

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

А.Д. Припадчев, Н.З. Султанов, Л.В. Припадчева

КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПАРКА ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 160100 Авиационное строительство

Оренбург
2012

УДК 656.7 (075.8)
ББК 39.58 я 73
П76

Рецензент — профессор Уфимского государственного авиационного
технического университета, доктор технических наук
Р.Р. Загидуллин

Припадчев, А. Д.
П76 Комплексный экономический анализ парка воздушных судов :
учебное пособие / А. Д. Припадчев, Н. З. Султанов, Л. В.
Припадчева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012.
– 131 с.
ISBN

В учебном пособии рассмотрены критерии и методика
определения экономической эффективности пассажирских
воздушных судов, основные летно–технические показатели ВС,
определения и условия сопоставимости при экономической оценке,
стандартная стоимость ВС и двигателей, затраты на их разработку и
необходимые капвложения в самолетный парк.

Учебное пособие предназначено для студентов направления
подготовки 160100 Авиастроение.

УДК 656.7 (075.8)
ББК 39.58 я 73

ISBN

© Припадчев А. Д., Султанов Н. З.,
Припадчева Л. В., 2012
© ОГУ, 2012

Содержание

Введение.....	5
1 Введение в комплексный экономический анализ.....	9
1.1 Экономический анализ и управление.....	9
1.2 Виды экономического анализа.....	11
1.3 Задачи экономического анализа.....	14
1.4 Система показателей экономического анализа.....	15
1.5 Классификация методов и приемов анализа.....	19
1.6 Вопросы для самоконтроля.....	25
2 Роль анализа в планировании парка воздушных судов.....	27
2.1 Общая характеристика планирования.....	27
2.2 Значение анализа во внутрипроизводственном планировании.....	29
2.3 Пределы планирования.....	34
2.4 Роль процесса авиационных перевозок и работ в комплексном анализе парка воздушных судов.....	39
2.5 Вопросы для самоконтроля.....	43
3 Анализ летно–технических характеристик воздушного судна.....	44
3.1 Анализ режимных характеристик воздушного судна.....	44
3.2 Конструктивно–геометрические характеристики воздушного судна.....	48
3.3 Массовые и прочностные характеристик воздушного судна.....	56
3.4 Энергетические характеристики воздушного судна.....	58
3.5 Технологические характеристики воздушного судна.....	60
4 Анализ и управление затратами.....	64
4.1 Понятие и классификация затрат.....	64
4.2 Стоимость ВС и авиадвигателей.....	73
4.3 Анализ затрат на эксплуатацию воздушного судна.....	78
4.4 Анализ затрат на разработку воздушного судна.....	96
5 Критерии и методы определения экономической эффективности парка воздушных судов.....	103

5.1 Понятие экономической эффективности.....	103
5.2 Общие показатели экономической эффективности.....	106
5.3 Методика определения экономической эффективности ВС.....	112
6 Глоссарий.....	120
Список использованных источников.....	128
Обозначения и сокращения.....	129

Введение

Рыночная экономика предполагает структурную перестройку системы гражданской авиации (ГА), что сопровождается изменением ассортимента предлагаемых услуг, удовлетворяющей новые потребности ее участников. Современные условия экономического развития государства диктуются рыночными отношениями. Рынок рассматривается как сфера проявления экономических отношений между различными субъектами, в том числе и участниками отношений в области использования воздушного пространства гражданской авиацией. Рынок гражданской авиации России — это сложная система, так как он не является неким монолитом, а имеет сложную структуру. Основной задачей транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства, повышение эффективности и качества транспортной системы. Эффективность транспортной системы и качества ее работы органически связана с совершенствованием технических средств транспорта на базе современной науки и технологии.

В области авиационной транспортной системе наряду с развитием сети аэропортов, ремзаводов и АТБ, широким внедрением радиотехнических средств навигации и посадки предусмотрено осуществить меры по значительному снижению удельного расхода топлива за счет рациональной эксплуатации авиационной техники, сокращения потерь горючего, а также повышение экономичности двигателей, улучшения весовых и аэродинамических характеристик воздушного судна (ВС). Важнейшим показателем технического прогресса в области гражданской авиационной техники является экономическая эффективность летательных аппаратов (ЛА). Экономичность зависит от ЛТХ ВС, технико-экономического совершенства конструкций. Она определяется также уровнем использования авиатехники, ценами, сроками службы и другими нормативами, которые в ряде случаев зависят не от ЛТХ конструкции, а от условий производства (общая серийность выпуска) и эксплуатации (степень освоенности, определяемая

продолжительностью нахождения ВС на эксплуатации). Расчеты по определению экономической эффективности приходится производить как по старым типам ВС, находящимся в эксплуатации в течение многих лет, так и по новым, только поступившим на эксплуатацию, а также по перспективным — проектируемым, прогнозируемым. Естественно, что технико-экономические показатели и нормативы, используемые при определении экономической эффективности ВС, отличаются различной степенью достоверности для эксплуатируемых, проектных и прогнозных ВС. Для первых — это фактические данные, для вторых — статистические и прогнозные. В соответствии с этим, оценка экономической эффективности ВС может быть абсолютной и сравнительной.

Абсолютная оценка предназначена для определения экономической эффективности находящихся на эксплуатации ВС или вновь построенных и производится по фактическим технико-экономическим показателям и нормативам. Последние изменяются во времени и устанавливаются как плановые показатели на данный год. Цель абсолютной оценки — определение экономических показателей авиатехники, для планирования эксплуатационной деятельности на данный плановый период.

Сравнительная оценка предназначена для нахождения оптимальных по экономичности решений при параметрических исследованиях, разработка технических заданий и технических требований по уровню экономичности к новым типам ВС и оценки проектных решений, для выявления оптимальной перспективной структуры парка ВС. Она предназначена также для сравнения и оценки на сопоставимой основе отечественных ВС с зарубежными и установления соответствия по техническому уровню, а следовательно и по экономике оцениваемого объекта передовому отечественному и мировому уровню.

Объективная оценка экономической эффективности нового типа ВС (варианта проекта, варианта структуры парка) и сравнения его с другим близким по типу ВС (проектом, вариантом парка) могут быть произведены

только на сопоставимой основе по степени доведенности конструкции, общей серийности производства, освоенности.

С помощью сравнительного экономического анализа может быть произведена как абсолютная оценка, когда известны фактические или плановые исходные данные и нормативы, так и сравнительная — по стандартным, осредненным данным и условиям эксплуатации.

В основу оценки положены следующие основные принципы:

1) по уровню технико-экономического совершенства сравнению между собой подлежат ВС одного типа. По принятой классификации это ДМС, СМС, БМС — для магистральных ВС, и тяжелый, средний и легкий ВС для МВЛ. При выборе ВС для данной ВЛ правомерно сравнение любых типов ВС, если они удовлетворяют требованиям к аэродромам;

2) оценка производится при ранних для данного класса ВС (авиадвигателей) условиях по общей серийности производства и другим нормативам в среднем за весь срок жизни данного объекта и в сопоставимых стандартах мировых ценах, приведенных к определенному году;

3) методика является стандартной:

а) она не учитывает конструктивные и технологические особенности ВС, а исходит из средних показателей, характерных для современных ВС данного класса. Конструктивные и технологические особенности ВС (двигателя) должны, по возможности, учитываться в каждом конкретном случае дополнительно;

б) методика исключает произвольный (по усмотрению лица, производящего расчеты) выбор стоимостных и других экономических показателей и нормативов либо официально установленные плановые данные (скорректированные на равный уровень освоенности), либо, при отсутствии таковых — конкретные показатели, рекомендуемые методикой.

Смысл стандартности методики заключается в обеспечении сопоставимости и в однозначности получаемых с ее помощью экономических показателей для конкретного типа ВС;

4) методика имеет прикладное значение. Она должна быть удобной для практического применения:

а) позволять производить оценку при возможно меньшем количестве необходимых для этого исходных данных;

б) не требовать от исполнителя исходных данных, неизвестных (неопределенных) на стадиях исследования, прогнозирования, разработки технических требований и проектирования. Эти данные должны содержаться в самой методике;

в) сравнительная простота расчетов и возможность их выполнения, как в ручную, так и в автоматизированном режиме — на ЭВМ (в зависимости от цели расчета, на каком этапе и на каком уровне он производится);

5) сравнение ВС по экономическим показателям предполагает их сопоставимость ЛТХ. Методика базируется на единообразии в понятиях и определениях весовых показателей, скорости, дальности полета и расхода топлива;

б) с методической точки зрения представленная в работе методика оценки применима для всех типов транспортных ЛА. Практически рекомендации и стандартные нормативы для оценки сравнительной экономической эффективности даны для дозвуковых ВС с ГТД обычной схемы. Рекомендации и нормативы для сверхзвуковых ВС, аппаратов вертикального взлета и посадки и аппаратов легкого воздуха требуют специальных разработок и в работе не рассматриваются.

1 Введение в комплексный экономический анализ

1.1 Экономический анализ и управление

Экономический анализ парка ВС является одной из важнейших функций управления авиапредприятием, осуществление которой необходимо для обеспечения его эффективной работы. Собственно экономический анализ, как известно, представляет собой многочисленные методы экономической теории. *Экономический анализ парка ВС можно определить как приложение теоретических основ экономики авиапредприятия и аналитических разделов бухгалтерского учета к обоснованию управленческих решений.*

Современные теории управления определяют необходимость обоснования всех важных управленческих решений с помощью аналитического процесса, называемого «рациональное решение проблем». Этот процесс, аналитическая часть которого тождественна экономическому анализу, включает следующие семь этапов:

1) диагностика проблемы. Выделяют два типа проблем. Во-первых, проблемой считается ситуация, когда поставленные цели не достигнуты. Например, руководство может установить, что производительность труда на авиапредприятии ниже запланированной. Во-вторых, проблему рассматривают как потенциальную возможность. Это, например, активный поиск способов повышения производительности труда, даже если дела идут хорошо.

Диагностика проблемы включает:

- выявление симптомов;
- формулировку возможных причин, или базовых проблем, лежащих в основе симптомов;
- выявление полного перечня альтернативных, взаимоисключающих действий, которые можно предпринять для разрешения проблем;

2) формулировка ограничений и критериев принятия решения. Многие решения проблем могут оказаться нереальными, поскольку возможности

руководства ограничены, например недостатком имеющихся ресурсов. Перед тем как переходить к следующему этапу процесса, необходимо провести анализ, который позволит определить суть ограничений и критерии оценки результатов реализации решений;

3) определение альтернатив — это формулирование набора альтернативных решений, т.е. возможных вариантов решений проблемы. Необходимо провести анализ и выявить все возможные действия, которые могли бы устранить причины проблемы и тем самым дать возможность авиапредприятию достичь своих целей;

4) оценка альтернатив. Каждый вариант возможных действий должен быть проанализирован и оценен по ранее сформулированным критериям;

5) выбор альтернативы. Если проблема была правильно определена, а альтернативные, взаимоисключающие варианты действий тщательно проанализированы и оценены, то руководитель просто выбирает наилучшее решение из числа рассмотренных;

6) реализация. Для разрешения проблемы или извлечения выгоды из имеющейся возможности вариант принятого действия должен быть реализован, результаты, получаемые при этом, должны быть проконтролированы;

7) обратная связь — это поступление в результате контроля данных о том, что происходит при реализации решения. Данные должны быть проанализированы, что позволяет руководителю при необходимости скорректировать решение, пока авиапредприятию не нанесен значительный ущерб.

Современные концепции управления, как правило, включают экономический анализ в число важнейших функций управления авиапредприятием. Для иллюстрации этого можно привести формулировки двух известных управленческих концепций — общих замыслов управления авиапредприятием:

1) *контроллинг как система управления*, представляет собой концепцию управления авиапредприятием, основывается на объединении в единую

систему комплекса планирования и контроля и сосредоточивается на аналитических функциях, направленных на достижение целей авиапредприятия, и функции координации управления;

2) *школа экономического управления* отождествляет экономику авиапредприятия с «экономическим управлением». Его определяют следующим образом: экономическое управление представляет собой внутрифирменное планирование (составление бюджетов) и контроль за итогами эксплуатации ВС (контроль исполнения бюджетов), которое строится на основе экономически целенаправленных решений, опирающихся на анализ и расчеты.

1.2 Виды экономического анализа

В рамках общей экономической теории принято выделять макро- и микроэкономику. Макроэкономика занимается исследованием функционирования национальных экономических систем на основе формирующихся макропропорций (объекты изучения: общий уровень цен, занятость, национальный продукт, государственный бюджет, рынки продуктов, труда и капитала и др.). Микроэкономика исследует поведение отдельных экономических закономерностей, и (или) субъектов (объекты изучения: цена отдельного ресурса, издержки, механизм функционирования организации, полезность, конкретность, мотивация труда, действия потребителя и др.). Совокупности аналитических процедур в системе макро- или микроэкономики называются соответственно макроэкономическим и микроэкономическим анализом.

Основой микроэкономики является оценка поведения фирмы (предприятия) как основной экономической ячейки любой национальной экономики, поскольку в этом случае с неизбежностью затрагиваются и все другие объекты изучения — цена, издержки, мотивация труда и т. п. Поэтому можно сформулировать понятие анализа парка ВС авиапредприятия, понимая под ним анализ в системе управления деятельностью авиапредприятия.

Поскольку управленческие действия в отношении хозяйствующего субъекта весьма разнородны и разноплановы (например, анализ оптимальности бюджета капиталовложений, анализ себестоимости и анализ оптимальности ресурсных потоков между подразделениями авиапредприятия), для последующей градации в качестве критериального, можно выбрать признак денежного измерителя.

В соответствии с этим признаком анализ парка ВС целесообразно подразделить на технико–экономический анализ (критерии и показатели не обязательно в стоимостной оценке) и финансовый анализ (доминанта денежного измерителя в конструировании ключевых критериев и показателей).

В зависимости от потребностей в его проведении и результатах, экономический анализ имеет множество оснований для классификации его видов, таблица 1.1.

Таблица 1.1 — Классификация видов экономического анализа

Признак классификации 1	Вид анализа 2
Доступность информационного обеспечения	- внутренний управленческий анализ; - внешний финансовый анализ.
Содержание процесса управления	- перспективный (предварительный) анализ; - ретроспективный (последующий) анализ; - оперативный анализ; - итоговый (заключительный) анализ.
Характер объектов управления	- анализ стадий расширенного воспроизводства; - отраслевой анализ; - анализ ведомств и организаций; - анализ составных элементов производства и производственных отношений.
Адресность анализа	- анализ по заданию руководства и экономических служб; - анализ по заданию собственников и органов управления; - анализ по заданию контрагентов (поставщиков, покупателей, кредитных и финансовых органов).
Периодичность	- годовой анализ; - квартальный анализ; - месячный анализ; - декадный анализ; - ежедневный анализ.
Содержание и полнота изучаемых проблем	- полный анализ; - локальный анализ; - тематический анализ.
Методы изучения объекта	- комплектный анализ; - системный анализ; - сравнительный анализ; - сплошной анализ; - выборочный анализ.

Продолжение таблицы 1.1

1	2
Степень автоматизации работ	- анализ с использованием компьютеров; - анализ без применения компьютеров.

В практике изучения эксплуатации ВС используют различные виды анализа: по времени проведения относительно плана — предварительный, текущий (оперативный), последующий или периодический; по степени охвата — комплексный (полный) и тематический.

Предварительный экономический анализ позволяет оценить ожидаемое выполнение плана за текущий период, когда еще нет полной отчетности, на основе отчетных данных об эксплуатации ВС за истекшие месяцы и предполагаемых данных выполнения плана до конца года.

Текущий (оперативный) анализ основан на систематическом наблюдении и изучении хода выполнения плановых заданий на день, неделю, декаду, сезон для оперативного управления хозяйственными процессами. Он проводится ежедневно и позволяет быстро выявлять недочеты в работе и принимать меры по их устранению. Чтобы быть наиболее действенным, он должен быть непрерывным по всем основным показателям деятельности авиапредприятия, и в первую очередь по наиболее важным, быстро подвергающимся изменениям.

Последующий или ретроспективный анализ проводится после изучения всех данных за отчетный период (квартал, год) в целях получения экономической оценки эксплуатации парка ВС авиапредприятия в отчетном периоде по всем основным показателям. Этот вид анализа наиболее сложный, его можно провести только при наличии полной отчетности.

Комплексный (полный) анализ охватывает весь процесс эксплуатации парка ВС и проводится после окончания отчетного периода. В ходе его проведения оценивают результаты деятельности, включая выполнение планов, рассматривают экономические условия, в которых протекает деятельность, измеряют влияние отдельных факторов на результативные показатели, намечают конкретные меры, предусматривающие улучшение этих показателей.

Тематический анализ предполагает детальное изучение одной или

нескольких сторон эксплуатации парка ВС, характеризующих наиболее актуальные ее проблемы.

1.3 Задачи экономического анализа

Задачи экономического анализа определяются в первую очередь содержанием данной науки. Эти задачи сводятся к следующему.

Первая задача — повышение обоснованности плановых решений по количеству, структуре и качеству выпускаемой продукции (выполнения работ и оказания услуг) с точки зрения выявления и удовлетворения спроса, бесперебойности, ритмичности производственных процессов, а также контроля и всесторонней оценки результатов исполнения планов.

Продолжая и завершая контрольные функции учета, используя данные бухгалтерского и статистического учета, материалы других источников, экономический анализ характеризует выполнение заказов и планов, как в текущем периоде, так и по завершении отчетного периода, выявляет отклонения от плановых предположений, их причины и следствия.

В авиапредприятии при оценке выполнения плана основное внимание обращается на объем перевозок пассажиров и грузов. Очень важно, чтобы анализ осуществлялся оперативно, в ходе выполнения плановых заданий. Только в этих условиях можно в текущем порядке выявить и устранить отрицательные моменты в работе авиапредприятия.

Анализ по истечении отчетного периода имеет большое значение в плане констатации фактов для дальнейших оценок эксплуатации парка ВС на перспективу.

Вторая задача — оценка использования авиапредприятиями своих материальных, трудовых и финансовых ресурсов. Наиболее рациональное и эффективное использование ресурсов — важнейшая экономическая задача.

Третья задача — оценка финансовых результатов эксплуатации парка ВС, соизмерение доходов и расходов.

При оценке финансовых результатов используются в органической увязке количественные и качественные показатели. Так, размер прибыли авиапредприятия определяется не только количеством авиаперевозок, но и их себестоимостью. Прибыль авиапредприятия зависит как от выполнения плана продаж (по объему и структуре), так и от фактически сложившейся структуры затрат, от соблюдения режима экономии, рационального использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов.

Правильная оценка соблюдения принципов коммерческого расчета и финансовых результатов требует подразделения факторов, оказавших влияние на исследуемые показатели, на зависящие и независящие от авиапредприятия.

Если произошло, например, изменение цен на авиатопливо (что от авиапредприятия, как правило, не зависит), то соответственно изменяются и финансовые результаты.

Четвертая задача — выявление неиспользованных резервов.

Экономический анализ (с его подчас довольно сложными и трудоемкими расчетами) оправдывает себя, в конечном счете, тогда, когда он приносит обществу реальную пользу. Полезность экономического анализа заключается главным образом в изыскании резервов и упущенных возможностей на всех участках планирования и руководства авиапредприятия. Изыскание внутренних резервов приобретает в настоящее время огромное значение.

1.4 Система показателей экономического анализа

В процессе экономического анализа парка ВС авиапредприятия приходится постоянно иметь дело с системой показателей. Экономические показатели — это микромоделли экономических явлений. Отражая динамику и противоречия происходящих процессов, они подвержены изменениям и колебаниям и могут приближаться или отдаляться от своего главного предназначения — измерения и оценки сущности экономического явления. Поэтому аналитик должен всегда помнить о цели и задачах исследования и

использовать показатели для описания и оценки конкретных аспектов деятельности авиапредприятия.

Парк ВС измеряется множеством экономических показателей, которые можно свести в определенную систему, разделив по определенным признакам:

1) стоимостные и натуральные — в зависимости от положенных в основу измерителей;

2) количественные и качественные — в зависимости от того, какая сторона явлений, операций и процессов измеряется;

3) объемные и удельные — в зависимости от применения отдельно взятых показателей или же их соотношений.

Стоимостные показатели относятся в настоящее время к числу наиболее распространенных. Использование стоимостных показателей вытекает из эксплуатации парка ВС, наличии товарно–денежных отношений. В денежном измерении выражаются, естественно, объем оказанных услуг, затраты, прибыль. Денежный (стоимостный) измеритель вытекает из экономической сущности перечисленных категорий.

Натуральные показатели используются в плановой и учетно–аналитической практике организаций всех отраслей. Особенно они необходимы для контроля сохранности собственности, рациональным использованием материальных и трудовых ресурсов.

В организациях товары учитывают и анализируют не только в стоимостном, но и в натуральном выражении (по ассортименту в соответствии с установленной номенклатурой). В натуральных показателях ведется контроль и за выполнением производителями договоров поставки товаров.

Под количественными показателями при анализе понимают те, которые выражают количественную определенность явлений и могут быть получены путем непосредственного учета. Количественные показатели используют для выражения абсолютных и относительных величин, характеризующих объем производства и реализации продукции, его структуру и другие стороны работы организаций. Количественные показатели могут выражаться как в

стоимостном, так и в натуральных измерителях. Так, количественными показателями являются объем реализованной продукции в рублях; выпуск продукции в килограммах, метрах; литрах; оптовый объем продаж по той или иной товарной группе в рублях и натуральных показателях; объем розничных продаж в рублях.

Качественные показатели определяют внутренние качества, признаки и особенности изучаемых явлений. Качественные показатели используют для оценки выпущенной продукции с точки зрения ее соответствия установленным требованиям (стандартам, техническим условиям, образцам), для оценки экономической эффективности трудовых и материальных затрат, а также финансовых вложений.

Большое значение сейчас приобретают показатели, характеризующие качество работы организаций. К качественным показателям работы организаций можно отнести следующие:

- показатели, характеризующие ритмичность продаж;
- выполнение плана продаж по заданной структуре товаров (с учетом внутригруппового ассортимента);
- полное удовлетворение спроса потребителей (отсутствие случаев неудовлетворенного спроса);
- изучение спроса и его прогнозирование (в связи с явлениями сезонности, изменением вкусов потребителей, изменениями моды, предложением новых товаров производителями, конструкторскими и моделирующими организациями);
- сплошную или выборочную приемку товаров по качеству, препятствующую продаже некомплектных, низкосортных и недоброкачественных товаров (отсутствие претензий со стороны покупателей на низкое качество проданных товаров);
- соблюдение требований санитарного надзора (особенно в торговле продовольственными товарами) и др.

Хозяйственные явления и процессы обычно содержат как

количественные, так и качественные факторы. Задача экономиста часто сводится к необходимости отделить и измерить влияние тех или других.

Увеличение объема выпуска товаров может происходить, например, за счет увеличения числа рабочих (количественный показатель) и за счет повышения производительности труда (качественный показатель). Объем товарной продукции может возрасти в результате как увеличения выпуска количества изделий, так и повышения удельного веса в них изделий высшего сорта.

Объемные показатели представляют собой первичное отражение изучаемых хозяйственных явлений и процессов с точки зрения их объема, состава и т.д. Величины оптовой и розничной продаж, оборотных средств, издержек обращения, дохода — все это объемные показатели.

Экономические явления и процессы выражаются обычно в *абсолютных и относительных* показателях. Абсолютный показатель характеризует количественные размеры явления безотносительно к размеру других явлений. Относительные показатели отражают соотношение величины изучаемого явления с величиной других явлений или с величиной этого явления, но взятой за другой период времени. Относительный показатель получают делением одной величины на другую.

Относительные величины представляют собой частное от деления одного абсолютного числа на другое. Если разделить текущее значение показателя на базисное, мы получим простое отношение, называемое часто коэффициентом и показывающее, во сколько раз первое число больше второго. Умножив частное на *100*, получим процентное отношение.

Удельные показатели являются относительными, производными от соответствующих объемных показателей. Удельными показателями можно считать: выработку на одного работника, товарные запасы в днях оборота, уровень издержек на рубль продаж и др. Широко применяются в экономических расчетах и другие относительные величины, характеризующие выполнение плана, структуру, динамику, интенсивность развития.

Помимо абсолютных и относительных величин в анализе хозяйственной деятельности используются *средние величины*. Они применяются для обобщенной характеристики группы однородных явлений по количественному признаку, т.е. одним числом характеризуют всю группу объектов.

Средними величинами следует пользоваться только при изучении и обобщающей характеристике массовых, качественно однородных совокупностей. Вполне обоснованно использование таких показателей, как средняя заработная плата, средний запас товаров и т.п. При нарушении качественной однородности изучаемой совокупности средними величинами оперировать нельзя, так как за ними могут скрываться существенные недостатки в работе организации. Поэтому наряду с использованием средних величин необходимо анализировать показатели, из которых они складываются.

Каждый из рассмотренных выше показателей имеет определенный смысл и свое значение для контроля и анализа. Если эти показатели рассматривать отдельно, то окажется, что некоторые из них страдают известной ограниченностью. Но экономический анализ предполагает комплексное, системное использование показателей. Только при этом условии можно всесторонне и объективно исследовать хозяйственную деятельность организации в той или иной области и тем более работу организации в целом.

1.5 Классификация методов и приемов анализа

Под *методом анализа* следует подразумевать способы исследования объекта анализа, а под *приемом анализа* — одну или несколько математических или логических операций, направленных на получение конкретного результата анализа.

По соотношению объективных и субъективных начал методы, и приемы анализа подразделяют на математические и эвристические. *Эвристические* методы основываются на интуиции, на субъективных началах. *Математические* методы объективны. Разные аналитики, используя их,

получают одинаковые результаты. В комплексном анализе эти методы, как правило, сочетают. Так, тип математической модели часто выбирают интуитивно, а параметры модели определяют методами математической статистики.

Математические модели. В анализе широко используются модели математической экономики — теоретические и прикладные модели. *Теоретические модели* позволяют изучать общие свойства экономики и ее отдельных элементов дедукцией выводов из формальных предпосылок. Они важны для понимания возможных свойств объекта анализа. Это *макроэкономические* и *микроэкономические* модели, в том числе модели *теории фирмы* и *теории рынков*. *Прикладные модели* дают возможность оценить параметры функционирования конкретного экономического объекта и сформулировать конкретные рекомендации для принятия решения. К прикладным моделям относятся, прежде всего, *эконометрические модели*, оперирующие числовыми значениями экономических переменных и позволяющие статистически значимо оценивать их на основе имеющихся наблюдений.

Математические модели, кроме того, подразделяют на *равновесные*, которые описывают равновесие, поэтому их можно назвать описательными (дескриптивными), и модели *оптимизации*, которые позволяют установить оптимальные, т.е. наилучшие по какому-то определенному критерию, параметры системы. Выделяют *статические* модели, описывающие состояние объекта в конкретный момент или период времени, и *динамические* модели, включающие взаимосвязи переменных во времени.

Выделяют также *детерминированные* модели, которые предполагают жесткие функциональные связи между переменными модели. В отличие от них, *стохастические* модели предполагают, наличие случайных воздействий на исследуемые показатели и потому используют методы теории вероятностей и математической статистики для их описания.

Необходимо заметить, что часто рекомендуется широкое использование

детерминированных моделей. Следует от этого предостеречь, поскольку нередко эти модели представляют собой лишь *гипотезы* о связи между переменными, о факторах, определяющих поведение систем, причем подтверждение выдвинутых гипотез нередко остается за рамками анализа, что может приводить к заблуждениям и ошибкам.

Методы прикладной математической статистики — эконометрики, описанные ниже, должны по возможности в первую очередь применяться при проведении анализа, поскольку *практически все данные, используемые в экономическом анализе, содержат случайную составляющую*. Обратим внимание на то, что результаты, получаемые при статистической обработке данных, могут различаться по *степени точности и вероятностной обоснованности*. Оценки могут считаться обоснованными, если определены их вероятность и точность, в противном случае, и они могут не заслуживать доверия.

Корреляционный анализ. Этот вид анализа используют для выявления и оценки связи между различными показателями, характеризующими системы. Степень тесноты связи оценивают коэффициентами корреляции различных типов, изменяющимися в пределах от 0 до $\pm 1,0$. Малое значение коэффициента свидетельствует о слабой связи, значение, близкое по величине к $1,0$, характеризует очень сильную связь и позволяет предположить наличие функциональной причинно–следственной связи.

Но многих практических задачах анализа, изучая различного рода связи в производственных системах, необходимо на основании статистических или учетных данных выразить зависимую переменную в виде некоторой математической функции от одной или нескольких независимых переменных — регрессоров, т.е. построить *регрессионную модель*.

Регрессионный анализ. Этот вид анализа позволяет:

1) производить расчет регрессионных моделей путем определения значений параметров — постоянных коэффициентов при независимых переменных — регрессорах, которые часто называют факторами;

- 2) проверять гипотезу об адекватности модели имеющимся наблюдениям;
- 3) использовать модель для определения значений зависимой переменной при новых или ненаблюдаемых значениях независимых переменных.

Многомерные методы. Эти методы предоставляют *объективные количественные средства* для исследования сходства, близости, группировки или классификации данных. Данные могут быть представлены в виде множества показателей, переменных, которые характеризуют объекты или один объект в разные моменты времени, например предприятие в различные годы. Большинство методов решают задачу уменьшения количества переменных и выделения наиболее важных характеристик, скрытых факторов. Отметим среди этих методов наиболее важные:

Метод кластерного анализа, позволяющий строить классификацию нескольких объектов посредством объединения их в группы, или *кластеры*, на основе критерия минимума расстояния в пространстве определенных показателей, описывающих объекты, а также классификацию объектов на заданное число групп — кластеров. Вероятностное обоснование результатов кластеризации можно получить методом *дискриминантного анализа*.

Факторный анализ. Переменные, значения которых предоставляют данные статистики или учета, имеют для исследуемого объекта или явления часто достаточно условный характер. Они могут лишь опосредованно отражать его внутреннюю структуру, движущие силы или факторы. Аналитик ограничен набором показателей, традиционно используемых в учете и статистике. Если неизвестный фактор проявляется в изменении нескольких переменных, то наблюдается корреляция между этими переменными. Число независимых, первоначально скрытых факторов, которые могут быть обнаружены в результате факторного анализа, часто существенно меньше, чем число традиционных показателей.

Анализ временных рядов. Он позволяет решать следующие задачи:

- 1) изучить структуру временного ряда, включающую тренд — закономерные изменения среднего уровня;

2) изучить причинно–следственные взаимосвязи между процессами, проявляющиеся в корреляционных связях между временными рядами;

3) построить математическую модель временного ряда;

4) прогнозировать будущее развитие процесса.

Экспертные оценки. Это эвристические оценки, основывающиеся на интуиции, воображении и опыте. Сложность объектов анализа хозяйственной деятельности определила очень широкое распространение в этой области экспертных оценок. Причинно–следственная структура, результатом которой является оценка, *связана с личностью эксперта.* Другой эксперт, поставленный перед той же проблемой, может прийти к другим оценкам. Оценка сложных объектов должна выполняться экспертами высокой квалификации. Оценки «средних» экспертов обычно основаны на привычных представлениях. В сложных случаях они часто ошибочны.

Для уменьшения риска субъективности обращаются к группе экспертов, которые могут обсуждать и согласовывать свои оценки. Полагают, что согласованность действий экспертов обеспечивает высокое качество экспертизы. Но это не всегда верно. Известны случаи, когда именно эксперты, не согласные с мнением большинства, давали верные оценки.

Выделяют два следующих типа экспертных оценок:

1) интуитивная оценка — это выбор, сделанный только на основе ощущения того, что он правилен. Лицо, дающее оценку, не занимается при этом сознательным взвешиванием «за» и «против» и не нуждается даже в понимании ситуации. Просто человек делает выбор. Это то, что можно называть озарением или шестым чувством, которое, как правило, опытных высококвалифицированных экспертов не подводит;

2) оценка, основанная на суждениях — это выбор, обусловленный знаниями. Человек использует знание о том, что случилось в сходных ситуациях ранее, чтобы прогнозировать результат выбора в существующей ситуации. Опираясь на здравый смысл, он выбирает альтернативу — вариант решения, который был верен в прошлом. Суждение как основа оценки полезна,

поскольку многие ситуации на предприятиях повторяются. Но одного лишь суждения будет недостаточно для оценки, когда ситуация уникальна или очень сложна. Суждение невозможно в подлинно новой ситуации, поскольку у эксперта отсутствует опыт, на котором он мог бы основывать логический выбор.

Выделяют, кроме того, два уровня использования экспертных оценок: *количественный*, при котором эксперты дают оценки в виде количественных показателей, и *качественный*, при котором эксперты дают сравнительные оценки, например «лучше», «хуже». Охарактеризуем два наиболее популярных метода экспертного оценивания, используемые в экономическом анализе деятельности:

- попарное сравнение. При использовании экспертного метода часто используется шкала порядка — оценивание по принципу «лучше или хуже», «больше или меньше». Это обусловлено особенностями психологии человека, который обычно сравнивает объекты по парам. Поэтому для получения ранжированного ряда оцениваемых объектов экспертам предпочтительно предлагать метод попарного сопоставления. При выполнении оценки эксперт и простейшем случае сравнивает пары объектов следующим образом: предпочтение одного объекта перед другим он обозначает «1», в противном случае он обозначает ситуацию как «0». Сумма всех оценок для одного объекта дает его общую сравнительную оценку. Приведем простейший пример оценивания.

Пример 1.1 — Оценивание по принципу «лучше или хуже», «больше или меньше». В таблице 1.2 приведены данные ранжирования экспертом шести объектов Q путем оценки методом попарного сравнения. При выполнении оценки эксперт сравнивает пары объектов. Предпочтение одного объекта перед другим он обозначает «1», в противном случае он обозначает ситуацию как «0». В частности, эксперт, как это видно из первой строки таблицы 1.2, предпочел первый объект второму и счел, что первый объект уступает третьему. Кроме того, эксперт предпочел первый объект четвертому, пятому и шестому.

Поэтому в итоге он получил сумму рангов первого объекта, равную четырем. Сумма оценок каждого объекта по сравнению с каждым другим объектом, приведенная в последнем столбце таблицы 1.2, и является итогом измерения по шкале порядка. Ранжированный ряд имеет вид: $Q_4 < Q_5 < Q_6 < Q_2 = Q_1 < Q_3$.

Таблица 1.2 — Ранжирование экспертом шести объектов методом попарного сравнения

Номер объекта	1	2	3	4	5	6	Итоги
1	*	1	0	1	1	1	4
2	0	*	0	1	1	1	4
3	1	1	*	1	1	1	5
4	0	0	0	*	0	0	0
5	0	0	0	1	*	0	1
6	0	0	0	1	1	*	2

Выполненная в примере экспертная оценка не позволила выявить различия между первым и вторым объектами: оба имеют четвертый ранг.

Повысить точность оценок можно, используя более совершенные критерии, например, преимущество объекта, определить оценкой «1», обратную ситуацию оценить — «1», а равноценность объектов обозначить числом «0». Методика составления ранжированного ряда остается неизменной. Используя несколько экспертов, можно получить еще более точные результаты.

1.6 Вопросы для самоконтроля

- 1 Что является предметом комплексного анализа?
- 2 Какие характерные черты свойственны комплексному анализу?
- 3 Назовите основные научные подходы, используемые в экономическом анализе.
- 4 Какие важнейшие принципы при использовании системного подхода?
- 5 В чем особенности комплексного подхода в анализе?
- 6 Какие взаимосвязи исследуются при применении интеграционного

подхода к экономическому анализу?

7 В чем сущность функционального подхода к анализу?

8 Перечислите виды анализа и укажите особенности их применения.

9 Какие признаки являются наиболее значимыми при классификации видов анализа?

10 Какие задачи решаются посредством анализа?

11 В чем отличие количественных и качественных показателей, используемых в аналитической практике?

12 Когда возникает необходимость в использовании относительных показателей?

13 Что понимают под методом экономического анализа?

14 Какие характерные особенности имеет метод экономического анализа?

15 Что включает в себя понятие «методика экономического анализа»?

2 Роль анализа в планировании парка воздушных судов

2.1 Общая характеристика планирования

Планирование — это определение целей и задач организации на определенную перспективу, анализ способов их реализации и ресурсного обеспечения.

Понятие планирование деятельности организации имеет два смысла.

Первый — общеэкономический, с точки зрения общей теории организации, ее природы. Второй — конкретно-управленческий. При этом планирование рассматривается как функция менеджмента, как умение предвидеть будущее организации и использовать это предвидение. Возможность планирования конкретного вида деятельности вытекает из природы экономической сущности организации и определяется общими условиями хозяйствования.

В основу планирования положены следующие принципы:

1) принцип обоснованности целей и задач — организация выделяет в качестве важнейших целей:

- хозяйственно-экономические, обеспечивающие эффективность производства;

- производственно-технологические, определяющие функциональное назначение организации;

- научно-технические, обеспечивающие научно-технический прогресс;

- социальные, обеспечивающие удовлетворение социально-бытовых и культурных потребностей работников организации;

- экологические, обеспечивающие изготовление экологически чистой продукции без негативного воздействия на окружающую среду;

2) принцип системности — означает, что планирование представляет, целую систему планов и охватывает все сферы деятельности организации;

3) принцип научности — требует учета перспектив научно-технического

прогресса и применения научно обоснованных прогрессивных норм и нормативов;

4) принцип непрерывности — отражает сочетание текущего и перспективного планирования;

5) принцип сбалансированности плана — указывает на необходимость количественного соответствия между взаимосвязанными разделами и показателями плана, между потребностями в ресурсах и их наличием;

6) принцип директивности — в соответствии, с которым план приобретает силу закона для всех подразделений организации после утверждения его руководителем организации.

В зависимости от продолжительности планового периода выделяют перспективное (долгосрочное и среднесрочное) и текущее (краткосрочное) планирование.

Долгосрочное планирование обычно охватывает трехлетний или пятилетний периоды и определяет общую стратегию организации в рамках, «продукт–рынок». При составлении плана изучаются варианты расширения производства и снижения затрат, прогнозируются изменения в номенклатуре продукции и уточняется политика в функциональных сферах. Результатом этого плана являются формулировка долгосрочных целей, составление долгосрочных проектов и принятие долгосрочной политики в основных областях.

Среднесрочное планирование (от 2 до 3-х лет) учитывает возможности всех подразделений на основе их собственной оценки. Разрабатывается план организации по маркетингу, план производства, план по труду и финансовый план.

Текущее планирование обычно рассчитано на год, полгода, квартал, месяц и включает объем производства и продаж, план по труду и заработной плате, планирование материально–технического обеспечения, себестоимости, прибыли, рентабельности и т.д.

К основным методам, используемым в планировании, могут быть

отнесены:

- нормативный — на основе прогрессивных норм использования ресурсов;

- балансовый — включает целенаправленное согласование использования ресурсов с источниками их образования (поступления) по всей системе взаимосвязанных материальных, финансовых и трудовых балансов;

- экстраполяции — выявленные в прошлом тенденции развития организации распространяются на будущие периоды;

- интерполяции — организация устанавливает цель в будущем и, исходя из нее, определяет промежуточные плановые показатели;

- факторный — учет влияния важнейших факторов на изменение плановых показателей;

- матричный — построение моделей взаимосвязей между производственными подразделениями и показателями их деятельности;

- экономико–математического моделирования — с применением современных средств и методов компьютерного моделирования производственно-хозяйственных процессов и др.

2.2 Значение анализа во внутрипроизводственном планировании

Как показала практика, применение планирования создает следующие важные преимущества:

- делает возможной подготовку к использованию будущих благоприятных условий;

- проясняет возникающие проблемы;

- стимулирует менеджеров к реализации принятых решений;

- улучшает координацию действий в организации;

- создает предпосылки для повышения образовательной подготовки менеджеров;

- увеличивает возможности в обеспечении организации необходимой

информацией;

- способствует более рациональному распределению ресурсов;
- улучшает контроль в организации.

Для российских предприятий можно выделить две сферы, которые нуждаются в планировании. Так, планирование необходимо для вновь возникших частных организаций. Бурный процесс накопления капитала привел к увеличению и усложнению деятельности многих из этих организаций, а также к возникновению других факторов, создающих потребность в формах планирования, адекватных современному рыночному хозяйству.

Кроме того, планирование нужно государственным и бывшим государственным, ныне приватизированным организациям, для которых функция планирования является традиционной. Современный рынок предъявляет к ним особые требования, поскольку сложность и высокая подвижность происходящих на нём процессов создают новые предпосылки для применения планирования.

Современные сложные условия хозяйствования формируют новые факторы, обуславливающие повышение роли планирования в организациях. Рассмотрим важнейшие из них:

1 Увеличение размеров предприятия усложняют формы ее деятельности. Несмотря на возрождение и успешное развитие малого и среднего бизнеса, лидирующее положение на современном рынке занимают крупные предприятия. Так, по подсчётам специалистов около половины потребностей западного мира удовлетворяют чуть более двухсот крупных предприятий. В российской экономике исторически сложилось преобладание очень крупных предприятий почти во всех сферах хозяйства. Конечно, такой гигантизм имеет немало отрицательных последствий, однако он является реальностью отечественной экономики наряду с закономерным укрупнением большого числа вновь возникших частных предприятий. В связи с этим можно отметить, что масштабный характер бизнеса — общая черта современных экономик. Усложняется структура предприятий, и причинами этого является стремление к

росту и необходимость перераспределения риска, а значит, инвестирование в новые сферы бизнеса.

Масштабы, сложность и разнообразие направлений деятельности предприятия требуют от нее особого внимания к предварительному определению видов выпускаемых товаров, источников финансирования, технологических ресурсов и т. д. Решения о будущем состоянии предприятия в таких условиях не могут приниматься на основе интуитивных ощущений, а предвидение будущего требует научного подхода.

2 Масштабы деятельности предприятия ограничивают или, наоборот, расширяют возможности планирования. Преимущества принадлежат крупным предприятиям, потому что они обладают необходимым потенциалом для того, чтобы предвидеть свое будущее, у них выше финансовые возможности, в своем большинстве они занимаются серьезными научными и проектными разработками. Кроме того, они обладают высококвалифицированным персоналом и в состоянии привлекать таких же высококвалифицированных специалистов со стороны. Крупные предприятия, как правило, имеют в своем составе специальные плановые подразделения. Вместе с тем даже солидные экономические предприятия для определения плановых стратегий зачастую обращаются к внешним консультантам, специализирующимся на вопросах планирования. В связи с быстрым распространением в последние десятилетия стратегического планирования некоторые консультационные предприятия сделали его своей исключительной областью деятельности. Такие предприятия иногда называют «салонами стратегии».

Небольшим экономическим предприятиям сложно проводить широкомасштабную плановую работу, в особенности дорогостоящее стратегическое планирование. Однако они могут использовать некоторые формы планирования, особенно оперативное планирование, применять уже готовые модели стратегий, созданные известными компаниями и исследовательскими предприятиями, и стремиться к определению собственных стратегий по мере своего роста. Несмотря на трудности осуществления

планирования в небольшом предприятии, оно необходимо ей, пожалуй, еще в большей мере, чем крупной. Внешняя среда у такого предприятия менее поддается контролю и более агрессивна, чем у крупного предприятия, следовательно, будущее мелкого предприятия более неопределенно и непредсказуемо.

Следует отметить, что у небольшого предприятия есть свои преимущества в осуществлении планирования. Внутренняя среда такого предприятия более проста, а потому более обозрима и предсказуема, здесь легче создать особый психологический и социальный климат, позволяющий сплотить людей вокруг интересов предприятия, ее целей.

3 Изменение внешней среды бизнеса характеризуется высокой скоростью. В западной экономике подвижность среды объясняется в первую очередь высокой насыщенностью потребительского спроса, его индивидуализированным и быстроизменяющимся характером. Постоянно меняющиеся требования со стороны спроса диктуют сдвиги и в других факторах внешней среды: технологиях, средствах связи — коммуникациях, социальных отношениях и т.д. Следовательно, такие же быстрые и глубокие изменения вынужден совершать бизнес. В российской экономике подвижность среды определяется трансформационными процессами в экономической, политической, правовой и финансовой сферах.

Сегодня всего лишь один хозяйственный цикл может вместить ряд изменений внешней среды (колебания конъюнктуры, социально–политические коллизии и т.д.). В этих условиях при принятии решений нужно опираться на анализ постоянно обновляемых данных о внешней среде, поиск новых стратегий и тактических подходов. Планирование должно охватывать весь хозяйственный цикл. Это позволит принимать решения, адекватные изменениям внешней среды.

4 Изменение стиля руководства является важным фактором, влияющим на планирование в современных условиях. Предприятия индустриального периода относились к работнику как к простому исполнителю, элементу общего

механизма управления. Такой стиль руководства предполагал получение работником развёрнутых, детализированных инструкций, рассчитанных на короткий отрезок времени (не более, чем на неделю). Новый стиль руководства предоставляет работнику большую свободу действий, высвобождает его инициативу и творческие возможности, причем инструкции имеют общий характер, чем раньше, а задание рассчитано на длительный период (до одного месяца). Такой подход к определению задач для работников требует от руководителя полного и точного представления о будущем, ясного осознания целей хозяйственной деятельности, что в свою очередь повышает значимость планирования.

5 Усиление центробежных сил в экономическом предприятии позволяет лучше приспособиться к сложной и неопределенной внешней среде, лучше реагировать на запросы различных секторов, которые обслуживает предприятие, осваивать новые прибыльные виды деятельности, предоставлять высокую степень автономии и самостоятельности своим подразделениям и менеджерам. При этом увеличивается их и предпринимательская активность.

Автономия подразделений находит своё выражение в моделях, которые называют плоскостным и венчурным менеджментом. Положительные качества таких моделей управления связаны с высокой степенью адаптации к изменяющейся среде. Но одновременно плоскостной и венчурный (рисковый) менеджменты создают целый ряд проблем, отрицательных эффектов, таких как потеря контроля, центром над работой подразделений. Иногда подразделения настолько приобретают вкус к свободе и самостоятельному руководству собственными действиями, что нередко случаи или попытки выхода их из состава предприятия и с целью создания собственного дела. Кроме того, происходит дробление фундаментальных целей предприятия на множество частичных, большая часть из которых не может быть выполнена, возможно, и полное размывание общих целей. На практике существует множество апробированных способов преодоления отрицательных последствий центробежных тенденций, таких как матричная форма предприятия и

назначение менеджера, ответственного за проект, общие бюджетные программы, модели (в том числе компьютерные) экономического предприятия.

Наиболее общий подход к интеграции всех частей экономического предприятия — внутрипроизводственное планирование, выработка единой корпоративной стратегии и механизма ее реализации.

2.3 Пределы планирования

Возможности планирования в экономическом предприятии ограничены рядом объективных и субъективных причин и, в первую очередь, неопределенностью рыночной среды. В этих условиях крайне важно установление контроля над рынком, который может осуществляться несколькими способами, такими как:

- вертикальная интеграция;
- контроль над спросом;
- контрактные отношения;
- создание предпринимательских сетей.

Вертикальная интеграция означает, что планирующее предприятие присоединяет путем слияния или поглощения предприятия–поставщики и (или) организации–клиенты, образуя единую технологическую цепочку. При этом внешние сделки превращаются во внутрипроизводственные, в результате чего предприятие получает гарантию постоянных и стабильных поставок сырья, капитала, рабочей силы, а также регулирует затраты на приобретение необходимых экономических ресурсов. Одновременно предприятие сокращает свои транзакционные издержки, то есть затраты на заключение рыночных сделок.

Но возможности вертикальной интеграции по преодолению неопределенности ограничены по ряду причин. Во-первых, вертикальная интеграция всегда связана с крупными размерами предприятия, точнее, с крупными для конкретного рынка: фермер не может включить в свой

производственный цикл большой машиностроительный завод, поставляющий сельхозмашины, поскольку в одиночку не может воздействовать на уровень цен и объем производства этого масштабного завода. В то же время машиностроительное предприятия могла бы присоединить к себе, например, завод по выпуску электрооборудования для сельскохозяйственных машин. Во-вторых, разрушая рыночные отношения, вертикальная интеграция сводит на нет положительные эффекты конкуренции: стремление к снижению издержек и повышению качества продукции, выбор наилучшего из поставщиков или клиентов и связанное с этим укрепление ее конкурентоспособности и устойчивости. Устраняя конкуренцию и ее результаты, экономическое предприятия ухудшает не только состояние дел на рынке в целом, но и собственное положение, снижает свой хозяйственный потенциал. Поэтому многие предприятия в последние десятилетия отказываются от вертикальной интеграции, заменяя внутренние сделки более эффективными рыночными сделками.

Контроль над спросом означает, что предприятия в состоянии контролировать объем продажи своих товаров. Однако монопольная власть над спросом достаточно неустойчива и недолговременна, так как неизбежно возникают силы конкуренции, так как у каждого товара могут появиться заменители, с одной стороны, и антимонопольная деятельность — с другой.

Более эффективный и устойчивый источник воздействия на спрос — маркетинговая деятельность предприятия, т.е. не грубое давление на спрос, а приспособление предприятия к потребительским нуждам. Но и в этом случае силы конкуренции не позволяют установить полностью планируемые и абсолютно устойчивые отношения с потребителями.

Контрактные отношения являются более надежным способом устранения неопределенности и получения возможности планировать свою деятельность. Они получили очень широкое применение в экономиках развитых стран мира, и к началу 90-х годов более двух третей всех товарных сделок в западном мире имели контрактный характер. Поскольку небольшие

предприятия не в состоянии осуществить вертикальную интеграцию, монопольный контроль над рынком и, тем более, в полном масштабе реализовать комплекс маркетинга (от дорогостоящих исследований рынка до громкой рекламной компании), то контракт здесь может оказаться полезной и эффективной формой преодоления неопределенности.

Смысл контрактных отношений заключается в том, что потенциальный производитель сначала находит покупателя продукции, которую он способен произвести, и уж затем, после соответствующей подготовки, производит товар. Сделка между потенциальными покупателями и продавцом оформляется контрактом, в котором устанавливаются цены и объемы поставляемой или покупаемой продукции на достаточно длительный период времени.

Контракт выгоден для обоих участников сделки. С одной стороны, существенно снижается риск произвести и не продать. Контракт позволяет составлять предварительные планы производства, обеспечение его необходимыми ресурсами, финансовые планы (в крупном предприятии — планы научно-технических исследований). С другой стороны, априорный характер сделки позволяет наиболее точно и тонко учесть запросы потребителя. На смену массовому производству приходит выпуск продукции по индивидуальным заказам. Возможности учета индивидуальных особенностей заказчика на высокотехнологичном производстве повышают применение гибкого, легко перестраиваемого (модульного) оборудования, компьютерных систем. Первые образцы продукции, выпущенные по индивидуальным заказам, появились в автомобильной промышленности. На единой поточной линии каждая машина собирается и оснащается по-разному, в соответствии со вкусами будущего владельца: число вариантов от 20 до 40 видов отделки и оснащения достигает многих сотен.

Контракты на основе применения высоких технологий не менее важны предприятиям в российской экономике, чем предприятиям из передовых в техническом смысле стран. В силу интернационализации рынка российские предприятия вынуждены вступать в конкуренцию не только, а иногда и не

столько с отечественными, сколько с западными и восточными конкурентами, а, следовательно, ориентироваться на не менее низкий, чем у конкурентов, уровень технологии. Из экономик, позднее других вступающих на рыночный путь развития, выживают те, которые применяют лучшие, наиболее совершенные виды технологии. Это позволяет снижать издержки до уровня конкурентных, создает более привлекательное качество товара, которым российские производители особенно не отличаются.

В целом контрактные отношения являются достаточно близкими, органически присущими российским предприятиям особенно государственным и приватизированным, у которых еще не разрушена сложившаяся в предыдущий период система долговременных связей со своими поставщиками и клиентами. Причем большая часть этих связей в советское время носила неформальный, неофициальный характер, а значит, определялась реальными потребностями экономических предприятий. Заключение контрактов придает хозяйственным отношениям более упорядоченный характер, повышает ответственность предприятий за выполнение условий сделки, потому что любое нарушение контракта может повлечь за собой судебные санкции.

Но, как и другие способы увеличения пределов планирования, контракты не являются абсолютным и универсальным средством, поскольку не устраняют риска, связанного с невыполнением обязательств одной из сторон.

Причины невыполнения — воздействие всех факторов внешней среды, в том числе природных и политических. Традиционно более надежными партнерами являются крупные предприятия.

Предпринимательские сети также могут уменьшать неопределенность внешней среды, так как объединяют организации, которые экономически заинтересованы друг в друге на основе гибких взаимоотношений и сотрудничества, построенного на доверии. От вертикальной интеграции, основанной на жестких иерархиях, предпринимательские сети отличаются независимостью и свободой действий каждого из звеньев сети, организации-участницы сохраняют свою экономическую и юридическую самостоятельность.

От обычных рыночных сделок отношения в рамках сети отличаются тем, что они подкрепляются не силами закона, а морально–этическими нормами, отношениями доверия.

Первоначальной основой для образования сети является единая технологическая или коммерческая цепочка, объединяющая предприятия, или отношения субподряда. Сети позволяют получить преимущества, которые дает вертикальная интеграция, и вместе с тем дают возможность сохранить выгоды гибкой, хорошо адаптирующейся к изменениям внешней среды структуры.

К конкретным преимуществам сетей относятся: быстрое распространение и создание новой, необходимой для предприятия информации, ускорение внедрения нововведений, разделение риска между участниками сетей. В основе существования таких сетей лежат взаимное доверие предпринимателей, их готовность к открытым действиям, обмену достоверной информацией. А в обстановке неустойчивого российского рынка довольно характерным является стремление многих предпринимателей использовать временные преимущества, предоставляемые конкретной ситуацией, в ущерб остальным партнерам. Однако в условиях стабильного развития экономики создание предпринимательских сетей в России — дело не далекого будущего.

Итак, каждый из перечисленных факторов — вертикальная интеграция, контроль над спросом, контрактные отношения, предпринимательские сети снижает воздействие неопределенности на предприятия и раздвигает границы применения планирования.

Предел планирования определен и величиной издержек, затрачиваемых на организацию и осуществление планирования. Как отмечают многие из практикующих менеджеров, одним из наиболее существенных недостатков плановой деятельности является необходимость дополнительных затрат на исследования, организацию подразделения планирования, привлечение дополнительного персонала. Речь идет о тех дефицитных средствах, которые могли бы быть использованы для решения других важных экономических задач. Если говорить о не денежных издержках, планирование требует еще

одной важнейшей категории расходов — затрат времени — также дефицитного и весьма ограниченного ресурса.

Может ли позволить себе предприятие осуществлять такие затраты и, следовательно, заниматься планированием? Да, может, потому что расходы на планирование, как уже отмечалось, создают ряд важных преимуществ в деятельности предприятия. Поэтому вопрос о затратах правильно было бы сформулировать так: каковы должны быть дополнительные затраты, нужные для того, чтобы расширить масштабы планирования в предприятии?

Минимальным результатом планирования является недопущение грубых ошибок в экономической деятельности, то есть приобретение способностей предвидеть неблагоприятные обстоятельства будущего и устранять их.

Если средства, которые затрачены на планирование, привели к такому результату, значит затраты были эффективными.

Можно сформулировать следующее правило определения издержек планирования: любые дополнительные средства должны быть затрачены только в том случае, если они создадут дополнительный положительный эффект. Таким образом, минимальными затратами на планирование являются такие, которые обеспечивают выживание экономического предприятия, а любые дополнительные затраты должны обеспечивать ее развитие. Трудность при определении оптимальных затрат заключена в том, что доход, полученный от планирования, не может быть измерен точно при помощи количественных методов. Эффект плановой деятельности опытный менеджер может определить, используя качественные и субъективные методы оценки.

2.4 Роль процесса авиационных перевозок и работ в комплексном анализе парка воздушных судов

При формализации авиационных перевозок и работ ВС, процесс описывается математическими моделями, которые позволяют перейти от решения отдельных задач к изучению процесса как единой сложной системы.

Использование математических моделей поможет провести комплексный анализ парка ВС. Взаимовлияние всех параметров, связанных с идентификацией процесса авиационных перевозок и работ, указать в математической модели на практике не представляется возможным, в связи с чем, кроме математических моделей могут быть использованы имитационные и эвристические модели.

Имитационные модели воспроизводят поведение системы на протяжении некоторого промежутка времени. Это достигается путем идентификации ряда событий (процессов), распределение которых во времени дает важную информацию о поведении системы. После того как такие события определены, требуемые характеристики системы необходимо регистрировать только в моменты реализации этих событий. Информация об операционных характеристиках системы накапливается в виде статистических данных таких наблюдений. Эта информация обновляется всякий раз при наступлении каждого из интересующих исследователя событий. Для построения имитационной модели не требуется явных функций, связывающих те или иные переменные, т.е. модели, позволяющие имитировать поведение очень сложных систем, решение которых иным способом невозможно. Из вышесказанного следует, что недостаток имитационных моделей заключается в том, что его реализация эквивалентна проведению множества экспериментов, что вызывает наличие ошибок.

Если невозможно точно сформулировать условие задачи, то для получения рационального, приближенного решения используют эвристические методы, базирующиеся на интуитивно или эмпирически выбираемых правилах, которые позволяют исследователю улучшить уже имеющиеся решения. Имитационные и эвристические модели представляют собой поиск разумного решения и перехода от одного текущего значения целевой функции модели к другой, что позволительно при моделировании процесса авиационных перевозок и работ. Известные направления моделирования имеют различные отправные точки, но объединяет их единый элемент,

входящий в их основу, который выражается в связи с физической субстанцией природы процесса авиационных перевозок и работ. Вероятнее всего, достаточно продуктивным является утверждение, что идеальные перевозки приобретают приоритетное направление при мобилизации внешних потенций для достижения эффективности транспортировок. Вариативность и многомерность процесса авиационных перевозок и работ заставляет актуализировать внимание на создание приближенных, изменяющихся моделей парка ВС авиапредприятия. Из многообразия моделей возможна элиминация кибернетических, которые описываются дифференциальными уравнениями.

Технологическое описание процесса авиационных перевозок и работ представляет собой определенную закономерность. Аккумуляцию всех параметров, влияющих на процесс авиационных перевозок и работ, указать в математической модели невозможно. Математическая модель состоит из нескольких этапов:

- 1) рациональное осмысление математической модели в зависимости от целей и задач;
- 2) отождествление модели с помощью экспериментов;
- 3) сопоставление математических и теоретических исследований модели;
- 4) адекватность модели;
- 5) поэтапный просчет технологии процесса.

При формировании математической модели появляется возможность использования антиподных способов исследования. Первый — дедуктивный способ. Он основан на рассмотрении объекта от общего к частному, т.е. на разложении объекта на более мелкие элементы, в результате чего решение упрощается, не изменяя природы всего объекта. Второй способ — индуктивный. Он основан на решении системы от частных положений к общим.

Эвристическая роль индукции заключается в синтетической функции, т.к. при наложении ограничений определяется экстремум в строго

математических рамках.

Основой индуктивного способа является структура математической модели процесса авиационных перевозок и работ, в соответствии с которой рассматриваются отдельные множества характеристик. Выделяем отдельно:

- модель режимных характеристик (РХ);
- модель конструктивно–геометрических характеристик (КГХ);
- модель массовых и прочностных характеристик (МХ);
- модель энергетических характеристик (ЭХ);
- модель технологических характеристик (ТХ).

Используя данный структурообразующий принцип, возможно, сформировать структуру математической модели процесса авиационных перевозок и работ, в соответствии с рисунком 2.1.

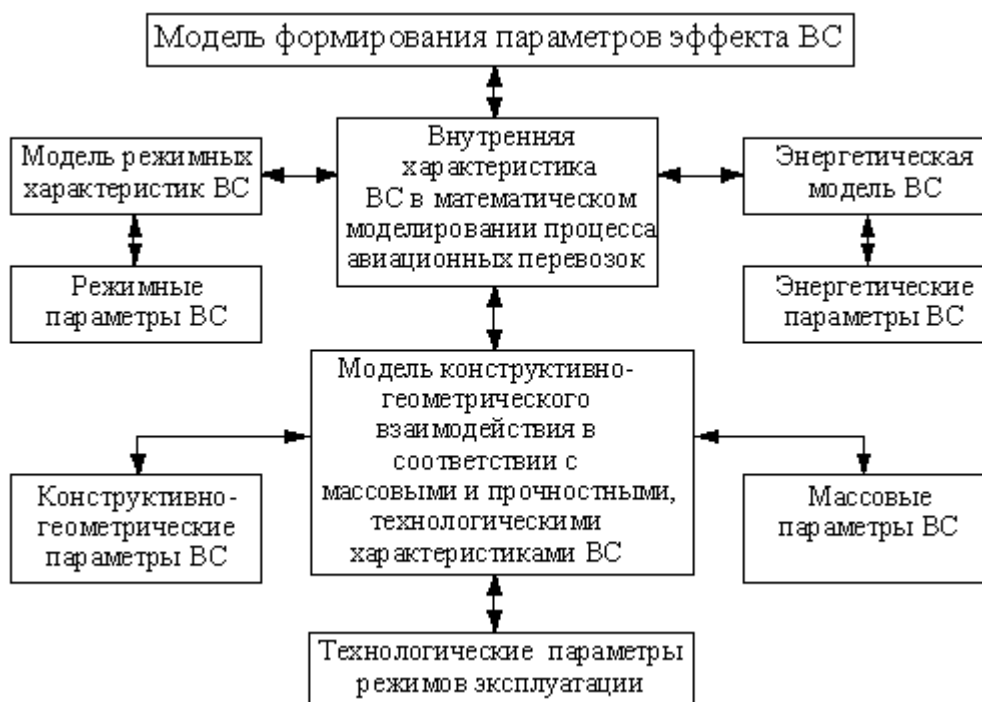


Рисунок 2.1 — Структура математической модели процесса авиационных перевозок и работ

Разнообразие энергетических характеристик (ЭХ), представляется моделью параметров по расходу топлива и тяги двигателя ВС. Взаимодействие конструктивно–геометрических (КГХ) и режимных характеристик (РХ)

процесса видятся моделью взаимодействия структурных элементов авиапредприятия с ВС.

2.5 Вопросы для самоконтроля

1 Охарактеризуйте основные принципы планирования?

2 Назовите методы планирования?

3 Какие основные факторы определяют возрастающую роль планирования в условиях рыночного хозяйства?

4 Что понимают под пределами планирования? Охарактеризуйте пределы планирования?

5 В чем суть сочетания формального планирования с другими способами принятия решений?

6 Какова роль мониторинга основных плановых показателей?

7 На какие вопросы должна давать ответы эффективная система стратегического планирования?

8 В чем заключается роль математической модели в планировании парка воздушных судов?

3 Анализ летно–технических характеристик воздушного судна

3.1 Анализ режимных характеристик воздушного судна

Основными режимными характеристиками являются:

1 Скорость полета V . Скорость ВС — это скорость движения ВС (его центра масс) относительно воздушной среды, невозмущенным самим ВС. Разновидности скорости представлены в соответствии с рисунком 3.1.



Рисунок 3.1 — Виды скоростей воздушного судна

Наиболее обобщенной является рейсовая скорость ВС или скорость полета по расписанию V , км/ч, которая учитывает потери времени на запуск и прогрев двигателей, рулежку до взлетно–посадочной полосы перед взлетом и

после посадки, взлет и набор высоты, маневрирование в воздухе после взлета и перед посадкой, снижение и посадку, вычисляемую по формуле

$$V = (L \cdot V_{крейс}) / (L - L_{в.п} + (t_{в.п} + \Delta t_m) \cdot V_{крейс}), \quad (3.1)$$

где L — расстояние между аэропортами взлета и посадки, км;

$t_{в.п}$ — время, затрачиваемое на взлет, набор высоты, снижение и посадку, ч;

$L_{в.п}$ — горизонтальная проекция пути, проходимая ВС за время $t_{в.п}$, км;

$V_{крейс}$ — крейсерская скорость полета, км/ч;

Δt_m — время, затрачиваемое на запуск и прогрев двигателей, на рулежку и маневрирование после взлета и перед посадкой, ч.

Время на набор высоты и снижение, на разгон ВС до крейсерской скорости и торможение и соответствующая этому времени горизонтальная проекция пути ВС определяется из аэродинамического расчета.

2 Высота полета H — это расстояние по вертикали от находившегося в полете ВС до уровня поверхности, принятого за нулевой, различают:

- 1) абсолютную высоту полета, отсчитываемую от уровня моря;
- 2) относительную высоту полета, измеряемого от условного уровня;
- 3) истинную высоту полета, по отношению к той точке земной поверхности, над которой в данный момент пролетает ВС.

Также различают предельно малые, малые, средние и большие высоты полета. Данное деление условно и изменяется с развитием авиационной техники.

Высота полета, есть потолок ВС (это наибольшая высота, которую может набрать ВС при данном полетном весе) различают:

- 1) статический потолок — наибольшая высота, на которой при максимальной тяге силовой установки и при данной массе ВС возможен установившийся полет, т.е. горизонтальный полет с постоянной скоростью; в

некоторых случаях он является теоретическим потолком;

2) практический потолок — наибольшая высота, на которой при полете с постоянной горизонтальной скоростью ВС располагает наибольшим избытком тяги (мощности), достаточным для подъема с некоторой вертикальной скоростью. Данный параметр является важной характеристикой при сравнении ВС различных типов и при контроле качества их серийного производства;

3) динамическая высота — высота полета, превышающая статический потолок ВС, достигаемая в динамическом режиме полета, при котором часть кинетической энергии ВС переходит в потенциальную;

4) динамический потолок — наибольшая высота, достигаемая ВС в неустановившемся полете.

Летающее ВС обладает энергией E , состоящей из:

1) кинетической энергии E_k , Дж, вычисляют по формуле

$$E_k = (m \cdot V^2) / 2, \quad (3.2)$$

где m — масса ВС, кг;

V — скорость ВС, км/ч;

2) потенциальной энергии E_n , Дж, вычисляют по формуле

$$E_n = G \cdot H. \quad (3.3)$$

3) Дальность полета L ВС — это расстояние, измеренное по земной поверхности, которое ВС пролетает от взлета до посадки при израсходовании определенного запаса топлива, а также включает расстояние, пройденное ВС при наборе высоты крейсерского полета в крейсерском режиме полета и при снижении, различают:

1) техническую дальность полета — расстояние, которое ВС может пролететь от взлета до посадки в условиях стандартной атмосферы без ветра, с максимально возможной выработкой топлива и с нагрузкой, обусловленной

техническими требованиями. Техническую дальность полета L , км, вычисляют по формуле

$$L = L_{в.с} + L_{гор} + L_{сн}, \quad (3.4)$$

где $L_{в.с}$ — расстояние по земной поверхности, проходимое ВС при наборе высоты и скорости, км;

$L_{гор}$ — расстояние по земной поверхности, проходимое ВС при горизонтальном полете с q_{min} , км;

$L_{сн}$ — расстояние по земной поверхности, проходимое ВС при планировании с использованием всего запаса топлива на борту, км;

2) практическую дальность полета — расстояние, которое может пролететь ВС при заданном состоянии атмосферы с учетом расхода топлива на запуск и опробование двигателей, руление перед взлетом, взлет, посадочный маневр, посадка, руление после посадки, с учетом аэронавигационного запаса топлива, определяемого для соответствующего типа ВС нормами летной годности, существенно зависящая от массы целевой нагрузки;

3) перегоночную дальность полета — дальность полета при отсутствии коммерческой нагрузки с запасом топлива, определяемым ограничениями по прочности ВС и с минимально необходимым для выполнения задания снаряжением.

При определении составляющих параметров эффекта дальность полета L , км, вычисляют по формуле

$$L = 1065 \left(\frac{K \cdot M_{крейс}}{C_p} \right) \ln(m_0 / m_{кон}), \quad (3.5)$$

где K — аэродинамическое качество ВС;

$V_{крейс}$ — крейсерская скорость полета, м/с;

$M_{крейс}$ — крейсерское число M полета;

C_p — средняя за полет величина удельного расхода топлива двигателями, Н/ч;

Величину $m_0/m_{кон}$ вычисляют по формуле

$$m_0/m_{кон} = m_0/(m_0 - m_m) = 1/(1 - \bar{m}_m). \quad (3.6)$$

Формула (3.4) была бы точна, если бы весь полет выполнялся на $H_{крейс}$, а если учесть потери топлива на взлет, набор высоты и разгон до крейсерской скорости, то дальность полета L , км, вычисляют по формуле

$$L \approx 1020 \cdot \left((K \cdot M_{крейс}) / C_p \right) \ln(m_0/m_K) = 1020 \left((K \cdot M_{крейс}) / C_p \right) \cdot \left(\bar{m}_m / \sqrt{1 - \bar{m}_m} \right). \quad (3.7)$$

3.2 Конструктивно–геометрические характеристики воздушного судна

Под параметром конструкции, в соответствии с рисунком 3.2, понимается характерная величина, определяющая геометрические, весовые или энергетические свойства конструкции.



Рисунок 3.2 — Параметры конструкции воздушного судна

В большинстве случаев в качестве параметров применяют относительные или удельные величины, такие как:

- удлинение;
- относительная толщина;
- удельное давление.

При определении вышесказанных параметров могут быть применены составные, тактические, экономические, весовые критерии, а также срок разработки ВС.

1 Составные критерии. При сравнении различных вариантов ВС и систем необходимо учитывать влияние различных факторов на эффективность эксплуатационного комплекса ВС. Под эксплуатационным комплексом ВС понимается комплекс материальных средств, который обеспечивает выполнение ВС целевой задачи, т.е. авиационной перевозки.

В эксплуатационный комплекс ВС, кроме самого ВС, входят материальные средства, по экономической значимости во много раз превышающие ВС. Существующие различные подходы к критерию качества можно рассматривать как средство обеспечения выполнения определенных тактических, транспортных задач или как техническое средство народного хозяйства, но в этих подходах прослеживается эффективность ВС.

Под эффективностью ВС понимается вероятность выполнения тактической задачи или народнохозяйственные затраты, необходимые для выполнения с заданной вероятностью тактической задачи. Из анализа литературных источников следуют различные трактовки и понятия эффективности, Морз и Кимбелл под эффективностью Э, понимают «соотношение потерь», которую вычисляют по формуле

$$\text{Э} = D/C, \quad (3.8)$$

где D — причиненный или предотвращенный ущерб;

C — общая стоимость систем.

Пышновым В.С. были предложены коэффициенты, позволяющие судить о величине полезной нагрузки, массе конструкции, аэродинамическом совершенстве и т.д. Помимо коэффициентов использовались и числа Эверлинга на основе статистического выбора основных его параметров и характеристик. Более общим экономическим критерием является критерий «стоимость–эффективность» η , предложенный Томашевичем Д.Л., который вычисляют по формуле

$$\eta = P/B, \quad (3.9)$$

где P — величина, определяющая целевую отдачу ВС;

B — затраты на изготовление ВС и поддержание его работоспособности в период эксплуатации.

Для учета влияния различных обстоятельств Солнышков Ю.С. предложил критерий W_0 , вычисляют по формуле

$$W_0 = k_1 \cdot W_1 + k_2 \cdot W_2 + \dots + k_n \cdot W_n, \quad (3.10)$$

где W_1, W_2, \dots, W_n — частные показатели эффективности, входящие в систему показателей рассматриваемой задачи;

k_1, k_2, \dots, k_n — коэффициенты, определяющие относительную значимость частных показателей.

2 Тактические критерии. Тактическими критериями для ВС могут быть такие, которые в наибольшей степени характеризуют выполнение тактической задачи. К критериальным факторам относятся летные характеристики.

3 Экономические критерии. Применение данного критерия целесообразно в том случае, если выполнение поставленной задачи возможно с помощью различных вариантов технических решений. Если техническая задача исключает многовариативность решения, то экономический критерий применять бессмысленно. В качестве экономического критерия нередко

применяется себестоимость производства проектируемого агрегата, а также затраты, выражающиеся отношением затрат на выполнение тактической или транспортной задачи к весу транспортируемой целевой нагрузки, или производственные расходы (расчет которых рассмотрен в пятой главе).

4 Весовые критерии. Вес ВС является косвенным критерием экономического качества: производственная стоимость ВС примерно пропорциональна весу, в результате чего его можно рассматривать как разновидность экономического критерия.

Для самолетостроения полетный вес ВС приобретает самостоятельное значение как критерий, и он становится разновидностью не только экономического, но и тактического критерия, это объясняется многоразовостью применения ВС, вследствие чего расходы на топливо и смазку возрастают до относительно большей величины.

Уменьшение полетного веса будет более интенсивно снижать эксплуатационные расходы, чем уменьшение стоимости конструкции. Уменьшение полетного веса на 10 % снизит при тех же удельных затратах все перечисленные расходы тоже приблизительно на 10 %, а уменьшение стоимости ВС на 10 % приведет к снижению расходов только на 4 %.

5 Сроки разработки. В некоторых случаях доминирующим критерием при проектировании могут являться сроки различных этапов разработки. Сокращение времени разработки изделия ведет и к сокращению затрат на разработку. Продолжительность разработки ВС до первого полетного образца составляет в среднем от 3 до 4 лет, а при разработке принципиально новых ВС, не имеющих прототипов, от 8 до 10 лет. Время до первого полета серийного образца составляет от 3 до 8 лет и более. Способы сокращения времени разработки носят в основном организационные мероприятия. Одним из важных мероприятий является кооперация промышленности и научно-исследовательских организаций.

Изменение какого-либо параметра конструкции, очень слабо влияющего на вероятность выполнения задачи, может влиять на следующие выходные

параметры ВС:

- на вес конструкции или на аэродинамическое сопротивление;
- на вес топлива.

Эти параметры ведут к изменению полетного веса, а также к изменению стоимости ВС; при изменении параметра летно–технические характеристики ВС не меняются, т.е. их возможное изменение компенсируется соответствующим количеством топлива, обеспечивающим сохранение летно–тактических характеристик, таких как закона скоростей или начальной, средней, конечной, траектории полета.

Аэродинамические и весовые характеристики корпуса зависят от двигательной установки, если оно и ее элементы расположены в корпусе.

Основные конструктивно–геометрическими характеристики ВС представлены на рисунке 3.3.

Рассмотрим конструктивно–геометрические характеристики ВС, в соответствии с рисунком 3.3, более подробно:

1) геометрические параметры крыла, такие как:



Рисунок 3.3 — Конструктивно–геометрические характеристики ВС

а) удлинение крыла. Геометрическое удлинение крыла λ , является безразмерным геометрическим параметром, которое вычисляем по формуле

$$\lambda = l^2/S, \quad (3.11)$$

где l — размах крыла, м;

S — площадь крыла, м²;

При определении аэродинамических характеристик крыла используют не геометрическое, а эффективное удлинение $\lambda_{\text{эф.несж}}$, вычисляют по формуле

$$\lambda_{\text{эф.несж}} = \lambda/(1 + \delta_{\text{несж}}). \quad (3.12)$$

На малых скоростях, при $M_{\text{полета}} < M_{\text{крит}}$, когда воздушный поток принимается несжимаемым $\delta_{\text{несж}}$, вычисляют по формуле

$$\delta_{\text{несж}} = 0,02(\lambda/\cos \chi)(3,1 - (14/\eta) + (20/\eta^2) - (8/\eta^3)), \quad (3.13)$$

где χ — угол стреловидности крыла по линии $1/4$ хорд, град.;

η — сужение крыла или отношение корневой хорды крыла b_0 к концевой хорде b_k ;

б) средняя относительная толщина крыла. Среднюю относительную толщину крыла \bar{c} , вычисляют по формуле

$$\bar{c} = S_{\text{м.кр}}/S = \bar{S}_{\text{м.кр}}, \quad (3.14)$$

где $S_{\text{м.кр}}$ — площадь крыла при виде спереди (Мидель), м²;

в) форма срединной поверхности. Форму срединной поверхности определяют как полусумму ординат верхней и нижней поверхностей крыла, образованных верхними и нижними обводами профилей $y_{\text{ср}}(x, z)$, вычисляют по

формуле

$$y_{cp}(x, z) = 1/2(y_e(x, z) + y_n(x, z)); \quad (3.15)$$

г) объем крыла. Объем крыла может быть использован для размещения топлива. Для крыльев с прямолинейными образующими по передней и задней кромкам максимальный теоретический объем всего крыла $W, м^3$, вычисляют по формуле

$$W = k_{Wmax} \cdot (\bar{c}_{cp} \cdot S^{3/2}) / \lambda^{1/2}, \quad (3.16)$$

где k_{Wmax} — коэффициент, вычисляют по формуле

$$k_{Wmax} = (4/9) \cdot (2\eta \cdot \eta_c + \eta + \eta_c + 2/((\eta + 1)(\eta_c + 1))); \quad (3.17)$$

η_c — сужение крыла при виде спереди вычисляют по формуле

$$\eta_c = (b_0 \cdot \bar{c}_0) / (b_k \cdot \bar{c}_k) = \eta(\bar{c}_0 / \bar{c}_k). \quad (3.18)$$

Для размещения топлива используется не весь объем крыла, а только часть его между лонжеронами, особенно если эта часть является силовым кессоном. По размаху крыла кессон также используется не полностью, исключаются концевые части крыла, имеющие малую толщину, и корневая часть внутри фюзеляжа;

2) геометрические параметры фюзеляжа. В качестве геометрических параметров фюзеляжа могут выступать его размеры:

- длина $l_\phi, м$;
- диаметр $d_\phi, м$;
- площадь миделевого (наибольшего) сечения $S_{м.ф}, м^2$;

- удлинение фюзеляжа $\lambda_\phi = l_\phi / d_\phi$;
- удлинение носовой части $\lambda_{н.ч} = l_{н.ч} / d_\phi$;
- удлинение хвостовой части $\lambda_{хв.ч} = l_{хв.ч} / d_\phi$.

В случае некруглой формы поперечного сечения характерными размерами являются наибольшая ширина B и высота H , а также эквивалентный по площади миделя фюзеляжа диаметр $d_{\phi.э}$, m , вычисляют по формуле

$$d_{\phi.э} = 2\sqrt{S_{м.ф} / \pi} ; \quad (3.19)$$

3) геометрические параметры оперения. Проектирование оперения должно обеспечивать получение необходимых характеристик устойчивости и управляемости ВС на всех возможных режимах полета, а также достаточную эффективность органов управления для вывода ВС в нормальный режим полета после произвольного повышения критических значений углов атаки, сваливания и попадания ВС в режим пикирования. Основными относительными параметрами оперения являются:

- $A_{z.o}$ — статический момент площади горизонтального оперения;
- $A_{в.o}$ — статический момент площади вертикального оперения;
- потребная эффективность рулевых поверхностей;
- относительную площадь горизонтального оперения \bar{S} , вычисляют по

формуле

$$\bar{S} = -\left(m_z^{c_y} \cdot c_{yкк}^\alpha\right) / \left(k_{z.o} \cdot c_{yгo}^\alpha (1 - \varepsilon^\alpha) (\bar{L}_{z.o} + m_z^{c_y})\right), \quad (3.20)$$

где $m_z^{c_y}$ — степень продольной статической устойчивости ВС на крейсерском режиме;

$c_{yгo}^\alpha$ — коэффициент подъемной силы горизонтального оперения по углу атаки.

3.3 Массовые и прочностные характеристик воздушного судна

Массовые или весовые характеристики включают взлетную массу ВС m_0 и все ее компоненты m_i .

На начальных этапах невозможно учесть все требования к конструкции и условия ее эксплуатации, т.к. масса конструкции и масса других составляющих сами зависят от величины взлетной массы. Чтобы рассчитать взлетную массу и при одинаковых критериях ее оценить, необходимо установить, из каких слагаемых она состоит. Классификация массы ВС проводится по ряду признаков, в соответствии с рисунком 3.4.

Взлетную массу ВС m_0 , кг, вычисляют по формуле

$$m_0 = m_{\text{кон}} + m_{\text{с.у}} + m_{\text{об.упр}} + m_m + m_{\text{ц.н}} + m_{\text{сл}}, \quad (3.21)$$

где $m_{\text{кон}} = f_1(m_0)$ — масса конструкции, кг;

$m_{\text{с.у}} = f_2(m_0)$ — масса силовой установки, кг;

$m_{\text{об.упр}} = f_3(m_0)$ — масса оборудования и управления, кг;

$m_m = f_4(m_0, V, L, H, C_p, K = c_y/c_x)$ — масса топлива, кг;

$m_{\text{ц.н}} = \text{const}$ — заданная целевая нагрузка, кг;

$m_{\text{сл}} = \text{const}$ — известная служебная нагрузка и снаряжение.

Для того чтобы уменьшить влияние m_0 на $m_{\text{кон}}$, $m_{\text{с.у}}$, $m_{\text{об.упр}}$, m_m , необходимо разделить обе части на m_0 , и если принять по статистике, что данные величины постоянны, то в первом приближении взлетную массу ВС m_0^I , кг, вычисляют по формуле

$$m_0^I = (m_{\text{ц.н}} + m_{\text{сл}}) / (1 - \bar{m}_{\text{кон}} - \bar{m}_{\text{с.у}} - \bar{m}_{\text{об.упр}} - \bar{m}_m). \quad (3.22)$$

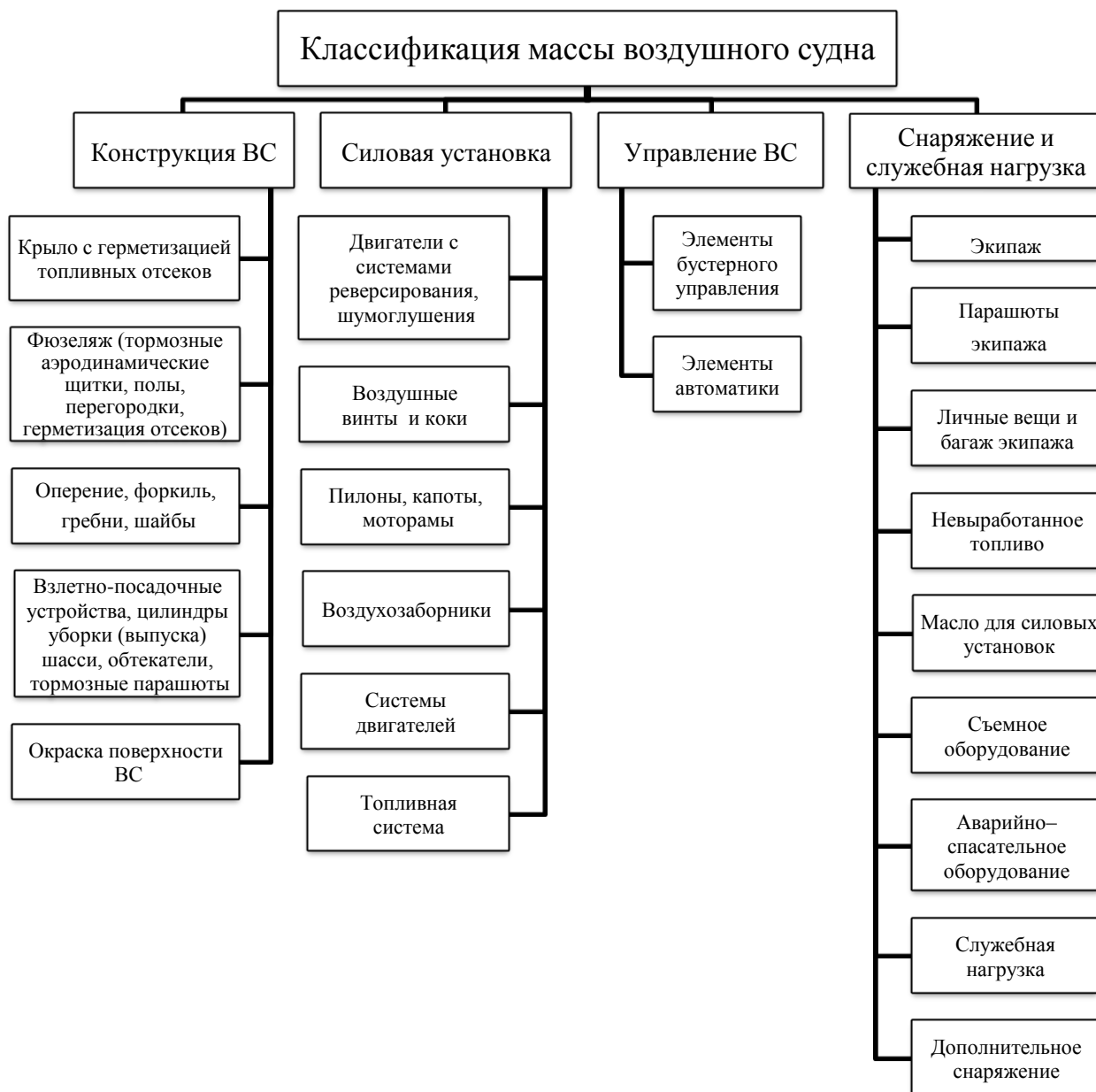


Рисунок 3.4 — Классификация массы воздушного судна

Расчет массы ВС во втором приближении и в последующих используют при предэскизном проектировании, составлении технического задания, аванпроекта и т.д., для чего задаются некоторым значением m_0 и подсчитывают сумму справа при фиксированных значениях параметров агрегатов и летных характеристик. Расчет повторяют до тех пор, изменяя значение m_0 , пока сумма слева и справа не будут равны.

3.4 Энергетические характеристики воздушного судна

К энергетическим характеристикам отнесем основные параметры авиационных двигателей. Это высотно–скоростные параметры: тяга двигателя, расход топлива, секундный расход воздуха m_s , удельный вес двигателя $\gamma_{дв}$, габаритные размеры и ресурс двигателя.

Расход топлива может быть выражен:

1) в абсолютных величинах. К абсолютным величинам относится расход топлива за все время полета от аэродрома отправления до аэродрома назначения или на отдельных этапах полета;

2) в относительных величинах. К относительным величинам относятся:

а) удельный расход топлива — отношение часового расхода топлива к реактивной тяге или мощности двигателя $C_{Ркрейс}$, кг/(Н·ч), вычисляют по формуле

$$C_{Ркрейс} = 0,95 \left(\left(0,82 / \left(1 + 0,525 \sqrt[3]{m} \right) \right) + M (0,494 - 0,0145H) \right), \quad (3.23)$$

где m — степень двухконтурности двигателя;

M — число M полета;

H — высота полета, км.

Он зависит от режимов работы двигателя, его типа, расчетных параметров рабочего процесса двигателя и КПД его элементов. Наиболее важен удельный расход топлива в условиях длительного крейсерского полета. Большое влияние на величину удельного расхода топлива $C_{уд}$ оказывает высота полета и число M при работе ТРД и ТРДД на максимальных оборотах;

б) часовой расход топлива, т.е. килограмм топлива на один час полета. Часовой расход топлива C_h равен произведению тяги на $C_{уд}$ ($C_h = C_{уд}P$); т.к. при возрастании высоты полета тяга уменьшается, а с ростом чисел M полета увеличивается, то часовой расход будет интенсивно уменьшаться с

увеличением высоты и увеличиваться с ростом M . Если полет происходит на сверхзвуковых скоростях на высотах меньше расчетной высоты диффузора на входе воздуха в двигатель, то эффективная тяга двигателя $P_{эф}$ существенно меньше тяги двигателя, а часовой расход остается неизменным;

в) километровый расход топлива q , т.е. килограмм топлива на один километр пути, есть расход топлива за то время, за которое ВС пролетит относительно Земли с постоянной высотой и скоростью один километр пути. При безветрии километровый расход топлива q , $кг/км$, вычисляют по формуле

$$q = C_h / 3,6V, \quad (3.24)$$

где V — скорость ВС (скорость ВС относительно воздуха), м/с.

Часовой и километровый расход топлива могут выражаться осредненным значением, когда принимается полный расход топлива от старта до посадки, или показателем, соответствующим расходу топлива только на крейсерском участке полета, при этом исключается расход топлива на набор высоты и снижение перед посадкой;

г) расход топлива, приходящийся на один пассажиро–километр или на одну тонну–километр.

Тяга двигателя — реактивная сила, являющаяся результирующей газодинамических сил давления и трения; различают:

1) внутреннюю тягу (реактивную тягу) P — результирующую всех газодинамических сил, приложенных к двигателю, без учета внешнего сопротивления;

2) эффективную тягу $P_{эф}$, учитывающую внешнее сопротивление силовой установки;

3) удельная тяга двигателя (тяга, приходящаяся на один килограмм расхода воздуха) является мерой экономичности силовой установки, параметром, определяющим шум двигателя, и критерием для сравнения аэродинамического сопротивления силовой установки.

Важным параметром, определяющим конструктивное совершенство авиационного двигателя, является его удельный вес $\gamma_{дв}$, т.е. отношение сухого веса двигателя к максимальной стартовой тяге, вычисляют по формуле

$$\gamma_{дв} = (m_{дв} \cdot g) / P_0, \quad (3.25)$$

Существенным геометрическим параметром двигателя является максимальный диаметр, зависящий от степени двухконтурности и стартовой тяги D , м, вычисляют по формуле

$$D \approx (0,4 + 0,04m^{0,75}) \cdot \sqrt{P_0 \cdot 10^{-3}}. \quad (3.26)$$

Из разнообразного множества технологических характеристик, в соответствии с рисунком 2.1, выбирают те, которые оказывают максимальное влияние на процесс авиационных перевозок и работ, рассмотрим их.

3.5 Технологические характеристики воздушного судна

Технологические характеристики включают в себя следующие параметры:

1) параметр оценки воздушной линии. Данный параметр представляет собой:

а) капиталовложения $a_{кап.вл.}$, р., вычисляют по формуле

$$a_{кап.вл.} = D_{н.с} + D_{с.п}, \quad (3.27)$$

где $D_{н.с}$ — стоимость наземных сооружений, с учетом оборотных средств, р.;

$D_{с.п}$ — стоимость парка ВС, с учетом оборотных средств, р.;

б) годовую продукцию воздушной линии Π , $t \cdot km / год$, вычисляют по формуле

$$\Pi = \lambda_3 \cdot m_{nl} \cdot i \cdot L = \lambda_3 \cdot \bar{G}_{nl} \cdot m_0 \cdot T \cdot V_{рейс}, \quad (3.28)$$

где λ_3 — коэффициент загрузки, т.е. средняя платная нагрузка ВС в долях от максимальной нагрузки m_{nl} ;

m_0 — вес ВС, кг;

i — число рейсов на линии в год;

L — длина беспосадочного рейса, км;

m_{nl} — максимальный платный груз для данного веса топлива (для данной дальности), кг;

$\bar{G}_{nl} = m_{nl} / m_0$ — коэффициент платной весовой отдачи (относительный вес платного груза);

T — налет часов на линии, час;

$V_{рейс}$ — скорость рейсовая или по расписанию, км/ч;

в) годовые расходы в соответствии с принятой структурой состоят из слагаемых, представленных на рисунке 3.5.



Рисунок 3.5 — Слагаемые годовых расходов

Годовые расходы a , $p. / год$, вычисляют по формуле

$$a = B_{вс} + B_{дв} + B_m + B_{эк} + B_{т.о.} + B_{АП}, \quad (3.29)$$

где $B_{вс}$ — расходы на амортизацию и капитальный ремонт ВС, р.,

вычисляют по формуле

$$B_{\text{вс}} = ((n \cdot C_{\text{вс}}) / T_{\text{гн}}) \cdot (1 + k_{\text{вс}} \cdot m_{\text{вс}}) \cdot ((i \cdot L) / V_{\text{рейс}}), \quad (3.30)$$

где n — число ВС на линии;

$C_{\text{вс}}$ — стоимость одного ВС (планера), р.;

$T_{\text{гн}}$ — годовой налет ВС (ресурс), час;

$K_{\text{вс}}$ — стоимость одного капремонта в долях от стоимости ВС, р.;

$T_{\text{вс}}$ — число капремонтов;

$B_{\text{дв}}$ — расходы на амортизацию и капитальный ремонт двигателей, р.,

вычисляют по формуле

$$B_{\text{дв}} = ((n \cdot z \cdot C_{\text{дв}}) / M_{\text{дв}}) \cdot (1 + k_{\text{дв}} \cdot m_{\text{дв}}) \cdot ((i \cdot L) / V_{\text{рейс}}), \quad (3.31)$$

где z — число двигателей на ВС;

$C_{\text{дв}}$ — стоимость одного двигателя, р.;

$M_{\text{дв}}$ — общий ресурс двигателя, час;

$k_{\text{дв}}$ — стоимость одного капремонта в долях от стоимости двигателя,

р.;

$m_{\text{дв}}$ — число капремонтов двигателя;

B_m — расходы на топливо и смазочные материалы, р., вычисляют по

формуле

$$B_m = 1,1 C_{\text{уд}} \cdot P \cdot x_m \cdot ((i \cdot L) / V_{\text{рейс}}), \quad (3.32)$$

где $1,1$ — коэффициент, учитывающий расход масла, расход топлива на утечку топлива на земле и дополнительный расход топлива при разгоне и подъеме с учетом экономии топлива при снижении высоты и скорости;

x_m — цена топлива, р./кг;

$B_{\text{эк}}$ — годовые расходы на экипаж, р., вычисляются по формуле

$$B_{\text{эк}} = 1,07 \cdot 12n \cdot (\sum E) + 1,07 \cdot (\sum x) \cdot i \cdot L, \quad (3.33)$$

$B_{m.o}$ — годовые расходы на техническое обслуживание и текущий ремонт, р., вычисляются по формуле

$$B_{m.o} = 5 \cdot 10^{-5} \cdot (D_c + z \cdot D_{\text{дв}}) \cdot ((i \cdot L) / V_{\text{рейс}}); \quad (3.34)$$

$B_{\text{АП}}$ — аэропортовые расходы, р.;

Y — параметр оценки пассажирского ВС. Данный параметр есть отношение часовых расходов на одно ВС, к часовой производительности одного ВС, р./кг, вычисляются по формуле

$$Y = \frac{D_c}{M_c} \frac{1 + k_c \cdot m_c}{\lambda_3 \cdot m_{\text{дл}} \cdot V_{\text{рейс}}} + \frac{z \cdot D_{\text{дв}}}{M_{\text{дв}}} \frac{1 + k_{\text{дв}} \cdot m_{\text{дв}}}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot V_{\text{рейс}}} + \frac{1,1z \cdot C_{\text{yd}} \cdot P \cdot x}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot V_{\text{рейс}}} + \frac{1,07 \cdot 12(\sum E)}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot i_1 \cdot L} + \frac{1,07(\sum x)}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}}} +$$

$$+ \frac{5 \cdot 10^{-5} (D_c + z \cdot D_{\text{дв}})}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot V_{\text{рейс}}} + \frac{40 \cdot m_0}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot i_1 \cdot L} + \frac{30}{L} + \frac{P_{\text{ср}} (D_c + z \cdot D_{\text{дв}})}{\lambda_3 \cdot m_{\text{нл}} \cdot i_1 \cdot L} + \frac{c}{V_{\text{рейс}}}. \quad (3.35)$$

4 Анализ и управление затратами

4.1 Понятие и классификация затрат

Особенности управления парком ВС в современных условиях хозяйствования заключаются в том, что каждому авиапредприятию в процессе деятельности необходимо постоянно соизмерять доходы с затратами, просчитывать свои возможности и прежде, чем принимать какое-либо решение, касающееся процесса авиационных перевозок и работ, руководитель должен знать, принесут ли эти изменения дополнительный доход.

Цена услуги на рынке есть следствие взаимодействия спроса и предложения. Под воздействием законов рыночного ценообразования в условиях свободной конкуренции цена услуги не может быть выше или ниже по желанию авиапредприятия или покупателя, она выравнивается автоматически. Другое дело — затраты, они могут возрастать или снижаться в зависимости от объема потребляемых трудовых и материальных ресурсов, уровня техники, организации производства и других факторов. Следовательно, авиапредприятие располагает множеством рычагов снижения затрат, которые оно может привести в действие при умелом руководстве.

В настоящее время авиапредприятие должно самостоятельно принимать решение, в каких разрезах классифицировать затраты; насколько детализировать места возникновения затрат и каким образом их увязать с центрами ответственности; вести учет фактических либо плановых (нормативных), полных либо частичных (переменных, прямых, ограниченных) затрат.

Затраты — это выраженные в денежной форме расходы авиапредприятия на организацию пассажирских перевозок и работ.

Важной информацией для анализа затрат являются отчетные данные; данные бухгалтерского учета (синтетические и аналитические счета, отражающие затраты материальных, трудовых и денежных средств,

соответствующие ведомости, журналы–ордера и в необходимых случаях первичные документы); плановые (сметные, нормативные) данные о затратах на организацию пассажирских перевозок и работ.

Состав материалов, необходимых для проведения анализа затрат, приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 — Состав информационной базы для анализа затрат

Группы источников информации	Источники информации
Планово–нормативная документация	Сметы: себестоимость оказанных услуг, прямые материальные затраты, расходы на оплату труда, накладные расходы
Отчетность	Бухгалтерская: разд.6 «Расходы по обычным видам деятельности» формы № 5 «Приложение к бухгалтерскому балансу» Статистическая: форма 5-з «Отчет о затратах на производство и реализацию продукции»; «Отчет по труду»; «Сведения о численности, заработной плате и движении работников» и др.
Данные бухгалтерского учета	Учетные регистры: журналы-ордера № 10 и 10/1, данные аналитического учета по счетам затрат Первичная документация: наряд–заказы, данные табельного учета, маршрутные листы, накладные на отпуск материалов, лимитно–заборные карты и т.п.
Внеучетные данные	Акты инвентаризаций, ревизий и иных проверок. Отчеты аудиторов Статистическая информация, данные других предприятий, материалы публикаций

Одни затраты непосредственно связаны с оказание услуг по организации пассажирских перевозок и работ (авиаГСМ, оплата труда, и др.), другие — с управлением и обслуживанием процесса (расходы на содержание аппарата управления, на обеспечение процесса необходимыми ресурсами (лизинг ВС), на содержание основных средств в рабочем состоянии и т.д.), а третьи, не имея непосредственного отношения к производству, все-таки по действующему законодательству включаются в издержки производства (отчисления на воспроизводство минерально–сырьевой базы, социальные нужды населения и др.). Кроме того, часть затрат прямо включается в себестоимость конкретных видов услуг, а другая часть, в связи с производством нескольких видов услуг, — косвенно. Поэтому для эффективного управления необходимо

применять экономически обоснованную классификацию затрат по определенным признакам.

Целью такой классификации затрат является оказание помощи руководителю в принятии правильных, обоснованных решений, поскольку менеджер, принимая решения, должен знать, какие затраты и выгоды они за собой повлекут. Поэтому суть процесса классификации затрат — это выделить ту часть затрат, на которые может повлиять руководитель.

Обобщенно классификация затрат организации для целей управления ими может быть представлена в соответствии таблицей 4.2.

Таблица 4.2 — Классификация затрат для целей управления

Классификационные признаки с учетом функций управления	Виды затрат
Процесс принятия управленческих решений	Явные и альтернативные; релевантные и нерелевантные; эффективные и неэффективные
Процесс прогнозирования	Краткосрочные и долгосрочные
Процесс планирования	Планируемые и не планируемые
Процесс нормирования	Стандарты, нормы, нормативы и отклонение от них
Процесс координации	По местам и сферам возникновения; функциям деятельности и центрам ответственности
Процесс учета	Одноэлементные и комплексные; по статьям калькуляции и экономическим элементам; постоянные и переменные; основные и накладные; прямые и косвенные; текущие и единовременные
Процесс контроля	Контролируемые и неконтролируемые
Процесс регулирования	Регулируемые и нерегулируемые
Процесс стимулирования	Обязательные и поощрительные
Процесс анализа	Фактические; прогнозные, плановые; сметные; стандартные; общие и структурные; полные и частичные

С точки зрения тактики и стратегии развития организации значимым является разделение затрат на явные и альтернативные, релевантные и нерелевантные, эффективные и неэффективные.

Явные (расчетные) затраты — это выраженные в денежной форме фактические затраты, обусловленные приобретением и расходованием разных видов экономических ресурсов в процессе производства и обращения товаров

или услуг. Затраты же, обусловленные отказом от одного товара в пользу другого, называют *альтернативными (вмененными) затратами*. Они означают упущенную выгоду, когда выбор одного действия исключает появление другого действия. Альтернативные затраты возникают в случае ограниченности ресурсов. Если ресурсы не ограничены, вмененные издержки равны нулю. Альтернативные затраты иногда называют дополнительными.

В зависимости от специфики принимаемых решений затраты подразделяются на релевантные и нерелевантные. *Релевантными* (т.е. существенными, значительными) затратами можно считать только те затраты, которые зависят от рассматриваемого управленческого решения. В частности, затраты прошлых периодов не могут быть релевантными, поскольку повлиять на них уже нельзя.

На результаты принимаемых решений существенное влияние может оказать деление затрат на эффективные и неэффективные. *Эффективные* — это производительные затраты, в результате которых получают доходы от реализации тех видов продукции (услуг), на выпуск которых были произведены эти затраты. *Неэффективные* — это затраты непроизводительного характера, в результате которых не будут получены доходы, так как не будет произведен продукт. Неэффективные затраты — это потери на производстве. К ним относятся потери от брака, простоев, недостачи и порча товарно-материальных ценностей и др. Обязательность анализа неэффективных затрат обусловлена тем, чтобы не допустить проникновения потерь в планирование и нормирование.

К *планируемым* относятся производительные расходы организации, обусловленные его хозяйственной деятельностью и предусмотренные сметой затрат на производство. Они в соответствии с нормами, нормативами, лимитами и сметами включаются в плановую себестоимость товаров.

Не планируемые — это непроизводительные расходы, которые не являются неизбежными и не вытекают из нормальных условий хозяйственной деятельности организации, к ним относятся потери от брака, простоев и др.

Эти расходы считаются прямыми потерями и потому в смету затрат на производство не включаются. Они отражаются только в фактической себестоимости товаров на соответствующих счетах в бухгалтерском учете, учет необходим для их предупреждения.

По местам возникновения затраты группируются и учитываются в разрезе производств, цехов, участков, отделов, бригад и других структурных подразделений организации, т.е. по центрам ответственности, рисунок 4.1.



Рисунок 4.1 — Общая схема классификации затрат по местам их возникновения

Такая группировка затрат позволяет организовать внутренний хозрасчет и определить производственную себестоимость товаров. Данная группировка затрат напрямую зависит от действующей организационной структуры. С группировкой по местам возникновения связана группировка затрат в соответствии с функциями, выполняемыми подразделениями организации.

По данному признаку затраты подразделяются на снабженческо-заготовительные, технологические, коммерческо-сбытовые и организационно-управленческие. Такая группировка затрат позволяет организовать функциональный учет, при котором затраты вначале собираются в разрезе сфер и функций деятельности организации, и только потом — по объектам калькуляции. Функциональный учет затрат способствует укреплению внутрихозяйственного расчета и усилению взаимосвязи и взаимозависимости между центрами затрат. Это помогает менеджерам принимать совместные обоснованные решения и способствует повышению эффективности производственно-коммерческой деятельности организации.

Большое значение имеет классификация затрат в зависимости от их отношения к действующим в организации нормам, нормативам, лимитам и стандартам. По данному признаку все затраты, включаемые в себестоимость товаров, группируются в разрезе *установленных норм*, действующих на начало текущего периода, и по отклонениям от действующих норм, возникшим в процессе производства. Такое деление затрат лежит в основе нормативного учета и является важнейшим средством оперативного контроля за уровнем издержек производства.

Управленческая деятельность не может осуществляться без системы учета. Это направление несет основную ответственность за информационное обеспечение процессов принятия и выполнения необходимых управленческих решений. Для осуществления учетных процедур затраты организации группируются по составу, экономическому содержанию, роли в технологическом процессе изготовления товаров, отношению к объему производства, способу и времени включения в себестоимость продукции и т.д.

По составу затраты подразделяются на одноэлементные и комплексные. *Одноэлементными* называются затраты, состоящие из одного элемента — материалы, заработная плата, амортизация и др. Эти затраты независимо от места их возникновения и целевого назначения не делятся на различные компоненты.

Комплексными называются затраты, состоящие из нескольких элементов, например, общепроизводственные и общехозяйственные расходы, в состав которых входит заработная плата соответствующего персонала, амортизация зданий и другие одноэлементные затраты.

По экономическому содержанию затраты классифицируют по статьям калькуляции и экономическим элементам.

Экономическим элементом принято называть первичный однородный вид затрат на производство и реализацию товаров, который на уровне организации невозможно разложить на составные части.

Для затрат, включаемых в себестоимость товаров, установлен единый для всех организаций перечень однородных затрат по экономическим элементам:

- 1) материальные затраты;
- 2) затраты на оплату труда;
- 3) отчисления на социальные нужды;
- 4) амортизация;
- 5) прочие затраты.

Поэлементная группировка затрат показывает, сколько произведено тех или иных видов затрат в целом по организации за определенный период времени независимо от того, где они возникли и на производство какого конкретного изделия они использованы. Группировка затрат по экономическим элементам дает возможность устанавливать потребность в основных и оборотных средствах, определении фонда оплаты труда и т.д.

Однако классификация затрат по экономическим элементам не позволяет исчислить себестоимость отдельных видов товаров, установить объем затрат конкретных структурных подразделений организации. Например,

электроэнергия в организациях может быть использована как в технологическом процессе производства товаров, так и для освещения офиса организации, помещения цехов и т.д. В свою очередь, в технологическом процессе электроэнергия может расходоваться на изготовление разнообразных изделий в разных количествах: на одно изделие — больше, на другое — меньше.

Для решения этих задач применяют классификацию затрат по статьям калькуляции.

Калькуляционной статьей принято называть определенный вид затрат, образующий себестоимость как отдельных видов, так и всех товаров в целом. Большое значение в выборе системы учета и калькулирования имеет группировка затрат по отношению к объему производства. По данному признаку затраты подразделяются на постоянные и переменные.

Переменными называются затраты, величина которых изменяется вместе с изменением объема производства. К ним относят затраты на сырье и материалы, топливо и энергию для технологических целей, заработную плату производственных рабочих и др.

К постоянным относят затраты, величина которых не изменяется или слабо изменяется при изменении объема производства. К ним можно отнести общехозяйственные расходы и др.

Некоторые затраты называются *смешанными*, т.к. имеют одновременно переменные и постоянные компоненты. Их иногда называют полупеременными и полупостоянными затратами. Все прямые расходы являются переменными затратами, а в составе общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов есть как переменные, так и постоянные составляющие затрат. Например, месячная плата за телефон включает постоянную сумму абонентской платы и переменную часть, которая зависит от количества и длительности междугородних и международных телефонных разговоров. Поэтому при учете затрат их необходимо четко разграничить между постоянными и переменными затратами.

Разделение затрат на постоянные и переменные имеет большое значение для планирования, учета и анализа себестоимости услуг (продукции). Постоянные затраты, оставаясь относительно неизменными по абсолютной величине, при росте производства становятся важным фактором снижения себестоимости товаров, так как их величина при этом уменьшается в расчете на единицу товара. Переменные же затраты возрастают в прямой зависимости от роста производства товаров, но рассчитанные на единицу товаров представляют собой постоянную величину. Экономия по этим затратам может быть достигнута за счет осуществления организационно-технических мероприятий, обеспечивающих снижение их в расчете на единицу выпускаемого товара.

Кроме того, данную группировку затрат можно использовать при анализе и прогнозировании безубыточности производства и, в конечном счете, при выборе экономической политики организации.

По способу включения в себестоимость товара затраты организации подразделяются на прямые и косвенные.

Прямыми являются затраты на производство конкретного вида товара, поэтому они могут быть отнесены на объекты калькуляции в момент их совершения или начисления прямо на основании данных первичных документов. К ним относятся: затраты сырья, материалов, заработная плата производственных рабочих и др.

Косвенные затраты связаны с выпуском нескольких видов товаров, например, затраты по управлению и обслуживанию производства (накладные).

Деление затрат на прямые и косвенные имеет условный характер. Так, в организациях, где производится один вид товара, расходы прямые. В комплексных производствах, в которых из одних и тех же видов сырья и материалов изготавливаются несколько видов изделий, основные затраты являются косвенными.

4.2 Стоимость ВС и авиадвигателей

Стоимость ВС и авиадвигателей влияет на уровень эксплуатационных расходов (через амортизацию и текущий ремонт), на величину основных производственных фондов, а следовательно на рентабельность и капвложения в СДП.

Капвложения в СДП складываются из затрат на создание (разработку) ЛА и авиадвигателей (научно–исследовательские работы — НИР и опытно–конструкторские ОКР, в результате — НИОКР), на серийное производство (капвложения на приобретение СДП по отпускным ценам) и затраты, связанные с вводом в эксплуатацию новых типов ВС (обучение летного состава, затраты на создание и приобретение тренажеров и т.д.).

В большинстве случаев затраты на НИОКР финансируются из госбюджета и в сумме капвложений, выделяемых для ГА не учитываются. Для прогнозирования летно–технических характеристик и структуры СДП на основе оптимизации по экономическому критерию эти затраты следует учитывать.

Первоначальная стоимость (отпускная цена) ВС зависит от многих факторов. Основными из них являются:

- масса конструкции;
- крейсерская скорость;
- общая серийность производства, т.е. общее количество построенных (намеченных к постройке) ВС данного типа одним заводом.

Основные факторы, определяющие стоимость авиадвигателя это:

- взлетная тяга или масса двигателя;
- число M ВС, для которого предназначен двигатель;
- общая серийность производства его одним заводом.

Данная методика определения затрат учитывает только основные, перечисленные выше факторы, а не все факторы, влияющие на цену ВС и двигателя и на затраты на их создание. Не учтено влияние конструктивных и

технологических особенностей конструкции, технического уровня завода, на котором производится изделие и другие трудно учитываемые, в особенности для перспективных ВС факторы. Из вышесказанного следует, что методика является стандартной (типичной) и показывает стоимость характерную для определенных типов ВС и двигателей, а также технический уровень для отечественной и мировой практики.

Стоимость ВС и авиадвигателей, а также затраты на их создание, полученные в ходе применения данной методики являются условными. Фактические затраты могут отличаться, но при этом сохраняется соотношение в стоимости различных типов ВС и двигателей. Вследствие этого, данная методика предназначена для сравнительной оценки экономичности различных типов ВС и двигателей, для экономики при параметрических исследованиях летно–технических характеристик и решения оптимизационных задач по экономическому критерию, связанного с развитием парка ВС России.

Стоимость ВС с оборудованием без стоимости двигателей C_c , $p.$, вычисляют по формуле

$$C_c = UCG_{ch} \cdot G_{ch}, \quad (4.1)$$

где UCG_{ch} — удельная стоимость, т.е. цена ВС с оборудованием без стоимости двигателей, отнесенная к массе снаряженного ВС $p./кг$.

Изменение стандартной удельной стоимости ВС в зависимости от массы снаряженного ВС представлена в соответствии с рисунком 4.2.

Стандартную удельную стоимость UCG_{ch} , $p./кг$, в аналитическом виде полученную аппроксимацией соответствующих кривых вычисляют по формуле

$$UCG_{ch} = 112,57 - 1,1889G_{ch} + 0,01791G_{ch}^2 - 0,00005629G_{ch}^3. \quad (4.2)$$

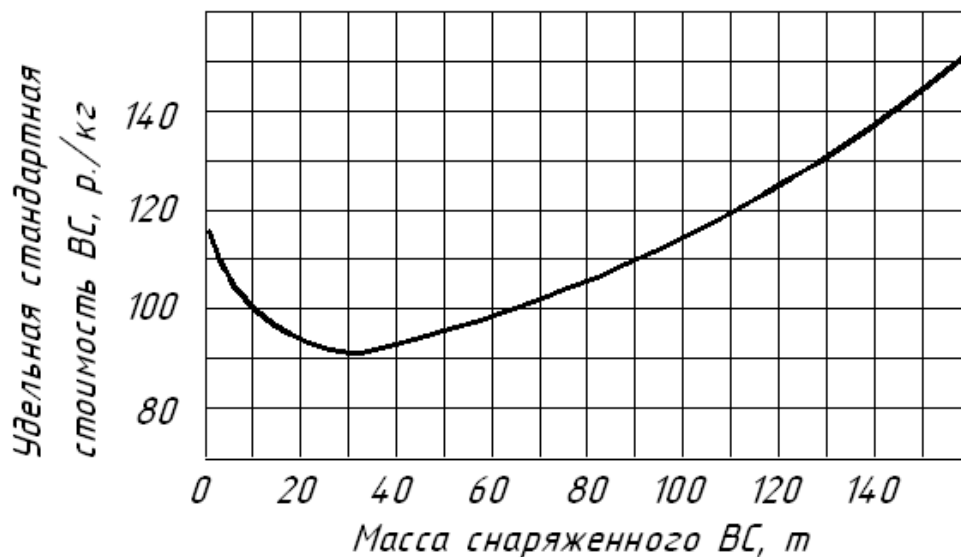


Рисунок 4.2 — Изменение удельной стандартной стоимости ВС $УСГ_{сн}$ в зависимости от массы снаряженного ВС $G_{сн}$

Эти стандартные отпускные цены соответствуют общему количеству ВС, выпускаемому одним заводом (общей серийности производства) примерно как представлено в таблице 4.3 и на рисунке 4.3.

Таблица 4.3 — Значения стандартных отпускных цен

Масса снаряженного ВС, $G_{сн}$, т	4	8	15	30	60	90	120	150
Количество ВС, n_c	800	680	550	380	190	100	65	45

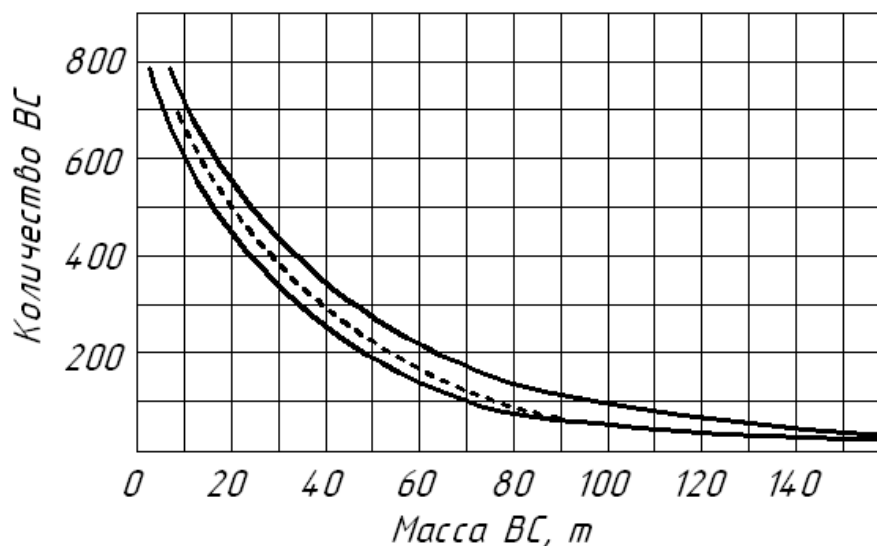


Рисунок 4.3 — Общая серийность производства ВС n_c , соответствующая удельной стоимости, в соответствии с рисунком 4.2

При общей серийности производства, отличной от принятой в данной работе вносится поправка на изменение удельной стоимости и общей цены ВС C_{ci}/C_c , вычисляют по формуле

$$C_{ci}/C_c = (0,76n_c \cdot n_{ci}^{0,76}) / (0,76n_{ci} \cdot n_c^{0,76}), \quad (4.3)$$

где C_{ci} — стоимость ВС при любой другой общей серийности, р.;

C_c — стоимость ВС при общей серийности, принятой в данной методике, р.;

n_c — общая серийность, принятая в данной методике;

n_{ci} — любая другая, отличная от принятой общая серийность;

Стоимость авиадвигателя C_∂ , р., вычисляют по формуле

$$C_\partial = USP_{\partial i} \cdot P_{\partial i}, \quad (4.4)$$

где $USP_{\partial i}$ — удельная стоимость, т.е. цена двигателя, отнесенная к одному Ньютону взлетной тяги.

С учетом поправки и общей серийности производства стоимость ТРДД C_∂ , р., вычисляют по формуле

$$C_\partial = ((42,9P_{\partial i}^{0,55} \cdot M^{0,62} \cdot \Sigma n_\partial^{0,1} + 0,311P_{\partial i}^{0,6} \cdot \Sigma n_\partial^{0,846}) / \Sigma n_\partial) \cdot 112, \quad (4.5)$$

где M — число Маха ВС, на котором устанавливается двигатель;

Σn_∂ — общая серийность производства данного типа двигателя;

$P_{\partial i}$ — взлетная тяга двигателя, Н.

Стандартную удельную стоимость в аналитическом виде, полученную аппроксимацией соответствующих кривых $USP_{ci}, p./H$, вычисляют по формуле

$$USP_{ci} = 73,87 - 6,8P_{\partial i} + 0,4757P_{\partial i}^2 - 0,009452P_{\partial i}^3. \quad (4.6)$$

Для турбовинтовых двигателей удельную стоимость, включая стоимость воздушного винта, принимают в размере $1,18$ от данных полученных по формуле (4.6) и в соответствии с рисунком 4.4.

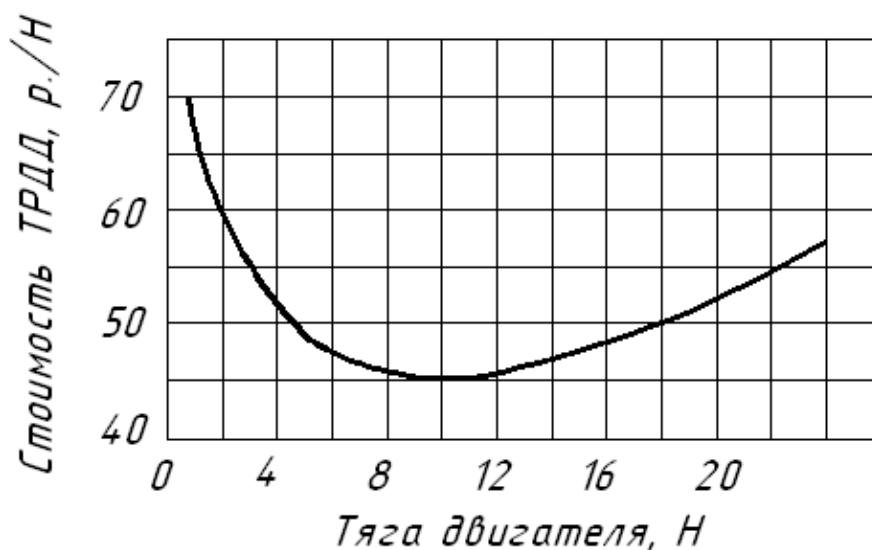
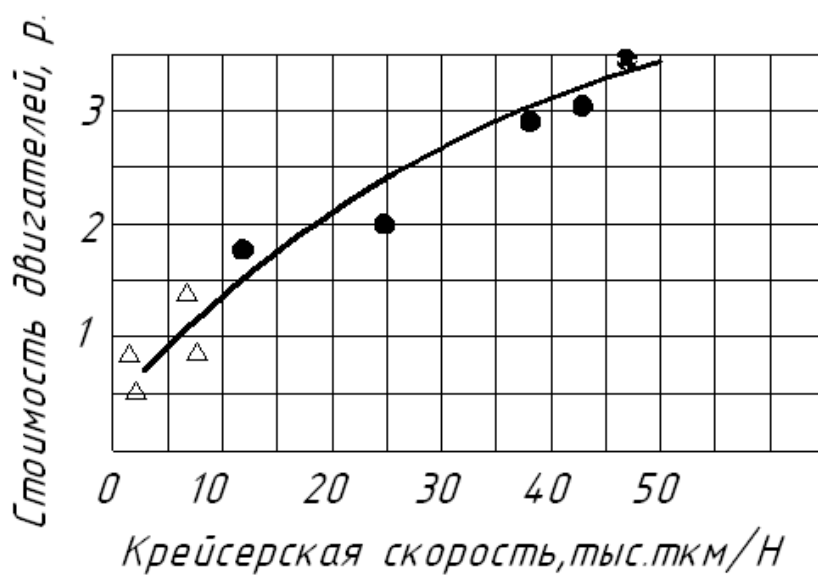
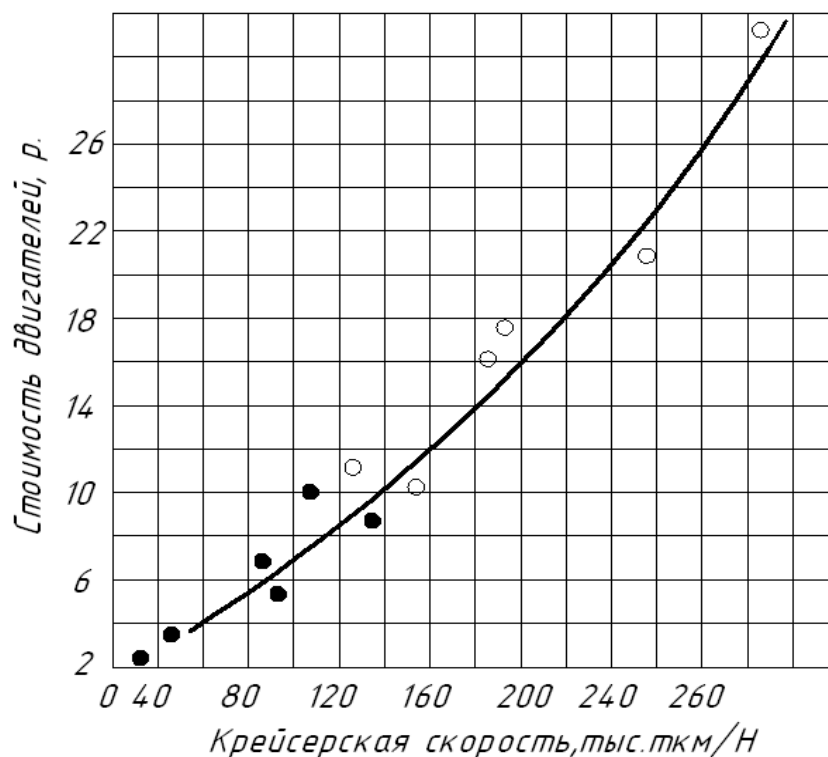


Рисунок 4.4 — Изменение удельной стандартной стоимости ТРДД $УСР_{ci}$ в зависимости от взлетной тяги двигателя P_{0i}

Стоимость ТРД составляет $0,88$ от стоимости ТРДД. Общая серийность производства двигателей (с учетом, что двигатель устанавливается не на одном типе ВС) достигает относительно большой величины и дальнейшее ее увеличение не оказывает существенного влияния на снижение цены. Вследствие чего, для двигателей можно не вносить поправку в стоимости на общую серийность производства. Исключение составляют двигатели, по которым заранее известна очень малая общая серийность выпуска.

Определение стоимости ВС с двигателями по параметру $G_0 V_{кр}$. При данной общей серийности производства стоимость ВС зависит, от его массы и скорости. Влияние этих параметров на стоимость ВС может быть учтено через показатель, представляющий произведение максимальной взлетной массы ВС на его крейсерскую скорость $G_0 V_{кр}$. Между стоимостью ВС с двигателями $C_{сд}$ и параметром $G_0 V_{кр}$ существует определенная корреляционная зависимость, которая представлена в соответствии с рисунком 4.5.



△ — широкофюзеляжные ВС; ● — обычные ВС; ○ — ВС с ТВД

Рисунок 4.5 — Изменение стандартной стоимости ВС с двигателями $C_{сд}$ в зависимости от параметра $G_0 V_{кр}$

4.3 Анализ затрат на эксплуатацию воздушного судна

При экономической оценке ВС эксплуатационные расходы (ЭР) делят на:

- 1) прямые эксплуатационные расходы (ПЭР), или летные;

2) наземные.

К прямым эксплуатационным расходам относятся:

1) амортизация, техническое обслуживание ВС и авиадвигателей (включая заработную плату работников ИАС);

2) заработная плата ЛПС;

3) авиационные горюче–смазочные материалы.

К наземным расходам относятся расходы, связанные с функционированием наземных служб (кроме ИАС, учтенной по статье текущий ремонт или техобслуживание СДП):

1) заработная плата наземного состава;

2) содержание, текущий ремонт и амортизация аэродромов, зданий и сооружений;

3) содержание авто– и спецтранспорта и все другие производственные и накладные расходы, кроме ПЭР.

Сущность стандартного метода определения эксплуатационных расходов заключается в применении кумулятивных расходных ставок или удельных затрат, выведенных относительно определенных технических измерителей.

Под *кумулятивными* подразумеваются средневзвешенные данные по всему построенному, или намеченному к постройке парку ВС (двигателей) данного типа за весь срок их жизни, а также среднесетевые показатели по всему парку воздушного транспорта, т.е. в среднем по всем районам базирования данного типа ВС.

В основу определения расходных ставок положены стандартные цены, отечественный и мировой опыт по эксплуатации транспортных ВС в части сроков службы, соотношения различных статей издержек, нормативов использования и др., что позволило установить количественную связь между отдельными статьями расходов и основными летно–техническими показателями.

При калькуляции себестоимости перевозок по типам ВС себестоимость одного тонно–километра, получают делением стоимости самолето–часа на

часовую производительность ВС. При известных величинах G_k и V_m определение себестоимости перевозок сводится к нахождению стоимости самолето–часа.

Амортизация СДП. Расходы на амортизацию состоят из:

- реновации, идущей на восстановление (возмещение) первоначальной стоимости;
- отчислений на покрытие расходов по капитальным ремонтам.

Реновация начисляется по календарному времени в расчете на год. Ежегодно отчисляется определенная доля или процент от первоначальной (балансовой) стоимости ВС или двигателя независимо от налета часов и от того установлен ли двигатель на ВС или находится в обороте (на складе, в ремонте и т.д.). Эта доля или процент называется нормой реновации (НР).

Для СДП ГА установлены следующие нормы реновации:

- для всех типов ЛА (без двигателей) $НР=0,08$;
- для всех типов авиадвигателей $НР=0,10$.

Годовую сумму реновации $Ren_{z,p./год}$, вычисляют по формуле

$$Ren_z = НР \cdot С, \quad (4.7)$$

где $НР$ — норма реновации;

$С$ — балансовая стоимость ВС или двигателя, р.

При вычислении амортизации основных фондов норма реновации умножается на балансовую стоимость за вычетом остаточной (ликвидационной) стоимости. В формулах и нормативах по амортизации СДП, остаточная стоимость, составляющая от 3 до 5 % от балансовой стоимости двигателей и ВС, не учитывается. Потери, связанные с возможным досрочным выбытием с эксплуатации отдельных экземпляров ВС и двигателей по техническому состоянию или моральному износу равны возможным доходам от реализации остаточной стоимости.

Отчисления на капитальный ремонт производят в расчете на летный час.

Это объясняется тем, что ВС и двигатели направляют в капремонт по выработке установленного ресурса до ремонта в часах. Расходы на капремонт, приходящиеся на летный час KP , $p./час$, вычисляют по формуле

$$KP = (C_p \cdot n_p) / T_n, \quad (4.8)$$

где n_p — количество капремонтов, производимых за назначенный ресурс, вычисляют по формуле

$$n_p = (T_n / T_p) - 1. \quad (4.9)$$

Так как реновация исчисляется на год, а капремонт на летный час, то приведение амортизации к единому измерителю времени — на один летный час производится путем приведения расходов на реновацию (как и расходов на капремонт) к летному часу.

Для ВС расходы на реновацию на летный час Ren_c , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$Ren_c = (Ren_z / H) = (HP \cdot C_c) / H. \quad (4.10)$$

Для двигателя расходы на реновацию на летный час $Ren_{об}$, $p./ч$, вычисляют по формуле

$$Ren_{об} = Ren_z / H = (HP \cdot C_o \cdot \lambda) / H. \quad (4.11)$$

В итоге расходы на амортизацию ВС (АМС) или одного двигателя (АМД) на летный час $АМС$, $p./ч$, вычисляют по формуле

$$АМС = Ren_c + KP = (HP \cdot C_c / H) + (C_p \cdot n_p / T_n), \quad (4.12)$$

$$AMД = Рен_{ог} + КР = (HP \cdot C_{ог} \cdot \lambda / H) + (C_p \cdot n_p / T_n). \quad (4.13)$$

Для определения расходов на амортизацию, в соответствии с формулами (4.12) и (4.13), необходимо при установленных нормах реновации знать:

- цену ВС и двигателя;
- стоимость капремонта;
- число капремонтов или назначенный и межремонтный ресурсы;
- налет часов в год на списочный ВС.

Стоимость одного капремонта ВС (без двигателей) с учетом затрат на доработки конструкции, производимые при капремонте и других дополнительных работ сверх предусмотренных в прейскурантных ценах на ремонт, а также с учетом нормы рентабельности ремонтного предприятия равна в среднем 0,2 от цены ВС (без двигателей).

Современным двигателям за назначенный ресурс производят от 2 до 3 ремонта. Стоимость каждого ремонта равна от 23 % цены нового двигателя (при большом числе ремонтов, т.е. при малом межремонтном ресурсе) до 33 % его стоимости при большом ресурсе. Для всех типов двигателей принято, что общая стоимость всех капремонтов за T_n равна 0,7 от цены двигателя.

Методика определения цены ремонта, предполагает известными ряд исходных данных, часть из которых для прогнозных ВС и двигателей, как правило, отсутствуют (высота и длина ВС, размах крыльев, год начала освоения ремонта, трудоемкость ремонта двигателя и др.). Поэтому в данной работе принята обобщенная цена капремонта в долях от цены нового изделия, полученная на основе опыта эксплуатации.

Другие исходные данные, принятые для расчета амортизации ВС и двигателей приведены в соответствии с таблицей 4.4.

Таблица 4.4 – Исходные данные для расчета амортизации

Типы ВС	H , ч/год	T_n , тыс.ч	T_p , тыс.ч
1	2	3	4
Магистральные ВС ДМВС;	2200	35	7
- СМВС;	2000	32	6,4
- БМВС.	1800	27	5,4

Продолжение таблицы 4.4

1	2	3	4
ВС МВЛ тяжелый;	1500	21	4,2
- средний;	1400	20	4
- легкий.	1000	14	2,8
Двигатели:			
- в среднем на магистральных ВС;	2000	12	3,5-4
- в среднем на ВС МВЛ.	1300	8	2,3-2,7

В соответствии с формулами (4.10) и (4.13) и исходным данным, таблицы 4.4 получены выражения для вычисления расходов на амортизацию СДП на один летный час.

Для ДМВС расходы на амортизацию СДП на один летный час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = (0,08C_c/2200) + (0,8C_c/35000) + (0,145C_o/2200) + (0,7C_o \cdot n_z/12000). \quad (4.14)$$

Для обычного СМВС расходы на амортизацию СДП на один летный час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = (0,08C_c/2000) + (0,8C_c/30000) + (0,145C_o \cdot n_o/2000) + (0,7C_o \cdot n_z/12000). \quad (4.15)$$

Для широкофюзеляжного СМВС расходы на амортизацию СДП на один летный час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = (0,08C_c/2000) + (0,8C_c/32000) + (0,145C_o \cdot n_o/2000) + (0,7C_o \cdot n_z/12000). \quad (4.16)$$

Для БМВС расходы на амортизацию СДП на один летный час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = (0,08C_c/1800) + (0,8C_c/27000) + (0,145C_o \cdot n_o/1800) + (0,7C_o \cdot n_z/12000). \quad (4.17)$$

Для тяжелого ВС МВЛ расходы на амортизацию СДП на один летный час

$AM, p./ч$, вычисляются по формуле

$$AM = (0,08C_c/1500) + (0,8C_c/21000) + (0,145C_\delta \cdot n_z/1500) + (0,7C_\delta \cdot n_z/8000). \quad (4.18)$$

Для среднего ВС МВЛ расходы на амортизацию СДП на один летный час $AM, p./ч$, вычисляются по формуле

$$AM = (0,08C_c/1400) + (0,8C_c/20000) + (0,145C_\delta \cdot n_z/1400) + (0,7C_\delta \cdot n_z/8000). \quad (4.19)$$

Для легкого ВС МВЛ расходы на амортизацию СДП на один летный час $AM, p./ч$, вычисляются по формуле

$$AM = (0,08C_c/1000) + (0,8C_c/14000) + (0,145C_\delta \cdot n_z/1000) + (0,7C_\delta \cdot n_z/8000), \quad (4.20)$$

где $0,08C_c/2200$, $0,08C_c/2000$, $0,08C_c/1800$, $0,08C_c/1500$, $0,08C_c/1400$, $0,08C_c/1000$ — реновация ВС (без двигателей) или часовые расходы на амортизацию ВС (без двигателей);

$0,08C_c/3500$, $0,08C_c/30000$, $0,08C_c/32000$, $0,08C_c/27000$, $0,08C_c/21000$, $0,08C_c/20000$, $0,08C_c/14000$ — капремонт без двигателей или часовые расходы на амортизацию ВС (без двигателей);

$(0,145C_\delta \cdot n_z/2200)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/2000)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/1800)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/1500)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/1400)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/1000)$ — реновация двигателей или расходы на амортизацию двигателей;

$(0,145C_\delta \cdot n_z/12000)$, $(0,145C_\delta \cdot n_z/8000)$ — капремонт двигателей или расходы на амортизацию двигателей.

Для упрощения расчетов были разработаны графические зависимости расходных ставок или удельных затрат по амортизации. В соответствии с формулами (4.14)–(4.20) и принятой первоначальной стоимости были рассчитаны часовые расходы на амортизацию для различных типов ВС и

двигателей и выведены расходные ставки, т.е. часовые расходы на амортизацию, отнесенные к одной тонне–силе взлетной тяги одного ТРДД (α_1 , $(p./ч)/т \cdot c$) и на одну тонну массы пустого снаряженного ВС (β_1 , $(p. \cdot ч^{-1} \cdot т^{-1})$).

Значения α_1 и β_1 представлены в соответствии с рисунком 4.6,4.7.

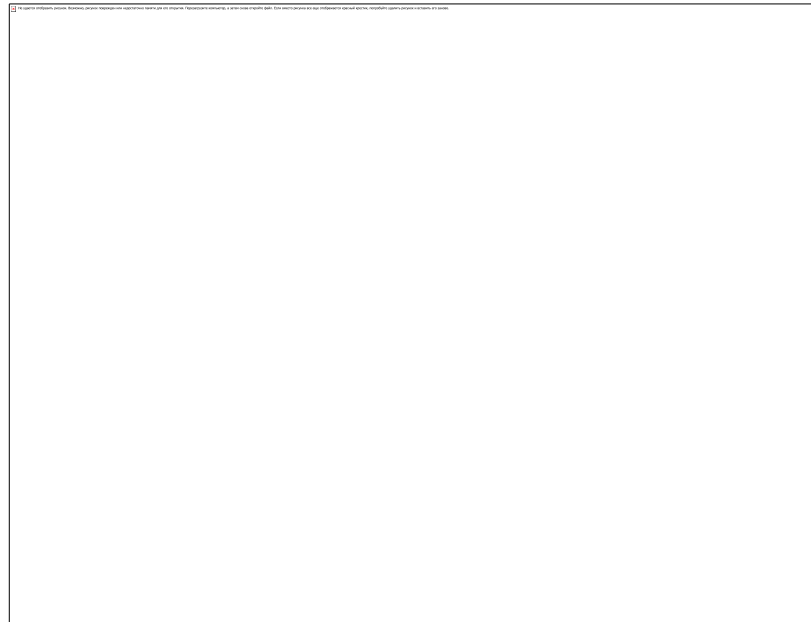


Рисунок 4.6 — Изменение часовой расходной ставки по амортизации двигателя α_1 в зависимости от взлетной тяги P_{0i}

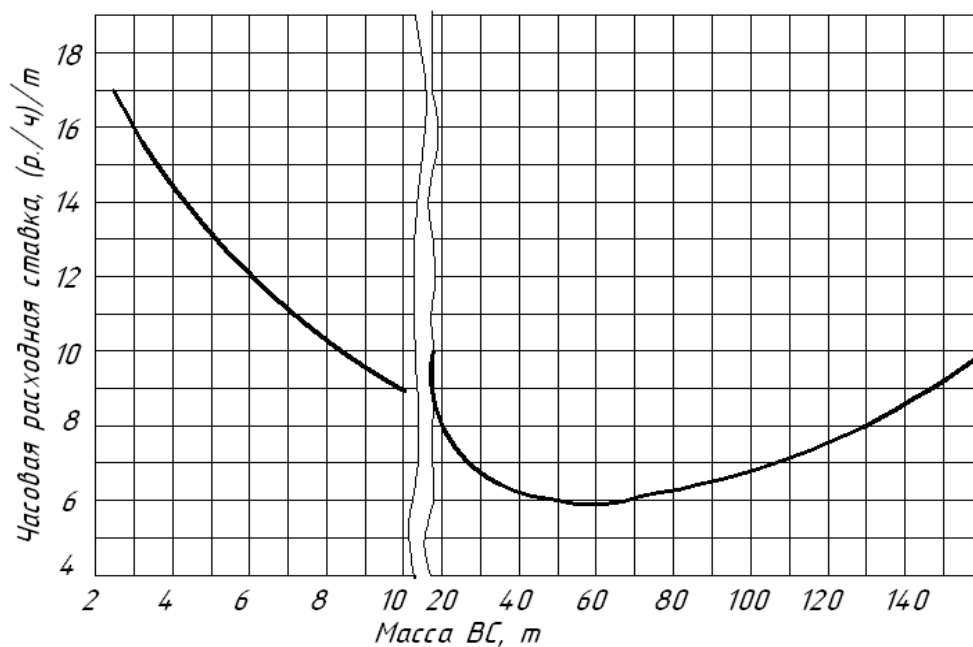


Рисунок 4.7 — Изменение часовой расходной ставки по амортизации самолета–планера с оборудованием β_1 в зависимости от массы снаряженного ВС G_{ch}

Затраты на амортизацию на самолето–час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = \alpha_1 \cdot P_{0i} \cdot n_2 + \beta_1 \cdot G_{cn} . \quad (4.21)$$

Аналитические выражения расходных ставок на амортизацию для двигателей с $P_{0i} \leq 2$ т.с ($N_{0i} \leq 2$ тыс.элс) $\alpha_1, p./(\text{ч} \cdot \text{т})$, вычисляют по формуле

$$\alpha_1 = 32,4 - 23P_{0i} + 9,2P_{0i}^2 - 1,6P_{0i}^3 . \quad (4.22)$$

Аналитические выражения расходных ставок на амортизацию для двигателей с $P_{0i} \geq 2$ т.с. ($N_{0i} \geq 2$ тыс.элс) $\alpha_1, p./(\text{ч} \cdot \text{т})$, вычисляют по формуле

$$\alpha_1 = 13,62 - 18,65(P_{0i}/10) + 12,54(P_{0i}/10)^2 - 2,546(P_{0i}/10)^3 . \quad (4.23)$$

Аналитические выражения расходных ставок на амортизацию для ВС с $G_{cn} \leq 10$ т $\beta_1, p./(\text{ч} \cdot \text{т})$, вычисляют по формуле

$$\beta_1 = 21,8 - 23,28(G_{cn}/10) + 15,56(G_{cn}/10)^2 - 4,321(G_{cn}/10)^3 . \quad (4.24)$$

Аналитические выражения расходных ставок на амортизацию для ВС с $G_{cn} \geq 10$ т $\beta_1, p./(\text{ч} \cdot \text{т})$, вычисляют по формуле

$$\beta_1 = 11,136 - 19,26(G_{cn}/10) + 20,52(G_{cn}/10)^2 - 5,77(G_{cn}/10)^3 . \quad (4.25)$$

Пример 4.1 — Определить расходы на амортизацию I ВС. Для проверки сходимости суммы амортизации, полученной по элементам затрат и обобщенно по расходным ставкам, расчет ведут двумя способами:

1) через стоимость ВС и двигателя, сроков их службы, норм реновации и

затрат на капремонт в соответствии с формулой (4.14);

2) по расходным ставкам.

Алгоритм решения:

1) поэлементный расчет.

а) в соответствии с рисунками 4.2 и 4.4 находят стоимость ВС и двигателя C_c , C_d , p ., вычисляют по формуле

$$C_c = YCG_{cn} \cdot G_{cn} = 100,5 \cdot 72000 = 7236,$$

$$C_d = YCP_{oi} \cdot P_{oi} = 45,5 \cdot 8645 = 393,3;$$

б) в соответствии с формулой (4.8) вычисляют расходы на амортизацию СДП на один летный AM , $p./ч$, по формуле

$$AM = (0,08 \cdot 723600/2200) + (0,8 \cdot 7236000/35000) + (0,145 \cdot 393300 \cdot 4/2200) + ; \\ + (0,7 \cdot 393300 \cdot 4/12000) = 624$$

2) по расходным ставкам, в соответствии с формулой (4.21) и рисунками 4.6 и 4.7 вычисляют затраты на амортизацию на самолето–час AM , $p./ч$, вычисляют по формуле

$$AM = 5,65 \cdot 8,65 \cdot 4 + 5,9 \cdot 72 = 620,3.$$

Погрешность в расчетах менее 1 %.

Техобслуживание СДП. Система техобслуживания и ремонта может быть:

- раздельной (регламенты и ремонты проводятся через определенный налет часов);

- прогрессивной (дробление ремонтных и регламентных работ на отдельные независимые части, выполняемые в объеме, лимитированном наличным свободным временем в каждом конкретном случае).

Система техобслуживания и ремонта обусловлена эксплуатационно-ремонтной технологичностью конструкции. Прогрессивная система предполагает проектирование ВС с учетом этой системы. Полностью прогрессивная система (с отказом от раздельного капремонта) была внедрена до 1990 года.

Затраты на техническое обслуживание (ТО) учитывают все расходы АТБ и все виды работ. Они состоят из:

- материальных затрат (материалы, запчасти, агрегаты);
- заработной платы (основных производственных рабочих и прочей заработной платы);
- аэропортовых (общепроизводственных) расходов.

Стандартные расходы по техобслуживанию, как и по другим статьям издержек, кроме амортизации, (топливо, зарплата, наземные расходы), получены ориентировочно применительно к условиям ГА.

Расходы на техобслуживание, приходящиеся на один летный час $ТО$, $р./ч$, вычисляют по формуле

$$ТО = \alpha_2 \cdot P_{0i} \cdot n_z + \beta_2 \cdot G_{en}, \quad (4.26)$$

где α_1 — расходная ставка или удельные затраты на техобслуживание двигателя, $р.ч/т$, взлетной тяги одного ТРД;

β_1 — расходная ставка по техобслуживанию самолета–планера с оборудованием, $р.ч/т$, массы пустого снаряженного ВС.

В связи с тем, что в АТБ не ведется учет затрат отдельно по планеру и отдельно по силовой установке (что важно при оценке ВС с различными типами двигателей), это разделение затрат произведено приближенно на основе соотношения трудоемкости по видам регламентов (трудоемкость выделена по планеру, оборудованию и силовой установке), а также с учетом практических исследований по затратам на техобслуживание и ремонт, приходящимся на

самолет–планер с оборудованием и на двигатели. Так как номенклатура и трудоемкость регламентов техобслуживания, приходящихся на один летный час, зависят от средней продолжительности беспосадочного полета, расходные станки выведены с учетом средней продолжительности полета, характерной для ВС различных масс. Значение расходных ставок по техобслуживанию представлены в соответствии с рисунками 4.8, 4.9.

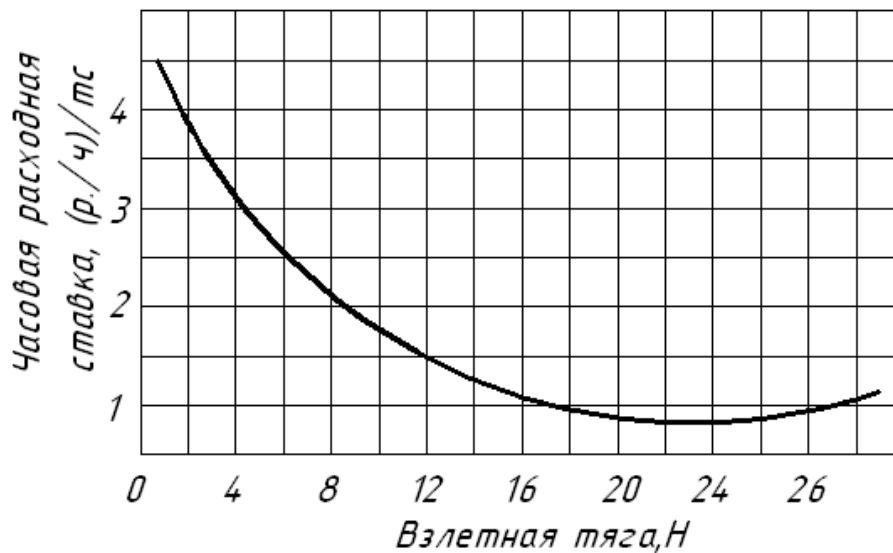


Рисунок 4.8 — Изменение часовых расходных ставок по техобслуживанию двигателя α_2 в зависимости от взлетной тяги P_{0i}

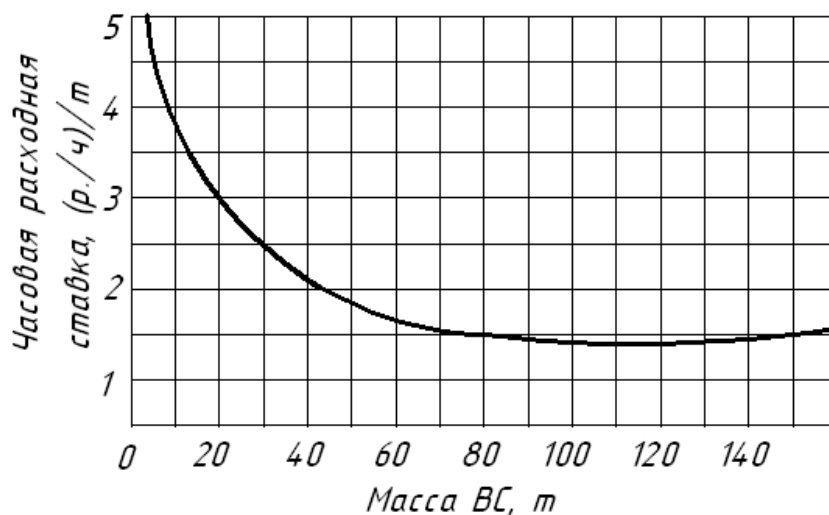


Рисунок 4.9 — Изменение часовых расходных ставок планера с оборудованием β_2 в зависимости от массы снаряженного ВС $G_{сн}$

Часовую расходную ставку по техобслуживанию двигателя α_2 , р./ч·т),

вычисляют по формуле

$$\alpha_2 = 4,575 - 5,61(P_{0i}/10) + 2,746(P_{0i}/10)^2 - 0,4276(P_{0i}/10)^3. \quad (4.27)$$

Для ВС с $G_{сн} \leq 20 \cdot m$ изменение часовых расходных ставок планера с оборудованием $\beta_2, p./(\text{ч} \cdot m)$, вычисляют по формуле

$$\beta_2 = 6,33 - 2,96(G_{сн}/10) + 0,982(G_{сн}/10)^2 - 0,13(G_{сн}/10)^3. \quad (4.28)$$

Для ВС с $G_{сн} \geq 20 \cdot m$ изменение часовых расходных ставок планера с оборудованием $\beta_2, p./(\text{ч} \cdot m)$, вычисляют по формуле

$$\beta_2 = 4,55 - 7,62(G_{сн}/100) + 6,09(G_{сн}/100)^2 - 1,56(G_{сн}/100)^3. \quad (4.29)$$

Для ТВД, включая затраты по обслуживанию воздушного винта, а также для ТРДД со степенью двухконтурности $m \geq 4$ расходную ставку α_2 , полученную в соответствии с рисунком 4.5 или по формуле (4.27) следует умножить на величину $1,18$.

Для ШФС величину β_2 , полученную в соответствии с формулой (4.29) следует умножить на величину $1,1$.

Пример 4.2 — Для ВС I расходы на техобслуживание, полученные в соответствии с формулой (4.26) и рисунками 4.8, 4.9 $TO_{\text{ч}}, p./\text{ч}$, вычисляют по формуле

$$TO_{\text{ч}} = \alpha_2 \cdot P_{0i} \cdot n_z + \beta_2 \cdot G_{сн} = 1,45 \cdot 8,65 \cdot 4 + 1,7 \cdot 72 = 172,6.$$

При переходе от раздельной к прогрессивной системе техобслуживания и ремонта расходы на ТОР, вследствие увеличения затрат на автоматические средства контроля технического состояния ВС и двигателей и расширения

фронта работ, не снизятся по сравнению с расходами при отдельной системе. Преимущества прогрессивной системы заключается не в экономии средств на ТОР, а в значительном сокращении простоев ВС на ТОР и увеличении в связи с этим налета часов в год на ВС со всеми вытекающими отсюда экономическими преимуществами.

Расходы на авиатопливо. Среднесетевая цена авиакеросина в 2012 году составляет примерно 19900 рублей за одну тонну, а стоимость заливки одной тонны керосина составляет 800 рублей.

С учетом затрат на топливо включающие в себя:

- производственный налет часов (служебно–вспомогательный, тренировка, непроизводительный налет);
- издержки по топливу, расходуемому при работе двигателей на земле;
- затраты на смазочные материалы, часовые издержки по авиатопливу для ВС с реактивными двигателями $ГС_ч, р./ч$, вычисляют по формуле

$$ГС_ч = 80Q, \tag{4.30}$$

где Q — часовой расход топлива в воздухе на данном типе ВС на транспортной работе (за производственный налет), т/ч. Величина Q вычислена для условия $G=G_0, L=L_k, V_{кр} = V_{кр.эк}$;

80 — коэффициент учитывающий среднесетевую цену топлива (19900 р./т), а также производственный налет, расход на земле и издержки на смазочные материалы.

Для ВС с ТВД часовые издержки по авиатопливу $ГС_ч, р./ч$, вычисляют по формуле

$$ГС_ч = 83Q, \tag{4.31}$$

где 83 — коэффициент учитывающий среднесетевую цену топлива (19900

р./т), а также непроизводительный налет, расход на земле и издержки на смазочные материалы.

Заработная плата ЛПС. Расходы по зарплате ЛПС на один летный час зависят от многих факторов. Основными из них для среднесетевых условий по базированию являются:

- число членов экипажа;
- тип ВС;
- налет часов на экипаж в год.

Количество членов экипажа не вполне определенная величина. В эксплуатации число их обычно превышает предусмотренные проектом или РЛЭ, что связано с обучением и вводом в строй ЛПС в рейсовых условиях, проверкой техники пилотирования командно–летным составом и т.д.

Состав экипажа и его классность взаимоувязаны с массой ВС, его пассажироместимостью (общей грузоподъемностью) и крейсерской скоростью, что определяет и тип ВС.

Существует корреляционная зависимость между расходами по заработной плате экипажа и параметром ВС $G_0 \cdot V_{кр}$.

Заработную плату экипажа на самолето–час $ЗП_ч$, р./ч, вычисляют по формуле

$$ЗП_ч = \gamma \cdot G_0 \cdot V_{кр}. \quad (4.32)$$

Часовая тарифная ставка по заработной плате экипажа выведена как среднесетевая для уровня заработной платы 2010–2012 годов при налете на экипаж 550 часов в год, с учетом всех затрат по данной статье издержек (включая оплату отпусков, оплату командно–летного состава, не входящего в состав экипажа, премиальные и выслугу лет, а также отчисления в размере 14 % от суммы зарплаты).

Пример 4.3 — для ВС I величину $G_0 \cdot V_{кр}$, т·км/ч, вычисляют по формуле

$$G_0 \cdot V_{кр} = 161 \cdot 875 = 140,9.$$

Зарботную плату экипажа на самолето–час $ЗП_{ч}$, *р./ч*, вычисляют по формуле

$$ЗП_{ч} = 26,5 \cdot 140,9 = 3733,85.$$

Для грузовых ВС расходы по заработной плате экипажа составляют примерно 0,8 от заработной платы на пассажирских ВС той же величины $G_0 \cdot V_{кр}$, т.е. заработную плату экипажа на самолето–час $ЗП_{ч.гр}$, *р./ч*, вычисляют по формуле

$$ЗП_{ч.гр} = 0,8\gamma \cdot G_0 \cdot V_{кр}. \quad (4.33)$$

Наземные расходы. К наземным относятся расходы, связанные с обеспечением работы всех наземных служб (кроме ИАС, учтенной в ПЭР по статье техобслуживание СДП) и состоят из:

- амортизации;
- содержания и текущего ремонта зданий, сооружений и оборудования;
- заработной платы и выплаты с отчислениями на соцстрах наземных служб (кроме ИАС);
- накладных расходов.

Наземные расходы равны сумме всех эксплуатационных расходов по транспортной авиации за вычетом прямых или летных расходов.

Наземные расходы равны «аэропортовым расходам» плюс заработная плата наземного состава с выплатами и отчислениями на соцстрах (кроме ИАС).

В отличие от ПЭР, величина которых непосредственно определяется по каждому типу самолёта (амортизация, текущий ремонт, ГС и т.д.),

распределение наземных расходов по типам ЛА может быть произведено только приближенно. В некоторых случаях эти расходы распределяют пропорционально прямым, а также учитывают и соотношения во взлетных массах ВС. Затраты по одним наземным службам связаны с величиной G_k — это расходы службы перевозок по обеспечению отправок и обслуживанию прибывшей коммерческой нагрузки. Эти затраты, составляющие примерно 0,25 всех наземных расходов, от дальности полета не зависят. Другие расходы, по службе ГС, связи и навигации и т.д. (примерно 0,75 всех наземных расходов) зависят от дальности полета. Чем больше величина G_k и L , тем больше величина G_0 , тем больше потребная длина ВПП, тем больше затрат по аэродромной службе и т.д. и тем больше наземные расходы, приходящиеся на данный тип ВС.

Таким образом, наземные расходы связаны с ЛТХ ВС и, в конечном счете, со взлетной массой ВС и дальностью полета.

Технический параметр, влиявший на уровень наземных расходов обозначим через величину

$$G_0 \cdot L_k, \quad (4.34)$$

где L_k — практическая дальность полета при G_{k0} , км.

Коэффициент приведения ВС по самолето–вылетам W принимают по установленным нормативам, по которым наземные расходы на один самолето–вылет (СВ) ВС Як–40 приняты за единицу, а расходы по другим ВС выражены через коэффициенты приведения, т.е. в долях от Як–40 (для Ил–62 величина W равна 8,4, для ВС Ан–24 величина W равна 1,2 и т.д.).

Для ВС, находящихся на эксплуатации (по которым установлены значения W) наземные расходы на самолето–вылет $S_{эк.}$, $p.$, вычисляют по формуле

$$S_{\text{эк.}} = C_{CB} \cdot W. \quad (4.35)$$

Наземные расходы, приходящиеся на один летный час S_n , *р./ч*, вычисляют по формуле

$$S_n = (C_{CB} \cdot W) / t_{\text{л}} = (C_{CB} \cdot W) / (L_k / V_m), \quad (4.36)$$

где C_{CB} — среднесетевая стоимость по наземным расходам одного приведенного самолето–вылета.

Для определения наземных расходов по ВС, для которых величина W неизвестна (перспективные, прогнозные, зарубежные) была выявлена зависимость по существующему парку между величиной S_n и параметром $G_0 L_k$. В результате наземные расходы на самолето–час для всех типов пассажирских ВС (существующих и перспективных, отечественных и зарубежных) S_n , *р./ч*, вычисляют по формуле

$$S_n = \sigma \cdot G_0 \cdot L_k, \quad (4.37)$$

где σ — часовая тарифная ставка по наземным расходам, *(р./ч)/(т·км)* $G_0 L_k$.

Для грузовых ВС (включают в себя складирование, погрузка–выгрузка и т.д.) величина S_n примерно равно значению 0,9 от пассажирских ВС той же величины $G_0 L_k$, т.е. 0,9.

Для данного типа ВС значения S_{ni} по дальности полета, *р./ч*, вычисляют по формуле

$$S_{ni} = S_n \left((0,7241 / (L_i / L_k)) + 0,3352 \right)^{0,25}, \quad (4.38)$$

где S_{ni} — часовые наземные расходы при любой дальности полета кроме

L_k , р.;

S_H — часовые наземные расходы при любой дальности полета при L_k ,

р.;

L_i — любая дальность полета, отличная от L_k , км.

Общая стоимость самолето-часа. В соответствии с формулами (4.13)–(4.17) стандартную стоимость самолето-часа $S_{ч}, р./ч$, вычисляют по формуле

$$S_{ч} = 1,06(\alpha_1 + \alpha_2)P_0 + 1,04(\beta_1 + \beta_2)G_{сн} + 80Q + \gamma \cdot G_0 \cdot V_{кр} + \sigma \cdot G_0 \cdot L_k, \quad (4.39)$$

где $1,06(\alpha_1 + \alpha_2)P_0$ — расходы на амортизацию и техобслуживание двигателей, р.;

$1,04(\beta_1 + \beta_2)G_{сн}$ — расходы на амортизацию и техобслуживание планера с оборудованием, р.;

$80Q$ — расходы на горюче-смазочные материалы, р.;

$\gamma \cdot G_0 \cdot V_{кр}$ — заработанная плата летно-подъемного состава, р.;

$\sigma \cdot G_0 \cdot L_k$ — наземные расходы, р.;

$1,06$ — коэффициент, учитывающий непроизводственный налет часов;

$1,04$ — коэффициент, учитывающий работу двигателей на земле.

4.4 Анализ затрат на разработку воздушного судна

Затраты на разработку (создание) ВС или двигателя включают НИР и ОКР. Последние слагаются из расходов на проектирование, постройку и испытание опытных изделий, на доводочные и другие работы, кроме затрат, связанных с обеспечением серийного производства.

Под затратами на разработку ВС или двигателя понимается расходы, связанные с созданием нового объекта в запроектированном виде, без затрат на последующие модификации данного типа ВС или двигателя.

Затраты на разработку ВС (без стоимости разработки двигателя) $C_{разс}, р.$,

вычисляют по формуле

$$C_{разс} = UC_{разс} \cdot G_{сн}, \quad (4.40)$$

где $UC_{разс}$ — удельная стоимость разработки (затраты, приходящиеся на одну тонну массы снаряженного ВС).

Средняя удельная стоимость разработки (без учета дисконтирования затрат) примерно равна $UC_{разс} \approx 206,4$ млн.р. на одну тонну массы снаряженного ВС. С увеличением массы ВС затраты на его создание (при равных условиях технического совершенства) растут не прямо пропорционально массе, а в меньшей степени. Приняв средний пассажирский ВС массой снаряженного в 40 т за единицу (что соответствует средневзвешенному ВС), примерное относительное изменение удельной стоимости разработки для ВС различных масс принимают в соответствии с рисунком 4.10, а удельную стоимость разработки ВС с учетом дисконтирования затрат в соответствии с рисунком 4.11.

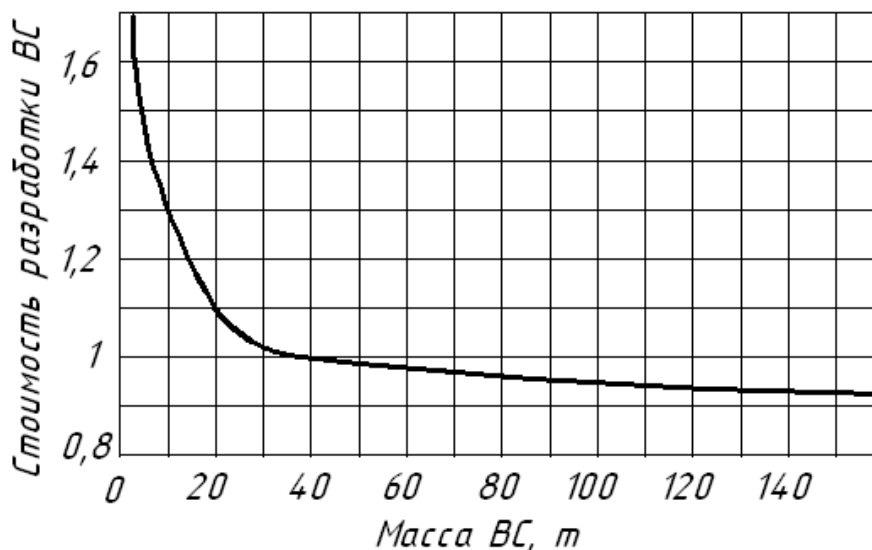


Рисунок 4.10 — Изменение относительной удельной стоимости разработки ВС $UC_{разс}$ в зависимости от масс снаряженного ВС

На основании рисунка 4.11 общую стандартную стоимость ВС $C_{разс, р.}$, вычисляют по формуле

$$C_{разс} = 6,26G_{сн} + 27, \quad (4.41)$$

где $G_{сн}$ — масса пустого снаряженного ВС, т.

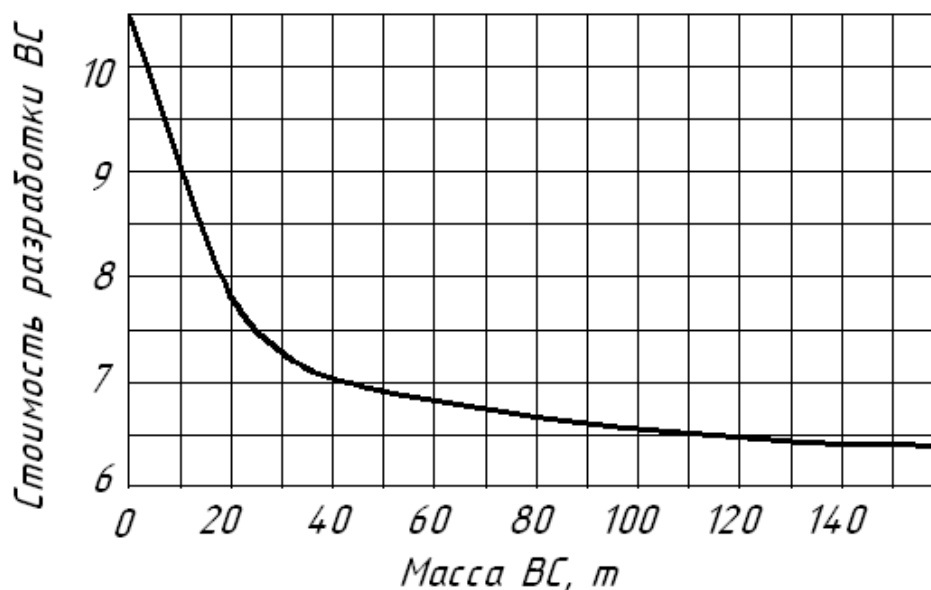


Рисунок 4.11 — Стандартная удельная стоимость разработки ВС ($УC_{раз.с}$, млн. руб. на одну тонну массы снаряженного ВС)

Затраты на создание авиадвигателя зависят от многих факторов. Основными из них являются:

- тяга двигателя;
- степень двухконтурности m ;
- степень преемственности конструкции относительно ранее созданных двигателей.

Затраты на разработку двигателя $C_{разд}$, р., вычисляют по формуле

$$C_{разд} = УC_{разд} \cdot P_{0i}, \quad (4.42)$$

где $УC_{разд}$ — удельная стоимость разработки т.е. затраты приходящиеся на одну тонну силы взлетной тяги.

Для приближенного определения затрат на создание авиадвигателя был использован эмпирический коэффициент ψ_{δ} , показывающий во сколько раз

затраты на создание двигателя (НИОКР) превышают цену серийного двигателя, который вычисляют по формуле

$$\psi_{\delta} = C_{\text{раз.}\delta} / C_{\delta}. \quad (4.43)$$

С учетом проверки данного коэффициента и публикациям в открытой печати затраты на разработку и стоимость серийных двигателей коэффициент ψ_{δ} изменяется не значительно и его ориентировочно принимают:

- для ТРДД с незначительной степенью двухконтурности ($m=1-3$) — $\psi_{\delta} \approx 220 - 250$;

- для ТРДД с большей двухконтурностью ($m \geq 4$) — $\psi_{\delta} \approx 260 - 300$.

Приведенные значения ψ_{δ} соответствуют некоторому среднему для всех новых типов двигателей (без учета модификации данного типа) коэффициенту преемственности конструкции. Ориентировочно принято, что данный средний коэффициент преемственности составляет $f=0,6$ (60 % от старых конструкций, прототипов и 40 % — новых разработок).

На основе стандартной стоимости серийных двигателей и указанных значений коэффициента ψ_{δ} были определены затраты на создание двигателей различной тяги, степени двухконтурности и коэффициента преемственности конструкции и введена ориентировочная удельная стоимость разработки.

Стандартную удельную стоимость разработки двигателя с учетом дисконтирования $УС_{\text{раз.}\delta}$, $р./т$, приведенную в соответствии с рисунком 4.8, вычисляют по формуле

$$УС_{\text{раз.}\delta} = 22,086 - 2,055P_{0i} + 0,1453P_{0i}^2 - 0,002943P_{0i}^3. \quad (4.44)$$

Вышеуказанный рисунок 4.12 и формула (4.44) показывают удельные затраты на создание ТРДД с $m=1-2$ и $f=0,6$.

Для ТРДД с $m \geq 4$, а также ориентировочно для ТВД и ТВВД затраты на

разработку принимают в размере $1,18$ от данных приведенных на рисунке 4.8 или в соответствии с формулой (4.44); для ТРД — в размере $0,88$.

Для других значений коэффициента преемственности следует внести поправку к затратам на разработку $C_{раз.01}$, вычисляют по формуле

$$C_{раз.01} = C_{раз.0} \cdot \bar{C}_{раз.0}, \quad (4.45)$$

$$\bar{C}_{раз.0} = (C_{раз.0}^{n_{puf} \neq 0,6}) / (C_{раз.0}^{n_{puf} = 0,6}), \quad (4.46)$$

где $C_{раз.01}$ — затраты на разработку при $f \neq 0,6$;

$C_{раз.0}$ — затраты на разработку при $f = 0,6$;

$\bar{C}_{раз.0}$ — относительные затраты на разработку, т.е. отношение затрат при $f \neq 0,6$ к затратам при $f = 0,6$.

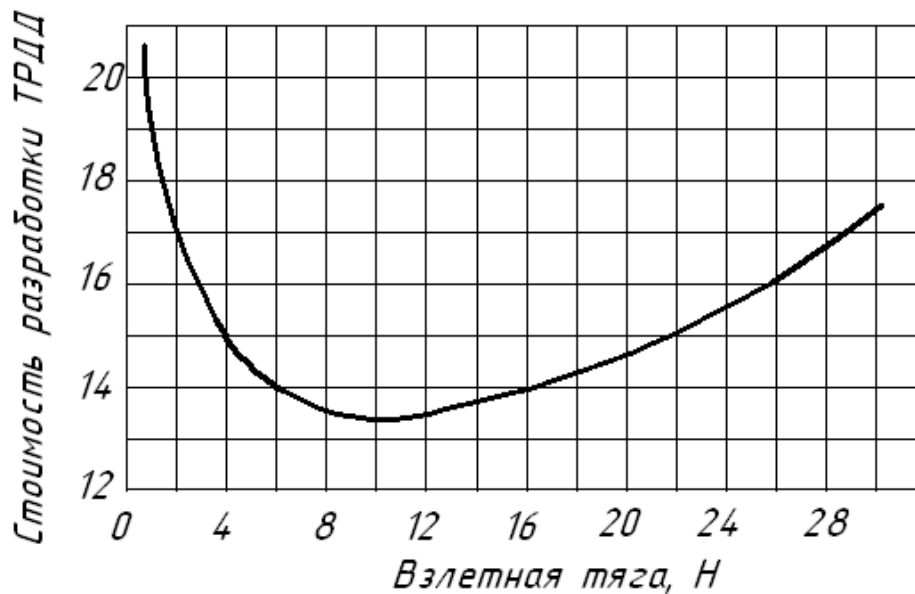


Рисунок 4.12 — Стандартная удельная стоимость разработки ТРДД ($UC_{раз.0}$, млн. р. на одну тонну силы взлетной тяги при $m=1-2$ и $f=0,6$)

Значение $\bar{C}_{раз.0}$ по f приведено в соответствии с рисунком 4.13, а также может быть вычислено по формуле

$$\bar{C}_{разд} = 1,814 - 2,557f + 3,794f^2 - 2,966f^3. \quad (4.47)$$

Пример 4.4 — Определить затраты на разработку ТРДД при $P_{0i}=10$ т, $m=5$, $f = 0,5$.

Алгоритм решения:

1) при $f = 0,6$ и $m=1-2$ в соответствии с рисунком 4.12 вычисляют затраты на разработку двигателя $C_{разд, p.}$, вычисляют по формуле

$$C_{разд} = UC_{разд} \cdot P_{0i} = 13,5 \cdot 10 = 135;$$

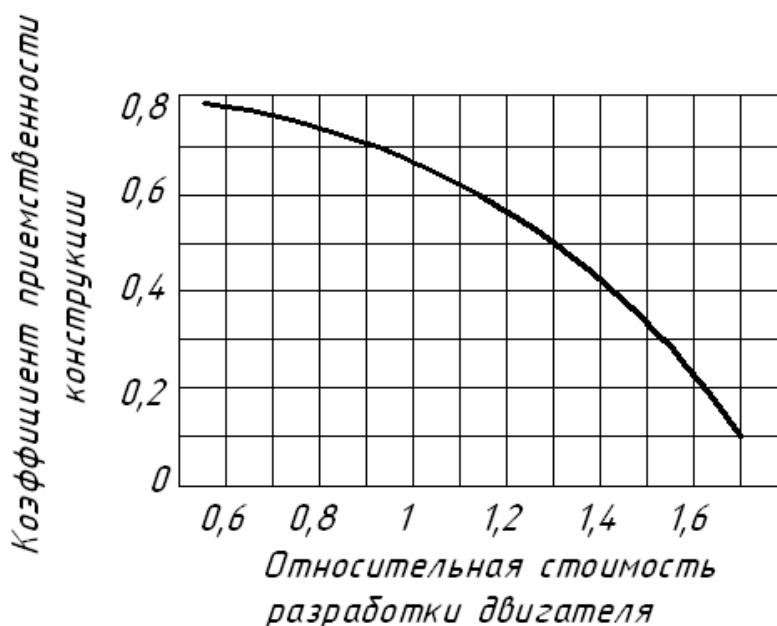


Рисунок 4.13 — Изменение относительной стоимости разработки двигателя $\bar{C}_{разд}$ в зависимости от коэффициента приемственности конструкции

двигателя f , при $f = 0,6$, $\bar{C}_{разд} = 1$

2) необходимо внести поправку в степень двухконтурности при $m=5$ затраты на разработку двигателя $C_{разд, p.}$, вычисляют по формуле

$$C_{разд} = 1,18 \cdot 135 = 159,3;$$

3) необходимо внести поправку на коэффициент приемственности при $f = 0,5$, в соответствии с рисунком 4.5 вычисляют относительные затраты на

разработку и итоговое значение затрат на разработку двигателя $\bar{C}_{разд}$, вычисляют по формуле

$$\bar{C}_{разд} = 1,12 \cdot C_{разд},$$

$$\bar{C}_{разд} = 1,12 \cdot 159,3 = 178,4.$$

Когда коэффициент преемственности двигателя неизвестен рекомендуется для единообразия и сопоставимости по экономике различных типов двигателей условно принять $f = 0,6$.

5 Критерии и методы определения экономической эффективности парка воздушных судов

5.1 Понятие экономической эффективности

Эффективность есть результативность деятельности. Следует различать понятия «экономический эффект» и «экономическая эффективность».

Экономический эффект — абсолютный показатель, характеризующий результат деятельности в денежной оценке.

Экономическая эффективность — относительный показатель, соизмеряющий полученный эффект с затратами или ресурсами, использованными для достижения этого эффекта.

Таким образом, *экономическая эффективность* отражает связь между результатом деятельности и затратами (ресурсами), произведенными (примененными) для получения этого результата.

Экономическая эффективность выражается относительными показателями, рассчитываемыми исходя из абсолютных характеристик результата и затрат (ресурсов).

Критерий эффективности в экономической литературе формулируется по-разному:

- максимум результата при оптимальной величине затрат;
- максимум результата при минимуме затрат;
- максимум результата на единицу затрат;
- минимум затрат на единицу результата.

Поскольку основной целью предпринимательской деятельности в условиях рыночных отношений является прибыль, то в качестве критерия экономической эффективности выступает максимизация прибыли на единицу затрат капитала (ресурсов).

Рассмотрим некоторые существенные моменты, связанные с оценкой

эффективности.

Оценка эффективности может производиться на уровне:

- народного хозяйства, субъекта Федерации, региона, отрасли.

Показатели, используемые здесь, принято условно называть глобальными или народнохозяйственными;

- предприятия, его подразделений, сегментов и т.п. Показатели, используемые здесь, принято называть локальными.

В настоящем пособии рассматриваются вопросы расчета и анализа локальных показателей, т.е. показателей эффективности деятельности парка ВС авиапредприятия.

При расчете показателей эффективности результат деятельности может быть выражен:

- производственным результатом, т.е. объемом произведенной продукции (работ, услуг), а также величиной выручки (нетто) от ее продажи;

- финансовым результатом, т.е. валовой прибылью, прибылью от продаж, прибылью до налогообложения, чистой прибылью и другими расчетными показателями прибыли.

При оценке эффективности деятельности предприятия возможны затратный и ресурсный подходы.

Затратный подход к определению показателей эффективности состоит в том, что при их расчете результат соотносится с текущими затратами ресурсов, обеспечившими получение этого результата.

При ресурсном подходе результат соотносится с величиной не затраченных, а примененных ресурсов в процессе создания результата.

Исходя из обозначенных двух подходов к характеристике результативности различают показатели эффективности затратного и ресурсного типов (видов).

В зависимости от целей аналитического исследования и решаемых для их достижения задач могут быть рассчитаны:

- обобщающие показатели эффективности, которые характеризуют

эффективность деятельности предприятия в целом. При расчете обобщающих показателей учитываются весь совокупный результат и все совокупные затраты (ресурсы) предприятия;

- частные показатели эффективности, которые характеризуют эффективность использования какого-либо отдельного вида ресурса или эффективность деятельности какого-либо отдельного подразделения предприятия, и т.п. При расчете частных показателей учитываются результат и затраты (ресурсы), соответствующие объекту расчета эффективности.

Здесь же отметим, что объектом расчета и оценки эффективности наряду с вышеприведенными могут быть и новая техника, и капитальные вложения, и отдельные организационно-технические мероприятия, и отдельный вид деятельности, и отдельный сегмент, и отдельная операция (сделка) и т.п.

Полноценная оценка эффективности деятельности предприятия, как правило, предполагает расчет и анализ как обобщающих, так и частных показателей эффективности.

Принято рассчитывать не только фактически сложившийся уровень эффективности, но и производить расчеты эффективности на стадиях бизнес-проектирования и бизнес-планирования. Отсюда показатели эффективности могут быть проектными, плановыми и фактическими. Их наличие существенно расширяет аналитические сравнения при оценке эффективности деятельности предприятия.

Как уже говорилось, экономическая эффективность выражается относительными показателями, которые по способу (технике) их расчета могут быть:

- прямые, рассчитываемые как отношение результата к затратам (ресурсам). Естественно, что чем выше уровень прямого показателя эффективности, тем выше результативность деятельности;

- обратные, рассчитываемые как отношение затрат (ресурсов) к результату. Соответственно, чем выше уровень обратного показателя эффективности, тем ниже результативность деятельности.

5.2 Общие показатели экономической эффективности

Экономическая эффективность определяется отношением эффекта к затратам. Наиболее обобщенным показателем экономической эффективности является для народного хозяйства в целом отношение национального дохода к производственным фондам (НД / ПФ). По отраслям народного хозяйства — чистая продукция.

По министерствам и предприятиям — нормативная чистая продукция к производственным фондам (ЧПн/ПФ).

Чистая продукция (по своему содержанию это, то же, что национальный доход) равна зарплате плюс прибыль (или валовой продукции за вычетом материальных затрат). *Нормативная чистая продукция* (ЧПн) — это официально установленная через норматив зарплаты на рубль чистой продукции. Нормативная чистая продукция устанавливается одновременно с оптовыми ценами и теми же органами.

В авиационной промышленности критерием экономической эффективности является *рентабельность* (P) — это отношение годовой прибыли к среднегодовой стоимости производственных фондов, p ., вычисляют по формуле

$$P = ПБ/ф. \quad (5.1)$$

Экономическая оценка эффективности новой техники сводится к оценке эффективности капитальных вложений, различают:

- общую (абсолютную) эффективность капиталовложений;
- сравнительную эффективность капиталовложений.

Общая эффективность капиталовложений (\mathcal{E}_k) определяется отношением годового прироста *НД*, чистой продукции или *ЧПн*, получаемой от внедрения данного объекта (либо годового прироста *ПБ*) к общей сумме связанных с этим капиталовложений, вычисляемым по формуле

$$\mathcal{E}_k = \Delta HD / K, \quad (5.2)$$

$$\mathcal{E}_k = \Delta ЧП / K, \quad (5.3)$$

$$\mathcal{E}_k = \Delta ПБ / K, \quad (5.4)$$

где ΔHD — годовой прирост;

$\Delta ЧП$ — годовой прирост чистой продукции;

$\Delta ПБ$ — годовой прирост прибыли.

По планово–убыточным объектам, критериям эффективности новой или усовершенствованной техники является отношение экономии от снижения себестоимости продукции к вызвавшим эту экономию капвложениям \mathcal{E}_k , вычисляются по формуле

$$\mathcal{E}_k = ((S_1 - S_2)A_G) / K, \quad (5.5)$$

где S_1 и S_2 — себестоимость единицы продукции до и после осуществления капиталовложений;

A_G — годовой объем продукции.

Величина обратная общей эффективности капвложений представляет собой срок их окупаемости ($T_{ок}$) и показывает число лет, в течение которых общий объем капвложений должен быть возмещен приростом чистой продукции, приростом прибыли или экономией от снижения себестоимости продукции $T_{ок}$, вычисляются по формуле

$$T_{ок} = 1/\mathcal{E}_k = K/\Delta HD, \quad (5.6)$$

$$T_{ок} = K/\Delta ПБ, \quad (5.7)$$

$$T_{ок} = K / ((S_1 - S_2) A_T). \quad (5.8)$$

Полученная по данному объекту общая эффективность капвложений ($\mathcal{E}_к$) сравнивается с нормативной (E_a). Капиталовложения признаются экономически эффективными, если соблюдается неравенство

$$\mathcal{E}_к \geq E_a. \quad (5.9)$$

Нормативной называется официально установленная минимальная величина этого коэффициента для расчетов общей эффективности. Он определяется, исходя из прибыли (национального дохода, чистой продукции), которая должна быть получена для покрытия всех затрат и обеспечения прибыли. Нормативная общая экономическая эффективность капвложений установлена в размере:

$E_a = 0,14$ — по народному хозяйству в целом;

$E_a = 0,05$ — для транспорта.

Это означает, что общая (абсолютная) эффективность капвложений на транспорте не должна быть ниже 5 к. прибыли (или 5 к. снижения себестоимости) на рубль капвложений. В противном случае капиталовложения признаются неэффективными.

Сравнительная эффективность капиталовложений определяется при сопоставлении различных вариантов решения задачи и выборе оптимального из них.

Если один из сравниваемых вариантов дает меньшую себестоимость, но требуют больших капиталовложений, то для выбора наивыгоднейшего из них необходимо соизмерить выгоды от снижения себестоимости с потерями от увеличения капиталовложений. Такое соизмерение производится через срок окупаемости дополнительных капиталовложений $T_{ок, p.}$, вычисляют по формуле

$$T_{ок} = (K_2 - K_1) / ((S_1 - S_2)A_r), \quad (5.10)$$

где K_1 и K_2 — капвложения по сравниваемым вариантам;

S_1 и S_2 — себестоимость по тем же вариантам.

Срок окупаемости показывает число лет, в течение которых дополнительные капвложения будут возмещены экономией от снижения себестоимости $(S_1 - S_2) \cdot A_r$, или, что равнозначно, приращением прибыли.

Коэффициент эффективности капвложений представляет собой величину, обратную сроку окупаемости E , вычисляют по формуле

$$E = 1/T_{ок} = ((S_1 - S_2)A_r) / (K_2 - K_1) = \Delta ПБ / \Delta K, \quad (5.11)$$

где E — коэффициент эффективности капвложений, показывает годовую экономию на снижение себестоимости (или приращение прибыли), приходящуюся на каждый рубль дополнительных капиталовложений.

Получаемые для отдельных вариантов (объектов) показатели эффективности должны быть сопоставлены с нормативными величинами этих показателей.

Если дополнительные капвложения окупаются в срок, меньше нормативного, или коэффициент эффективности превышает нормативным, то вариант, требующий больших капвложений признается целесообразным, экономически выгодным.

В целом по народному хозяйству установлен коэффициент сравнительной эффективности $E_n = 0,12$, что соответствует $T_{ск} = 8,3$ года. Для ряда отраслей установлены и действуют свои нормативные коэффициенты. Для ГА установлен $E_n = 0,09$, который принят во всех расчетах.

Оценка эффективности капвложений при сравнении различных объектов (вариантов) и выбор оптимального из них производится по приведенным затратам. Расчет производят за год $ПЗ, p.$, вычисляют по формуле

$$ПЗ = S_i \cdot A_r + E_n \cdot K_i, \quad (5.12)$$

или на единицу продукции $ПЗ$, р., вычисляют по формуле

$$ПЗ = S_i + E_n \cdot K_i / A_r, \quad (5.13)$$

где S_i — себестоимость единицы продукции;

K_i — общая сумма капвложений по каждому из вариантов.

Годовой объем продукции A_r принимается одинаковым для всех сравниваемых вариантов и равным варианту, при котором получается наибольший объем. Соответственно различиям годовой производительности вариантов вносятся поправки на потребное количество (или мощность) технических средств и сумму капвложений по вариантам.

Величина $E_n \cdot K_i$ представляет собой нормативную прибыль, т.е. минимальную прибыль, которая должна быть получена за год от данных капвложений.

Лучший из сравниваемых вариантов тот, который показывает минимум приведенных затрат min , р., вычисляют по формуле

$$S_i + ((E_n \cdot K_i) / A_r) = \min. \quad (5.14)$$

Приведенными эти затраты называют потому, что как текущие затраты (себестоимость), так и единовременные (капвложения) приведены к одинаковой временной размерности (к году) путем деления суммы капвложений на нормативный срок окупаемости, или умножения на нормативный коэффициент эффективности.

При сравнении вариантов, один из которых предусматривает капвложения более поздние сроки, т. е. их откладывание, необходимо учитывать фактор времени. Это объясняется тем, что отложенные средства

могут быть использованы на других участках материального производства, на которых они дадут ежегодный эффект, определяемый коэффициентом « E ».

Для соизмерения разновременных затрат их приводят к одному моменту времени — к расчетному году (первый год после освоения объекта в производстве, эксплуатации). Такое приведение называется *дисконтирование* и производится путем умножения (деления) затрат соответствующего года на коэффициент дисконтирования, вычисляют по формуле

$$(1 + E_{нл})^t, \quad (5.15)$$

где $E_{нл}$ — нормативный коэффициент сравнительной эффективности капиталовложений при дисконтировании, для всех отраслей народного хозяйства $E_{нл} = 0,08$;

t — число лет, отдаляющее затраты данного года от расчетного.

Затраты, осуществляемые до расчетного года умножаются на коэффициент дисконтирования, а после расчетного года — делятся на этот коэффициент.

Решение целесообразности создания и внедрения новой техники (усовершенствование имеющейся, выбор наиболее выгодного варианта и т.д.) принимается на основе годового экономического эффекта от этих мероприятий.

Годовой экономический эффект \mathcal{E} , $p.$, вычисляют как разность годовых приведенных затрат сравниваемых объектов, по формуле

$$\mathcal{E} = (ПЗ_1 - ПЗ_2) \cdot A_r = (S_1 \cdot A_r + E_n \cdot K_1) - (S_2 \cdot A_r + E_n \cdot K_2), \quad (5.16)$$

где $ПЗ_1$ и $ПЗ_2$ — приведенные затраты на единицу продукции сравниваемых объектов.

Сравнительная эффективность капиталовложений одинакова, что при оценке вариантов по приведенным затратам, что по срокам окупаемости или по

коэффициенту сравнительной эффективности.

5.3 Методика определения экономической эффективности ВС

Экономическая эффективность ВС определяется с помощью стоимостных и натуральных показателей. Стоимостными показателями являются:

- себестоимость перевозок S ;
- приведенные затраты $ПЗ$;
- прибыль $ПБ$;
- рентабельность P ;
- общая эффективность капитальных вложений $Э_K$;
- годовой экономический эффект $Э$.

При определении экономической эффективности отдельного типа ВС приходится учитывать некоторые особенности, влияющие на методику расчета, а именно:

1) эффективность производственных фондов и капвложений определяются в целом по ГА на основе отечественных данных о произведенных за год эксплуатационных расходах, полученных доходах и прибыли, произведенных капвложениях и среднегодовой стоимости действующих производственных фондах.

Для отдельного ВС и для общего числа ВС определенного типа понятия общих капвложений и производственных фондов, включая наземные средства, в известной мере условны. Капвложения в наземные средства и действующие наземные производственные фонды предназначены для обслуживания всех типов ВС, летающих с данных аэропортов и в значительной степени также для будущих типов ВС. Значительные средства, вкладываемые в наземные комплексы, связаны не только с характеристиками ВС, но и в большей мере зависят от общего объема работы аэропорта и осуществляются в соответствии с задачами и планами развития технических средств, направленных на улучшение обслуживания пассажиров, совершенствование средств навигации и

посадки, механизацию трудоемких процессов и т.д.

При технико–экономической оценке СДП, показатели, связанные с капвложениями и производственными фондами, ($ПЗ$, $Э_k$, P , $Э$) в данной работе определяются только по затратам на СДП;

2) для определения общей суммы капвложений в СДП, связанной с созданием и вводом в эксплуатацию нового типа ВС, необходимо располагать данными по годам о количестве поступающих ВС нового типа (списании старого парка, который заменит новый ВС) и ряд других данных. Такая информация может быть получена только на основе утвержденных планов развития отрасли при текущей же деятельности по экономической оценке ВС получение таких данных далеко не всегда представляется возможным, а достоверность их, особенно на стадии разработки прогнозов и проектирования нового объекта мала. В связи с этим, в сравнительной оценке ВС допустимо при отсутствии данных о парке ВС и для упрощения процедуры оценки и получения исходной информации, экономические показатели (приведенные затраты, прибыль, рентабельность, годовой экономический эффект и др.) определять в расчете на один экземпляр ВС данного типа. Зная показатели по одному ВС, нетрудно переходить к суммарным результатам для всего парка при различном количестве ВС.

При указанных условиях (капвложения учитываются только по СДП, экономические показатели выводятся в расчете на один ВС) показатели экономической эффективности ВС можно свести к следующим:

1) в расчете на один ВС капвложения в СДП равны фондам, равны стоимости ВС с двигателями с учетом затрат на их создание и ввод в строй. Тогда показатель общей (абсолютной) эффективности ВС $Э_k$, $p.$, равен количественной рентабельности P , вычисляются по формуле

$$Э_k = P = ПБ_r / K, \quad (5.17)$$

где $ПБ_r$ — прибыль за год от эксплуатации одного ВС данного типа;

K — стоимость (отпускная цена) ВС с двигателями, запчастями и с учетом затрат на НИОКР и на ввод в эксплуатацию;

2) сравнительная эффективность капвложений в СДП определяется коэффициентом сравнительной эффективности капвложений E , вычисляют по формуле

$$E = \Delta ПБ_r / \Delta K = ((S_1 - S_2) A_r) / (K_2 - K_1), \quad (5.18)$$

где $\Delta ПБ_r$ — разность в прибыли по сравниваемым ВС;

ΔK — капвложения по сравниваемым ВС;

A_r — годовой объем авиаперевозок выполняемый одним ВС;

3) при количестве ВС (вариантов проекта) более двух наивыгоднейший из них определяется по минимуму приведенных затрат min , в соответствии с выражением

$$S_i + ((E_H \cdot K_i) / A_r) = \min, \quad (5.19)$$

где S_i — себестоимость перевозок;

K_i — величина капвложений по каждому из ВС;

4) годовой экономический эффект \mathcal{E} , $p.$, от замены одного типа ВС другим или от выбора оптимального варианта вычисляют по формуле

$$\mathcal{E} = (S_1 \cdot A_r + E_H \cdot K_1) - (S_2 \cdot A_r + E_H \cdot K_2); \quad (5.20)$$

5) в соответствии с вышеизложенным, для данного типа ВС возможно выполнить следующие расчеты:

а) себестоимость приведенного тонно–километра S , $p.$, вычисляют по формуле

$$S = S_r / (A_r \cdot E) = S_r / (G_{KO} \cdot V_T \cdot E); \quad (5.21)$$

б) приведенные затраты на тонну–километра ПЗ, $p.$, вычисляют по формуле

$$ПЗ = S + ((E_H \cdot K) / A_r) = S + (0,09 \cdot K / (A_r \cdot E \cdot H)); \quad (5.22)$$

в) прибыль за год ПБ_Г, $p.$, вычисляют по формуле

$$ПБ_G = (D - S) \cdot A_G, \quad (5.23)$$

где A_G — годовой объем перевозок в тонно–километрах от эксплуатации одного ВС.

Пример 5.1 — 1) общеэкономическую эффективность \mathcal{E}_K , $p.$, нового пассажирского ВС при $S=0,12$ $p./т-км$, $K=5$ млн. $p.$, доходная ставка $D=0,2$ $p./(т-км)$, вычисляют в соответствии с формулой (5.17)

$$\mathcal{E}_K = ((D - S)A_G) / K = (0,08 \cdot 13,5 \cdot 10^6) / (5 \cdot 10^6) = 0,216.$$

Из анализа полученного результата следует, что ВС дает 0,216 рублей прибыли на каждый рубль капвложений в этот ВС, что намного выше нормативной;

2) по сравнению с приведенным выше ВС, коэффициент сравнительной эффективности капвложений второго ВС (второго варианта проекта), у которого $S=0,11$ $p./(т-км)$, но $K=5,6$ млн. $p.$ и $A_G=13$ млн. $т-км$, вычисляют в соответствии с формулой (5.18)

$$E = ((S_1 - S_2)A_G) / (K_2 - K_1) = (0,01 \cdot 13,5 \cdot 10^6) / ((5,83 - 5)10^6).$$

Из анализа полученного результата следует, что дополнительные капвложения во второй ВС (второй вариант проекта) в 0,83 млн. р. вполне окупаются снижением себестоимости перевозок на одну копейку на тонно–километр, о чем свидетельствует коэффициент сравнительной эффективности капвложений E , равный 0,163 (при нормативном $E_H = 0,09$);

3) годовой экономический эффект от замены первого ВС (первого варианта проекта) на второй ВС (второй вариант проекта), вычисляют в соответствии с формулой (5.20), *р.*, в год на один ВС

$$\mathcal{E} = (0,12 \cdot 13,5 + 0,09 \cdot 5) \cdot 10^6 - (0,11 \cdot 13,5 + 0,09 \cdot 5,83) \cdot 10^6 = 60000 .$$

Одним из показателей эффективности производства является также *фондоотдача*, показывающая стоимость годовой продукции, либо количество продукции в натуральном выражении на рубль фондов (тонно–километров на рубль производственных фондов).

В целом эффективность производства пропорциональна фондоотдаче. Но не редко бывает (в частности в ГА), когда повышение эффективности происходит при неизменной фондоотдаче или даже при ее снижении. Например, когда экономия от снижения себестоимости перекрывает потери от снижения фондоотдачи. В связи с этим, показатель фондоотдачи в данной работе не отнесен к основным показателям экономической эффективности ВС. При необходимости фондоотдача (по фондам СДП в расчете на один ВС) может быть вычислена на основе других известных показателей, а именно:

1) через доходную ставку на приведенный тонно–километр и годовой объем перевозок в тонно–километрах от эксплуатации одного ВС $\Phi_{отд}$, *р./кг*, вычисляют по формуле

$$\Phi_{отд} = (D \cdot A_r) / K ; \quad (5.24)$$

2) через годовой объем перевозок в тонно–километрах от эксплуатации

одного ВС к капвложению Φ_{omd} , $m \cdot км/кг$, вычисляют по формуле

$$\Phi_{omd} = A_T / K ; \quad (5.25)$$

3) натуральные и технические показатели экономичности ВС:

а) основным натуральным показателем экономичности ВС является расход авиатоплива на единицу транспортной продукции. Расход топлива на предельный приведенный тонно–километр \bar{q}_o , вычисляют по формуле

$$\bar{q}_o = G_{T.PAC} / (G_{KO} \cdot L_K) = Q / (G_{KO} \cdot V_T) = q / G_{KO} . \quad (5.26)$$

При массе пассажира с багажом 90 кг, расход топлива на предельный пассажиро–километр $\bar{q}_{o.ПК}$, вычисляют по формуле

$$\bar{q}_{o.ПК} = 0,09 \cdot \bar{q}_o . \quad (5.27)$$

Для получения практически ожидаемого в эксплуатации расхода топлива на тонно–километр \bar{q} следует \bar{q}_o разделить на коэффициент коммерческой нагрузки, при $E=0,75$, вычисляют по формуле

$$\bar{q} = \bar{q}_o / E = 1,33 \bar{q}_o ; \quad (5.28)$$

б) технический показатель экономичности ВС.

Транспортное ВС предназначено для перевозки определенной коммерческой нагрузки на заданное расстояние и с определенной скоростью.

Чем меньше затрат на выполнение этих требований, тем, ВС более экономичен. Эксплуатационные расходы пропорциональны массе ВС и массе

расходуемого топлива и обратно пропорциональны коммерческой весовой отдаче ВС $\bar{G}_{\max} = G_{\max} / G_0$. Чем меньше масса конструкции и топлива, при которых выполняются указанные требования, и чем больше \bar{G}_{KO} , тем ВС технически более совершенен и более экономически эффективен, в соответствии с вышесказанным техникой показатель экономичности ВС R , км²/ч, вычисляют по формуле

$$R = (G_{\max} \cdot L_{\max} \cdot V_{кр} \cdot \bar{G}_{\max}) / (G_{CH} + G_T) = (G_{\max} \cdot L_{\max} \cdot V_{кр} \cdot \bar{G}_{\max}) / (G_0 - G_{KO}). \quad (5.29)$$

Разделив числитель и знаменатель этого выражения на G_0 и на \bar{G}_{KO} , величину R , км²/ч, вычисляют по формуле

$$R = (\bar{G}_{\max} \cdot L_{\max} \cdot V_{кр}) / ((1/\bar{G}_{KO}) - 1), \quad (5.30)$$

где L_{\max} — максимальная дальность полета при максимальной массе коммерческой нагрузки.

Показатель R зависит от технического совершенства ВС. Показателем, отражающим комплексное весовое, аэродинамическое и энергетическое (термодинамическое) совершенство ВС с установленными на нем двигателями является, так называемое, число дальности KV/C_E , км, вычисляют по формуле

$$KV/C_E = L / (l_k \cdot (1/(1 - \bar{G}_T))), \quad (5.31)$$

где K — аэродинамическое качество ВС;

C_E — часовой удельный расход топлива, кг/(кг · ч), вычисляют по формуле

$$\bar{G}_T = G_T / G_0. \quad (5.32)$$

Значение натуральных, технических показателей, а также экономичности очень важный момент, т.к. не всегда возможно достоверно определить эффективность ВС при помощи стоимостных показателей. Особо важное значение приобретает на этапе прогнозирования проектных решений, а также при сравнении отечественных ВС с зарубежными, из-за отсутствия необходимых для этого стоимостных данных и эксплуатационных нормативов, либо при их несопоставимости. Натуральные и технические показатели включают только известные летно–технические данные.

Однако технические показатели дают ограниченное представление об экономичности ВС, характеризуют его лишь с отдельных сторон эффективности. Учитывая это, а также, что наличие ряда критериев и показателей усложняет оценку ВС и делает ее недостаточно определенной, в качестве основных критериев экономической эффективности ВС могут быть приняты:

1) при определении общеэкономической эффективности — общая эффективность капиталовложений в соответствии с формулой (5.17);

2) при определении сравнительной экономической эффективности двух объектов (вариантов) — коэффициент сравнительной эффективности капиталовложений E в соответствии с формулой (5.18);

3) при оценке сравнительной экономической эффективности более, чем двух объектов (вариантов) — минимум приведенных затрат по формуле (5.19).

В зависимости от конкретной задачи широты экономического анализа, а также для контроля правильности принятого решения по основному критерию эффективности, можно воспользоваться и другими *стоимостными*, а также натуральными, техническими показателями, приведенным выше, что позволит более полно и всесторонне оценить технико–экономическую эффективность ВС.

6 Глоссарий

Авиалиния (воздушная линия) — установленный маршрут регулярных полетов воздушных судов между населенными пунктами с целью перевозки пассажиров, почты и грузов.

Авиапассажир — лицо, которое перевозится или должно перевозиться на воздушном судне по договору воздушной перевозки.

Авиапредприятие транспортное — предприятие гражданской авиации, эксплуатирующее воздушные суда для перевозки пассажиров, почты и грузов, а также предоставляющее другие виды авиационного обслуживания за установленную плату.

Авиационная техника — летательный аппарат, реализующий применение динамического принципа создания подъемной силы, включающие наземные средства, обеспечивающие подготовку ЛА к полету и выполнение полетного задания.

Агентство воздушных сообщений — самостоятельное производственное предприятие гражданской авиации, осуществляющее коммерческую деятельность для удовлетворения потребностей народного хозяйства и населения обслуживаемого района в авиаперевозках.

Административный самолет — предназначен для перевозки официальных лиц государственных учреждений, фирм и компаний, а также принадлежащих этим организациям грузов.

Амортизация — исчисленный в денежном выражении износ основных средств процессе их применения, производственного использования.

Анализ регрессионный — статистический метод, который используется для установления зависимости и оценки отношений между независимыми и зависимыми переменными.

Аппроксимация — приближенное решение сложной функции с помощью более простых, что существенно ускоряет и упрощает решение трудных задач.

Аэровокзал — здание аэропорта для комплексного круглогодичного

обслуживания воздушного транспорта, а также провожающих и встречающих, является основным сооружением пассажирского комплекса аэропорта.

Аэродинамическая схема самолета — характеризует геометрические и конструктивные особенности самолета.

Аэродром — специально подготовленный земельный участок с комплексом сооружений и оборудованием для обеспечения взлета, посадки, руления, стоянки и обслуживания ЛА.

Аэронавигационный запас топлива — часть запаса топлива на борту ЛА к началу разбега, заправленная сверх расчетного количества, необходимого для выполнения полета от аэродрома вылета до аэродрома назначения и предназначен для обеспечения безопасного завершения полета с посадкой на аэродроме назначения или на запасном аэродроме с учетом неблагоприятных случайных событий.

Аэропорт — транспортное предприятие, осуществляющее регулярные приемы и отправку пассажиров, багажа, грузов и почты, организацию и обслуживание полетов воздушных судов.

Безопасность полетов — определяется способностью авиационной транспортной системой осуществлять воздушные перевозки без угрозы для жизни и здоровья людей.

Ближний магистральный самолет — пассажирский, грузопассажирский, грузовой самолет основных (магистральных) авиалиний с дальностью полета от 1000 км до 2500 км.

Вертикальная скорость — изменение высоты полета за единицу времени, равная вертикальной составляющей скорости ЛА.

Воздушная трасса — участок в воздушном пространстве, предназначенный для полетов ЛА, обеспеченный трассовыми аэродромами и оборудованный средствами радионавигации, контроля и УВД.

Воздушное пространство — пространство, простирающееся вверх над поверхностью Земли.

Воздушное сообщение — любые установленные полеты воздушных судов

между пунктами земной поверхности, а также перевозка пассажиров, багажа, грузов, почты по установленным воздушным линиям в соответствии с объявленным расписанием.

Воздушное судно — летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом, отличным от взаимодействия с воздухом, отраженным от земной поверхности.

Воздушный транспорт — один из видов транспорта, осуществляет перевозки пассажиров, багажа, грузов и почты с помощью авиационной техники, являясь самостоятельной частью транспортной системой мира.

Высота полета — расстояние по вертикали от находящегося в полете ЛА до уровня поверхности, принятого за нулевой.

Дальность полета летательного аппарата — расстояние, измеренное по земной поверхности которое ЛА пролетает от взлета до посадки при израсходовании определенного запаса топлива, включает расстояние пройденное ЛА при наборе высоты крейсерского полета в крейсерском режиме полета и при снижении.

Дальний магистральный самолет — пассажирский, грузопассажирский, грузовой самолет основных (магистральных) авиалиний с дальностью полета свыше 6000 км до 11000 км и более.

Двигатель авиационный — тепловой двигатель для приведения в движение ЛА.

Жизненный цикл летательного аппарата — совокупность взаимосвязанных во времени процессов последовательного изменения состояния ЛА начиная с исследования и обоснования создания ЛА до снятия его с эксплуатации.

Запас топлива — количества топлива на борту ЛА, которое может быть полностью израсходовано двигателями в полете, без топлива, расходуемого двигателями на земле от момента их запуска до начала разбега и не вырабатываемое в полете топливо.

Коммерческая нагрузка (платная нагрузка) — есть целевая нагрузка, т.е.

пассажиры, багаж, почта, грузы, ограничивается прочностью или объемом конструкции.

Крейсерская скорость — скорость ЛА на крейсерском режиме полета.

Крейсерская скорость с минимальным временем полета — максимальная крейсерская скорость.

Крейсерская скорость с максимальной дальностью полета — скорость с минимальным расходом топлива на один километр пути.

Крейсерская скорость экономическая — скорость с минимальной себестоимостью перевозок.

Крейсерский режим полета — режим полета ЛА с постоянной скоростью.

Летательный аппарат (ЛА) — устройство для полетов в атмосфере Земли или в космическом пространстве.

Магистральный самолет — пассажирский, грузопассажирский, грузовой самолет основных (магистральных) авиалиний, отличается увеличенной дальностью полета, большим числом пассажирских мест и большей грузоподъемностью.

Максимальная скорость летательного аппарата — максимальное значение достижимой или допустимой по условиям эксплуатации скорости ЛА.

Местная воздушная линия (МВЛ) — коридор в воздушном пространстве, предназначенный для полетов ЛА при осуществлении местных авиационных сообщений, установленное в нижнем воздушном пространстве.

Минимальная скорость летательного аппарата — наименьшее значение скорости установившегося горизонтального (или почти горизонтального) полета допустимой в эксплуатации.

Модернизация авиационной техники (ЛА) — изменение конструкции, состава бортового оборудования и т.п. в соответствии с новейшими требованиями, нормами, достижениями науки и техники для улучшения каких-либо характеристик ЛА, но без изменения целевого назначения ЛА.

Модификация летательного аппарата — видоизменение,

преобразование, придание новых свойств исходному (базовому) варианту ЛА с целью повышения его эффективности.

Мощность двигателя — характеризует полезную работу производимую двигателем в единицу времени, зависящая от секундного расхода воздуха и удельной мощности.

Нагрузка ЛА, полезная нагрузка — состоит из запаса топлива включающее топливо, расходуемое при взлете, наборе высоты, крейсерском полете и посадке, а также нормируемого аэронавигационного запаса и целевой нагрузке, зависящей от назначения ЛА.

Нормы летной годности — свод государственных требований к летной годности (ЛГ) гражданских ЛА направленных на обеспечение безопасности полетов.

Обслуживание воздушного движения — система согласованных действий по обеспечению полетов ЛА, имеющая целью предотвращение столкновений между ними (а при движении по площади маневрирования аэродрома с препятствиями на этой площади), поддержание порядка и ускорение движения в потоке ЛА, обеспечение экипажей информацией необходимой для выполнения полета, извещение органов поисково-спасательного обеспечения о ЛА, терпящих бедствие.

Пассажировместимость самолета — число пассажирских кресел в салонах самолета в зависимости от плотности компоновки салонов и класса устанавливаемых кресел.

Пассажирооборот — показатель объема работы по перевозке пассажиров, измеряемого в пассажиро-километрах (п.-км).

Пассажиропоток — число пассажиров, перевезенных в единицу времени (год, квартал и т.д.), характеризующая интенсивность и равномерность перевозок.

Пассажирский самолет — гражданский самолет для перевозки пассажиров, их багажа, почты, грузов и обеспечивать безопасность полетов, экономичность эксплуатации, надежность систем обеспечивающих полет,

минимум уровень шума на местности и комфорт пассажиров, который создается кондиционированием воздуха, минимальным уровнем внутреннего шума, оформлением интерьера, удобными креслами и т.д.

Перевозка воздушная — транспортировка пассажиров, багажа, почты и грузов выполняемая авиатранспортным предприятием на воздушных судах за установленную плату в соответствии с условиями договора.

Перегоночная дальность полета — дальность полета при отсутствии коммерческой нагрузки с запасом топлива, определяемым ограничениями по прочности ЛА и с минимально необходимым для выполнения задания снаряжением.

Полет ЛА — движение ЛА в атмосфере под воздействием аэродинамических и гравитационных сил и тяги силовой установки или под воздействием только аэродинамических и гравитационных сил.

Полетное время — время от начала взлета ЛА до окончания его посадки.

Посадка — этап полета самолета с высоты 15 м над уровнем торца ВПП до приземления и пробег по аэродрому до полной остановки.

Посадочная скорость — скорость самолета в момент касания оси его опорными устройствами поверхности ВПП на посадке.

Практическая дальность полета — расстояние, которое может пролететь ЛА при заданном состоянии атмосферы с учетом расхода топлива на запуск и опробование двигателей, руление перед взлетом, взлет, посадочный маневр, посадка, руление после посадки, с учетом аэронавигационного запаса топлива, определяемого для соответствующего типа ЛА нормами летной годности, существенно зависящая от массы целевой нагрузки.

Приборная скорость — скорость ЛА, которую показывает в полете бортовой прибор–указатель, если принцип его работы основан на измерении разности давлений в динамических и статических камерах приемника воздушных давлений.

Производительность ЛА рейсовая — произведение массы коммерческой нагрузки или числа пассажиров на дальность полета (т км или пасс. –км).

Производительность ЛА часовая — произведение массы коммерческой нагрузки или числа пассажиров на рейсовую скорость полета (т км/ч или пасс. – км/ч).

Производительность ЛА располагаемая — производительность соответствующая грузоподъемности (пассажировместимости) ЛА.

Производительность ЛА фактическая — производительность, определенная для реальной загрузки ЛА.

Путевая скорость — скорость ЛА относительно поверхности Земли, определяемая в каждый момент времени как векторная сумма воздушной скорости ЛА и скорости ветра.

Регулярность полетов — характеристика точности соблюдения установленного расписанием (планом) полетов времени отправления самолета из аэропорта вылета и прибытия в аэропорт назначения.

Рейсовая скорость — отношение дальности полета к продолжительности полета.

Реновация — процесс замещения выбывающих в результате физического и морального износа производственных фондов (машин, оборудования, производственных зданий и сооружений) более совершенными.

Ресурс авиационной конструкции — продолжительность функционирования (наработка) конструкции ЛА, выраженная в летных часах или числом полетов до наступления предельного состояния, при котором дальнейшая эксплуатация ЛА прекращается по требованиям безопасности или эффективности эксплуатации в связи с возможным недопустимым снижением прочности.

Ресурс двигателя — продолжительность или объем работы (наработка) двигателя в эксплуатации до предельного состояния при котором дальнейшая работа двигателя прекращается по требованиям безопасности и эффективности эксплуатации.

Самолет — летательный аппарат тяжелее воздуха для полетов в атмосфере с помощью силовой установки создающей тягу и неподвижного

крыла, на котором при движении в воздушной среде образуется аэродинамическая подъемная сила.

Серийный летательный аппарат — многократно воспроизведенный образец ЛА выпущенный заданной партией (серией).

Скороподъемность ЛА — скорость набора высоты летательным аппаратом, определяющая его маневренные возможности в вертикальной плоскости.

Скорость ЛА — скорость движения ЛА (его центра масс) относительно воздушной среды, невозмущенным самим ЛА.

Средний магистральный самолет — пассажирский, грузопассажирский, грузовой самолет основных (магистральных) авиалиний с дальностью полета от 2500 км до 6000 км.

Статический потолок летательного аппарата — наибольшая высота, на которой при максимальной тяге (мощности) силовой установки и при данной массе самолета возможен установившийся полет (горизонтальный полет с постоянной скоростью).

Тарифы на воздушные перевозки — провозная плата за воздушную перевозку пассажиров, багажа (сверх нормы бесплатного провоза) и груза.

Техническая дальность полета — расстояние, которое ЛА может пролететь от взлета до посадки в условиях стандартной атмосферы без ветра, с максимально возможной выработкой топлива и с нагрузкой, обусловленной техническими требованиями.

Техническая скорость — скорость полета, определяемая как отношение расстояния между пунктами вылета и посадки к интервалу времени от начала разбега ЛА на взлете и до окончания пробега на посадке.

Чартер воздушный — договор, по которому одна сторона (фрахтовщик) обязуется предоставить другой стороне (фрахтователю) за плату всю вместимость или часть вместимости одного или всех воздушных судов на один или несколько рейсов для перевозки пассажиров, багажа, грузов, почты или иных целей.

Список использованных источников

- 1 Авиация и космонавтика: научно–популярный журнал ВВС / Учредитель : Военно–воздушные силы РФ. – 1997. – М. : РОО «Техинформ», 1997. – ISSN 1682–7759. – 2007, № 6; 2007, № 7; 2007, № 10; 2008, № 10.
- 2 Авиация : энциклопедия / гл. ред. Г. П. Свищев. – М. : Большая Российская энциклопедия, 1994. – 736 с.
- 3 Большая экономическая энциклопедия. – М. : Эксмо, 2007. – 816 с.
- 4 Гражданская Авиация : ежемесячный профессиональный авиационный журнал / Учредитель : ООО «Редакция журнала «Гражданская авиация». – 2004. – М. : Издательский дом «Гражданская авиация», 2004. – ISSN 0017–3606. – 2007, №1 (752) – №6 (757); 2007, №8 (759).
- 5 Дракин, И. И. Основы проектирования беспилотных ЛА с учетом экономической эффективности / И. И. Дракин. – М. : Машиностроение, 1973. – 224 с.
- 6 Крылья Родины : ежемесячный национальный авиационный журнал / Учредитель : – М. : ООО «Редакция журнала «Крылья родины», 1950. – ISSN 0130– 2701. – 2007, № 2 (679); 2007, № 8 (685); 2007, № 9 (686); 2007, № 10 (687); 2007, № 12 (689); 2008, № 6 (697); 2007, № 9 (700).
- 7 Микерин, Г. И. Международные стандарты оценки: в 2–х кн. – М. : ОАО «Типография «Новости», 2000. – 1 кн. – с. 125.
- 8 Новейший словарь иностранных слов и выражений. – Минск: Современный литератор, 2007. – 976 с.
- 9 Проектирование самолетов : учебник для вузов / С. М. Егер [и др.]; под ред. С. М. Егера; науч. предисловие А. М. Матвеевко, М. А. Погосяна, Ю. М. Шустрова. – 4–е изд. – М.: Логос, 2005. – 648 с.
- 10 Таха. Введение в исследование операций: в 2–х кн. / А. Хэмди. - М. : Мир, 1985. – 2 кн.

Обозначения и сокращения

K — капвложения;

K_c — капвложения в ВС (без двигателей);

K_d — капвложения в авиадвигатели;

C_c — стоимость (цена) ВС без двигателей;

C_d — стоимость одного двигателя;

C_p — стоимость одного капремонта ВС или двигателя;

$C_{раз.с}$ — стоимость разработки (создания) ВС (без двигателя);

$C_{раз.д}$ — стоимость разработки двигателя;

G_k — масса коммерческой нагрузки;

$G_{k,max}$ — максимальная масса коммерческой нагрузки;

S — себестоимость тонно–километра;

$S_{нк}$ — себестоимость пассажиро–километр;

S_c — себестоимость тонно–километра при $G_{k,max}$;

$S_ч$ — стоимость самолето–часа.

$A_ч$ — предельная часовая производительность ВС при $G_{k,max}$;

$ПЗ$ — приведенные затраты;

$Д$ — доходная (тарифная) ставка на приведенный тонно-километр;

$ПБ$ — прибыль;

E — коэффициент эффективности капвложений;

E_n — нормативный коэффициент эффективности капвложений;

P — взлетная тяга одного двигателя;

P_Σ — суммарная взлетная тяга, установленных на ВС двигателей;

N_{0i} — взлетная эквивалентная мощность одного ТВД;

N_Σ — суммарная взлетная мощность, установленных на ВС двигателей;

G — взлетная масса ВС;

G_{max} — максимальная взлетная масса ВС;

$G_{сн}$ — масса пустого снаряженного ВС;

$G_{кн.т}$ — суммарная масса коммерческой нагрузки и топлива;

G_m — масса заправленного топлива;
 $G_{m.pacx}$ — масса расходуемого за полет топлива;
 $G_{из}$ — масса навигационного запаса топлива;
 $V_{кр}$ — крейсерская скорость полета;
 V_{max} — максимальная скорость полета;
 L — дальность беспосадочного полета;
 L_{max} — максимальная дальность полета;
 L_{np} — практическая дальность полета;
 Q — среднечасовой расход топлива на полет;
 q — среднекилометровый расход топлива на полет;
 \bar{q} — относительный расход топлива на тонно–километр;
 \bar{q}_{max} — относительный максимальный расход топлива на тонно–километр;
 n_{nac} — число пассажирских мест;
 $n_{nac.max}$ — максимальное число пассажирских мест;
 n_2 — число двигательных гнезд на ВС;
 n_c — количество ВС данного типа;
 t_l — летное время за полет;
 T_n — назначенный (амортизационный) ресурс ВС или двигателя;
 T_p — межремонтный ресурс ВС или двигателя;
 H — налет часов в год на списочное ВС;
 e — коэффициент коммерческой нагрузки;
ВЛ — воздушная линия;
МВЛ — местные воздушные линии;
ВПП — взлетно–посадочная полоса;
ВТ — воздушный транспорт;
ГА — гражданская авиация;
ГСМ — горюче–смазочные материалы;
БМВС — ближние магистральные воздушные суда;
СМВС — средние магистральные воздушные суда;

ДМВС — дальние магистральные воздушные суда;

ЗП — заработанная плата;

ИАС — инженерно–авиационная служба;

ЛА — летательный аппарат;

ЛПС — летно–подъемный состав;

ЛТХ — летно–технические характеристики;

ТЭХ — технико–экономические характеристики;

ПК — пассажиро–километр;

ТК — тонно–километр;

РЛЭ — руководство по летной эксплуатации;

СДП – самолетно–двигательный парк.

СК — самолето–километр;

СЧ — самолето–час;

ТО — техобслуживание;

ТОР — техобслуживание и ремонт;

ТРДД – турбореактивный двухконтурный двигатель;

ТРД — турбореактивный двигатель;

ТВД — турбовинтовой двигатель;

УС — удельная стоимость;

ШФВС — широкофюзеляжное ВС.