

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Е Вин Туна «**Оценка эргономичности компоновки отсека оборудования летательного аппарата**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Тенденцией современного проектирования является широкое использование аппаратных и программных средств вычислительной техники для отработки и оптимизации проектных решений. Эффективность автоматизированного проектирования определяется техническими особенностями как объекта проектирования, так конкретной задачи, стоящей перед проектантом. Если, например, при прочностных расчетах широко используются стандартные и проверенные подходы и алгоритмы их реализации, то некоторые задачи автоматизированного проектирования содержат плохо формализованные решения, трудно поддающиеся алгоритмизации. Именно к таким задачам относится задача оценки эргономичности компоновки, традиционно решаемая созданием натуральных макетов проектируемой техники больше на качественном, чем на количественном уровне. Повышение качества проектных решений по эргономическим параметрам влияет на показатели эффективности функционирования проектируемой техники, в частности затратах времени на ее неизбежное техническое обслуживание и осуществление операций монтажа-демонтажа. Поэтому тему диссертационного исследования Е Вин Туна следует считать важной и актуальной.

Объектом исследования в данной диссертации является автоматизированная компоновка бортового оборудования летательного аппарата, размещенного в технических отсеках, а предметом - оценка возможности осуществления монтажных операций тем или иным видом монтажного инструмента. Решение поставленной диссертантом задачи предполагает формирование возможной траектории перемещения монтажного инструмента к месту его использования как совокупности мгновенных положений инструмента в каждой точке его движения к месту использования. Такая траектория описывается диссертантом рецепторной (воксельной по англоязычной терминологии) геометрической моделью, которая позволяет как фиксировать случаи интерференции формируемой траектории с другими объектами сцены, так и рассчитывать расстояния до ближайших препятствий по выбранным фиксированным направлениям. Подтверждение в программном режиме возможности проноса монтажного инструмента к месту его использования и определяет эргономическое совершенство существующей компоновки. Если же такой пронос инструмента оказывается невозможным, то диссертантом предпола-

гается использование менее производительного, но и менее габаритного монтажного инструмента, либо признание существующей компоновки не эргономичной с необходимостью ее последующей доработки. Такой подход диссертанта к решению поставленной задачи следует признать логичным и обоснованным, позволяющим полностью автоматизировать процесс оценки эргономичности компоновки по ее существующей твердотельной модели. Предложенный диссертантом метод оценки эргономичности конструкции и реализующие его методики (получение рецепторной модели объекта любой геометрической формы, эвристические алгоритмы управления перемещением инструмента среди уже размещенных объектов и ряд других) составляют несомненную научную новизну подхода диссертанта при решении этой актуальной научной и практической задачи.

Автореферат диссертации достаточно подробно, логично и иллюстративно отражает ход проведенного исследования, его результаты и степень их достоверности. К достоинствам диссертации можно отнести подробное описание на стр. 5 автореферата места данного исследования среди смежных исследований, что говорит о высокой научной эрудиции диссертанта и его серьезном отношении к анализу полученных до него научных результатов. Объем проведенных диссертантом исследований, верификация их результатов методом имитационного моделирования по тестовым примерам с заведомо известных результатов, корректное использование сертифицированного программного обеспечения, внедрение результатов исследования в промышленность и учебный процесс МАИ подтверждают достоверность и практическую ценность полученных диссертантом научных результатов. К достоинствам данной диссертации также можно отнести значительный объем публикаций в авторитетных источниках и большое количество докладов на международных научных конференциях. Кроме того, доведение результатов исследований до программного продукта, прошедшего Государственную регистрацию в РФ, говорит об уверенном владении диссертантом современными информационными технологиями.

К недостаткам данной диссертации следует отнести то, что в автореферате отсутствуют какие-либо данные о других возможных путях использования разработанного диссертантом метода оценки эргономичности компоновки, например, в задачах технологического проектирования.

Однако высказанное замечание не умаляет достоинства диссертации Е. Вин Туна как законченного научного исследования, выполненного на актуальную тему и имеющего практическую ценность. Считаю, что данная диссертация в полной мере соответствует требованиям ВАКа к кандидатским

диссертациям, а диссертант Е Вин Тун – присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Шулепов Алексей Виленинович  
кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры  
информационных измерительных систем и техноло-  
гий ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»



Шулепов А.В.

« 1 » декабря 2020

05.11.16- Информационно-измерительные и управляющие системы (в машиностроении) (технические науки)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

127055, Москва, Вадковский пер.,3а

vitel@stankin.ru

(499)972-94-64

