

УДК 338.5

А.С. Зинченко

Н.В. Чернер

М.Б. Боброва

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СТОИМОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗРАБОТКИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ

***Аннотация.** Авторами проанализированы особенности прогнозирования затрат на разработку авиационной техники нового поколения. Показано, что моделирование как самого процесса разработки, так и его технико-экономических показателей представляет определенные трудности. Выявлены факторы, влияющие на сокращение стоимости разработки перспективной авиационной техники, а также предложены основные направления сокращения затрат на ее разработку.*

***Ключевые слова:** авиационная промышленность, авиационная техника, затраты на разработку авиационной техники.*

Alexander Zinchenko

Natalia Cherner

Marina Bobrova

RESEARCH OF THE MAIN DIRECTIONS OF FORECASTING OF COST INDICATORS OF DEVELOPMENT OF AVIATION ENGINEERING

***Annotation.** Authors have analysed features of cost forecasting on development of aviation engineering of new generation. It is shown that modeling of both the process of development, and its technical and economic indicators presents certain difficulties. The factors influencing reducing cost of development of perspective aviation engineering are revealed and also the main directions of cost reduction on its development are offered.*

***Keywords:** aviation industry, aviation engineering, costs development of aviation engineering.*

Авиационная промышленность является одной из базовых составляющих отечественной промышленности и играет решающую роль как в развитии оборонного комплекса экономики России, так и успешной интеграции страны в систему глобальных мирохозяйственных связей. Современный этап развития мирового авиастроения характеризуется достижением высоких значений параметров рабочего процесса, обеспечивших существенное снижение удельного расхода топлива и удельной массы летательного аппарата по сравнению с техникой предыдущих поколений. При этом значительно возросли эксплуатационные характеристики авиационной техники: надежность, ресурс, ремонтпригодность, эксплуатационная технологичность, экологичность.

Реализация новых принципов планирования и управления требует подготовки новой информационно-методической базы, обеспечивающей возможность уже на ранних стадиях создания авиационной техники проводить оценку основных характеристик процесса разработки: общей стоимости разработки, продолжительности работ и распределения затрат по времени разработки. Современные финансово-экономические условия, характеризующиеся жесткой конкуренцией как на внутреннем, так и на мировом рынке диктуют требования по снижению стоимости изготовления новой авиационной техники [2].

В настоящее время можно выделить несколько факторов, влияющих на сокращение стоимости разработки перспективной авиационной техники нового поколения [3]. Одним из важных факторов снижения стоимости создания авиационной техники является создание экспериментального газогенератора или демонстрационного двигателя, который служит для оценки эффективности новых технических решений применительно к авиационной технике следующего поколения. Опережающее создание на этапах научно-исследовательских и экспериментальных работ необходимого научно-технического задела и экспериментальное подтверждение новых технических решений и реализуемо-

сти заявляемых параметров на демонстрационных двигателях приводит к снижению технического риска и затрат на производство и эксплуатацию всей авиационной техники в целом.

В свою очередь создание демонстрационных двигателей приводит и к снижению стоимости научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Это происходит, во-первых, за счет уменьшения на этапе опытно-конструкторских работ количества опытных образцов для стендовой доводки. Во-вторых, снижение затрат достигается путем сокращения сроков разработки на этапе опытно-конструкторских работ путем использования опережающего научно-технического задела. Уменьшение количества опытных образцов до 10–12 штук может быть обеспечено также за счет следующих мероприятий: увеличение затрат на научно-исследовательские работы; проведение математического моделирования применение более прогрессивных методов расчета и проектирования, отработки прочностных и газодинамических характеристик узлов на этапе прикладной научных и экспериментальных исследований; обеспечения высокого ресурса опытных образцов на подэтапе летно-конструкторских испытаний; обеспечение опережающей доводки узлов и систем до их постановки на летательный аппарат.

В связи с этим одним из наиболее перспективных и действенных механизмов снижения стоимости и сроков создания авиационной техники является введение в стадии жизненного цикла на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ дополнительного этапа, связанного с созданием демонстрационного двигателя. Снижение стоимости создания авиационной техники на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ может быть также обеспечено за счет совершенствования методов проектирования, регламента доводки и методов испытаний: сокращение количества натурных испытаний и использование ресурсосберегающих методик испытаний. Целесообразным является совмещение отдельных видов специальных испытаний, не требующих дополнительной препарировки, с ресурсными стендовыми испытаниями, комплексирование схожих по цели испытаний, применение расчетно-экспериментальных методов проверок с подтверждением их результатов испытаниями демонстрационных двигателей.

Таким образом, разработка и выбор наиболее эффективных технологий и конструктивных решений в процессе опережающих экспериментальных работ на узлах, газогенераторе и двигателе-демонстраторе, внедрение расчетных методов высокого уровня, интенсификация и комплексирование испытаний могут обеспечить сокращение сроков опытно-конструкторских работ в 1,5–2 раза и снижение затрат на них на величину до 30–50 %. Ускоренный темп увеличения ресурсов и выхода на расчетные показатели безотказности позволит сэкономить до 20–30 % средств в эксплуатации.

Процесс разработки новой авиационной техники сам по себе является достаточно неопределенным. В связи с этим моделирование как самого процесса, так и его технико-экономических показателей представляет известные трудности. Большое количество созданных к настоящему времени образцов авиационной техники позволило использовать статистические методы для моделирования затрат на опытно-конструкторские работы и сроки их проведения. Основным отличием и определенным преимуществом разработанных моделей является следующее. Ввиду малого числа наблюдений по каждому типу авиационной техники их обработка методами регрессионного анализа не позволяла получить надежные, статистически значимые коэффициенты влияния большого количества факторов. Поэтому в зарубежных исследованиях практическое применение находили двух- или трехфакторные модели. В настоящее время удалось при моделировании затрат на разработку (а также затрат на серийное производство), учесть гораздо большее число влияющих факторов. Это стало возможным благодаря обработке объединенных совокупностей информации по различным типам авиационной техники. При этом предполагалось, что влияние основных факторов, отражающих размерность и уровень совершенства авиационной техники на формирование затрат по разработке разных типов летательных аппаратов, приблизительно одинаково. Различия же в уровне затрат для разных типов

устанавливаемых авиационных двигателей оценивались с использованием так называемых «фиктивных» переменных.

Важным фактором, во многом определяющим стоимость и сроки разработки, является преемственность разработки. Для ее оценки и численного представления было проведено специальное исследование. На основании построенных временных графов создания семейства летательных аппаратов (базовых и их модификаций) с помощью экспертных оценок были рассчитаны усредненные значения коэффициентов преемственности выполненных разработок. Эти численные значения использовались при статистическом моделировании стоимости опытно-конструкторских работ. Для вновь создаваемой авиационной техники преемственность оценивалась через «новизну» отдельных узлов.

Одно из определяющих значений при снижении затрат на создание авиационной техники в настоящее время приобретает использование CALS-технологий. Основные цели CALS в отечественном авиастроении – эффективное управление жизненным циклом с непрерывным технико-экономическим анализом рисков и затрат при выборе оптимального решения, достигаемое за счет интегрированного информационно-технологического взаимодействия на принципах виртуального восприятия в цепи заказчик – поставщик – потребитель, единых способов представления электронных данных и обмена ими как основы корпоративной компьютеризированной интеграции систем управления жизненным циклом [1]. Целью применения CALS-технологий как инструмента организации и информационной поддержки всех участников создания высокотехнологичной продукции является повышение эффективности за счет ускорения процессов исследования и разработки авиационной техники, повышения уровня сервиса в процессе ее эксплуатации и технического обслуживания. Внедрение CALS-технологий в полном объеме позволяет значительно повысить качество выпускаемой продукции, ускорить выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и снизить на 30 % издержки при производстве и эксплуатации авиационной техники.

Библиографический список

1. Данилочкина, Н. Г. Управление непрерывной деятельностью на промышленных предприятиях: российский опыт / Н. Г. Данилочкина, М. Б. Боброва // Экономика, социология и право. – 2016. – № 4-2. – С. 20–23.
2. Калачанов, В. Д. Организация разработки и производства новой техники в наукоемких отраслях промышленности (на примере авиастроения) / В. Д. Калачанов, Д. В. Мантуров // Вестник Университета. – 2012. – № 11-1. – С. 102–110.
3. Калачанов, В. Д. Формирование финансового обеспечения научных исследований и опытно-конструкторских разработок в ракетно-космической промышленности России / В. Д. Калачанов, В. М. Романов // Организатор производства. – 2013. – № 1(56). – С. 50–55.