

ВВЕДЕНИЕ.

Функционирование авиапредприятий в условиях рыночной экономики требует от каждого работника, экономиста, менеджера, инженера, конструктора повышения эффективности производства и качества работы.

Данная методическая разработка посвящена основам методики экономической эффективности мероприятий, направленных на совершенствование техники, технологии и организации производства технического обслуживания и ремонта (ТОиР) авиационной техники (АТ) т.е. на совершенствование инженерно-авиационного обеспечения полетов.

Эта разработка может быть использована для более глубокого изучения раздела экономической эффективности капитальных вложений по дисциплине «Экономика предприятий», а также для экономического обоснования дипломных проектов, в которых разрабатываются вышеназванные мероприятия.

I. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Данная методическая разработка по оценке экономической эффективности мероприятий, связанных с совершенствованием ТОиР авиационной техники, разработана в соответствии с основными положениями, изложенными в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов» (2-я редакция). Официальное издание. М. Экономика, 2000.

Экономическая эффективность рассматриваемых мероприятий определяется величиной основных обобщающих показателей, в которых находят отражение частные показатели эффективности: производительность труда, фондоотдача, технический уровень и оснащенность производства, качество продукции, уровень трудоемкости, текущих затрат и т.д.

При определении экономической эффективности внедряемых мероприятий необходимо установить: во-первых, целесообразность создания данного вида новой техники, технологии и т.п.; во-вторых, определить величину обобщающих и частных показателей и влияние их на показатели работы предприятия или его подразделения.

Расчет экономической эффективности ведется путем сопоставления фактических (базовых) и расчетных показателей после внедрения мероприятий.

II. ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ТОиР.

2.1. К основным показателям экономической эффективности мероприятий по совершенствованию ТОиР относятся:

1. общие капитальные вложения (инвестиции) i -го варианта мероприятия по совершенствованию техники, технологии, организации производства ТОиР (K^i);
2. балансовая прибыль по i -му варианту мероприятия ($\Pi_{\text{БАЛ}}^i$);
3. чистая прибыль по i -му варианту мероприятия ($\Pi_{\text{ЧИСТ}}^i$);
4. чистый приведенный доход по i -му варианту мероприятия (NPV^i);
5. срок окупаемости инвестиций по i -му варианту мероприятия ($T_{\text{ОК}}^i$).

Для определения показателей эффективности инвестиций необходимо рассчитать годовую сумму доходов и эксплуатационных расходов от внедрения мероприятия по совершенствованию ТОиР.

Годовая сумма доходов i -го варианта мероприятия по совершенствованию техники, технологии, организации производства ТООИР (D^i) определяется по формуле:

$$D = Q_{\text{ГОД}} \cdot T_{\text{АР}} , \quad (1)$$

где: $Q_{\text{ГОД}}$ - годовой объем работ, шт.,

$T_{\text{ЕД}}$ - тариф (цена) за единицу продукции (по сравниваемым вариантам мероприятий он принимается одинаковым), тыс.руб.

$$T_{\text{АР}} = C_{\text{ЕД}}^{\text{MAX}} \cdot K_{\text{Р}} , \quad (2)$$

где: $C_{\text{ЕД}}^{\text{MAX}}$ - максимальная себестоимость единицы продукции из сравниваемых мероприятий по совершенствованию техники, технологии, организации производства ТООИР, тыс. руб.

$K_{\text{Р}}$ - коэффициент рентабельности (принимается равным 1,2-1,3).

Годовые эксплуатационные расходы i -го варианта мероприятия по внедрению техники, технологии, организации производства ТООИР определяются так:

$$P_{\text{ЭКСПЛ}} = Q_{\text{ГОД}} \cdot C_{\text{ЕД}}^i , \quad (3)$$

где: $C_{\text{ЕД}}^i$ - себестоимость единицы продукции i -го варианта мероприятия по совершенствованию техники, технологии, организации производства ТООИР, тыс. руб.

Сумма балансовой прибыли определяется как разница суммы доходов и эксплуатационных расходов.

$$П_{\text{БАЛ}}^i = D - P_{\text{ЭКСПЛ}}^i , \quad (4)$$

Сумма чистой прибыли по i -му варианту мероприятия рассчитывается по следующей формуле:

$$П_{\text{ЧИСТ}}^i = П_{\text{БАЛ}}^i - НПП^i + A_{\text{М}}^{\text{ОФ}i} , \quad (5)$$

где: $НПП^i$ - налог на прибыль (равен 24 % от балансовой прибыли ($П_{\text{БАЛ}}^i$));

$A_{\text{М}}^{\text{ОФ}i}$ - годовая сумма амортизационных отчислений основных фондов, используемых по сравниваемым вариантам техники, технологии или организации производства ТООИР

$$A_{\text{М}}^{\text{ОФ}i} = S_{\text{ОФ}}^i \cdot \alpha_{\text{АМ}} \cdot n_{\text{ОФ}}^i , \quad (6)$$

где: $S_{\text{ОФ}}^i$ - стоимость основных фондов по i -му варианту мероприятия, тыс.руб.;

α_{AM} - годовая норма амортизационных отчислений;

n_{OF}^i - количество основных фондов i -го вида.

Общие капитальные вложения (инвестиции) по сравниваемым вариантам мероприятий:

$$K^i = S_{OF}^i \cdot n_{OF}^i \cdot Z, \quad (7)$$

где: Z - коэффициент сопутствующих капитальных вложений (принимают равными 1,07-1,1).

Чистый приведенный доход по сравниваемым вариантам (в некоторой литературе его называют чистый поток платежей) определяется так:

$$NPV^i = -K^i + \sum_{j=1}^n \frac{\Pi_{чист}^i}{(1+R)^j}, \quad (8)$$

где: R - коэффициент дисконтирования ($R=0,1-0,3$),

j - 1,2,3 ... n - годы.

Срок окупаемости (T_{OK}^i) наступит тогда, когда $NPV^i = 0$ т.е. когда капитальные вложения (K^i) окупятся за счет накопленной за этот период суммы чистой прибыли.

Из двух сравниваемых мероприятий направленных на совершенствование инженерно-авиационного обеспечения полетов наиболее экономически эффективным, будет то, у которого срок окупаемости окажется меньше.

Для наглядности составляется график изменения (NPV^i) по годам и на нем указываются сроки окупаемости мероприятий.

Часто мероприятия по совершенствованию техники, технологии и организации производства ТООР не затрагивают такие показатели работы как объем выполняемых работ, тарифы (цены) на продукцию, следовательно, и доходы предприятия. Такие мероприятия носят локальный характер, они не вызывают реконструкции производства, они могут обеспечивать снижение эксплуатационных расходов (экономия трудовых, материальных, энергетических ресурсов и т.п.).

В этих случаях основные показатели экономической эффективности можно определить следующим образом:

1. Общие капитальные вложения, идущие на новую технику, технологию и т.п. (K);
2. Дополнительная балансовая прибыль за счет снижения эксплуатационных расходов ($\Delta \Pi_{Бал}$);
3. Дополнительная чистая прибыль ($\Delta \Pi_{чист}$);
4. Чистый приведенный доход (NPV);
5. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений (T_{OK}).

Общие капитальные вложения определяются как капитальные вложения, необходимые на внедрение новой техники, технологии организации производства (K^{BH}) т.е. $K = K^{BH}$, (см. формулу 58).

Дополнительная балансовая прибыль получается за счет снижения себестоимости продукции, т.е. эксплуатационных расходов и определяется по формуле :

$$\Delta \Pi_{\text{БАЛ}} = \Delta P_{\text{ЭКСПЛ}} \quad (9)$$

где: $\Delta P_{\text{ЭКСПЛ}}$ - снижение эксплуатационных расходов.

Дополнительная чистая прибыль рассчитывается по формуле:

$$\Delta \Pi_{\text{ЧИСТ}} = \Delta \Pi_{\text{БАЛ}} - \Delta \text{НП} + A_M^{\text{ОФ}} \quad (10)$$

где: $\Delta \text{НП}$ - налог на дополнительную балансовую прибыль;

$A_M^{\text{ОФ}}$ - годовые амортизационные отчисления внедряемых основных фондов.

Чистый приведенный доход равен:

$$NPV = K - \sum_{j=1}^n \frac{\Delta \Pi_{\text{ЧИСТ}}^j}{(1+R)^j} \quad (11)$$

2.2. При расчете экономической эффективности используются различные частные показатели, которые дополняют общие показатели сравнительной экономической эффективности и всесторонне характеризуют конкретное мероприятие. Частные показатели носят также сравнительный характер, т.е. определяется изменение показателей путем сравнения их уровня до внедрения мероприятия (базовый вариант - «б») и после его внедрения (проектируемый или внедряемый вариант - «вн»).

Расчет частных показателей производится по формулам, приведенным в табл. 1.

Таблица 1.

Частные показатели экономической эффективности мероприятий по совершенствованию ТООР

Результат мероприятия	Формула расчета и условные обозначения
А. Снижение трудовых затрат	
• снижение трудоемкости годового	$\Delta T_{\text{НЧ}} = (t_{\text{НЧ}}^{\text{Б}} - t_{\text{НЧ}}^{\text{ВН}}) \cdot Q_{\text{Р-Т}}^{\text{ГОД}} \quad (12)$

<p>объема выполнения работ ($\Delta T_{нч}$)</p>	<p>где:</p> <p>$t_{нч}^Б \cdot t_{нч}^{ВН}$ - трудоемкость выполнения работ до (б) и после внедрения мероприятия (вн), н.ч.</p> <p>$Q_{P-T}^{ГОД}$ - годовой объем работ, шт.</p>
<p>Б. Экономия численности работников</p>	
<p>• экономия численности работников за счет снижения трудоемкости выполнения работ (Δr_t)</p>	$\Delta r_t = \frac{\Delta T_{нч}}{\Phi_{эф}^{ГОД} \cdot K_H}, \quad (13)$ <p>где:</p> <p>$\Phi_{эф}^{ГОД}$ - годовой эффективный фонд работы одного рабочего, ч.</p> <p>K_H - коэффициент выполнения норм.</p>
<p>• экономия численности работников за счет увеличения объема работ (Δr_Q), т.к. численность не всех категорий работников изменяется пропорционально изменению объемов работ.</p>	$\Delta r_Q = r^Б \cdot K_Q - (r_3^Б \cdot K_Q + r_{нз}^Б K_{нз}), \quad (14)$ <p>где:</p> <p>$r^Б$ - численность работников до внедрения мероприятия, чел.;</p> <p>K_Q - коэффициент, учитывающий увеличение объема работ;</p> <p>$r_3^Б$ - численность работников, зависящих от изменения объема работ, чел.;</p> <p>$r_{нз}^Б$ - численность работников, независящих от изменения объема работ, чел.;</p> <p>$K_{нз}$ - коэффициент, учитывающий изменение количества работников, независящих от изменения объема работ.</p>

В. Рост производительности труда	
<ul style="list-style-type: none"> рост производительности труда за счет снижения трудоемкости выполнения работ ($\Delta \Pi_{TPt}$) 	$\Delta \Pi_{TPt} = \frac{\Delta r_t}{r^B \cdot K_Q - \Delta r_t} \cdot 100\% \quad (15)$
<ul style="list-style-type: none"> рост производительности труда за счет увеличения объема работ ($\Delta \Pi_{TPQ}$) 	$\Delta \Pi_{TPQ} = \frac{\Delta r_Q}{r^B \cdot K_Q - r_Q} \quad (16)$
Г. Экономия фонда оплаты труда	
<ul style="list-style-type: none"> экономия годового фонда оплаты труда за счет снижения трудоемкости работ ($\Delta \Phi_{от}$) 	$\Delta \Phi_{от} = \Delta t_{нч} \cdot Z_{ТАР} \cdot K_{допл} , \quad (17)$ <p>где: $Z_{ТАР}$ - часовая тарифная заработная плата, руб; $K_{допл}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату, компенсации и выплаты.</p>
<ul style="list-style-type: none"> экономия годового фонда оплаты труда за счет сокращения численности неосновного состава ($\Delta \Phi_{отr'}$) 	$\Delta \Phi_{отr'} = \Delta r' \cdot Z^{ГОД} , \quad (18)$ <p>где: $\Delta r'$ - сокращение численности неосновного состава, чел; $Z^{ГОД}$ - среднегодовая заработная плата одного работника, тыс.руб.</p>

Д. Улучшение использования основных фондов

• увеличение фондоотдачи (K_{f_o})

$$K_{f_o} = \frac{f_o^{BH}}{f_o^B}, \quad (19)$$

где:

$f_o^B; f_o^{BH}$ - фондоотдача до и после внедрения мероприятий, руб;

$$f_o = \frac{Q_{P-T}^{ГОД}}{S_{ОФ}} = \frac{Д}{S_{ОФ}}, \quad (20)$$

где:

$Q_{P-T}^{ГОД}; Д$ - годовой объем работ, или годовая сумма доходов, шт., млн.руб.;

$\overline{S_{ОФ}}$ - среднегодовая стоимость основных фондов, млн.руб.

• увеличение фондовооруженности труда (K_{f_B})

$$K_{f_B} = \frac{f_B^{BH}}{f_B^B}, \quad (21)$$

где:

$f_B^B; f_B^{BH}$ - фондовооруженность до и после внедрения мероприятия, млн.руб./ чел.;

$$f_B = \frac{\overline{S_{ОФ}}}{r}, \quad (22)$$

где:

r - численность работников предприятия (службы, подразделения), чел.

Продолжение Табл. 1

<ul style="list-style-type: none"> увеличение налета часов на парк ЛА за счет сокращения сроков простоя на ТОиР ($\Delta \sum W_{лч}$) 	$\Delta \sum W_{лч}^i = \Delta \sum T_{пр}^i \cdot K_{исп}^i, \quad (23)$ <p>где:</p> <p>$\Delta \sum T_{пр}^i$ - сокращение простоя парка ВС i-го типа на ТОиР за счет внедрения мероприятия, ч/год;</p> <p>$K_{исп}^i$ - коэффициент использования ЛА i-го типа по времени.</p> $K_{исп}^i = \frac{\overline{W}_{лч}^i}{T_{кал}^{год}}, \quad (24)$ <p>где:</p> <p>$\overline{W}_{лч}^i$ - годовой налет часов на один ЛА i-го типа, ч.</p> <p>$T_{кал}^{год}$ - годовой календарный фонд времени одного ЛА, ч.</p>
<ul style="list-style-type: none"> увеличение налета часов на один самолет i-го типа ($\Delta \overline{W}_{лч}^i$) 	$\Delta \overline{W}_{лч}^i = \frac{\Delta \sum W_{лч}^i}{N_{ЛА}^i} = \frac{\sum W_{лч}^{ВНi} - \sum W_{лч}^{Бi}}{N_{ЛА}^i}, \quad (25)$ <p>где:</p> <p>$N_{ЛА}^i$ - среднесписочное количество ЛА i-го типа, шт.</p> <p>$\sum W_{лч}^Б$; $\sum W_{лч}^{ВН}$ - налет часов на парк ЛА i-го типа до и после внедрения мероприятий, ч.</p>
<ul style="list-style-type: none"> повышение коэффициента использования ВС i-го типа по времени ($\Delta K_{исп}$) 	$\Delta K_{исп}^i = K_{исп}^{ВНi} - K_{исп}^{Бi}, \quad (26)$ <p>где:</p> <p>$K_{исп}^{Бi}$; $K_{исп}^{ВНi}$ - коэффициенты использования ВС до и после внедрения мероприятий.</p>

<ul style="list-style-type: none"> улучшение использования ЛА i-го типа по годовой производительности ($K_{A_{год}}^i$) 	$K_{A_{год}}^i = \frac{A_{год}^{ВНi}}{A_{год}^{Би}}, \quad (27)$ <p>где: $A_{год}^{Би}$; $A_{год}^{ВНi}$ - годовая производительность воздушного судна i-го типа до и после внедрения мероприятия, ткм/год</p> $A_{год}^i = \overline{W}_{лч}^i \cdot A_{час}^i, \quad (28)$ <p>где: $A_{час}^i$ - часовая производительность ВС i-го типа, ткм/час</p>
<ul style="list-style-type: none"> снижение потребности в капитальных вложениях на приобретение СВП i-го типа за счет увеличения налета часов на ЛА ($\Delta K_{сВП}^i$) 	$\Delta K_{сВП}^i = \frac{\Delta \sum W_{лч}^i \cdot S_{ВС}^i}{W_{лч} \cdot T_{АМ}^i}, \quad (29)$ <p>где: $S_{ВС}^i$ - балансовая стоимость (цена) самолета i-го типа, млн. руб.; $T_{АМ}^i$ - амортизационный срок службы ВС i-го типа в годах.</p>
Е. Улучшение использования оборотных средств	
<ul style="list-style-type: none"> сокращение потребности в оборотных средствах за счет уменьшения потребности в запасных частях и других видах материальных ценностей ($\Delta S_{об.с}$) 	$\Delta S_{об.с} = T_{зап} \cdot \Delta \mathbf{e}_{сут}, \quad (30)$ <p>где: $T_{зап}$ - норматив запаса оборотных средств, дней; $\Delta \mathbf{e}_{сут}$ - снижение среднесуточной потребности в запасных частях и других видах материальных ценностей, млн.руб.</p> $\Delta \mathbf{e}_{сут} = \frac{\Delta P_{зч}}{D_{РАБ}}, \quad (31)$ <p>где: $\Delta P_{зч}$ - уменьшение годовых затрат на</p>

	<p>запасные части за счет снижения норм расхода запасных частей и других видах материальных ценностей (например за счет уменьшения количества заменяемых агрегатов и узлов по подозрению в отказе при ТОиР АТ по состоянию) (см. формулу 90) млн.руб. $D_{РАБ}$ - количество рабочих дней в году.</p>
<p>• повышение оборачиваемости оборотных средств ($\Delta \eta_{ОБ}$)</p>	$\Delta \eta_{ОБ} = \eta_{ОБ}^{ВН} - \eta_{ОБ}^Б, \quad (32)$ <p>где: $\eta_{ОБ}^Б; \eta_{ОБ}^{ВН}$ - коэффициент оборачиваемости (количество оборотов) оборотных средств за год до и после внедрения мероприятия</p> $\eta_{ОБ} = \frac{\sum D}{\bar{S}_{ОБ.С}}, \quad (33)$ <p>где: $\bar{S}_{ОБ.С}$ - среднегодовая стоимость оборотных средств, млн. руб.</p>
<p>• сокращение продолжительности одного оборота ($\Delta T_{ОБ}$)</p>	$\Delta T_{ОБ} = T_{ОБ}^Б - T_{ОБ}^{ВН}, \quad (34)$ <p>где: $T_{ОБ}^Б; T_{ОБ}^{ВН}$ - продолжительность одного оборота оборотных средств, до и после внедрения мероприятий, дней.</p> $T_{ОБ} = \frac{365}{\eta_{ОБ}} \quad (35)$

Ж. Снижение себестоимости и экономия материальных затрат	
<ul style="list-style-type: none"> • годовая экономия за счет снижения себестоимости ($\mathcal{E}_{\text{год}}$) 	$\mathcal{E}_{\text{год}} = (C_{\text{ед}}^{\text{Б}} - C_{\text{ед}}^{\text{ВН}}) \cdot Q_{\text{Р-Т}}^{\text{ГОД}}, \quad (36)$ <p>где: $C_{\text{ед}}^{\text{Б}}; C_{\text{ед}}^{\text{ВН}}$ - себестоимость единицы продукции до и после внедрения мероприятий, тыс. руб.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • экономия материальных затрат ($\mathcal{E}_{\text{М}}$) 	$\mathcal{E}_{\text{М}} = P_{\text{М}}^{\text{Б}} - P_{\text{М}}^{\text{ВН}}, \quad (37)$ <p>$P_{\text{М}}^{\text{Б}}; P_{\text{М}}^{\text{ВН}}$ - годовые материальные затраты до и после внедрения мероприятий, млн. руб.</p>

III. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ (ПРИСПОСОБЛЕНИЙ).

Определение стоимости спроектированного оборудования, приспособления, оснастки представляет особую сложность при расчетах эффективности. Вместе с тем, от точности определения их стоимости при расчете экономической эффективности зависят такие величины, как капитальные затраты по проектируемому варианту, расходы на амортизацию и содержание оборудования, приспособлений при расчете себестоимости работ по проектируемому мероприятию.

Стоимость проектируемого оборудования, приспособлений на стадии эскизного и рабочего проектирования определяется различными расчетными методами:

- ◆ по себестоимости изготовления;
- ◆ по удельной стоимости;
- ◆ по трудоемкости изготовления отдельных деталей;
- ◆ по данным в структуре себестоимости аналога.

3.1. Определение стоимости проектируемого оборудования по себестоимости его изготовления.

Определение стоимости проектируемого оборудования (приспособлений) этим методом производится на основании данных о себестоимости изготовления с учетом уровня рентабельности и налога на добавленную стоимость.

$$S_{OB} = C_{ED} \cdot K_P \cdot K_{НДС} \quad (38)$$

где: S_{OB} - стоимость проектируемого оборудования (приспособления), руб
 C_{ED} - полная (заводская) себестоимость оборудования или приспособления, определяется по формуле (46), руб.;
 K_P - коэффициент, учитывающий уровень рентабельности производства;
 $K_{НДС}$ - коэффициент, учитывающий налог на добавленную стоимость.

3.2. Определение стоимости оборудования, приспособлений по удельной стоимости главных технических параметров (показателей).

Этот метод является разновидностью параметрических методов определения стоимости новой техники.

Расчет стоимости проектируемого оборудования, приспособлений по этому методу производится по формулам:

$$S_{OB} = a \cdot G \quad (39)$$

$$S_{OB} = b \cdot N \quad (40)$$

$$S_{OB} = z \cdot Q \quad (41)$$

где: S_{OB} - стоимость проектируемого объекта, тыс.руб.;

G - расчетный вес объекта, кг;

N - мощность объекта, л.с., кВт;

Q - грузоподъемность, т;

a, b, z - удельная стоимость, соответственно, руб/кг, руб/кВт, руб/л.с., руб/т.

Величины (a, b, z) можно получить или из справочных материалов, или по данным аналогичных объектов.

3.3. Расчет стоимости оборудования по трудоемкости изготовления отдельных деталей.

При использовании этого метода для определения стоимости сложного оборудования необходимо:

- 1) расчленить объект на отдельные узлы;
- 2) определить стоимость изготовления всех узлов;
- 3) учесть затраты на монтаж узлов, приняв их в размере 20-30% от суммарной стоимости изготовления узлов, т.е. $K_M = 1,2 - 1,3$;
- 4) определить стоимость техники, прибавив к стоимости ее изготовления стоимость готовых комплектующих изделий, агрегатов, приборов.

Таким образом, стоимость оборудования ($S_{об}$) определится как:

$$S_{об} = (S'_1 + S'_2 + \dots + S'_n) \cdot K_M + (S_{ги}^1 + S_{ги}^2 + \dots + S_{ги}^n) \quad (42)$$

где: $S'_1; S'_2; S'_n$ - стоимость изготовления отдельных узлов оборудования, тыс.руб.;

K_M - коэффициент, учитывающий затраты на монтаж отдельных узлов;

$S_{ги}^1; S_{ги}^2; S_{ги}^n$ - стоимость готовых комплектующих изделий, агрегатов, приборов, тыс.руб.

Стоимость изготовления отдельных узлов или несложного приспособления определяется по следующей формуле:

$$S' = t_{нч} \cdot B + ГИ \quad (43)$$

где: $t_{нч}$ - трудоемкость изготовления узла, н.ч.;

B - средняя стоимость одного нормо-часа изготовления, тыс.руб.;

$ГИ$ - стоимость готовых изделий, входящих в приспособление (крепежные элементы, трубопроводы, шланги, краны и т.п.), тыс. руб.

Примерная стоимость одного нормо-часа изготовления узла можно принять равной 600 руб., если он заказывается на машиностроительных предприятиях; 1000 руб., если эта работа выполняется силами АТБ или АРЗ; 300 руб., если для этой цели используются детали, узлы, списанные с самолетов, двигателей.

Трудоемкость изготовления узла находится по формуле:

$$t_{нч} = (D_H + a_H + 2D_{сп} + 0,5D_{св} + P_{сл} + 8D_{сл}) \cdot Г, \quad (44)$$

где: D_H - количество нормализованных стандартных деталей, шт.;

a_H - коэффициент, учитывающий количество деталей в узле, приспособлении (значение берется по табл. 2);

$D_{сп}$ - количество специальных деталей, шт.;

$D_{св}$ - количество сварных деталей, шт.;

$P_{сл}$ - коэффициент сложности узла (определяется по табл.4);

$D_{сл}$ - количество сложных деталей;

Γ - коэффициент габаритности (определяется по табл.3).

Величины $D_H, D_{СП}, D_{СВ}, D_{сл}$ определяются по чертежу узла.

Таблица 2

Значение коэффициента, учитывающего количество деталей в узле « a_H »

Количество деталей	0-9	10-19	20-49	50-99
Значение коэффициента	1,4	0,8	0,7	0,55

Таблица 3

Значение коэффициента габаритности « Γ »

Размеры деталей	до 200	201-350	351-500	501-600	601-800	Свыше 800
Значение коэффициента	1	1,3	1,6	1,7	2,2	2,5

Таблица 4

Значение коэффициента сложности узла « $P_{сл}$ »

Группа сложности	Признаки сложности и типы узлов	Значение коэффициента
0	Не имеющие деталей, сложных по обработке и сборке	0
1	Не имеющие сложных деталей, но с высокой точностью сборки (2-3 класс точности)	4
2	С наличием деталей повышенной точности изготовления (2-3 класс точности)	8
3	С наличием большого количества деталей больших габаритов (специальных деталей больше 30) Узлы (приспособления) средней сложности	20

Продолжение Табл. 4

4	С наличием количества специальных деталей	
---	---	--

	свыше 50 (2-3 класс точности)	50
5	Специальные гидростенды для испытания агрегатов	50
6	Универсальные гидростенды для испытания агрегатов	70

3.4. Расчет стоимости проектируемого оборудования по данным о структуре себестоимости аналога.

В основе этого метода лежит принцип пропорциональности отдельных элементов затрат при изготовлении однотипного оборудования. На основе абсолютного значения элементов себестоимости (стоимости) базового изделия (аналога) определяется удельный вес каждой статьи расходов. Затем по вновь проектируемой технике определяется абсолютное значение одного из элементов затрат, например, расходы на покупные изделия (по прейскуранту цен). Зная удельный вес этой статьи, в себестоимости (стоимости) базового изделия, стоимость проектируемой техники определяется так

$$S_{об} = \frac{S_{III} \cdot 100}{U_{III}}, \quad (45)$$

где: S_{III} - стоимость покупных элементов и изделий, тыс. руб.;

U_{III} - удельный вес стоимости покупных изделий в себестоимости базового изделия.

IV. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ (РАБОТ) ПО СРАВНИВАЕМЫМ ВАРИАНТАМ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ И ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

При исчислении показателей сравнительной экономической эффективности необходимо определить себестоимость продукции или эксплуатационные (текущие) расходы по проектируемому и базовому вариантам.

4.1. В тех случаях, когда проектируемое мероприятие с использованием новой техники или технологии приводит к изменению объема работ, или вызывает изменение большинства статей расходов, сравнение необходимо проводить по полной себестоимости, т.е. определяются все расходы, связанные с применением базового и внедряемого вариантов.

Состав полной себестоимости зависит от характера производства, где используются рассматриваемые варианты техники или технологии.

4.1.1.В авиаремонтном производстве (на РЗ ГА) себестоимость ремонта авиационной техники $C_{ед}$ определяется по формуле:

$$C_{ед} = C_M^{осн} + C_{зч} + C_{ги} + C_{з/пл}^{осн} + C_{отч} + C_{цр} + C_{зр} + C_{пр}, \quad (46)$$

где: $C_M^{осн}$; $C_{зч}$; $C_{ги}$ - затраты, соответственно, на основные материалы, запасные части, готовые изделия, идущие на ремонт АТ, руб.;

$C_{з/пл}^{осн}$ - затраты на основную заработную плату производственных рабочих, осуществляющих ремонт АТ, руб.;

$C_{з/пл}^{доп}$ - затраты на дополнительную заработную плату, руб.;

$C_{отч}$ - отчисления на социальные нужды, руб.;

$C_{цр}$ - цеховые накладные расходы, определяемые в процентах от $C_{з/пл}^{осн}$, руб.;

$C_{зр}$ - общезаводские накладные расходы, определяемые в процентах от $C_{з/пл}^{осн}$, руб.;

$C_{пр}$ - прочие расходы, определяемые в процентах от суммы предыдущих статей, руб.

Расходы на основные материалы, запасные части и готовые изделия определяются на основании норм расхода и стоимости (цены с учетом затрат на доставку) отдельных видов материальных ценностей.

Расходы на основную заработную плату производственных рабочих рассчитываются как произведение трудоемкости ремонта АТ ($t_{нч}$), тарифной ставки среднего разряда работ ($C_{тар}^{ср}$) с учетом премии, которая определяется через коэффициент премий ($K_{пр}$), т.е.

$$C_{з/пл}^{осн} = t_{нч} \cdot C_{тар}^{ср} \cdot K_{пр} \quad (47)$$

Расходы на дополнительную заработную плату производственных рабочих определяются в процентах от основной заработной платы

$$C_{з/пл}^{доп} = C_{з/пл}^{осн} \cdot K_{допл}, \quad (48)$$

где: $K_{допл}$ - коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату.

Отчисления на социальные нужды, учитывающие отчисления в соцстрах, в фонд медицинского страхования работников, в пенсионный фонд и в фонд занятости, определяется по формуле:

$$C_{отч} = (C_{з/пл}^{осн} + C_{з/пл}^{доп}) \cdot K_{отч}, \quad (49)$$

где: $K_{отч}$ - коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды.

В том случае, если выполняемое мероприятие не вызывает крупных изменений в масштабах завода (РЗ ГА), сравнение можно вести по полной цеховой себестоимости, т.е. без учета общезаводских и прочих расходов.

4.1.2. В АТБ при определении полной себестоимости ТООР авиационной техники учитываются расходы: на авиаГСМ ($C_{ГСМ}$), идущие на производство работ по техническому обслуживанию АТ; на материалы и запасные части, т.е. материальные затраты ($C_{зч}$); на основную заработную плату технического состава ($C_{з/пл}^{ОСН}$); на дополнительную заработную плату технического состава ($C_{з/пл}^{ДОП}$); на отчисления на социальные нужды ($C_{отч}$); на амортизацию основных фондов ($C_{АМ}$); на отчисления в ремонтный фонд ($C_{РЕМ}$); на аэропортовые расходы ($C_{НАКЛ}$).

$$C_{ЕД} = C_{ГСМ} + C_{зч} + C_{з/пл}^{ОСН} + C_{з/пл}^{ДОП} + C_{отч} + C_{АМ} + C_{РЕМ} + C_{НАКЛ}, \quad (50)$$

Пять первых статей расходов определяются аналогично их расчета в условиях ремонтных заводов (см. раздел 4.1.1.).

Расходы по амортизации основных фондов ($C_{АМ}$) и отчисления в ремонтный фонд ($C_{РЕМ}$) определяются в процентах от стоимости основных фондов. (См. формулы 55, 56).

Накладные расходы ($C_{НАКЛ}$) определяются в процентах от основной заработной платы технического состава ($C_{з/пл}^{ОСН}$).

4.2. В тех случаях, когда предлагаемое мероприятие по совершенствованию технологии, внедрению оборудования, приспособлений приводит к изменению не всех, а только части затрат, сравнение вариантов можно вести не по полной себестоимости, а по так называемой технологической себестоимости.

Технологическая себестоимость ($C_{ТЕХН}$) - это сумма изменяющихся (в связи с изменением техники и технологии) статей затрат. Состав статей в этой себестоимости различен, т.к. в каждом конкретном случае могут изменяться различные элементы себестоимости. Но, как правило, при внедрении нового оборудования, оснастки или при изменении вариантов выполнения отдельных операций технологических процессов технологическая себестоимость включает в себя следующие элементы затрат:

$$C_{ТЕХН} = C_{М}^{ОСН} + C_{зч} + C_{ГИ} + C_{з/пл} + C_{ЭН} + C_{АМ}^{ПР} + C_{АМ}^{ОБ}, \quad (51)$$

где: $C_{М}^{ОСН}$ - затраты на основные материалы;

$C_{зч}; C_{ГИ}$ - затраты на запасные части и готовые изделия;

$C_{з/пл}$ - затраты на заработную плату;

$C_{ЭН}$ - затраты на технологическую энергию;

C_{AM}^{IP} - затраты на амортизацию и содержание приспособлений и оснастки;

C_{AM}^{OB} - затраты на амортизацию и содержание оборудования.

Затраты на основные материалы определяются по формуле:

$$C_M^{OCH} = \sum (H_M^i \cdot S_M^i), \quad (52)$$

где: H_M^i - норма расхода материала i -го вида на единицу продукции, кг;

S_M^i - стоимость 1 кг материала i -го вида, руб.

Затраты на запасные части и готовые изделия определяются по формуле:

$$C_{зч} = \sum (H_{зч}^i \cdot S_{зч}^i), \quad (53)$$

где: $H_{зч}^i$ - норма расхода запасных частей i -го вида (или готовых изделий) на единицу

продукции, шт;

$S_{зч}^i$ - стоимость единицы запасных частей (или готовых изделий) i -го вида, руб.

Затраты на заработную плату производственных рабочих с учетом отчислений на социальные нужды определяются по формуле:

$$C_{з/пл} = t_{нч} \cdot C_{ТАР}^{CP} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ДОП} \cdot K_{ОТЧ}, \quad (54)$$

где: $t_{нч}$ - трудоемкость ремонта или технического обслуживания АТ, н.ч.;

$C_{ТАР}^{CP}$ - тарифная ставка среднего разряда работ по сетке сдельщиков, руб/н.ч.;

$K_{ПР}$ - коэффициент, учитывающий премии;

$K_{ДОП}$ - коэффициент, учитывающий доплаты;

$K_{ОТЧ}$ - коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды.

Затраты на амортизацию, на отчисления в ремонтный фонд и на содержание оборудования универсального ($C_{AM}^{OB.УН}$) и специального ($C_{AM}^{OB.СП}$) определяются так:

$$C_{AM}^{OB.УН} = \frac{S_{OB}^{УН} \cdot n_{OB}^{УН} \cdot \alpha_{AM}^{OB}}{F_{ЭФ} \cdot \eta_{ЗАГ}} \cdot t_{РАБ}^{OB}, \quad (55)$$

$$C_{AM}^{OB.СП} = \frac{S_{OB}^{СП} \cdot n_{OB}^{СП} \cdot \alpha_{AM}^{OB}}{N_{ГОД}}, \quad (56)$$

где: $S_{AM}^{OB.УН}$; $S_{AM}^{OB.СП}$ - стоимость, соответственно, универсального или специального оборудования, тыс.руб.

$n_{OB}^{UH} \cdot n_{OB}^{СП}$ - количество, соответственно, универсального и специального

оборудования, используемого по рассматриваемому мероприятию, шт;

$t_{РАБ}^{OB}$ - время работы оборудования, ч;

α_{AM}^{OB} - коэффициент, учитывающий амортизацию, отчисления в ремонтный фонд и расходы на содержание оборудования, принимается равным 0,22;

$F_{ЭФ}$ - годовой эффективный фонд времени работы оборудования, час;

$\eta_{ЗАГ}$ - коэффициент, учитывающий загрузку оборудования, можно принять равным 0,75 - 0,9;

$N_{ГОД}$ - годовая программа работ по ремонту, или ТО АТ, количество.

Затраты на амортизацию и содержание универсального ($C_{AM}^{ПР.УН}$), или специального ($C_{AM}^{ПР.СП}$) приспособления определяются аналогично ($C_{AM}^{OB.УН}$) и ($C_{AM}^{OB.СП}$), но коэффициент, учитывающий амортизацию и содержание приспособлений, необходимо принять равным 0,6.

Затраты на технологическую энергию (электроэнергию, сжатый воздух, пар и т.д.) определяются следующим образом:

$$C_{ЭН} = \sum (H_{ЭН}^i \cdot S_{ЭН}^i), \quad (57)$$

где: $H_{ЭН}^i$ - норма расхода технологической энергии i -го вида на единицу продукции (работ) квт.час, м³;

$S_{ЭН}^i$ - стоимость единицы расхода технологической энергии i -го вида, руб.

V. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИНИМАЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

1. На первом этапе экономического обоснования дается полная характеристика сущности мероприятия с выделением факторов, определяющих уровень основных и частных показателей экономической эффективности.

2. Затем дается характеристика основных показателей экономической эффективности и выбирается критерий эффективности, если показатели находятся в противоречии.

3. Далее определяется размер капитальных вложений по сравниваемым вариантам $K^Б$ и $K^{ВН}$. При этом раскрывается метод определения стоимости проектируемой техники, технологии и т.п. (см. раздел III).

4. После этого рассчитывается себестоимость продукции или работ с использованием базовой и внедряемой техники, технологии (или организации).

Здесь необходимо охарактеризовать принимаемый метод расчета себестоимости продукции (см. раздел IV).

5. На основании полученных данных об уровне капитальных вложений и себестоимости продукции по сравниваемым вариантам техники, технологии определяются основные показатели сравнительной экономической эффективности (см. раздел II):

- общие капитальные вложения (инвестиции) (K) , или (ΔK) ;
- балансовая прибыль $(\Pi_{\text{БАЛ}})$, или $(\Delta \Pi_{\text{БАЛ}})$;
- чистая прибыль $(\Pi_{\text{ЧИСТ}})$, или $(\Delta \Pi_{\text{ЧИСТ}})$;
- чистый приведенный доход (NPV) , или (ΔNPV) ;
- срок окупаемости инвестиций $(T_{\text{ок}})$.

6. Основные показатели дополняются частными показателями экономической эффективности, перечень которых для каждого мероприятия специфичен (см. раздел III).

7. В заключение определяется влияние показателей экономической эффективности, как основных так и частных, на показатели работы или отрасли, или предприятий или отдельных служб, что зависит от масштаба предлагаемого мероприятия.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНО-АВИАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ

6.1. Определение экономической эффективности мероприятий по снижению трудоемкости технологических процессов, отдельных работ и операций по ТОиР.

6.1.1. Мероприятия этого направления, как правило, обеспечивают:

- повышение уровня механизации и автоматизации производственных процессов;
- облегчение ручного труда и снижение его уровня;
- высвобождение численности исполнителей;
- повышение производительности труда;
- снижение себестоимости выполняемых работ.

6.1.2. Основными показателями при определении сравнительной экономической эффективности таких решений являются:

- общие капитальные вложения (K) , определяются по формуле (58);
- дополнительная балансовая прибыль $(\Delta \Pi_{\text{БАЛ}})$, определяется по формуле (4);
- дополнительная чистая прибыль $(\Delta \Pi_{\text{ЧИСТ}})$, определяется по формуле (5);
- чистый приведенный доход (NPV) , определяется по формуле (8);

- срок окупаемости инвестиций (T_{OK}).

6.1.3. Размер общих капитальных вложений при внедрении нового оборудования или оснастки (K^{BH}) определяется по формуле:

$$K^{BH} = S_{OB}^{BH} \cdot n_{OB}^{BH} \cdot K_{ДОСТ} \cdot K_{МОНТ} \cdot Z, \quad (58)$$

где: S_{OB}^{BH} - стоимость внедряемого оборудования, тыс.руб.;

n_{OB}^{BH} - количество оборудования, шт.;

$K_{ДОСТ}$ - коэффициент, учитывающий стоимость доставки оборудования (ориентировочно $K_{ДОСТ}$ можно принять равным 1,02);

$K_{МОНТ}$ - коэффициент, учитывающий затраты на установку и монтаж оборудования ($K_{МОНТ} = 1,01$).

Количество оборудования, необходимого для внедрения мероприятия определяется следующим образом:

$$n_{OB} = \frac{t_{НЧ} \cdot Q_{P-T}^{ГОД}}{F_{ЭФ} \cdot K_{BH}}, \quad (59)$$

где: $t_{НЧ}$ - трудоемкость работ на единицу продукции выполняемых на данном оборудовании, н.ч.;

$Q_{P-T}^{ГОД}$ - годовой объем работ, шт.;

$F_{ЭФ}$ - годовой эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

K_{BH} - коэффициент выполнения норм.

Стоимость внедряемого (проектируемого) оборудования или приспособлений определяется по одному из методов, изложенных в разделе III.

6.1.4. Себестоимость выполнения работ (операций) по сравниваемым вариантам при решении подобных задач можно вести по технологической себестоимости (см. раздел IV.), т.к. мероприятия такого направления не связаны с изменением годового объема работ и не вызывают крупных изменений и реорганизации производства.

Состав технологической себестоимости по базовому варианту технологии ($C_{ТЕХН}^Б$), если работы выполнялись вручную, может быть таков:

$$C_{ТЕХН}^Б = C_M^{ВСП} + C_{З/ПЛ}, \quad (60)$$

Состав технологической себестоимости по внедряемому (проектируемому) варианту ($C_{ТЕХН}^{BH}$), где используются средства механизации может быть следующим:

$$C_{ТЕХН}^{BH} = C_M^{ВСП} + C_{З/ПЛ} + C_{AM}^{ОБ} + C_{AM}^{ПР} + C_{ЭН}, \quad (61)$$

где: $C_M^{BCП}$ - затраты на вспомогательные материалы, по сравниваемым вариантам, определяются по формуле (52);

$C_{з/плл}$ - затраты на заработную плату производственных рабочих с учетом отчислений на социальные нужды по вариантам (54);

C_{AM}^{OB} ; C_{AM}^{IP} - затраты на амортизацию и содержание внедряемого оборудования, приспособлений (55,56);

$C_{ЭН}$ - затраты на потребляемую внедряемым оборудованием энергию (57).

Состав технологической себестоимости может быть иным. Например, при изменении расходов на инструмент, или на наладку оборудования, или на заменяемые части и т.п. необходимо включить в себестоимость и эти затраты, а если, например, не изменяются затраты на вспомогательные материалы, эту статью расходов нужно исключить из состава технологической себестоимости.

6.1.5. На основании полученных данных о стоимости оборудования и себестоимости выполнения работ по сравниваемым вариантам технологии (техники) определяются основные показатели экономической эффективности.

6.1.6. Полученные основные показатели дополняются частными показателями экономической эффективности, к которым в рассматриваемом случае следует отнести:

- сокращение численности исполнителей (13);
- повышение производительности труда (15);
- снижение себестоимости и годовая экономия текущих затрат (36).

6.1.7. Внедряемые мероприятия должны оказывать определенное влияние на показатели работы отдельных служб, или предприятия в целом.

Мероприятия, влияющие на снижение трудоемкости ТООР, на повышение производительности труда и на снижение себестоимости продукции вызывают улучшение следующих показателей работы:

- увеличение суммы балансовой прибыли ($\Delta \Pi_{БАЛ}$)

$$\Delta \Pi_{БАЛ} = \Delta P_{ЭКСПЛ} , \quad (62)$$

где: $\Delta \sum P_{ЭКСПЛ}$ - годовая экономия от снижения себестоимости продукции, т.е. снижение эксплуатационных расходов, млн.руб.

- повышение уровня рентабельности деятельности ($\Delta \% P$)

$$\Delta \% P = \% P^{BH} - \% P^B , \quad (63)$$

где: $\% P^B$; $\% P^{BH}$ - уровень рентабельности до и после внедрения мероприятия.

$$\% P^{BH} = \frac{\Pi_{БАЛ}^B + \Delta \Pi_{БАЛ}}{S_{OF}^{BH} + S_{OB.C}^{BH}} , \quad (64)$$

где: Π^B ; Π^{BH} - сумма прибыли до и после внедрения мероприятия, млн.руб.

$S_{ОФ}^B; S_{ОФ}^{BH}$ - стоимость основных фондов предприятия (подразделение)

до и

после внедрения мероприятия, млн.руб.

$S_{ОБ.С}^B; S_{ОБ.С}^{BH}$ - стоимость оборотных средств до и после внедрения мероприятий, млн.руб.

$$S_{ОФ}^{BH} = S_{ОФ}^B + \Delta S_{ОФ}^{BH}, \quad (65)$$

где: $\Delta S_{ОФ}^{BH}$ - стоимость внедряемого оборудования (оснастки) с учетом стоимости его доставки и монтажа (55).

$$S_{ОБ.С}^{BH} = S_{ОБ.С}^B - \Delta S_{ОБ.С}^{BH}, \quad (66)$$

где: $\Delta S_{ОБ.С}^{BH}$ - экономия, т.е. сокращение потребности в оборотных средствах (30)

6.2. Определение экономической эффективности мероприятий, обеспечивающих сокращение сроков простоя АТ на техническом обслуживании и ремонте в АТБ или на РЗ ГА.

6.2.1. Сокращение сроков простоя авиационной техники на техническом обслуживании и ремонте в АТБ и на РЗ ГА может быть обеспечено за счет:

- ◆ освоения прогрессивных методов ТОиР, например за счет эксплуатации АТ по техническому состоянию;
- ◆ снижение трудоемкости технологических процессов ТОиР;
- ◆ внедрения нового прогрессивного оборудования, приборов и других технических устройств;
- ◆ повышение надежности эксплуатационной технологичности за счет конструктивных доработок АТ;
- ◆ использование прогрессивных методов организации производства и труда;
- ◆ улучшения материально-технического снабжения процессов ТОиР запасными частями и двигателями;

Сокращение сроков простоя АТ в АТБ и РЗ ГА приводит к возможности увеличения налета часов на имеющемся парке самолетов и вертолетов, т.е. увеличение объемов работ без привлечения дополнительного парка ЛА.

Увеличение объемов работ при соответствующим спросе на авиауслуги позволит авиапредприятиям (авиакомпаниям) повысить сумму прибыли, что обеспечит дополнительный финансовый источник для развития предприятия и стимулирования труда.

Кроме этого подобные мероприятия приводят к повышению эффективности использования авиационной техники.

Перечисленные направления повышения эффективности ТОиР обеспечивают кроме сокращения сроков простоя также снижение себестоимости продукции.

6.2.2. Основные показатели сравнительной экономической эффективности мероприятий по сокращению сроков простоя авиационной техники на ТОиР см. раздел II, формулы (7, 9, 10, 11). Однако формула расчета $\Delta \Pi_{БАЛ}$ в этом случае имеют вид:

$$\Delta \Pi_{БАЛ} = \Delta \Pi_{БАЛ}^I + \Delta \Pi_{БАЛ}^{II}, \quad (67)$$

где: $\Delta \Pi_{БАЛ}^I$ - дополнительная прибыль от снижения себестоимости

(см. формулу 9), млн.руб.

$\Delta \Pi_{БАЛ}^{II}$ - дополнительная прибыль от увеличения налета часов, за счет сокращения сроков простоя АТ, млн. руб.

K - дополнительные капитальные вложения на проведение

мероприятий по сокращению сроков простоя АТ на ТОиР (см. формулу 7).

Таким образом, по формуле 67 видно, что в составе источников дополнительной балансовой прибыли появляется еще одна составляющая - дополнительная прибыль от увеличения налета часов.

Дополнительная балансовая прибыль из-за сокращения сроков простоя ЛА на ТОиР определяется следующим образом:

$$\Delta \Pi_{БАЛ}^{II} = \Delta T_{пр} \cdot K_{исп} \cdot \Pi_{лч}, \quad (68)$$

где: $\Delta T_{пр}$ - сокращение сроков простоя АТ на ТОиР, определяемое как разница сроков простоя АТ до и после внедрения мероприятия, ч.;

$K_{исп}$ - коэффициент использования АТ по налету часов до внедрения мероприятия (см. формулу 24);

$\Pi_{лч}$ - прибыль на один летный час от эксплуатации данного типа ЛА, млн.руб.

При рассмотрении мероприятий, направленных на сокращение простоя АТ необходимо предварительно проанализировать обеспечит ли данное мероприятие действительно более раннее окончание ТОиР всех систем и узлов на ЛА, т.е. следует проверить лежат ли работы по ТОиР, по которым внедряется рассматриваемое решение на «критическом пути».

Если эти работы запараллелины более продолжительными работами по другим системам и узлам, данное мероприятие не приведет к сокращению сроков простоя.

Дополнительная чистая прибыль и чистый приведенный доход определяется соответственно по формулам (5 и 8).

6.2.3. Размер капитальных затрат на мероприятия по сокращению сроков простоя ТОиР за счет внедрения нового оборудования, за счет прогрессивных технологических процессов определяется по методике, изложенной в разделе III.

6.2.4. Себестоимость продукции, уровень которой необходимо определять по сравниваемым вариантам (до и после внедряемых мероприятий), необходимо определять по полной или по технологической себестоимости в зависимости от особенностей конкретных мероприятий по условиям изложенным в разделе IV.

6.2.5. На основании рассчитанных данных о величине капитальных затрат, себестоимости продукции по сравниваемым вариантам проведения работ по ТОиР, а также о данных по сокращению сроков простоя АТ на ТОиР рассчитывается уровень общих показателей экономической эффективности (см. раздел II).

6.2.6. Эти показатели дополняются частными показателями, к которым в подобных случаях относят:

- сокращение численности исполнителей (см. формулу 13);
- повышение производительности труда (см. формулу 15);
- снижение себестоимости и годовая экономия эксплуатационных расходов (см. формулу 36);
- сокращение сроков простоев АТ на ТОиР;
- дополнительный налет часов на парк самолетов (вертолетов) и на один списочный самолет (см. формулы 23,25);
- улучшение показателей использования самолетов по налету часов и годовой производительности (см. формулы 24,26,27).

6.2.7. Внедряемые мероприятия влияют на показатели работы как АТБ или АРЗ ГА, так и на показатели работы авиапредприятий (авиакомпаний) за счет увеличения налета часов и соответственно объемов перевозок:

Для АТБ и РЗ ГА

- ♦ увеличение суммы балансовой прибыли за счет снижения себестоимости работ по ТОиР (см. формулу 62);
- ♦ повышение рентабельности деятельности (см. формулы 63,64,65).

Для авиапредприятия (авиакомпаний)

- ♦ увеличение эксплуатационного тоннокилометража ($\Delta W_{ТКМ}$);

$$\Delta W_{ТКМ} = \Delta \sum W_{лч} \cdot A_{час}, \quad (69)$$

где: $\Delta \sum W_{лч}$ - дополнительный налет часов на парк ВС за счет сокращения сроков простоя

АТ на ТОиР, л.ч.

$A_{час}$ - часовая производительность самолета, ткм/час.

- ♦ увеличение прибыли за счет увеличения налета часов (возможное увеличение при условии спроса на перевозки и наличия авиатоплива) ($\Delta \Pi_{БАЛ}''$), млн.руб.

$$\Delta \Pi_{БАЛ}'' = \Delta \sum W_{лч} \cdot \Pi_{лч}, \quad (70)$$

где: $\Pi_{лч}$ - прибыль на 1 летный час, млн.руб.

- ♦ повышение рентабельности деятельности (см. формулы 63,64,65).

6.3. Определение экономической эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

6.3.1. Решение задач по повышению эффективности технической эксплуатации ЛА сводится к следующему:

1. Анализируется влияние различных факторов на эффективность технической эксплуатации самолетов;

2. Разрабатывается комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации ЛА;

3. Определяются относительные (удельные) показатели эффективности процессов ТО);

4. Проводится ранжирование мероприятий с учетом их целей, необходимых сроков внедрения, имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов и других возможностей достижения поставленных целей;

5. Ведется оценка сравнительной экономической эффективности по каждому мероприятию и по всему комплексу (программе) мероприятий;

6. Определяется влияние экономической эффективности процесса технической эксплуатации на показатели работы АТБ и авиапредприятия (авиакомпаний).

6.3.2. Оценка сравнительной экономической эффективности процессов ТОиР авиатехники.

Экономический эффект от совершенствования процессов технической эксплуатации АТ образуется:

- от снижения себестоимости услуг АТБ за счет снижения трудовых, материальных и энергетических затрат на ТО самолетов;
- от увеличения прибыли, которая достигается в результате увеличения налета часов за счет сокращения сроков простоя АТ на ТО.

В основе расчета общих и частных показателей сравнительной экономической эффективности лежат 4 группы относительных (удельных) показателей эффективности процессов ТОиР.

Эти показатели характеризуют:

- ♦ безотказность АТ и безопасность полетов;
- ♦ регулярность отправок в рейс;
- ♦ использование СВП по времени;
- ♦ экономичность эксплуатации АТ.

Непосредственно на показатели сравнительной экономической эффективности влияют следующие удельные показатели:

- * коэффициент использования самолетов i -го типа по времени ($K_{исп}^i$)

$$K_{исп}^i = \frac{\overline{W}_{лч}^i}{T_{кал}}, \quad (71)$$

где: $\overline{W}_{лч}^i$ - годовой налет часов на один списочный самолет i -го типа, ч.;

$T_{кал}$ - годовой календарный фонд времени на один самолет
(365дн. х 24ч.=8760ч.)

* удельный простой ВС i -го типа по техническим причинам ($T_{пр}^{удi}$)

$$T_{пр}^{удi} = \frac{\sum T_{пр}^i}{\sum W_{лч}^i}, \quad (72)$$

где: $\sum T_{пр}^i$ - годовой суммарный простой СВП i -го типа на всех формах технического обслуживания, час;

$\sum W_{лч}^i$ - суммарный годовой налет часов на СВП i -го типа, час

* удельные трудовые затраты на ТОиР ($t_{нч}^{удi}$) ВС i -го типа

$$t_{нч}^{удi} = \frac{\sum t_{нч}^i}{\sum W_{лч}^i}, \quad (73)$$

где: $\sum t_{нч}^i$ - годовая суммарная трудоемкость по всем формам ТОиР на парк ЛА i -го типа, н.ч.

* удельные материальные затраты на ТОиР ($C_M^{удi}$) ВС i -го типа,

$$C_M^{удi} = \frac{\sum C_M^i}{\sum W_{лч}^i}, \quad (74)$$

где: $\sum C_M^i$ - годовые суммарные материальные затраты на ТОиР парка ЛА i -го типа, млн.руб.

* удельная себестоимость ТОиР ($C_{то}^{удi}$) ВС i -го типа

$$C_{то}^{удi} = \frac{P_{то}^i}{\sum W_{лч}^i}, \quad (75)$$

где: $P_{то}^i$ - годовые эксплуатационные расходы на ТОиР парка ЛА i -го типа, млн.руб.

6.3.3. Расчет общих показателей сравнительной экономической эффективности процессов ТОиР см. раздел II, формулы (7, 9,10, 11). Однако формула расчета $\Delta \Pi_{бал}$ имеет следующий вид:

* дополнительная балансовая прибыль ($\Delta \Pi_{бал}$) определяется по формуле:

$$\Delta \Pi_{\text{БАЛ}} = \Delta \Pi_{\text{БАЛ}}^I + \Delta \Pi_{\text{БАЛ}}^{II}, \quad (76)$$

* дополнительная балансовая прибыль от снижения эксплуатационных расходов ($\Delta \Pi_{\text{БАЛ}}^I$)

$$\Delta \Pi_{\text{БАЛ}}^I = (C_{\text{ТО}}^{\text{УД.Б}} - C_{\text{ТО}}^{\text{УД.ВН}}) \cdot \sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{ВН}i}, \quad (77)$$

Дополнительная балансовая прибыль от увеличения налета часов за счет сокращения сроков простоя ВС i -го типа на ТОиР определяется следующим образом:

$$\Delta \Pi_{\text{БАЛ}}^{II} = (T_{\text{ПР}}^{\text{УД.Б}} - T_{\text{ПР}}^{\text{УД.ВН}})^i \cdot \sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{Б.}i} \cdot \Pi_{\text{ЛЧ}}^i \cdot K_{\text{ИСП}}, \quad (78)$$

где: $\Pi_{\text{ЛЧ}}^i$ - прибыль на один летный час i -го типа ВС, тыс.руб.

$\sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{Б.}i}$ - годовой налет часов на парке ВС i -го типа до внедрения мероприятий (базовый период), ч.

Капитальные затраты (K) необходимые на осуществление мероприятий по повышению эффективности процессов ТОиР, и срок окупаемости ($T_{\text{ОК}}$) определяются по формулам (7, 58).

6.3.4. В состав частных показателей экономической эффективности рассматриваемых мероприятий входят следующие показатели:

* дополнительный налет часов на парке самолетов за счет сокращения простоев АТ на ТОиР ($\Delta \sum W_{\text{ЛЧ}}$):

$$\Delta \sum W_{\text{ЛЧ}} = (T_{\text{ПР}}^{\text{УД.Б}} - T_{\text{ПР}}^{\text{УД.ВН}})^i \cdot \sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{Б.}i} \cdot K_{\text{ИСП}}, \quad (79)$$

* годовой налет часов на один списочный самолет после внедрения мероприятий ($\overline{W}_{\text{ЛЧ}}^{\text{ВН}}$):

$$\overline{W}_{\text{ЛЧ}}^{\text{ВН}} = \frac{\sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{ВН}}}{N_{\text{С-ТОВ}}} = \frac{\sum W_{\text{ЛЧ}}^{\text{Б}} + \Delta \sum W_{\text{ЛЧ}}}{N_{\text{С-ТОВ}}}, \quad (80)$$

где: $N_{\text{С-ТОВ}}$ - среднесписочное количество самолетов i -го типа, шт.

Коэффициент использования ЛА по налету часов после внедрения мероприятия ($K_{\text{ИСП}}$) определяется по формуле (69), при этом налет часов принимается равным ($\overline{W}_{\text{ЛЧ}}^{\text{ВН}}$).

* повышение и годовой производительности самолетов ($A_{\text{Год}}$) (см. формулы 27, 28).

* экономия материальных затрат (ΔC_M)

$$\Delta C_M = (C_M^{уд.Б.} - C_M^{уд.ВН.}) \cdot \sum W_{лч}^{ВН}, \quad (81)$$

* снижение трудоемкости ТОиР ($\Delta T_{нч}$)

$$\Delta T_{нч} = (t_{нч}^{уд.Б.} - t_{нч}^{уд.ВН.}) \cdot \sum W_{лч}^{ВН}, \quad (82)$$

Экономии численности технического состава (производственных рабочих) за счет снижения трудоемкости ТОиР (Δr_T) считать по формуле (13).

Повышение производительности труда за счет снижения трудоемкости считать по формуле (15).

6.3.5. Влияние показателей экономической эффективности на показатели работы АТБ и авиапредприятий (авиакомпаний) определяется аналогично разделу 6.2.7.

6.4. Определение экономической эффективности метода ТОиР по состоянию с контролем уровня надежности.

6.4.1. Применение метода технического обслуживания и ремонта по техническому состоянию АТ (отдельный систем или агрегатов) обеспечивает:

- снижение трудоемкости ТОиР и экономии численности исполнителей (ТС и производственных рабочих);
- повышение производительности труда;
- снижение расхода запасных частей, авиаГСМ и материалов;
- экономии эксплуатационных расходов на ТОиР, за счет перечисленных выше факторов;
- увеличение эксплуатационных расходов за счет необходимости выполнения дополнительных работ по контролю уровня надежности АТ, или отдельных систем, агрегатов, узлов.
- сокращение сроков простоя АТ, если работы по ТОиР анализируемых систем (узлов или агрегатов) не запараллелены другими работами на самолетах;
- увеличение налета часов на парке ЛА и дополнительной прибыли;
- потребность в капитальных (единовременных) вложениях на внедрение этого метода.

6.4.2. Общие показатели экономической эффективности при решении подобных задач определяются по формулам (10, 11, 67), при этом:

$$\Delta \Pi_{Бал}^I = \Delta P_{Экспл}^{ТО} - \Delta P_{Экспл}^{КОН}, \quad (83)$$

где: $\Delta \Pi_{Бал}^I$ - дополнительная прибыль от снижения эксплуатационных расходов на ТОиР, млн.руб.

$\Delta P_{Экспл}^{ТО}$ - годовая экономия от снижения себестоимости ТОиР, млн.руб.

$\Delta P_{ЭКСПЛ}^{КОН}$ - дополнительные годовые эксплуатационные расходы на проведение контроля уровня надежности АТ, млн.руб.

$$\Delta П_{БАЛ}^{II} = \Delta \sum W_{ЛЧ} \cdot П_{ЛЧ}, \quad (84)$$

где: $\Delta П_{БАЛ}^{II}$ - дополнительная прибыль от увеличения налета часов, млн.руб.

6.4.3. Определение дополнительных капитальных (единовременных) затрат ведется следующим образом:

$$\Delta K = \Delta K_{ОБ}^{КОН} + \Delta K_{ПЛ}^{КОН} + K_{ПОДГ}, \quad (85)$$

где: $\Delta K_{ОБ}^{КОН}$ - капитальные вложения на приобретение и монтаж оборудования и приборов, обеспечивающих контроль технического состояния АТ (58,59),млн.руб.

$\Delta K_{ПЛ}^{КОН}$ - капитальные вложения на строительство дополнительных (или реконструкцию имеющихся) площадей, необходимых для организации соответствующих подразделений, обеспечивающих контроль технического состояния АТ, млн.руб.

$\Delta K_{ПОДГ}$ - единовременные затраты на подготовку и переподготовку кадров, на разработку технической документации и другие нужды, связанные с внедрением метода ТОиР по состоянию АТ млн.руб.

6.4.4. Себестоимость выполнения работ по базовому и внедряемому методу ТОиР можно вести по полной себестоимости, если внедрение нового метода ТОиР по состоянию АТ требует крупной реорганизации производства (например, организация контрольно-измерительных центров или лабораторий). Методика расчета полной себестоимости изложена в разделе 4.1.

Если рассматриваются задачи внедрения этого метода при ТОиР отдельных систем агрегатов или узлов и при этом не изменяются объемы работ, сравнение можно вести по технологической себестоимости (см. раздел 4.2).

Состав технологической себестоимости, или изменение эксплуатационных расходов в этом случае определится:

- уменьшением расходов на капитальный ремонт АТ за счет увеличения межремонтного ресурса ($\Delta P_{РЕС}$);
- уменьшением затрат по заработной плате ТС за счет снижения трудоемкости ТОиР ($\Delta P_{З/ПЛ}^{ТС}$);
- уменьшением затрат на запасные части за счет уменьшения количества заменяемых агрегатов и узлов по подозрению в отказе ($\Delta P_{ОТК} = \Delta P_{ЗЧ}$);
- увеличением расходов по заработной плате ТС в связи с необходимостью выполнения работ по контролю технического состояния АТ ($\Delta P_{З/ПЛ}^{КОН}$);

- увеличением расходов связанных с амортизацией нового оборудования, используемого на проведение контрольных операций ($\Delta P_{ОБ}^{КОН}$);
- увеличением расходов на технологическую энергию, потребляемую внедряемым оборудованием ($\Delta P_{ЭН}^{КОН}$).

В каждом конкретном случае состав изменяющихся статей расходов может быть дополнен или сокращен.

6.4.5. Перечень изменяющихся статей эксплуатационных расходов определит источники годовой экономии от снижения себестоимости ТОиР ($P_{ЭКСПЛ}^{ТО}$) и годовых дополнительных расходов, связанных с проведением контроля уровня надежности ($P_{КОН}$).

$$\Delta P_{ЭКСПЛ}^{ТО} = \Delta P_{РЕС} + \Delta P_{З/ПЛ}^{ТС} + \Delta P_{ОТК} + \dots, \quad (86)$$

$$\Delta P_{ЭКСПЛ}^{КОН} = \Delta P_{З/ПЛ}^{КОН} + \Delta P_{АМ}^{ОБ.КОН} + \Delta P_{ЭН}^{КОН} + \dots, \quad (87)$$

$$\Delta P_{РЕС} = \Delta n_{КР} \cdot S_{КР} = \sum W_{ЛЧ} \cdot \left(\frac{1}{T_{МР}^Б} - \frac{1}{T_{МР}^{БН}} \right) \cdot S_{КР}, \quad (88)$$

где: $\Delta n_{КР}$ - сокращение количества капитальных ремонтов АТ в связи с увеличением межремонтных ресурсов;

$S_{КР}$ - стоимость капитального ремонта АТ, млн.руб.

$T_{МР}^Б; T_{МР}^{БН}$ - межремонтный ресурс АТ соответственно, до и после внедрения метода ТОиР по состоянию АТ, ч.

$$\Delta P_{З/ПЛ}^{ТС} = \Delta T_{НЧ} \cdot C_{ТАР}^{СР} \cdot K_{ПР} \cdot K_{ДОП} \cdot K_{ОТЧ}, \quad (89)$$

где: $\Delta T_{НЧ}$ - снижение трудоемкости годовой программы ТОиР в связи с эксплуатацией АТ по техническому состоянию, н.ч.

$C_{ТАР}^{СР}$ - тарифная ставка среднего разряда работ по ТО АТ, руб;

$K_{ПР}$ - коэффициент, учитывающий премию ТС;

$K_{ДОП}$ - коэффициент, учитывающий доплаты ТС;

$K_{ОТЧ}$ - коэффициент, учитывающий отчисления на социальные нужды.

$$\Delta P_{ОТК} = \sum W_{ЛЧ} \cdot \sum_{i=1}^m \left(\frac{1}{T_{МР}^i} - \frac{1}{T_{СР.Н}^i} \right) \cdot n_{АГР}^i \cdot S_{АГР}^i, \quad (90)$$

где: $\sum W_{ЛЧ}$ - годовой налет часов на парк ЛА, л.ч.;

$T_{МР}^i$ - межремонтный ресурс i -го агрегата, ч.;

$T_{СР.Н}^i$ - средняя наработка i -го агрегата на один отказ, ч.;

$n_{АГР}^i$ - количество агрегатов i -го типа на самолете, шт;

$S_{АГР}^i$ - стоимость агрегатов i -го типа, тыс.руб.

m - количество наименований агрегатов.

Средняя наработка i -го агрегата на один отказ определяется на основании статистических данных о суммарной наработке агрегатов i -го типа ($\sum T_{НАР}^i$) и суммарного количества отказов за предыдущий анализируемый период.

$$T_{СР.Н}^i = \frac{\sum T_{НАР}^i}{\sum n_{ОТК}^i}, \quad (91)$$

Расходы, связанные с необходимостью выполнения работ по контролю технического состояния АТ: $\Delta P_{З/П}^{КОН}$, $\Delta P_{АМ}^{КОН}$, $\Delta P_{ЭН}^{КОН}$ определяются по формулам (54), (55), (56), (57).

6.4.6.К частным показателям эффективности мероприятий по внедрению новых методов ТОиР авиационной техники относятся следующие показатели:

- снижение трудоемкости ТОиР (12)
- сокращение численности технического состава (производственных рабочих) (13)
- повышение производительности труда (15)
- экономия годового фонда оплаты труда (17)
- снижение эксплуатационных расходов, т.е. годовая экономия ($\Delta P_{ЭКСПЛ}$)

$$\Delta P_{ЭКСПЛ} = \Delta P_{ЭКСПЛ}^{ТО} - \Delta P_{ЭКСПЛ}^{КОН}, \quad (92)$$

- дополнительный налет часов на парк самолетов и на один списочный самолет (23,25)
- улучшение использования СВП по налету часов и годовой производительности (24), (26)
- экономия оборотных средств и улучшение показателей их использования, за счет сокращения потребности в запасных частях (30), (31).

6.4.7. Внедряемые мероприятия по применению метода ТОиР по состоянию АТ влияет на показатели работы как АТБ или РЗ ГА так и на показатели работы авиапредприятий (авиакомпаний).

Для АТБ и РЗ ГА

- ♦ увеличение суммы балансовой прибыли за счет снижения себестоимости работ по ТОиР ($\Delta П_{БАЛ}$).
- ♦ повышение рентабельности деятельности ($\Delta \% P$)

$$\Delta \% P = \% P^{BH} - \% P^B, \quad (93)$$

$$\% P^{BH} = \frac{\Pi_{БАЛ}^B + \Delta \Pi_{БАЛ}}{(S_{ОФ}^B + \Delta S_{ОБ}^{КОН}) + (S_{ОБ.С} - \Delta S_{ОБ.С})}, \quad (94)$$

где: $\% P^B$; $\% P^{BH}$ - процент рентабельности деятельности до и после внедрения мероприятия;

$S_{ОФ}^B$; $S_{ОБ.С}^B$ - стоимость основных фондов и оборотных средств до внедрения мероприятия, млн.руб.;

$S_{ОБ}^{КОН}$; - стоимость оборудования и т.п., необходимого на проведение контроля состояния АТ, млн. руб.;

$\Delta S_{ОБС}$ - экономия оборотных средств за счет сокращения потребности в запасных частях, млн.руб. (30,31).

Для авиапредприятий (авиакомпаний)

- ◆ увеличение эксплуатационного тоннокилометража (69)
- ◆ увеличение суммы прибыли за счет увеличения налета часов (70)
- ◆ повышение рентабельности деятельности (63, 64, 65).

6.5. Определение экономической эффективности конструкторских доработок АТ.

6.5.1. Мероприятия, связанные с проведением конструкторских доработок АТ проводятся с целью:

- повышения безопасности полетов;
- повышения надежности АТ;
- сокращения количества отказов и неисправностей ВС;
- обеспечения эксплуатационно-ремонтной технологичности;
- снижения трудоемкости ТОиР;
- сокращения сроков простоя авиатехники на ТОиР;
- снижения расходов топливных и материальных ресурсов при эксплуатации ВС;
- снижения веса конструкции АТ;
- повышения максимальной коммерческой загрузки АТ;
- повышения часовой и годовой производительности самолетов и т.д.

При расчете показателей сравнительной экономической эффективности, как общих так и частных, должна быть выдержана сопоставимость по временным и объемным показателям. В рассматриваемом случае необходимо обеспечить такую сопоставимость.

1. Статистические данные по количеству отказов АТ, которые предварительно анализируются перед расчетом эффективности мероприятия, должны быть увязаны с экономическими показателями. Следовательно, если статистические данные взяты за несколько лет, их нужно привести к одному

году, т.к. показатели эффективности в основном определяются в годовом измерении.

2. Если мероприятие по конструкторской доработке привязано к определенному парку самолетов конкретного авиапредприятия, то необходимо выдержать сопоставимость между парком ВС предприятия и количеством ВС, учтенном в статистических данных, по которым проводится анализ отказов АТ.

3. При определении капитальных затрат на конструкторские доработки необходимо учитывать весь парк ЛА данного авиапредприятия, только тогда вероятность снижения количества отказов будет обеспечена.

6.5.2. Общими показателями экономической эффективности конструкторских доработок являются показатели рассчитанные по формулам (9, 10, 11).

6.5.3. Капитальные (единовременные) затраты (K) на подобные мероприятия определяются, как правило, по полной себестоимости проведения работ по конструкторским доработкам с учетом уровня рентабельности (K_p) и налога на добавленную стоимость ($K_{ндс}$):

$$K = K_{дор} = (C_{дор} \cdot K_p \cdot K_{ндс}), \quad (95)$$

где: $K_{дор}$ - капитальные (единовременные) затраты на проведение конструкторских доработок парка ВС i -го типа, млн.руб.;

$C_{дор}$ - полная себестоимость работ по конструкторским доработкам ВС i -го типа, (см. раздел 4.1), млн.руб.;

$N_{ВС}$ - парк ВС i -го типа, шт.

Если доработки не глобальные и могут быть проведены только на вновь изготавливаемой АТ, а не на технике, находящейся в эксплуатации, можно ΔK принять равными нулю, т.к. конструкции в металле еще не существует, а ее будут создавать на авиационных заводах с учетом конструкторских доработок.

6.5.4. Определение эксплуатационных расходов (себестоимости продукции) по ТОиР АТ до ($C_{ед}^B$) и после ($C_{ед}^{BH}$) проведения конструкторских доработок проводится как по полной себестоимости, если эти доработки вызвали значительные изменения методов и технологии ТОиР, или по технологической себестоимости, если эти доработки изменили не все, а ряд статей расходов на ТОиР (см. раздел IV).

Годовая экономия от снижения себестоимости ($\Delta P_{эспл}$) определяется по формуле:

$$\Delta P_{эспл} = (C_{ед}^B - C_{ед}^{BH}) \cdot \Delta N_{отк}, \quad (96)$$

где: $\Delta N_{отк}$ - снижение количества отказов на парке ВС i -го типа за год в связи с проведением конструкторских доработок, шт.

В ряде случаев для определения показателей экономической эффективности от конструкторских доработок могут быть и другие источники экономии эксплуатационных расходов. Например, за счет:

- отсутствия необходимости полетов в запасной аэропорт, или возврата в аэропорт отправления (в случае предпосылки или отказа АТ в полете);
- вынужденной посадки;
- задержки отправления самолета в рейс и т.д.

6.5.5. Расчет общих показателей сравнительной экономической эффективности ведется на основании полученных данных о капитальных вложениях, годовой экономии эксплуатационных расходов и дополнительной балансовой прибыли от увеличения налета часов, если рассмотренные мероприятия обеспечили сокращение сроков простоя АТ на ТОиР (см. раздел 6.2.).

Если конкретные мероприятия по конструкторским доработкам обеспечили другие источники эффекта, их необходимо учесть при расчете общих показателей эффективности.

6.5.6. К частным показателям сравнительной экономической эффективности подобных мероприятий можно отнести:

- снижение трудоемкости ТОиР (12);
- экономия численности ТС и производственных рабочих (13);
- повышение производительности труда (15);
- экономия запасных частей и других материальных затрат (37);
- снижение себестоимости ТОиР и экономия годовая эксплуатационных расходов (36);
- дополнительный налет часов за счет сокращения сроков простоя АТ на ТОиР (23);
- повышение коэффициента использования самолетов по времени (24), (26);
- повышение годовой производительности ВС (27), (28).

6.5.7. Влияние общих и частных показателей на показатели работы:

- АТБ и РЗ (см. раздел 6.2.7.).
- авиапредприятий (авиакомпаний) (см. раздел 6.2.7.)

6.6. Определение экономической эффективности восстановления изношенных деталей и узлов.

6.6.1. Внедрение технологических процессов по восстановлению изношенных деталей и узлов позволяет снизить:

- себестоимость ремонта АТ;
- расходы на материальные ресурсы;
- потребность в запасных частях;

- потребность в оборотных средствах.

Как правило, подобные мероприятия требуют создания специализированных участков по восстановлению изношенных деталей и узлов. Для организации такого участка необходимы дополнительные производственные площади (или реорганизация действующих цехов); дополнительное оборудование; дополнительные или переподготовленные специалисты; а также разработанная техническая и технологическая документация.

Поэтому расчетам экономической эффективности подобных мероприятий должны предшествовать расчеты по проектированию участков. Объемные расчеты подобных участков проводятся в основной части дипломных проектов.

А на основании полученных объемных расчетов: потребных площадей проектируемых участков, потребного оборудования, необходимого количества работников определяются экономические показатели работы участка. К этим показателям относятся:

- годовой объем работ;
- годовой фонд оплаты труда;
- сумма годовых расходов на материалы;
- общая сумма годовых эксплуатационных расходов;
- себестоимость продукции.

Полученные данные лежат в основе расчетов экономической эффективности внедрения технологических процессов по восстановлению изношенных деталей.

6.6.2. Обобщающими показателями экономической эффективности восстановления изношенных деталей и узлов являются:

- капитальные вложения (инвестиции) (ΔK) ;
- дополнительная балансовая прибыль $(\Delta P_{БЛ})$;
- дополнительная чистая прибыль $(\Delta P_{ЧИСТ})$;
- чистый приведенный доход (NPV) ;
- срок окупаемости инвестиций (T_{OK}) .

Дополнительная балансовая прибыль определяется следующим образом:

$$\Delta P_{БЛ} = [(C_{ЕД}^Б - C_{МЛ}) \cdot K_Д - C_{ЕД}^{ВН}] \cdot Q_{P-T}^{ГОД}, \quad (97)$$

где: $C_{ЕД}^Б$; $C_{ЕД}^{ВН}$ - себестоимость единицы продукции, соответственно, по базовой и внедряемой технологии ремонта, руб;

$C_{МЛ}$ - стоимость металлолома от списания изношенных деталей при базовой технологии ремонта, руб.;

$K_Д$ - коэффициент долговечности;

$Q_{P-T}^{ГОД}$ - годовой объем работ, т.е. годовая программа восстановления изношенных деталей или узлов, шт.

Коэффициент долговечности (K_D) учитывает эффект от повышения долговечности деталей или узлов после их восстановления и определяется по формулам:

$$K_D = \frac{T_{PEC}^{BH}}{T_{PEC}^B} \quad \text{при } T_{PEC}^O > T_{PEC}^{BH}, \quad (98)$$

или

$$K_D = \frac{T_{PEC}^O}{T_{PEC}^B} \quad \text{при } T_{PEC}^O < T_{PEC}^{BH}, \quad (99)$$

где: $T_{PEC}^B \cdot T_{PEC}^{BH}$ - ресурс (срок службы) деталей или узлов, соответственно, до и после внедрения технологии их восстановления, ч.;

T_{PEC}^O - остаточный ресурс работы парка ЛА (двигателей), ч.

$$T_{PEC}^O = T_{PEC}^H - T_{PEC}^{ОТР}, \quad (100)$$

где: T_{PEC}^H - назначенный ресурс работы парка ЛА (двигателей), ч;

$T_{PEC}^{ОТР}$ - отработанный ресурс парка ЛА (двигателей), ч.

6.6.3. Капитальные вложения, необходимые на мероприятия по внедрению технологических процессов восстановления изношенных деталей или узлов включают в себя стоимость необходимого оборудования ($S_{об}$); стоимость дополнительных производственных площадей ($S_{пл}$), или затраты на переоборудование имеющихся площадей ($S'_{пл}$); а также единовременные затраты на разработку технической документации и переподготовку кадров, которые учитываются через соответствующий коэффициент ($K_{подг}$).

$$K = (S_{об} + S_{пл}) \cdot K_{подг}, \quad (101)$$

Так как на рассматриваемых участках могут восстанавливаться изношенные детали (узлы) нескольких наименований, а не только те, по которым определяется экономический эффект, то величина дополнительных капитальных вложений должна быть соотнесена с рассматриваемой номенклатурой объектов ремонта. Для этого определяется величина удельных капитальных вложений ($K_{уд}$) по формуле:

$$K_{уд} = \frac{K}{F_{эф} \cdot K_{BH}} \cdot t_{P-ТБ}, \quad (102)$$

где: $F_{эф}$ - годовой эффективный фонд времени работы оборудования, ч;

K_{BH} - коэффициент выполнения норм времени;

$t_{P-ТБ}$ - время работы оборудования, связанное с восстановлением детали (узла) рассматриваемой номенклатуры, ч.

Зная величину $K_{уд}$ и годовой объем работ определяем K_{BH} для проектируемого технологического процесса по заданной номенклатуре:

$$K_{BH} = K_{уд} \cdot Q_{P-T}^{ГОД}, \quad (103)$$

6.6.4. Себестоимость единицы продукции по базовой технологии ремонта ($C_{ЕД}^B$), т.е. когда изношенные детали не восстанавливаются, а заменяются на детали первой категории, принимается равной стоимости готовой детали с учетом транспортных расходов на ее доставку с завода изготовителя ($S_{ГОТ}$)

$$C_{ЕД}^B = S_{ГОТ}, \quad (104)$$

Стоимость металлолома от списания изношенных деталей ($C_{МЛ}$) определяется по формуле (105), исходя из веса детали (G_D), и стоимости единицы веса металлолома ($S_{МЛ}$).

$$C_{МЛ} = G_D \cdot S_{МЛ}, \quad (105)$$

Себестоимость единицы продукции после внедрения технологии восстановления деталей принимается по итогам расчета экономических показателей проектируемого участка (см. 6.6.1.).

6.6.5. Расчет общих показателей экономической эффективности ведется на основании полученных данных о величине капитальных вложений и себестоимости единицы продукции до и после внедрения технологии восстановления изношенных деталей (узлов) по формулам: (10),(11),(97),(108).

6.6.6. К частным показателям подобных мероприятий можно отнести:

- снижение себестоимости ТОиР ($\Delta C_{ЕД}$) и экономию эксплуатационных расходов ($\Delta P_{ЭКСПЛ}$), которые определяют по формулам:

$$\Delta C_{ЕД} = (C_{ЕД}^B - C_{МЛ}) \cdot K_D - C_{ЕД}^{BH}, \quad (106)$$

$$\Delta P_{ЭКСПЛ} = \Delta C_{ЕД} \cdot Q_{P-T}^{ГОД}, \quad (107)$$

- экономия запасных частей ($\mathcal{E}_{ЗЧ} = \Delta P_{ЗЧ}$), которую определяют следующим образом:

$$\mathcal{E}_{ЗЧ} = S_{ГОТ} \cdot Q_{P-T}^{ГОД}, \quad \text{тыс.руб.} \quad (108)$$

- снижение потребности в оборотных средствах (30,31) и улучшение их использования (32,33,34,35).

6.6.7. Влияние общих и частных показателей на показатели работы РЗ ГА см. раздел 6.1.7.

Литература

1. Воздушный кодекс Российской Федерации. М. Издательство «Ось-89», 2001.

2. Инвестиции: под редакцией Ковалева В.В., Иванова В.В., Лялина В.А., ООО «ТК Делби», 2003.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я редакция). Официальное издание. М. Экономика, 2000.
4. Экономика гражданской авиации: под редакцией к.э.н. проф. Степановой Н.И. М. МГТУ ГА, 2003.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
I. Общие методические положения	4
II. Показатели экономической эффективности мероприятий, обеспечивающих совершенствование техники, технологии и организации ТОиР	4
III. Определение стоимости проектируемого оборудования (приспособлений)	14
IV. Определение себестоимости продукции (работ) по сравниваемым вариантам техники, технологии или организации производства	18
V. Порядок проведения экономического обоснования принимаемых технических, технологических и организационных решений	22
VI. Методические рекомендации по проведению экономической оценки отдельных задач инженерно-авиационного обеспечения полетов	23
6.1. Определение экономической эффективности мероприятий, по снижению трудоемкости технологических процессов, отдельных работ и операций по ТОиР	23
6.2. Определение экономической эффективности мероприятий, обеспечивающих сокращение сроков простоя АТ на техническом обслуживании и ремонте в АТБ или на РЗ ГА	26
6.3. Определение экономической эффективности процессов технической эксплуатации ЛА	29
6.4. Определение сравнительной экономической эффективности метода ТОиР по состоянию с контролем уровня надежности	32
6.5. Определение экономической эффективности конструкторских доработок АТ	36

стр.

6.6. Определение экономической эффективности восстановления изношенных деталей и узлов	39
Литература	43