

Юго-Западный государственный университет, (г.Курск, Россия)  
Харьковский автомобильно-дорожный национальный университет,  
(Украина)

Московский государственный машиностроительный университет (Россия)

Сумский государственный университет (Украина)

Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова  
(Казахстан)

Каршинский государственный университет (Узбекистан)

Харьковский национальный экономический университет  
имени Семена Кузнеця (Украина)

# ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ

## Сборник научных статей

Международной молодежной научно-технической конференции  
*посвященная 50-летию механико-технологического факультета ЮЗГУ,*  
*г.Курск, Россия*

**25-26 сентября 2014 года**

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

В 2-х томах

**ТОМ 1**

Курск 2014

УДК 338: 316:34

ББК Ж.я431(0)

П78 МЛ-05

Редакционная коллегия:

Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, председатель организационного комитета;

Агеев Евгений Викторович, д.т.н., профессор кафедры АТСиП ЮЗГУ, заместитель председателя оргкомитета;

Куц Вадим Васильевич, д.т.н., профессор кафедры УКиМС ЮЗГУ.

Малыхин Виталий Викторович, к.т.н., доцент кафедры МтиО ЮЗГУ.

**ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ [Текст]:** Сборник научных статей Международной молодежной научно-практической конференции (25-26 сентября 2014 года), в 2-х томах, Том 1, Юго-Зап. гос. ун-т., А.А. Горохов, Курск, 2014, 358 с.

**ISBN 978-5-9905749-4-6**

**ISBN 978-5-9905749-5-3 (Том 1)**

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований.

Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, студентов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

***Мероприятие проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Проект 14-38-10064 мол\_г.***

**ISBN 978-5-9905749-4-6**

**ISBN 978-5-9905749-5-3 (Том 1)**

© Юго-Западный государственный университет

© ЗАО "Университетская книга", 2014

© Авторы статей, 2014

## **КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ**

*Иванов Виталий Александрович, к.т.н., доцент,*

*Дегтярев Иван Михайлович, аспирант*

*Сумский государственный университет, г.Сумы, Украина*

На данном этапе развития промышленности мировых государств одной из главных и приоритетных отраслей производства является автомобильная промышленность, которая согласно данным [1] динамично развивается. Особенно этот процесс наблюдается в азиатско-тихоокеанском регионе, где производится больше половины автомобилей от их мирового объема

выпуска [2]. Более того, постоянно происходит усложнение конструкций автомобилей, как за счет усложнения отдельных деталей и сборочных узлов, так и за счет требований, предъявляемых к качеству изготовления.

Одной из групп деталей, которые входят в конструкцию автомобиля, являются детали сложной формы, в связи с этим проведение анализа номенклатуры деталей и разработка соответствующей классификации по конструкторско-технологическим признакам является актуальной задачей.

Детали сложной формы, такие как рычаги, шатуны, кронштейны, как правило, обрабатываются на сверлильно-фрезерно-расточных станках с ЧПУ. Данные в работе [3] свидетельствуют, что из всех деталей, обрабатываемых на станках сверлильно-фрезерно-расточной группы, детали сложной формы составляют 36% от всего объема (из них 9% детали типа рычагов), а трудоемкость их изготовления составляет 24% (из них 6% детали типа рычагов).

Для получения достоверной оценки были проанализированы спецификации механизмов автомобилей, в частности объектами исследования стали российские седан ГАЗ 3102 и внедорожник ВАЗ 2121 (LADA 4x4), и иностранные автомобили седаны LIFAN LF-7162 Solano и Hyundai Accent. Большинство автомобилей данных классов, выпускаемых мировыми автопроизводителями, имеют аналогичные элементы конструкций, и отличаются только формой и типоразмерами, но во многих автомобилях они присутствуют. Это позволяет утверждать о достоверности анализа и распространении результатов на большинство продукции автомобильной промышленности. Типовые представители деталей типа рычагов, которые присутствуют в конструкциях реальных автомобилей, представлены на рис. 1. Рычаги подобных конструкций встречаются в транспортном средстве любого назначения, содержащие механизм поворота и колеса, будь то легковой или грузовой автомобиль, трактор или автобус, и отличается лишь типоразмерами и несколько измененной геометрической формой для необходимости адаптации с другими сопрягаемыми деталями.

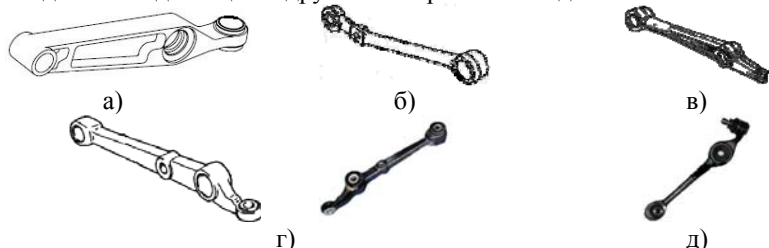


Рис. 1. Рычаги передней подвески автомобилей: а – CHANA Benni; б – ГАЗ-31029; в – Mercedes E200; г – ВАЗ 2108-09; д – Ford Escort

Особенностью рассмотренных деталей является наличие двух плечей, как правило, неравной длины, центрального базового отверстия большего

диаметра и двух меньших отверстий, которые могут быть расположены под углом к нему, и друг к другу.

Проанализированы все детали, входящие в состав автомобиля, включая детали сложной формы (рычаги, вилки, кронштейны, шатуны, тяги и др.), стандартные детали (подшипники, метизы и др.) и другие детали (валы, шестерни, планки, корпусные детали и др.). Однако более корректным будет рассмотрение процентного соотношения деталей сложной формы без учета стандартных деталей. Результаты данного анализа представлены на рис. 2–5.



Рис. 2. Процентное соотношение деталей сложной формы в автомобиле ГАЗ 3102: а – с учетом стандартных деталей; б – без учета стандартных деталей

Анализ полученных данных показал, что в автомобилях, спроектированных в советские времена, около 10% деталей в конструкции составляют детали сложной формы, а в современных автомобилях это соотношение увеличилось до 14%. Рассматривая отдельные механизмы автомобилей, например, ГАЗ 3102 и ВАЗ 2121 (рис. 6–9), следует отметить, что в некоторых механизмах их количество достигает 30%.



Рис. 3. Процентное соотношение деталей сложной формы в автомобиле ВАЗ 2121 (LADA 4x4): а – с учетом стандартных деталей; б – без учета стандартных деталей

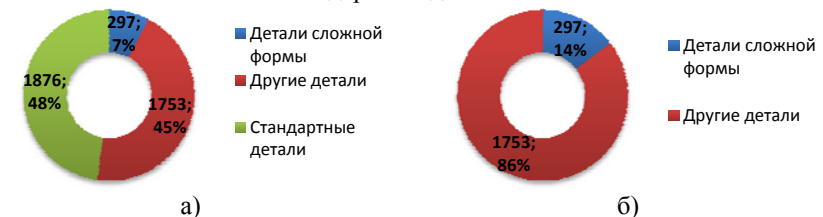


Рис. 4. Процентное соотношение деталей сложной формы в автомобиле LIFAN LF-7162 Solano: а – с учетом стандартных деталей; б – без учета стандартных деталей



Рис. 5. Процентное соотношение деталей сложной формы в автомобиле Hyundai Accent: а – с учетом стандартных деталей; б – без учета стандартных деталей

Наибольшее количество деталей сложной формы содержится в механизме передней оси – 30%, раме – 25%, механизме рулевого управления – 16%, механизме сцепления и коробке передач 13% и 10% соответственно, передней подвеске – 10%. Полученные данные для большинства механизмов, как для седана, так и для внедорожника, отличались в пределах 0,5%, в отдельных механизмах – в пределах 2%, что объясняется спецификой их служебного назначения.

Выявленный в процессе анализа ценовой диапазон рычагов различных автомобилей очень сильно колеблется в зависимости от материала, точности, типоразмера, сложности, марки автомобиля, его назначения и других факторов и составляет от 350 руб. до 2700 руб.



Рис. 6. Процентное соотношение деталей сложной формы в узлах автомобиля ГАЗ 3102

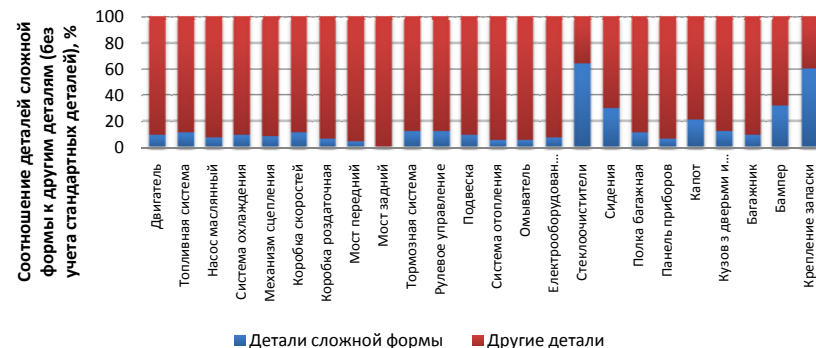


Рис. 7. Процентное соотношение деталей сложной формы в узлах автомобиля VAZ 2121 (LADA 4x4)



Рис. 8. Процентное соотношение деталей сложной формы в узлах автомобиля LIFAN LF-7162 Solano

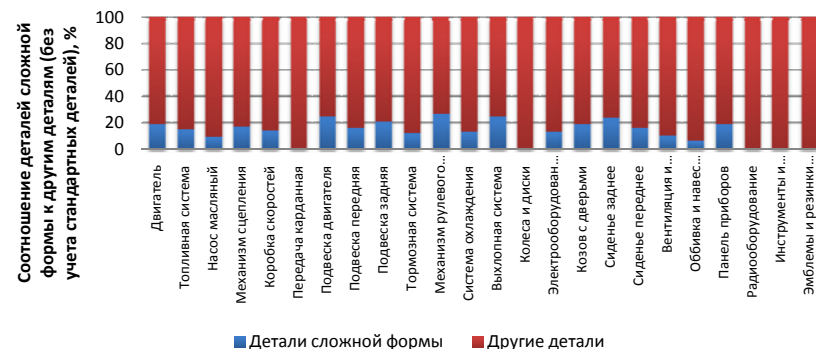


Рис. 9. Процентное соотношение деталей сложной формы в узлах автомобиля Hyundai Accent

Выполненный анализ номенклатуры деталей сложной формы являются очень важными элементами конструкции автомобиля и себестоимость их изготовления достаточно высока, поскольку надежность рычагов непосредственно влияет на безопасность транспортного средства во время движения. Например, такой недостаток подвески автомобиля как нарушение угла установки передних колес и деформации рычагов подвески могут привести к потере управления и возникновению аварийной ситуации на дороге.

Поэтому вопрос качества изготовления деталей типа рычагов является актуальным и требует применения прогрессивных подходов в проектировании технологических процессов и их реализации на современном металлорежущем оборудовании с применением быстроперенастраиваемой технологической оснастки.

*Список литературы*

1. Автомобильный рынок России и СНГ. Обзор отрасли. Март 2013. Ernst & Young.
2. Бубнов Ю. В. Анализ мирового рынка легковых автомобилей / Ю. В. Бубнов, А. А. Кизим, Н. О. Старкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – №04 (088). – С. 395–406. – IDA [article ID]: 0881304025. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/04/pdf/25.pdf>.
3. Брон А. М. Обработка корпусных деталей на многоцелевых станках с ЧПУ : учеб. пособие / А. М. Брон. – М: Машиностроение, 1986. – 41 с.

Научное издание

# **ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ**

**Сборник научных статей**

Международной молодежной научно-технической конференции  
*посвященная 50-летию механико-технологического факультета ЮЗГУ,  
г.Курск, Россия*

25-26 сентября 2014 года

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

## **ТОМ 1**

Подписано в печать 01.10.2014 г.

Формат 60x84 1/16, Бумага офсетная

Уч.-изд. л. 17,92 Усл. печ. л. 20,4 Тираж 400 экз. Заказ № 107

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество "Университетская книга"

305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.

Телефон +7-910-730-82-83