

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР**  
**Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный**  
**институт им. С.П.Королева**

**Ю.И.ДУБЦОВ**  
**Р.В.ГАСЛЕНКО**

**ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**  
**В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ ЦЕХОВ АТБ И АРЗ ГА**

**Методическое пособие**  
**для специальности 1610**

Утверждено редакционным  
советом института

25 июня 1969 года

Куйбышев 1970

## В В Е Д Е Н И Е

Основная задача дипломника при разработке проекта - спроектировать цех АГБ или АРВ ГА, который отвечал бы современным требованиям техники и технологии с учетом передовых методов организации труда и производства и обеспечения его экономичности.

Существует два метода наиболее рационального решения этой задачи.

Метод оптимального проектирования. В процессе проектирования, руководствуясь определенными правилами, пользуясь статистическими и нормативными данными, проектант приходит к оптимальному варианту технического решения.

Экономическим обоснованием в данном случае является сама методика решения технической задачи.

Метод проектирования от аналога. Проектантом всесторонне изучается, анализируется существующий объект, выявляются возможные резервы, узкие места, возможности усовершенствования конструкции, технологии, оборудования, оснастки, организации производственного процесса. Процесс проектирования сводится к разработке более совершенного объекта.

Экономическое обоснование заключается в определении сравнительной эффективности предлагаемых технических или организационных решений.

Рекомендации по другим вопросам дипломного проекта можно найти в специальной литературе и методических указаниях по дипломному проектированию, имеющихся на кафедре „ТЭСД“.

При разработке методического пособия были использованы работы:

1. М.И.Ипатов. Расчет себестоимости при конструкторской подготовке производства. МВТУ, Москва, 1967.

2. С.А.Тиллес. Экономика технологических процессов механической обработки. Изд. „Машиностроение“, Москва, 1964.

3. ГосНИИГА. Основные критерии оценки эксплуатационной технологичности самолетных конструкций и способы их определения. ОНТИ, Москва, 1965.

4. А.И.Пугачев, М.Д.Бураков и др. Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Издательство „Транспорт“, Москва, 1969.

5. А.В.Мирошкинов. Экономическая оценка эффективности эксплуатации самолетов и двигателей. РИИГА, Рига, 1966.

6. „Аэропроект“. Нормы технологического проектирования авиаремонтных предприятий гражданской авиации. РИО, Москва, 1967.

7. „Аэропроект“. Нормы технологического проектирования ЛЭРМ гражданской авиации. РИО, Москва, 1965.

8. И.И.Вайсглюз. Обоснование схем технологического процесса ремонта авиационной техники и организационно производственных структур при проектировании авиаремонтных предприятий гражданской авиации. ОНТИ, Москва, 1967.

этим техническим требованиям.

Количественная оценка эксплуатационной технологичности заключается в расчете ряда показателей и сравнении их с нормативными.

Показателями количественной оценки уровня эксплуатационной технологичности являются:

Коэффициент доступности -  $K_d$

$$K_d = \frac{T_{доп}}{T_c},$$

где  $T_{доп}$  - трудоемкость дополнительных работ в чел/час;  
 $T_c$  - общая трудоемкость выполнения операции, включая трудоемкость дополнительных работ, в чел/час.

Коэффициент легкосъемности -  $K_l$  определяется трудоемкостью демонтажа и монтажа агрегатов или выполнения целевой работы в чел/час.

Коэффициент взаимозаменяемости -  $K_v$

$$K_v = \frac{T_{подг.}}{T_{зам.}}$$

где  $T_{подг.}$  - трудоемкость подгоночных работ в чел/час;  
 $T_{зам.}$  - общая трудоемкость замены агрегата, включая трудоемкость подгоночных работ в чел/час.

Преимственность наземного оборудования -  $K_{пр}$

$$K_{пр} = \frac{C_l}{C}$$

где  $C_l$  - стоимость имеющегося основного наземного оборудования;  
 $C$  - общая стоимость всего необходимого основного наземного оборудования.

Коэффициент автоматизации контроля -  $K_a$

$$K_a = \frac{N_a}{N}$$

где  $N_a$  - число параметров, контролируемых средствами автоматического контроля;  
 $N$  - общее число параметров, подлежащих контролю при техническом обслуживании.

Рассмотренные частные показатели не позволяют дать полную оценку эксплуатационной технологичности конструкции самолета в целом и отдельных его систем. С помощью их можно оценить лишь определенные свойства конструкции или системы. Для полной же оценки эксплуатационной технологичности конструкции по совокупности свойств, характеризующих ее, следует применять основные обобщенные критерии, в частности:

Критерий технологичности по трудовым затратам на техническое обслуживание и ремонт в расчете на I час полета -  $K_{LA}$

$K_{LA}$  - в человеко-часах на I летный час не должны превышать:

а) для находящихся в эксплуатации типов самолетов

$$K_{LA} \leq 9,4 + 0,265 G;$$

б) для вновь создаваемых типов самолетов

$$K_{LA} \leq 2,8 + 0,165 G;$$

где  $G$  - вес конструкции самолета без двигателей

$$K_{LA} = P_{п.} + P_{нп} + P_{рем.}$$

где  $P_{п.}$  - трудовые затраты на I час полета при техническом обслуживании по периодическим видам регламента;

$P_{нп}$  - трудовые затраты на I час полета при техническом обслуживании по неперидическим видам регламента;

$P_{рем.}$  - трудовые затраты на I час полета при капитальном ремонте.

Критерий технологичности по затратам на запасные части при техническом обслуживании и ремонте на I час полета -  $K_{ма}$

$$K_{ма} = S_{то} + S_{р.},$$

где  $S_{то}$  - затраты на запасные части при техническом обслуживании в рублях на I час полета самолета;

$S_{р.}$  - затраты на запасные части при капитальном ремонте в рублях на I час полета самолета.

Критерий технологичности по простоям при техническом обслуживании и ремонте -  $K_{п}$

$$K_{п} = K_{п пер} + K_{п нп} + K_{п рем.},$$

где  $K_{п пер}$  - простой самолета на час полета при техническом обслуживании по периодическим видам регламента;

$K_{п нп}$  - простой самолета на час полета при техническом обслужи-

вании по неперiodическим видам регламента;

Кп рем - простой самолета на час налета при капитальном ремонте.

В дипломном проекте анализ эксплуатационной технологичности заданного самолета или отдельных его систем может быть выполнен по схеме:

I. Качественная оценка эксплуатационной технологичности  
\_\_\_\_\_ системы самолета

| № пп | Технические требования к эксплуатационной технологичности системы самолета | Насколько рассматриваемая конструкция удовлетворяет этим требованиям. Недостатки конструкции | Пути повышения эксплуатационной технологичности конструкции |
|------|--|--|---|
|      |  |  |   |

2. Количественная оценка эксплуатационной технологичности  
\_\_\_\_\_ системы самолета \_\_\_\_\_

| № пп | Наименование показателей эксплуатационной технологичности | Численные значения показателей |   | Примечание |
|------|---|--------------------------------|---|------------|
|      |   | нормативный                    | фактический рассматриваемой конструкции |            |
|      |   |                                |   |            |

### Методика получения данных для расчета показателей эксплуатационной технологичности

Для расчета критериев и показателей эксплуатационной технологичности дипломник должен получить все необходимые данные во время преддипломной практики в АТБ. В тех случаях, когда по тому или иному критерию, показателю, где требуются затраты времени (трудоемкость), нет данных, дипломник должен их самостоятельно определить.

Затраты времени по элементам на выполнение операций могут быть получены:

1. По хронометражным картам, имеющимся в АТБ. Однако следует отметить, что, во-первых, во многих случаях АТБ этими данными не располагает, во-вторых, хронометраж в некоторых случаях проводится для других целей и принятая классификация затрат времени может не удовлетворять потребностей данной работы.

2. Путем проведения хронометража и фотосъемки рабочего времени самостоятельно.

В качестве форм хронометражных карт и ФРВ могут быть использованы карты, имеющиеся в АТБ или приводимые ниже.

3. Методом вероятностной оценки затрат времени на ту или иную операцию, работу. Исполнители работы дают две или три вероятных оценки затрат времени на выполнение операции:

$t_{min}$  - минимальные затраты времени на выполнение работы при благоприятных условиях;

$t_{max}$  - максимальные затраты времени на выполнение работы при неблагоприятных условиях;

$t_{н.в}$  - наиболее вероятные затраты времени на выполнение работы (операции).

На основе полученных данных рассчитывается ожидаемое время на выполнение работы (операции):

а) в случае трех оценок

$$t_{ож} = \frac{t_{min} + 4t_{н.в} + t_{max}}{6}$$

б) в случае двух оценок

$$t_{ож} = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5}$$

Карта фотографии рабочего времени

1. Наименование рабочего места \_\_\_\_\_  
 2. Фамилия рабочего \_\_\_\_\_  
 3. Профессия \_\_\_\_\_ 4. Разряд рабочего \_\_\_\_\_  
 5. Стаж работы по данной профессии \_\_\_\_\_ 6. Разряд работы \_\_\_\_\_  
 7. Оборудование (модель, тип) \_\_\_\_\_  
 8. Наличие приспособлений, инструмента \_\_\_\_\_  
 9. \_\_\_\_\_  
 10. \_\_\_\_\_

| № пп: | Содержание работы | Текущее время | Продолжительность | Индекс затрат времени | Примечание |
|-------|-------------------|---------------|-------------------|-----------------------|------------|
| :     | :                 | :             | :                 | :                     | :          |
| :     | :                 | :             | :                 | :                     | :          |
| :     | :                 | :             | :                 | :                     | :          |

Сводная ведомость затрат рабочего времени

| № пп: | Наименование затрат рабочего времени | Индекс | Суммарная продолжит. затрат рабоч. времени | Примечание |
|-------|--------------------------------------|--------|--|------------|
| 1:    | Продолж. фотографии рабочего времени | :      | :  | :          |
| 2:    | Основное (технологич. время)         | Ос     | :  | :          |
| 3:    | Вспомогательное время                | Вс     | :  | :          |
| 4:    | Оперативное время                    | Оп     | :  | :          |
| 5:    | Подготовит. заключительное           | П.З    | :  | :          |
| 6:    | Обслуживание рабочего места          | Орг    | :  | :          |
| 7:    | Время подгонки                       | Пд     | :  | :          |
| 8:    | Время отдыха                         | От     | :  | :          |
| 9:    | Непроизводительная работа            | Нр     | :  | :          |
| 10:   | Непроизводительные потери            | Нп     | :  | :          |
| 11:   | Опоздания                            | О      | :  | :          |
| 12:   | Преждевремен. окончание работы       | По     | :  | :          |
| 13:   | Дополнительная работа                | Др     | :  | :          |



Карта хронометража операции

(наименование операции)

Эскиз операции

- 1. Фамилия рабочего \_\_\_\_\_
- 2. Разряд работы \_\_\_\_\_
- 3. Разряд рабочего \_\_\_\_\_
- 4. Оборудование \_\_\_\_\_
- 5. Приспособление \_\_\_\_\_
- 6. Инструмент \_\_\_\_\_
- 7. Установленная норма времени \_\_\_\_\_

Карта хронометража операции

| № пп | Наименование переходов (приемов) | Фиксационные точки | Индикатор | Наблюдения |    |     |    |   |    |    |    | Средняя продолжительность | Примечание |
|------|----------------------------------|--------------------|-----------|------------|----|-----|----|---|----|----|----|---------------------------|------------|
|      |                                  |                    |           | I          | II | III | IV | V | VI | VI | VI |                           |            |
| I    | 2                                | 3                  | 4         | 5          | 6  | 7   | 8  | 9 | 10 | 11 | 12 | 13                        | I4         |
|      |                                  |                    | T         |            |    |     |    |   |    |    |    |                           |            |
|      |                                  |                    | П         |            |    |     |    |   |    |    |    |                           |            |
|      |                                  |                    | T         |            |    |     |    |   |    |    |    |                           |            |
|      |                                  |                    | П         |            |    |     |    |   |    |    |    |                           |            |

T - текущее время

П - продолжительность приема

## Глава II

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ, ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА

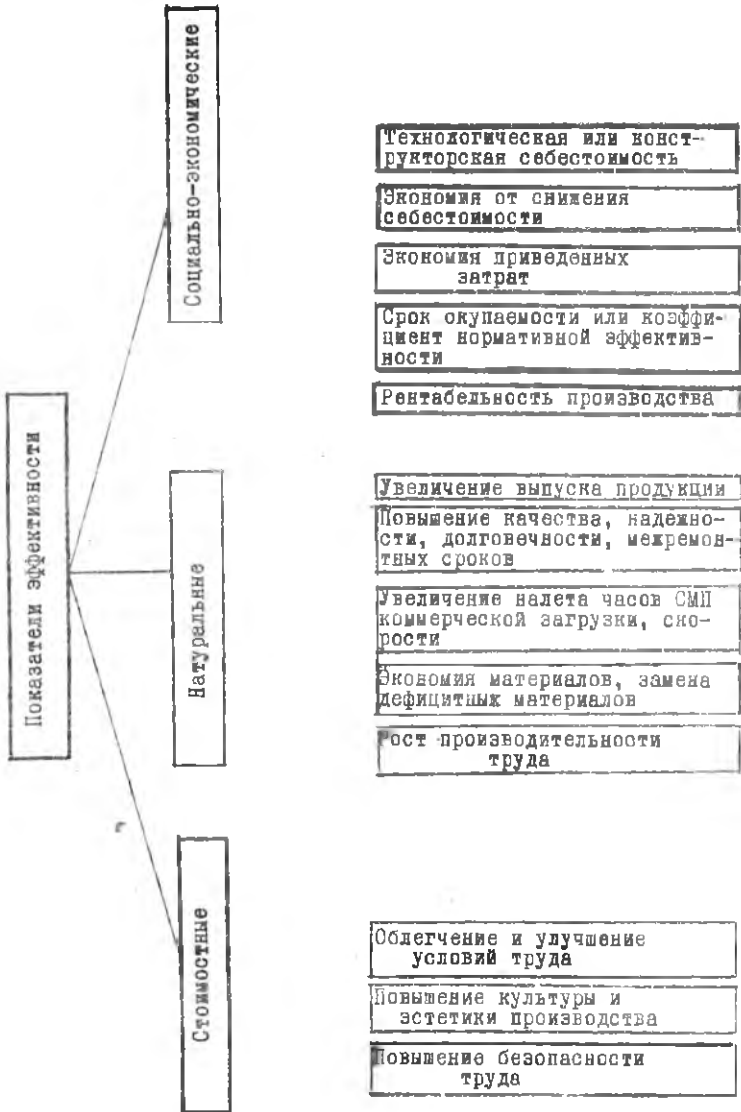
Разработанные в проекте мероприятия по усовершенствованию авиационной техники, созданию и усовершенствованию оборудования, технологии, организации производства должны быть экономически обоснованы.

Обобщающим критерием оценки эффективности любого технического или организационного мероприятия является рост производительности общественного труда.

Однако при решении частных конкретных задач по совершенствованию производства рассчитать рост производительности общественного труда не представляется возможным. Поэтому в практике эффективности мероприятия в зависимости от его содержания, цели, масштаба оцениваются одним или несколькими показателями (схема на рис. I).

Основными показателями экономической эффективности являются стоимостные.

В тех случаях, когда стоимостные показатели определить нельзя, об эффективности мероприятия судят по натуральным или социально-экономическим, которые могут применяться и в комплексе со стоимостными для более полного раскрытия эффекта.



Мероприятия по внедрению новой техники, технологии, организации производства, как правило, требуют дополнительных одновременных (капитальных) затрат и дают экономию по эксплуатационным расходам (экономию от снижения себестоимости).

В отдельных случаях внедрение новой техники взамен существующей может требовать в меньших одновременных затрат, и обеспечивать меньшие эксплуатационные расходы. В этих случаях эффективность мероприятий бесспорна и определяется экономией по одновременным и эксплуатационным расходам.

В общем же случае экономическая эффективность внедрения новой техники может быть оценена:

по сроку окупаемости одновременных затрат

$$T_{ок} = \frac{K_{доп.}}{\Delta_{гог.}} \leq T_{нор.};$$

по минимуму приведенных затрат

$$C_i + E_n K_i = \min \quad \text{или} \quad C'_i + E_n \cdot K_{уд.} = \min,$$

- где  $T_{ок}$  - срок окупаемости;  
 $T_{нор}$  - нормативный срок окупаемости;  
 $K_{доп}$  - дополнительные одновременные затраты;  
 $\Delta_{гог}$  - годовая экономия от снижения эксплуатационных затрат;  
 $C_i$  - себестоимость годового объема продукции,  $i$ -го варианта;  
 $K_i$  - одновременные затраты по  $i$ -ому варианту;  
 $E_n = \frac{1}{T_{нор}}$  - нормативный коэффициент эффективности;  
 $C'_i$  - себестоимость летнего часа по  $i$ -му варианту;  
 $K_{уд.}$  - удельные одновременные затраты, приходящиеся на 1 летний час по  $i$ -му варианту.

Однако в зависимости от характера мероприятия расчет одновременных затрат и экономии по эксплуатационным расходам (экономии от снижения себестоимости) будет иметь свою специфику, свои особенности.

Ниже приводятся несколько вариантов определения экономической эффективности в зависимости от характера мероприятий.

Определение экономической эффективности мероприятий  
по повышению уровня эксплуатационной технологичности

Повышение уровня эксплуатационной технологичности может давать экономический эффект по одному или нескольким из следующих направлений:

1. Сокращение трудоемкости технического обслуживания и как следствие сокращение эксплуатационных расходов на техническое обслуживание и текущий ремонт.

2. Сокращение времени технического обслуживания и как следствие увеличение производственного налета часов и снижение эксплуатационных расходов на летный час.

3. Изменение стоимости капитального ремонта и как следствие изменение амортизационных отчислений на 1 летный час.

Годовая экономия на эксплуатационных расходах от внедрения мероприятий по повышению эксплуатационной технологичности конструкции определится:

$$\Delta Z_{\text{год}} = (\Delta \Delta_1 + \Delta \Delta_2 + \Delta \Delta_3) \cdot W_{\text{год}};$$

где  $\Delta \Delta_1$  - экономия на 1 летный час от сокращения трудоемкости технического обслуживания и ремонта;

$\Delta \Delta_2$  - экономия на 1 летный час от сокращения эксплуатационных расходов в результате увеличения налета часов;

$\Delta \Delta_3$  - экономия на 1 летный час от сокращения эксплуатационных расходов в результате изменения стоимости капитального ремонта;

$W_{\text{год}}$  - суммарный годовой налет часов.

Экономия на 1 летный час от сокращения трудоемкости технического обслуживания может быть определена:

$$\Delta = \left[ \frac{B_i \cdot b_i}{T_i} + \frac{T_i - T_{i-1}}{T_i \cdot T_{i-1}} B_{i-1} \cdot b_{i-1} + \frac{T_{i-1} - T_{i-2}}{T_{i-1} \cdot T_{i-2}} B_{i-2} \cdot b_{i-2} + \right. \\ \left. + \frac{T_{i-2} - T_{i-3}}{T_{i-2} \cdot T_{i-3}} B_{i-3} \cdot b_{i-3} + \frac{T_{i-3} - T_{i-4}}{T_{i-3} \cdot T_{i-4}} B_{i-4} \cdot b_{i-4} \right] \cdot t_{\text{пр}} \cdot U, \quad [\text{руб./летный час}].$$

- где  $l$  - номер высшей формы технического обслуживания самолета;  
 $T_l$  - налет часов, через который выполняется  $l$ -я форма технического обслуживания;  
 $\beta_l$  - переводной коэффициент  $l$ -й формы технического обслуживания;  
 $\beta_i$  - коэффициент, учитывающий сокращение трудоемкости технического обслуживания в результате повышения эксплуатационной технологичности при  $l$ -й форме обслуживания;  
 $t_{np}$  - трудоемкость приведенной единицы технического обслуживания;  
 $U$  - денежные затраты на I нормо-час технического обслуживания

$$\beta_i = \frac{t_{i2}}{t_{i1}};$$

- $t_{i1}$  - трудоемкость  $l$ -й формы технического обслуживания до внедрения мероприятия по повышению эксплуатационной технологичности;  
 $t_{i2}$  - то же, после внедрения мероприятия по повышению эксплуатационной технологичности.

Экономия на летный час от увеличения налета часов может быть определена:

$$\Delta \mathcal{E}_2 = A_{\text{эр}} \cdot m \left( \frac{\beta - 1}{\beta} \right) \quad \text{руб/самолето-час,}$$

- где  $A_{\text{эр}}$  - величина аэропортовых расходов, приходящихся на летный час до проведения мероприятия;  
 $m$  - удельный вес не зависящих от налета часов аэропортовых расходов в общей сумме аэропортовых расходов;  
 $\beta$  - коэффициент, показывающий, во сколько раз увеличивается налет часов при осуществлении мероприятия.

Величина  $m$  будет различной для аэропортов различных категорий. Для рассматриваемых целей она может быть принята в среднем равной 0,8

тогда

$$\Delta \mathcal{E}_2 = 0,8 A_{\text{эр}} \left( \frac{\beta - 1}{\beta} \right) \quad \text{руб/самолето-час.}$$

Экономия на I летний час от сокращения эксплуатационных расходов в результате изменения стоимости капитального ремонта может быть определена:

$$\Delta \mathcal{E}_3 = \frac{C_n}{T_{ам}} \left( \frac{T_{ам}}{T_{мр}} - 1 \right) (K_{кр1} - K_{кр2}),$$

где  $C_n$  - первоначальная стоимость планера с оборудованием;  
 $T_{ам}$  - амортизационный ресурс планера;  
 $T_{мр}$  - межремонтный ресурс планера;  
 $K_{кр1}$  - коэффициент стоимости капитального ремонта до внедрения мероприятия;  
 $K_{кр2}$  - коэффициент стоимости капитального ремонта после внедрения мероприятия

$$K_{кр} = \frac{C_{кр}}{C_n},$$

где  $C_{кр}$  - стоимость капитального ремонта планера с оборудованием.

Определение экономической эффективности внедрения спроектированных приспособлений, оснастки, оборудования

При определении экономической эффективности внедрения спроектированных приспособлений, оснастки, оборудования дипломник должен дать ответ на два вопроса:

1. Насколько технически прогрессивнее спроектированное оборудование или приспособление и должно ли оно быть принято к внедрению.
2. Какова величина экономического эффекта, который получит народное хозяйство от внедрения данного оборудования или приспособления.

Для ответа на первый вопрос за базу для сравнения принимается

- а) лучшая внедряемая отечественная и зарубежная техника;
- б) лучшая уже разработанная в проектах и апробированная техника.

Для ответа на второй вопрос за базу для сравнения принимается

- а) заменяемая техника, когда вместо нее внедряется спроектированная;

б) действующая, наиболее распространенная в данной отрасли, если спроектированные образцы предназначены для широкого использования на новых предприятиях.

Сравнительная характеристика может быть дана в виде сводной таблицы.

Сравнительная характеристика спроектированного станка для \_\_\_\_\_

| № пп | Основные технические параметры станка  | Показатели      |                             |                   | Примечание |
|------|--|-----------------|-----------------------------|-------------------|------------|
|      |  | лучшего образца | действующего на предприятии | спроектированного |            |
| 1    | Мощность (создаваемое давление и т.п.) | :               | :                           | :                 | :          |
| 2    | Габариты (основные размеры)            | :               | :                           | :                 | :          |
| 3    | Вес                                    | :               | :                           | :                 | :          |
| 4    | Производительность                     | :               | :                           | :                 | :          |
| 5    | Срок службы (ресурс)                   | :               | :                           | :                 | :          |
| 6    | Стоимость                              | :               | :                           | :                 | :          |
| 7    |  | :               | :                           | :                 | :          |
| 8    |  | :               | :                           | :                 | :          |
| 9    |  | :               | :                           | :                 | :          |

Оценка экономической эффективности спроектированного оборудования, приспособления производится или по показателю срока окупаемости

$$T_{ак} = \frac{K_c - K_n}{(C_n - C_c) \cdot N} \leq T_{нор}$$

или по минимуму приведенных затрат

$$C_i + E_n \cdot K_i = \min,$$

где  $K_c$  - одновременные (капитальные) затраты на производство принятого для сравнения образца;

$K_n$  - одновременные (капитальные) затраты на производство проектируемого образца;



- $C_c$  - себестоимость единицы продукции (операции) на оборудовании, принятом для сравнения;  
 $C_l$  - себестоимость единицы продукции (операции) на проектируемом оборудовании;  
 $N$  - годовая программа выпуска продукции;  
 $T_{нор.}$  - нормативный срок окупаемости;  
 $C_i$  - себестоимость годового выпуска продукции по рассматриваемому варианту;  
 $K_c$  - сумма единовременных (капитальных) затрат по рассматриваемому варианту;  
 $E_n$  - коэффициент нормативной эффективности.

В тех случаях, когда проектируемое мероприятие приводит к изменению объема выпуска продукции, к изменению производственной структуры цехов или участков, внедрению новых методов производства или новых технологических процессов, расчет годовой экономии нужно проводить по полной себестоимости.

Однако в практике целый ряд мероприятий по совершенствованию технологии - внедрение приспособлений, оборудования на отдельных операциях технологического процесса, выбор вариантов выполнения отдельных операций - приводят к изменению не всех, а только части элементов себестоимости.

Так как нас в конечном счете интересует разница себестоимости рассматриваемых вариантов ( $C_l - C_c$ ), то ее можно определить только по изменяющимся в зависимости от варианта элементам, по так называемой технологической себестоимости -  $C_{техн.}$ . Технологическая себестоимость, как правило, состоит из следующих основных элементов:

$$C_{техн.} = M_{осн.} + M_{ч.} + M_{в.} + 3_{пр.} + P_3 + P_u + P_{ап} + P_{об.},$$

где  $M_{осн.}$  - затраты на основные материалы;

$M_{ч.}$  - затраты на запасные части и готовые изделия;

$3_{пр.}$  - затраты на заработную плату;

$P_3$  - затраты на технологическую энергию;

$P_u$  - затраты на инструмент;

$P_{ап}$  - затраты на амортизацию и содержание приспособлений, оснастки;

$P_{об.}$  - затраты на амортизацию и содержание оборудования;

$M_{в.}$  - затраты на вспомогательные материалы.

Расчет отдельных элементов технологической себестоимости

Затраты на основные материалы -  $M_0$

$$M_0 = N_m \cdot \zeta \quad \text{руб.}$$

- где  $N_m$  - норма расхода материала на единицу продукции в кг определяется по технологической карте, рабочему чертежу изделия или карте раскроя материала;  
 $\zeta$  - цена 1 кг материала. Определяется по прейскуранту оптовых цен.

Затраты на запчасти и покупные готовые изделия -  $M_4$

$$M_4 = N_{зоп} \cdot \zeta \quad \text{руб.}$$

- где  $N_{зоп}$  - норма расхода запасных частей или покупных готовых изделий на единицу продукции;  
 $\zeta$  - цена за единицу.

Затраты на заработную плату -  $Z_{пр}$

$$Z_{пр} = T_{штк} \cdot C_1 \cdot K_i \cdot 1,067 \cdot g,$$

- где  $T_{штк}$  - штучно-калькуляционная норма времени в н.ч.;  
 $C_1$  - часовая тарифная ставка I-го разряда;  
 $K_i$  - тарифный коэффициент данного разряда работы;  
 $g$  - коэффициент, учитывающий размер премий и дополнительной заработной платы

$$g = 1,4 \div 1,5$$

Затраты на технологическую энергию -  $P_3$

$$P_3 = N_3 \cdot \zeta \quad \text{руб.}$$

где  $H_э$  - норма расхода энергии данного вида на единицу продукции;  
 $Ц_э$  - стоимость единицы энергии.

Затраты на содержание и износ инструмента -  $P_{и}$

$$P_{и} = \frac{C_{и} + n \cdot C_{рм}}{T_{рм} \cdot (n-1)} \cdot t_{м},$$

где  $C_{и}$  - первоначальная стоимость инструмента;  
 $C_{рм}$  - стоимость одного ремонта инструмента;  
 $n$  - число ремонтов за срок службы инструмента;  
 $T_{рм}$  - стойкость инструмента между ремонтами;  
 $t_{м}$  - время работы инструмента при выполнении операции.

Затраты на содержание и амортизацию приспособлений оснастки

$P_{ап}$

Затраты на содержание и амортизацию приспособлений, оснастки определяются различно для универсальных приспособлений, предназначенных для выполнения нескольких операций на различных изделиях, и для специальных, предназначенных для выполнения одной операции или одного изделия.

Для универсальных приспособлений

$$P_{ап}^{ун} = \frac{C_{пр} + n \cdot C_{р}}{\Phi_n \cdot \eta \cdot 60} \cdot t \text{ шт.}$$

где  $C_{пр}$  - первоначальная стоимость приспособления;  
 $n$  - количество ремонтов приспособлений за срок его службы;  
 $C_{р}$  - стоимость одного ремонта;  
 $\Phi_n$  - полезный фонд времени работы приспособления за год в часах;  
 $\eta$  - коэффициент загрузки приспособления всеми операциями;  
 $t_{шт}$  - втучная норма времени выполнения операции в минутах.  
По статистике затраты на содержание приспособлений составляют

примерно 20 % их первоначальной стоимости и списываются по истечении двух лет.

Тогда

$$P_{\text{АП}}^{\text{уч}} = \frac{0,6 C_{\text{пр}}}{\Phi_n \cdot 2 \cdot 60} \cdot t \text{ шт.}$$

Для специальных приспособлений

$$P_{\text{АП}}^{\text{сп}} = \frac{C_{\text{пр}} \cdot n \cdot C_p}{T \cdot N} \quad \text{или} \quad P_{\text{АП}}^{\text{сп}} = \frac{0,6 C_{\text{пр}}}{N},$$

где  $T$  - срок службы приспособления, годы;  
 $N$  - годовая программа изделий, шт.

Затраты на содержание и амортизацию оборудования -  $P_{\text{об}}$

Затраты на содержание и амортизацию оборудования определяются аналогично затратам на содержание и амортизацию приспособлений.

Для универсального оборудования

$$P_{\text{об}}^{\text{уч}} = \frac{0,22 C_{\text{об}}}{\Phi_n \cdot \eta} \cdot t \text{ шт.}$$

Для специального оборудования

$$P_{\text{об}}^{\text{сп}} = \frac{0,22 C_{\text{об}}}{N}.$$

Определение стоимости спроектированного оборудования, приспособлений

Определение стоимости спроектированного оборудования, приспособ-

лений, оснастки представляет наибольшую сложность при расчетах их эффективности. Вместе с тем от точности определения стоимости во многом зависит фактическая эффективность предлагаемого оборудования или приспособлений.

Поэтому во время преддипломной практики должно быть уделено особое внимание подбору необходимого материала: основным техническим характеристикам оборудования, приспособлений, оснастки, их стоимости, трудоемкости изготовления, срокам службы, весу, габаритам и т.д.

На стадии эскизного и рабочего проектирования можно применять различные методы расчета стоимости оборудования, приспособлений. Выбор метода в основном определяется наличием необходимых для расчетов исходных данных.

#### Расчет по удельным показателям

Расчет стоимости проектируемого объекта  $C$  в этом случае производится по формулам типа:

$$C = a \cdot G \quad \text{руб.}$$

$$C = b \cdot N \quad \text{руб.}$$

$$C = z \cdot Q \quad \text{руб.}$$

и т.д.,

где  $G$  - расчетный вес объекта, кг;  
 $N$  - мощность объекта, л.с., квт;  
 $Q$  - грузоподъемность, т;  
 $a$  - удельная стоимость, руб/кг;  
 $b$  - удельная стоимость, руб/квт, руб/л.с.;  
 $z$  - удельная стоимость, руб/т.

Величины удельных стоимостей можно получать или из справочных материалов или определить по данным аналогичных объектов.

#### Расчет по трудоемкости изготовления отдельных деталей

Этот метод применим для определения стоимости приспособлений, оснастки. При использовании его для определения стоимости слож-

го оборудования, испытательных стандов следует поступать так:

1. Расчленить машину на отдельные узлы.
  2. Определить стоимость изготовления отдельных узлов.
  3. Определить суммарную стоимость изготовления всех узлов.
  4. Затраты на монтаж узлов принимаются равными 20-30 % от суммарной стоимости изготовления узлов.
  5. К стоимости изготовления машины прибавить стоимость готовых комплектующих изделий, агрегатов, приборов,
- или

$$C_{об} = [C'_1 + C'_2 + \dots + C'_n] \cdot K_M + [A_1 + A_2 + \dots + A_n] \quad \text{руб.}$$

где  $C_{об}$  - стоимость сложного оборудования, станда;  
 $C'_1, C'_2, C'_n$  - стоимость изготовления отдельных узлов машины;

$K_M$  - коэффициент, учитывающий затраты на монтаж отдельных узлов;

$A_1, A_2, A_n$  - стоимость готовых комплектующих изделий, агрегатов, приборов.

Стоимость изготовления отдельного узла или несложного приспособления определяется

$$C' = t_{np} B + \sum_{n=1}^n D,$$

где  $t_{np}$  - трудоемкость изготовления приспособления в норма-часах;

$B$  - постоянная средняя стоимость одного норма-часа изготовления приспособления;

$D$  - стоимость готовых деталей, входящих в приспособление (крепежные элементы, трубопроводы, дюриты, шланги, краны и т.п.);

$B$  - постоянная стоимость одного норма-часа изготовления приспособления принимается равной  $B = 3$  рубля - при изготовлении приспособления в АТБ,  $B_{зав} = 2,5$  рубля - при изготовлении на машиностроительных заводах.

Часто в условиях АТБ при изготовлении приспособлений, оснастки стандов в качестве материалов, отдельных узлов используются узлы и детали со списанных самолетов, двигателей.

В таких случаях следует принимать  $B = 2$  рубля.

Трудоемкость приспособления находится по формуле

$$t_{\text{тр.}} = [D_n \cdot a_n + 2D_{\text{сп}} + 0,5D_{\text{св}} + P_{\text{сл}} + 8N] \cdot \Gamma,$$

где  $D_n$  - количество нормальных (стандартных, нормализованных) деталей. Берется из чертежа приспособления;

$a_n$  - коэффициент, учитывающий количество деталей " $D_n$ " в приспособлении.

Значение коэффициента  $a_n$  берется из таблицы I.

Таблица I

| Количество деталей $D_n$    | 0+9 | 10+19 | 20+49 | 50+99 |
|-----------------------------|-----|-------|-------|-------|
| Значение коэффициента $a_n$ | 1,4 | 0,8   | 0,7   | 0,55  |

$D_{\text{сп}}$  - количество специальных (не нормализованных) деталей. Берется из чертежа;

$D_{\text{св}}$  - количество сварных деталей. Определяется по чертежу;

$P_{\text{сл}}$  - коэффициент сложности приспособления. Определяется по таблице 2.

Таблица 2

| Группа:<br>слес-<br>ности : | Признаки сложности   | :Значение<br>:коэффици-<br>:ента |
|-----------------------------|--|----------------------------------|
| 0 :                         | Простейшие, не имеющие деталей, сложных по обработке и сложной сборки  | 0                                |
| I :                         | Не имеющие сложных деталей, но с высокой точностью или сложностью сборки (2-3 класс точности)                | 4                                |
| 2 :                         | Простые приспособления с деталями повышенной точности изготовления (2-3 класс точности)                      | 8                                |
| 3 :                         | Несложные приспособления с большим количеством деталей, больших габаритов (спец.деталей больше 30)           | 20                               |
| 4 :                         | Приспособления средней сложности (класс точности изготовления спец.деталей 2-3, количество деталей свыше 50) | 35                               |
| 5 :                         | Гидростенды для испытания агрегатов (специальные)  | 50                               |
| 6 :                         | Гидростенды для испытания агрегатов (универсальные)  | 70                               |

- H* - количество сложных слесарных сечений, определяется по чертежу;
- Г* - коэффициент габаритности. Определяется по таблице 3 в зависимости от ведущей детали.

Таблица 3

|                     |     |     |     |     |     |       |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Размеры детали в мм | До  | 200 | 350 | 500 | 600 | Свыше |
|                     | 200 | 350 | 500 | 600 | 800 | 800   |
| Значение Г          | I   | I,3 | I,6 | I,7 | 2,2 | 2,5   |



## Глава III

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХА АТБ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Этот раздел состоит из: объемных расчетов цеха АТБ; описания организации производственного процесса; расчета основных технико-экономических показателей работы цеха.

#### Объемные расчеты цеха АТБ.

##### Содержание расчетов

1. Определение перечня основных и вспомогательных работ, выполняемых в проектируемом цехе.
2. Определение годового объема работ в приведенных единицах и в нормо-часах, распределение его по производственным участкам и группам цеха. Разработка производственной структуры цеха.
3. Выбор и обоснование режима работы цеха и его производственных участков.
4. Расчет численности работников АТБ по категориям, профессиям, разрядам.
5. Расчет потребного количества стоянок, производственных и вспомогательных площадей, оборудования, транспортных средств.

6. Выбор типа здания (ангара), компоновка отдельных производственных участков, отделов, служб, вспомогательных и бытовых помещений. Разработка чертежей планировки цеха.

Определение перечня основных и вспомогательных работ, выполняемых в проектируемом цехе

Одной из особенностей производственного процесса технического обслуживания СМД в АТБ является то, что при обслуживании самолета, находящегося на стоянке, принимают участие различные производственные подразделения АТБ (цех технического обслуживания, цех обслуживания бытового оборудования, цех подготовки производства и т.д.).

АТБ различных групп имеют различную производственную структуру, различное распределение общего объема работ по техническому обслуживанию самолета между отдельными производственными подразделениями.

В дипломном проекте студент разрабатывает один из цехов АТБ, поэтому прежде всего должен быть определен объем работ по каждому типу машин и каждому виду регламентных работ, выполняемый силами проектируемого цеха.

Обоформляется эта работа в виде таблицы 4.

Таблица 4

Форма регламентного обслуживания и укрупненный перечень работ : Переводной коэффициент : Переводной коэффициент : Трудоемкость приведенной : Примечание  
: по АТБ : по цеху : единицы : часам

Самолет

|  |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|
| Обслуживание по форме № 1 в том числе: | : | : | : | : |
| _____                                  | : | : | : | : |
| _____                                  | : | : | : | : |
| Обслуживание по форме № 2 в том числе: | : | : | : | : |
| _____                                  | : | : | : | : |
| _____                                  | : | : | : | : |
| Прочие работы                          | : | : | : | : |

Перечень работ, выполняемый цехом, значения переходных коэффициентов и трудоемкости приведенной единицы дипломник должен получить в АТБ по месту прохождения преддипломной практики.

Определение годового объема работ по техническому обслуживанию СМП (производственная программа цеха)

Производственная программа АТБ или отдельного цеха рассчитывается по количеству технических обслуживаний по каждому виду регламента в приведенных единицах и в норма-часах. Все виды технического обслуживания по способу расчета их количества можно разделить на две группы:

1. Периодические формы технического обслуживания, выполняемые через определенный налет часов.
2. Оперативные виды обслуживания (предполетное, послеполетное КВС).

Количество обслуживаний первой группы определяется расчетом в зависимости от налета часов, ресурса планера и двигателей, времени наработки двигателей на земле. В общем виде количество периодических регламентных технических обслуживаний того или иного вида в плановом периоде может быть определено по формуле

$$n_i = \frac{W_{од}}{T_i} - \sum n_{i\delta} - n_{зр},$$

где  $n_i$  - количество регламентных периодических обслуживаний данного вида;

$W_{од}$  - суммарный налет часов по плану на данном типе самолетов;

$T_i$  - налет часов, через который производится соответствующая форма периодического технического обслуживания;

$n_{i\delta}$  - количество регламентных технических обслуживаний большей сложности;

$n_{зр}$  - количество заводских ремонтов самолетов по плану.

Количество обслуживаний по оперативным видам зависит от числа самолетов-вылетов, базирующихся в данном аэропорту, и транзитных самолетов. При этом не всегда производится предполетное обслуживание самолета, вылетающего в очередной рейс.

В практике планирования количество предполетных обслуживаний и обслуживаний при КВС определяется по опытно-статистическим данным о периодичности этих видов обслуживания.

$$N_{np} = \frac{W_{од}}{T_{np}}, \quad N_{квс} = \frac{W_{од}}{T_{квс}},$$

где  $N_{np}$  - количество предполетных обслуживаний;  
 $N_{квс}$  - количество обслуживаний при КВС;  
 $W_{од}$  - суммарный налет часов самолетов данного типа;  
 $T_{np}$  - периодичность предполетных обслуживаний в летных часах;  
 $T_{квс}$  - периодичность обслуживаний при КВС в летных часах.  
Значения  $T_{np}$  и  $T_{квс}$  дипломник должен получить в АТБ.  
Количество послеполетных обслуживаний определяется:

$$N_{пп} = N_{np} - \sum N_{ид}$$

Производственная программа в приведенных единицах определяется

$$N = \sum n_i \beta_i,$$

где  $n_i$  - количество обслуживаний данного вида;  
 $\beta_i$  - переводной коэффициент соответствующего вида технического обслуживания.

Производственная программа в нормо-часах определяется:

$$B_T = N \cdot t_{н.час},$$

где  $B_T$  - производственная программа в нормо-часах;  
 $N$  - производственная программа в приведенных единицах;  
 $t$  - нормативная трудоемкость приведенной единицы.

Результаты расчетов производственной программы цеха оформляются в виде таблицы, помещенной на стр. 32.

#### Выбор и обоснование режима работы цеха и его производственных участков

Режим работы АТБ, отдельных цехов и участков зависит от объема работ, численности рабочего состава, интенсивности и расписания движения самолетов в данном аэропорту и определяется по «Нормам

Производственная программа

цеха АТБ

на

год

| №<br>п/п | Наименование работ                  | Цеховые<br>переводы<br>коэффиц. | Объем работ       |                      |                                 |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|
|          |                                     |                                 | колич.<br>обслуж. | приведен.<br>единиц. | трудоем-<br>кость в<br>н. часах |
| I        | Задание на техническое обслуживание |                                 |                   |                      |                                 |
|          | а) самолет .....                    |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 1. Форма № 1                        |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 2. Форма № 2                        |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 3. Форма № 3                        |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 4. Форма № 4                        |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 5. Форма № 5                        |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 6. Смена двигателей                 |                                 |                   |                      |                                 |
|          | 7. ПТО                              |                                 |                   |                      |                                 |
|          | б) самолет .....                    |                                 |                   |                      |                                 |
|          | .....                               |                                 |                   |                      |                                 |
|          | .....                               |                                 |                   |                      |                                 |
| 2        | Задание на прочие работы            |                                 |                   |                      |                                 |
|          | .....                               |                                 |                   |                      |                                 |
|          | .....                               |                                 |                   |                      |                                 |
|          | Итого .....                         |                                 |                   |                      |                                 |

технологического проектирования ЛЭРМ Гражданской авиации".

Расчет численности работников АТБ

Все работники АТБ подразделяются на категории:  
 производственные рабочие, в том числе: техники, механики, рабочие;  
 вспомогательные рабочие;

руководящие инженерно-технические работники - ИТР;

служащие - СКП;

младший обслуживающий персонал - МОП.

Плановая численность производственных рабочих определяется

$$R_{пр} = \frac{B_T}{\Phi_H (1 - \frac{\alpha}{100}) \cdot K_{в.н.}} = \frac{N \cdot t}{\Phi_H \cdot K_{в.н.}}$$

- где  $R_{пр}$  - плановая численность производственных рабочих;  
 $B_T$  - производственная программа в норма-часах;  
 $\Phi_H$  - номинальный фонд рабочего времени;  
 $\alpha$  - % неиспользуемого рабочего времени;  
 $K_{в.н.}$  - планируемый коэффициент выполнения норм;  
 $\Phi_H$  - полезный фонд рабочего времени.

Номинальный фонд рабочего времени, % неиспользуемого рабочего времени определяются по нормативам, путем составления баланса рабочего времени рабочего. Планируемый коэффициент выполнения норм может быть принят  $K_{в.н.} = 1,05 - 1,2$ .

Плановая численность вспомогательных рабочих определяется в % от численности производственных рабочих

$$R_{всп} = \frac{\delta}{100} \cdot R_{пр},$$

где  $\delta$  - норматив вспомогательных рабочих в %.

Численность ИТР, СКП, МОП определяется типовыми штатными расписаниями в зависимости от объема работ в АТБ, их производственной структуры, по существующим нормативам.

Расчет потребного количества стоянок, производственных и вспомогательных площадей оборудования, транспортных средств

В общем виде потребное количество производственных площадей ангара для обслуживания самолетов может быть определено:

$$S_{пр} = Пст \cdot S_{уд}$$

где  $Пст$  - потребное количество стоянок (доков) в ангаре для технического обслуживания и текущего ремонта СМБ;  $S_{уд}$

$S_{уд}$  - удельная площадь, занимаемая одним самолетом.  
Количество стоянок (доков) определяется по формуле:

$$N_{ст} = \frac{\sum N_i \cdot T_{ци}}{\Phi_n}$$

где  $N_i$  - количество технических обслуживаний и текущих ремонтов по данному виду регламента в планируемом периоде;  
 $T_{ци}$  - длительность производственного цикла технического обслуживания или текущего ремонта по данному регламенту в рабочих часах;  
 $\Phi_n$  - полезный фонд отдачи стоянки (дока) в рабочих часах;

В период преддипломной практики необходимо получить следующие статистические данные:

1. Удельные площади по каждому типу обслуживаемых самолетов.
2. Длительности производственных циклов технического обслуживания по всем регламентам для каждого типа обслуживаемых машин в рабочих часах (средняя длительность технического обслуживания по каждому регламенту) или нормы выстоя самолетов на техническом обслуживании.
3. Циклограммы технического обслуживания по тем регламентам, на которые в проекте должна разрабатываться технология. Размеры производственных и вспомогательных площадей цехов АТБ определяются по "Нормам технологического проектирования ЛЭРМ ГА".

Количество производственного оборудования, применяемого непосредственно на техническом обслуживании самолета, определяется по формуле:

$$N_{об} = \frac{\alpha_3 \cdot T_{ц} \cdot \delta \cdot N}{\Phi_n}$$

где  $\alpha_3$  - коэффициент занятости оборудования на техническом обслуживании одного самолета по одному виду регламента (определяется как отношение времени занятости единиц оборудования ко времени нахождения самолета на соответствующем виде регламента, умноженное на количество одновременно используемых единиц данного оборудования).

Значения коэффициента  $\alpha_3$  приведены в «Нормах технологического проектирования ЦЭРМ ГА»;

$T_4$  - длительность цикла технического обслуживания самолета по соответствующему регламенту;

$\gamma$  - коэффициент неравномерности поступления самолетов на обслуживание с учетом выполнения дополнительных работ по данному виду регламента.

Значение  $\gamma$  принимается при обслуживании реактивной техники - I,7, при обслуживании поршневой техники - I,6;

$\Phi_n$  - полезный фонд времени работы оборудования в часах;

$N$  - годовое количество технических обслуживаний по соответствующему виду регламента для данного типа самолета.

Количество производственного оборудования для производственных процессов, выполняемых вне самолетов, определяется по формуле

$$П_{об} = \frac{\sum t_i \cdot N_i}{\Phi_n \cdot K_{вн} \cdot \gamma_3}$$

где  $t_i$  - трудоемкость работ по данному виду регламентных работ;

$N_i$  - количество регламентных работ за год;

$\Phi_n$  - полезный годовой фонд времени единицы оборудования в часах;

$K_{вн}$  - планируемый коэффициент выполнения норм;

$\gamma_3$  - коэффициент загрузки оборудования, принимается по таблице 5.

Таблица 5

Коэффициенты загрузки оборудования

| № пп | Наименование видов оборудования   | Значения $\gamma_3$ |                         |
|------|---|---------------------|-------------------------|
|      |   | АТБ<br>I-II групп   | АТБ<br>III, IV, V групп |
| 1    | Станки, измерительные и лабораторные установки                            | 0,7                 | 0,6                     |
| 2    | Моющие шкафы, ванны, установки для консервации                            | 0,7                 | 0,6                     |
| 3    | Сварочные агрегаты  | 0,6                 | 0,55                    |
| 4    | Ручные рабочие места (рабочие столы, стеллажи, платформы, тележки и т.п.) | 0,8                 | 0,75                    |



Количество машин напольного транспорта для межцеховых и внутрицеховых перевозок в АТБ рекомендуется:

| №<br>пп | Типы машин напольного транспорта | Количество в зависимости от гр. АТБ |     |     |     |     |
|---------|----------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|         |                                  | I                                   | II  | III | IV  | V   |
| 1       | Электропогрузчики                | 2-4                                 | 2-3 | I   | I   | -   |
| 2       | Электротягачи                    | 4-6                                 | 4-5 | 2   | -   | -   |
| 3       | Электротележки                   | 8-12                                | 5-6 | 4-5 | 2-3 | I-2 |

Результаты расчета требуемого количества оборудования и транспортных средств оформляются в виде сводной ведомости:

Ведомость требуемого оборудования и транспортных средств

| №<br>пп | Наименование оборудования | Тип, модель | Принятое количество рудов. | Габариты | Место установки | Примечание |
|---------|---------------------------|-------------|----------------------------|----------|-----------------|------------|
| 1       | 2                         | 3           | 4                          | 5        | 6               | 7          |
| :       | :                         | :           | :                          | :        | :               | :          |
| :       | :                         | :           | :                          | :        | :               | :          |
| :       | :                         | :           | :                          | :        | :               | :          |

Выбор типа здания (ангара), компоновка отдельных производственных участков, отделов, служб, вспомогательных и бытовых помещений производится в соответствии с "Нормами технологического проектирования ЛЭРМ ГА".

#### Организация производственного процесса в проектируемом цехе

При организации производственного процесса решаются следующие вопросы:

I. В соответствии с "Нормами технологического проектирования ЛЭРМ ГА" и с учетом результатов анализа организации производственного процесса в цехе АТБ, где студент проходил преддипломную практику, разрабатываются схемы технологической последовательности вы-

полнения регламентных обслуживаний.

2. Выбирается и обосновывается метод организации производственного процесса.

Методы организации производства можно разделить на три основных вида: единичные, групповые и поточные.

Единичное производство характеризуется единичными или редко повторяющимися работами. В АТБ единичный метод организации производства применяется при выполнении разовых работ на самолетах и вертолетах.

Групповое производство. При групповом методе технического обслуживания, получившим в АТБ название бригадно-узловое, за рабочими местами закрепляется выполнение нескольких определенных операций на различных типах авиационной техники. Этот метод в настоящее время получил широкое распространение в АТБ.

Поточное производство наиболее полно отвечает требованиям передовой организации производства и характеризуется следующими основными условиями:

- а) расчленением технического обслуживания на равные или кратные по трудоемкости операции;
- б) установлением наиболее рациональной последовательности выполнения операций;
- в) закреплением обслуживания отдельных систем и зон самолетов за конкретными исполнителями;
- г) одновременностью работы на всех рабочих местах;
- д) расположением рабочих мест по ходу производственного процесса в виде поточной линии;
- е) ритмичной работой звеньев поточной линии.

3. Определяется длительность производственного цикла технического обслуживания.

При укрупненных, ориентировочных расчетах длительность цикла может быть определена:

$$T_{ц} = \frac{\beta_i \cdot t}{\phi_p \cdot K_{ен}} \cdot e,$$

где  $\beta_i$  - переводной коэффициент технического обслуживания;  
 $t$  - трудоемкость приведенной единицы технического обслуживания;

$\phi_p$  - фронт работ;

$K_{ен}$  - шкалируемый коэффициент выполнения норм;

$e$  - коэффициент, учитывающий неодновременность выполнения работ при техническом обслуживании.

При детальной разработке организации производственного процесса длительность цикла технического обслуживания определяется путем построения циклограммы. При этом целесообразно применение сетевого метода планирования (ССПУ).

4. Дается описание организации технического контроля в цехе; при этом дипломник должен: дать характеристику применяемых методов и средств контроля; описать систему учета и анализа брака; предложить мероприятия, направленные на устранение брака; наметить структуру контрольного аппарата цеха.

5. Дается краткое описание организации вспомогательного производства:

ремонтного хозяйства цеха, где указывается, как организован ремонт оборудования и оснастка цеха;

инструментального хозяйства в цехе, куда входят вопросы организации приемки, хранения, выдачи и получения инструмента и приспособлений;

складского хозяйства в цехе, где описывается система поступления, хранения, выдачи и учета запасных частей, материалов, агрегатов;

внутрицехового транспорта, куда входят: описание системы работы внутрицехового транспорта, средств и способов транспортировки самолетов, подъемно-транспортных средств цеха.

Расчет основных технико-экономических показателей работы цеха АТБ включает:

Расчет фондов заработной платы по категориям работающих.

Расчет сметы затрат на производство и составление плановой калькуляции единицы технического обслуживания в АТБ.

Составление сводной ведомости технико-экономических показателей цеха АТБ.

#### Планирование фондов заработной платы работников цеха АТБ

В этом разделе плана рассчитываются плановые фонды заработной платы и среднемесячная заработная плата для каждой категории работающих в цехе.

Планирование фондов заработной платы производственных и вспомогательных рабочих цеха

В АТБ оплата труда производственных и вспомогательных рабочих может производиться по повременной и сдельной формам. Дипломник в пояснительной записке должен обосновать выбор формы оплаты труда.

Полный (годовой) фонд заработной платы складывается:

$$\Phi_{3л} = \Phi_{3т} + П + Д_1 + Д_2 + Д_3$$

- где  $\Phi_{3л}$  - полный (годовой) фонд заработной платы;  
 $П$  - фонд премий по действующим системам премирования;  
 $Д_1$  - сумма доплат до часового фонда заработной платы - доплаты за отклонения от нормальных условий работы;  
 $Д_2$  - сумма доплат до дневного фонда заработной платы - доплаты за сокращенный рабочий день;  
 $Д_3$  - сумма доплат до полного фонда заработной платы - доплаты за целодневное неиспользуемое рабочее время.

Тарифный фонд заработной платы определяется:

а) при сдельной форме оплаты труда

$$\Phi_{3т} = B_T \cdot C_{cp} = B_T \cdot C_1 \cdot K_{cp}$$

где  $B_T$  - трудоемкость производственной программы в норма-часах;

$C_{cp}$  - средняя часовая тарифная ставка;

$C_1$  - часовая тарифная ставка первого разряда;

$K_{cp}$  - средний тарифный коэффициент;

б) при повременной форме оплаты труда

$$\Phi_{3т} = R \cdot \Phi_n \cdot C_{cp} = R \cdot \Phi_n \cdot C_1 \cdot K_{cp}$$

где  $R$  - плановое количество рабочих на повременной оплате труда;

$\Phi_n$  - полезный фонд рабочего времени одного рабочего;

$C_{cp}$  - средняя часовая тарифная ставка;

$C_1$  - часовая тарифная ставка рабочего I-го разряда;

$K_{cp}$  - средний тарифный коэффициент.

Фонд премий определяется по действующим положениям о премировании в % от тарифного фонда заработной платы.

Сумма доплат  $A_1$ ;  $A_2$ ;  $A_3$  определяется в % от основного, часового или дневного фонда в соответствии с балансом рабочего времени рабочего.

Планирование фондов заработной платы ИТР,  
служащих МОН цеха

Инженерно-техническим работникам, служащим, младшему обслуживающему персоналу оплата труда производится, как правило, по должностным окладам в соответствии со штатным расписанием в зависимости от занимаемой должности.

Полный (годовой) фонд заработной платы этих категорий работников может быть определен по формуле

$$\Phi_{зп} = 12 \sum R_i \cdot d_i$$

где 12 - количество месяцев в году;

$R_i$  - численность работников данной должности по штатному расписанию;

$d_i$  - месячный должностной оклад одного работника по штатному расписанию.

Премирование ИТР, служащих, МОН производится за счет фонда материального поощрения.

Определение среднемесячной заработной платы

Среднемесячная заработная плата определяется для каждой категории работающих отдельно и может быть рассчитана:

$$Z_{ср} = \frac{\Phi_{зп}}{12R}$$

Расчет сметы затрат на производство и  
себестоимости продукции цеха

В смете затрат на производство определяется необходимая сумма средств в плановом периоде по отдельным элементам.

В пояснительной записке дипломики должен указать, что включает в каждую из статей сметы, как производятся расчеты, и определить сумму затрат по каждому элементу.

Материальные затраты определяются суммарно на I приведенку единицу технического обслуживания по утвержденным нормативам в зависимости от типов обслуживаемых машин. Распределение этих затрат по отдельным элементам производится на основе статистических данных.

### Общепроизводственные расходы

В пояснительной записке дипломики должен дать структуру общепроизводственных расходов, описать, как рассчитываются отдельные статьи общепроизводственных расходов и определить их общую сумму. В дипломном проекте сумма общепроизводственных расходов определяется укрупненно в % от основной заработной платы производственных рабочих. Процент общепроизводственных расходов можно принимать в размере 60-100 % - более высокий процент для АТБ I-II групп.

Смета затрат на производство цеха на 19?\_ год

| № :<br>пп : | Наименование затрат                          | План на год в рублях |
|-------------|--|----------------------|
| I :         | Материальные затраты                         | :                    |
| :           | в том числе:                                 | :                    |
| :           | _____  | _____                |
| :           | _____  | _____                |
| :           | _____  | _____                |
| 2 :         | Основная зарплата производственных рабочих   | _____                |
| 3 :         | Дополнительная зарплата производств. рабочих | _____                |
| 4 :         | Зарплата прочих категорий работающих         | _____                |
| 5 :         | Всего заработной платы                       | _____                |
| 6 :         | Начисления на заработную плату               | _____                |
| 7 :         | Общепроизводственные расходы                 | _____                |
| 8 :         | Итого затрат                                 | _____                |

Плановая калькуляция себестоимости приведенной  
единицы технического обслуживания

|                                   |  | В рублях  |                   |                       |                      | Технико-эконом. показатели |                   |                  |                         |
|-----------------------------------|--|-----------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------------|-------------------|------------------|-------------------------|
|                                   |  | материалы | производ. расходы | общехозяйств. расходы | полная себестоимость | трудоемкость               | средняя выработка | средняя зарплата | средняя стоимость работ |
|                                   |  | заплата   | плата             | отраслевые нормы      | расходимость         | в н.ч.                     | работ             | зарплата         | плата                   |
|                                   |  | ты        | та                | числ.                 | ды                   |                            |                   |                  |                         |
| Себестоимость приведенной единицы |  |           |                   |                       |                      |                            |                   |                  |                         |

Сводная таблица основных технико-экономических  
показателей работы цеха

Сводная таблица основных технико-экономических показателей работы цеха АТБ составляется на основе проведенных расчетов. В этом разделе дипломник должен провести анализ полученных данных, сравнивая показатели плана с показателями работы подразделения, в котором он проходил практику.

Технико-экономические показатели работы цеха АТБ

| № пп | Наименование показателей   | Единица измерения | План на год |
|------|--|-------------------|-------------|
| 1    | 2  | 3                 | 4           |
| 1    | Объем всех работ в том числе по техобслуживанию самолетов                            | привед. ед.       |             |
| 2    | Производительность труда (выработка привед. ед. на одного среднесписочного рабочего) | привед. ед. / год |             |
| 3    | Среднесписочное колич. рабочих (включая техников, механиков и мотористов)            | чел.              |             |
| 4    | Средняя зарплата одного рабочего (включая техников, механиков и мотористов)          | руб.              |             |
| 5    | Средняя трудоемкость на привед. ед.  | н. час            |             |
| 6    | Фонд зарплат всего персонала   | тыс. руб.         |             |
| 7    | Затраты на весь объем работ  | тыс. руб.         |             |

| 1  | 2  | 3          | 4     |
|----|--|------------|-------|
| :  | в том числе на техобслуживание самолетов | : тыс.руб. | _____ |
| 8  | Себестоимость привед.ед.техобслуживания  | : руб.     | _____ |
| :  | в том числе материальные затраты         | : руб.     | _____ |
| 9  | Общепроизводственные расходы             | : тыс.руб. | _____ |
| 10 | Исправность самолетов                    | : %        | _____ |
| 11 | Простой самолетов на техобслуживании     | : сам.-час | _____ |



## Глава IV

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХА АРЗ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА

Этот раздел дипломного проекта включает разработку следующих вопросов:

обоснование принципа организации выполнения технологического процесса;

определение объема работ в проектируемом цехе (производственная программа цеха);

расчет численности работающих, необходимого количества мест стоянок, оборудования, стандов, производственных и вспомогательных площадей;

выбор типа здания, компоновка производственных участков, отделов, служб, вспомогательных и бытовых помещений. Разработка чертежей планировки цеха;

описание организации основного и вспомогательного процессов производства;

Расчет технико-экономических показателей работы цеха.

Обоснование принципа организации выполнения  
технологического процесса

Ремонтируемые самолеты и двигатели являются специфичными объектами производства. Для проведения ремонта они разбираются на отдельные узлы и детали, которые, пройдя все этапы ремонта поступают на общую сборку.

После разборки отдельные узлы и детали, конструктивно подобные и взаимозаменяемые в системе самолета или двигателя, объединяются в комплекты. Комплекты характеризуются общностью технологических задач и допускают выполнение основного объема ремонта на специализированных производственных участках и в цехах.

Дипломник должен определить комплекты и их состав, которые будут ремонтироваться в проектируемом цехе. Исходной базой для этого служат данные, полученные во время преддипломной практики, а также методические указания, разработанные «Аэропроектм».

После разбивки на комплекты намечаемого к ремонту самолета или двигателя необходимо определить принципы организации выполнения технологического процесса ремонта самолета или комплектов узлов и деталей. Существует три принципа организации выполнения технологического процесса: предметный, технологический и смешанный.

Основными критериями выбора принципа организации техпроцесса служит характер загрузки рабочих мест. Организовывать участки с предметной специализацией целесообразно при условии достаточного объема производства, при котором для выполнения основных операций техпроцесса требуется не менее одного рабочего места при коэффициенте загрузки оборудования 0,7. Указанное условие выражается формулой

$$P_{PM} = \frac{N \cdot t}{\Phi_n \cdot 2 \cdot K_{вн}} \geq 1,$$

где  $N$  - годовая программа ремонта самолетов или двигателей;  
 $t$  - трудоемкость технологического процесса ремонта;  
2 - количества одновременно работающих на рабочем месте;  
 $\Phi_n$  - полезный фонд времени рабочего места;  
 $K_{вн}$  - коэффициент выполнения норм.

При невозможности соблюдения перечисленных условий, выбрать возможность организации предметно-технологического (смешанного) принципа, предусматривая для несложных этапов (разборка, промывка, да-

фектация, окраска) централизованные участки, обслуживающие несколько комплектов, намеченных на предметной организации, с расположением их вблизи линий технологического потока.

Если на большинстве этапов не соблюдаются перечисленные условия, ремонт узлов и агрегатов следует предусматривать по технологическому принципу.

На основании принятой специализации окончательно устанавливается перечень работ, который должен выполняться в цехе.

Определение объема работ в проектируемом цехе  
(Производственная программа цеха)

Расчет производственной программы оформляется в виде таблицы:

| №<br>п/п | Наименование<br>работ | Годо-    | Трудо-  | Количес-    | Трудо-  | Трудо-  | Раз- |
|----------|-----------------------|----------|---------|-------------|---------|---------|------|
|          |                       | вая про- | емкость | тво уз-     | емкость | ем-     | ряд  |
|          |                       | грамма   | ремонт- | лов де-     | ремонт- | кость   | ра-  |
|          |                       | ремонта: | та уз-  | талей,      | та са-  | работ:  | бот  |
|          |                       | :самоле- | ла, де- | комплект-   | монета: | на      | :    |
|          |                       | тов или: | тали,   | тов на      | или     | про-    | :    |
|          |                       | двигате- | комп-   | самолет:    | двигат- | грамму: | :    |
|          |                       | лей      | :екта   | :или двига- | теля    | :       | :    |
| I        | 2                     | 3        | 4       | 5           | 6       | 7       | 8    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |
| :        | :                     | :        | :       | :           | :       | :       | :    |

Расчет численности работающих в цехе

Расчет численности производственных рабочих производится двумя способами: по трудоемкости и по нормам обслуживания. При наличии трудоемкости на выполняемые работы численность производственных рабочих определяется так:

$$R_{пр} = \frac{B \cdot t_i}{\Phi_n \cdot K_{в.н}}$$

где  $B_{тi}$  - трудоемкость программы по данному виду работ;  
 $\Phi_{л}$  - полезный фонд рабочего времени рабочего;  
 $K_{вн}$  - коэффициент выполнения нормы.

Планируемый коэффициент выполнения нормы может быть принят 1,05-1,2.

По нормам обслуживания численность производственных рабочих определяется:

1. На узко-специализированных рабочих местах, где невозможна загрузка рабочего другими работами, например на синхронизированных поточных линиях.

2. Там, где трудоемкость выполняемых работ не может быть определена, например работы на испытательных станциях, гальванические работы и т.д.

$$R_{всн} = \Pi_i \cdot \tau \cdot C \left(1 + \frac{\Delta}{100}\right),$$

где  $\Pi_i$  - количество единиц оборудования для выполнения того, или иного вида работ;  
 $\tau$  - количество рабочих, одновременно работающих на одном оборудовании в одну смену;  
 $C$  - количество смен работы оборудования;  
 $\Delta$  - процент неиспользуемого рабочего времени (целодневные невыходы).

Процент неиспользуемого времени определяется по нормативам. Плановая численность вспомогательных рабочих определяется в % от численности производственных рабочих.

$$R_{всн} = \frac{\delta}{100} \cdot R_{пр},$$

где  $\delta$  - норматив вспомогательных рабочих в %.

Численность ИТР, СКП, МОП определяется типовым штатным расписанием в зависимости от объема работ и производственной структуры цеха, по «Нормам технологического проектирования АРЗ Г А».

Расчет потребного количества мест стоянок,  
оборудования, стоек

Количество мест стоянок в ангаре определяется:

$$P_{ст} = \frac{N \cdot T_{ц}}{\Phi_n} \cdot \gamma,$$

где  $N$  - годовая программа ремонта самолетов;  
 $T_{ц}$  - длительность цикла ремонта;  
 $\Phi_n$  - полезный фонд времени работы стоянки;  
 $\gamma$  - коэффициент, учитывающий неравномерность подачи в ремонт самолетов (принимается равным для реактивных и турбовинтовых самолетов I, II; для поршневых самолетов и вертолетов - I, II).

Общая длительность цикла ремонта самолета складывается из частичных циклов технологических процессов:

$$T_{ц} = T_{пр} + T_{рб} + T_{рм} + T_{сб} + T_{исп} + T_{сд}$$

где  $T_{пр}$  - длительность цикла приемки самолета;  
 $T_{рб}$  - длительность цикла разборки самолета;  
 $T_{рм}$  - длительность цикла ремонта самолета;  
 $T_{сб}$  - длительность цикла сборки самолета;  
 $T_{исп}$  - длительность цикла испытания;  
 $T_{сд}$  - длительность цикла сдачи самолета.

Длительность частичных циклов технологических процессов определяется:

$$T_i = \frac{t_i}{\Phi_p \cdot K_{вн}}$$

где  $T_i$  - длительность частичных циклов (разборки, ремонта, сборки, испытания);  
 $t_i$  - трудоемкость работ частичного технологического процесса (приемки, разборки, ремонта и т.д.);  
 $\Phi_p$  - оптимальный фронт работ (выбирается по «Нормам технологического проектирования АРЗ»);  
 $K_{вн}$  - коэффициент выполнения норм.

Количество оборудования для ремонта и изготовления деталей, узлов, агрегатов (т.е. станки, станды, верстаки, установки и т.д.) определяется по формуле

$$P_{сдi} = \frac{B_{тi}}{\Phi_n \cdot \gamma \cdot K_{вн}}$$

где  $B_{тi}$  - трудоемкость производственной программы по видам работ, выполняемых на однотипном оборудовании;

$\Phi_n$  - полезный фонд времени работы оборудования;  
 $Z_3$  - коэффициент загрузки оборудования (принимается 0,7+0,85).

Количество оборудования, на котором размещены крупногабаритные ремонтируемые изделия, комплекты изделий на тележках и передвижное оборудование в ангаре определяется по формуле

$$P_{сдi} = \frac{N \cdot T_u \cdot \ell}{\Phi_n} \cdot \gamma,$$

где

- $N$  - годовая программа;  
 $T_u$  - длительность цикла ремонта;  
 $\ell$  - количество одновременно занятого оборудования на выполнении работ;  
 $\gamma$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления в ремонт авиатехники и загрузки в процессе ремонта (принимается равным 1,2+1,3);  
 $\Phi_n$  - полезный фонд работы оборудования.

Количество вспомогательного и подъемно-транспортного оборудования определяется в процентном отношении от основного оборудования по «Нормам технологического проектирования АРЗ». Результаты расчета оформляются в виде сводной ведомости.

Ведомость потребного оборудования и транспортных средств.

| № :<br>пп : | Наименование :<br>оборудования : | Тип, :<br>модель : | Принятое :<br>количество :<br>оборудова- :<br>ния : | Габариты : | Приме- :<br>чание : |
|-------------|----------------------------------|--------------------|---|------------|---------------------|
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |
| :           | :                                | :                  | :   | :          | :                   |

Расчет производственных и вспомогательных площадей  
и кубатуры цеха

Расчет потребного количества производственных, вспомогательных и конторско-бытовых площадей и кубатуры производится по методике,

Обоснование организационно-производственных  
структур цеха

По существующим нормативам на авиаремонтных заводах цехи разбиваются на четыре группы: первая группа - цехи с численностью рабочих более 300 человек, вторая - от 150-300 человек, третья - от 90-150 человек и четвертая группа - цехи с численностью рабочих от 50-90 человек.

Производственные участки, возглавляемые мастерами, создаются при численности рабочих не менее 20 человек, но на участках со сложным оборудованием или на особо ответственных и опасных работах могут быть созданы участки при численности не менее 10-12 человек.

Должность старшего мастера вводится при подчинении ему не менее двух, трех мастеров; должность начальника участка может быть введена при условии подчинения двух старших мастеров или четырех мастеров.

Выбор и обоснование производственно-организационных структур цеха ведется на основании типовых структур, принятой формы специализации, перечисленных выше норм.

Высококачественная, ритмичная работа цеха требует четкой организации вспомогательных служб цеха. В дипломной работе должно быть дано описание организации:

Цехового контроля: применяемые методы и средства промежуточного и окончательного контроля, методы испытания готовых изделий, система анализа брака и его учета; намечаются мероприятия, направленные на предотвращение брака, определяются структура и штаты контрольного аппарата цеха;

ремонтного хозяйства цеха (ремонт оборудования и оснастки);  
складского хозяйства, где дается описание системы поступления, хранения, выдачи и учета материалов, запасных частей, агрегатов;  
внутрицехового транспорта;

инструментального хозяйства: организация хранения, выдачи и получения инструмента, организация заточки инструмента (для механического цеха).

Расчет технико-экономических показателей  
проектируемого цеха

Этот раздел включает в себя:

Определение потребности в основных материалах и запасных частях.

Расчет фондов заработной платы работающих в цехе.

Определение стоимости основных фондов и потребности в оборотных средствах.

Расчет сметы затрат на производство, расчет себестоимости и планово-расчетной цены единицы продукции.

Расчет суммы прибыли и процента рентабельности работы цеха.

Составление сводной ведомости технико-экономических показателей работы цеха.

Определение потребности в основных материалах и  
запчастях

Годовая потребность в основных материалах может быть определена по формуле

$$M_{осн.} = S_{осн.} \cdot N,$$

где  $S_{осн.}$  - стоимость основных материалов, идущих на ремонт единицы продукции (брать по данным цеха на практике);  
 $N$  - годовая программа.

Потребность в запчастях определяется аналогичным образом:

$$Z_ч = S_{з.ч.} \cdot N,$$

где  $S_{з.ч.}$  - стоимость запчастей, идущих на ремонт единицы продукции.

Расчет фондов заработной платы работающих в цехе

Дипломник должен обосновать выбор системы оплаты труда для каждой категории работающих. Расчет фондов зарплаты ведется по методике, изложенной в главе III.



Определение стоимости основных фондов

При выполнении дипломных проектов стоимость основных фондов проектируемого цеха определяется укрупненно исходя из процента соотношения отдельных групп основных фондов.

Таблица

| № пп : | Наименование групп :                                | Удельный вес по стоимости, % : |
|--------|---|--------------------------------|
| 1 :    | Здания :  | 40                             |
| 2 :    | Сооружения :  | 11                             |
| 3 :    | Силовые машины и оборудование :                     | 1                              |
| 4 :    | Рабочие машины и оборудование :                     | 23                             |
| 5 :    | Измерительные и регулирующие приборы и устройства : | 5                              |
| 6 :    | Транспортные средства :                             | 3                              |
| 7 :    | Инструменты :                                       | 10                             |
| 8 :    | Инвентарь и прочие основные фонды :                 | 7                              |

Стоимость здания определяется по формуле

$$C_{зд} = V \cdot C_1,$$

где  $V$  - объем здания;  
 $C_1$  - стоимость 1 м<sup>3</sup> здания.

Стоимость 1 м<sup>3</sup> производственных зданий 6-7 руб, вспомогательных и конторско-бытовых помещений - 8-10 руб.

Определение потребности в оборотных фондах

производится по формуле

$$S_{обор} = \Phi'_{обор} + \Phi''_{обор}. \text{ (руб)}$$

где  $S_{обор}$  - стоимость оборотных фондов;  
 $\Phi'_{обор}$  - величина оборотных фондов в стадии производства (в виде незавершенного производства);

$\Phi''_{обор}$  - величина оборотных фондов в стадии подготовки производства (в виде складских запасов материалов и заготовок)

$$\Phi'_{обор} = v_{ср} \cdot T_{ц} \cdot S' \text{ (руб)}$$

где  $v_{ср}$  - среднесуточный выпуск продукции;  
 $T_{ц}$  - длительность производственного цикла;  
 $S'$  - стоимость одного комплекта незавершенного производства

$$\Phi''_{обор} = v_{ср} \cdot T_3 \cdot S'' \text{ (руб)}$$

где  $v_{ср}$  - среднесуточный выпуск продукции;  
 $T_3$  - норматив запаса в днях;  
 $S''$  - стоимость одного комплекта материалов и заготовок.

Данные  $S'$ ;  $S''$ ;  $T_{ц}$ ;  $T_3$  необходимо взять в цехе при прохождении производственной практики.

Стоимость производственных фондов цеха равна:

$$S_{пр.ф.} = S_{осн.ф.} + S_{обор.};$$

где  $S_{осн.ф.}$  - стоимость основных фондов;  
 $S_{обор.}$  - стоимость оборотных фондов.

#### Расчет сметы затрат на производство, себестоимости и планово-расчетной цены единицы продукции

В этом разделе определяется общая сумма затрат на производство по отдельным элементам. Себестоимость продукции складывается из следующих элементов:

$$C = M_{осн} + Z_ч + Z_{осн} + Ц.Р.$$

где  $M_{осн}$  - затраты на основные материалы;  
 $Z_ч$  - затраты на запасные части;  
 $Z_{осн}$  - затраты на основную заработную плату производственных рабочих;  
 $Ц.Р.$  - цеховые расходы.

Затраты на основные материалы, запчасти, заработную плату производственных рабочих определяются на основании ранее проделанных

расчетов. Сумма цеховых расходов определяется укрупненно в процентах от основной заработной платы производственных рабочих в соответствии с существующими нормативами.

Определение планово-расчетной цены:

$$Ц_y = C + П \text{ руб.}$$

где  $C$  - себестоимость продукции;  
 $П$  - прибыль на единицу продукции

$$П = C \cdot \frac{\xi}{100}$$

где  $C$  - себестоимость продукции;  
 $\xi$  - процент прибыли.

#### Расчет прибыли и рентабельности работы цеха

Прибыль цеха определяется потребностью образования фонда платы за производственные фонды и фонда материального поощрения, т.е.

$$\sum П = Ф_{пл} + Ф_{мп}$$

где  $Ф_{пл}$  - фонд платы за пользование производственными фондами;  
 $Ф_{мп}$  - фонд материального поощрения.

Фонд платы за пользование производственными фондами определяется

$$Ф_{пл} = S_{прф} \cdot \frac{\alpha}{100} \%$$

где  $S_{прф}$  - стоимость производственных фондов;  
 $\alpha$  - процент платы за пользование производственными фондами равный 6-7 %.

Фонд материального поощрения для премирования ИТР, СКП, МСП брать равным 10-15 % от фондов заработной платы этих категорий работников; для премирования рабочих брать 8-10 % от фондов заработной платы производственных и вспомогательных рабочих.

Процент прибыли определяется:

$$\xi = \frac{\sum П}{C_{пр}} \cdot 100\%$$

где  $\sum П$  - сумма прибыли по цеху;  
 $C_{пр}$  - сумма затрат на производство.

Рентабельность работы цеха определяется так:

$$P = \frac{\Sigma \Pi}{\Sigma_{\text{осн. ф.}} + \Sigma_{\text{обор}}} \cdot 100\%$$

где  $\Sigma \Pi$  - сумма прибыли по цеху;  
 $\Sigma_{\text{осн. ф.}}$  - стоимость основных фондов;  
 $\Sigma_{\text{обор}}$  - стоимость оборотных фондов.

Сводная таблица технико-экономических показателей  
работы цеха

(составляется на основе проведенных расчетов).

| №<br>ПП | Наименование показателей                      | Единица<br>измере-<br>ния | План<br>на<br>год |
|---------|---|---------------------------|-------------------|
| 1       | Объем реализованной продукции                 | шт.                       | :                 |
| 2       | Объем реализованной продукции                 | в. час                    | :                 |
| 3       | Стоимость реализованной продукции             | тыс. руб.                 | :                 |
| 4       | Средне-списочное количество:                  |                           | :                 |
|         | а) производственных рабочих                   | чел.                      | :                 |
|         | б) рабочих                                    | чел.                      | :                 |
|         | в) работающих                                 | чел.                      | :                 |
| 5       | Выработка на:                                 |                           | :                 |
|         | а) одного рабочего                            | руб.                      | :                 |
|         | б) одного работающего                         | руб.                      | :                 |
| 6       | Средне-месячная заработная плата:             |                           | :                 |
|         | а) одного производственного рабочего          | руб.                      | :                 |
|         | б) одного вспомогательного рабочего           | руб.                      | :                 |
|         | в) И Т Р                                      | руб.                      | :                 |
| 7       | Планово-расчетная цена единицы продук-<br>ции | руб.                      | :                 |
| 8       | Сумма прибыли                                 | тыс. руб.                 | :                 |
| 9       | Рентабельность                                | %                         | :                 |

## О Г Л А В Л Е Н И Е

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 3  |
| Глава I. АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ .....   | 6  |
| Глава II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВОЙ<br>ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИИ, ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА | 13 |
| Глава III. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХА АТЬ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ<br>ПРОИЗВОДСТВА .....                 | 28 |
| Глава IV. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХА АРЭ. ОРГАНИЗАЦИЯ<br>И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА .....                  | 44 |

Брий Ильяич ДУБЦОВ,  
Рита Всеволодовна ГАСЛЕНКО

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ ЦЕХОВ АТБ И АРС ГА

Методическое пособие  
Редактор А.И.Кондратьева  
Корректор Е.М.Кошкина

ЕО 00204. Подписано в печать 17. IV-70 г. Формат бумаги  
60 x 84<sup>I</sup>/16. Объем 3,75 п.л. Тираж 500 экз. Цена 24 коп.  
Куйбышевский ордена Трудового Красного Знамени авиационный  
институт имени академика С.П. Королева, г. Куйбышев,  
Молодогвардейская, 151.  
Ротапечатьный цех типографии им.Мичи, г. Куйбышев ул. Неи-  
цека, 60. Заказ № 4217