

# ОТЗЫВ

научного руководителя профессора кафедры 904 МАИ к.т.н. Маркина Леонида Владимировича на диссертационную работу аспиранта кафедры 904 Е Вин Туна (Республика Союз Мьянма) на тему **«Оценка эргономичности компоновки отсека оборудования летательного аппарата»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по спец. 05.07.02 **«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»**

Аспирант кафедры 904 ("Инженерная графика") МАИ Е Вин Тун (Республика Союз Мьянма), 1990 года рождения, получил степень бакалавра в Янгонском технологическом университете (2007-2011 гг.) по спец «Инженерная математика». В 2015 году с отличием окончил магистратуру Московского авиационного института (Национального исследовательского университета) «МАИ» по направлению подготовки 160100 «Авиастроение». С февраля 2016 года по настоящее время является аспирантом кафедры "Инженерная графика" МАИ. В настоящее время Е Вин Туном подготовлена кандидатская диссертация на тему **«Оценка эргономичности компоновки отсека оборудования летательного аппарата»** по специальности 05.07.02 **«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»**.

Несмотря на то, что Е Вин Тун поступил в аспирантуру МАИ не имея научного задела по теме диссертации, хорошая теоретическая подготовка, трудолюбие и нацеленность на результат позволили ему в исключительно короткий срок овладеть предметной областью научного исследования, изучить мировые достижения в этой области и определить для себя направление исследований в области теории и практики разработки методического и программного обеспечения автоматизированного проектирования компоновки летательных аппаратов (ЛА). Этому, по моему убеждению, способствовало глубокое знание современных ин-

формационных технологий, полученное им как на родине, так и в МАИ, а также свободное владение английским языком, высокая программистская подготовка, уверенное пользование возможностями и ресурсами Интернета. Все это позволило Е Вин Туну за время учебы в аспирантуре полностью завершить написание диссертации на актуальную тему, посвященную достаточно наукоемкой тематике - разработке вопросов автоматизации эргономического проектирования и их программной реализации.

За время обучения в аспирантуре МАИ Е Вин Тун продемонстрировал способность и умение проводить научные исследования в области разработки методического, математического, алгоритмического и программного обеспечения автоматизированного проектирования авиационно-космической техники, высокую степень самостоятельности при решении поставленных задач. Поставленная ему научная задача представляется достаточно сложной для своей формализации ввиду отсутствия четких алгоритмов ее решения и необходимости учета множества факторов. Поскольку процесс компоновки оборудования ЛА является процессом размещения, то и автоматизация этого процесса решалась на основе методов геометрического моделирования объектов и процессов.

Е Вин Туну удалось не только получить существенные научные результаты с использованием пока малораспространенного метода геометрического моделирования - рецепторных (воксельных) моделей, но и провести их программную реализацию на языке C# в виде программного комплекса, в котором осуществляется взаимодействие макросов CAD SolidWorks и системы визуализации Unity. Это позволило математически описать чрезвычайно сложную по своей геометрической форме траекторию доставки монтажного инструмента к месту его использования и необходимое для его использования пространство. Считаю что в процессе работы над диссертацией Е Вин Туном решены две достаточно сложные для реализации задачи:

- создание рецепторных моделей (которые являются внутримашинными) для объектов любой сложности геометрической формы;

- разработка метода построения траектории перемещения монтажного инструмента в отсеке ЛА с многочисленными областями запрета, основанного на эвристических алгоритмах и аппарате ситуационного управления.

Необходимо отметить, что рецепторный метод в рамках диссертационного исследования применялся не в его классическом виде, а впервые с шестизначной логикой. Диссертантом также проведена верификация полученных результатов исследования и их внедрение в процесс оценки эргономичности компоновочных решений ряда российских проектов. Все эти результаты направлены на повышение качества рабочего проектирования ЛА и, в случае использования этих результатов, на снижение затрат по эксплуатации ЛА.

За время пребывания в аспирантуре МАИ Е Вин Туном опубликовано 16 печатных работ, в том числе 4 из них в периодических изданиях, рецензируемых ВАКом, 2 - в изданиях, рецензируемых SCOPUS, он является соавтором научной монографии, изданной немецким издательством и Свидетельства о Государственной регистрации программы для ЭВМ. Также им сделаны доклады по теме диссертации на 8 международных научных конференциях.

В процессе обучения в аспирантуре МАИ Е Вин, наряду с исследовательской работой, участвовал в мероприятиях кафедры и выполнял большую общественную работу по помощи в обучении и решении возникших проблем другим магистрантам и аспирантам МАИ из республики Союз Мьянма. При этом активно участвовал в их общественной, спортивной и культурной жизни. Также в период обучения в аспирантуре он неоднократно привлекался посольством своей страны для оказания помощи посольству Республики Союз Мьянма в РФ.

В настоящее время Е Вин Туна можно охарактеризовать как сформировавшегося научного работника в области разработки методов, математических моделей и численных методов их решения для автоматизированного проектирования авиационно-космической техники, владеющего научной методологией и способного самостоятельно решать серьезные научные и практические задачи. Наиболее сильной стороной Е Вин Туна как исследователя считаю его владение

методами геометрического моделирования и компьютерной графики, что соответствует профилю кафедры "Инженерная графика", по которой Е Вин Тун окончил аспирантуру. Следует также отметить высокую квалификацию диссертанта в области современных информационных технологий, способность лично создавать сложные программные комплексы, совмещающие нетривиальные вычисления со встроенной компьютерной графикой, визуализирующей результаты проектирования. Убежден, что Е Вин Тун заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».


Научный руководитель

кандидат технических наук, профессор,

профессор кафедры "Инженерная графика

Московского авиационного института

(национального исследовательского университета) (МАИ)

  
21.09.2020

Л.В.Маркин

**Подпись Маркина Л.В. заверяю**

Директор дирекции института № 9

Московского авиационного института

(национального исследовательского университета) (МАИ)

д.ф.-м.н. проф.



Л.Н.Рабинский