

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.12

Соискатель: Моунг Хтанг Ом

Тема диссертации: Разработка алгоритмов идентификации для решения задач испытаний и эксплуатации летательного аппарата

Специальность: 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 22 ноября 2018 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Моунг Хтанг Ом ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета В.В. Малышев, заместитель председателя диссертационного совета М.Н. Красильщиков, ученый секретарь диссертационного совета А.В. Старков, члены диссертационного совета: В.Т. Бобронников, В.С. Брусов, Л.В. Вишнякова, В.Н. Евдокименков, А.В. Ефремов, К.А. Занин, А.И. Кибзун, М.С. Константинов, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.Г. Петухов, В.Н. Почукаев, Г.Г. Себряков, Ю.В. Тюменцев, А.В. Шаронов.

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.



А.В. Старков

И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.12
на базе Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
(ФГБОУ ВО МАИ)

по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 22.11.2018 г., протокол № 31

О присуждении **Моунг Хтанг Ом**, гражданину Республики Союз Мьянма,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка алгоритмов идентификации для решения задач
испытаний и эксплуатации летательного аппарата» по специальности 05.07.09 –
«Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» принята
к защите «03» сентября 2018, протокол № 15, диссертационным советом
Д 212.125.12 на базе Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный
институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский
авиационный институт), 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4,
приказ о создании совета № 105/нк. от 11.04.2012 г.

Соискатель Моунг Хтанг Ом 1987 года рождения, в 2013 г. окончил
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)» по направлению «Управление в технических
системах «магистр» ».

В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной
аспирантуре кафедры «Проектирование и сертификация авиационной техники»
факультета «Авиационная техника» МАИ, которую закончил в 2018 году.

Диссертация выполнена в МАИ на кафедре «Проектирование и
сертификация авиационной техники».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Проектирование и сертификация авиационной техники» факультета «Авиационная техника» МАИ **Корсун Олег Николаевич**.

Официальные оппоненты:

1. **Харьков Виталий Петрович** – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ООО «Экспериментальная мастерская «Наукасофт»».
2. **Ткаченко Олег Иванович** – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, начальник отдела ФГУП «Центральный Аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского».

Все оппоненты дали **положительные отзывы о диссертации**.

Ведущая организация

Акционерное общество «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова» г. Жуковский, дало **положительное заключение** (заключение было заслушано и одобрено 21 октября 2018 года на заседании президиума НТС НИО-7), подписано начальником лаборатории 77 НИО-7, д.т.н. профессором Поплавским Б.К., и начальником сектора лаборатории 77 НИО-7, к.т.н. Сироткиным Г.Н. Отзыв утвержден первым заместителем генерального директора по науке начальником НИЦ Цыплаковым В.В.

В заключении указано, что диссертация Моунг Хтанг Ома соответствует специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов», является научно-квалификационной работой, которая посвящена совершенствованию алгоритмического обеспечения оценки аэродинамических характеристик самолета по записям измерений параметров движения и материалам моделирования в интересах сертификационных испытаний. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями, внесёнными Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 г. № 335), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения

учёной степени кандидата технических наук.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью в области науки по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Акционерное общество «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова» является ведущей организацией при проведении летных исследований и испытаний в области аэродинамики низких и высоких скоростей, динамики полета, технологии силовых установок и бортового оборудования летательных аппаратов.

Харьков Виталий Петрович – автор более 140 научных трудов. Область научных интересов – теория оптимального управления, идентификация аэродинамических коэффициентов летательных аппаратов, синтез алгоритмов управления летательными аппаратами на основе метода обратных задач динамики, управление группами летательных аппаратов.

Ткаченко Олег Иванович – автор более 40 научных трудов. Область научных интересов – математическое и полунатурное моделирование задач точного пилотирования, оценка адекватности математических моделей самолета и системы управления, алгоритмы управления летательным аппаратом в режиме захода на посадку в условиях возмущений, пилотажные стенды для отработки задач точного пилотирования.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 3-х научных работах, опубликованных в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в 3-х научных работах, опубликованных в научных журналах, входящих в Web of Science и Scopus, в одной монографии. Всего по теме диссертации соискатель имеет 10 опубликованных работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Моунг Хтанг Ом, Чжо Зин Латт, Анализ влияния форм входных сигналов на точность идентификации аэродинамических параметров в продольном

движении самолета, Cloud of Science. 2017. Т. 4. №. 4, С. 636-649. (№-13 в перечне ВАК от 09.06.2018)

2. Моунг Хтанг Ом , Чжо Зин Латт , Приходько С.Ю. , Разработка алгоритма повышения точности идентификации аэродинамических коэффициентов на основе гармонических входных сигналов // Электронный журнал «Труды МАИ». 2018. Выпуск № 99. (№-2018 в перечне ВАК от 09.06.2018)
3. Kyaw Zin Latt, Moung Htang Om. Development of wind velocity estimation method using the airspeed, Вестник Московского авиационного института. 2018. Т. 25. № 2. С. 152-159. (№-339 в перечне ВАК от 09.06.2018)

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. Акционерное общество «Летно-исследовательский институт имени М.М. Громова» (ведущая организация). **Отзыв положительный.**

К диссертационной работе имеются замечания.

Во введении к первой главе работы (стр. 10) следовало бы отметить, что существуют модели объекта, описывающие его поведение во всем диапазоне изменения параметров полета и частные модели, описывающие его поведение в заданной области изменения параметров полета. Поэтому наряду с понятием эквивалентности испытываемых систем необходимо рассмотреть понятие области адекватности модели. Области возможного применения модели являются, наряду с точностью, важнейшей характеристикой результатов идентификации. К недостаткам работы относятся следующие: на стр. 12 не сформулированы требования к спектральному составу входных воздействий и их зависимости от целей конкретного летного эксперимента; на стр. 13 не достаточно четко сформулированы условия несмещенности результатов при применении метода наименьших квадратов. Имеют место ошибки в формулах (отсутствует знак нормирования коэффициентов): на стр.44 (2.2.1; 2.2.2; 2.2.5); на стр.51 (2.2.9); на стр.52 (2.2.10); на стр.71 (2.4.6). В таблице 2.3.1 стр.59 не указано к каким сигналам относятся приведенные результаты. Не указаны 3 ограничения на число гармонических сигналов в составе полигармонического входного сигнала. В разделе 2.2.1 не указано, что задача определения оптимальных входных сигналов

может быть решена, как задача оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. (Известия РАН Теория и системы управления №4 , 1996 г.) , а автором исследуются возможности применения различных входных сигналов на основании статистического моделирования.

В качестве пожеланий для дальнейших исследований следовало бы рассмотреть применение разработанных методов для идентификации параметров замкнутой системы самолет-система автоматического управления при наличии пилота в контуре управления.

2. Харьков Виталий Петрович (официальный оппонент), доктор технических наук. **Отзыв положительный**, заверен помощником генерального директора по кадрам Максимовой О.Ю.

К работе имеются следующие замечания.

1. Автор неудачно использует термин идентификация по максимуму правдоподобия для алгоритма, который фактически является разновидностью метода настраиваемой модели.
2. Автор применяет статистические критерии (критерий Стьюдента) для определения соответствия оценок априорным данным. Во-первых, они и не должны соответствовать из-за наличия априорных ошибок, во-вторых, не показан характер статистического распределения самих невязок.
3. При определении постоянной погрешности угла атаки допущено ряд неточностей: не учтен постоянный ветер, угол тангажа равен только путевому углу атаки, не учтено ни режим работы силовой установки, ни положение механизации крыла.

3. Ткаченко Олег Иванович (официальный оппонент), кандидат технических наук. **Отзыв положительный**, заверен ученым секретарем диссертационного совета Д 403.004.01, доктором физ-мат наук, доцентом Брутяным М.А.

По диссертационной работе имеются следующие замечания.

1. Обзор работ, посвященных теме идентификации аэродинамических характеристик по результатам летных испытаний, не является

представительным, несмотря на достаточно обширный библиографический список, включающий 80 наименований.

2. В автореферате неоправданно большой объем выделен для представления уравнений пространственного движения летательного аппарата, хорошо известных в динамике полета.
3. В работе введено нестандартное определение относительной погрешности оценки параметров, учитывающее знак погрешности. Соответствующая формула приведена на стр.82, хотя это определение используется ранее на стр.54 и 59. Однако автор при анализе результатов знак относительных погрешностей нигде не использует. Без всяких проблем следовало бы брать относительные погрешности по модулю, как это предусмотрено метрологическими стандартами.
4. В главе 3 в таблице 3.1.2 на стр.83 приведены погрешности оценок параметров для исходных методов идентификации без указания характеристик шумов измерений, в то время как в таблице 3.2.1 на стр.93 приведены погрешности оценок параметров для предлагаемого автором метода идентификации с указанием характеристик шумов измерений. В результате возникает сложность сравнении результатов идентификации параметров.
5. В названии диссертации указано, что работа посвящена разработке алгоритмов идентификации летательного аппарата, однако работоспособность предлагаемых методов демонстрируется на примере линейной модели коротко- периодического продольного движение, за исключением расширенного варианта метода дополнительной модели, где введены нелинейности и учтены составляющие бокового движения. Между тем аэродинамические характеристики могут быть существенно нелинейны, а идентификация характеристик бокового движения имеет значительную специфику, что не нашло достаточного отражения в работе.
6. Часть графического материала главы 2 (стр.45-50) следовало бы представить в более четком виде: слишком мелкий шрифт обозначения осей

и малая толщина линий графиков, что затрудняет их анализ. Рисунки в остальной части работы значительно более читабельны.

4. АО «НПП «Топаз». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заместителем главного конструктора по алгоритмическому обеспечению, к.т.н., Коженковым Л.Ю, ведущим конструктором Михайловым В.В. Отзыв утверждён генеральным директором, д.т.н., проф. Исаевым С.А.

К работе имеются следующие замечания.

1. Из материалов автореферата непонятно, проводился ли сравнительный анализ предложенных методов с идентификацией на основе нейронных сетей.
2. Из автореферата неясно, проводился ли анализ влияния частоты дискретизации сигналов и длины разрядной сетки на результаты идентификации.
3. На практике вид реальных сигналов датчиков, установленных на борту ЛА может сильно отличаться от графиков, представленных на рисунке 1 автореферата.
4. Шумы реальных бортовых датчиков зачастую имеют распределение, отличное от нормального, в этой связи неясно, как они могут сказаться на результатах предложенных методов идентификации.
5. Практика обработки полётной информации показывает наличие сбоев и аномальных записей, которые могут существенно исказить результаты идентификации. Из автореферата непонятно, как автор планирует решать проблему обеспечения достоверности исходной информации.
6. Графики, представленные на рисунках 1, 2, 5 имеют надписи на английском языке, что затрудняет восприятие представленной информации.

5. АО «ГосМКБ «Вымпел» им. И.И. Торопова». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан помощником заместителя генерального директора по научной работе, директором научно-исследовательского испытательного центра, д.т.н. Правидло М.Н., главным специалистом научно-исследовательского и лётно-испытательного центра Мынкиным В.А., и начальником бригады по

системам управления и стабилизации ЛА, к.т.н. Бирюковым П.А. Отзыв утверждён заместителем генерального директора по НИОР к.т.н. Беляевым А.Н.

В качестве замечаний отмечено, что

1. Погрешности значений параметров, приведенные в таблицах автореферата, в отдельных точках превышают 50% и не коррелируются с текущей центровкой, что свидетельствует о недостаточном уровне нелинейности регрессионных моделей, а следовательно и их аналитических производных;
2. Не показано наглядное сравнение характера кривых, идентифицирующих свойства аэродинамического управления, до (по результатам продувок масштабированных моделей) и после проработки лётных испытаний посредством предложенных алгоритмов;
3. Для полноты научно-технического вклада целесообразно было бы при наличии реальной статистики поведения сигналов, поступающих с обратных связей системы управления ЛА, предложить доработку структуры и методов самонастройки для демпфирующих поточных фильтров, обеспечивающих устойчивость и достаточное быстродействие работы автопилота в расширенном спектре возможных условий маневрирования

6. АО «МВЗ им. М.Л. Миля». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан заместителем главного конструктора по теме «Тяжелые вертолёты» АО «МВЗ им. М.Л. Миля» Бородкиным С.Ф. Подпись Бородкина С.Ф. заверена начальником отдела кадров АО «МВЗ им. М.Л. Миля», Алимовым А.А.

Отмечено, что редложенных автором методах предполагается, что шумы измерений являются независимыми гауссовскими шумами, однако на практике, особенно применительно к вертолётам, погрешности представляют собой сумму гармонических составляющих, зависящих от частоты вращения несущего винта, что требует принципиально иных тоделей описания шумов.

7. АО «МНПК «Авионика». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный,** подписан главным конструктором ТН-17, к.т.н. доцентом Кулабуховым В.С., начальником сектора к.т.н. Булгаковым В.В. Отзыв утверждён управляющим директором АО «МНПК «Авионика» Заецем В.Ф.

В качестве замечаний отмечено, что

1. Имеют место опечатки, пунктуационные ошибки и стилистически неправильное построение отдельных фраз (например, на стр. 3, 5, 12, 20, 21, 24). На стр. 6, 8 рисунки 1 и 2 неразборчивы.
 2. Неясно сколько типов входных сигналов рассматривал автор: 3 или 8 (на стр.6).
 3. На стр.8 не поясняется, почему «для формирования выходной матрицы Z лучше использовать перегрузку».
 4. На стр.8 неясен вывод о причине повышения погрешности при многополярном сигнале.
 5. На стр.15 автор утверждает, что система (37), (38) устойчива. Этот вывод следует подробно пояснить и обосновать.
 6. На стр. 21 не указан метод выбора корректирующей константы.
 7. В заключении (стр.22, 23) ряд пунктов дублируются.
8. **ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева».** Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заместителем главного конструктора, «ОКБ им. А.С. Яковлева», д.т.н., проф. Подобедовым В.А. Подпись Подобедова В.А. заверена заместителем директора КБ Феологовой Н.И.

К работе имеются следующие замечания.

1. Редакционные и терминологические погрешности текста реферата.
 2. Использование исключительно линейных моделей.
 3. Отсутствие рекомендации по объёму выборок для статистического анализа результатов обработки полётных данных.
9. **ПАО «МИЭА»** ». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан главным специалистом д.т.н., проф. Куликовым В.Е., учёным секретарём, к.т.н., старшим научным сотрудником, Кербером О.Б. Отзыв утверждён генеральным директором «МИЭА», д.т.н., доцентом, Кузнецовым А.Г.

К работе имеются следующие замечания.

1. Метод декомпозиции предполагает использование входных сигналов, представляющих собой взвешенную сумму нескольких гармонических сигналов, реализация которого требует использование специального автоматического генератора, что снижает универсальность метода.
2. В автореферате не в полной мере раскрыто, в каком смысле метод дополнительной устойчивой модели "сохраняет силу и для нелинейных моделей" (формулы 39-42, стр.15).

10. АО«РСК «МиГ», ОКБ им. А.И. Микояна». Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан заместителем главного конструктора по системе управления Инженерного центра АО«РСК «МиГ» заслуженным машиностроителем РФ д.т.н., проф. Оболенским Ю.Г. Отзыв утверждён начальником Инженерного центра «АО«РСК «МиГ» Терпуговым А.В.

В качестве замечаний отмечено, что

1. В работе случай статически неустойчивого самолёта рассмотрен без учета различных вариантов реализации системы управления, которые оказывают влияние на показатели, характеризующие движение самолета, в том числе и на результаты идентификации аэродинамических коэффициентов.

11. ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» . Отзыв на автореферат. **Отзыв положительный**, подписан профессором кафедры управления и моделирования систем МИРЭА – РТУ, д.т.н., проф. Никульчевым Е.В. Подпись Никульчева Е.В. удостоверена заместителем начальника Управления кадров Бухановой М.М.

Отмечено, что четвертая глава посвящена разработке методических рекомендаций по анализу результатов идентификации на основе математической статистики, при этом представляет интерес вопросы, связанные с оценкой репрезентативности выборки - длительность эксперимента, соответствующие статистические критерии оценки репрезентативности.

В дискуссии приняли участие:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
МАЛЫШЕВ В.В.	д.т.н., 05.07.09
КОНСТАНТИНОВ М.С.	д.т.н., 05.07.09
ЕФРЕМОВ А.В.	д.т.н., 05.07.09
ШАРОНОВ А.В.	д.т.н., 05.13.18
ПЕТУХОВ В.Г.	д.т.н., 05.07.09
ПОПЛАВСКИЙ Б.К.	Представитель ведущей организации

Диссертационный совет отмечает, что **наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем, могут быть сформулированы** следующим образом:

1. Алгоритм повышения точности идентификации аэродинамических коэффициентов на основе гармонических сигналов и применения метода декомпозиции,
2. Алгоритм идентификации параметров статически неустойчивых самолетов, основанный на использовании дополнительной устойчивой модели, позволяющий избежать численного интегрирования дифференциальных уравнений неустойчивого объекта,
3. Частотный алгоритм идентификации параметров линейных моделей движения статически неустойчивых самолетов, используемый в тех случаях, когда применение временных алгоритмов встречается с трудностями, такими как вследствие накопления ошибок при численном интегрировании,

4. Методические рекомендации по анализу результатов идентификации на основе математической статистики.

Новизна полученных результатов заключается в разработке алгоритма повышения точности идентификации аэродинамических коэффициентов на основе гармонических сигналов и применения метода декомпозиции, разработке алгоритма идентификации параметров статически неустойчивых самолетов, основанного на использовании дополнительной устойчивой модели, позволяющей избежать численного интегрирования дифференциальных уравнений неустойчивого объекта, разработке частотного алгоритма идентификации параметров линейных моделей движения статически неустойчивых самолетов, используемый в тех случаях, когда применение временных алгоритмов встречается с трудностями, такими как вследствие накопления ошибок при численном интегрировании, и разработке методических рекомендаций по анализу результатов идентификации на основе математической статистики.

Достоверность результатов исследования:

1. Для подтверждения достоверности разработанных алгоритмов идентификации осуществлена проверка их работоспособности методом математического моделирования. Этим показано, что предложенные алгоритмы и методы идентификации аэродинамических коэффициентов пригодны для практической обработки полетных данных.
2. Обоснованность и достоверность основных положений диссертации подтверждены корректностью принятых допущений, правильным использованием методов моделирования динамики полета, математических моделей движения самолёта, теории идентификации динамических систем, численной оптимизации и математической статистики.
3. Полученные результаты аргументированы в рамках принятых допущений и не противоречат представлениям о физических процессах, происходящих в исследуемых объектах.

Диссертация целостно охватывает основные вопросы рассматриваемой научно-технической задачи. Изложение полученных результатов логически связано. В работе использованы фундаментальные научно-технические подходы и современные методы динамики полёта, теории идентификации динамических систем, методы математического и полунатурного моделирования движения ВС и методы математической статистики.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

1. Проведены анализы влияния форм входных сигналов и уровня шумов измерений на точность идентификации аэродинамических коэффициентов,
2. Разработан алгоритм повышения точности идентификации аэродинамических коэффициентов на основе гармонических сигналов и применения метода декомпозиции,
3. Предложен новый алгоритм идентификации параметров статически неустойчивых самолетов основанный на использовании дополнительной устойчивой модели, позволяющий избежать численного интегрирования дифференциальных уравнений неустойчивого объекта,
4. Разработан частотный алгоритм идентификации параметров линейных моделей движения статически неустойчивых самолетов, который применяется когда применение временных алгоритмов встречается с трудностями, такими как вследствие накопления ошибок при численном интегрировании.
5. Разработаны методические рекомендации по анализу результатов идентификации на основе математической статистики.

Результаты, полученные в диссертационной работе, апробированы на международных и всероссийских научно-технических конференциях, три статьи опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК, три работы опубликованы в изданиях, входящих в базы Web of Science и в Scopus, 3 работы опубликованы в сборниках тезисов докладов на конференциях, опубликована одна монография.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к учебному процессу для студентов специальности «летные испытания» и к использованию при решении задачи определения в летных испытаниях аэродинамических характеристик новых летательных аппаратов и при разработке алгоритмического обеспечения сопровождения испытаний и эксплуатации самолётов.

Диссертационная работа решает актуальную научно-техническую задачу совершенствования методов параметрической идентификации, повышающих точность и достоверность оценивания по данным летных экспериментов, системный подход к выбору самого метода идентификации в зависимости от условий решения задачи, уровню шума входных и выходных сигналов, представления математической модели объекта идентификации.

Изложенные в диссертационной работе **результаты являются новыми научно обоснованными техническими решениями**, имеющими существенное значение для развития алгоритмического обеспечения для сертификационных испытаний и эксплуатации ЛА на основе моделирования и идентификации.

В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На заседании 22 ноября 2018 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение присудить Моунг Хтанг Ом ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.07.09 – «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов», участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 18, против – нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного совета

Д 212.125.12, д.т.н., профессор


_____ В.В. Малышев

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.


_____ А.В. Старков

И.о.начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

