



**Беспилотный летательный
аппарат вертикального
взлета с колеблющимися
крыльями**

Уровень разработок современных БПЛА

Круг задач, которые могли бы выполнять беспилотные летательные аппараты (БПЛА) огромный. Поэтому сейчас уже более 250 фирм мира разрабатывают БПЛА. Но все существующие БПЛА имеют серьезные недостатки:

1. БПЛА самолетного типа:

- малая величина подъемной силы на единицу мощности двигателя;
- сложный взлет и посадка;
- низкая маневренность, в т.ч. невозможность зависания на месте;
- невысокая экономичность, малое время полета;
- высокая стоимость.

2. БПЛА вертолетного типа:

- малая величина подъемной силы на единицу мощности двигателя;
- очень низкая экономичность и как следствие этого малое время полета и радиус действия;
- высокая стоимость.

3. БПЛА дирижабль:

- большие размеры;
- большое аэродинамическое сопротивление и парусность;
- малая скорость;
- низкая маневренность.



Выводы:

1. БПЛА имеют низкую удельную подъемную силу 0.8-8 кг/л.с. и редко (самолетный тип) эта величина доходит до 10-15 кг/л.с. Вертолетный тип БПЛА имеет самые низкие значения удельной подъемной силы не превышающей 8 кг/л.с.
2. Но эти аппараты разрабатываются и выпускаются, потому что в них потребность большая, а лучших на рынке нет.
3. Для того, чтобы создать БПЛА с намного лучшими характеристиками по сравнению с существующими аналогами необходимо перейти на совершенно новые принципы создания подъемной силы и тянущей силы для БПЛА.

Поэтому сейчас очень много фирм мира пытаются разработать БПЛА с целью улучшения их характеристик. Создается огромное количество разнообразных конструкций аппаратов.



Причина отсутствия большого прогресса во всей авиации и, в частности, в создании БПЛА заключается в следующем:

1. Все аэродинамические движители создаются на основе стационарной аэромеханики. А возможности стационарной аэромеханики для улучшения аппаратов уже исчерпаны; кардинальных улучшений характеристик движителей любых известных типов получить невозможно.
2. Разработчикам не известны способы аннигиляции аэродинамического сопротивления, которые используют летающие птицы.
3. В рамках стационарной аэромеханики невозможно использовать потерянную энергию струи движителя для полезных целей.
5. В природе есть птицы и насекомые, которые имеют летательный аппарат сверх экономный, маневренный и намного превосходящий характеристики современной авиации.
6. Имеется ряд попыток создания БПЛА на основе движителя с машущими крыльями. Но в этом направлении также нет успеха, потому что используется примитивный подход по копированию летающих птиц и насекомых, механизм создания силы рассматривается на основе квазистационарной аэромеханики, а не нелинейной колебательной аэромеханики, а аппарат не рассматривается как единая колебательная система.

Сейчас разные фирмы пытаются создать БПЛА, имеющие движитель в форме колеблющегося крыла.



Но они не могут иметь высокие характеристики, потому что эти БПЛА с колебательными движителями :

- разрабатываются на основе применения стационарной аэромеханики;
- колебательная аэродинамика остается малоисследованной областью науки;
- аппарат не разрабатывался как единая колебательная система.

Наше стратегическое направление по созданию БПЛА нового типа.

- 1. Перейти на разработку летательных аппаратов на основе использования нелинейной колебательной аэродинамики.**
- 2. На основе колебательной аэродинамики создавать движитель с колеблющимся рабочим органом нового типа.**

- 3. Использовать энергию струи двигателя для аннигиляции аэродинамического сопротивления корпуса аппарата.**
- 4. Рабочий орган (двигатель) разрабатывать на основе согласования с аэродинамической нагрузкой.**
- 5. Вести разработку аппарата на основе единой колебательной системы.**
- 6. Применение адаптивных систем управления двигательным комплексом аппарата.**

Мы получили следующие новые результаты по разработке двигательного комплекса колебательного типа для БПЛА:

1. Экспериментально, на модели колебательного двигателя (колеблющееся крыло), получили удельную тягу больше 200 кг/л.с. Это даст на реальном БПЛА (с учетом КПД двигателя и передаточных элементов) удельную тягу не менее 80 кг/л.с. Это в 5 раз больше, чем имеют самолёты и в 12 раз больше чем вертолеты!!!

2. Экспериментально нашли режим, когда потерянная энергия в струе двигателя аннигилирует аэродинамическое сопротивление обтекаемых форм до нуля с помощью волнового обтекания (без дополнительной затраты энергии на этот процесс). Это есть малоизвестный эффект Жуковского-Кноллер-Бетца, который мы подтвердили экспериментально. Анализ работ эффекта волнового обтекания был проведен Сорокодум Е.Д. совместно с крупным американским специалистом по колебательной аэродинамике доктором M.F. Platzer и опубликован в журнале: [M.F. Platzer, E. Sorokodum. On Propulsion Due To Wavy Flow](#) / "International Journal of Design & Nature and

3.Разработали и изготовили систему управление двигательно-движительным комплексом БПЛА.

Блок ручного управления характеристиками движителя (частота и амплитуда колебания, среднее положение колеблющегося крыла)



Блок автоматического нахождения оптимальных режимов работы движителя (оптимальные режимы работы движителя: максимум тяги или максимум экономичности)



4. Основные принципы использования двигателей колебательного типа и их преимущества изложены в статьях, (см. гиперссылки):

[СОРОКОДУМ Е.Д. Новый век заставляет мыслить по новому. Перспективы создания новой авиационной техники на основе использования колебательной аэродинамики // Самолет, № 3, - 2001, с. 39-41.](#)

[Ермишин А., СОРОКОДУМ Е. Какими могут быть летательные аппараты XXI века // Самолет. № 5-6, - 2003, с. 50-52.](#)

[СОРОКОДУМ Е.Д. Аэродинамическое сопротивление и волновое обтекание // Самолет, № 1, - 2003, с. 42-45.](#)

Мы можем разработать образец БПЛА вертикального взлета с двигателем колебательного типа, который будет иметь:

См. нашу презентацию <http://www.vortexosc.com/images/pdf/UAUmbrella.pdf>

- 1. Меньшую мощность двигателя потому, что требуется тяга в несколько раз меньшая.**
- 2. Меньший вес двигателя, передаточных элементов, топливной системы, топлива.**
- 3. Меньшие габариты аппарата при одном и том же коммерческом грузе.**
- 4. Вертикальный взлет, опускание, поворот и висение на месте;**
- 5. Лучшую управляемость при малых скоростях;**
- 6. Этот аппарат создает подъемную силу и тягу с помощью одних и тех же колеблющихся рабочих элементов (KNOW-HOW).**
- 7. Себестоимость аппарата будет меньше, чем имеют аналоги.**
- 8. Будет дешевле перевозки коммерческого груза.**
- 9. Безопасность перевозок и увеличение управляемости и маневренности.**
- 10. Безопасность (соприкосновение с крылом безопасно, не надо защитное ограждение);**

11. Уменьшается жесткость требований к месту расположения на аппарате силовых и агрегатов и систем управления.

12. Эстетический вид летательного аппарата с колебательным движителем намного привлекательней, чем с винтовым движителем.

Назначения предлагаемых БПЛА



Доставка груза



Сбивание наледи



Наблюдение за ЛЭП



Наблюдение за нефтепроводом



Наблюдение за полями



Орошение полей





Бизнес план

Таблица 1

Название этапа	Продолжительность этапа, мес.	Себестоимость единицы продукции, млн. руб.	Количество, шт.	Расходы, млн. руб.	Цена продажи единицы продукции, млн. руб.	Выручка от реализации, млн. руб.	Прибыль/убыток, млн. руб.	Чистая прибыль/убыток, млн. руб.	Чистая прибыль, млн. долл.
НИОКР на мини лет "зонтик" 2 кг	12	0	0	45	0	0	-45	-45	-1,5
Международный маркетинг	3	0	0	3	0	0	-3	-3	-0,1
Оплата за НоуХау	0	0	0	600	0	0	-600	-600	-20
Оплата за патент	0	0	0	900,45	0	0	-900,45	-900,45	-30,02
Изготовление 1-й партии минилетов 2 кг	3	0,2	5	1	0,4	2	1	0,82	0,03
Изготовление 2-й партии минилетов 2 кг	3	0,2	50	10	0,4	20	10	8,2	0,3

Продолжение таблицы 1

Название этапа	Продолжительность этапа, мес.	Себестоимость единицы продукции, млн. руб.	Количество, шт.	Расходы, млн. руб.	Цена продажи единицы продукции, млн. руб.	Выручка от реализации, млн. руб.	Прибыль/убыток, млн. руб.	Чистая прибыль / убыток, млн. руб.	Чистая прибыль, млн. долл.
Серийный выпуск минилетов 1-й год 2 кг	12	0,09	50000	4500	0,5	25000	20500	16810	560
Серийный выпуск минилетов 2-й год	12	0,09	100000	9000	0,5	50000	41000	33620	1121
Итого	45		150 055	15 059		75 022	59 963	48 891	1 630
Рентабельность (отношение чистой прибыли ко всем затратам), %								325	
Отношение стоимости НИОКР к серийной стоимости минилета "зонтик" 2 кг								90	

Из таблицы 1 следует:

Для НИОКР требуется 45 млн. рублей и один год (ориентировочно, зависит от конкретного технического задания).

За 4 года ожидается чистая прибыль 48 891 млн. рублей.

Мы ищем инвестора для НИОКР по созданию промышленного образца БПЛА с двигателем колебательного типа.

Наши контакты



Сорокодум Евгений Дмитриевич

канд. техн. наук

ООО "Вихре-колебательные технологии"
Генеральный директор

моб. 8-903-184-04-07

e-mail; esorokodum@dol.ru

сайт; www.vortexosc.com