

Доступное решение для тяжелых вертолетов

Джеймс С. Гарман, Sikorsky Aircraft Corporation

СН-53Е Super Stallion, находящийся в эксплуатации в Морском Корпусе США с 1981 года, показал себя как универсальный, прочный и чрезвычайно надежный вертолет для выполнения операций по высадке десанта. Этот летательный аппарат был спроектирован, в первую очередь, для перевозки тяжелых грузов и оборудования, как войсковой транспорт, а также для выполнения задач, связанных с тыловым обеспечением войск. При этом Super Stallion продемонстрировал способность великолепно выполнять и другие операции. В числе подобных операций пополнение запасов в боевых условиях, операции по эвакуации гражданских лиц и дипломатического персонала, не сопровождающиеся боевыми действиями, проведение боевых поисково-спасательных операций и эвакуация летательных аппаратов и экипажей с места аварии. Кроме того, вертолет использовался для поддержки передового пункта заправки и вооружения армейской авиации, для эвакуации раненых, и в целях защиты национальных интересов во время стихийных бедствий.

Согласно плану стратегии и развития, СН-53Е Super Stallion будет эксплуатироваться до 2025 года, что отражено в комплексном плане Морского Корпуса США по реализации программ. Тем не менее, СН-53Е устаревает. Вертолет находится в эксплуатации уже более 20 лет. В среднем налет вертолета составляет примерно 3500 часов, за исключением некоторых более старых ЛА, работавших значительно большее число летных часов, близкое к назначенному ресурсу. Согласно первоначальным технологическим расчетным нормативам, налет базовой модификации Н-53Е мог



составлять 6000 летных часов. Недавно, в рамках Программы оценки срока службы (SLAP), был определен фактический предел усталостной долговечности корпуса аппарата. В результате были выявлены основные элементы корпуса, которые ограничат усталостную долговечность всей конструкции. Самая маленькая долговечность - 6120 летных часов - пришлось на область узлов

крепления пилона подвески.

Также существуют некоторые ограничивающие долговечность до 6560 часов компоненты в области опоры главного редуктора. Вследствие этих факторов первый аппарат СН-53Е в ближайшие месяцы

будет выведен из эксплуатации. После проведенного для каждого отдельно взятого аппарата анализа фактического налета и расчета прогнозируемых сроков до начала усталостного разрушения, основанного на прогнозных коэффициентах использования полезного ресурса, начиная с 2001 года, из эксплуатации будет ежегодно выводиться значительно большее число ЛА. Это ясно обрисовывает потребность и необходимость реализации программы увеличения срока эксплуатации (SLEP) CH-53E, чтобы соответствовать комплексному плану Морского Корпуса США по реализации программ.

Помимо необходимости продления срока службы летательного аппарата, всесторонняя модернизация CH-53E также является важной задачей, чтобы вертолет вплоть до 2025 года полностью отвечал требованиям Морского Корпуса к тяжелым вертолетам, а также требованиям к боевым средствам Тактической группы авиации и наземных сил морской пехоты США. В процессе реализации программы по продлению срока эксплуатации, вертолет CH-53E будет усовершенствован, и при этом данная модернизация может быть экономически эффективной. Эти усовершенствования будут использоваться в новом тысячелетии Морским Корпусом для тылового обеспечения экспедиционных сил корабельного базирования, а также для оперативных маневров с моря и высадки десанта с кораблей и следования в район назначения. В процессе совместной работы Центра по авиационным требованиям штаба морской пехоты США (APW-51) и отдела по реализации программ командования авиационных сил ВМС (PMA-261), были определены основные задачи программы продления срока эксплуатации CH-53E. Данные задачи в основном были адресованы решению следующих проблем:

- Снижение затрат на эксплуатацию и обслуживание.
- Увеличение дальности действия, грузоподъемности и живучести конструкции вертолета.
- Обеспечение возможности совмещения CH-53E с другими платформами огневой поддержки Морского Корпуса США.
- Улучшение качества коммуникаций, обеспечиваемых цифровыми каналами связи, и способности к взаимодействию в зоне боевых действий.

Наряду с реализацией программы продления срока эксплуатации, Морской Корпус хотел бы снизить эксплуатационные расходы CH-53E. Когда вертолет устарел, затраты на его эксплуатацию и материально-техническое обеспечение продолжили расти. Морской Корпус также заинтересован в достижении большей унификации CH-53E и вертолетов огневой поддержки (UH-1Y, AH-1Z и V-22). Совместимость может быть полезной с точки зрения авиационного тылового обеспечения, необходимости хранения меньшего числа запчастей, и упрощенной учебной базы с большим числом пилотов, обучаемых на меньшем количестве систем. Совместимость также может помочь снизить затраты на материально-техническое обеспечение, за счет увеличения числа закупленных в разное время систем и их компонентов. После проведенного анализа конструкции ЛА, было выявлено две области, где возможна унификация: силовой комплекс и авионика в кабине вертолета.

Для того чтобы аппарат соответствовал требованиям Тактической группы авиации и наземных сил морской пехоты США по осуществлению оперативных маневров с моря и высадки десанта с кораблей и следования в район назначения, а также чтобы вертолет мог пролететь 200 nm (морских миль)



при большой полезной нагрузке, необходимо улучшение таких его характеристик как дальность полета и грузоподъемность. Для обеспечения успешной работы аппарата в зоне боевых действий, необходимо повысить живучесть конструкции, а также модернизировать системы цифровой связи и взаимодействия.

Анализ предварительных требований говорит о том, что программа продления срока эксплуатации СН-53Е была специально разработана таким образом, чтобы сосредоточиться на каждой из поставленных задач посредством использования метода, основанного на семи столпах. Последние были выбраны, чтобы можно было решить каждую из задач, и одновременно сделать программу эффективной, выполнимой и доступной с финансовой точки зрения.

1. Универсальная силовая установка
2. Улучшенные лопасти несущего винта
3. Улучшенная погрузочно-разгрузочная система
4. Эластомерная втулка несущего винта
5. Модернизированная авионика и электросистема аппарата
6. Увеличенный срок службы конструкции и максимальный взлетный вес ЛА
7. Повышенная живучесть конструкции

Для увеличения дальности полета и грузоподъемности в самых различных условиях окружающей среды, необходима замена существующего двигателя Т64-GE-416 на более современный. Возможным вариантом универсального силового комплекса является двигатель Rolls-Royce V-22 AE1107C, который позволит значительно увеличить располагаемую мощность при большем разнообразии внешних условий. Главный редуктор и приводной механизм будут использоваться на полную мощность, тем самым, обеспечивая увеличение грузоподъемности вертолета. Мощность аппарата больше не будет ограничена на большой высоте или при высокой внешней температуре. Размеры нового двигателя будут практически совпадать с размерами Т64-GE-416, и его можно будет установить в имеющийся двигательный отсек. Повышенная надежность и, следовательно, большие интервалы между контрольными осмотрами, дала бы возможность оптимизировать и снизить затраты на эксплуатацию и МТО.

Используемый в настоящее время прессованный титановый лонжерон лопасти были спроектирован в 1970, и его применение является одним из основных препятствий на пути снижения эксплуатационных расходов вертолета. Улучшенная высокотехнологичная лопасть несущего винта позволит повысить грузоподъемность аппарата, одновременно нейтрализуя основной источник затрат на эксплуатацию и материально-техническое обеспечение. Предполагается использование выполненных по новой технологии цельнокомпозиционных лопастей со стреловидной антедральной законцовкой. Эти новые лопасти значительно повысят показатель качества работы аппарата. В результате, благодаря увеличению КПД лопасти, для заданной мощности будет обеспечиваться большая подъемная сила.

Улучшение ЛТХ за счет использования нового двигателя и лопастей, предоставит Морскому Корпусу США возможность транспортировки очень больших грузов (бронетранспортеры весом до 28000 фунтов) в радиусе боевого действия до 200 морских миль. Меньшие по размеру грузы, такие как два военных многоцелевых автомобиля HMWW (20000 фунтов) могут перевозиться на расстояния до 280 морских миль, что значительно расширит возможности Морского корпуса, а также повысит эффективность выполнения тактических задач по осуществлению оперативных маневров с моря и высадке десанта с кораблей и следования в район назначения.

Существенное увеличение грузоподъемности вертолета за счет новых двигателей и новых лопастей несущего винта послужит причиной роста потребности в наружном размещении негабаритных грузов. Существующая внешняя система транспортной обработки груза имеет некоторые проблемы надежности, и ее очень сложно обслуживать. Цель разработки новой внешней системы транспортной обработки груза состоит в том,



чтобы значительно повысить ее надежность, безопасность и ремонтпригодность, за счет упрощения механической системы и системы взаимодействия с экипажем. Сложные и тяжелые одиночные и двухточечные крюки для крепления груза будут перепроектированы в более легкие и упрощенные устройства.

Информация с датчиков, расположенных на каждом крюке, будет передаваться в Систему управления грузами, а именно, в основанную на микропроцессоре систему интеллектуального мониторинга, которая контролирует и оценивает состояние летательного аппарата во время



транспортировки внешних грузов. Система будет интегрирована в дисплеи в кабине пилота, и будет обеспечивать экипаж важной информацией о грузе на внешнем подвесе, массе и центровке вертолета, располагаемой мощности и мощности, необходимой при текущих условиях внешней среды. Улучшенная внешняя

система транспортной обработки груза будет более простой и надежной, спроектированная таким образом, чтобы предотвратить случайное отцепление груза. Подобная модернизация повысит общую надежность и безопасность при транспортировке грузов на внешнем подвесе, а также позволит снизить затраты на эксплуатацию и МТО.

Используемая сегодня втулка несущего винта является главным негативным элементом с точки зрения затрат на эксплуатацию и МТО. Данный элемент конструкции требует проведения множества контрольных осмотров и его сложно обслуживать. Модернизированная втулка несущего винта, в основу создания которой будут положены конструкции и опыт прошлых и существующих программ, таких как СН-53D и Н-92, будет включать эластомерные опоры, безотказную конструкцию втулки, возможность проведения техобслуживания и ремонта по состоянию, улучшенные демпферы, а также электрически-складывающиеся лопасти. Наличие эластомерной втулки несущего винта исключит необходимость обслуживания трубопроводов гидравлической системы, гидробачков и затворов. Эластомерные опоры также будут способствовать уменьшению износа металлических поверхностей. Таким образом, будет уменьшено общее число конструктивных элементов втулки несущего винта наряду со значительным снижением числа необходимых контрольных осмотров. Подобная оптимизация позволит существенно снизить расходы на эксплуатацию и материально-техническое обслуживание втулки несущего винта.

Авионика и электросистема будут полностью модернизированы с тем, чтобы отвечать современным, практическим, а также перспективным требованиям к системам командования, управления, связи и разведки (СЗІ), и при этом снизятся затраты на эксплуатацию и материально-техническое обслуживание. Кабина пилота также будет усовершенствована, чтобы она стала совместимой с другими транспортно-десантными

платформами (MV-22 или UH-1Y), для чего будет произведена замена существующих приборных панелей и средств управления, требующих большого объема технического обслуживания, на компьютерные сетевые технологии. Модернизация будет направлена на повышение физической и функциональной эффективности работы кабины пилота, в результате чего будет улучшено качество связи и способность к взаимодействию, улучшен обзор посредством уменьшения помех на дисплее и в системе управления, уменьшена рабочая нагрузка пилота, и снижены требования к эксплуатационной и ремонтнопригодности.

Работы по продлению срока службы конструкции будут адресованы проблеме продления срока службы конструкции и отдельных ее элементов. Основные компоненты системы, выдвинутые на первый план в Программе оценки срока службы (SLAP), будут полностью модернизированы, в первую очередь, балка хвостового винта, переходная зона и область кабины около главного редуктора. Данное усовершенствование также позволит увеличить максимальный взлетный вес аппарата на 5000 фунтов (за счет увеличения веса внешней полезной нагрузки) – преимущество использования новых двигателей и лопастей. В результате будет увеличен срок службы конструктивных элементов корпуса аппарата, снижены расходы на эксплуатацию и МТО и увеличена грузоподъемность.

Вертолет СН-53Е, как правило, использовался в условиях минимальной и средней угрозы со стороны противника. Изменение плана боевых действий подвергнет аппарат большей угрозе и сделает его незащищенным от боевых систем более высокого уровня. Основной угрозой для винтокрылых летательных аппаратов, осуществляющих операции по высадке морского и наземного десанта, являются приборы инфракрасного видения, радиочастотные переносные зенитные ракетные комплексы (MANPADS) и стрелковое оружие. Вертолет должен быть оснащен средствами защиты от потенциальной угрозы атаки средствами ПРО и/или обнаружения приборами инфракрасного видения, высокочастотными приборами. Проблема повышения живучести аппарата может быть решена посредством его оснащения высокотехнологичными приборами. Для того чтобы уменьшить возможность обнаружения вертолета и повысить его живучесть в зоне боевых действий, необходимо сделать его малозаметным для радиочастотных радаров и приборов инфракрасного видения, увеличить степень его защищенности от баллистических ракет, одновременно установив на аппарат специальное оборудование для обеспечения живучести.

Поскольку основным направлением работы Морского Корпуса США является проведение оперативных маневров с моря, а также высадка десанта с кораблей и следование в район назначения, потребность в увеличении грузоподъемности и эксплуатационной гибкости во время операций, предполагающих длительное пребывание аппарата в воздухе, становится очевидной. Цель состоит в том, чтобы избежать традиционной перевозки и высадки десанта на берег, требующей последующего наземного маневрирования до цели. Морской Корпус США хочет получить возможность перевозки десанта с корабля непосредственно до цели посредством использования существующих технологий, и чтобы решение данной задачи было доступным с финансовой точки зрения. Учитывая сегодняшнее сокращение военного бюджета, вооруженным силам Соединенных Штатов необходимы универсальные многоцелевые вертолеты с хорошими ЛТХ. После проведения относительно недорогой и экономически выгодной модернизации в рамках Программы продления срока эксплуатации, вертолет СН-53Е Super Stallion с просторной кабиной, тремя двигателями и исключительной грузоподъемностью, скоростью и надежностью, будет полностью отвечать заявленным требованиям. Комплекс мероприятий, реализованных в рамках Программы продления срока эксплуатации СН-53Е, обеспечит Морской Корпус высокоэффективным вертолетом на ближайшие 25 лет. Это также станет доказательством наличия доступного решения для обеспечения большой грузоподъемности.

Об авторе

Джим Гарман – ведущий инженер по предварительному проектированию, состоящий в Группе по формированию технических требований к новому продукту компании Sikorsky Aircraft Corporation. Он сотрудничал с Sikorsky 12 лет. Последние 2 года мистер Гарман нес главную ответственность за техническую сторону реализации программы продления срока эксплуатации (SLEP) вертолета CH-53E. До начала работы с Sikorsky он был пилотом CH-53E Super Stallion в Морском Корпусе США. После ухода с действительной военной службы он остался в особом резерве Морского Корпуса США, и в настоящее время является командующим офицером резервной эскадрильи CH-53E. Эскадрилья подполковника Гармана HMH-772 была мобилизована для оказания поддержки во время проведения операции «Несокрушимая свобода», а в настоящее время она проходит подготовку к зарубежной дислокации совместно с 24-ым экспедиционным батальоном морской пехоты США.