



**Публичное акционерное общество
«Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»
(Группа компаний ОАК)**

Ленинградский пр-т, д. 45 «Г», Москва, 125190
тел.: +7 499 943 81 21
факс: +7 495 612 21 32
<http://www.ilyushin.org>

от 05.11.2020 № 110-07/022189

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д
212.125.12, к.т.н.

А.В. Старкову

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4

Уважаемый Александр Владимирович!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации аспиранта МАИ Иеда Каисса на тему «Формирование системы предупреждения авиационных происшествий при энергичном маневрировании спортивного самолета по результатам имитационного летного эксперимента», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Приложение: указанное в тексте 2 экз. по 3 листа каждый.

Главный конструктор ПАО «Ил»

С.В. Ганин

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«06 11 20 20»

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный конструктор ЦАО «Ил»
Ганин С.В.

2020 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иеда Каисса

«Формирование системы предупреждения авиационных происшествий при энергичном маневрировании спортивного самолёта по результатам имитационного летного эксперимента», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Система управления спортивных самолетов, как правило, характеризуется предельной простотой и не дополняется возможностью автоматического управления и средствами автоматического предотвращения опасных режимов полёта. В быстроменяющихся условиях маневрирования вблизи земли и дефиците времени возникает объективная необходимость информировать летчика о критических ситуациях. Следовательно, актуально решение задачи по разработке методики построения системы предупреждения об опасном режиме полёта на спортивных самолетах, для её использования при тренажерной подготовке летчика к выполнению фигур высшего пилотажа и получения им навыков при устранении наиболее вероятных ошибок пилотирования. В силу особенности эксплуатации таких ЛА, данная система не может основываться на автоматическом управлении, то есть автоматическом уходе с опасной траектории. Поэтому диссертационная работа Иед Каисс, посвященная созданию системы предотвращения столкновения с землей, основанной на синтезе сигнала об уровне вероятности возникновения аварийной ситуации при выполнении фигур высшего пилотажа, является актуальной и практически значимой.

Научная новизна проведенного исследования состоит в том, что предложен подход к контролю маневрирования при выполнении фигур высшего пилотажа применительно к спортивному самолету. Разработан метод вычисления безопасных маневров уклонения спортивного самолета в виде нейросетевой модели при заданном пилотажном комплексе. Кроме того, представляется концепция работы устройства предупреждения летчика-спортсмена о необходимости прекращения выполняемого маневра и совершения маневра уклонения.

Достоверность основных результатов подтверждена проведенным модельным экспериментом по выполнению манёвра уклонения на спортивном самолёте при наиболее

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Вх. №
«06» 11 2020.

вероятных ошибках пилотирования, и при сопоставлении полученных траекторий с данными сертифицированного имитатора полета X-Plane 11.

Практическая значимость работы состоит в том, что для совершенствования тренажерной подготовки пилота к выполнению пилотажа на спортивном самолете предложено использовать разработанную автором концепцию предупреждающего устройства для предотвращения возникновения аварийных ситуаций.

Автор хорошо ориентируется во всех аспектах, связанных с объектом исследований, и достаточно корректно использует известные научные методы и теоретические положения при получении результатов и обосновании выводов.

Работа выполнена на высоком научном уровне, автором найдены иерархически организованные закономерности уведомлений, необходимых для выполнения маневра уклонения и сформулированы рекомендации по выбору альтернативных стратегии, которым должен следовать летчик.

Основные положения диссертационной работы прошли апробацию в печати, выступлениях на конференциях и научно-технических конкурсах. Результаты исследований, полученные автором, опубликованы в рецензируемых печатных изданиях из перечня ВАК.

При рассмотрении автореферата обнаружены следующие недостатки.

1. Несмотря на то, что в автореферате указано, что проведено «исследование оценки вероятности ошибок пилотирования при выполнении пикирования и переворота» (стр. 15), статистические характеристики полученных результатов не описаны.
2. Не указан интервал времени расчета вычислителем текущего прогноза выполнения маневра уклонения.

Указанные недостатки, тем не менее, не умаляют значение представленной диссертационной работы, которая является цельным и законченным научным исследованием

Считаю, что следует признать диссертацию «Формирование системы предупреждения авиационных происшествий при энергичном маневрировании спортивного самолёта по результатам имитационного летного эксперимента», завершённой научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов», а ее автор, Иед Каисс, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Зам. Главного конструктора ПАО «Ил» по аэродинамике,
динамике полёта и системе управления самолетом,
кандидат технических наук
(05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»)

Круглякова Ольга Валентиновна

ПАО «Ил»
Адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский пр., д. 45 "Г"
Телефон: +7 (499) 943-81-85
e-mail: KruglyakovaOV@ilyushin.org

Подпись О.В. Кругляковой заверяю.

М.о. Директор по персоналу



Малинина Н.В.