

## ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ЯКОВЛЕВ»

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савельева Артема Сергеевича  
«Разработка методики снижения вероятности преждевременного перехода на резервный режим комплексной системы управления гражданского самолета по причине отказов сопрягаемого оборудования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

В диссертации Савельева А. С. разработана новая методика контроля отказов во внешних для комплексной системы управления системах.

Соискателем поставлены и решены задачи по:

1. Анализу существующих методов контроля (среднее арифметическое, медианное значение).
2. Разработке требований к методике, которая решает выявленные недостатки существующих методов контроля.
3. Разработке методики и алгоритмов контроля на основе статистических методов и учета истории сигналов от одного источника.
4. Стендовой отработке реализованных алгоритмов в объеме 288 испытаний при различных конфигурациях воздушного судна.
5. Оценке безопасности предложенной методики с учетом требований Р-4761 и доработанным процессам под концепцию Model-based safety assessment, широко распространенной в отрасли.

Наиболее значимым научным результатом, полученным соискателем, является разработанная методика, позволяющая с использованием неравенства Чебышева определять отказа в каналах внешних систем и методы Лорцзака, формирующего результирующее значение для алгоритмов системы управления на основе истории показания сигналов от одного источника.

В рамках практической значимости работы следует отметить повышение безопасности, подтверждающееся снижением ожидаемой вероятности преждевременного перехода на резервный режим системы управления до практически невероятного события. Особого внимания заслуживает предложенный подход к Model-based safety assessment, являющийся перспективным и важным направлением в развитии гражданского самолетостроения, как снижающий риски, связанные с человеческим фактором и позволяющим снизить трудозатраты для оценки безопасности.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить:

1. Алгоритмы разработаны в среде MATLAB. Автоматическая кодогенерация из данной среды не соответствует нормам КТ-178С, следовательно, в готовом виде не могут быть использованы на целевых вычислителях.

2. Не раскрыт вопрос работы предложенной методики контроля на нескольких разнородных вычислителях.

3. Не раскрыт вопрос подтверждения степени опасности в ходе летных испытаний.

Несмотря на указанные недостатки, считаю, что диссертационная работа Савельева А.С. является законченной научно-квалификационной работой. Поставленная задача снижения вероятности преждевременного перехода на резервный режим системы управления успешно решена, что подтверждают результаты стендовых испытаний.

Диссертация Савельева А. С. «Разработка методики снижения вероятности преждевременного перехода на резервный режим комплексной системы управления гражданского самолета по причине отказов сопрягаемого оборудования» отвечает требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук. Ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Директор инженерного центра ПАО «Яковлев»,  
кандидат технических наук

К. Ф. Попович

Место работы: ПАО «Яковлев»  
Рабочий адрес: 125315, г. Москва,  
Ленинградский пр-т, д. 68  
Телефон: +7 (495) 777-21-01  
E-mail: office@yakovlev.ru

Подпись к.т.н. К. Ф. Поповича заверяю:

Директор по персоналу и организационному  
развитию



М. С. Драгунов