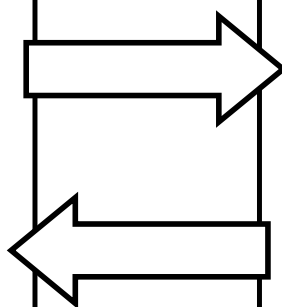


Виды эффективности и их взаимовлияние

ЭФФЕКТИВНОСТЬ -
это свойства технического
объекта превращать затраты в эффект

ТЕХНИЧЕСКАЯ -
степень соответствия
технического объекта
своему назначению

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ -
сопоставление затрат
с эффектом как
экономических категорий



2.1. Техническая эффективность

(один из интегральных критериев)

$$\text{КПД}_{\text{трансп.с}} = \frac{\text{Работа реального самолета за ресурс } T_{\text{ч}}}{\text{Работа идеального самолета за срок службы } T_{\text{к}}} = \frac{Q_{\text{реал}}}{Q_{\text{идеал}}}$$

Идеальный самолет - это существование всех функций самолета без его физической реализации. Его конструкция, оборудование и силовая установка ничего не весят, двигатели создают тягу без расхода топлива, и этот самолет может летать весь срок службы без технического обслуживания и ремонта. **Функции есть, а самолета нет.**

Идеальный самолет – это «бестелесное» существование всех функций самолета.

$$\text{КПД}_{\text{трансп.с}} = \frac{G_{\text{пн}} \varepsilon_{\text{пн}} V_{\text{T}} T_{\text{ч}}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}} 8760 T_{\text{к}}} = \frac{(G_0 - G_{\text{п.сн}} - G_{\text{T}}) \varepsilon_{\text{пн}} V_{\text{T}} W_{\Gamma}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}} 8760};$$

$$\text{КПД}_{\text{трансп.с}} = \left(\frac{G_0}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}} - \frac{G_{\text{п.сн}}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}} - \frac{G_{\text{T}}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}} \right) (\varepsilon_{\text{пн}} V_{\text{T}}) \frac{W_{\Gamma}}{8760}$$

2.2. Техническая эффективность

(частные критерии)

$G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}$ - часовая производительность самолета [т-км/час]

$$\text{КПД}_{\text{трансп с}} \uparrow \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{G_{\text{п.сн}}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}} \rightarrow \min - \text{весовая эффективность} \\ \frac{G_{\text{T}}}{G_{\text{пн}} V_{\text{крейс}}} \rightarrow \min - \text{топливная эффективность} \\ W_{\text{T}} \rightarrow \max - \text{эксплуатационная эффективность} \\ (\varepsilon_{\text{пн}} V_{\text{T}}) \rightarrow \max - \text{комфортабельность} \end{array} \right.$$

Конструктивная эффективность – это весовая и топливная эффективности, которые определяют по критерию $G_0 \rightarrow \min$ эффективность реализации ЭТТ конструкцией самолета.

Существуют и другие ЧКЭ, определяющие иные ее виды технической эффективности, например, экологичность, эргономичность и т.п.

3. Экономическая эффективность

**Экономическая эффективность (экономичность)
сопоставление затрат с эффектом**

Затраты (цена потребления) - ЦП

$$\begin{aligned} \text{Эффект} - D_{\text{э}} &= q_{\text{тар}} Q_{\text{э}} = \\ &= q_{\text{тар}} Q_{\text{э}} = q_{\text{тар}} (G_{\text{кн}} \epsilon_{\text{кн}} V_{\text{т}} W_{\text{г}} T_{\text{к}}) \end{aligned}$$

Эксплуатационные затраты (80 %)

Цс+д (сам. комплекса) (20 %)

ПЭР (90%)

КЭР (10%)

СМП (95%)

«Наземка» (5%)

Конструктор влияет на 80% ПЭР

Тип самолета	Компоненты ПЭР				Зависят от конструктора
	Топливо	Технич. обслуж	Амортизация	Прочие	
БМС	16 %	22 %	40 %	22 %	78 %
СМС	24 %	19 %	38 %	19 %	81 %
ДМС	40 %	17 %	26 %	17 %	82 %

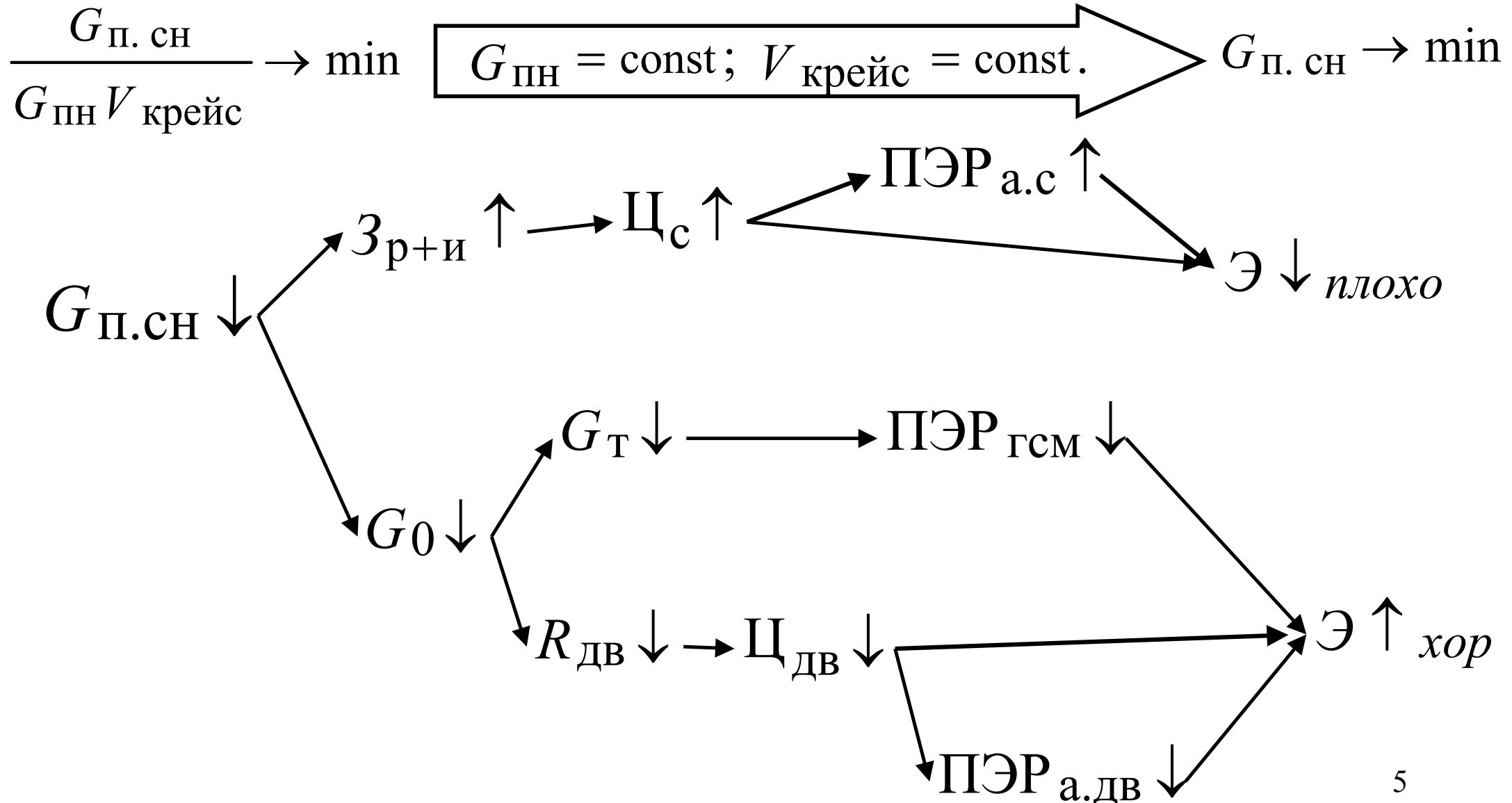
ПЭР_{гсм} от 16% (БМС) до 40% (ДМС)

ПЭР_а от 40% (БМС) до 26% (ДМС)

Вывод: ПЭР в основном зависят от стоимости самолета и расходов на топливо.

4.1. Весовая эффективность и экономичность

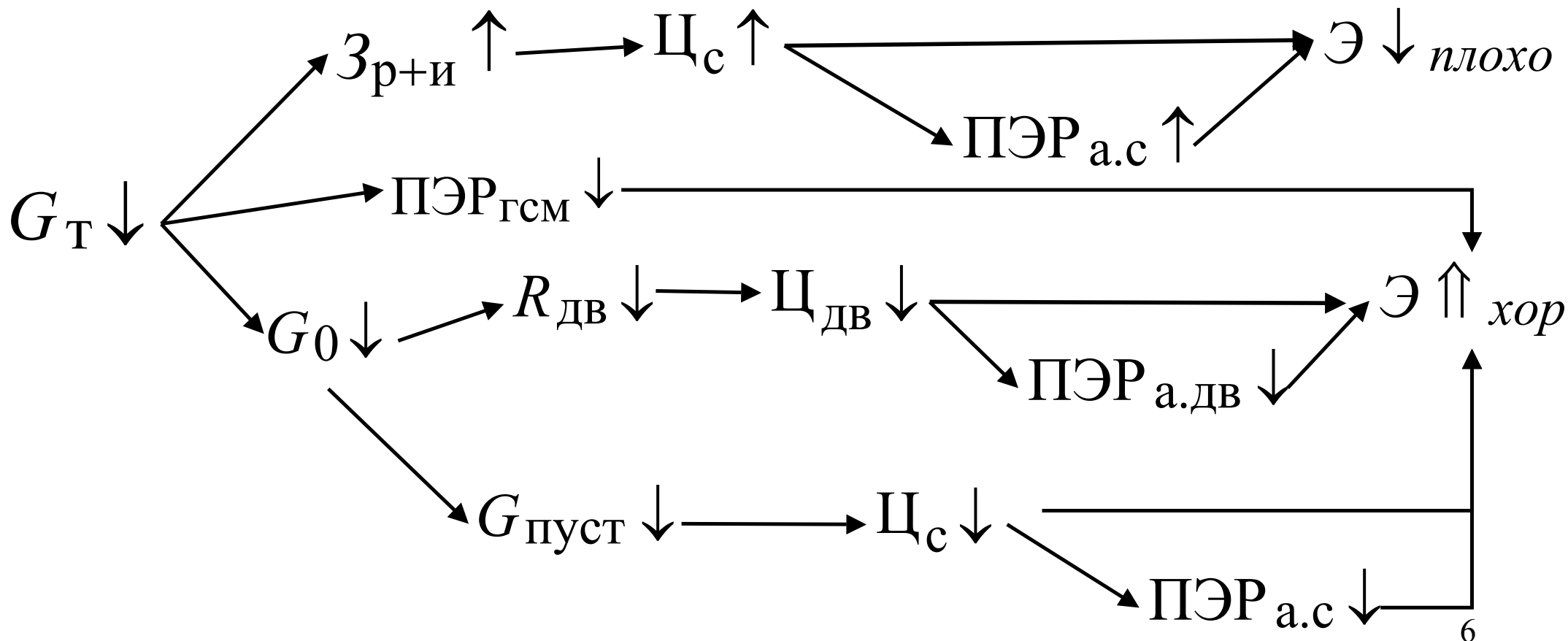
Весовая эффективность самолета характеризует конструктивно-прочностную проработку самолета



4.2. Топливная эффективность и экономичность

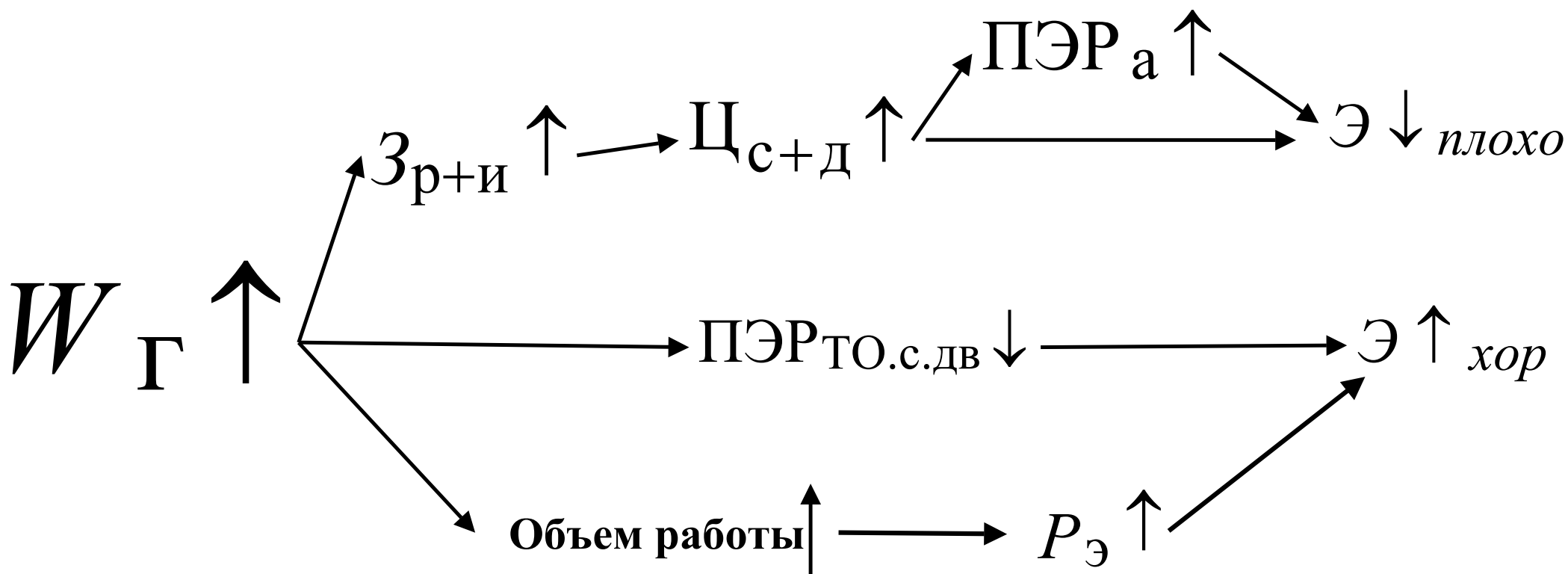
Топливная эффективность-степень использования энергии топлива для полезной работы по транспортировке «груза» (самолет и полезная нагр.)

$$\frac{G_T}{G_{KH} V_{крейс}} \rightarrow \min \quad \boxed{G_{KH} = const; V_{крейс} = const.} \quad G_T \rightarrow \min$$



4.3. Эксплуатационная эффективность и экономичность

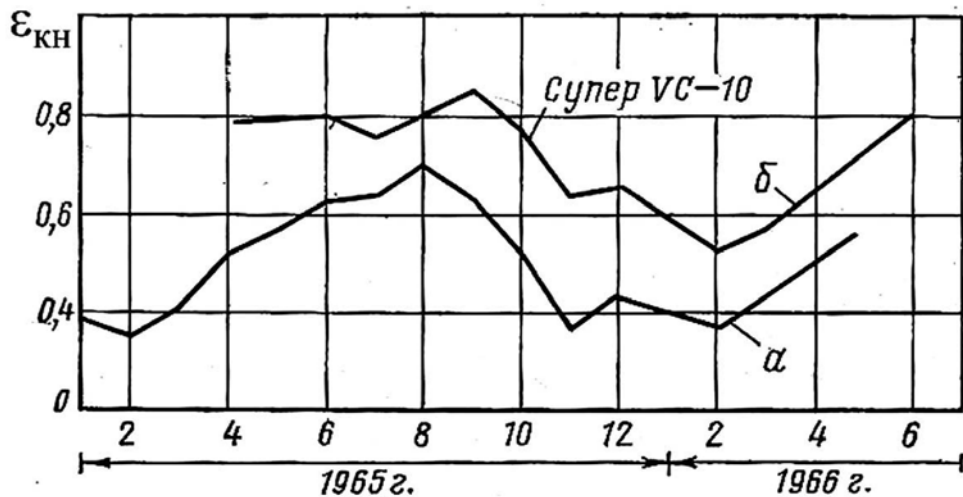
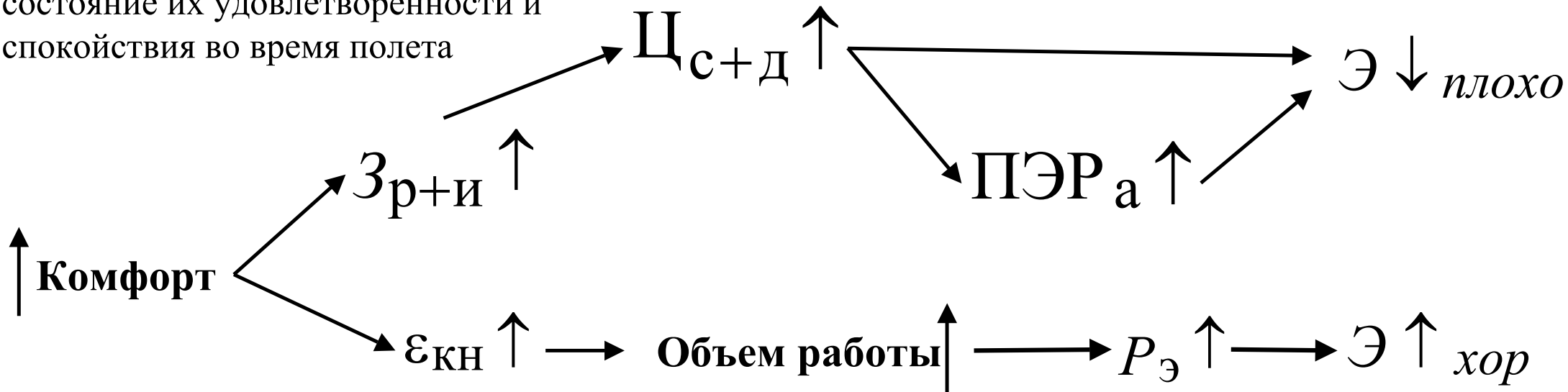
Эксплуатационная эффективность – степень приспособленности самолета к процессу эксплуатации (применение и ожидание применения, хранение, техническое обслуживание, ремонт, транспортирование (перевозка с-та))



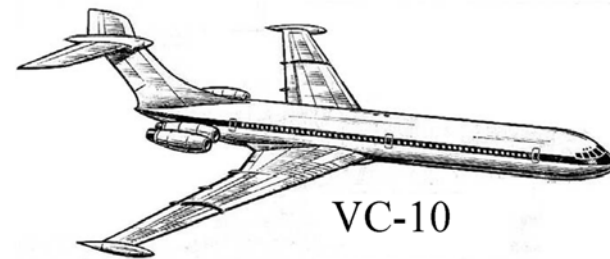
4.4. Комфортабельность и экономичность

$$V_{\text{крейс}} = \text{const} \rightarrow V_{\text{тех}} = \text{const}$$

«комфортабельность» - это минимальная утомляемость пассажиров, состояние их удовлетворенности и спокойствия во время полета



Типичное соотношение коэффициентов использования коммерческой нагрузки самолетов с ДНК (а) и с ДНФ (б)



Раздаточный материал – 3.3

