Конкурсная работа

Наименование инновационного проекта: турбовинтовой двигатель ТВ7-117СТ-01

ОПИСАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЕКТА

1. Основные характеристики продукта (функциональное назначение, основные потребительские качества и параметры продукта).

Турбовинтовой двигатель ТВ7-117СТ-01 (Рисунок 1) является гражданской модификацией двигателя ТВ7-117СТ и предназначен для установки на новый легкий военно-транспортный самолёт Ил-114-300 (ПАО «Ил»).

Двигатель ТВ7-117СТ-01 обладает увеличенной мощностью на взлетном режиме до 3100 л.с.

По результатам анализа потребностей самолета Ил-114-300 для реализации требований по грузоподъемности и крейсерской скорости выбран оптимальный вариант по форсированию мощности двигателя для силовой установки.

Модернизированная силовая (двигательная установка) для самолета Ил-114-300 включает:

– Форсированный двигатель ТВ7-117СТ-01 со взлетной мощностью 3100 л.с.;

– Воздушный винт АВ112-114 (Рисунок 2) с регулятором винта РСВ-34С-114;

– БАРК-65СМ – объединенная электронная САУ двигателя ТВ7-117СТ-01 и воздушного винта АВ-112-114 (электронный блок совмещает функции БАРК-65СТ и ЭСУ-34М);

– Агрегаты топливной системы НР-65СМ, НП-65, АЗРТ-65.

Основание для выполнения ОКР:

– Поручение Президента Российской Федерации от 3 ноября 2015г № Пр-2291;

– Приказ № 106 от 28 июня 2016г. ПАО «ОАК» «О запуске программы создания регионального самолета на базе самолета Ил-114-300»;

– ТЗ на ОКР «Модернизация пассажирского самолета Ил-114-300 с двумя двигателями ТВ7-117СМ/СТ»

– ТЗ на СЧ ОКР «Разработка турбовинтового двигателя со свободной турбиной ТВ7-117СТ-01 для самолета Ил-114-300»

– Исполнитель СЧ ОКР – АО «ОДК».

– Разработчик двигателя – АО «ОДК-Климов»

– Разработчик винта – ПАО «НПП «Аэросила».

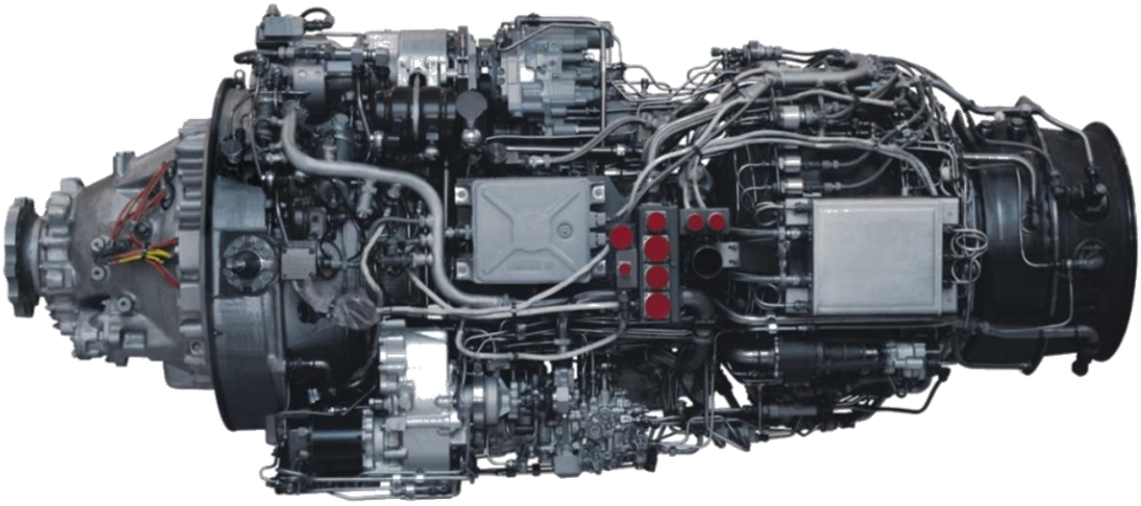


Рисунок 1 - Двигатель ТВ7-117СТ-01

Основные технические характеристики ТВ7-117СТ-01

Основные характеристики двигателя ТВ7-117СТ-01 в соответствии с ТЗ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные характеристики двигателя ТВ7-117СТ-01

Наименование параметра	Показатель
Взлетный режим:	
мощность (МСА+27С), л.с.	3100
Нормальный взлетный режим:	
мощность (МСА+30С), л.с.	2900
удельный расход топлива (МСА), г/л.с. час	200
Крейсерский режим:	
мощность (МСА+35°С), л.с.	2000
удельный расход топлива (СА), г/л.с. час	220
Габаритные размеры, мм:	
длина	2151
ширина	950
высота	950
Масса, кг	510

Остальные параметры двигателя – в соответствии с техническим заданием.

*Сухая масса двигателя по ГОСТ 17106-90 не более 510 кг.

Поставочная масса двигателя с узлами, агрегатами и приборами, установленными на двигатель и не входящими в его сухую массу, по ГОСТ 17106-90, не более 670 кг.

Флюгерно-реверсивный, тянущий, гидромеханический воздушный винт АВ112-114 с гидромеханическим регулятором РСВ-34С-114 является гражданской модификацией и разрабатывается на базе АВ112 и РСВ-34С для ЛВТС Ил-112, предназначен для установки совместно с двигателем ТВ7-117СТ-01 на Ил-114-300.

Лопасти воздушного винта изготавливаются из современных полимерных композиционных материалов и оборудованы электротепловой противообледенительной защитой. Конструкция крепления лопастей позволяет производить замену лопастей непосредственно в эксплуатации.

Рисунок 2 - Воздушный винт АВ 112-114

Основные технические характеристики воздушного винта АВ112-114

Основные характеристики воздушного винта АВ112 в соответствии с ТЗ представлены в Таблице 2

Таблица 2 - Основные характеристики воздушного винта АВ 112-114

Режим работы	Тяга, кгс	Мощность, л.с.
Взлетный V=0	3710	2800
Взлетный V=200 км/час	2660	2800
Крейсерский V=550	810	1900
Реверс тяги V=200	-2200	400
Габаритные размеры:		
Диаметр винта	3,9 м	
Масса винта	190 кг	

Назначение и область применения:

Двигатель ТВ7-117СТ-01, воздушный винт АВ112-114, работающих совместно под управлением систем автоматического регулирования и контроля двигателя и винта в составе силовой установки разрабатывается для установки на региональном самолете Ил-114-300.

Особенности:

Двигатель ТВ7-117СТ-01 обладает по сравнению с базовым двигателем ТВ7-117СМ конструктивными мероприятиями и более высокими мощностями на взлетном и крейсерском режимах. В состав силовой установки двигателя входит новый винт АВ112-114 повышенной тяги, и новая САУ с применением совмещенного модернизированного блока управления двигателем и воздушным винтом БАРК-65СМ.

2. Описание текущей стадии создания продукта

Финансирование разработки и производства двигателя ТВ7-117СТ-01 осуществляется за счет собственных средств и средств государственной программы «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации №2509-р от 24 декабря 2012 года.

На дату подачи заявки выполнены следующие виды работ:

– выпущена конструкторская документация в объеме, необходимом для изготовления опытных образцов силовой установки;
– проведены испытания двигателя в составе летающей лаборатории на базе самолета Ил-76ЛЛ. Двигатели отработали штатно;
– создан испытательный стенд для проведения наземных испытаний силовой установки;
– подана заявка на сертификацию двигателя в Росавиацию (Федеральное агентство воздушного транспорта);
– организована подготовка производства для изготовления опытных образцов двигателей ТВ7-117СТ-01;
– изготовлено три комплекта базовой материальной части двигателей ТВ7-117СТ-01.
– проведен комплекс испытаний силовых установок;
– осуществлен первый вылет Ил-112В с двигателями ТВ7-117СТ (военной модификации). Двигатели и винты отработали штатно (Приложение №1)

3. Новизна предлагаемых в инновационном продукте решений

На основании Поручения Президента Российской Федерации от 3.11.2015г. № Пр – 2291 по организации производства самолета Ил-114-300 на территории Российской Федерации, ПАО «ОАК» реализуется программа создания регионального самолета на базе самолёта Ил-114-300.

Целью проекта ТВ7-117СТ-01 является создание и производство двигателя ТВ7-117СТ-01 для отечественного гражданского двухмоторного турбовинтового самолета Ил-114-300 и его модификаций.

Одной из стратегических целей проекта является обеспечение независимости отечественной авиации от зарубежных производителей.

Установка двигателя ТВ7-117СТ-01 на самолет Ил-114-300 позволит улучшить летно-технические характеристики самолёта за счет высокой мощности силовой установки.

Конструкция двигателей ТВ7-117 предусматривает возможность эксплуатации во всех климатических условиях: на суше, на море, в любом климатическом районе, включая морской, тропический и холодный климаты, при воздействии морского тумана, морской воды. Работоспособность двигателя обеспечивается в диапазоне эксплуатационных температур наружного воздуха от минус 60 ºС до +50 ºС. Диапазон температур топлива на входе в подкачивающий насос от минус 50 ºС до + 70 ºС.

Устойчивая работа двигателей ТВ7-117 обеспечивается от высоты полета 300 м до 6500 м. Максимальная высота запуска двигателя на земле и в воздухе – 6500 м. Максимальная высота взлета и посадки – 6000 м.

4. Сравнение конструктивно-технологических параметров двигателей ТВ7-117 с параметрами зарубежных аналогов.

Турбовинтовой двигатель ТВ7-117СТ-01 является базовым для силовой установки самолёта Ил-114-300 и разрабатывается на базе турбовинтового двигателя ТВ7-117СТ разрабатываемого в рамках ЛВТС Ил-112В. Двигатель ТВ7-117СТ-01 является гражданской модификацией двигателя ТВ7-117СТ.

Двигатель ТВ7-117СТ-01 обладает увеличенной мощностью на взлетном режиме до 3100 л.с.

Двигатели ТВ7-117СТ и ТВ7-117СТ-01 по научно-техническому уровню превосходят аналоги зарубежных двигателей. Сравнение основных технических параметров двигателя ТВ7-117СТ/СТ-01 в сравнении с лучшими зарубежными аналогами представлено в Таблице 3.

Таблица 3 – Сравнение основных технических параметров двигателя ТВ7-117СТ/СТ-01 в сравнении с лучшими зарубежными аналогами

Основные данные	CT7-9B2	PW127M	AE 2100C	ТВ3-117ВМА-СБМ1	ТВ7-117СТ-01	ТВ7-117СТ
Фирма	General Electric	Pratt & Whitney	Rolls-Royce	АО «Мотор-Сич»	АО «ОДК-Климов»	АО «ОДК-Климов»
Страна	USA	Canada	Англия	Украина	Россия	Россия
Мощность на чрезвычайном взлётном режиме, л.с.	-	-	-	2800	-	3600
Мощность на взлетном режиме, л.с.	1950	2920	3250	2500	3100	2900
Удельный расход топлива на взлетном режиме, кг/л.с.ч	0,207	0,205	~0,195	0,220	0,200	0,200
Удельная масса, M/Nвзл. Кг/л.с.	0,187	0,165	0,216	0,308	0,160	0,160
Ресурс межремонтный / назначенный, ч (циклов)	~2000 / ~6000	- / - (8000)	- / - (15000)	4500/-	3875 (2500)/ 7750 (5000) СУР-2	3875 (2500)/ 7750 (5000) СУР-2

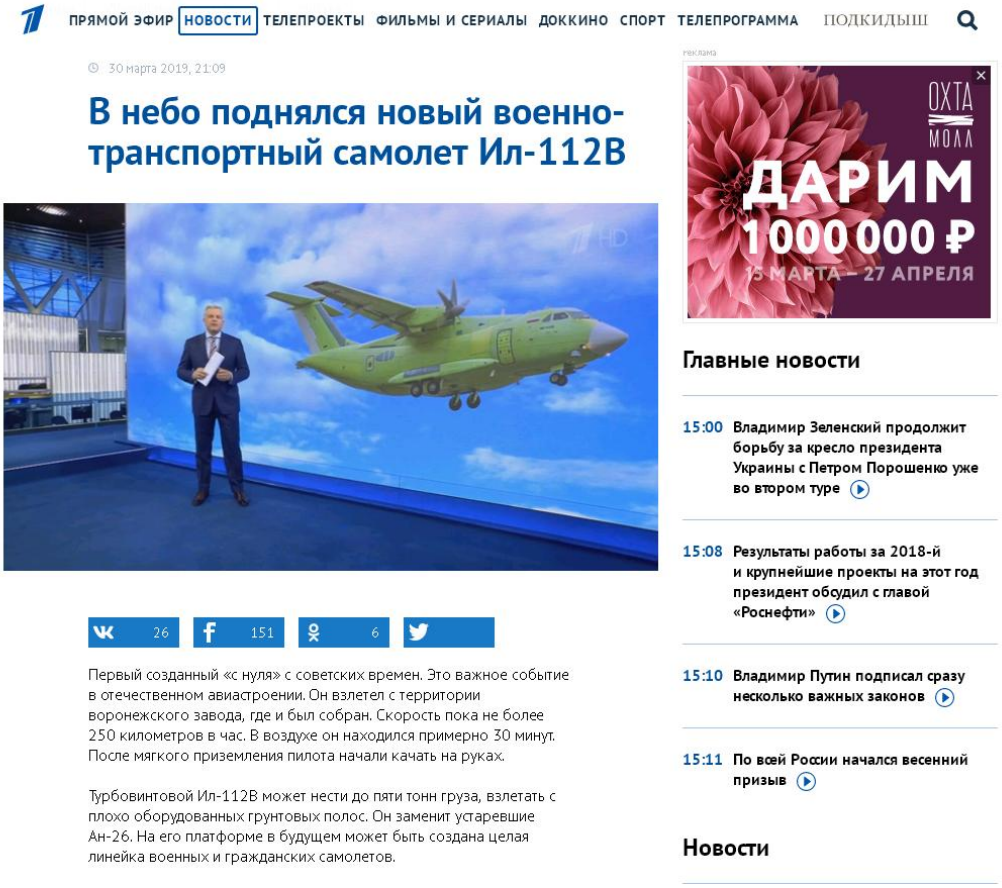
Из таблицы видно, что двигатель ТВ7-117СТ/СТ-01 является современным двигателем, соответствующим лучшим аналогам по всем параметрам, определяющим экономическую целесообразность выбора двигателя для самолета.

Приложение № 1

Упоминания первого вылета Ил-112В с двигателями ТВ7-117СТ в СМИ

В небо поднялся новый военно-транспортный самолет Ил-112В

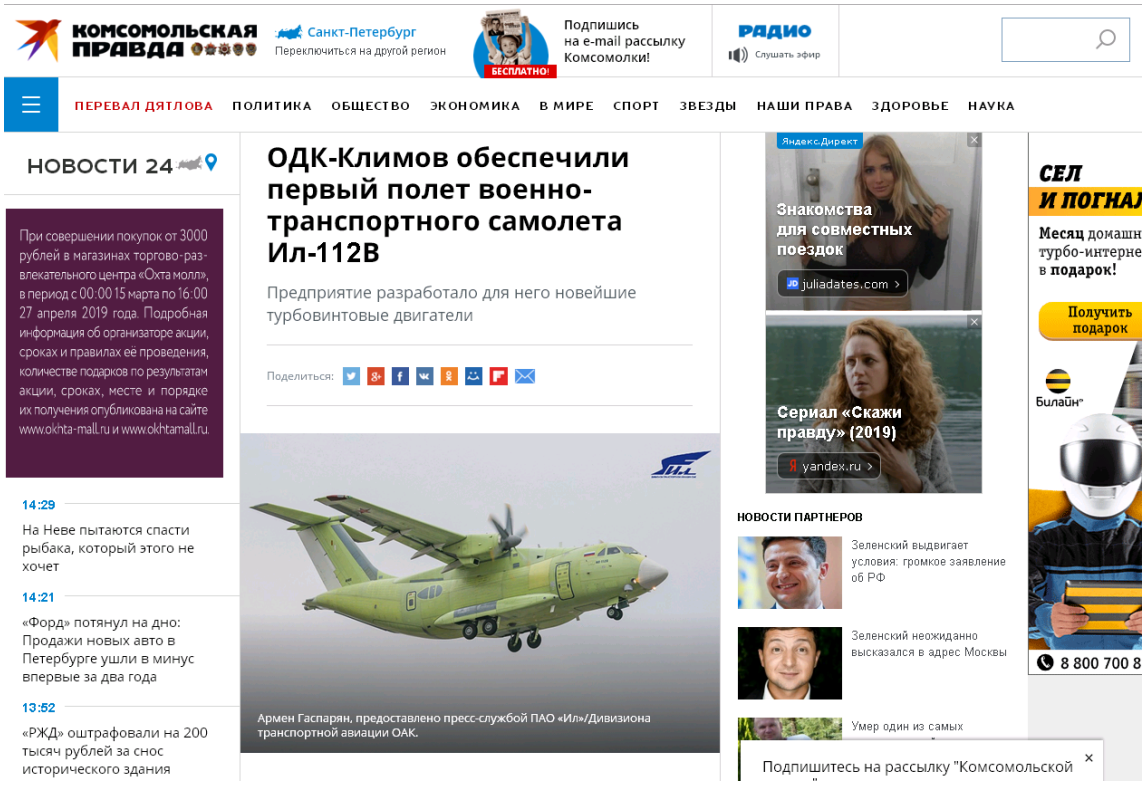
Первый канал, 30 марта 2019, 21:09



Первый созданный «с нуля» с советских времен. Это важное событие в отечественном авиастроении. Он взлетел с территории воронежского завода, где и был собран. Скорость пока не более 250 километров в час. В воздухе он находился примерно 30 минут. После мягкого приземления пилота начали качать на руках.
Турбовинтовой Ил-112В может нести до пяти тонн груза, взлетать с плохо оборудованных грунтовых полос. Он заменит устаревшие Ан-26. На его платформе в будущем может быть создана целая линейка военных и гражданских самолетов.

ОДК-Климов обеспечили первый полет военно-транспортного самолета Ил-112В

Комсомольская правда, 30 марта 2019



Предприятие разработало для него новейшие турбовинтовые двигатели

Турбовинтовые двигатели ТВ7-117СТ разработки и производства ОДК-Климов Объединенной двигателестроительной корпорации Госкорпорации Ростех 30 марта подняли в воздух новый российский легкий военно-транспортный самолет Ил-112В в ходе его первого вылета. Двигатели отработали штатно.

Ил-112В поднялся в воздух с взлетно-посадочной полосы аэродрома авиастроительного предприятия ПАО «ВАСО». В двигатель ТВ7-117СТ заложены современные конструктивные решения, повышающие его летно-технические характеристики. Мощность на максимальном взлетном режиме составляет 3100 л.с., на повышенном чрезвычайном режиме - 3600 л.с.

- Одной из особенностей ТВ7-117СТ является то, что созданная ОДК-Климов система автоматического управления (БАРК-65СТМ) контролирует работу не только двигателя, но и воздушного винта, то есть всей силовой установки самолета, - объясняют эксперты. - Такое совместное управление позволяет максимально полно использовать потенциал характеристик двигателя и винта, в целом повысить эффективность силовой установки.

СКАЗАНО

Коллективом ОДК-Климов решена задача создания унифицированного газогенератора для модификаций двигателя, которые можно использовать для гражданских и военных самолетов и вертолетов. Двигатель ТВ7-117СТ - пример создания линейки двигателей на базе унифицированного газогенератора (ТВ7-117СТ, ТВ7-117СТ-01 и ТВ7-117В). ТВ7-117СТ - базовый двигатель для силовой установки военно-транспортного самолета Ил-112В, а гражданская модификация двигателя - ТВ7-117СТ-01 - станет штатным двигателем регионального пассажирского самолета Ил-114-300.

- Разработка двигателя ТВ7-17СТ - важнейшая программа ОДК и авиационной отрасли в целом. Создан новейший турбовинтовой двигатель для военно-транспортной и региональной авиации, - говорит генеральный директор АО«ОДК» Александр Артюхов.

Ил-112В с петербургскими двигателями совершил первый полет

Телеканал Санкт-Петербург, 30 марта 2019, 16.45

Сегодня в небо впервые поднялся легкий военно-транспортный самолет Ил-112В, сообщает пресс-служба ПАО «Ил». Полет прошел в штатном режиме. Испытанию предшествовал обширный цикл аэродромных отработок, в ходе которых были проверены все системы.

Ил-112В в перспективе заменит использующийся сейчас Ан-26. Кроме того, технические характеристики позволят воздушному судну составить конкуренцию лучшим мировым транспортникам в своем классе.

Отмечается, что машина построена исключительно из отечественных комплектующих. Ил-112В оснащен новыми турбовинтовыми двигателями, разработанными петербургским предприятием АО «ОДК-Климов». На максимальном взлетном режиме силовые установки выдают мощность в 3100 лошадиных сил.