

Заключение

В течение 80 лет в нашей стране и за рубежом строятся только вертолеты трансмиссионной схемы. Трансмиссионная схема вертолетов хорошо отработана, но машины этой схемы сложны, дороги и имеют весовую отдачу не более 50%, т.е. перевозят на 1 кг веса конструкции не более 1 кг груза.

В настоящее время достижения науки и авиационного двигателестроения позволяют вновь рассмотреть возможность создания реактивных вертолетов с двигателями на лопастях НВ. Теоретические, экспериментальные и конструкторские работы в СССР, в России и за рубежом показали, что реактивный двигатель, длительно работающий на конце лопасти вертолета при центробежных перегрузках 200g и выше, действительно, создать можно. Как следствие, можно создать и вертолет с ТРДЛ, ИДДЛ, ПВРДЛ или ЖРДЛ. Кроме вертолетов реактивный привод может найти применение в технике, где нужны огромные крутящие моменты и пространство над площадкой не ограничено (например, при бурении шахтных стволов и глубоких скважин). Такой привод позволит обойтись без дорогостоящих редукторов, что облегчит вес бурового оборудования и, вероятно, расширит возможности бурения.

Приложение тяги двигателя непосредственно к лопасти НВ снижает требуемую мощность двигателей. Реактивный привод НВ позволит существенно упростить и удешевить конструкцию одновинтового вертолета за счет отсутствия главного редуктора, хвостовой трансмиссии и хвостовой балки и переноса двигателей из фюзеляжа на концы лопастей НВ. Лобовое сопротивление у реактивного транспортного вертолета снижается приблизительно на 40%, а у вертолета-крана на 50% по сравнению с вертолетами трансмиссионной схемы ввиду отсутствия на фюзеляже двигателей, вентилятора, главного редук-

тора и концевой балки с хвостовым винтом. Это снизит потребную мощность на скорости полета 200 км/ч у транспортного реактивного вертолета приблизительно на 2,5%, а у вертолета-крана на 3%, а на скорости полета 300 км/ч — на 7% и 9% соответственно. У транспортного реактивного вертолета на висении обдуваемая НВ площадь в плане будет меньше приблизительно на 40%, а у вертолета-крана — на 60%. Это снизит потребную мощность на висении у транспортного вертолета еще на 1% и 1,6% соответственно.

С помощью вертолетов реактивной схемы можно будет решить задачу по транспортировке и монтажу тяжелых и габаритных грузов массой более 20 т. При этом с увеличением грузоподъемности реактивного вертолета упрощается задача по созданию силовой установки для конца лопасти: с ростом диаметра НВ уменьшаются центробежная перегрузка и гироскопический момент ротора ТРДЛ. У вертолетов трансмиссионной схемы с ростом грузоподъемности трудности с созданием главного редуктора, наоборот, возрастают.

Реактивные вертолеты имеют лучшую маневренность и возможность осуществлять взлет прыжком за счет большего запаса кинетической энергии ротора и общего снижения веса и габаритов машины при одинаковой грузоподъемности с трансмиссионным вертолетом. Кроме того, реактивные вертолеты имеют большие удобства для экипажа и пассажиров за счет снижения вибраций и шума в фюзеляже, так как двигатели удалены от фюзеляжа, а главный редуктор, силовая трансмиссия и вентилятор маслосистем двигателей и главного редуктора отсутствуют.

Весовая отдача реактивных вертолетов с ТРДЛ для концов лопастей может достигать 70%, т.е. на 1 кг веса конструкции перевозить более 2,3 кг груза. Это позволит увеличить продолжительность полета вертолета в 2 раза по сравнению с современным трансмиссионным вертолетом и удешевить конструкцию вертолета в 1,5–2 раза. Расчетная экономическая эффективность C_L (расход топлива на 1 т перевозимого груза) у реактивных вертолетов с ТРДЛ взлетным весом более 500 кН

приблизительно в 2 раза лучше, чем у грузовых автомашин по бездорожью и чем у трансмиссионных вертолетов Ми-26 и Ми-8.

Кроме вертолетов с ТРДЛ в настоящее время целесообразно проработать конструкцию вертолетов с ИДДЛ, которые имеют удельный вес меньше ТРДЛ, не имеют вращающихся частей, просты и дешевы в изготовлении, но имеют несколько больший расход топлива. Стоимость реактивных вертолетов с ИДДЛ в 3 раза меньше стоимости вертолетов трансмиссионной схемы, а их весовая отдача (68,3%–73,5%) такова, что они могут применяться как в качестве транспортных вертолетов, так и в качестве вертолетов-кранов, причем максимальная продолжительность полета может достигать 7 ч и больше. Несмотря на то что экономическая эффективность у реактивных вертолетов с ИДДЛ близка к таковой у трансмиссионных вертолетов Ми-26 и Ми-8, грузоподъемность реактивного вертолета-крана может быть значительно увеличена.

Для привода НВ малоразмерных вертолетов интересно также рассмотреть ПВРДЛ и ЖРДЛ, которые просты, имеют малые габариты и не имеют вращающихся частей, однако имеют существенно бóльшие расходы топлива, чем ТРДЛ и ИДДЛ. Тем не менее реактивные вертолеты с ПВРДЛ и ЖРДЛ имеют высокую весовую отдачу (около 70%) при стоимости конструкции в 3 раза меньшей, чем у трансмиссионных вертолетов, и могут конкурировать с трансмиссионными вертолетами при времени полета до 1 ч и применяться для десантных операций, для спасения людей в горах и для других целей, когда не требуются длительные перелеты.