагрузки.

Новые научные результаты, направленные на достижение 1-ой цели (из п.3) обосновываются во 2-ой главе диссертации. Научная новизна полученных здесь решений связана: с определением закономерностей распределения комбинированной нагрузки между шариками и экстремальным характером взаимовлияния составляющих внешней нагрузки на распределение ее между шариками и дорожками качения; с определением математической модели, устанавливающей степень влияния угла контакта тел и дорожек качения на статическую грузоподъемность; с разработкой компьютерной модели, определяющей минимально возможную нагрузку на шарик и допустимые значения комплектовочных параметров; с определением теоретических зависимостей, выявляющих зависимости влияния угла контакта тел и дорожек качения на статическую грузоподъемность и зависимость отношения радиальной нагрузки к осевой и радиуса тел качения от разности диаметров колец подшипников на угол контакта.

Новые научные результаты, направленные на достижения 2-й цели (из п.3) работы, обосновываются в 3-й главе диссертации. Научная новизна полученных здесь выводов определяется получение зависимостей статической грузоподъемности и момента сопротивления вращению от угла контакта тел и дорожек качения в подшипнике. Обоснован выбор объектов, средств и условий проведения экспериментальных исследований, разработана конструкция экспериментальной установки.

Новые научные результаты, направленные на достижения 3-ей цели (из п.3) раскрываются в 4-ой главе диссертационной работы

Обоснованность и достоверность выводов подтверждена экспериментальными исследованиями, представленными в главе 3, с использованием современного оборудования и приборов, а также в главе 5, где описываются ресурсные стендовые испытания и испытания на статическую грузоподъемность.

Общая оценка выводов и результатов исследований диссертационной работы Мухиной Е.В. дает основание утверждать, что работасодержит достаточно обоснованные и достоверные научные положения и соответствует требованиям к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук

5. Практическая ценность диссертации

Практическую ценность диссертации Мухиной Е.В. представляют следующие результаты:

- 1) Способ комплектования подшипников, основанный на расчете рационального диапазона значений угла контакта, позволяющий повысить статическую грузоподъемность;
- 2) Рабочая инструкция по обеспечению в процессе комплектования подшипника 1118-2902840 рационального угла контакта, обеспечивающего его повышенную грузоподъемность;
- 3) Специальное устройство для исследования статической грузоподъемности подшипника под действием комбинированной нагрузки на

Помимо Спроектирована схема автоматической сборочной линии и предложено устройство для засыпки шариков в кольца подшипника при сборке; 5: Калина, Приора;

Опытно-промышленные испытания, выполненные в производственных условиях ООО «Рефмашпром» подтвердили высокую работоспособность подшипника, выполненного согласно предложенным рекомендациям.

Результаты работы приняты к внедрению на предприятиях: ООО «Рефмашпром»(г. Саратов) при производстве подшипников 1118-2902840 и в НПП НИМ СГТУ имени Гагарина Ю.А. при освоении производства подшипников 1118-2902840.

Результаты исследования включены в учебный процесс по дисциплине «Ресурсосберегающие технологии машиностроительного производства по направлению магистерской подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

6. Замечания по работе

1. В работе говорится о возможности применения технологии комплектования для многообразия типов подшипников качения, воспринимающих комбинированную нагрузку, но и теоретическая и практическая части исследования посвящены изучению упорно-радиальным подшипникам, используемых в стойке автомобиле. Следовало бы рассмотреть и другие варианты, например, упорно-радиальные подшипники, и сравнить полученные результаты.

2. В главе 5 диссертации приведен расчет технико-экономической эффективности использования в реальном производстве полученных в работе результатов, но недостаточно четко показаны источники этого экономического эффекта. Казалось бы, что основным источником экономической эффективности должна быть возможность повышения цены подшипников за счет увеличения их качества, повышения статической

грузоподъемности. Но этими возможностями автор пренебрегает. Поэтому требует пояснения, каким образом введение в производство технологического процесса комплектования приводит к экономическому эффекту.

3. Не четко обозначены регулируемые параметры при комплектовании подшипников.

4. Нет сведений и приложений о коммерциализируемости предлагаемой технологии.

Высказанные замечания не являются значимыми, так как не затрагивают основных научных положений и практических результатов диссертации.

7.Общая характеристика диссертационной работы

Не смотря на указанные замечания, диссертация Мухиной Е.В. является законченной научно-исследовательской работой, в которой содержатся новые научно-обоснованные разработки, направленные на решение актуальной задачи повышения работоспособности упорно-радиальных шариковых подшипников в узле автомобиля.

Тема, цель, задачи и содержание диссертации соответствует заявленной специальности 05.02.08 –Технология машиностроения.

Методики и средства выполненных исследований адекватны решаемым задачам.

Результаты исследований, выполненных соискателем, достоверны и достаточны для обоснования сделанных выводов.

Диссертация полностью отвечает требованиям, относящихся к новизне исследований и научных результатов и имеет практическую ценность, так как разработки соискателя обеспечивают повышенную грузоподъемность подшипника качения.

Диссертация является логически взаимосвязанной работой, имеющей внутреннее единство и структурную завершенность.

Содержание автореферата полностью соответствует основным положениям диссертации.

Степень апробации основных положений диссертационной работы путем опубликования 3 патентов и 24 научных статей, в том числе 5 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, две из которых зарегистрированы в базе данных Scopus достаточна. В отношении публикаций работа соответствует положению ВАК.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Е.В. Мухиной отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.08 –Технология машиностроения. Соискатель Мухина Елена Вячеславовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук

Официальный оппонент,
профессор кафедры «Технологии и
оборудование машиностроения»
Московского политехнического
университета, кандидат технических наук,

ПРОФЕССОР

г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 , ауд. 1501

тел.:+7915-358-51-77

e-mail:

tomash@mospolytech.ru

b.v.shandrov@mospolytech.ru

Диссертация защищена по специальности 05.02.08

ПОДПИСЬ Шандрова Б.В. заверяю

СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРОВОМУ
ДЕЛОПРОИЗВОДСТВУ
К.А. ФИЛАТОВА

