

# Характеристики дирижаблей ЗАО «ВЦ «Авгуръ» проекты дирижаблей и современные тенденции дирижаблестроения Хмель Д.С.



# ТИПОРАЗМЕРЫ ДИРИЖАБЛЕЙ ЗАО «ВЦ «Авгурь»

## 10 чел Au 30



## 1 чел Au 11



## 2 чел Au 12



### Характеристики дирижаблей

| Наименование                  | объем, м <sup>3</sup> | скорость, км/ч | экипаж | высота, м |
|-------------------------------|-----------------------|----------------|--------|-----------|
| Zepelin NT-07 Германия        | 8 825                 | 130            | 2/13   | 3 000     |
| MZ-3A ABC США                 | 4 800                 | 95             | 1/9    | 2 900     |
| Au-30 ЗАО «ВЦ «Авгурь» Россия | 5 250                 | 95             | 2/9    | 2 500     |

# ДИРИЖАБЛЬ AU-12



|  |                          |
|--|--------------------------|
| Объем оболочки:                                    | 1250 м³                  |
| Максимальный объем баллона                         | 312 м³                   |
| Удлинение оболочки                                 | 4                        |
| Строительная высота дирижабля                      | 10,74 м                  |
| Минимальная скорость управления                    | 0 км/ч                   |
| Крейсерская скорость                               | 50 - 90 км/ч             |
| Максимальная скорость                              | 100 км/ч                 |
| Мощность маршевого двигателя                       | 100 л.с                  |
| Максимальная продолжительность полета              | 6 ч                      |
| Продолжительность полета при максимальной скорости | 2 ч                      |
| Масса пустого дирижабля                            | 780 кг                   |
| Тип двигателя                                      | Rotax-912 ULS.           |
| Максимальная дальность полета                      | 350 км                   |
| Максимальная высота полета                         | до 1500 м                |
| Рабочая высота полета                              | 10...1000 м              |
| Экипаж   | 1 человек                |
| Коммерческая нагрузка                              | 1 пассажир + (65-130) кг |
| Стартовая команда                                  | 2-3 человека             |

# Дирижабль Аи 30

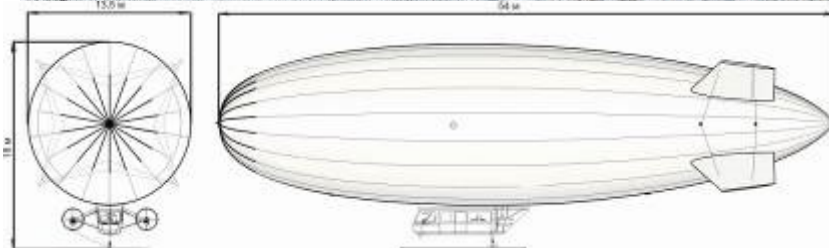


## Характеристики дирижаблей

| Наименование                  | объем,<br>м <sup>3</sup> | скорость, км/ч | экипаж | высота, м |
|-------------------------------|--------------------------|----------------|--------|-----------|
| Zeppelin NT-07 Германия       | 8 825                    | 130            | 2/13   | 3 000     |
| MZ-3A ABC США                 | 4 800                    | 95             | 1/9    | 2 900     |
| Аи-30 ЗАО «ВЦ «Авгурь» Россия | 5 250                    | 95             | 2/9    | 2 500     |

# ДИРИЖАБЛЬ АУ-30

## Летно-технические характеристики Ау-30

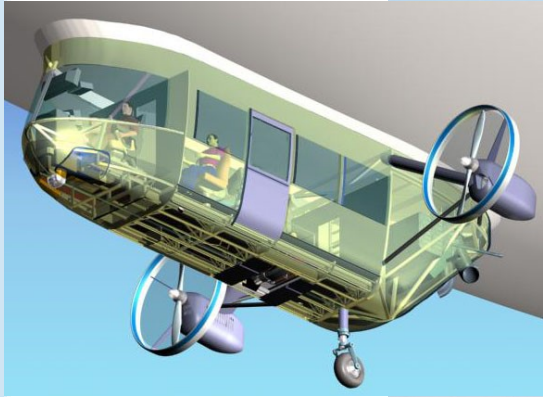


|  |                       |
|--|-----------------------|
| Объем оболочки:                                  | 5250,0 м <sup>3</sup> |
| Максимальный объем воздушных баллонетов          | 1266 м <sup>3</sup>   |
| Удлинение оболочки                               | 4                     |
| Диаметр оболочки                                 | 13.5 м                |
| Длина оболочки                                   | 55.0 м                |
| Строительная высота дирижабля                    | не более 18 м         |
| Мин. размер ангара (внутри)                      | 60x25x20 м            |
| Масса полезной нагрузки                          | 1400 кг               |
| Максимальное перетяжеление                       | 500 кг                |
| Минимальная скорость управления                  | 0 км/ч                |
| Крейсерская скорость                             | 40-80 км.р.ч          |
| Время кругового разворота на висении             | не более 180 с        |
| Тип маршевого двигателя                          | 2 x Лом-Прага М332С   |
| Мощность маршевого двигателя                     | 2x170 л.с.            |
| Продолжительность полета при:                    |                       |
| крейсерской скорости 60 км/ч                     | 24 ч                  |
| скорости 85 км/ч                                 | 7 ч                   |
| Дальность полета с крейсерской скоростью 60 км/ч | 1500 км               |
| Перегоночная дальность полета                    | 3000 км               |
| Практический потолок                             | 2500 м                |
| Рабочая высота полета                            | до 1500 м             |
| Экипаж   | 2 человека            |
| Стартовая команда                                | 4-6 человек           |
| Количество пассажиров                            | 8 человек             |

# ДИРИЖАБЛЬ АУ-30



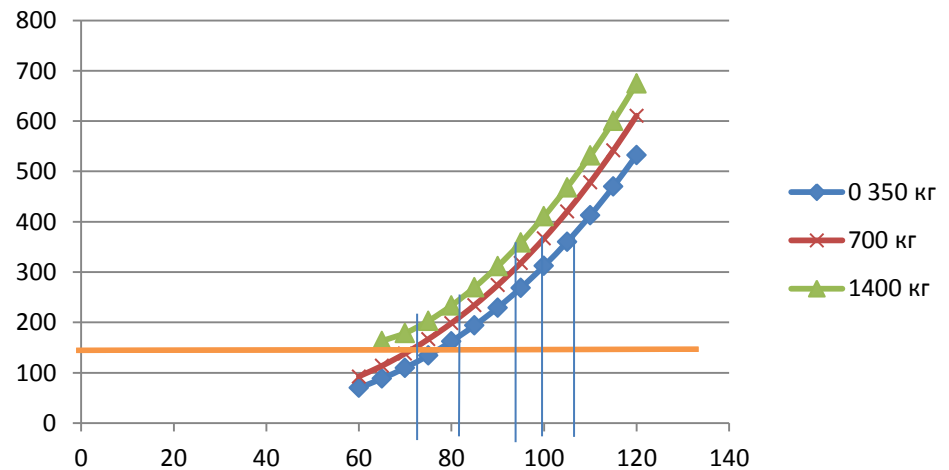
| Вес дирижа<br>В пвд | H=1000<br>Выравнивани<br>е |         | H=1000<br>рули 0 |         | V gps |
|---------------------|----------------------------|---------|------------------|---------|-------|
|                     | 350 кг                     | V пвд   | 350 кг           | V пвд   |       |
| 0                   | 76                         | 58      | 74               | 52,4    |       |
| 5                   | 70                         | 51      | 67               | 44,3    |       |
| 10                  | 65                         | 43,2    | 60               | 37,1    |       |
| 15                  | 60                         | 36,6    | 55               | 31,5    |       |
| 20                  | 55                         | 31,4    | 51,5             | 26,6    |       |
| 25                  | 50                         | 27,4    | 49               | 22,2    |       |
| 30                  | 47,5                       | 23,7    | 45               | 18,9    |       |
| 35                  | 45                         | 20,2    | 42               | 16,4    |       |
|                     | Cx                         | 0,04157 |                  | 0,03966 |       |
|                     | Cx*                        | 0,0408  |                  | 0,04145 |       |



# Дирижабля Ау 30



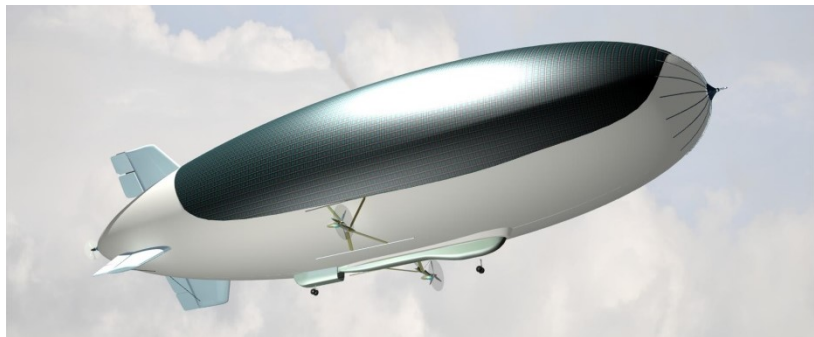
## Потребная тяга одного винта



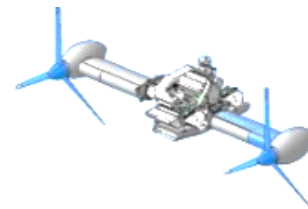


# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ ДИРИЖАБЛЕЙ ТИПА АУ30

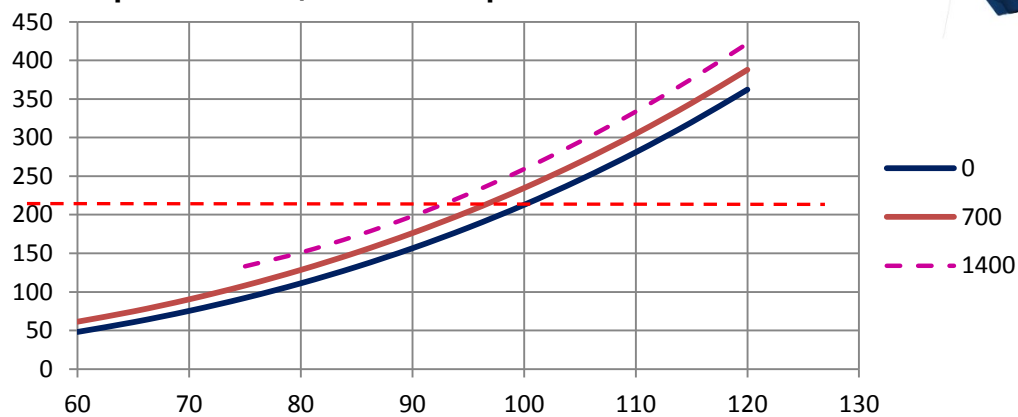
БПЛА для полета на высоте до 5 км от 2 до 5 суток



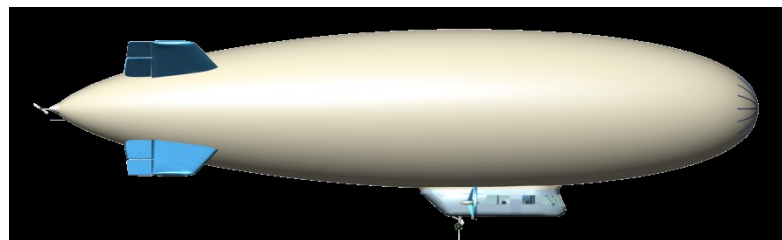
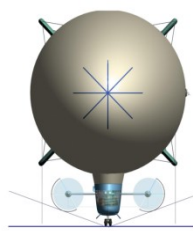
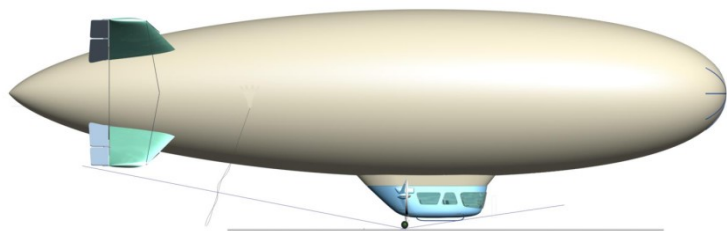
Ау 30



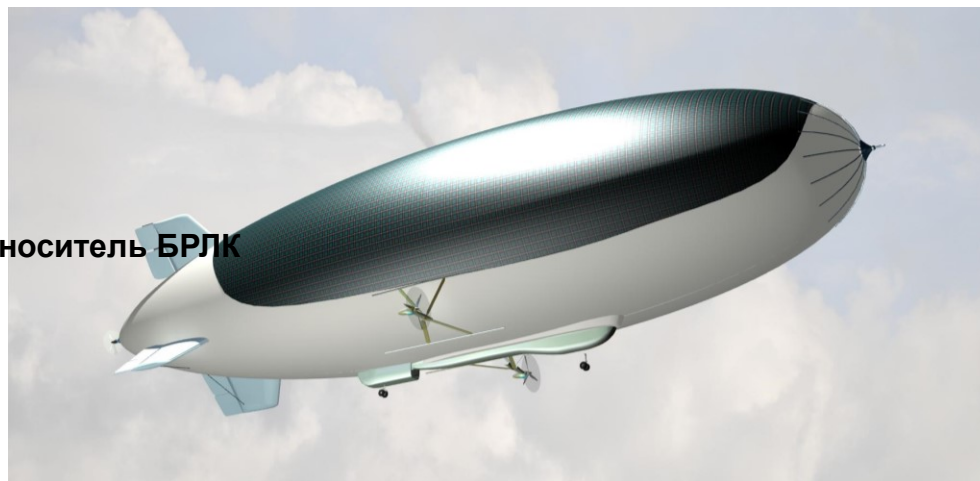
Потребная мощность от перетяжеления



Атлант 6 10 пассажиров



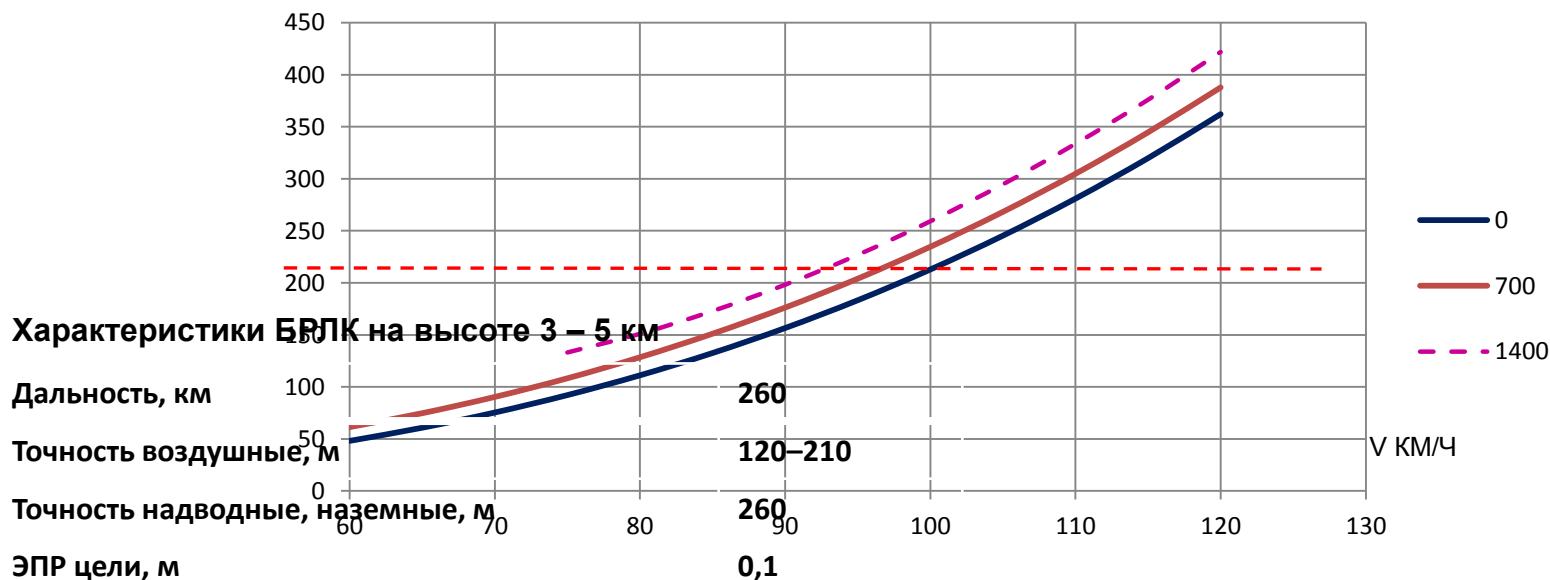
# БПЛА ДИРИЖАБЛЬ ДЛЯ ПОЛЕТА НА ВЫСОТЕ ДО 5 км 2 суток (прототип ВАП)



ВЕС кг

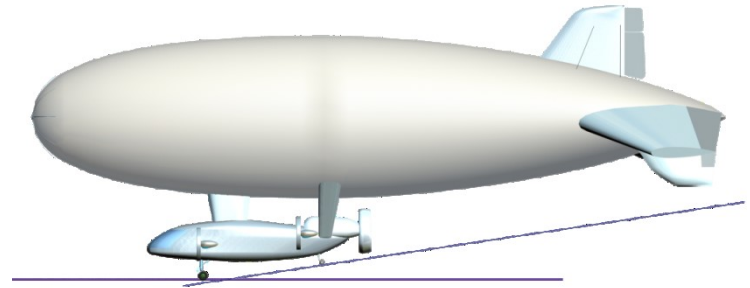
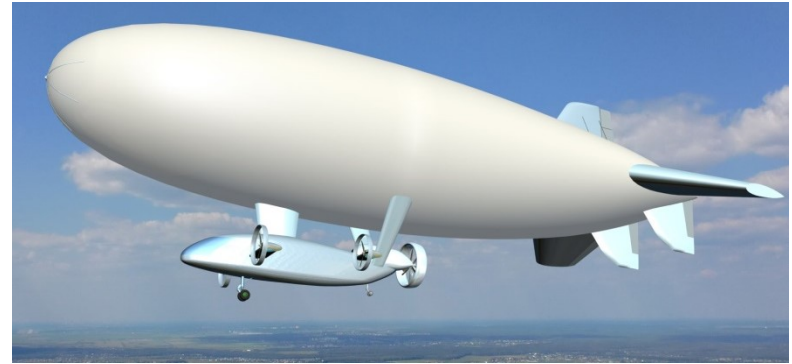
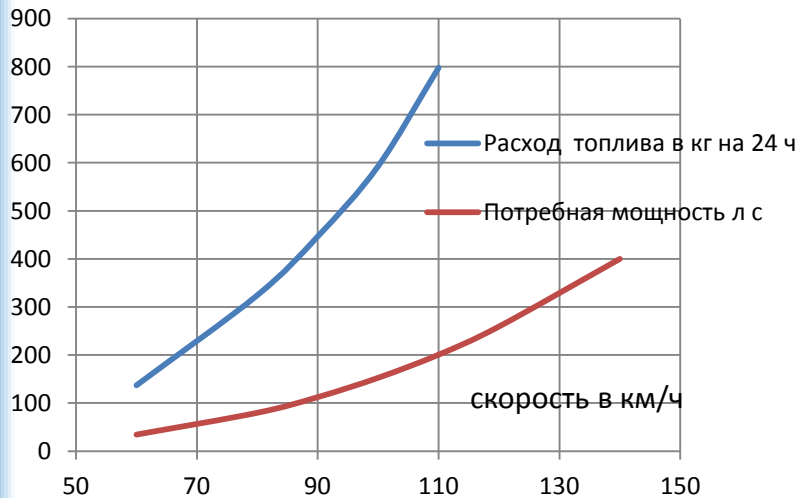
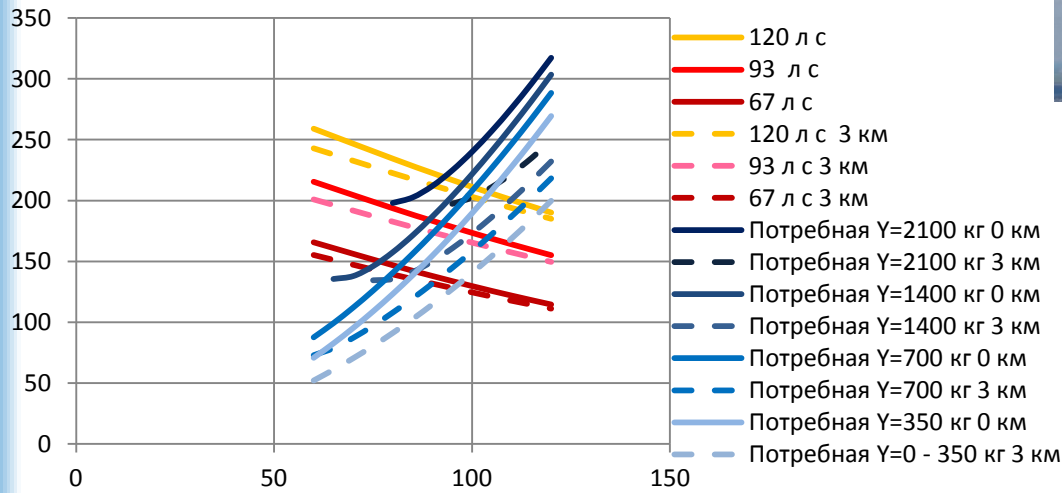
статическая платформа носитель БРЛК

ЗАТРАТЫ НА ПРИВОД ВИНТОВ ПО СКОРОСТИ



# ПРОЕКТ БПД ДИРИЖАБЛЯ 1000 кг груза

Потребная тяга при  $V=5200 \text{ м}^3$  и располагаемая тяга одного из 4 винтов  $D=2 \text{ м}$  в зависимости от скорости полета



|  |      |             |
|--|------|-------------|
| Габариты (длина, ширина, высота) м                     | мм   | 40712/7124  |
| Максимальный взлетный вес                              | кг   | 3550        |
| Вес полезного груза до                                 | кг   | 1000 (700*) |
| Экипаж (пассажиры)                                     | чел  | до 9        |
| Скорость крейса  | км/ч | 125         |
| Скорость макс  | км/ч | 145         |
| Длительность при $V_{ср}=80 \text{ км/ч}$ (100/500 кг) | час  | 38/15       |
| Максимальная высота полета                             | км   | 2           |

## ПЕРЕТЯЖЕЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ДИРИЖАБЛЬ



Демонстратор  
LEMV - Hybrid Air Vehicles (Великобритания)



Демонстратор  
P671 Lockheed Martin (США)



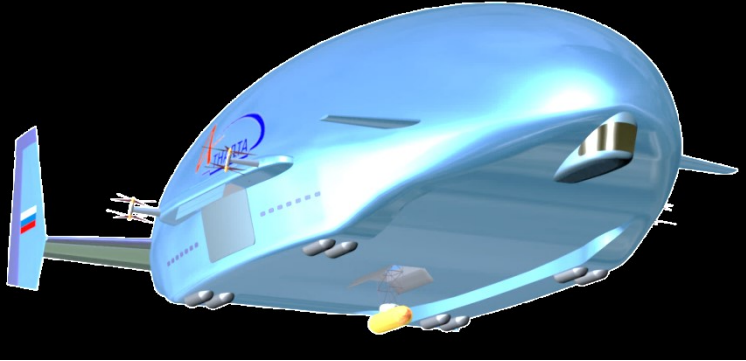
Демонстратор  
Worldwide Aeros (США)

**Ожидаемые проектные параметры: скорость – 145 - 180 км/ч;**

**дальность беспосадочного перелета – 2 000 – 2 500 км**

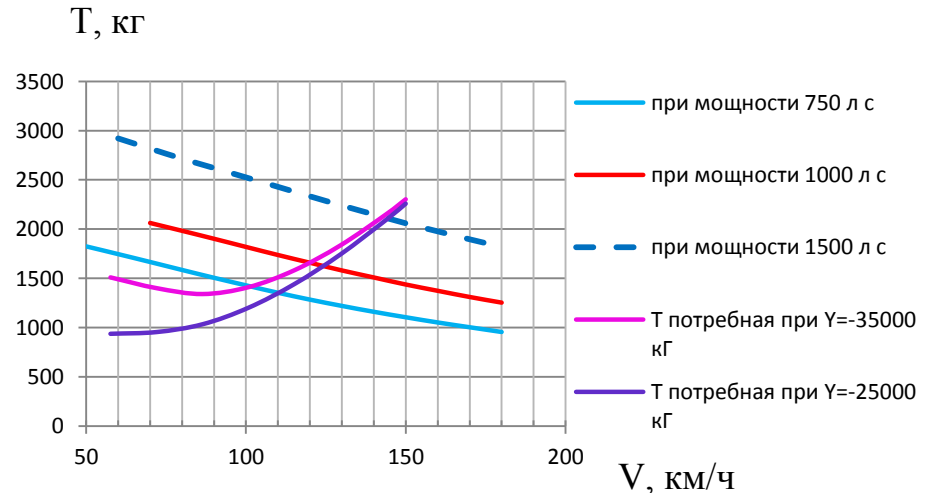
| Наименование проекта                        | Длина, м | Максимальная грузоподъемность, т | Стоянка без эллинга в снегопад | Управление аэростатической силой | Вертикальный взлет/посадка |
|---|----------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| LEMV - Hybrid Air Vehicles (Великобритания) | 110      | 50                               | Нет                            | нет                              | нет                        |
| P671 Lockheed Martin (США)                  | 90       | 20-30                            | Нет                            | нет                              | нет                        |
| Aeroscraft Worldwide Aeros (США)            | 130      | 60                               | затруднена                     | да                               | да                         |
| Атлант-100 ЗАО «ВЦ «Авгурь» (Россия)        | 110      | 60                               | да                             | да                               | да                         |

# ПЕРЕТЯЖЕЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ДИРИЖАБЛЬ



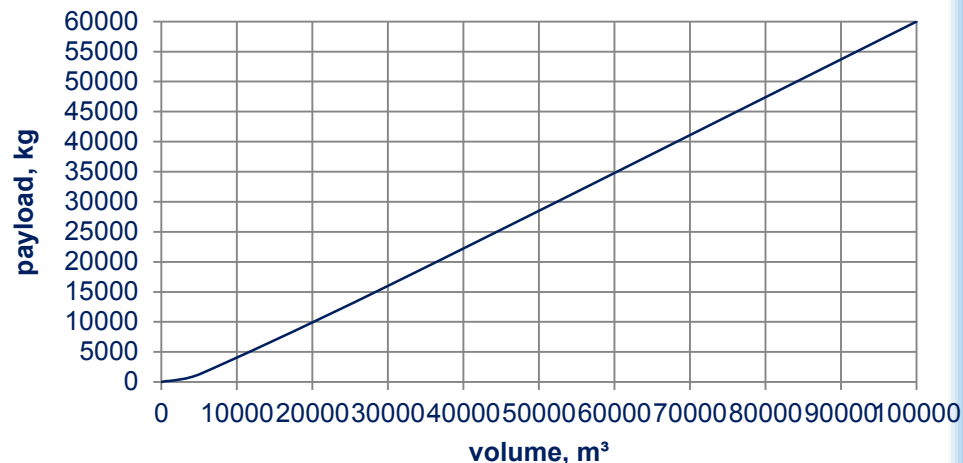
## Основные летно-технические характеристики аппаратов «АТЛАНТ»

| Параметры                                | «АТЛАНТ-30» | «АТЛАНТ-100» |
|--|-------------|--------------|
| Масса полезной нагрузки (без топлива), т | 12,55       | 53,8         |
| Дальность полета, км                     | 2000        | 2000         |
| Максимальная высота полета, м            | 3000        | 3000         |
| Крейсерские скорости полета, м/с         | 70–100      | 90 – 110     |
| Максимальная скорость полета, км/ч       | 150         | 150          |
| Мощность маршевых двигателей, л.с.       | 4×500       | 8×500        |
| Масса топлива, т                         | 5,45        | 11,2         |



# ПЕРЕТЯЖЕЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ДИРИЖАБЛЬ

Нагрузка / Объем



60 000 кг



ATLANT-100

ATLANT-30

16 000 кг

1 400 кг

Au-30

210 кг

Au-12

160 кг

Au-11

27 m

34 m

55 m

75 m

120 m

| Тип летательного аппарата  | Вертолеты |        | Самолеты |         | Транспортный дирижабль |            |
|--|-----------|--------|----------|---------|------------------------|------------|
|  | Ми-8      | Ми-26  | Ил-76    | Ан-124  | АЯ 10                  | АЯ 200     |
| Масса коммерческой нагрузки, т                                   | 2         | 15     | 40       | 120     | 10 -15                 | 150 - 200  |
| Взлетная масса, т  | 11,1      | 49,5   | 157      | 405     | 37,7                   | 327        |
| Крейсерская скорость полета, км                                  | 220       | 255    | 750-800  | 800-850 | 120-180                | 150-200    |
| Дальность полета, км   | 560       | 600    | 5000     | 4500    | 4000                   | 4000       |
| Часовой расход топлива   | 610       | 2540   | 8200     | 1300    | 470                    | 1800       |
| Топливная эффективность, г/т км                                  | 1240      | 660    | 260      | 130     | 127 (V=140)            | 117(V=140) |
| Себестоимость летного часа, долларов                             | 5000      | 16000  | 15000    | 30000   | 1590                   | 3570       |
| Себестоимость т/ км, центы                                       | 720***    | 400*** | 59***    | 46***   | 77,5                   | 49,4       |
| Стоимость летательного аппарата при серии 15 шт. и более млн. \$ | 8         | 16,6   | 38       | 73      | 12                     | 107        |
| Стоимость наземной инфраструктуры на один аппарат, млн.\$        | 0,5       | 0,8    | 5*       | 7,5*    | 2,9                    | 7,5        |

## Весовая оптимизация конструкции и систем высотного дирижабля

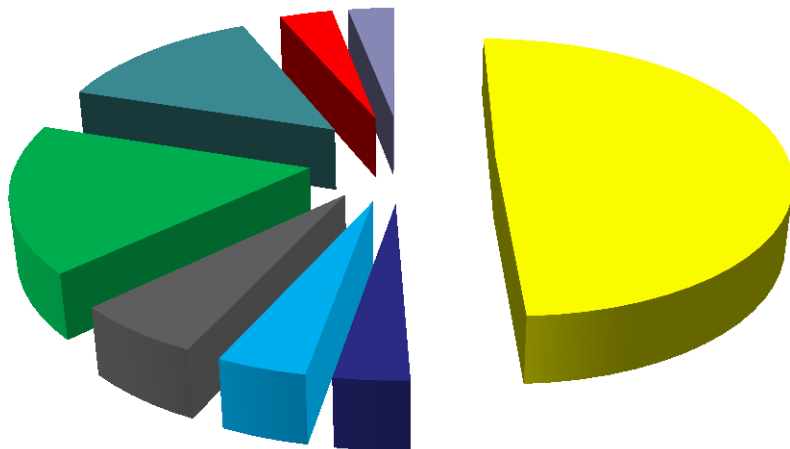
Параметры СЭС

Удельный вес солнечной батареи

$G_{бс}=4,5 \text{ кг/кВт}$

Удельный вес системы хранения энергии

$G_{схэ}=2 \text{ кг/кВт ч}$



■ Конструкция оболочки

■ Вес гондолы и крепежа

■ Вес СУ

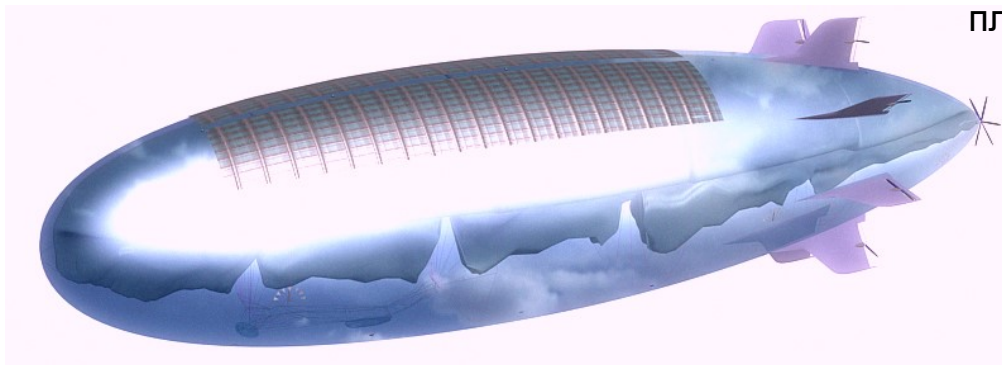
■ Вес систем борта

■ Вес СБ

■ Вес накопителя и стабилизатора

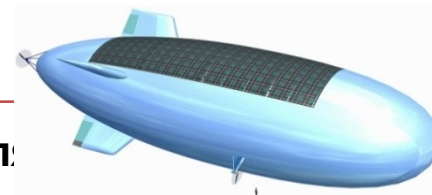
■ Вес полезной нагрузки

■ Балластируемый запас плавучести





## Летно технические характеристики стратосферного дирижабля



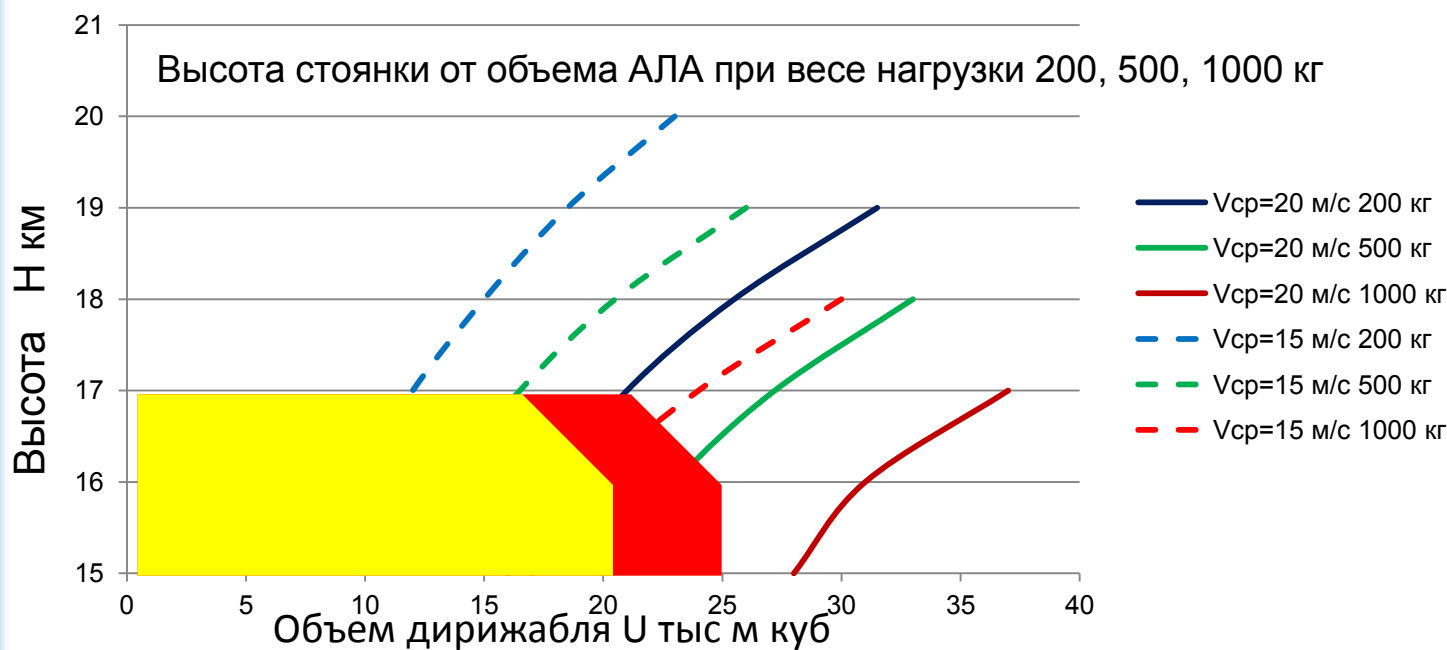
АЛА минимального объема для нагрузки 200 кг при  $H < 17$  км

СЭС обеспечивает;

$V_{cp} = 15$  м/с  $U = 12000$  м куб

$V_{cp} = 20$  м/с  $U = 20000$  м куб

$G_{bc} = 4,5$  кг/кВт,  $G_{схэ} = 2$  кг/кВт



Вариант 1

Вариант 2

При весе нагрузки 1000 кг  $U = 30000$  м куб

$V_{cp} = 20$  м/с при  $H < 16$  км,

$V_{cp} = 15$  м/с при  $H < 18$  км

При весе нагрузки 500 кг  $U = 25000$  м куб

$V_{cp} = 20$  м/с при  $H < 17$  км,

$V_{cp} = 15$  м/с при  $H < 19$  км

При весе нагрузки 200 кг  $U = 20000$  м куб

$V_{cp} = 20$  м/с при  $H < 17$  км,

$V_{cp} = 15$  м/с при  $H < 19$  км



# Спасибо за внимание

Хмель Дмитрий Сергеевич

[rotor\\_fly@mail.ru](mailto:rotor_fly@mail.ru)

