



**САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Самарский национальный исследовательский университет  
имени академика С.П. Королева»

ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086  
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36  
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru  
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,  
ИНН 6316000632, КПП 631601001

№ \_\_\_\_\_  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Учёному секретарю диссертационного  
совета Д 24.2.324.03  
Поляковой М.А.

ФГАОУ ВО «Магнитогорский государ-  
ственный технический университет им.  
Г.И. Носова»  
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Столярова Фёдора Алексеевича «Разработка техни-  
ко-технологических решений обеспечения качества автомобильных компонентов на примере  
шаровых шарниров шасси» по специальности 2.5.22 – Управление качеством продукции.  
Стандартизация. Организация производства

»

## Отзыв на автореферат диссертации

Работа посвящена повышению качества автомобильных компонентов в условиях возрастаю-  
щих требований к надёжности узлов шасси и политики импортозамещения. Исследование вы-  
полнено на примере шаровых шарниров, которые относятся к элементам, критичным для без-  
опасности движения, что определяет высокую практическую значимость темы.

### Научная новизна

В диссертации предложен новый подход к описанию и анализу шаровых шарниров шасси, ос-  
нованный на детализированном разбиении признаков конструкции, условий работы и назна-  
чения узла. Это не просто перечень вариантов исполнения, а структурированная система при-  
знаков, позволяющая целенаправленно искать уязвимые места с точки зрения качества и  
надёжности.

Существенный вклад в развитие методики принятия решений составляет разработанный авто-  
ром алгоритм выбора ключевых показателей шарнира, опирающийся на аппарат нечетких  
предпочтений (нечеткой логики). Он позволяет переводить разнородные экспертные суждения  
о важности характеристик (безопасность, функциональность, комфорт и др.) в согласованный  
набор параметров, подлежащих жёсткой регламентации в документации.

Новизной обладают результаты численного моделирования процессов формообразования тон-  
костенных деталей уплотнительной системы шарнира с учётом критериев локального истоще-  
ния пластичности материала. В работе фактически сформирована методика оценки риска воз-  
никновения дефектов при альтернативных технологических маршрутах изготовления отсека-  
теля и показано, как результаты расчётов используют при выборе технологии.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
за № \_\_\_\_\_  
Дата регистрации 01.06.2026  
Фамилия регистратора \_\_\_\_\_

Объединение этих элементов – классификационного описания, формализованного выбора показателей и расчётного анализа технологичности – образует авторский комплексный подход к проектированию шаровых шарниров, ориентированный на обеспечение их работоспособности в реальных условиях эксплуатации, а не только на выполнение формальных требований стандартов.

### **Теоретическая значимость**

С теоретической точки зрения диссертация развивает инструменты системного анализа качества технических изделий. Предложенный автором способ формализации предпочтений по показателям качества может быть отнесён к развитию методов многокритериального выбора в условиях неопределённости и пригоден для задач технического регулирования и стандартизации в машиностроении.

Фасетное описание шаровых шарниров задаёт удобную основу для морфологического синтеза конструкций: оно позволяет рассматривать различные комбинации признаков (тип крепления, расположение в системе автомобиля, характер внешнего воздействия и т. п.) и увязывать их с потенциальными рисками отказов. Такой подход может быть распространён на другие элементы подвески и рулевого управления.

Использование критерия предельной формуемости в связке с конечно-элементным моделированием позволяет уточнить теоретические представления о границах безопасной холодной штамповки тонких коррозионностойких сталей в задачах производства автокомпонентов.

### **Практическая значимость**

Практическая ценность работы проявляется в том, что все предложенные решения доведены до уровня конкретных конструкторских и технологических мероприятий и испытаны в производственных условиях. Автор показывает, как результаты классификационного и расчётного анализа трансформируются в модифицированную конструкцию уплотнительной системы шарнира, изменённый маршрут формообразования тонкостенной детали и обновлённые режимы ресурсных испытаний на герметичность.

Получены количественные эффекты: снижение доли брака при изготовлении элементов уплотнительной системы, повышение устойчивости шарниров к воздействию дорожной среды и климатических факторов, а также достижение нулевого уровня рекламаций по рассматриваемому типу изделия в поставках и заданных целевых показателей качества в гарантийный период.

### **Замечания**

1. При анализе предельных характеристик формообразования автор использовал критерий вероятности разрушения на основе кривой пограничной деформации (Forming Limit Curve - FLC). По ISO 12004 с помощью FLC в пределах двухступенчатого эксперимента металлов на вытяжку по Nakajima (полукруглый вытяжной штамп) или по Marciniak (плоский штамп) генерируются критические деформации в испытаниях. Затем результаты сравниваются с деформациями, возникшими на реальном изделии, и оцениваются. Кривая и критерий сами по себе имеют статический характер, т.е. определяются для определенного диапазона скоростей деформаций. В автореферате на рисунках 5 и 6 в том числе представлены графики «зависимости критерия от времени и шага». Из текста автореферата до конца не понятно, к чему относятся эти параметры в контексте проведенных исследований.

2. В модели выбора «предпочтительных» показателей качества не анализируется влияние изменения соотношения приоритетов (повышения веса критериев безопасности относительно комфорта и т. п.) на конечный набор регламентируемых параметров. Включение элементарного анализа чувствительности позволило бы лучше показать устойчивость получаемых рекомендаций.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки представленного на отзыв автореферата

### Итоговая оценка

В целом, судя по автореферату, диссертация представляет собой завершённое исследование, в котором разработан и практически реализован комплекс методов, обеспечивающих повышение качества автомобильных шаровых шарниров за счёт сочетания системного анализа, математического моделирования и технологической проработки. Полученные результаты по уровню новизны и степени обоснованности соответствуют требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемому ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор, Столяров Фёдор Алексеевич, достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22 — Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Заведующий кафедрой технологий  
производства двигателей ФГАОУ ВО  
«Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»,  
ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086  
д.т.н., профессор  
(846) 267-45-73; (846) 335-18-17;  
E-mail [berill\\_samara@bk.ru](mailto:berill_samara@bk.ru)  
Защитил диссертации по спец. 05.02.09

Хаймович  
Александр Исаакович



|  |
|--|
| Подпись <u>Хаймовича АИ</u> удостоверяю  |
| Ученый секретарь Самарского университета |
| <u>И.П. Васильева</u> Васильева И.П.     |
| « <u>27</u> » <u>05</u> 20 <u>26</u> г.  |