

## УТВЕРЖДАЮ



Проректор по научной работе,  
доктор технических наук,  
профессор

 Воротилин Михаил Сергеевич  
«10» 11 2021г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» (ТулГУ) на диссертационную работу Вахитова Александра Рафаельевича на тему: «Обеспечение заданного уровня качества рулевых наконечников автомобиля путем совершенствования процесса проектирования на основе методов стандартизации», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

### *Актуальность темы исследования.*

В настоящее время не подлежит сомнению, что конкурентоспособность любого предприятия, независимо от формы его собственности и размеров, зависит в первую очередь от качества его продукции и соизмеримости ее цены с предлагаемым качеством, т. е. от того, в какой степени продукция удовлетворяет требованиям потребителя. Требования потребителя должны быть учтены при проектировании продукции, выделяемое время на выполнение которого постоянно сокращается. Это особенно заметно на автомобильном рынке и связанном с ним рынке автокомпонентов. Поэтому перед отечественными организациями-поставщиками автокомпонентов стоит ряд задач, связанных с повышением качества выпускаемой продукции, сокращением сроков и стоимости проектирования.

Для решения указанных задач предприятия широко применяют системы менеджмента качества, соответствующие требованиям как международных стандартов ИСО серии 9000, так и требованиям отраслевого стандарта IATF 16949:2016. Данные стандарты большое внимание уделяют повышению эффективности процесса проектирования в том числе на основе его стандартизации. Причем в настоящее время стандартизация процесса проектирования становится обязательным требованием автопроизводителей и играет решающую роль при номинации организации-поставщика



автокомпонентов. Поэтому исследования, направленные на совершенствование процесса проектирования машиностроительной продукции для достижения требуемого потребителем уровня качества посредством создания методики проектирования, базирующейся на методах стандартизации, являются актуальными для современного отечественного машиностроения.

### ***Оценка структуры и содержания работы.***

Диссертация состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка литературы (114 наименований), 57 рисунков, 12 таблиц и четырех приложений. Содержание диссертации изложено на 131 странице машинописного текста. Общий объем диссертации составляет 161 страницу.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной задаче исследования, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Выдвигаемые соискателем теоретические и методологические положения, а также сформулированные в диссертации выводы и предложения, как результаты исследования, являются новыми.

### ***Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и теме диссертации.***

Диссертационная работа Вахитова Александра Рафаельевича соответствует п. 2 «Стандартизация, метрологическое обеспечение, управление качеством и сертификация», п. 3 «Методы стандартизации и менеджмента (контроль, управление, обеспечение, повышение, планирование) качества объектов и услуг на различных стадиях жизненного цикла продукции», п. 7 «Технико-экономические основы стандартизации и разработка системы стандартов» паспорта заявленной научной специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

### ***Соответствие автореферата диссертации её содержанию.***

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы, раскрывает основные положения проведенного исследования и полученные результаты, основные выводы по диссертации приведены в заключении автореферата.

### ***Личный вклад соискателя в получении результатов исследования.***

Личный вклад автора в получение результатов исследований состоит в выборе и обосновании актуальности темы исследования, постановке задач для реализации поставленной в работе цели, проведении анализа современных требований, предъявляемых отечественными и зарубежными автопроизводителями к рулевым наконечникам автомобиля, систематизации

процесса проектирования в виде алгоритма и селекции его компонентов, создании и кодировании многоуровневой системы документированной информации по проектированию рулевых наконечников автомобиля, выполненной в виде комплекса методических инструкций по качеству, разработке численных моделей, подготовке статей по теме диссертационного исследования.

#### ***Степень достоверности результатов исследования.***

Степень достоверности научных положений и выводов подтверждается:

- соответствием результатов реализации методики и численных моделей информации о качестве продукции и результатам экспериментов;
- результатами обсуждений основных положений диссертационного исследования на производственных совещаниях с представителями потребителей – поставщиков первого уровня;
- внедрением результатов выполненной диссертационной работы в организациях – поставщиках автокомпонентов и учебном процессе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

#### ***Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.***

Теоретическая значимость работы определяется тем, что в ней:

- выполнена классификация современных требований к рулевым наконечникам автомобиля, предъявляемых отечественными и зарубежными автопроизводителями;
- разработан алгоритм процесса проектирования наружных и внутренних рулевых наконечников автомобиля;
- получена зависимость усилия опрессовки внутреннего рулевого наконечника от перемещения пуансона и формы матрицы, из которой определено максимальное усилие при производстве внутренних рулевых наконечников для автомобиля Gazelle Next.

Практическая значимость работы заключается в:

- создании стандарта предприятия АО НПО «БелМаг» СТП-ОГК 8.3-02.1 «Управление проектированием продукции: рулевые наконечники автомобиля», применение которого позволяет сократить сроки проектирования на 12-16 недель;
- разработке комплекса методических инструкций по качеству для проектирования рулевых наконечников автомобиля, позволяющего повысить эффективность процесса проектирования за счет снижения вероятности конструкторских ошибок посредством применения стандартизированных конструкторских решений. Информация, содержащаяся в комплексе методических инструкций по качеству, постоянно пополняется и обновляется, создавая кумулятивный эффект накопления компетенций сотрудников предприятия;

- проектировании и внедрении в серийное производство новых конструкций наружных и внутренних рулевых наконечников для автомобилей Gazelle Next и LADA XRAY Cross;

- создании комплекса методических инструкций по качеству для групп изделий «Шаровая опора передней подвески» и «Стойка стабилизатора поперечной устойчивости».

### ***Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации.***

Выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе, имеют важное научное и практическое значение в стандартизации процесса проектирования машиностроительной продукции для достижения требуемого потребителем уровня качества и могут быть использованы при разработке новых конструкций и технологий производства узлов и деталей машин, а также в учебном процессе вузов технического профиля при подготовке бакалавров, магистров и аспирантов, и в системе повышения квалификации инженерно-технических работников машиностроительных предприятий.

### ***Новизна полученных результатов.***

Научная новизна полученных результатов диссертационной работы заключается в следующем:

- разработан комплекс технических требований к рулевым наконечникам автомобиля на основе предложенной классификации и ранжирования требований, предъявляемых потребителями, выполнение которых позволяет производителю выпускать более конкурентную продукцию на глобальном рынке;

- разработана методика проектирования рулевых наконечников автомобиля, отвечающая всем требованиям международных стандартов (ISO 9001, IATF 16949), на основе предложенной многоуровневой структуры документированной информации, выполненной в виде комплекса методических инструкций по качеству, позволяющая повысить эффективность процесса проектирования за счет систематизации конструкторских компетенций, снижения вероятности возникновения конструкторских ошибок, сокращения сроков и стоимости проектирования продукции;

- создана численная модель статических испытаний шарового пальца на изгиб, где трение между контактирующими поверхностями реализовано в виде нелинейной зависимости силы трения от расстояния скольжения, позволяющая определять усилие в момент начала пластических деформаций и оценивать напряженно-деформированное состояние шарового пальца при минимально допустимом перемещении центра сферы пальца до разрушения;

- создана численная модель опрессовки внутреннего рулевого наконечника, позволяющая определять геометрические параметры инструмента для выполнения

основных функциональных требований, а также максимальное усилие опрессовки для разработки технического задания на сборочную технологическую линию.

### *Замечания по диссертационной работе.*

1. В работе не раскрыта степень инвариантности предлагаемых автором решений в условиях производств различного типа: единичного, серийного, крупносерийного и массового, а также не даны указания на их распространение на изделия других типов.

2. В алгоритме процесса проектирования автором уделено недостаточное внимание таким методам, как функционально-стоимостной и функционально-физический анализы, а применяемый метод DFMEA следовало бы использовать на более ранних стадиях процесса.

3. В диссертации нет указаний по назначению критической границы приоритетного числа риска при реализации метода DFMEA, а также примера назначения по результатам опросов экспертов оценок возникновения и обнаружения дефектов.

4. При представлении разработанного в диссертации алгоритма процесса проектирования (рисунки 2.1 – 2.3) автору целесообразно было бы использовать какую-либо другую нотацию, например, IDEF0. Это бы позволило избежать, например, четырех выходов из блока «ВЫХОД 1» на рисунке 2.1.

5. Из содержания диссертации осталось неясным, почему автор для сокращения времени построения конечно-элементных моделей не использовал широко представленные на рынке системы такие, как APM WinMachine, SolidWorks, Ansys и др.?

6. В диссертации отсутствуют указания по определению и согласованию между потребителем и изготовителем продукции типовой модели эксплуатации по ГОСТ 27.003, применительно к которой задаются требования по качеству автокомпонентов, предъявляемых отечественными и зарубежными автопроизводителями.

7. В приложении диссертации автору было бы целесообразно привести пример одной из разработанных методических инструкций по качеству.

### *Заключение.*

Вышеизложенные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Результаты проведенных исследований направлены на решение научной задачи стандартизации ключевых этапов процесса проектирования продукции с целью повышения его эффективности за счет систематизации конструкторских компетенций, снижения вероятности возникновения конструкторских ошибок, сокращения сроков и стоимости проектирования продукции, имеющей значение для развития стандартизации.

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в автореферате и опубликованных Вахитовым А.Р. научных публикациях.

Диссертация Вахитова А.Р. на тему: «Обеспечение заданного уровня качества рулевых наконечников автомобиля путем совершенствования процесса проектирования на основе методов стандартизации» соответствует паспорту специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции и является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему.

Диссертационная работа соответствует критериям ВАК Минобрнауки Российской Федерации и п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а ее автор Вахитов Александр Рафаельевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

Диссертация Вахитова А.Р. рассмотрена, а отзыв утвержден на заседании кафедры «Подъемно-транспортные машины и оборудование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» (ТулГУ) 9 ноября 2021 г., протокол № 3.

Присутствовали на заседании 11 чел.

Результаты голосования: «за» – 11, «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Зав. кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование»  
ФГБОУ ВО «ТулГУ»,  
д.т.н. (специальность  
05.02.08 – Технология машиностроения,  
05.02.23 Стандартизация и управление  
качеством продукции),  
профессор, Лауреат премии Правительства РФ  
в области науки и техники

Анцев  
Виталий Юрьевич

Контактная информация:

Адрес: 300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92.

Телефон / факс: +7 (4872) 25-46-88.

E-mail: [ptm@tsu.tula.ru](mailto:ptm@tsu.tula.ru).

