

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Хващевской Любови Фёдоровны «Повышение собираемости изделий
машиностроения на основе конфигурационной модели размерной цепи»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.6. «Технология машиностроения»

Актуальность темы диссертации

Постоянное повышение требований к качеству изделий, при одновременной необходимости ускорения темпов проектирования приводит к необходимости параллельной разработки документации при выполнении мероприятий конструкторско-технологической подготовки производства. Такое проектирование актуально при любом типе производства и любой сложности технического объекта. С другой стороны, для повышения качества изделий машиностроения требуется полноценный пространственный анализ сборок с учётом допусков, позволяющий уже на этапе проектирования выявлять проблемы геометрической точности изделий, и позволяющий устранять эти проблемы. Комплексное решение задач обеспечения технологичности конструкции и собираемости изделий на основных этапах жизненного цикла невозможно без применения CALS-технологий.

Поэтому диссертационная работа Хващевской Л.Ф. является актуальной.

Оценка структуры, содержания и оформления диссертации

Диссертационная работа изложена на 137 страницах машинописного текста, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы. В конце каждой главы сформулированы четкие выводы.

Во введении автор обосновывает актуальность проблемы обеспечения собираемости изделий машиностроения, формулирует цель и задачи исследования.

В первой главе достаточно подробно изучено современное состояние и перспективные направления в обеспечении собираемости изделий машиностроения. Достаточно подробно рассмотрены проблемы размерного анализа сборочных единиц и выявлены недостатки существующих подходов к анализу.

Во второй главе проанализированы современные стандарты нормирования точности геометрических характеристик изделия; разработаны аналитические условия точности расположения геометрических элементов изделия в трёхмерном пространстве в соответствии с техническими требованиями.

В третьей главе предложена классификация погрешностей сборки. Установлена их взаимосвязь, введено авторское понятие конфигурационной размерной цепи изделия, получено её аналитическое уравнение и формулы для расчёта с использованием математического аппарата бикватернионов. Допустимые пространственные отклонения расположения определены аналитически, а также дана их геометрическая интерпретация. Разработана интегральная оценка точности расположения критического элемента изделия на основе конфигурационной модели размерной цепи. Проведен сравнительный анализ двух подходов (линейного и нелинейного) к оценке точности угловых отклонений. Исследовано влияние корреляции на прогнозирование доли годных сборок.

В четвертой главе приведена технология анализа пространственных размерных связей в сборочных единицах на основе конфигурационной размерной цепи и проведена практическая реализация разработанного подхода к анализу.

Заключение содержит 12 выводов, которые в полной мере отражают результаты проведенного исследования и соответствуют поставленным задачам.

Оформление работы аккуратное, соответствует установленным требованиям. При использовании сторонних источников в работе имеются необходимые ссылки.

Таким образом, диссертация представляет собой целостное, завершённое исследование на указанную тему, в котором решены актуальные задачи, объединённые общим подходом, обеспечивающим точность расположения критических геометрических элементов сборки и, как следствие, позволяющих повысить собираемость изделий машиностроения.

Научная новизна, значимость для науки и практики полученных автором результатов

С целью повышения собираемости изделий машиностроения автором поставлены и решены важнейшие задачи, а также разработан новый подход к анализу точности сборочных единиц с учётом допусков расположения:

- дана и обоснована классификация погрешностей сборки;
- разработаны необходимые аналитические условия для обеспечения выполнения технических требований к расположению геометрических элементов изделий в трёхмерном пространстве (перпендикулярность линии (оси) относительно комплекта баз; перпендикулярность линии (оси) относительно базовой плоскости; параллельность плоскости относительно базовой плоскости; точность угла между плоскостями; точность позиции точки относительно комплекта баз; точность позиции линии относительно комплекта баз; соосность оси относительно базовой оси);
- разработаны математическая модель конфигурационной размерной цепи изделия и формулы для её расчёта;

- разработана интегральная оценка точности расположения критического геометрического элемента изделия на основе конфигурационной размерной цепи;

- разработана технология анализа пространственных размерных связей в изделиях машиностроения с учётом допусков на основе конфигурационной размерной цепи;

- проведена практическая реализация разработанной технологии анализа размерно-точностных связей в изделиях на основе конфигурационной размерной цепи.

Также предложены авторское определение конфигурационной размерной цепи изделия, авторские аналитическое определение и геометрическое представление допусков расположения.

Следует признать, что результаты исследования являются новыми и, несомненно, вносят вклад в развитие теории размерного анализа сборок, а их внедрение позволит решать вопросы обеспечения собираемости изделий машиностроения на качественно новом уровне.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, сформулированных в диссертации

Автором изучено и критически проанализировано современное состояние проблемы обеспечения собираемости изделий машиностроения, а также теоретические положения и выводы, полученные другими исследователями в области анализа точности сборок.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов в диссертационной работе обусловлена применением в исследовании математического моделирования с использованием аппарата бикватернионов, корректным и достаточно строгим использованием методов технологии машиностроения, теории машин и механизмов, аналитической механики, теории векторного анализа, метрологии и стандартизации. Основные результаты опубликованы в 14 работах, из которых 7 – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, а также были представлены на международных и российских научных конференциях.

Корректность изложения научного теоретического материала, подкреплённая расчётами, наглядная иллюстрация полученных результатов в виде таблиц, графиков, а также обоснованность полученных выводов позволяют объективно оценить содержание, результаты и значимость проведённого соискателем исследования.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Заключение диссертации содержит 12 обоснованных выводов, а также рекомендации и пути дальнейшего развития темы.

Созданная автором технология пространственного анализа может быть использована при создании систем автоматизированного проектирования, способных обеспечивать трёхмерную виртуальную сборку с учётом допусков расположения. Результаты и выводы диссертации могут быть использованы в конструкторских бюро при решении задач отработки изделий машиностроения на технологичность, оптимизации конструкторско-технологической подготовки производства, а также в учебном процессе при написании НКР. Крайне важным также является и то, что полученные результаты могут быть использованы для анализа точности изделий машиностроения с маложесткими компонентами, а также при анализе точности расположения критических элементов изделий станкостроения, автомобилестроения, судостроения, авиастроения, приборостроения и т.д.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

Отмечу некоторые недостатки:

1. Для включения в размерно-точностной анализ допусков ориентации и месторасположения элементов изделий в трёхмерном пространстве получены аналитические условия точности геометрических характеристик расположения. В тексте диссертации не указано, можно ли включить в анализ допуски биения, используя предложенный подход.

2. В тексте диссертации имеются опечатки. Так, например, на стр. 70 указана ссылка на рис. 3.5. Однако этот рисунок не соответствует ей.

3. Думаю, что было бы целесообразным в диссертации указать достоинства предложенного подхода к анализу геометрической точности изделий машиностроения.

4. Было бы полезным в диссертации отразить преимущества использования для автоматизированного размерного анализа сборок аппарата бикватернионов.

Несмотря на указанные недостатки, считаю, что Хващевская Л.Ф. провела интересное исследование на высоком научном уровне и на актуальную тему, соответствующую паспорту специальности 2.5.6. Технология машиностроения. Диссертанткой успешно решены все поставленные задачи. С учетом современных запросов машиностроительного производства разработан новый подход к проведению пространственного размерного анализа сборок с учётом допусков расположения, имеющий существенную теоретическую значимость, и практическую значимость. Выводы и результаты диссертации обоснованы и достоверны.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертация Л.Ф. Хвощевской «Повышение собираемости изделий машиностроения на основе конфигурационной модели размерной цепи» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне. В работе получены новые научные знания, позволяющие квалифицировать её как актуальное инновационное исследование, направленное на разработку научно обоснованных решений для достижения собираемости изделий машиностроения, внедрение которых обеспечит существенный вклад в решение важнейших государственных задач в области обеспечения точности не только изделий отрасли машиностроительного производства, но также и других областей.

Диссертационная работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертациям Положением о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Хвощевская Любовь Фёдоровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.6. Технология машиностроения.

Официальный оппонент:

кандидат технических наук, доцент, профессор
кафедры технологии машиностроения

ФГАОУ ВО «ОмГТУ»

Масягин В.Б. Масягин

17.11.2022

Подпись кандидата технических наук, доцента, профессора кафедры В.Б. Масягина заверяю.

Ученый секретарь ОмГТУ



Немцова А.Ф. Немцова

Василий Борисович Масягин, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет».

Контактная информация:

Почтовый адрес: 644050, Омская обл., г. Омск, проспект Мира, 11.

Тел.: 8 (3812) 65-35-84.

Эл. почта: vbmasyagin@omgtu.ru.