



25-26 августа 2020 г. Представители Технологической платформы приняли участие в работе **Международного военно-технического форума «Армия-2020»**. С обзором данных мероприятий вы можете ознакомиться на сайте Технологической платформы «Авиационная мобильность и авиационные технологии» в разделе «Участие Платформы в мероприятиях авиационной отрасли» по адресу: <https://aviatp.ru/aviaevents-2020#Army2020>.

Мероприятие: Круглый стол «Вертолеты легкого класса на службе вооруженных сил Российской Федерации». Основным организатором данного мероприятия выступило Главное командование Воздушно-космических сил.

В данной публикации представлены основные тезисы доклада заместителя генерального директора – генерального конструктора АО «Вертолеты России» **Н.С. Павленко**.

«Производственный и научно-технический задел Холдинга «Вертолеты России»

Доклад Н.С. Павленко представляет большой интерес для Технологической платформы, так как *комплексный научно-технологический проект «Формирование облика и системная интеграция технологий, обеспечивающих создание перспективного легкого вертолета»* включен в Стратегическую программу исследований и разработок ТП; поэтому мы приводим основные содержательные моменты выступления, касающиеся перспективных разработок и инновационных конструктивно-технологических решений в области создания легких вертолетов, рассматриваемых АО «Вертолеты России».

В докладе были отражены следующие вопросы:

- преимущества использования вертолетов легкого класса;
- выполняемые задачи;
- имеющейся научно-технический задел;
- классификация вертолетов;
- требования к легким многоцелевым вертолетам;
- концепция создания легкого многоцелевого вертолета;
- концепция создания семейства вертолетов с высокой степенью унификации (от 40 до 70%);
- возможные конфигурации базового военного многоцелевого вертолета (приоритетные, дальней перспективы);

- основные летно-технические характеристики перспективного 2-двигательного ЛМЦВ (взлетной массой 5 500-5 900 кг);
- сравнение с основными конкурентами (Bell 412HP, S-76D, H155, AW169, H160, HAL DHRUV; по габаритным размерам, по весовой отдаче);
- основные параметры двигателя ВК-650В;
- перспективные разработки однодвигательных вертолетов с взлетной массой от 2 т до 3,175 т (Marengo Swisshelicopter SKYe SH09, MD Helicopters MD-6XX, Bell 5XX);
- серийные легкие однодвигательные вертолеты (H145, Bell 429, Ансат, Ка-226);
- перспективные разработки однодвигательных вертолетов с взлетной массой от 4 т до 5 т (Avicopter AC312C, Airbus Helicopters X9, Airbus Helicopters H160, Fuji Heavy Industries / Bell Helicopter UH-X);
- предложения по изменению параметров вертолета, значительно повышающие его ЛТХ (включая сравнение ожидаемых характеристик с характеристиками вертолетов Ансат, EC145, Bell 429, MD-900, ВК-117, R-66);
- перспективные разработки в классе легких многоцелевых вертолетов;
- основные летно-технические, эксплуатационные и экономические характеристики перспективного 1-двигательного ЛМЦВ (взлетной массой 3 000 кг);
- инновации в проекте;
- варианты гибридизации силовой установки вертолета;
- концепция электрификации (гибридизации) вертолета на примере проекта VRT-500;
- основные тенденции в развитии науки и технологий в области вертолетостроения («Вертолет -2040»);
- примеры инновационных конструктивно-технологических решений;
- компоновка вертолета с реактивным приводом несущего винта.

В качестве имеющегося научно-технического задела докладчик представил ранее выполненные проекты (работы):

- Техническое предложение Ми-54 (максимальная взлетная масса – 4 500 кг; 1992-2008 гг.);
- Аванпроект легкого многоцелевого вертолета «Порученец» (максимальная взлетная масса – 4 800 кг; 2007-2008 гг.);
- Техническое предложение перспективного коммерческого вертолета Ми-55 (максимальная взлетная масса – 5 500 кг; 2018-2019 гг.).

Согласно представленной классификации, **в качестве перспективных легких многоцелевых вертолетов следует рассматривать вертолеты с максимальным взлетным весом 4-5 т (легкие) и 5-6 т (промежуточного класса).**

В качестве **предложений по изменению параметров вертолета**, повышающих его ЛТХ, были предложены следующие модернизационные мероприятия:

Этап 1:

- несущий винт с новой аэродинамической и упругомассовой компоновкой ($D_{нв} = 11,5$ м, $D_{рв} = 2,1$ м);

Этап 2:

- увеличение диаметра несущего винта до 12 м;
- увеличение диаметра рулевого винта до 2,2 м;
- новая аэродинамическая и упругомассовая компоновка несущего винта и рулевого винта;
- изменение хвостовой балки;
- изменение длины валов хвостовой трансмиссии;
- добавление промежуточного редуктора;
- добавление килевой балки;
- уменьшение $C_x S$;

Этап 3:

В дополнение к мероприятиям Этапа 2:

- использование более высотного ГТД (например, Arrius-2G2);
- наклон рулевого винта.

В качестве **инновационных решений, планируемых к внедрению в перспективных разработках легких многоцелевых вертолетов**, в докладе были отмечены:

- струйная система;
- новая силовая установка (ДВС);
- новые материалы;
- электрификация, гибридизация;
- реактивный винт;
- индивидуальное управление лопастями несущего винта;
- рекуперативная система управления по курсу.

В качестве **инноваций, планируемых к внедрению в проекте перспективного 1-двигательного ЛМЦВ** (взлетной массой 3 000 кг), следует отметить:

- струйную систему компенсации реактивного момента и управления по курсу;
- несущий винт нового поколения из ПКМ со сниженными характеристиками по уровню шума;
- элементы втулки несущего винта из ПКМ;
- интегрированная система охлаждения масла;
- электромеханические исполнительные приводы системы управления и вспомогательных устройств;
- электрический вентилятор струйной системы;
- аддитивные технологии для силовых и несиловых элементов планера и систем;
- топонимическое (бионическое) проектирование конструкции планера и систем.

В качестве **вариантов гибридизации силовой установки вертолета классической схемы** были представлены:

- гибридная силовая установка с электроприводом рулевого винта;
- гибридная силовая установка с электроприводом рулевого винта и частичным электроприводом несущего винта;
- гибридная силовая установка с электроприводом несущего винта и рулевого винта с генераторным источником электропитания;
- гибридная силовая установка с электроприводом несущего винта и рулевого винта с электропитанием от аккумуляторной батареи или топливного элемента.

В качестве **основных тенденций в развитии науки и технологий** в области вертолетостроения («Вертолет -2040») в докладе были представлены:

- рассмотрение принципиально новых конструктивных аэродинамических схем летательных аппаратов вертикального взлета и посадки;
- гибридные силовые установки в составе энергетической установки из газотурбинных двигателей и электрогенераторов, передающих мощность на электродвигатель несущего винта и другие потребители;
- создание систем активного управления лопастями несущего винта с целью снижения уровня вибраций, шума, потребляемой мощности силовой установки, а также реализации управления вертолетом без автомата перекоса;
- дистанционные системы управления (электрические, оптоволоконные, беспроводные);
- вариаторные трансмиссии с изменением частоты вращения несущего винта;
- адаптивные и морфинговые системы изменения профиля и сечения лопасти на отдельных участках и механизмы управления пограничным слоем в области отрывного обтекания лопасти несущего винта;
- комбинированные конструктивно-компоновочные схемы с дополнительными пропульсивными движителями и электрической трансмиссией;
- системы автоматического управления с использованием искусственного интеллекта, системы информирования о полетном окружении, предотвращения столкновений с препятствиями и информационного обеспечения поисково-спасательных работ;
- исследования в области применения передовых промышленных технологий (в т.ч. аддитивных) и материалов (в т.ч. композиционных, «интеллектуальных», сплавов с редкоземельными компонентами и др.);
- активные системы управления пограничным слоем с помощью плазменных акутаторов.

В качестве **примеров инновационных конструктивно-технологических решений** в докладе были представлены:

- индивидуальное управление лопастями с помощью электрического закрылка;
- упрощенная конструкция втулки с ее вырождением в ступицу на валу несущего винта;
- вариант лопасти с импульсным детонационным двигателем;
- установка главного ротора с рекуперативной системой управления по курсу;
- электрическая вентиляторная установка привода винта.

Подводя итоги выступления Н.С. Павленко, следует отметить, что доклад нацелен, главным образом, на представление возможностей конструкторского блока Холдинга «Вертолеты России» в области создания вертолетов легкого класса, а также ранее выполненных, в первую очередь, АО «МВЗ им. М.Л. Миля», разработок.

При этом, перспективы создания вертолета легкого класса в Российской Федерации, на наш взгляд, зависят, прежде всего, от системной организации работ и эффективного межведомственного взаимодействия. В состав первоочередных работ, которые должны предшествовать началу непосредственного проектирования нового вертолета, важно включить:

- анализ и определение потребности в легких вертолетах со стороны Вооруженных сил Российской Федерации, включая формирование требований к перспективному легкому вертолету (заказчик – Министерство обороны Российской Федерации);
- анализ и определение потребности в легких вертолетах со стороны коммерческого рынка, включая формирование требований к перспективному легкому вертолету (заказчик – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации);
- анализ (аудит) имеющегося в Российской Федерации научно-технического задела, формирование облика и технологического базиса наиболее эффективных концепций перспективных легких многоцелевых вертолетов (заказчик – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации).

Заказчиками данной НИР могли бы выступить Министерство обороны Российской Федерации и Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; и только после успешного завершения данной НИР можно будет составить объективную картину потребностей (спроса) и имеющихся возможностей (научно-технический задел и доступные технологии) и обоснованно планировать дальнейшие шаги по созданию или локализации производства перспективного легкого вертолета.

Со своей стороны, Ассоциация «Технологическая платформа «Авиационная мобильность и авиационные технологии» готова принять участие в организации данных работ, включая детализацию требований к техническим характеристикам планируемых работ, формирование и организацию работы проектных команд, привлечение дополнительного внебюджетного финансирования.