



REVIEW

**on the thesis abstract of Khryakov Kirill Stanislavovich
"Improving the stability of high-speed trackless vehicles when passing curves
of small radius" presented for the degree of candidate of technical sciences by
specialty 05.02.02 - Theory of machines, systems of drives and details of
machines**

The dissertation of Khryakov Kirill Stanislavovich offers us an opportunity to have a better understanding of the behavior of the Dallara T12 racing car. It gave us a first insight into the effect of vibrations on the aerodynamic performance and the applicant developed the right tools to quantify the magnitude of these effects.

Furthermore he studied the application of movable aerodynamic parts to improve car performance. The significant increase in car performance can be an interesting option to improve racing cars in the future.

However, these technologies will not be applied by Charouz Racing System SE to the Dallara T12 racing car in the coming season. To improve our performance it would be beneficial to make an optimization of the combination of vertical stiffness and damping ratio to improve aerodynamic performance.

Despite this remark on the dissertation of Khryakov Kirill Stanislavovich, it is a complete scientific research which corresponds to the passport of the specialty 05.02.02 – Theory of machines, systems of drives and details of machines, and the applicant should be awarded a scientific degree of candidate of technical sciences.

Executive Director
Charouz Racing System SE

Charouz Racing System SE
Těšnov 1/1059, 110 00 Praha 1
Tel.: 221 875 546, DIČ: CZ24847402
www.racing.charouz.cz

Robert Vavřík

Robert Vavřík
Tovární 500, 267 53 Žebrák, Czech Republic
Tel. +420 311 533 326
e-mail: vavrik@racing.charouz.cz

*I confirm the signature
of Robert Vavřík.
Jaroslava Naidrova
Prague, 16. 12. 2016*

Charouz Racing System SE
Sídlo společnosti / Address: Těšnov 1, 110 00 Praha 1, Czech Republic, tel.: +420 221 875 501, fax: +420 222 310 669
Sportovní oddělení / Workshop: Tovární 500, 267 53 Žebrák, Czech Republic, tel.: +420 311 533 326, fax: +420 311 532 042
www.racing.charouz.cz, e-mail: info@racing.charouz.cz

Společnost je vedena v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, odd. H, č. vl. 358.
Incorporated in the Companies Register maintained by the Municipal Court in Prague, Section H, File 358.
IČ/Reg. No.: 24847402, DIČ/VAT No.: CZ24847402

2. Zeeuu-1

ХАРОУЗ
гоночная система

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Хрякова Кирилла Станиславовича
на тему «Повышение устойчивости скоростных безрельсовых транспортных
средств при прохождении кривых малого радиуса», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин**

Диссертация Хрякова Кирилла Станиславовича открывает нам возможность для лучшего понимания поведения гоночного автомобиля Даллара T12. Впервые рассмотрено влияние вибраций на аэродинамическую эффективность, и соискатель нашел правильный подход к определению степени этого влияния.

Более того, он изучил возможность применения подвижных аэродинамических элементов для повышения эффективности автомобиля. Существенный эффект в приращении производительности может быть использован в будущем для развития гоночных автомобилей.

Однако разработанные технологии не могут быть применены организацией Хароуз Гоночная Система СЕ для гоночного автомобиля Даллара T12 в предстоящем сезоне. Для увеличения нашей производительности, будет полезным провести оптимизацию значений вертикальной жесткости и коэффициента демпфирования, с целью увеличения аэродинамической эффективности.

Несмотря на это замечание, диссертация Хрякова Кирилла Станиславовича представляет собой законченное научное исследование и соответствует паспорту специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Исполнительный директор
Хароуз Гоночная Система СЕ

/подпись/

Роберт Ваврик

/Печать: Хароуз Гоночная Система СЕ, Тешнов 1/1059, 110 00 Прага 1, Тел. 221 875 546, НДС: CZ24847402, www.racing.charouz.cz/

/Подпись Роберта Ваврика подтверждаю, Ярослава Найдрова, Прага 16.12.2016/
/подпись/

Роберт Ваврик
Товарни 500, 267 53 Жебрак, Чешская Республика
Тел. +420 311 533 326
e-mail: vavrik@racing.charouz.cz



Переводчик Смирнов Алексей Петрович АС

Российская Федерация

-город

Город Звенигород Московской области.

Четвертого февраля две тысячи семнадцатого года.

Я, Харахорина Ирина Евгеньевна, нотариус нотариального округа г. Звенигород Московской области, свидетельствую подлинность подписи переводчика СМЕРНОВА АЛЕКСЕЯ ПЕТРОВИЧА.

Подпись сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена, паспорт гражданина Российской Федерации 4506 363223, выдан паспортным столом №2 ОВД Отрадное г. Москвы 13.08.2003, код подразделения 772-133.

Зарегистрировано в реестре за № 1-187

Взыскано государственной пошлины (по тарифу):

100 руб. 00 коп.

Уплачено за оказание услуг правового и технического характера:

100 руб. 00 коп.



[Handwritten signature of Irina Evgenyevna KharaKhoriina]

И.Е. Харахорина

[Handwritten signature]

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрякова Кирилла Станиславовича
«Повышение устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств
при прохождении кривых малого радиуса»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали
машин».

Целью рассматриваемой работы является повышение курсовой устойчивости и управляемости скоростных средств транспортных средств на пневмоколесном шасси при прохождении кривых малого радиуса за счет активного управления аэродинамическими элементами. Повышение курсовой устойчивости и управляемости, с одной стороны, способствует повышению безопасности эксплуатации транспортных средств, с другой стороны, позволяет проходить кривые малого радиуса на большей скорости без потери устойчивости. Основываясь на вышесказанном, тему диссертации следует признать актуальной.

Среди результатов, полученных автором в диссертационной работе, наиболее значительными являются следующие:

- математическая модель движения скоростного транспортного средства, учитывающая вибрации аэродинамических элементов;
- результаты исследования влияния вибраций аэродинамических элементов на уровень генерируемой ими прижимной силы;
- способ обеспечения устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств в кривых малого радиуса за счет активного управления закрылками антикрыльев.

Несмотря на научную и практическую ценность работы, по тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата не приводится информация о быстродействии предложенной системы управления закрылками антикрыльев, которая представляет интерес, поскольку согласно сведениям, приведенным на

Рисунке 4, время активного изменения прижимной силы и силы лобового сопротивления составляет около 0,5 с;

2. В тексте автореферата отсутствует сравнительный анализ способов повышения курсовой устойчивости и управляемости скоростных транспортных средств на пневмоколесном шасси и обоснование выбранного автором способа.

В целом, по тексту автореферата можно сделать вывод, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой и отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней», в том числе п.9, а ее автор, Хряков Кирилл Станиславович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Кобзев Роман Анатольевич,
Заведующий кафедрой «Атомная энергетика»
Балаковского инженерно-технологического института –
филиала федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный
университет «МИФИ», гражданин РФ, д.т.н.
по специальности 05.05.04 – «Строительные,
дорожные и подъемно-транспортные машины»
413853, Саратовская область,
г. Балаково, ул. Чапаева, 140
e-mail: RAKobzev@mephi.ru
тел. +7-8453-231894(доб.5618)



Р.А Кобзев

Подпись Кобзева Р.А. заверяю.

Руководитель Балаковского инженерно-
технологического института – филиала
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ», д.э.н., к.т.н.



М.Г. Шевашкевич

30.01.2017

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрякова Кирилла Станиславовича на тему «Повышение устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств при прохождении кривых малого радиуса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин

Диссертация Хрякова Кирилла Станиславовича посвящена решению актуальной научной задачи – повышению устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств при прохождении кривых малого радиуса.

Автором проведен анализ факторов, влияющих на устойчивость скоростных безрельсовых транспортных средств при прохождении кривых малого радиуса, определены наименее изученные факторы, и на основе этого разработан способ обеспечения устойчивости и улучшения управляемости скоростных транспортных средств. В работе приведены результаты моделирования и экспериментальных исследований, выработаны алгоритмы, необходимые для функционирования системы обеспечения устойчивости.

Предложенный способ обеспечения устойчивости и улучшения управляемости скоростных транспортных средств, при прохождении кривых малого радиуса, принципиально отличается от уже разработанных тем, что управление осуществляется за счет изменения значений аэродинамических нагрузок – прижимной силы и лобового сопротивления, путем изменения угла атаки антикрыльев.

В качестве недостатка данной работы следует отметить, то, что автор, при проведении исследования вибраций аэродинамических элементов скоростных транспортных средств ограничился исследованием вибраций переднего антикрыла гоночного автомобиля Даллара T12. На мой взгляд, в силу конструктивных особенностей, целесообразно рассматривать вибрации аэродинамических элементов различных скоростных транспортных средств.

Несмотря на отмеченный недостаток, диссертация Хрякова Кирилла Станиславовича соответствует требованиям ВАК РФ и паспорту специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

ФБГОУ ВО «Череповецкий государственный университет»
 профессор кафедры «Транспортных средств и техносферной безопасности»,
 доктор технических наук, профессор

 Кузьминов А.Л.

Подпись Кузьминова А.Л. заверяю:

Начальник управления персонала

ФБГОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

 Федорова Елена Александровна

 02.02.2017

Кузьминов Александр Леонидович

162600, г. Череповец, ул. Луначарского, д. 5;

- Телефон: 8-921-254-28-62;

- e-mail: 1954alk@gmail.com.

Шифр и наименование научной специальности в соответствии с номенклатурой,
 по которой защищена диссертация

05.02.13 «Машины, агрегаты и процессы» (металлургия),

05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хрякова Кирилла Станиславовича на тему «Повышение устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств при прохождении кривых малого радиуса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин

Мною, Агуреевым И. Е., рассмотрен автореферат диссертации Хрякова Кирилла Станиславовича, на тему «Повышение устойчивости скоростных безрельсовых транспортных средств при прохождении кривых малого радиуса», посвященной решению актуальной проблемы – обеспечению устойчивого движения скоростных транспортных средств в кривых малого радиуса. Работа К.С. Хрякова является актуальной, содержит научную новизну и представляет практический интерес. Объектом исследования является скоростное транспортное средство (ТС), в котором наблюдаются нестационарные механические колебания аэродинамических поверхностей, оказывающих влияние на устойчивость сцепления колес с дорогой.

В диссертации предложено техническое решение по обеспечению устойчивости и улучшению управляемости ТС при прохождении кривых малого радиуса, основанное на активном управлении антикрыльями. Для обоснования технических решений автором применялись современные средства компьютерного моделирования, вплоть до 3D-расчетов аэродинамических течений. Разработанная система обеспечения устойчивости предоставляет возможности для увеличения скоростей движения, как в кривых, так и на прямолинейных участках трассы.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания:

1. К сожалению, в автореферате не указан метод решения системы уравнений (3) – (22) и не приводятся сведения о точности и сходимости решений. Ссылки на то, что «модель посчитана в среде MATLAB – Simulink», на наш взгляд, недостаточно.

2. Из автореферата не ясно, каким образом вычислялись начальные условия, возмущения и управления для системы уравнений (3) – (22) для каждого характерного случая.

3. Автором работы предложены алгоритмы управления закрывками антикрыльев. Однако остается нераскрытым вопрос устройства и динамики функционирования привода для данного управления. Это не позволяет оценить переходные процессы в системе привода, а также сравнение работы привода и колебаний управляемых аэродинамических поверхностей во времени.

Несмотря на указанные замечания, можно сделать заключение, что рассмотренная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Хряков Кирилл Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин.

ФГБОУ ВО «Тульский
государственный университет»
заведующий кафедрой автомобилей
и автомобильного хозяйства,
доктор технических наук, доцент



Агуреев И. Е.



Ф.И.О. (полностью) Агуреев Игорь Евгеньевич
Почтовый адрес: 300012, г. Тула, пр. Ленина, 92
8-910-943-65-72, agureev-igor@yandex.ru
05.04.02 – тепловые двигатели