

УДК 629.7.036.3

М.Н. БУРОВ, А.А. ЭЛЬКЕС

ОАО «НПО «Сатурн», Рыбинск, Россия

ДВИГАТЕЛЬ Д-30КП «БУРЛАК» – МАЛОБЮДЖЕТНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ САМОЛЕТА ИЛ-76

Рассмотрены проблемы эксплуатации самого востребованного российского транспортного самолета ИЛ-76, обусловленные возрастающей конкуренцией на рынке авиаперевозок и ужесточением международных экологических требований. Предложена концепция модернизации силовой установки самолета, обеспечивающая его соответствие перспективным экологическим требованиям и улучшение эксплуатационных характеристик при минимальных для разработчика и эксплуатанта затратах. Представлены основные технические характеристики двигателя Д-30КП «Бурлак», представляющего собой модернизацию серийного двигателя Д-30КП-2 с максимальной возможной степенью унификации с серийным двигателем. Показаны преимущества самолета ИЛ-76, оснащенного модернизированной силовой установкой. Дана информация по состоянию программы создания и доводки двигателя Д-30КП «Бурлак» и показаны перспективы его дальнейшего развития.

самолет ИЛ-76, двигатель Д-30КП «Бурлак», модернизация, силовая установка, грузовые авиаперевозки, проблемы эксплуатации

На сегодняшний день транспортный самолет ИЛ-76 является одним из самых успешных летательных аппаратов своего класса в истории мировой авиации. Созданный в начале 70-х годов прошлого века, он и по сей день – один из наиболее востребованных грузовых самолетов, основа транспортной авиации России и ряда других стран. В качестве примера, можно отметить, что ежегодный объем доходов коммерческого рынка ИЛ-76 в конце 90-х годов составлял 500 миллионов долларов. Находящийся сегодня в коммерческой эксплуатации парк ИЛ-76 обеспечивает 19,8% грузовых перевозок российских авиакомпаний в РФ и за рубежом, сохраняя при этом 100% объема перевозок, выполняемых рамповыми самолетами данного класса.

Однако в современных условиях рыночной экономики требования к авиационной продукции многократно возросли. На первое место выходят такие критерии, как надежность, низкая стоимость жизненного цикла изделий и, на одном из первых мест – соответствие международным экологическим требованиям.

Так, введение с 2002 года в большинстве развитых стран в действие Главы 3 ИКАО по шуму, резко сократило объем рынка для работающих в этих странах самолетов ИЛ-76, как не соответствующих требованиям по экологическим характеристикам. По различным оценкам недополученная эксплуатантами ИЛ-76 выручка из-за введения ограничений Главы 3 ИКАО составляет более 100 миллионов долларов ежегодно.

Вследствие вышесказанного, в настоящее время происходит непрерывное сокращение потребности рынка в двигателях 3-го поколения, к которому относится семейство Д-30КУ/КП. Более того, в связи с дальнейшим ужесточением требований по шуму и вредным выбросам в ближайшее время двигатели Д-30КУ/КП могут полностью потерять своих покупателей.

Кроме того, в последнее время существенно возросли требования к стоимости эксплуатации авиационной техники и требования по обеспечению взлетных характеристик самолета в жарком климате и в условиях высокогорья.

В последние годы принят целый ряд государственных программ, направленных на обновление существующего парка воздушных судов. Однако, новая техника достаточно дорога, как для эксплуатанта, так и для разработчика, так как ее разработка требует значительных финансовых затрат, которые практически полностью ложатся на производителя и эксплуатанта. Из этого следует, что на разработку и приобретение новой техники разработчику и эксплуатанту требуются значительные финансовые ресурсы.

Пытаясь переломить негативную тенденцию, связанную с потерей рынков грузовых авиоперевозок, НПО «Сатурн» в течение ряда лет ведет работы по модернизации двигателей семейства Д-30КУ/КП, как с точки зрения обеспечения экологических характеристик, так и с точки зрения улучшения их параметров, ставя во главу угла минимизацию затрат как изготовителя, так и эксплуатанта.

Исходя из понимания проблем эксплуатантов самолета ИЛ-76, основные задачи модернизации были сформулированы следующим образом:

– соответствие нормам ICAO 2008 года по эмиссии [1];

– обеспечение соответствия самолета нормам Главы 4 ICAO по шуму [2];

– увеличение тяги до 13000кгс с обеспечением взлетных характеристик до температуры +30°C (рис. 1);

– снижение расхода топлива на 9...11%;

– увеличение всех видов ресурса двигателя не менее чем в 2 раза;

– обеспечение высоких показателей надежности и безотказности за счет преемственности конструкции серийных двигателей Д-30КУ/КП с суммарной наработкой в эксплуатации более 50 млн. часов.

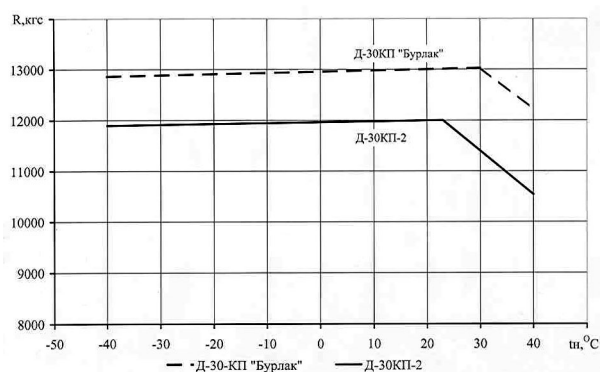


Рис. 1. Климатическая характеристика двигателя

НПО «Сатурн» разработало проект малобюджетной модернизации двигателя Д-30КП – двигатель Д-30КП «Бурлак» (рис. 2).

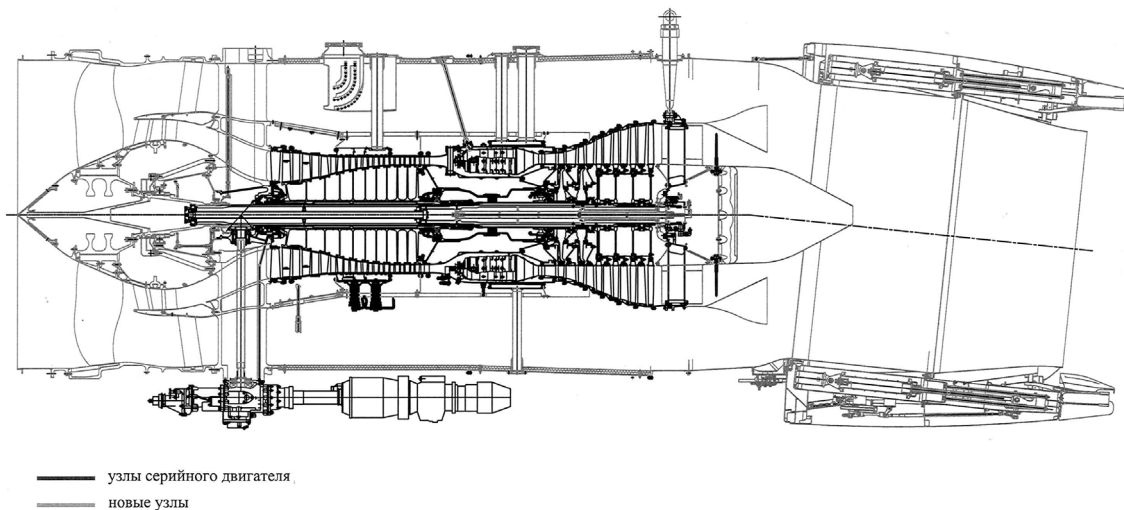


Рис. 2. Общий вид двигателя Д-30КП «Бурлак»

Применение двигателя Д-30КП «Бурлак» позволяет улучшить эксплуатационные и летно-технические характеристики самолета Ил-76, в том

числе, обеспечить полное соответствие современным нормам ICAO по шуму и эмиссии, увеличить на 13...18% (в зависимости от коммерческой нагрузки)

дальность полета. Установка двигателя на самолет не требует замены пилона, усиления крыла, доработки штатных систем и коммуникаций, а также переучивания летного и технического состава, что минимизирует затраты на ремоторизацию и снижает стоимость жизненного цикла модернизированной авиатехники.

Выполнение поставленных задач стало возможным за счет применения перспективного высокоэффективного вентилятора (рис. 3), с максимальным уровнем лобовой производительности и КПД, составляющим 92%, что на сегодняшний день соответствует лучшим зарубежным образцам.



Рис. 3. Лопатки вентилятора серийного двигателя и Д-30КП «Бурлак»

Умеренные, 380м/с, окружные скорости вращения вентилятора позволят самолету ИЛ-76 с двигателями Д-30КП «Бурлак» обеспечить соответствие требованиям Главы 4 ИСАО по шуму, что подтверждено расчетными и экспериментальными исследованиями ЦИАМ и ЦАГИ.

Минимизация стоимости модернизированного двигателя была достигнута прежде всего за счет максимальной унификации его конструкции с серийным Д-30КП и возможностью модернизации при плановом ремонте, что также существенно снижает затраты на ремоторизацию самолета в целом.

Применение широкохордных лопаток позволяет повысить ресурс и стойкость к ударам при попадании на вход посторонних предметов, что подтверждено специальными испытаниями аналогичного вентилятора, выполненными в рамках программы SaM-146.

Заявленные тяговые и экономические характеристики подтверждены большим объемом стендовых испытаний двигателя Д-30КП «Бурлак». Суммарная эквивалентная наработка по состоянию на май 2008 г. составила около 1000 ч. Экспериментально подтверждена стабильность запуска при низких температурах (до $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Проведенный комплекс Специальных стендовых испытаний обеспечивает возможность постановки двигателя на летающую лабораторию в 2008 г. Полный комплекс испытаний в обеспечение внедрения двигателя Д-30КП «Бурлак» в серийное производство планируется завершить в 1 кв. 2010 г.

Литература

1. Авиационные правила, часть 33. Охрана окружающей среды. Эмиссия загрязняющих веществ авиационными двигателями. Нормы и испытания. Межгосударственный авиационный комитет. – 2003.
2. Авиационные правила, часть 36. Сертификация воздушных судов по шуму на местности. Межгосударственный авиационный комитет. – 2003.
3. ИКАО. Международные стандарты и рекомендуемая практика, “Охрана окружающей среды”. Приложение 16 к Конвенции о международной гражданской авиации. – 1993. – Т. 1, “Авиационный шум”, 3-е изд.
4. Авиационные правила, часть 36. Сертификация воздушных судов по шуму на местности. Межгосударственный авиационный комитет. – 1994.

Поступила в редакцию 14.05.2008

Рецензент: д-р техн. наук, с.н.с. А.Л. Михайлов, ОАО «НПО «Сатурн», Рыбинск, Россия.