

# АО «Кронштадт»

Московский филиал  
по беспилотному направлению  
Андропова пр-т, д. 18, корп. 9  
Москва, Россия, 115432  
тел: +7 (495) 748 35 77  
факс: +7 (495) 748 35 87

ОКПО 38343955  
ОГРН 1027809176141  
ИНН 7808035536  
КПП 771443001  
uav@kronshtadt.ru  
www.kronshtadt.ru

26.11.2020 № Б.АЛ/5423-20  
на № 73/20 от 16.10.2020

*отзыв на диссертационную работу*

Проректору  
ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт  
(национальный  
исследовательский университет)»  
МАИ  
Равикович Ю.А.

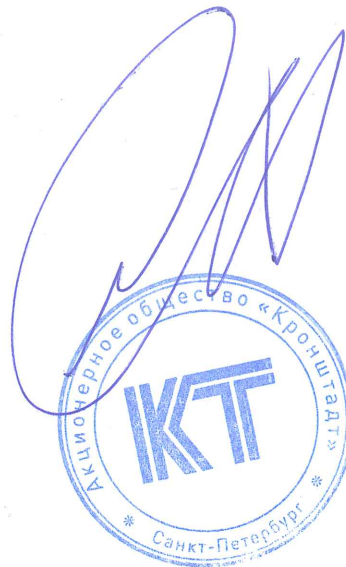
Уважаемый Юрий Александрович!

В ответ на Ваш запрос направляем отзыв ведущей организации по диссертационной работе Карпович Елены Анатольевны на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Приложение: 1. Отзыв в 2 экз. на 4 л.

*С уважением*

Генеральный директор



С.А. Богатиков

Сатовская Ольга Леонидовна  
Тел.: +7 (495) 748-35-77 доб. +12009  
Email: Olga.Satovskaya@kronshtadt.ru

Удел документационного  
обеспечения МАИ

01.12.2020

*Olga*

# АО «Кронштадт»

Московский филиал  
по беспилотному направлению  
Андропова пр-т, д. 18, корп. 9  
Москва, Россия, 115432  
тел: +7 (495) 748 35 77  
факс: +7 (495) 748 35 87

ОКПО 38343955  
ОГРН 1027809176141  
ИНН 7808035536  
КПП 771443001  
uav@kronshtadt.ru  
www.kronshtadt.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
АО «Кронштадт»



С.А. Богатииков

25  
\_\_\_\_\_ 2020 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Карпович Елены Анатольевны  
«Разработка научно-методического обеспечения для формирования облика и оценки  
характеристик легкого самолета с крылом коробчатой схемы на ранних этапах  
проектирования», представленную  
на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 –  
«Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

### Актуальность темы, цель, задачи диссертационной работы

Диссертация Карпович Е.А. посвящена разработке научно-методического обеспечения для предварительного проектирования легких самолетов с крылом коробчатой схемы.

При условии реализации присущих коробчатой схеме крыла достоинств и тщательной проработки компоновки летательного аппарата с целью снижения степени выраженности ее недостатков коробчатый самолет может иметь ряд преимуществ перед эквивалентным монопланом. Несмотря на достижения в области вычислительной аэрогидродинамики, инженерные подходы к формированию облика и приближенному расчету аэродинамических характеристик летательных аппаратов остаются востребованными на ранних этапах проектирования. В связи с отсутствием статистических

данных по легким самолетам с крылом коробчатой схемы, необходимых для разработки инженерных методов, тема исследования Карпович Е.А. является актуальной.

В диссертации решен ряд задач:

1. Разработана методика проектирования «от эквивалентного моноплана».
2. Предложенная методика апробирована в проекте легкого самолета с крылом коробчатой схемы.
3. Проведены экспериментальные исследования модели самолета с крылом коробчатой схемы и модели самолета По-2 с сочлененным крылом в аэродинамической трубе МАИ Т-1.
4. Полученные экспериментальные данные сопоставлены с результатами инженерного и численного расчета аэродинамических характеристик указанных моделей.
5. Осуществлен сравнительный анализ летно-технических характеристик легкого самолета с коробчатым крылом и эквивалентного ему моноплана.

#### **Научная новизна диссертации и достоверность полученных результатов**

**Научная новизна** диссертации состоит в том, что в ней представлена методика предварительного проектирования легкого самолета с крылом коробчатой схемы «от эквивалентного моноплана», включающая следующие модули:

- аэродинамический модуль,
- модуль устойчивости и балансировки,
- модуль расчета веса крыла.

В рамках диссертации автором продемонстрировано, что разработанная методика позволяет решать задачу формирования облика и оценки характеристик легкого самолета с крылом коробчатой схемы в условиях отсутствия статистических данных по подобным летательным аппаратам.

Представленные результаты предназначены для применения в тех случаях, когда необходимо оперативно оценить характеристики самолета с крылом коробчатой схемы - при разработке технических заданий, формировании облика самолета, уточнении геометрических параметров крыла, а также в тех случаях, когда при сравнении нескольких концепций требуется выбрать оптимальную схему крыла.

**Достоверность** результатов исследования подтверждается использованием апробированного программного обеспечения, а также сертификатами рабочих эталонов на приборы и оборудование, которые были использованы при проведении экспериментов.

По теме диссертации опубликовано в соавторстве 6 печатных работ, в том числе 2 из них в журналах, рекомендованных ВАК. В данных публикациях в должной мере отражены основные научные результаты работы. Результаты работы докладывались на 4 научно-технических конференциях.

### Структура и объем работы

Диссертация включает введение, четыре главы, заключение, список литературы. Работа изложена на 145 страницах, содержит 72 рисунка, 19 таблиц, 5 приложений. Список литературы содержит 103 наименования.

### Замечания

1. Рекомендуется представить разработанное научно-методическое обеспечение в виде программы для большего удобства его использования.
2. В рамках предложенной компоновки самолета было бы желательным проведение большего объема параметрических исследований.
3. В работе не раскрыты способы повышения боковой статической устойчивости легких самолетов с крылом коробчатой схемы.
4. В работе не представлены аэродинамические характеристики модели самолета По-2 с модифицированным сочлененным крылом в боковом движении, которые представляют интерес с точки зрения обеспечения боковой устойчивости и управляемости компоновки ЛА с коробчатым крылом.
5. В работе не представлена визуализация обтекания модели самолета По-2 с модифицированным сочлененным крылом как при численном моделировании обтекания, так и при экспериментальных исследованиях в АДТ Т-1 МАИ.

### Общая оценка работы

Диссертация Е.А. Карпович является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача в рамках методологии проектирования летательных аппаратов.

**Автореферат** отражает содержание диссертации в достаточной степени.

Указанные замечания к работе не являются существенными.

Результаты диссертации представляют интерес для организаций, занимающихся проектированием лёгких многоцелевых самолётов, и могут использоваться при обосновании требований к перспективным самолётам, формировании облика самолета, уточнении геометрических параметров крыла, а также при выборе оптимальной схемы

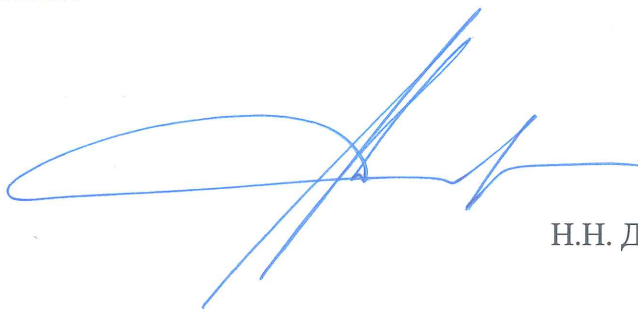
крыла. Разработанные автором методики также могут использоваться в учебном процессе образовательных организаций.

Диссертация и автореферат рассмотрены 18.11.2020 на совещании специалистов отдела Аэродинамики конструкторского бюро Московского филиала по беспилотному направлению АО «Кронштадт» и получили положительную оценку.

### Заключение по диссертационной работе

Диссертация Карпович Елены Анатольевны на тему «Разработка научно-методического обеспечения для формирования облика и оценки характеристик легкого самолета с крылом коробчатой схемы на ранних этапах проектирования» удовлетворяет требованиям ВАК при Министерстве образования и науки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Карпович Елена Анатольевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Генеральный конструктор  
АО «Кронштадт», д.т.н.



Н.Н. Долженков

Подпись Н.Н. Долженкова заверяю

*Начальник отдела кадров*



*Е.А. Лещинская*

Адрес: 115432, г. Москва, пр. Андропова, д. 18, корп. 9

Тел.: +7 495 748-35-77