

## ОТЗЫВ

научного руководителя доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой № 303 МАИ Костюкова Вячеслава Михайловича на диссертацию Чан Куанг Дыка «Теоретический анализ точности движения пассажирского самолета с измерительно-вычислительным комплексом бароинерциального типа в режиме посадки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Аспирант Чан Куанг Дык выпускник 2012 г. кафедры № 105 МАИ по специальности «Аэрогидродинамика летательных аппаратов». В течение всего периода обучения в аспирантуре на кафедре № 303 Чан Куанг Дык интенсивно работал над решением задачи прогноза точности движения самолета и проектирования измерительно-управляющих систем. Принимал активное участие в научных конференциях с результатами проведенных исследований. Изучал вопросы связанные с методами проектирования измерительно-вычислительных комплексов ЛА. Активно участвовал в НИР кафедры. Для студентов разработал и прочитал учебный курс «Моделирование газовых сред».

**Актуальность рассматриваемой работы** обусловлена новыми возможностями, которые предоставляет современный этап развития компьютерной техники, когда можно непосредственным интегрированием уравнений Навье-Стокса построить более адекватные реальным процессам математической модели погрешностей измерения воздушноскоростных параметров движения, чем существующие в настоящее время и тем самым реализовать более точный прогноз точности движения самолета. В работе автор предложил алгоритм выбора варианта математической модели турбулентного потока и построения статических и динамических моделей измерительных процессов в СВС ИВК с оценкой вклада погрешностей подсистем ИВК на точность движения самолета в сложном для описания режиме посадки.

**Целью работы** является разработка и применение расчетных методов для оценки точности полета самолета на основе полученных автором математических моделей взаимодействия самолета воздушной средой на этапе посадки и анализа алгоритмов коррекции ошибок подсистем ИВК, включая алгоритмы комплексирования СВС+БИНС.

**Научная новизна работы:**

- Реализована программная модель нахождения взаимосвязи точности движения проектируемого самолета в режиме посадки с характеристиками воздушного потока,

параметрами приемного тракта измерения статического давления атмосферы в ПВД СВС (ИВК), параметрами БИНС (средней точности) и алгоритмом совместной обработки сигналов в ИВК минимального состава (БИНС + СВС).

- Обоснован выбор наиболее достоверной модели турбулентности и оптимизированы её параметры для описания обтекания самолета методом сравнения полученных расчетных и частично известных аэродинамических характеристик самолета, позволяющая оценить распределение давления по поверхности самолета.

- Оптимизировано размещение ПВД на фюзеляже самолета.

- Проведено исследование влияния параметров ПВД на точностные характеристики измерения высоты в СВС.

- Реализован алгоритм оценки искажения статического давления атмосферы в ПВД и построена модель погрешности оценки статического давления атмосферы в СВС, учитывающая не только искажения в статике измерения, но и динамическое искажение оценки статического давления атмосферы. Это позволяет расчетным путем исследовать точность оценки статического давления атмосферы и, следовательно, точность измерения высоты полета самолета.

**Достоверность** результатов обоснована корректным сопоставлением полученных автором расчетным путем аэродинамических характеристик самолета с частично известными характеристиками из эксперимента.

**Практическое значение** состоит в возможности на первоначальном этапе проектирования прогнозировать точность движения и начать разработку СВС ИВК для обеспечения требуемой точности движения самолета на основе построенных теоретических моделей погрешностей подсистем.

В работе над диссертацией Чан Куанг Дык проявил себе как высококвалифицированный научный работник с самостоятельным взглядом на решение научных задач.

Диссертационная работа Чан Куанг Дыка «Теоретический анализ точности движения пассажирского самолета с измерительно-вычислительным комплексом бароинерциального типа в режиме посадки» является законченной научной работой, где решается актуальная научно-техническая задача разработки расчетных методов оценки точности движения самолета с ИВК минимального состава «БИНС+СВС».

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика,

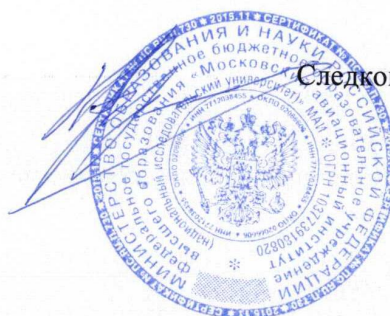
баллистика, управление движением летательных аппаратов», а ее автор- Чан Куанг Дык заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.09 «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов».

Доктор технических наук, профессор  
зав. каф №303 «Приборы и измерительно-  
вычислительные комплексы»



Костюков В.М.

Подпись профессора Костюкова В.М. заверяю.  
Декан факультета №3 «Системы управления,  
информатика и электроэнергетика»



Следков Ю.Г.