

УДК 658.0122

**В.П. Божко**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

## **ВЛИЯНИЕ ФИНАНСОВЫХ МЕХАНИЗМОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ**

Рассмотрены проблемы финансового менеджмента применительно к условиям аэрокосмического производства. С учетом особенностей отрасли показаны пути снижения экономических рисков, а также предложены финансовые механизмы, повышающие эффективность производства.

**финансовый менеджмент, аэрокосмическое производство**

### **Постановка проблемы и ее связь с практическими задачами**

Аэрокосмическая отрасль характеризуется сложностью, наукоемкостью и высокой стоимостью продукции (десятки миллионов грн.). Производство этой техники отличается продолжительным технологическим циклом (до нескольких месяцев), широкой кооперацией с привлечением отечественных и зарубежных партнеров (сотни поставщиков) и повышенными финансовыми рисками. Кроме того, для отрасли характерно периодическое переоснащение производства в связи с постоянным совершенствованием экспортно-ориентированной аэрокосмической техники, что требует дополнительных финансовых расходов. Несмотря на определенные положительные результаты, кризисные явления в авиапроизводстве еще полностью не преодолены (отсутствие долгосрочных инвестиций, долги по заработной плате и за энергоносители, проблемы со сбытом техники и др.). Поэтому в Украине разработана «Государственная программа развития авиационной промышленности на период до 2010 года», для исполнения которой предполагается привлечь финансы объемом 2 700 млн. грн.

С учетом указанных особенностей и проблем необходима разработка комплексных механизмов, которые бы обеспечивали оптимальное финансовое планирование и эффективный контроль за выполнением планов в общей системе управления деятельностью предприятия.

### **Анализ последних исследований и выделение нерешенных ранее задач**

На сегодня еще не до конца преодолена концепция, согласно которой в условиях рыночной экономики не уделяется должное внимание вопросам планирования как инструмента повышения эффективности хозяйственной деятельности, при этом регулирующие функции, как правило, возлагаются на рынок.

Если на уровне взаимоотношений между отдельными субъектами хозяйствования такая концепция может быть использована, то на уровне конкретного предприятия планирование и, в частности, финансовое, должно быть основным средством повышения эффективности хозяйствования.

Известно, что первым внутрифирменным планом является бизнес-план, без которого невозможно начать запуск в производство нового изделия, получить кредиты, вести договорные отношения с поставщиками и т.п. Но бизнес-план содержит только общие данные, которые характеризуют фирму и ее финансово-хозяйственные показатели в целом, не описывая путей, обеспечивающих достижение этих показателей.

Поэтому разработка методов внутрифирменного планирования является актуальной проблемой, решение которой находится в сфере бюджетирования [1].

Хотя бюджетирование, как метод внутрифирменного финансового планирования, все шире используется многими субъектами хозяйствования, все же на сегодня еще не разработана общая методика этого процесса, особенно это касается оптимизации составляющих финансового плана как для предприятия в целом, так и для отдельных его подразделений. Практически отсутствуют рекомендации по бюджетированию, учитывающие особенности рассматриваемой отрасли. Эти задачи составляют предмет ближайших исследований.

Второй проблемой является анализ и учет экономических рисков, сопровождающих производственный цикл. Необходимость учета рисков следует из сложности изделий и длительного периода их создания, что отдалает момент получения ожидаемой прибыли.

Величину снижения эффекта (в денежных единицах) в результате потерь из-за проявления рисков  $R$  можно определить по формуле [2]:

$$R_j = \Pi_i \cdot P_i, \quad (1)$$

где  $R_j$  – снижение величины эффекта в результате  $i$ -го вида риска;  $\Pi_i$  – расчетная величина потерь от  $i$ -го риска;  $P_i$  – вероятность появления  $i$ -го риска (относительные единицы).

Значение вероятности  $P_i$  находится в интервале от 0 до 1, однако ее определение является проблемным вопросом, требующим дальнейших исследований.

Среди основных экономических рисков, наиболее характерных для аэрокосмической отрасли, следует отметить такие:

- потери от увеличения сроков разработки новых изделий;
- потери от увеличения затрат на производство и неадекватной цены изделия;
- инфляционные риски и др.

Для определения перечисленных потерь разработана соответствующая методика [3], однако не в полной мере исследованы вопросы, связанные с определением длительности разработки техники и оптимизации ценообразования.

### **Постановка задачи**

Целью работы явилось обоснование механизмов определения длительности внеплановых доводочных работ, вызванных ошибочными решениями персонала при конструкторской и технологической подготовке. Решение этой задачи обеспечит снижение потерь от увеличения сроков разработки новых изделий. Параллельно решалась вторая задача по оптимизации ценообразования.

### **Методика исследований**

В качестве способа для реализации первой задачи использовался системный подход [4], при котором процесс технической подготовки производства (ТПП), как основной фактор увеличения сроков выпуска новых изделий, рассматривался в виде блок-схемы, на входе которой находились элементы технического задания, а на выходе – реальные технические параметры изделия.

Установлено, что каждый технический параметр изделия обеспечивается комплексом конструкторских и технологических решений по всем структурным единицам.

На всех этапах ТПП возможно проявление ошибочных решений разработчиков, вызванных как недостаточной их квалификацией, так и новизной и сложностью решаемых задач. В любом случае такие риски названы нами рисками некомпетентности, а их определение позволяет оценить длительность дополнительных доводочных работ и разработать меры по их сокращению.

Таким образом, риск некомпетентности можно оценить величиной потерь времени на доводку изделий по соответствующим показателям. В общем виде его можно рассчитать по формуле

$$R = \frac{T_d}{T_{жц}}, \quad (2)$$

где  $T_d$  – длительность доводочных работ;  $T_{жц}$  – длительность жизненного цикла изделия.

В свою очередь длительность доводочных работ определяется конструкторскими и технологическими факторами, проявляемыми при разработке техники.

К конструкторским факторам относятся ошибочные решения, касающиеся: выбора конструктивных схем агрегатов, узлов и деталей; назначения требований по геометрическим параметрам деталей; использования расчетных методик, методик проведения испытаний и др.

К технологическим факторам можно отнести: достоверность методик проектирования техпроцессов и расчетов режимов обработки; правильность выбора оборудования и средств технологического оснащения; точность программных средств для оборудования с ЧПУ и др.

Используя метод экспертных оценок, можно получить по каждой группе факторов величины, характеризующие вероятность возникновения ошибочного решения, коэффициент влияния этой ошибки на возникновение соответствующего дефекта, а также длительность работ по устранению негативных последствий проявления конкретного фактора.

Данный способ базируется на использовании дерева отказов и применяется на ранних стадиях проектирования.

Предложен также метод использования графов с возвратами и механизм оценки степени вероятности возвратов на доработку, а также определения длительности ТПП с учетом дополнительных работ.

Использование данной методики обеспечивает оценку длительности доводочных работ, что повышает достоверность определения сроков ТПП. Кроме того, на примере проектирования ответственной детали двигателя типа поршня выявлены наиболее критические факторы конструктивно-технологического характера, учет которых обеспечил снижение сроков ТПП на 13,6% (95 дней против 110 дней).

Вторая задача решалась исходя из того факта, что в условиях планово-централизованной экономики при математическом моделировании цены на авиационную технику не учитывались факторы спроса и конкуренции.

Известная методика моделирования ценообразования при становлении системы рыночных отношений [5] основана на предположении, что на данном этапе экономического развития для Украины неприемлема модель оптимизации, применяемая в зарубежной практике, где основной целью фирмы является оптимальный объем выпуска продукции. Для нынешних экономических условий в Украине такой целью для фирмы можно считать получение максимальной прибыли.

В данной работе рассматривается пример реализации упомянутой методики применительно к авиационному производству.

Известно, что прибыль определяется как разность между доходом и полными затратами:

$$П = TR - TC, \quad (3)$$

где  $П$  – прибыль;  $TR$  – общие доходы (выручка);  $TC$  – общие затраты.

Общие доходы (выручка) определяются как произведение цены единицы продукции на соответствующий объем реализации этой продукции:

$$TR = Ц \cdot N, \quad (4)$$

где  $Ц$  – цена единицы продукции;  $N$  – количество реализованной продукции.

В условиях рыночной экономики количество реализованной продукции определяется функцией спроса, т.е. существует зависимость между ценой товара и объемом его реализации. Эту зависимость можно представить как:

$$N = N(Ц).$$

В общем случае предполагается деление затрат на постоянные и переменные. Однако в рассматриваемом варианте все статьи себестоимости являются условно-переменными и считается, что все постоянные затраты были сделаны в предшествующий период и не влияют на величину себестоимости изделия.

Отсюда следует, что величина себестоимости изделия находится в прямой зависимости от количества произведенной продукции (в данной модели предполагается, что производится количество продукции, необходимое для реализации). Эта зависимость может быть описана следующим образом:

$$C = aN, \quad (5)$$

где  $C$  – полная себестоимость;  $a$  – константа, показывающая соотношения полной себестоимости и количества произведенных изделий.

Следующая формула представляет собой функцию зависимости прибыли от цены:

$$\Pi = \Pi N(\Pi) - aN(\Pi). \quad (6)$$

Для нахождения максимума этой функции необходимо определить, при каком значении цены ( $\Pi$ ) производная функции (6) равна нулю:

$$\Pi' = \Pi N'(\Pi) + \Pi N(\Pi) - C' = 0. \quad (7)$$

Эта формула представляет собой уравнение, при решении которого получим оптимальную цену реализации. Для решения уравнения необходимо задаться функциями  $N = N(\Pi)$  и  $C = aN$ .

Реальные данные по конкретному авиационному двигателю (млн. у.е.) для построения этих зависимостей представлены в табл.1.

Для рассматриваемого объекта эти модели имеют следующий вид:

$$N = 66239e^{-3,3688\Pi}; \quad (8)$$

$$C = 2,3446N^{0,9435}. \quad (9)$$

В результате максимизации уравнения

$$\Pi = \Pi 66239e^{-3,3688\Pi} - 2,344(66239e^{-3,3688\Pi})^{0,9435}$$

получено значение цены, обеспечивающее максимально возможную прибыль в заданных условиях. Таким образом, оптимальная цена рассматриваемого изделия составляет 2,038 млн. у.е., которая соответствует количеству изделий  $N = 69$  и прибыли 13,292 млн. у.е.

Таблица 1

Реальные данные по авиационному двигателю

Количество двигателей	Средняя цена двигателя, у.е.	Выручка, у.е.	Полная себестоимость, у.е.	Прибыль, у.е.
10	2,5904	25,9043	20,2496	5,6547
20	2,4197	48,3933	39,9078	8,4855
30	2,3028	69,0848	58,4696	10,6152
40	2,2150	88,6012	76,5976	12,0037
50	2,1452	107,2623	94,4195	12,8428
60	2,0876	125,2590	112,0094	13,2496
70	2,0388	142,7172	129,4151	13,3020
80	1,9966	159,7250	146,6694	13,0556
90	1,9594	176,3476	163,7962	12,5514
100	1,9263	192,6347	180,8132	11,8215

Сравнение полученных данных с фактическими значениями этих показателей подтверждает достоверность методики и возможность ее применения. Зная, в каких пределах находится значение оптимальной цены, рассмотрим несколько вариантов в этом диапазоне.

Фактическая максимальная прибыль была получена при значении цены  $C = 2,039$  и  $N = 70$ .

Вместе с тем существуют такие соотношения между ценой, себестоимостью и объемом выпуска, при которых прибыль может быть равна нулю или иметь отрицательное значение (убыток). Этот факт делает еще более актуальной проблему нахождения оптимальной цены и соответствующего ей объема выпуска.

Представляет практический интерес определения точки, в которой прибыль равна нулю. Эту точку можно определить, задавшись зависимостью полной себестоимости от объема выпуска реализации. Сопоставив эту зависимость с функцией «полная себестоимость – объем выпуска», получим величину объема реализации, при котором прибыль равна нулю.

Зависимость величины выручки от объема реализации для рассматриваемого объекта имеет вид

$$B = 3,939N^{0,842}, \quad (10)$$

где  $B$  – выручка.

Количество изделий, соответствующее нулевой прибыли, определяется из уравнения

$$2,3446N^{0,9435} = 3,9397^{0,842}, \text{ т.е. } N = 166 \text{ шт.}$$

Таким образом, моделирование ценообразования позволяет определить оптимальную цену объекта, обеспечивающую максимальную прибыль и объем реализации при известных функциях спроса и зависимости себестоимости от объема выпуска. Основной проблемой при использовании данной методики является сложность точного задания этих функций, особенно функции спроса.

Таким образом, представленные результаты, относящиеся к финансовым механизмам, позволяют обеспечить повышение эффективности производства, заключающееся в снижении рисков и экономических потерь в целом на 8 – 11%.

### Литература

1. Мамрак О.Н. Моделирование финансовых показателей предприятия с использованием критериев оптимальности на этапе бюджетирования // *Економіка: проблеми теорії і практики*. – Дніпропетровськ, ДНУ. – 2003. – Вип. 181, Т. 2. – С. 307 – 311.
2. Яковлев А.І. Оцінка ефективності нововведень при імовірному характері економічних процесів // *Фінанси України*, 1999. – № 7. – С. 10 – 21.
3. Гусева Ю.Ю., Божко В.П., Попуга А.И. Экономические риски в авиационном производстве // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАІ». – 2000. – Вып. 15. – С. 110 – 114.
4. Божко В.П., Гусева Ю.Ю. Системное управление процессом создания новой техники с учетом рисков некомпетентности // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «ХАІ». – 2003. – Вип. 2 (37). – С. 168 – 171.
5. Лиходій В.Г., Расіна К.С. Моделювання ціноутворення при становленні системи ринкових відносин // *Фінанси України*, 1999. – № 7. – С. 105 – 107.

*Поступила в редакцію 18.04.2005*