

## **Отзыв**

на автореферат диссертационной работы  
«Синтез систем управления мобильными двухзвенными  
транспортными механизмами, функционирующими в  
условиях неопределенности»

**Хуснудинова Дима Зинфировича,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка  
информации»

Проблемы создания и совершенствования автоматизированных и автономных («беспилотных») транспортных средств является одним из важнейших направлений развития современного наземного транспорта. Значение такого вида транспорта особенно важно при использовании в условиях Крайнего Севера, в условиях бездорожья и т.п. Применяемые в настоящее время транспортные средства различной структуры и конфигурации, в том числе двухзвенные транспортные механизмы (ДТМ) на гусеничном ходу, при всей их приспособленности\универсальности не обладают в достаточной мере функциями автоматизации управления, учитывающие особенности структуры и сочленения ДТМ, внешней среды, параметры которой претерпевают весьма значительные изменения в течение короткого отрезка времени. В целом, следует признать, что проблема разработки методов построения систем автоматического управления таким специфическим объектом как двухзвенный транспортный механизм исследованы недостаточной мере (можно сказать, что такие научные работы просто отсутствуют).

Поэтому рецензируемую диссертационную работу, направленную на разработку систем управления мобильными ДТМ, функционирующими в условиях неопределенности, следует признать **актуальной и практически значимой.**

К наиболее существенным, если судить по автореферату диссертации, результатам, обладающими **научной новизной** следует отнести:

- математические модели мобильных двухзвенных транспортных механизмов, пригодные для целей синтеза алгоритмов управления движением;
- метод структурного синтеза и декомпозиции системы автоматического управления движением мобильных двухзвенных транспортных механизмов;
- методику совместного структурного и параметрического синтеза детерминированных подсистем управления движением мобильного ДТМ в штатных режимах;

- методику совместного структурного и параметрического синтеза интеллектуальных подсистем управления движением мобильного ДТМ в условиях существенных внешних воздействий;

Как весьма положительную особенность рассматриваемой диссертационной работы следует отнести значительное число публикаций в высокорейтинговых рецензируемых изданиях, полученное свидетельство на регистрацию программ для ЭВМ, значительное число аprobаций результатов исследований на научно-технических конференциях.

Замечания по автореферату, которые считаю необходимым отразить в данном отзыве, следующие:

- не обоснована правомерность (область правомерности) использования кинематической модели ДТМ в виде движущегося двухмассового объекта с шарнирным соединением масс в то время, как ДТМ представляет собой действительно двухмассовый объект, но с двумя опорами-гусеницами у каждого объекта. Предлагаемое автором будет справедливо только в том случае, когда обе гусеницы каждого звена ДТМ находятся в абсолютно одинаковых грунтовых\опорных условиях, что в реальности вряд ли часто выполняется. И совершенно непонятна правомерность утверждения, что «...динамика второго звена при моделировании абсолютного движения транспортного механизма пренебрегается» (так дословно), ибо выходит, что из рассмотрения, в том числе и при синтезе алгоритмов управления, выводится существенная часть ДТМ;
- структурная схема САУ на рис.3 содержит ошибку – датчик ДОСЭД должен, видимо, снимать сигнал после редуктора, иначе в сумматоре будет происходить сложение значений угловой скорости и угла;
- вызвало удивление, что системы управления, например, изображенная на рис. 3, сложные многосвязные с комбинированным управляющим устройством, не исследованы на устойчивость;
- не понятна формулировка о содержании 4-й главы «...2) проверка адекватности системы управления движением ДТМ в нормальных условиях функционирования поведению реального объекта...» ибо реального объекта с разработанной системой управления нет – по крайней мере в работе об этом не упоминалось;
- не убедительна проверка адекватности исходной модели движения ДТМ – рис.9 и 10, ибо созданная диссертантом модель скорее всего можно отнести к кинематическим моделям, в которых, в отличие от динамических моделей движущихся объектов, не учтены боковые силы (а значит, и боковые\поперечные составляющие движения) при криволинейном движении мобильного объекта, в то время в как в движении реального объекта они конечно же присутствуют. Тем не

менее, по рис.10 модель «уводит в сторону» гораздо больше чем реальный объект, хотя должно быть ровно наоборот;

- литературное качество текста автореферата и диссертации низкое – изложение материала излишне «жаргонизировано», многие предложения в тексте некорректно построены, достаточно много смысловых неточностей, непонятных и малопонятных словосочетаний, например, «подсистема стабилизации движения заносов ДТМ», «угол поворотов ДТМ», «будем считать неподвижным во вращательном движении» и т.д., в автореферате использован, но не разъяснен целый ряд обозначений – ДГТ, ПД, R(t) и т.д.

В целом, указанные замечания не умаляют основных достоинств рецензируемой работы. Диссертационная работа Хуснудина Д. З. является законченной научно-исследовательской работой, им получены научные результаты, обладающие новизной и практической ценностью.

Считаю, что представленная к защите диссертационная работа Хуснудина Д. З. «Синтез систем управления мобильными двухзвенными транспортными механизмами, функционирующими в условиях неопределенности» выполнена на достаточно высоком уровне, отвечает требованиям ВАК РФ и заслуживает положительной оценки, а диссертант Хуснудинов Дим Зинфирович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Заведующий кафедрой «Автоматические системы»

Института кибернетики

ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет»,

доктор технических наук, профессор

Асанов

Асхат Замилович

Докторская диссертация защищена

по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление

и обработка информации»

Адрес: 119454, г. Москва,  
пр. Вернадского, д.78, РТУ МИРЭА,  
Институт кибернетики

Раб. тел. +7 495 215 6565 доб. 4014  
e-mail: asanov@mirea.ru

Подпись руки Асанова Д.З.

УДОСТОВЕРЯЮ:

Начальник Управления кадров  
Филатенко Л.Г.

18

2018 г.

