

Сычев Владислав Сергеевич

соискатель, студент

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического приборостроения»

г. Санкт-Петербург

DOI 10.21661/r-574852

РОЛЬ ВЕРТОЛЕТОВ В ОСВОЕНИИ АРКТИКИ И СВЯЗАННАЯ С ЭТИМ ПРОБЛЕМА МАЛОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ДАЛЬНОСТИ ПОЛЕТА

Аннотация: в статье рассматривается важность освоения Арктической зоны и роль в этом вертолетов. Описываются проблемы использования самолетного авиапарка в северных регионах и преимущества и недостатки вертолетного. Исследование также затрагивает способы решения проблемы малой практической дальности полета и рассматривает наиболее актуальное.

Ключевые слова: вертолет, Арктика, практическая дальность полета.

Целенаправленное исследование Арктики людьми насчитывает долгую историю, начиная с Великой Северной экспедиции 1733 года. На протяжении этого времени Арктика остаётся областью особого интереса для множества стран, и с развитием технологий её освоение становится всё более актуальным. В этой арктической зоне пересекаются геополитические интересы различных государств; в настоящее время там функционируют 116 научных станций, из которых 21 расположена на Чукотке.

Одной из ключевых причин для изучения Арктики является добыча природных ресурсов. По предварительным данным, в этом регионе находятся запасы углеводородов, полезных ископаемых, алмазов, фосфатного сырья, железных руд, угля и других ресурсов. Ученые предполагают, что Арктика содержит примерно 13% мировых запасов нефти и около 30% запасов природного газа, что делает обладание такими ресурсами крайне выгодным для стран, располагающих ими [4, стр. 1–2]

В рамках этой зоны сосредоточены 80% запасов природного газа России и почти вся его добыча. Ямальский проект «Газпрома» выделяется среди прочих

инициатив, обеспечивая ежегодно 24 триллиона кубометров газа. Хотя нефтедобыча в Арктике не достигает таких объемов, она всё равно вносит значительный вклад в производство энергоносителей в стране. Кроме того, разработка полезных ископаемых в этом регионе охватывает такие ресурсы, как редкоземельные элементы, никель, металлы платиновой группы, титан, а также золото, цинк и кобальт [4, стр. 3–4].

Логистическая значимость Арктики также нельзя недооценивать, особенно в свете глобализации и растущих объемов международной торговли. Северный морской путь, который связывает Европу с Азией, становится всё более привлекательным для грузоперевозок. Этот маршрут значительно сокращает время и затраты на транспортировку товаров по сравнению с традиционным маршрутом через Суэцкий канал. Прогнозируется, что к 2025 году через Северный морской путь будет проходить около 37 миллионов тонн грузов в год, что говорит о растущем экономическом потенциале этого региона [4, стр. 5–6]. Большая часть этих грузов составит сырьевые материалы, добываемые в Арктике, такие как нефть, газ и металлы.

Таким образом, нельзя недооценивать важность развития Арктики для России, что и подтверждается указом Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 года номер 645. Этот документ определяет стратегию развития арктической зоны и обеспечение национальной безопасности страны до 2035 года, подчеркивая международное значение, научную значимость и экономический потенциал этого региона.

Тем не менее, обеспечение объектов и реализация исследований в Арктике сталкиваются с серьезными транспортными трудностями. Многие районы этого региона крайне труднодоступны и, в условиях отсутствия железнодорожных и автодорог, практически изолированы от внешнего мира, что усложняет доставку как персонала, так и оборудования. В связи с этим, авиация представляется наиболее подходящим транспортным средством для этих удаленных северных условий. Однако следует отметить, что использование воздушного транспорта в Арктической зоне также представляет собой ряд серьезных проблем.

Одной из ключевых задач является организация аэродрома на удаленных объектах. Часто возникает ситуация, когда создать взлетно-посадочную полосу, необходимую для эксплуатации летательных аппаратов, оказывается невозможно. Кроме того, не всегда удается построить ангар для хранения воздушного судна. Еще одной значительной проблемой становятся сложные метеорологические условия, вызванные особенностями климатической обстановки. В северных широтах наблюдаются низкие температуры, сильный ветер с внезапными порывами, полярные дни и ночи, а также частые метеорологические явления, влияющие на видимость. Однообразный ландшафт с недостаточным количеством визуальных ориентиров и наличие гололеда также существенно усложняют ситуацию [3].

Все эти особенности создают серьезнейшие проблемы для пилотирования летательного аппарата в условия Арктической зоны. Однако некоторые из летательных аппаратов могут если не полностью нивелировать данные проблемы, то минимизировать их влияние. Ярким примером являются вертолеты. До сих пор вертолеты являются наиболее востребованным видом летательных аппаратов, используемых на дальнем севере. Это обуславливается их особенностями пилотирования и экономической выгодой. Зачастую вертолеты используются не только для доставки грузов и пассажиров, но и для проведения ледовой разведки с целью проведения ледоходных суден.

Вертолеты способны садиться и взлетать на ограниченные участки местности, не требуя специально подготовленной взлетно-посадочной полосы. Для успешной посадки вертолета необходима площадка со снежным покровом не более 50 сантиметров, наличием плотного наста и уклоном не более 15 градусов. Даже если посадка невозможна, остается вариант висения над выбранной площадкой и спуск экипажа и груза на тросах. Это крайне важная особенность, например, для доставки персонала на газодобывающую платформу или спасательных операций. Вертолёты обладают невероятной маневренностью, по сравнению с самолетами, за счет возможности перемещения в любом направлении и висения. Это сильно облегчает пилотирование в условиях сложной метеорологической обстановки. Возможность использования для перевозки грузов внешней

подвески позволяет транспортировать грузы большой массы и обеспечивать монтажные работы [6, стр. 172–182].

Однако использование вертолетов имеет свои недостатки, проявляющиеся в виде сравнительно малой скорости полета и повышенной сложности управления относительно самолета, высокой стоимости как производства, так и обеспечения техники и сложности обучения пилотов. Но наиболее яркой проблемой в условиях Арктической зоны является маленькая практическая дальность полета вертолета. Арктика является зоной большой протяженности и малой населенности, расстояние между населенными пунктами может быть непреодолимо для большинства вертолетного парка без специальных приготовлений.

Арктическая зона, традиционно определяемая как пространство внутри полярного круга, постоянно расширяется, поскольку научные наблюдения и климатические исследования показывают, что многие районы, находящиеся за пределами этого круга, имеют схожие климатические условия и характеристики вечной мерзлоты. В результате этого расширения Арктическая зона сегодня охватывает около 27 миллионов квадратных километров, из которых около 13 миллионов квадратных километров расположены на суше.

В geopolитическом контексте Арктика является важным регионом, включающим в себя земли таких стран, как Канада, Дания, которая контролирует Гренландию и Фарерские острова, а также Финляндия, Исландия, Норвегия, Россия, Швеция и США. Российская Федерация занимает значительную часть этой территории, около 9 миллионов квадратных километров, что составляет порядка 27% всей территории страны. Протяженность арктического побережья России составляет 24 140 километров, начиная от Баренцева моря на западе и заканчивая Охотским и Беринговым морями на востоке. Кроме того, важно учитывать и морскую территорию Арктической зоны. На российском Арктическом шельфе в настоящее время действуют буровые платформы, занимающиеся разработкой газовых и нефтяных скважин, многие из которых расположены на значительном удалении от берега. К примеру, буровая платформа «Приразломная» располагается в 60 километрах от поселка Варандей, находящегося на побережье. Учитывая удаленность и труднодоступность населенных

пунктов, а также расстояние от берега до буровой платформы, где доставка грузов и персонала осуществляется с помощью вертолётов, и протяженность маршрута, который проходит морское судно во время проведения вертолетной ледовой разведки, можно сделать вывод о том, что вопрос повышения практической дальности полета вертолета на сегодняшний день становится особенно актуальным[5].

Среди наиболее используемых моделей вертолетов на севере выделяются следующие: Ка-32, Ми-8/17 и Ми-26. Их характеристики указаны в таблице №1.

Таблица 1
Характеристики вертолетов, используемых в Арктике

	Ка-32	Ми-171/Ми-8АМТ	Ми-38
Экипаж	2	3	5
Пассажировместимость (чел)	13	26	85
Грузоподъёмность/ на внешней подвеске, кг	5000/5000	4000/4000	20000/20000
Максимальная взлётная масса, кг	11000	12000	56000
Силовая установка	2 × ВК-2500	2 × ТВ3-117	2 × Д-136
Мощность двигателей, л. с.	2 × 2200	2 × 1641 кВт	2 × 11 400 л. с.
Крейсерская скорость, км/ч	240	225	265
Практическая/перегоночная дальность, км	800/1350	580/1175	490/2350
Статический/Динамический потолок, м	3500/6000	3900/5000	1800/4600

Практической дальностью полета вертолета называют расстояние, которое он может пролететь при заданной заправке топлива без расходования предусмотренного резерва топлива.

В настоящее время существует несколько практических методов увеличения дальности полета вертолета. Во-первых, одним из способов является установка подвесных топливных баков (ПТБ). Таким образом снабженный 2 топливными баками по 900 литров Ми-8Т может увеличить свою дальность полета на около 500 км. Несмотря на увеличение массы и аэродинамического сопротивления, применение ПТБ существенно увеличивает дальность полета. Однако следует учитывать, что каждый вертолет имеет свою грузоподъемность, и добавление ПТБ приводит к снижению полезной нагрузки. Во-вторых, пилот может регулировать число оборотов редуктора несущего винта, что позволяет снизить мощность, необходимую для

горизонтального полета, а это, в свою очередь, приводит к сокращению расхода топлива на километр. Наконец, изменение формы и количества лопастей несущих винтов также может способствовать увеличению тяги, генерируемой ими, что уменьшает потребляемую мощность для горизонтального движения.

Наиболее перспективным в данный момент является изучение использования новых материалов и форм профиля для лопастей несущего винта вертолета. Как видно на рисунке №1 изменение профиля крыла значительно влияет на коэффициент подъемной силы при изменении угла атаки [1, стр. 10].

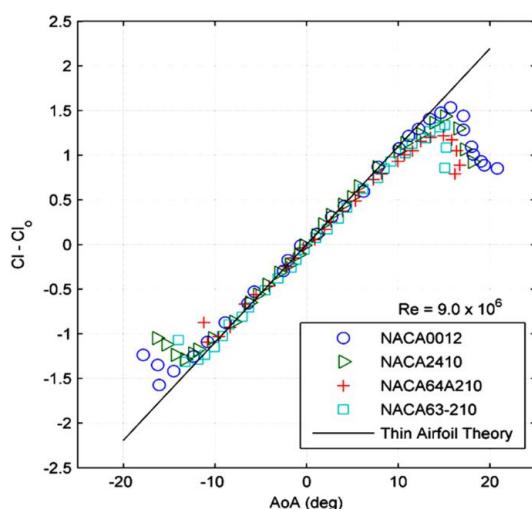


Рис. 1. Зависимость коэффициента подъемной силы от угла атаки

На данный момент используются лопасти обобщённые до 3 форм: прямоугольная, произвольная и трапециевидная. Для компенсирования индуктивных потерь используют крутку – изменение профиля лопасти по ее длине, обычно зависимость изменения крутки от длины лопасти линейна или кусочно-линейна, однако разбиение ее на большее количество линейный участков и вариация не только профиля лопастей но и ее законцовок может привести к улучшению их аэродинамических характеристик [2].

Список литературы

1. Tianshu Liu Evolutionary understanding of airfoil lift // Advances in Aerodynamics. – 2021. – №. 3. – 24 с. – DOI 10.1186/s42774-021-00089-4.
2. Игнаткин Ю.М. Исследование аэродинамических характеристик профиля и законцовок лопасти несущего винта вертолёта методами CFD / Ю.М. Игнаткин,

С.Г. Константинов // Электронный журнал «Труды МАИ». – 2012. – №57. – 16 с. – ISSN 1727-6942. EDN OZYDHB

3. Иванов А.В. Моделирование метеоусловий в районе порта и в прибрежной зоне залива Тикси / А.В. Иванов, С.В. Стрижак, М.И. Захаров // Труды ИСП РАН. – 2019. – Т. 31, №6. – 14 с. – DOI 10.15514/ISPRAS-2019-31(6)-9. EDN ZGZEAS

4. Кондратьев В.Б. Минеральные ресурсы и будущее Арктики / В.Б. Кондратьев // Горная промышленность. – 2020. – №1. – 10 с. – DOI 10.30686/1609-9192-2020-1-87-96. EDN OBRRTF

5. Мартынов В.Л. Границы Арктики и границы в Арктике / В.Л. Мартынов, В.Ю. Кузин // Арктика XXI век. – 2018. – №16. – 17 с. – ISSN 2310-5453.

6. Шаталов И.А. Основы авиационной техники (2003): учебник. / И.А. Шаталов, А.М. Матвеенко, С.М. Егер. – 3-е изд. – 720 с. – ISBN 5-217-03142-5.