

ДИРИЖАБЛИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ: КОНЦЕПЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ЭКОНОМИКА



*Генеральный директор АО НПП "СПЕЦ-РАДИО" Селеня Кирилл Анатольевич
Щугарев Сергей Николаевич, академик, научный руководитель воздухоплавательного комплекса АО НПП "СПЕЦ-РАДИО"
Байда Евгений Трофимович, главный конструктор транспортных дирижаблей АО НПП "СПЕЦ-РАДИО»*

АО НПП «СпецРадио» разрабатывает и производит Привязные Аэростатные Комплексы для наблюдения, радиолокации и радиосвязи, располагает соответствующей производственной базой, включая дирижабледром с летно-испытательной базой в г. Киржаче Владимирской области. Обладает двумя сертифицированными экспериментальными дирижаблями. Имеет 4 лицензии для разработки и ремонта авиационной, космической и военной техники.

Компания НПП «СПЕЦ-РАДИО» провела инициативную научно-исследовательскую работу и, на основе анализа возможных технических требований, системного подхода к проектированию, разработала концепцию дирижаблей нового поколения.

К дирижаблям нового поколения предъявляются следующие основные требования:

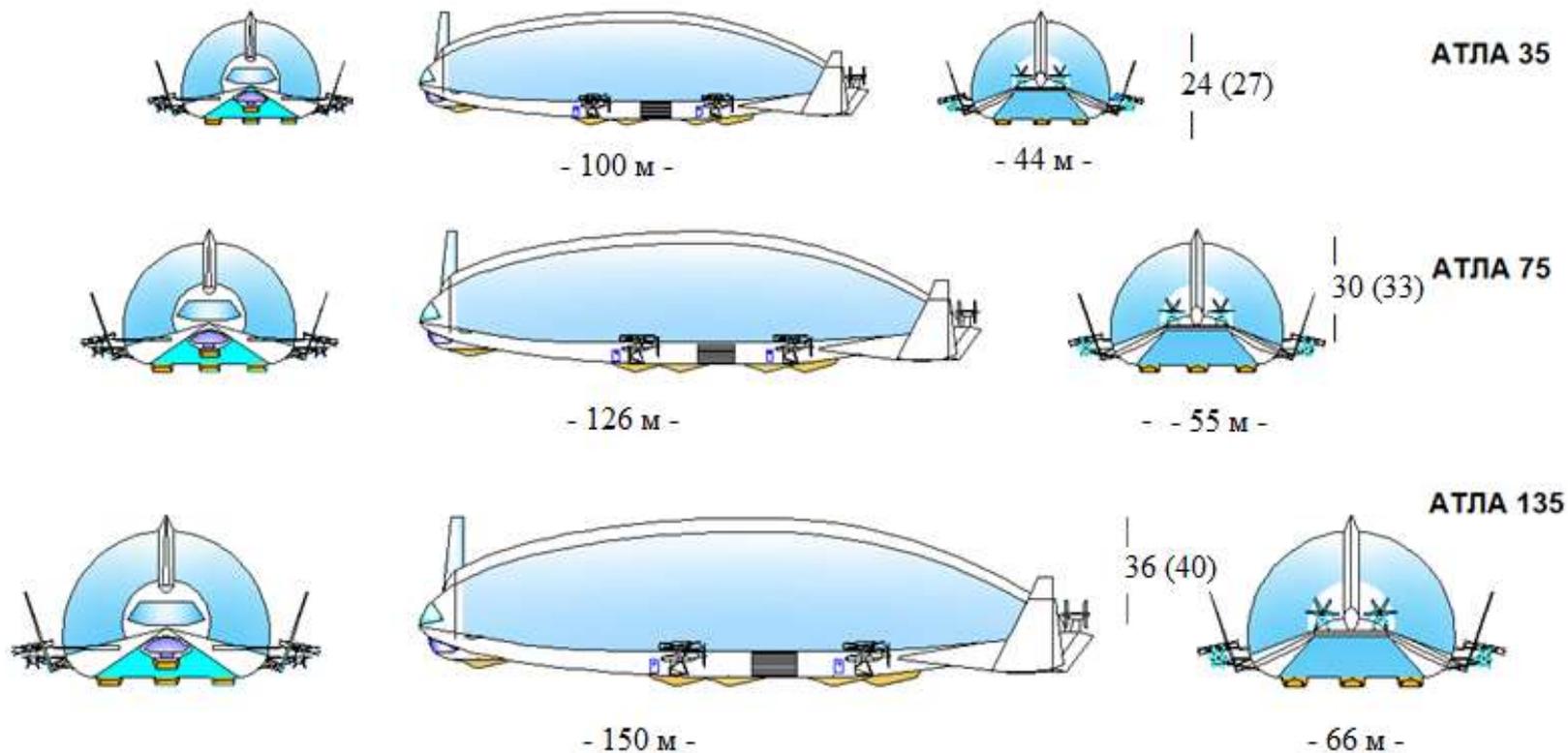
- ✓ Безбалластное управление и компенсация аэростатической всплывной силы при погрузке, разгрузке и расходе топлива.
- ✓ Безопасная эксплуатация в любой климатической зоне и при экстремальных изменениях погодных условий, штормовых порывах ветра, обледенении и снегопаде.
- ✓ Возможность посадки и открытой стоянки на необорудованных, ограниченных в размерах площадках.
- ✓ Скорость соизмеримая с скоростью вертолетов до 200 км/час.
- ✓ Высокопроизводительная технология и возможность массового серийного производства.

Анализ известных современных дирижаблей российских и зарубежных проектов показал, что ни один из них не соответствует заявленным выше требованиям.

Реализация концепция дирижаблей нового поколения предусматривает последовательную разработку серийного ряда транспортно-грузовых дирижаблей АТЛА35, АТЛА75 и АТЛА135, соответствующих объему 35, 75 и 135 тысяч кубических метров. Что соответствует условно «легкому, среднему и тяжелому» по грузоподъемности дирижаблям.

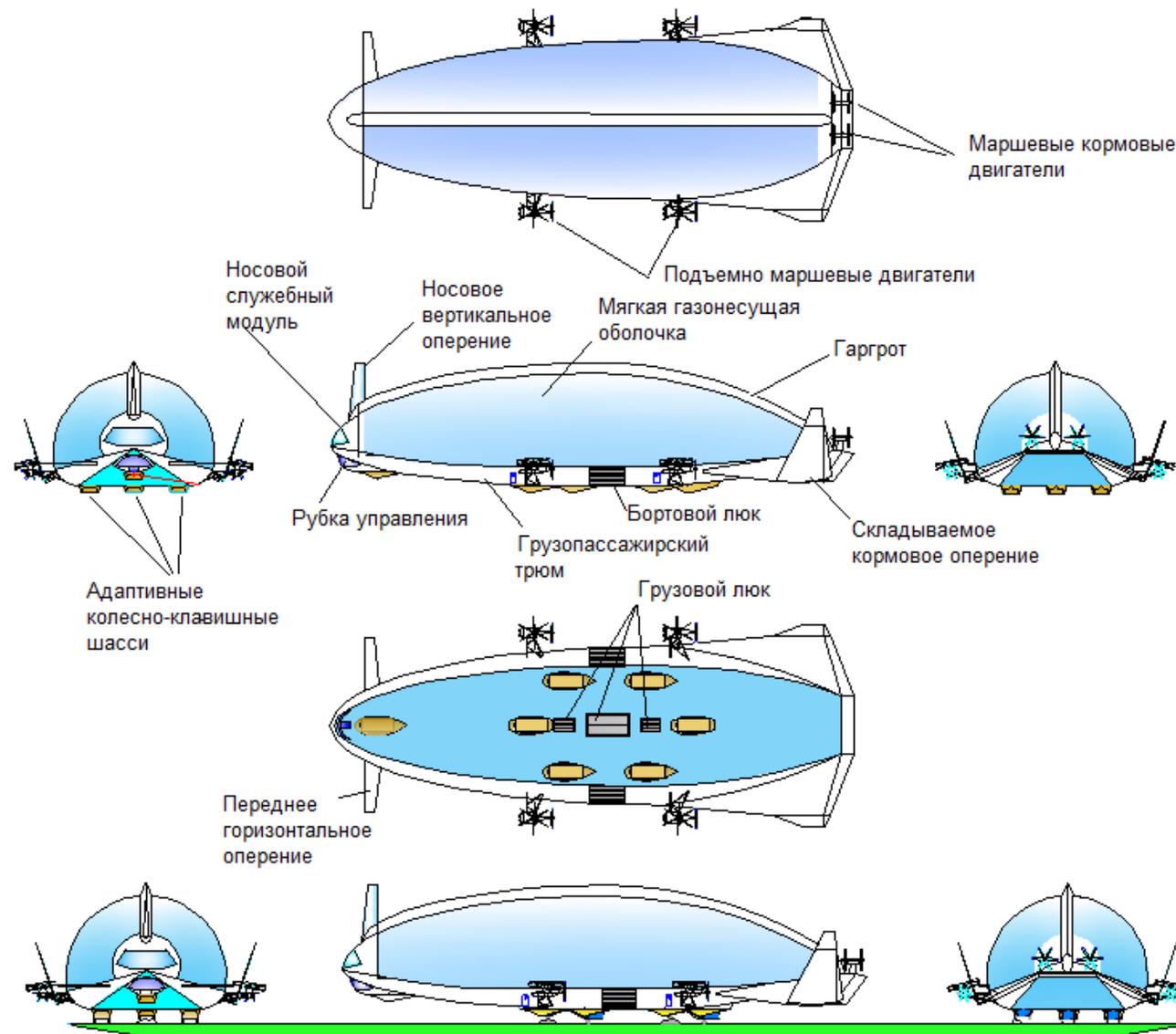
Определены два основных конструктивных типа дирижаблей: транспортно-грузовой, предназначенный исключительно для доставки грузов, и патрульно-круизный, предназначенный для продолжительных многосуточных полетов.

Сравнительный облик дирижаблей АТЛА



В дирижаблях АТЛА используются три различные физические принципы полета:

- традиционный классический принцип полета с использованием балласта или системы активного управления всплывной силой, при этом совокупный вес полезного груза и топлива может составить 20 – 30% от аэростатической подъемной силы газовой оболочки дирижабля;
- вертикальный взлет и посадка по вертолетному с переходом на аэродинамический самолетный режим полета, вес топлива и груза может составить 100% от аэростатической подъемной силы;
- взлет и посадка с разбегом и полет на аэродинамическом режиме, вес топлива и груза может составить 200% от аэростатической подъемной силы.



Конструктивный облик

дирижаблей АТЛА отличает корпус с эллиптическими обводами, уплощенным днищем и миделем, сдвинутым к плоской корме. Горизонтальное хвостовое оперение развито и начинается от миделя корпуса и, в зависимости от назначения дирижабля, имеет λ- или W - образную конфигурацию.

Газонесущая оболочка имеет гаргрот в виде килеподобного коридора для обслуживания газовой системы и автоматики.

Дирижабль состоит из 4 модулей:

- грузопассажирского;
- газонесущей оболочки;
- носового модуля;
- кормового модуля.

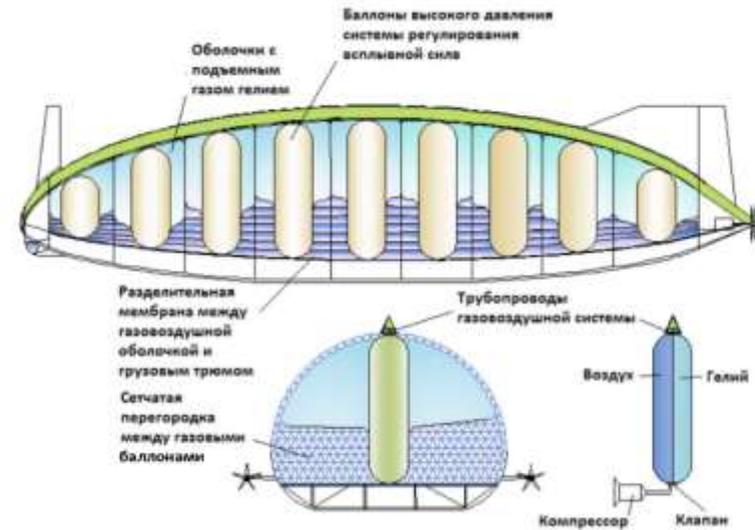
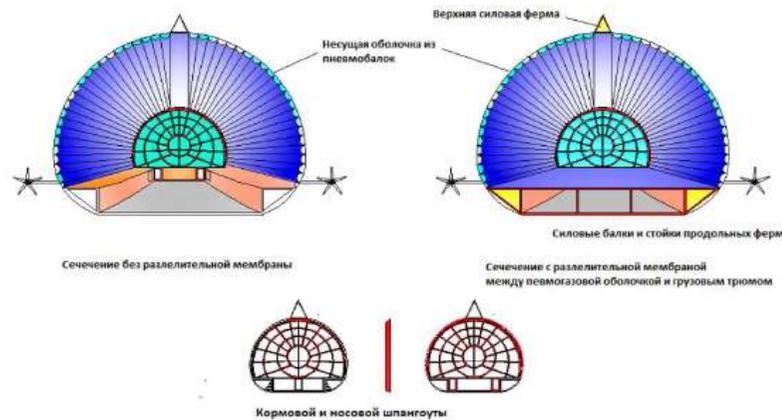
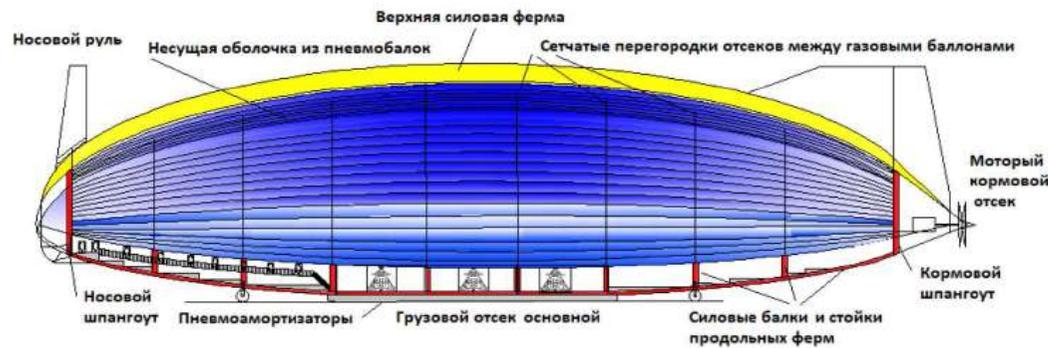
Последние три могут быть общими для дирижабля АТЛА одного объема.

В основе проектирования и производства всех типов дирижаблей нового поколения, принята концепция «Единой конструктивно-технологической и производственной базы функциональных модулей».

Конструктивная схема дирижабля АТЛА35 и газовоздушной системы стабилизации и управления всплывной силой

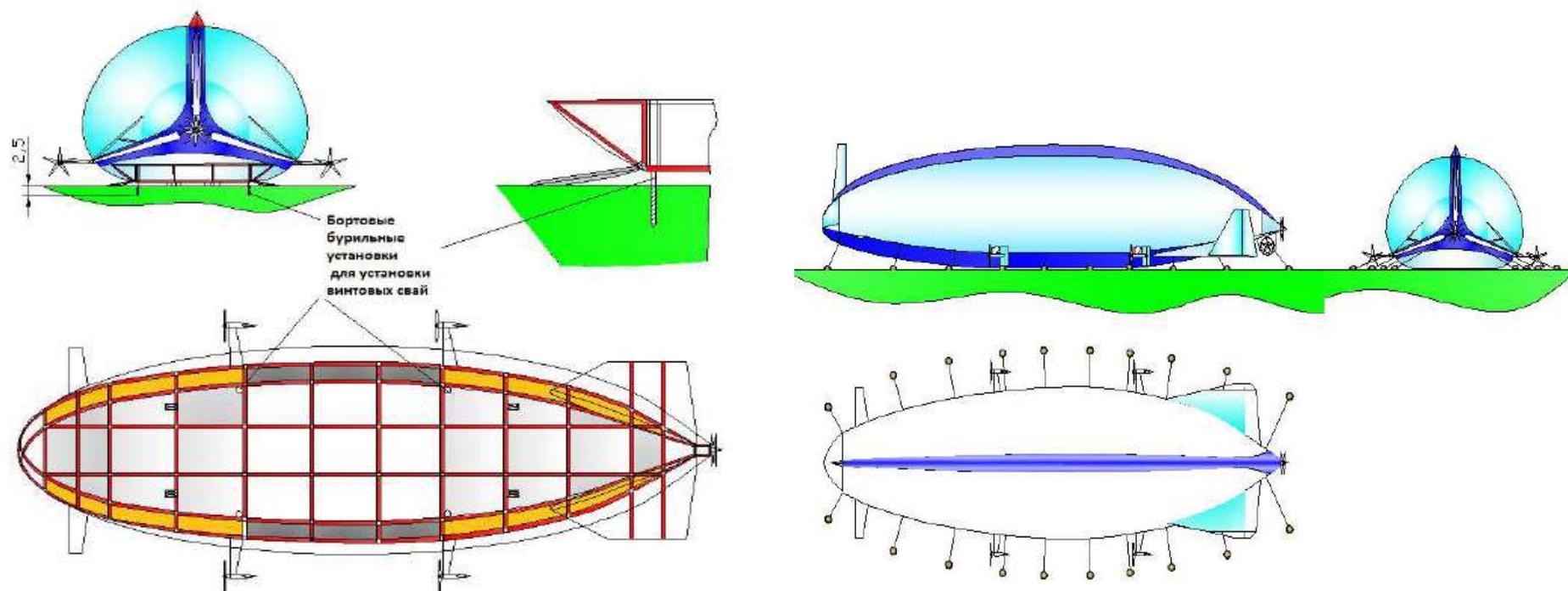
Грузопассажирский модуль определяется назначением конкретного дирижабля и имеет аналогию трюма морского судна. Основу его конструкции составляют две ферменные продольные балки, что позволяет разместить в них жилые каюты, техническими отсеки и закрепить 4 модуля подъемно маршевых двигателей. Маршевые двигатели установлены в корме. В носовой части дирижабля находятся рубка управления, переднее горизонтальное оперение и вертикальный руль. Газонесущая оболочка, состоит из пневмобалок, находящихся под избыточным давлением и делится сетчатыми

перегородками, разделяющими газовые отсеки, в которых находятся газовые оболочки – вкладыши, содержащие подъемный газ и систему активного управления всплывной силой, когда подъемный газ гелий сжимается, уменьшая свой объем или затягивается сжатием забортного атмосферного воздуха в бортовые баллоны высокого давления



SPEC RADIO

Дирижабли АТЛА могут эксплуатироваться в любой климатической зоне от Арктики до тропиков экватора, практически при любых погодных условиях, за исключением, разумеется, штормов и ураганов. В оболочку дирижаблей встроена инновационная противообледенительная система, позволяющая совершать полеты в условиях снегопада и обледенения. Они могут совершать разгрузку по трапу из трюма или с внешней подвески на любую приемлемую для его установки площадку. Посадочные устройства реализованы на основе поплавков - пневмоамортизаторов или колесно клавишных шасси, что позволяет совершать посадку на достаточно ровный грунт, имеющий небольшие неровности, а также на воду, снег и лед и, в зависимости от условий посадки, могут быть сменными.



При приземлении и на стоянке дирижабли, благодаря бортовой системе якорей на основе свай-буров, могут обходиться без традиционных мачт и без флюгирования. При длительной стоянке и при сильном ветре используются внешние свай-буры, а плоское днище прижимается к поверхности посадочной площадки.

Летно-технические характеристики транспортно грузовых дирижаблей АТЛА

		АТЛА 35	АТЛА 75	АТЛА 135
Объем внешний	куб.м	36 000	75 000	135 000
Объем газовый	куб.м	31 000	65 000	112 000
Длина	м	100	126	150
Высота (с шасси)	м	24 (27)	30 (33)	36 (40)
Ширина	м	44	55	66
Подъемный газ		Гелий	Гелий	Гелий
Число двигателей		4 x 2 + 2 (8 ТВ7 117)	4 + 2 (6 ПД 12)	4 x 2 + 2 (8 ПД 12)
Мощность двигателей вертикальный взлет	кВт	10 640 (1330 x 8)	33 600 (8400 x 4)	67 200 (8400 x 8)
Мощность двигателей максимальная скорость	кВт	4 000	10 000	21 000
Мощность двигателей крейсерский режим	кВт	2 400	6 700	19 400 (10 000 эконом)
Суммарная тяга		34	81 / 103(форс)	162 / 200 (форс)
Подъемно Маршевых Двигателей	тс			
Максимальная скорость, км/ч		175	175	200
Крейсерская скорость, км/ч		135	142	170 (150 эконом)
Высота полета	м	500 - 3000	500 - 4 000	500 - 5 000
Экипаж, чел.		5 - 6	5 - 6	5 - 6
Продолжительность полета,	ч	до 50	до 50	До 55
Площадь грузового отсека м ² Общая		450	725	1000
Усиленная (Длина/Ширина/Высота)		150 (22 x 7 x 3,5)	250 (27 x 9 x 4,5)	350 (32.11.5,5)
Стоимость разработки до первого летного образца		4	8	14
млрд.руб				
Стоимость летного часа	тыс. руб.	400	600	800

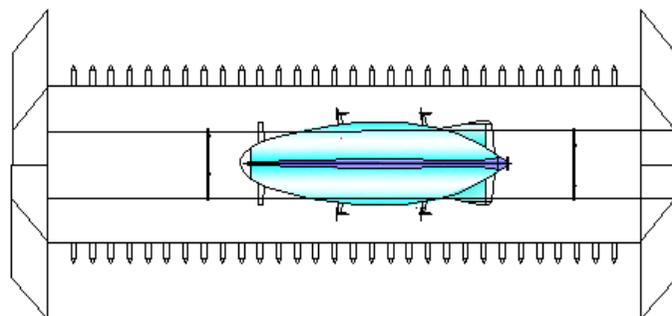
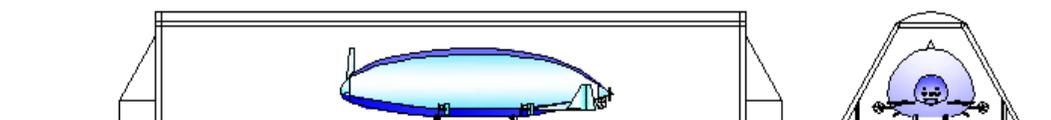
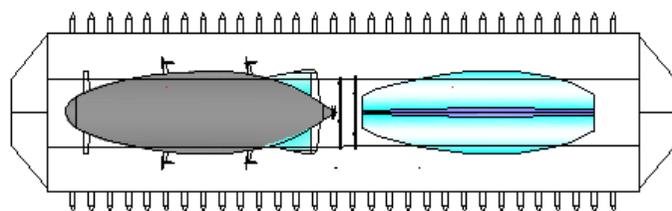
Дирижабли АТЛА обладают широким диапазоном варьирования веса перевозимого груза, дальности, скорости и продолжительностью полета, которые определяются, исходя из назначения и условий полета.

Грузоподъемность и дальность полета транспортно грузовых дирижаблей АТЛА при различных режимах полета

	АТЛА 35	АТЛА 75	АТЛА 135
Дальность полета на высоте 500 м при вертикальном взлете, скорость крейс. и макс. км	800/600 (груз 30 т) 2000/1600 (груз 20 т) 3400/2600 (груз 10 т) перегон 4500/3400 при скорости 120 км/час 4900 км	270/220 (груз 80 т) 2000/1700 (груз 60 т) 4700/3900 (груз 30 т) 5600/4700 (груз 20 т) Перегон 7000/5800	730/670 (груз 150 т) 4100/3500 (груз 100 т) 6800/5800 (груз 60 т) 8800/6900 (груз 30 т) 9400/8100 (груз 20 т) Перегон 10 000/8600
Дальность полета на высоте 500 м при взлете и разбеге по самолетному, скорость крейс. и макс. км	0/1900 (груз 60 т) 4900/2200 (груз 30 т) 5900/3500 (груз 20 т) 6800/4800 (груз 10 т) Перегон 6000/7700	0/1840 (груз 100 т) 272/3017 (груз 80 т) 3200/4800 (груз 60 т) 4700/7000 (груз 30 т) 5600/7700 (груз 20 т) перегон 8000	640/1200 (Груз 150 т) 2500/2900 (Груз 100 т) 4000/4300 (Груз 60 т) 5100/5400 (Груз 30 т) Перегон 10 000
Дальность полета на высоте 3000 м при вертикальном взлете, скорость крейс./макс. км	1100/860 (груз 20 т) 3300/2500 (груз 10 т) Перегон 3700/2800	600/500 (груз 60 т) 3000/2500/ (груз 30 т) 3800/3200 (груз 20 т) Перегон 7000/5800	980/800 (груз 120 т) 2600/2200 (груз 100 т) 6000/4900 (груз 60 т) 8450/7000 (30 т) Перегон 10000
Дальность полета км на высоте 3000 м при взлете и разбеге по самолетному, скорость крейс. /макс. км	0/320 (груз 60 т) 0/3500 (груз 30 т) 4600/2300 (груз 20 т) 5600/3700 (груз 10 т) Перегон 5000/6600	0/2560 (груз 60 т) 3017/4600 (груз 30 т) 3800/5250 (груз 20 т) Перегон 8200	0/1300 (груз 150 т) 2900/1400 (груз 100 т) 4300/2900 (груз 60 т) 5300/4000 (груз 30 т) Перегон 11000

Дирижабли АТЛА по дальности превосходят вертолеты, сопоставимой грузоподъемности, более, чем в 2 раза при снижении расхода топлива. Соответствуют самолетам по грузоподъемности и по дальности полета, при этом могут совершать вертикальную посадку и доставлять грузы на необорудованные площадки. Также снижается расход топлива.

В перспективе могут быть созданы дирижабли АТЛА объемом 250 тыс. куб. м и грузоподъемностью 200 т.



Внешние	
размеры м	420
Длина	118
Ширина	66
Высота	49 725
Площадь м ²	
Внутренние	
размеры м	
Длина	365
Ширина	90
Высота	57
Площадь м ²	35 360

Для производства и обслуживания дирижаблей необходим ангар, рассчитанный на одновременное размещение двух дирижаблей или их модулей. Стоимость ангара для АТЛА 135 4 млрд. рублей. Для дирижабля АТЛА 35 размеры будут в два раза меньше и стоимость 1 млрд. рублей. Другие производственные помещения площадью до 45 тыс. кв. метров и стоимость до 3 млрд. рублей. Общая площадь завода для производства дирижаблей может составить не менее 2,5 кв. км или 250 га.

Модульный принцип конструктивно технологического деления дирижаблей АТЛА позволяет осуществить возможность массового серийного производства с выпуском до 1 дирижабля в неделю.

Экономическая оценка стоимости разработки и производства дирижаблей нового поколения основана на опубликованных данных при реализации проектов российских и зарубежных дирижаблей и ориентировочно может быть оценена как 1 млн.\$ за 1000 куб. метров объема корпуса или оболочки дирижабля. При сопоставлении со стоимостью с разработкой авиационной техники это соответствует 1 млн.\$ за 1 тонну массы конструкции, при использовании композитов до 2 млн.\$ за 1 тонну конструкции. Себестоимость грузоперевозок в зависимости от профиля маршрута полета составит от 70 до 140 руб./тонн.км.

Для авиационной техники существует порядок их разработки и допуска к полетам, который регламентируется соответствующими ГОСТами и другими документами, которые также должны быть учтены при создании дирижаблей нового поколения. В этих документах есть как обязательные, так и невозможные для исполнения, требования. В первую очередь к ним относятся макетирование и стендовые испытания полномасштабных экспериментальных образцов. Поэтому обоснование и выработку таких требований с учетом специфики полета и конструкции дирижаблей необходимо начинать уже с началом их эскизного проектирования.

Реализации программы создания дирижаблей нового поколения предусматривает следующие 4 этапа:

1. Проектирование, изготовление и испытание экспериментального АТЛА 35. Основная задача отработка новых технических решений, технологии и определение летно-технических характеристик. Строительство Ангара 1 для АТЛА 35. Период 3 года с начала финансирования. Объем финансирования порядка 4 и 1 млрд. рублей.
2. Подготовка и запуск в серийное производство АТЛА 35. Проектирование, изготовление и испытание экспериментального АТЛА 75. Строительство Ангара 2 для АТЛА 75. Период - последующие 3 года. Объем финансирования до 8 и 2 млрд. рублей.
3. Подготовка и запуск в серийное производство АТЛА 75. Проектирование, изготовление и испытание экспериментального АТЛА 135. Строительство Ангара 3 для АТЛА 135. Период - последующие 3 года. Объем финансирования 14 и 4 млрд. рублей.
4. Подготовка и запуск в серийное производство АТЛА 135. Объем финансирования в соответствии с заказами на дирижабли.

Для реализации программы создания всей серии дирижаблей АТЛА потребуется порядка 28 млрд. рублей на разработку и 10 млрд. рублей на создание соответствующего промышленного производства в течение 9 – 12 лет.