

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
САМАРСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

***ИННОВАЦИОННЫЙ
МЕНЕДЖМЕНТ***

Организация инновационного процесса

Учебно-методическое пособие
для курсового проектирования.

Самара 2004г.

БКБ 65.290-5

Инновационный менеджмент. Организация инновационного процесса. Учебно-методическое пособие для курсового проектирования. Составитель Ю.Ф. Швецов.

Самарский институт управления. Самара, 2004г.

Рецензент - кандидат технических наук, доцент Наумов Л.А.

Печатается по решению научно-методического совета Самарского института управления.

© Самарский институт управления, 2004

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Цель, задание и последовательность выполнения курсовой работы.	4
1.1. Цель курсовой работы.	4
1.2. Задание на курсовую работу.	4
1.3. Последовательность выполнения курсовой работы.	5
2. Поиск идей о создании новой продукции, и их оценка.	6
2.1. Поиск идей о создании новой продукции.	6
2.2. Оценка найденных идей и выбор наиболее приемлемых.	6
3. Оценка потребительских качеств новой продукции.	7
3.1. Себестоимость и цена нового изделия.	7
3.1.1. Оценка себестоимости изделия.	8
3.1.2. Установление цены.	10
3.1.3. Учет инфляции.	11
3.2. Обобщенный показатель потребительских качеств изделия.	12
4. Оценка экономической эффективности новой продукции.	17
4.1. Условия сопоставимости вариантов.	17
4.2. Приведение к тождественному конечному результату по производительности.	18
4.3. Оценка экономического эффекта у потребителей.	19
4.4. Учет срока службы.	21
4.5. Оценка экономического эффекта у изготовителя.	24
5. Трудоемкость и сметная стоимость разработки нового изделия.	25
5.1. Оценка трудоемкости разработки нового изделия.	25
5.2. Определение сметной стоимости разработки нового изделия.	33
6. Создание организационной структуры и планирование разработки новой продукции.	34
6.1. Выбор и создание организационной структуры инновационной службы.	34
6.2. Планирование разработки новой продукции.	34
6.2.1. Составление сетевого графика.	34
6.2.2. Расчёт сетевого графика.	40
7. Оформление курсовой работы.	44
Л и т е р а т у р а.	45

1. ЦЕЛЬ, ЗАДАНИЕ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.

1.1. Цель курсовой работы.

Целью курсовой работы является освоение студентами навыков в поиске и оценке идей по созданию новой продукции, а также - в организации и управлении разработками новой продукции, инновационными процессами. Новой продукцией могут быть как изделия, так и услуги.

1.2. Задание на курсовую работу.

В рыночных условиях руководство каждого предприятия (организации) должно регулярно заниматься обновлением своей продукции, чтобы выжить в условиях жесткой конкурентной борьбы. Таким образом, процесс управления предприятием превращается в процесс управления нововведениями. Для обновления продукции менеджерам предприятий необходимо постоянно заниматься поиском новых идей, их оценкой и выбором наиболее подходящих для реализации, то есть - разработки новой продукции на основе этих идей, производства и продажи этой продукции.

Процесс организации разработки новой продукции состоит из следующих этапов:

- Поиск новых идей;
- Оценка найденных идей и выбор одной или двух наиболее подходящих;
- Технико-экономическое обоснование реализации выбранной идеи;
- Поиск необходимых ресурсов для реализации выбранной идеи;
- Создание организационной структуры инновационной службы;
- Планирование разработки новой продукции;
- Управление разработкой.

С учетом выше сказанного каждому студенту дается задание организовать разработку новой продукции, включая следующие вопросы:

- 1) Найти несколько идей по созданию новой продукции, оценить их с точки зрения реализуемости, спроса, эффективности, риска, выбрать одну наиболее приемлемую идею;

- 2) Выполнить технико-экономическое обоснование реализации выбранной идеи;
- 3) Предложить организационную структуру службы разработки новой продукции;
- 4) Составить план разработки новой продукции.

1.3. Последовательность выполнения курсовой работы

Каждый студент должен представить себя менеджером - руководителем разработки новой продукции (в этой роли сейчас выступают многие предприниматели, создавшие собственное дело), ответственным за идеологию и качество разработки, за то, что на продукцию будет спрос потребителей, что его разработка и производство будут экономически выгодны.

На продукцию будет спрос, если она по комплексному показателю потребительских качеств будет лучше продукции аналогичного назначения, имеющейся на рынке (базовой продукции). Таким комплексным показателем является коэффициент потребительских качеств новой продукции. Этот коэффициент является интегральной оценкой потребительских качеств новой продукции по сравнению с базовой продукцией. Он основывается на комплексной оценке основных технических, эксплуатационных и экономических параметров продукции.

Технические и эксплуатационные параметры выбираются студентом, исходя из особенностей новой продукции. Основным экономическим показателем для потребителя является цена продукции, которую надо определить.

Цена определяется издержками производства и желаемой (ожидаемой) прибылью от продаж. В состав издержек, по крайней мере, первые два-три года выпуска, входит часть стоимости разработки новой продукции, отнесённая на каждую выпускаемую и проданную единицу продукции.

Таким образом, для оценки потребительских качеств новой продукции, определяющих спрос на неё, студенту необходимо определить:

- трудоемкость и сметную стоимость разработки новой продукции,
- себестоимость и цену продажи новой продукции,
- коэффициент потребительских качеств новой продукции.

Экономическую выгодность разработки и производства новой

продукции оценивают путём расчёта её экономической эффективности у потребителя и у изготовителя.

После этих расчётов каждый студент должны составить и рассчитать сетевой график выполнения разработки новой продукции.

Ниже приводятся краткие методические указания по выполнению всех разделов курсовой работы.

2. ПОИСК ИДЕЙ О СОЗДАНИИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ИХ ОЦЕНКА.

2.1. Поиск идей о создании новой продукции.

Поиск идей о создании новой продукции может осуществляться в любом месте: в магазине, дома и т.д. Надо только обращать внимание на все недостатки имеющейся продукции, отсутствие какой-то необходимой продукции и всё записывать для последующего анализа и оценки. Подробнее основные источники новых идей изложены в разделе 3.1. учебного пособия "Инновационный менеджмент" [1], а методы выработки новых идей - в разделе 6.3. того же учебного пособия.

2.2. Оценка найденных идей и выбор наиболее приемлемых.

Все найденные и выработанные идеи необходимо оценить по следующим основным показателям:

- Реализуемость идеи - с учетом возможности обеспечения всеми необходимыми ресурсами: помещения с соответствующими коммунальными услугами, оборудованис, материалы, комплектующие изделия, финансовые ресурсы, специалисты;
- Ожидаемый спрос на предполагаемую продукцию и его перспективность;
- Ожидаемая величина затрат на разработку и производство продукции;
- Ожидаемая прибыль;
- Оценка риска.

Подробнее вопросы оценки и выбора наиболее приемлемых идей изложены в разделе 6.3. названного выше учебного пособия [1].

3. ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

Технико-экономическое обоснование разработки новой продукции необходимо начинать с оценки её потребительских качеств, так как от них напрямую зависит величина спроса на продукцию.

Прибыль от изготовления (производства) любого товара можно получить только тогда, когда товар реализован, т.е. продан. Причем, - продан по цене, превышающей все затраты на его изготовление и реализацию на величину достаточной валовой прибыли.

Товар может быть продан только тогда, когда на него есть спрос при цене, заложенной изготовителем. А спрос определяется потребительскими качествами товара, т.е. его технико-эксплуатационными, экономическими, качественными и иными характеристиками (показателями), а так же - потребностями и возможностями покупателей. Все это учесть и оценить очень трудно. Однако спрогнозировать запросы потребителей на тот или иной товар с определенными технико-эксплуатационными показателями (ТЭП) и оценить экономическую эффективность производства этого товара с какой-то вероятностью можно.

Для этого необходимо выполнить комплексную оценку своего нового товара по сравнению с лучшими товарами аналогичного назначения, имеющимися на рынке. Если комплексная оценка нового товара по ТЭП и экономическим показателям выше, чем у товаров, имеющихся на рынке, то с большой вероятностью можно сказать, что спрос на него будет обеспечен.

Комплексная оценка новой продукции по сравнению с продукцией, имеющейся на рынке, осуществляется путем расчета коэффициента потребительских качеств. Для его расчета, в первую очередь, необходимо выбрать основные показатели новой продукции, важные для потребителя, и оценить себестоимость и цену новой продукции.

3.1. Себестоимость и цена нового изделия

Одним из важнейших потребительских показателей нового изделия является его цена. У большинства людей и предприятий денежные средства ограничены, поэтому многие из потребителей стремятся приобрести товар подешевле и получше. А эти требования противоречивы, так как для изготовления изделия с улучшен-

ными параметрами требуется затратить больше сил и средств, что потребует установления более высокой цены изделия для получения предпринимателем приемлемой прибыли. В основе цены любого товара лежат издержки (затраты) на его изготовление и реализацию (сбыт). Затраты на производство продукции называют производственной себестоимостью, а затраты на производство и сбыт в совокупности - полной себестоимостью продукции.

Цена нового изделия, по которой изготовитель желал бы продавать его (желаемая цена - $C_{ж}$), определяется как сумма полной себестоимости этого изделия C_n и прибыли, которую желал бы получить изготовитель от продажи этого изделия (желаемая прибыль - $P_{ж}$)

$$C_{ж} = C_n + P_{ж} \quad (3.1)$$

В условиях рыночных отношений фактическая цена, конечно, не всегда равна желаемой (если изготовитель не монополист), а будет определяться соотношением предложения данного товара и спроса на него. Но это отдельный вопрос, в который здесь углубляться не будем, поэтому в формуле (3.1) уберем индексы "ж" - желаемый и перепишем ее так

$$C = C_n + P \quad (3.2)$$

3.1.1. Оценка себестоимости изделия

Очевидно, для определения цены нового изделия необходимо оценить, прежде всего, его полную себестоимость. Если предприниматель не собирается заниматься производством изделия, уже выпускающегося другими фирмами, купив для этого соответствующую лицензию (право на производство и реализацию данной продукции) и рабочую конструкторскую и технологическую документацию на изделие, а намерен производить и продавать совершенно новое изделие, для этого он должен организовать разработку этого нового изделия. С этой целью он может поручить разработку рабочей конструкторской документации (РКД) нового изделия подразделениям своего предприятия (фирмы) или заказать эту разработку другой фирме за соответствующую плату.

В обоих случаях из-за отсутствия многих данных себестоимость изделия обычно невозможно рассчитать методом калькуляции, поэтому применяют приближенные методы, так называемые методы укрупненного расчета, как наиболее простые и достаточные для практики. К ним относятся следующие методы:

- Метод удельных весов
- Метод приведения к базовому узлу (блоку)
- Параметрические методы
- Метод учета конструктивно-технологической сложности изделий
- Метод укрупненного калькулирования.

Для курсовой работы можно воспользоваться параметрическим методом или методом укрупненного калькулирования.

Параметрические методы.

Эти методы основаны на выборе в качестве аргумента функции себестоимости одного главного или нескольких основных технико-эксплуатационных показателей изделия. Например, один из параметрических методов - *метод удельных затрат* - основан на выборе главного параметра изделия, отражающего его основное потребительское свойство. Себестоимость нового изделия определяется как произведение значения главного параметра нового изделия на удельные затраты (на единицу главного параметра) по изготовлению базового изделия

$$C_n = \gamma_n \cdot C_B / \gamma_B \quad (3.3)$$

где γ_n , γ_B - количественные значения главного параметра нового и базового изделия соответственно.

C_B - себестоимость базового изделия.

Например, фирма выпускала телевизор с размером экрана по диагонали 69 см. Но увеличился спрос на телевизоры с меньшими размерами экрана, и фирма решила выпускать телевизоры с размером экрана по диагонали 51 см. Себестоимость базового изделия была, допустим, 3000 руб. Тогда можно оценить себестоимость нового изделия как

$$C_n = C_B \cdot \gamma_n / \gamma_B = 3000 \times 51 / 69 = 2220 \text{ (руб.)}$$

Фирма выигрывает за счет большей продажи новых телевизоров благодаря повышенному спросу на них и более высокой рентабельности.

В случае использования совокупности основных параметров нового изделия его себестоимость можно грубо оценить с помощью интегральной оценки совокупности основных параметров нового изделия по сравнению с аналогом - коэффициентом технического уровня, рассчитанного без учета цены изделий, K_{TV} . Тогда

$$C_n = C_B \cdot K_{TV} \quad (3.4)$$

Метод укрупненного калькулирования

Метод основан на определении полной себестоимости изделия методом прямого счета по укрупненным статьям затрат на базе расчетных нормативов. Он применим, когда имеется конструкторская документация на новое изделие, по которой можно рассчитать затраты на материалы, покупные комплектующие изделия (ПКИ), основную заработную плату основных рабочих. Исходными данными для таких расчетов являются: спецификации на основные материалы и ПКИ, цены на них, данные о трудоемкости изготовления изделия и средней зарплате по основным видам работ, внутрифирменных производственных и внепроизводственных расходах.

3.1.2. Установление цены

После определения себестоимости нового изделия надо определить его цену, по которой оно будет отпускаться с предприятия - отпускную цену. В условиях централизованной плановой экономики этот вопрос решается элементарно: на многие виды продукции цены устанавливаются сверху - Комитетом цен, на другие - цены устанавливаются с учетом определенной рентабельности $R=15-20\%$ самим предприятием, т.е.

$$C_0 = C_n \cdot (1 + R / 100) \quad (3.5)$$

Рентабельность изделия - это отношение прибыли к себестоимости в%-х

$$R = (\Pi / C_n) \cdot 100\% \quad (3.6)$$

В новых (рыночных) условиях окончательно цена устанавливается на рынке исходя из объемов предложения и спроса на эту продукцию.

Очевидно, что объем спроса на товар растет с уменьшением его цены, а объем предложения товара растет с увеличением его цены (чем выше цена, тем больше прибыль, при этом желание получать прибыль безгранично). На рис.1 представлены кривые рыночного спроса и предложения на какой-то условный товар. Очевидно, что цена должна установиться в точке равновесия C_p , где объем предложения товара сравняется с объемом спроса V_p на этот товар. Если изготовитель установит цену $C_1 > C_p$, то получится избыток предложения товара Δn_p , он будет залеживаться, и изготовитель будет вынужден снижать цену до C_p .

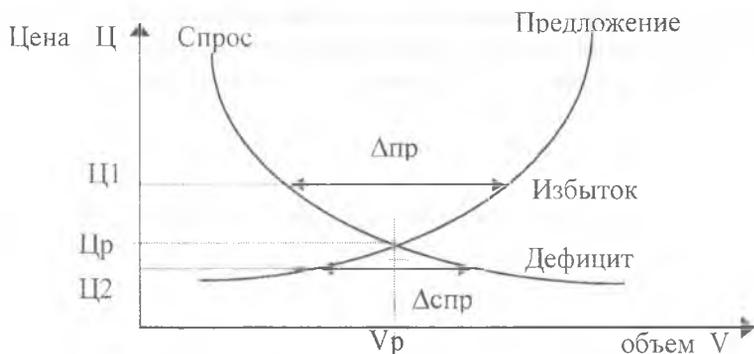


Рис.1. Кривые рыночного спроса и предложения.

Конечно, желательно бы тщательно исследовать рынок на предмет ожидаемого спроса на новое изделие. Но это не всегда удается. В любом случае изготовитель должен определить минимальную допустимую цену, по которой он будет предлагать свой товар, чтобы обеспечить прибыль на воспроизводство и развитие Π_0 . Без учета инфляции он определит цену (исходя из рентабельности $R_0 = (15 - 20) \%$) как

$$\Pi_0 = C_n + \Pi_0 \quad (3.7)$$

где: $\Pi_0 = C_n \cdot R_0 / 100 \quad (3.8)$

3.1.3. Учет инфляции.

В условиях инфляции с такой прибылью можно обанкротиться, так как деньги обесцениваются. Чтобы не обанкротиться, приходится устанавливать цены с учетом инфляции и периода оборачиваемости оборотных средств. Период оборачиваемости оборотных средств $T_{об}$ (или длительность оборота) определяется как

$$T_{об} = 360 / K_{об} \text{ (дни)} \quad \text{или} \quad T_{об} = 12 / K_{об} \text{ (месяцы)} \quad (3.9)$$

$K_{об}$ - коэффициент оборачиваемости оборотных средств

$$K_{об} = C_p / H_0 \quad (3.10)$$

где: C_p - объем реализованной продукции по себестоимости (за год), руб.;

H_0 - общий объем нормируемых оборотных средств (средний за год), руб.

Обычно на действующих предприятиях определяют коэффициент оборачиваемости оборотных средств и период оборота. Ко-

ээффициент инфляции сообщается в печати ежемесячно. иногда - еженедельно. С учетом коэффициента инфляции и периода оборота цену можно определить на весь период оборота по формуле

$$\text{Ц}_{\text{инф}} = \text{C}_n \cdot (1 + \text{R}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})}) / 100 \quad (3.11)$$

где $\text{R}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})}$ - рентабельность с учетом инфляции и периода $\text{Т}_{\text{об}}$, %

$$\text{R}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} = \text{R}_o + \text{K}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} \quad (3.12)$$

$\text{K}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})}$ - коэффициент инфляции (%) за период оборачиваемости оборотных средств $\text{Т}_{\text{об}}$ (месяцев);

$$\text{K}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} = [(1 + \text{K}_{\text{инф}}^{(1)} / 100)^{\text{Тоб}} - 1] \cdot 100\% \quad (3.13)$$

$\text{K}_{\text{инф}}^{(1)}$ - коэффициент инфляции за один месяц (%).

Например. себестоимость нового телевизора 3000 руб., период оборачиваемости оборотных средств $\text{Т}_{\text{об}} = 3$ месяца, ежемесячная инфляция $\text{K}_{\text{инф}}^{(1)} = 2\%$. Тогда коэффициент инфляции за период оборота

$$\text{K}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} = [(1 + 2 / 100)^3 - 1] \cdot 100 = 6,12\%$$

рентабельность с учетом инфляции (без учета инфляции рентабельность $\text{R}_o = 15\%$).

$$\text{R}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} = \text{R}_o + \text{K}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} = 15 + 6 = 21\%$$

цена с учетом инфляции и периода оборота

$$\text{Ц}_{\text{инф}} = \text{C}_n \cdot (1 + \text{R}_{\text{инф}}^{(\text{Тоб})} / 100) = 3000 \cdot 1,21 = 3630 \text{ (руб.)}$$

Можно проще ежемесячно определять цену с учетом инфляции. При этом цена для последующего $(i + 1)$ -го месяца $\text{Ц}_{(i+1)\text{м}}$ будет определяться через цену i -го месяца $\text{Ц}_{\text{м}}$ с учетом коэффициента инфляции в текущем i -м месяце $\text{K}_{\text{инф}}^{(i)}$

$$\text{Ц}_{(i+1)\text{м}} = \text{Ц}_{\text{м}} \cdot (1 + \text{K}_{\text{инф}}^{(i)} / 100) \quad (3.14)$$

3.2. Обобщенный показатель потребительских качеств изделия

Обобщенный показатель потребительских качеств нового изделия должен показывать соответствие изделия по совокупности основных технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) лучшим образцам аналогичного вида отечественной и зарубежной аппаратуры. Обычно параметры продукции взаимосвязаны, и улучшение

одних параметров приводит к ухудшению других. Так, уменьшение массы и габаритов часто приводит к ухудшению других показателей, например, полосы воспроизведения звуковых частот. Это затрудняет прямую оценку и коэффициента технического уровня, и коэффициента потребительских качеств нового изделия.

Выход находится в использовании методов комплексной технико-экономической оценки, на основе методов табличных оценок, которые применяются при принятии управленческих решений. Для этого различные параметры приводят к единым относительным единицам измерения, к одной шкале, например, от 0 до 1, от 1 до 10 или от 1 до 100.

Наиболее простым методом является метод относительной балловой оценки. При этом методу наилучшему значению параметра дается максимальная оценка в баллах, например, 1 (независимо от того больше или меньше значение этого параметра по величине), а значение того же i -го параметра для другого варианта изделия (нового или базового) определяется по этой же (выбранной) шкале в баллах как

$$\gamma_i = 1 \cdot \beta_i / \beta_{i\max} \quad (3.15)$$

где $\beta_i, \beta_{i\max}$ - численные значения i -го параметра для нового и базового изделия (максимальным может быть значение любого из них).

Вычисленные относительные значения каждого параметра по выбранной шкале (в нашем случае 1) в баллах для каждого изделия (нового и базового) заносят в таблицу и находят сумму баллов - комплексную относительную оценку для каждого изделия Q_B и Q_H .

$$Q_B = \sum_{i=1}^m \gamma_{iB} \quad ; \quad Q_H = \sum_{i=1}^m \gamma_{iH} \quad (3.16)$$

где: m - количество основных параметров, по которым дается комплексная оценка нового изделия по сравнению с базовым. Отношение этих величин Q_H / Q_B представляет собой коэффициент потребительских качеств (без учета цены - коэффициент технического уровня) нового изделия по сравнению с базовым при простом методе относительной балловой оценки

$$K_{\text{пкк}} = Q_H / Q_B \quad (3.17)$$

Например, требуется дать комплексную технико-экономическую оценку нового переносного радиоприемника, намечаемого к выпуску на заводе. За базу сравнения необходимо вы-

брать лучший из имеющихся в торговле (на рынке) аналогичных переносных радиоприемников. Заносим в таблицу 1 основные параметры того и другого изделия в абсолютных величинах и соответствующих единицах.

Таблица 1.

Простая относительная балловая оценка нового изделия по сравнению с базовым (переносной радиоприемник, шкала "1")

i	ТЭП	Абсолютные значения (в натуральных единицах) β_i		Относительные значения (в баллах) γ_i	
		базовое изделие	новое изделие	базовое изделие	новое изделие
1	Колич. диапазонов	6	7	0,86	1
2	Полоса частот вос произведения (кГц)	15	12	1	0,8
3	Вых. мощность (Вт)	5	10	0,5	1
4	Масса (кг)	2	1,5	0,75	1
5	Дизайн	Отл. (5)	Хор.(4)	1	0,8
6	Цена (руб)	600	500	0,83	1
	Итого Q	-	-	4,94	5,6

Примечание: Для простоты взяты не все основные параметры, а только важнейшие.

По формуле (3.15) определяем относительные значения в баллах каждого параметра γ_i по выбранной шкале (в таблице взята шкала "1"), находим комплексную (суммарную) относительную оценку каждого варианта изделия по формулам (3.16) и по формуле (3.17) находим коэффициент потребительских качеств нового изделия по сравнению с базовым.

Таким образом, $K_{пк} = Q_n / Q_b = 5,6 / 4,94 = 1,13$

Для упрощенной оценки себестоимости нового изделия параметрическим методом по совокупности основных параметров требуется знать коэффициент технического уровня изделия, который отличается от коэффициента потребительских качеств только отсутствием учета его цены. В нашем случае он будет равен

$$K_{т\text{у}} = (5,6 - 1) / (4,94 - 0,83) = 4,6 / 4,11 = 1,12$$

Однако при простом методе относительной оценки не всегда

можно однозначно утверждать, какой вариант лучше, так как не все параметры равнозначны. Для более точной оценки коэффициента потребительских качеств обычно вводят весовые коэффициенты, которые учитывают важность, значимость каждого параметра. Этот метод получил название метода взвешенной оценки и получил наибольшее распространение.

Он применяется тогда, когда новое изделие не по всем основным показателям лучше базового. Когда новое изделие по всем основным показателям лучше базового (т.е. - однозначно), ограничиваются применением простого относительного метода балловой оценки.

Метод взвешенной оценки фактически является продолжением простого метода балловой оценки. Только здесь желательно для основных показателей записывать их важность, значимость для потребителя. Конечно, для разных потребителей порядок значимости основных параметров будет различный, поэтому желательно значимость параметров определять методом экспертной оценки. Наиболее важному, значимому параметру дается высший балл - 5. Остальным показателям даются баллы с учетом их важности по отношению к первому показателю. Затем вычисляют нормированные коэффициенты весомости (весовые коэффициенты) $K_{вi}$ для каждого показателя, как долю каждого показателя в общей сумме баллов. Сумма нормированных коэффициентов должна быть равна единице.

$$\sum K_{вi} = 1.$$

Далее определяется относительная взвешенная оценка каждого показателя путем умножения его относительного значения γ_i (из табл.1) на нормированный коэффициент весомости параметра $K_{вi}$.

Суммируя полученные произведения по всем показателям (относительные взвешенные оценки), получаем комплексную взвешенную оценку каждого варианта изделия $Q_{н.в}$ и $Q_{б.в}$.

$$Q_{б.в} = \sum \gamma_{иБ} \cdot K_{вi}; \quad Q_{н.в} = \sum \gamma_{иН} \cdot K_{вi} \quad (3.18)$$

Коэффициент потребительских качеств нового изделия по отношению к базовому, как и в первом случае, находится соотношением этих величин

$$K_{пк.в} = Q_{н.в} / Q_{б.в} \quad (3.19)$$

Для примера найдем коэффициент взвешенной оценки для

того же переносного радиоприемника (табл.1). Наиболее значимым показателем выберем количество диапазонов и оценим его в 5 баллов. Значимость остальных показателей оценим, как показано в табл.2. Далее находим нормированные коэффициенты весомости $K_{в1}$, как долю значимости каждого показателя в общей сумме баллов значимости. Остальные расчеты выполняем, как указано выше, по соответствующим формулам и заполняем табл. 2.

Таблица 2.

Комплексная взвешенная оценка нового изделия по сравнению с базовым.

i	ТЭП	Относительные значения (в баллах) γ_1		Значимость	$K_{в1}$	Взвешенная оценка $\gamma_{ш1} * K_{в1}$	
		базовое	новое			базовое	новое
1	Количество диапазонов	0,86	1	5	0,25	0,215	0,25
2	Полоса частот воспроизведения (кГц)	1	0,8	4	0,2	0,2	0,16
3	Вых. мощность (Вт)	0,5	1	4	0,2	0,1	0,2
4	Масса (кг)	0,75	1	2	0,1	0,075	0,1
5	Дизайн	1	0,8	2	0,1	0,1	0,08
6	Цена (руб)	0,83	1	3	0,15	0,125	0,15
	Сумма	4,94	5,6	20	1,0	0,815	0,94

Коэффициент потребительских качеств по методу взвешенной оценки будет

$$K_{пк} = 0,94 / 0,815 = 1,15.$$

Отличие от величины, полученной простым методом относительной балловой оценки, получилось незначительным. Но это не всегда так бывает.

Коэффициент технического уровня (без учета цены)

$$K_{тУ} = (0,94 - 0,15) / (0,815 - 0,125) = 0,79 / 0,69 = 1,14.$$

4. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ.

Оценку экономической эффективности новой продукции выполняют по сравнению с базовой продукцией. Для этого необходимо знать условия сопоставимости вариантов.

4.1. Условия сопоставимости вариантов

При выборе базы сравнения, т.е. варианта изделия, с которым будет сравниваться новый вариант при оценке его потребительских качеств и экономической эффективности очень важно придерживаться некоторых общих условий сопоставимости вариантов.

Во-первых, сравниваемые варианты должны иметь одинаковое функциональное назначение, области и регламент использования.

Во-вторых, базовый вариант должен быть наиболее прогрессивным среди образцов данного назначения, превосходить по техническому уровню и экономичности эксплуатации другие образцы.

В-третьих, необходимо ориентироваться на фактически достигнутый уровень технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) изделия в соответствующих областях их применения.

В-четвертых, в расчетах должна использоваться одинаковая и новейшая нормативно-справочная база.

При значительном временном (в годах) разрыве между начальными капитальными вложениями и получением экономического эффекта в сфере использования новой техники необходимо учитывать фактор времени при сопоставлении затрат и эффекта.

При различии сравниваемых вариантов по объему выполняемых функций или работы и ее качеству варианты должны быть приведены к тождественному конечному результату с использованием соответствующего коэффициента приведения или путем расчета сопряженных затрат и сопряженного экономического эффекта, образующихся на уровне системы (комплекса), в которую входит данной изделие. В расчетах эффективности должны качественно обосновываться социальные факторы эффекта новой техники, включая анализ ее влияния на условия труда персонала и окружающую среду. Если не существует одного изделия того же назначения, что и вновь разрабатываемое (новое) изделие, то за базовый вариант может быть выбран комплект изделий, выполняющих в

совокупности тот же набор функций, что и новое изделие. Если нельзя подобрать и такой полный комплект, а часть функций нового изделия раньше выполнялась вручную соответствующим персоналом, за базовый вариант принимается этот неполный комплект с учетом затрат на функции, выполняемые вручную.

4.2. Приведение к тождественному конечному результату по производительности

Существует два основных способа приведения сравниваемых вариантов к тождественному конечному результату. Первый способ заключается в использовании коэффициента приведения, показывающего, сколько единиц базового варианта можно будет заменить одним новым вариантом при выполнении заданного объема работ (продукции). По каждому параметру изделия, влияющему на объем продукции, определяется частный коэффициент приведения $K_{пр}$, а по совокупности m параметров, влияющих на объем продукции (работы), определяется общий коэффициент приведения к тождественному конечному результату

$$K_{пр} = \prod_{i=1}^m K_{пр_i} \quad (4.1)$$

Эти коэффициенты применяются, когда одно новое изделие может заменить несколько штук базовых изделий при выполнении одинакового объема работ.

При втором способе приведения рассчитываются дополнительные приведенные затраты в производстве, годовые эксплуатационные затраты потребителя и дополнительные капитальные вложения потребителя базового варианта.

Простой способ приведения можно показать на примере.

Пусть изделие постоянно эксплуатируется в течение года и выполняет определенный объем работ. Приведение к тождественному результату заключается в определении по вариантам количества изделий, необходимых для обеспечения одинакового требуемого объема работ $Q_{пл}$ за плановый период. Сначала определяется объем работ, выполняемый базовым вариантом за год

$$Q_B = T_{пл} \cdot K_{тиб} \cdot P_{рчБ} \quad (4.2)$$

где: $T_{пл}$ - плановый фонд времени работы изделия за год, час;

$K_{тиб}$ - коэффициент технического использования базового изделия за год ($K_{ти} < 1$);

$P_{рнБ}$ - часовая производительность базового изделия.

Затем определяется объем работ, который может выполнить за год новое изделие Q_n , по той же формуле только с заменой индексов "б" на "н". Затем определяется количество базовых и новых изделий, необходимых для выполнения требуемого объема работ за год по формулам

$$A_B = Q_{пл} / Q_B ; \quad A_n = Q_{пл} / Q_n \quad (4.3)$$

Наконец, определяется коэффициент приведения как

$$K_{пр} = A_B / A_n \quad (4.4)$$

4.3. Оценка экономического эффекта у потребителей

Все выпускаемые промышленностью изделия можно разделить на две большие группы: изделия бытовой техники и изделия производственно-технического назначения. Потребителей тоже можно разделить на две большие группы: население (граждане) и предприятия, учреждения, организации. Некоторые изделия бытовой техники могут относиться к обеим группам в зависимости от того, кто их приобрел и использует. Так пылесос, приобретенный гражданином и используемый в быту (квартире, доме), является изделием бытового назначения, а пылесос той же марки, приобретенный организацией и используемый для уборки помещений этой организации, становится уже изделием производственно-технического назначения (ПТН), т.е. средством труда. Потребитель бытовой техники использует ее для улучшения своих условий жизни и удовлетворения культурных потребностей (например, в хорошей музыке), поэтому никакого экономического эффекта от ее использования получить не может.

Правда, экономичность эксплуатации одного изделия по сравнению с аналогичным другим он может оценить путем сравнения потребляемой ими мощности. При одинаковых других основных ТЭП потребитель выберет изделие с меньшей потребляемой мощностью. Но это будет не оценка экономической эффективности, а оценка уменьшения расхода на оплату электроэнергии или на покупку батареек электропитания. Однако комплексную оценку ТЭП с помощью расчета коэффициента технического уровня грамотный покупатель при выборе лучшего варианта из нескольких вариантов обязательно сделает, особенно при ограниченных денежных ресурсах.

Совсем другой подход должен быть к покупаемым изделиям

со стороны потребителей изделий ПТН. Эти изделия предназначены для обеспечения производственных процессов (основных, вспомогательных или обслуживающих), т.е. они являются средствами труда и помогают производить новую продукцию (услуги), и, в конечном итоге, получать прибыль. А где есть прибыль, там можно оценить экономический эффект от применения данного изделия. Продукция может выражаться не только в штуках, но и в других единицах, таких, например, как количество каналокилометров, радиоточек, каналочасов, телефонных номеров и т.д.

Годовой экономический эффект от применения нового средства труда потребителем можно определить по формуле

$$\mathcal{E}'_T = [(C'_1 - C'_2) - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)] \cdot N_2$$

или

$$\mathcal{E}'_T = (\Delta C' - E_n \cdot \Delta K') \cdot N_2$$

где: $\Delta C'$ - разность в себестоимости единицы продукции, выпускаемой с помощью данных средств труда, (разность в удельных эксплуатационных расходах) по базовому и новому вариантам, руб.

$$\Delta C' = C'_1 - C'_2; \quad C'_i = C_i / N_{Ti} \quad (4.5)$$

C_i - себестоимость годового объема продукции, выпускаемого с помощью соответствующего средства труда (базового или нового);

ΔK_1 - разность в удельных капитальных вложениях на единицу продукции по новому K'_2 и базовому K'_1 вариантам, руб.;

$$\Delta K' = K'_2 - K'_1; \quad K'_i = K_i / N_{Ti} \quad (4.6)$$

N_2 - годовой объем продукции (работы), выполняемой с помощью нового варианта в расчетном году;

E_n - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности капитальных вложений (инвестиций). При расчетах экономической эффективности новой техники обычно используется значение этого коэффициента $E_n = 0,15$.

Но эту формулу не всегда можно практически применить, так как в ней затраты вариантов не приведены к тождественному конечному результату. Кроме того, удобнее пользоваться не удельными себестоимостями C'_i и капитальными вложениями K'_1 , а общими (годовыми) величинами себестоимости (годовых эксплуатационных расходов) C_i и капитальных вложений (инвестиций) K_i .

С учетом этого, годовой экономический эффект у потребителя можем определить по формуле

$$\Delta_r = (C_1 \cdot K_{пр} - C_2) - E_n \cdot (K_2 - K_1 \cdot K_{пр}) \quad (4.7)$$

где $K_{пр}$ - коэффициент приведения разных вариантов к тождественному конечному результату по объему выпуска продукции или производительности. $K_{пр} = N_2 / N_1$

Кроме годового экономического эффекта, у потребителя рассчитывается обычно срок окупаемости дополнительных капитальных вложений (инвестиций).

$$T_{ок} = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2) = \Delta K / \Delta C \quad (4.8)$$

Рассчитывается также и коэффициент экономической эффективности дополнительных капитальных вложений

$$E = 1/T_{ок} = \Delta C / \Delta K \quad (4.9)$$

Он определяет фактический уровень снижения себестоимости от использования новой техники на 1 руб. дополнительных капитальных вложений. Определение срока окупаемости капитальных вложений (инвестиций) особенно важно при выборе варианта строительства и реконструкции предприятий, при внедрении в эксплуатацию новой техники, модернизации оборудования и др. При этом полученный срок окупаемости $T_{ок}$ должен быть меньше нормативного (для соответствующих объектов и объемов работ)

$$T_{ок} < T_n, \quad \text{а} \quad E > E_n.$$

4.4. Учет срока службы

Если сравниваются изделия с различными сроками службы, то это тоже надо учесть при расчете годового экономического эффекта, так как инвестиции, приходящиеся на один год, будут различными при разных сроках службы. Так даже при одинаковых инвестициях по базовому и новому вариантам $K_2 = K_1$, но при сроках службы 5 и 10 лет соответственно, капитальные вложения, приходящиеся на один год, будут различаться в 2 раза, так как для обеспечения работы в течение 10 лет потребовалось бы два базовых изделия. Но учет срока службы проводится не в такой линейной зависимости, так как надо учитывать факторы морального износа и "замораживания" средств.

Срок службы нового средства труда по сравнению с базовыми учитывается при расчете годового экономического эффекта с помощью коэффициента срока службы $K_{тс}$.

$$K_{тс} = (P_1 + E_n) / (P_2 + E_n) \quad (4.10)$$

где P_1 и P_2 - годовые доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и нового из-

делия.

Они рассчитываются как величины, обратные срокам службы изделий с учетом их морального износа.

$$P = 1 / (1 + E_n)^{T_c - 1} \quad (4.11)$$

где: E_n - норматив приведения, который берется обычно равным $=0,1$.

T_c - срок службы изделия, лет.

В таблице 3 даны рассчитанные значения коэффициентов реновации для $E_n = 0,1$ и T_c от 1 до 50 лет.

Таблица 3.

Коэффициенты реновации техники

Срок службы T_c лет	P	Срок службы T_c лет	P
1	1,0000	11	0,0540
2	0,4762	12	0,0468
3	0,3021	13	0,0408
4	0,2155	14	0,0357
5	0,1638	15	0,0315
6	0,1296	20	0,0175
7	0,1054	25	0,0102
8	0,0874	30	0,0061
9	0,0736	40	0,00226
10	0,0627	50	0,00086

С учетом сроков службы нового и базового изделия общая формула для расчета Δ_r (4.7) с годовыми затратами будет выглядеть как

$$\Delta_r = (C_1 * K_{np} - C_2) - E_n * (K_2 - K_1 * K_{np} * K_{Tc}) \quad (4.12)$$

Очевидно, что при равной производительности обоих вариантов $K_{np} = 1$, равных сроках службы $K_{Tc} = 1$ формула (4.12) превращается в первичную простую формулу

$$\Delta_r = (C_1 - C_2) - E_n * (K_2 - K_1) = \Delta C - E_n * \Delta K \quad (4.13)$$

Инвестиции K_2 по новому варианту при серийном производстве изделия для курсовой работы можно определить как:

$$K_2 = C_2 (1 + K_{T,п-н}),$$

где C_2 - цена нового изделия,

$K_{т.п-н}$ - коэффициент, учитывающий транспортные, монтажные и пуско-наладочные работы по новому изделию. Обычно берут

$K_{т.п-н} \sim 0,1$, т.е. 10% от цены изделия.

Инвестиции K_1 по базовому варианту можно считать равными цене базового изделия C_1 с учетом его износа. При замене эксплуатирующегося изделия новым для курсовой работы можно взять усреднённый коэффициент износа, равный 0,5, и тогда

$$K_1 = C_1 \cdot 0,5.$$

Себестоимость продукции, выпускаемой с использованием нового изделия, не всегда можно определить заранее, так как оно не всегда является основным производственным оборудованием. Для расчёта экономической эффективности нового изделия лучше сразу определять годовую экономию на эксплуатационных расходах (которые входят в себестоимость продукции) при использовании нового изделия по сравнению с базовым (с учётом коэффициента приведения по производительности):

$$\Delta C = C_1 K_{пр} - C_2.$$

Годовая экономия на эксплуатационных расходах складывается из следующих элементов:

- экономии на прямых эксплуатационных расходах (зарплата персонала, работающего с изделием, стоимость обслуживания и ремонта изделия, стоимость электроэнергии для изделия, стоимость потребляемых в эксплуатации изделия вспомогательных материалов) $\Delta C_{пр}$;

- экономии на косвенных эксплуатационных расходах $\Delta C_{косв}$ (по объекту, где используется данное изделие),

- экономии на сопутствующих эксплуатационных расходах в сфере использования данного изделия $\Delta C_{соп}$.

Для курсовой работы обычно достаточно учесть экономию на прямых эксплуатационных расходах, т.е.

$$\Delta C = \Delta C_3 + \Delta A_{кр} + \Delta C_{т.р} + \Delta C_{ЭН} + \Delta C_{всп.м},$$

где ΔC_3 — экономия на зарплате $\Delta C_3 = Z_1 \cdot K_{пр} - Z_2$,

$\Delta A_{кр}$ — экономия на капитальном ремонте изделия,

$\Delta C_{т.р}$ — экономия на текущем ремонте изделия,

$\Delta C_{ЭН}$ — экономия на затратах на электроэнергию,

$\Delta C_{всп.м}$ — экономия на вспомогательных материалах.

Важными показателями экономической эффективности для потребителя являются (при сравнении вариантов новой техники) срок окупаемости дополнительных инвестиций $T_{ок}$ и коэффициент экономической эффективности $E=1 / T_{ок}$, о которых говорилось в разделе 4.3. Срок окупаемости дополнительных инвестиций определяется по ^{формуле (4.8)} как

$$T_{ок}=(K_2-K_1) / (C_1-C_2) = \Delta K / \Delta C.$$

Очевидно потребитель выберет вариант с меньшим сроком окупаемости дополнительных инвестиций. При этом срок окупаемости должен быть меньше нормативного T_n , т.е.

$$T_{ок} < T_n.$$

Нормативный срок окупаемости $T_n=1/E_n = 1 / 0,15 = 6,7$ года.

А коэффициент сравнительной эффективности E должен быть больше нормативного E_n , т.е. $E > E_n$.

4.5. Оценка экономического эффекта у изготовителя

Руководство завода перед постановкой на производство нового изделия должно оценить эффективность его производства и продажи по сравнению с выпускаемыми этим же заводом изделиями или по сравнению с другими аналогичными изделиями, имеющимися на рынке.

Здесь основой для оценки является хозрасчетный годовой экономический эффект, критерием которого является рост прибыли, т.е. дополнительная прибыль $\Delta\Pi$ от выпуска нового изделия по сравнению с базовым.

$$\Delta\Pi=(\Pi_2 - C_2) \cdot N_2 - (\Pi_1 - C_1) \cdot N_1 \quad (4.14)$$

где: Π_1, Π_2 - цена базового и нового изделий соответственно, руб.;

C_1, C_2 - себестоимость базового и нового изделий соответственно, руб.;

N_2, N_1 - годовой выпуск базового и нового изделий, шт.

При снижении себестоимости продукции и повышении ее качественных показателей без изменения годового количества выпускаемых изделий дополнительная прибыль будет равна

$$\Delta\Pi = [(\Pi_2 - C_2) - (\Pi_1 - C_1)] N_2.$$

При увеличении количества выпускаемых изделий дополнительная прибыль определяется по формуле (4.14), а годовой экономический эффект

$$\Xi_r = (\Delta\Pi - E_n \cdot K_{доп}) \cdot N_2 \quad (4.15)$$

где $\Delta\Pi$ - дополнительная прибыль на одно изделие, руб.

$K_{\text{доп}}$ - удельные дополнительные (или единовременные) инвестиции, руб.

$$K_{\text{доп}}^* = K_{\text{доп}} / N_2.$$

Для курсовой работы величину дополнительных $K_{\text{доп}}$ (или единовременных) капитальных вложений можно взять в 4...8 раз больше сметной стоимости разработки нового изделия.

5. ТРУДОЕМКОСТЬ И СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВОГО ИЗДЕЛИЯ.

5.1. Оценка трудоемкости разработки нового изделия.

Опытно-конструкторские работы (ОКР) по разработке нового изделия выполняются обычно в несколько стадий, поэтому трудоёмкость надо определять для каждой стадии.

Для большинства машиностроительной продукции, при разработке и производстве которой преобладают конструкторские работы и механическая обработка, трудоёмкость значительной части работ может быть определена через трудоёмкость конструкторских работ, которые обычно нормируются.

Студент в курсовой работе должен начать с разбивки изделия на составные части. Затем составляется перечень основных составных частей изделия. Под *основными составными частями* понимаются конструктивно самостоятельные функциональные блоки и узлы (сборочные единицы - СБЕ), имеющие в своей основе собственную принципиальную электрическую схему или кинематическую схему и самостоятельный сборочный чертеж.

Затем составляется перечень всех работ, которые необходимо выполнить для разработки каждой составной части. После этого оценивается трудоёмкость каждой работы в человеко-днях. Для этого вначале оценивают, сколько человек (инженеров и техников) в течение какого времени могут выполнить ту или иную работу.

Для разработки каждой составной части изделия требуется выполнить следующие работы (укрупнённо):

- 1) разработать, согласовать и оформить частное техническое задание (ЧТЗ) на разработку составной части,
- 2) разработать и оформить техническое задание на конструирование составной части (ТЗК),
- 3) разработать и оформить конструкторскую документацию

(КД) на стадии технического проекта (ТП) и рабочую конструкторскую документацию (РКД) на стадии рабочего проекта (РП),

4) разработать технические условия (ТУ) и инструкцию по регулировке (ИР) составной части на стадии РП или проекты ТУ и ИР - на стадии ТП,

5) изготовить макет (стадия ТП) или опытные образцы (стадия РП) составной части,

6) собрать составную часть с входящими в неё узлами,

7) настроить макет или образцы составной части,

8) провести испытания составной части в нормальных лабораторных условиях при изменении напряжения питания и входных сигналов,

9) провести испытания в ухудшенных климатических и механических условиях в соответствии с ТЗ на изделие,

10) доработать составную часть и конструкторскую документацию с целью обеспечения работоспособности составной части во всех ухудшенных условиях в соответствии с ТЗ,

11) разработать соответствующие части технического описания (ТО), инструкции по эксплуатации (ИЭ), пояснительной записки (ПЗ), касающиеся данной составной части, - текстовой документации (ТД).

Далее составные части поставляются на сборку (стыковку) комплекса изделия, который настраивается, испытывается и т.д.

Под разработкой и оформлением КД понимается не только разработка чертежей (детальных, сборочных, общего вида и т.д.), но и их проверка (в том числе и нормоконтролером), оформление всеми подписями и передача в отдел технической документации (ОТД) для изготовления подлинника и размножения для производства.

Работы по комплексу изделия проводятся в отделе Главного Конструктора и начинаются с анализа ТЗ, разработки технико-экономического обоснования (ТЭО), плана работ и ЧТЗ. Их можно объединить под одним общим названием "*Разработка ЧТЗ*".

Остальные работы тоже можно назвать аналогично работам по составным частям, имея в виду, что в комплекс входит корпус (стойка) изделия, в который вставляются составные части (сборочные единицы - СБЕ). Текстовая документация здесь уже полная и соответствующим образом оформленная.

Далее на стадии технического проекта (ТП) пойдёт разработка

демонстрационных материалов для защиты технического проекта и — сама защита, а на стадии РП — разработка программы и методики (ПМ) заводских лабораторных испытаний и сами испытания.

Затем комплекс подвергается эксплуатационным испытаниям, межведомственным (или Государственным) испытаниям с соответствующими доработками (при необходимости) после каждого вида испытаний, и РКД передаётся в серийное производство (вначале — для изготовления установочной партии, а затем — серийного производства).

Последние испытания и работы не входят в стадию РКД и выполняются по отдельным договорам.

Перечень работ на каждой стадии можно изобразить в виде последовательного столбца, что удобно для составления плана-графика с указанием календарных сроков начала и окончания каждой работы. Но он будет многостраничным и не очень наглядным. Лучше изобразить перечень работ в виде матрицы, в первом столбце которой перечисляются составные части изделия - сборочные единицы (СБЕ) и комплекс, а в наименованиях остальных столбцов — все перечисленные на предыдущей странице работы. На пересечениях строк и столбцов можно указать трудоёмкость и продолжительность каждой работы по каждой составной части.

Трудоёмкость каждой работы методом экспертной оценки можно определить как:

$$T = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m n_i \cdot t_i \quad (5.1)$$

где n_i , t_i — оценка количества исполнителей и продолжительности работы, даваемая i -м экспертом,

m — количество экспертов.

Продолжительность каждой j -й работы определяется как:

$$t_j = T_j \cdot 1 / n_{\phi j} \quad (5.2)$$

где $n_{\phi j}$ — фактическое количество исполнителей нужной квалификации в лаборатории (отделе), которым можно поручить эту работу без ущерба для других работ.

Для курсовой работы студент в качестве экспертов может попросить выступить своих сокурсников (двух-трех студентов), но т.к. студенты обычно ошибаются в 3 ... 5 раз в меньшую сторону,

то данные трудоёмкости (продолжительности работы) лучше увеличить с учетом этого, то есть умножить хотя бы в 3 раза.

Матрица перечня работ для стадии ТП представлена в табл. 4. Матрица перечня работ по разработке изделия на стадии технического проектирования (ТП) с указанием их трудоёмкостей и продолжительностей.

В табл.4 сокращения расшифровываются следующим образом: Труд. — трудоёмкость, Прод. — продолжительность, пр. - проекты, Изг. — изготовление, Сбор. — сборка, Настр. — настройка, усл. — условиях, Защ. ТП — защита технического проекта.

Таблица 4

Сост. части (i)	Работы (j)												
	Труд.	Разработка				Изг.	Сбор. Настр.		Испытания в		Доработка	Разработка ТД	Заш. ТП.
		Прод.	ЧТЗ	ТЗК	КД	пр. ТУ, ИР	макетов		норм. усл-х	ухудш усл-х			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
СБЕ1	T _{1j}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	t _{1j}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
СБЕ2	T _{2j}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	t _{2j}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
...													
СБЕМ	T _{нi}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	t _{нi}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Комп. К	T _{кj}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	t _{кj}	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Σ T _{нi}	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Просуммировав трудоёмкости по каждой строке, получим трудоёмкости разработки каждой составной части и комплекса на соответствующей стадии разработки, а после суммирования этих полученных трудоёмкостей получим трудоёмкость всей стадии разработки. Таким образом, трудоёмкость стадии r :

$$T_r = \sum_{i=1}^k T_i, \quad (5.3)$$

где: k — количество составных частей плюс комплекс.

T_i — трудоёмкость разработки i -й составной части и комплекса на этой стадии r .

$$T_i = \sum_{j=1}^{12} T_{ij}, \quad (5.4)$$

Трудоёмкость всей ОКР можно определить как:

$$T_{ОКР} = \sum_{r=1}^p T_r, \quad (5.5)$$

где p — количество стадий разработки (обычно не менее двух).

Продолжительности работ t_{ij} , занесённые в табл.1, понадобятся нам при составлении и расчёте сетевого графика.

Трудоёмкость конструкторских работ по каждой составной части можно рассчитать по соответствующим нормативам (разрабатываемым обычно в НИИ и ОКБ) с учётом количества чертежей, намечаемых к выполнению по каждой составной части. При этом учитывается сложность составной части, её новизна и степень унификации. Для курсовой работы нормативы приведены в табл. 5, 6, 7.

Таким образом, трудоёмкость конструирования составной части может быть определена по формуле:

$$T_k = T_{A4} \cdot N_{A4} \cdot k_{сл} \cdot k_n \cdot k_{Г}, \quad (5.6)$$

где: T_{A4} — трудоёмкость разработки чертежа формата А4 по 1-й группе сложности и 5-й группе новизны (табл.5),

N_{A4} — количество чертежей, которые необходимо разработать для изготовления блока, приведённых к формату А4,

$k_{сл}$ — коэффициент группы сложности блока (табл.6),

k_n — коэффициент степени новизны блока (табл.7),

$k_{Г}$ — коэффициент снижения трудоёмкости конструкторских работ в зависимости от степени унификации.

Таблица 5

Нормы времени конструирования некоторых изделий в расчете на один лист формата А4

Вид аппаратуры	Время (чел.-час.)
Антенны и волноводы	4,2
Блоки с печатным монтажом	3,6
Блоки питания	3,8
Блоки и пульты управления	4,5
Контрольно-измерительная аппаратура	4,9
Кинематическая аппаратура	4,7
Приёмная и передающая аппаратура	5,0
Стойки, шкафы, каркасы	3,4
Прочие	4,0

Таблица 6.

Коэффициенты и характеристики групп сложности некоторых изделий

Группа слож-ности	Характеристика группы сложности	Коэфф. группы слож-ности
1.	Небольшие изделия, узлы и блоки, представляющие собой несложные соединения оригинальных, унифицированных или покупных деталей. Небольшие радиоэлектронные узлы и блоки с плоским расположением компонентов, разрабатываемые на базе типовых несущих конструкций.	1,0
2.	Электротехнические устройства с простой сигнализацией и управлением. Радиоэлектронные устройства с узлами оригинальной разработки, или наличием элементов передач движения. Например, печатная плата с количеством элементов до 30, платы с навесным монтажом, панели, силовые стойки и т.д.	1,3

3.	<p>Изделия со сложными кинематическими передачами и элементами автоматики, требующие специальных конструкторских расчётов.</p> <p>Электротехнические устройства с частичной автоматизацией и дистанционным управлением (ДУ).</p> <p>Радиоэлектронные изделия средней сложности с усложнённой компоновкой, с печатными платами с навесным монтажом и количеством элементов более 30, с требованиями минимальных габаритов, включающие в себя до 20 сборочных единиц различного назначения.</p>	1,6
4.	<p>Сложные электрические коммутационные устройства с ДУ.</p> <p>Сложные радиоэлектронные устройства специального назначения, к которым предъявляются специальные требования по механической прочности, надёжности, конфигурации, массе, объёму, габаритам, изоляции.</p>	2,0
5.	<p>Изделия, представляющие собой очень сложные соединения сборок, узлов, блоков, конструирование которых требует проведения широких патентно-информационных исследований.</p> <p>Сложные радиоэлектронные устройства с автоматическим управлением и самоконтролем. Изделия спецназначения с ограничениями по массе, конфигурации и объёму, которые включают в себя не менее 50 сборочных единиц различного назначения.</p>	2,3

Таблица 7.

Характеристики и коэффициенты степени новизны некоторых изделий.

Степень новизны	Характеристика степени новизны	Коэф. новизны
1	2	3
1.	Воспроизведение по имеющимся образцам без значительных конструктивных и других изменений.	0,5
2.	Модификация изделия с соблюдением идентичности основных конструктивных решений.	0,6
3.	Модификация изделия с принципиальной конструктивной переработкой отдельных составных частей.	0,7
4.	Изделия с новыми конструктивными параметрами, проектирование которых требует моделирования или макетирования некоторых составных частей.	0,8
5.	Новые по конструктивному исполнению изделия, требующие экспериментальной проверки.	1,0

Коэффициент снижения трудоёмкости в зависимости от степени унификации K_t определяется как: $K_t = 1 - 0,5 K_u$,

где K_u — коэффициент унификации $K_u = (n_0 - n_{op}) / n_0$,

здесь n_0 — общее количество конструктивных элементов (деталей) в изделии,

n_{op} — количество оригинальных конструктивных элементов в изделии.

Изготовление опытных образцов (а иногда и макетов) обычно осуществляется в самостоятельном опытном предприятии, которое само рассчитывает трудоёмкость по видам работ по определённым нормативам (своим или отраслевым), затем определяет стоимость работ (включая необходимую прибыль) и согласовывает эту стоимость с ГК. Поэтому трудоёмкость ОКР обычно рассчитывается без учёта трудоёмкости изготовления опытных образцов. Стоимость этих работ сразу включают в сметную стоимость ОКР. Таким образом, в графу 5 табл. 1 включают только оказание помощи

опытному производству при изготовлении опытных образцов (или - макетов). Трудоёмкость этих работ обычно составляет порядка 10...15% от трудоёмкости конструкторских работ.

5.2. Определение сметной стоимости разработки нового изделия

Сметную стоимость опытно-конструкторской работы (ОКР) для курсовой работы можно рассчитать одним из укрупнённых методов, исходя из трудоёмкости каждой стадии ОКР в человеко-днях и средней дневной выработки одного разработчика B_p . Тогда стоимость стадии r ОКР можно определить как:

$$C_r = B_p \cdot T_r + C_{оп,г}, \quad (5.7)$$

где $C_{оп,г}$ — стоимость работ опытного предприятия по данному изделию на стадии r ОКР.

Эти работы на стадии технического проекта составляют обычно порядка 10...15% от общей стоимости стадии, а на стадии РКД могут достигать до 30% в зависимости от количества опытных образцов.

Средняя дневная выработка одного разработчика в 1990 году (B_{90}) была порядка 50 р/день. В то время среднемесячная зарплата была $Z_{90} \approx 200$ руб. В 2003 году она стала 5 тыс. руб. Отсюда можно определить среднедневную выработку в 2003 году одного разработчика как:

$$B_{03} = B_{90} \cdot Z_{03} / Z_{90} = 50 \cdot (5 \cdot 10^3 / 200) = 1250 \text{ (руб/день)}$$

Более точно выработку в 2003г. можно определить с учетом структуры затрат на разработку и ростом в абсолютных показателях не только средней зарплаты (в относительных показателях она упала в несколько раз), но и затрат на материалы, коммунальные и прочие расходы. Средняя зарплата в абсолютных показателях выросла в 2003г. по сравнению с 1990г. в

$$\delta Z = 5000 / 200 = 25 \text{ (раз)}$$

Затраты на материалы, коммунальные и прочие платежи выросли в 50...100 раз. С учетом этого дневную выработку одного разработчика в 2003 году можно определить по формуле

$$B_{2003} = B_{1990} \times (\delta Z \times A + \delta M \times C + \delta П \times D), \quad (5.8)$$

где: δZ , δM , $\delta П$ - величины роста соответственно средней зарплаты, стоимости материалов, коммунальных и других платежей и прибыли в 2003г. по сравнению с 1990 годом;

А, С, Д - доли соответственно зарплаты, материалов, коммунальных и других платежей и прибыли в структуре затрат на разработку нового изделия. Очевидно, $A + C + D = 1$.

Мы уже определили, что $\delta Z = 25$. Возьмем $\delta M = 50$ (по минимуму), $\delta П = 25$ (как и зарплату). В структуре затрат на разработку нового изделия обычно $A = 0,3$; $C = 0,5$; $D = 0,2$.

Подставив эти значения, получим

$$B_{2003} = 50 (25 \times 0,3 + 50 \times 0,5 + 25 \times 0,2) = 1875 \text{ р/день.}$$

Общая сметная стоимость ОКР равна сумме стоимостей её стадий.

6. СОЗДАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ И ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

6.1. Выбор и создание организационной структуры инновационной службы.

Варианты структур инновационной службы представлены в работе [1]. В курсовой работе студенту необходимо выбрать наиболее подходящую структуру в соответствии с разрабатываемой продукцией.

6.2. Планирование разработки новой продукции.

Разработка нового изделия осуществляется в несколько стадий, как минимум - две. В ведомости исполнения ОКР по договору указываются сроки выполнения каждой стадии, их стоимость, количество опытных образцов и комплектов текстовой документации (ТД), предъявляемых Заказчику. На основании этой ведомости разработчик (ГК) составляет план работ по каждой стадии отдельно. При разработке небольших простых изделий составляется только план-график разработки, для сложных — разрабатываются сетевые графики.

6.2.1. Составление сетевого графика.

В данной курсовой работе обязательно составление сетевого графика и его расчёт табличным методом. *Сетевой график* (СГ) как стадии технического проектирования (ТП) так и стадии рабочего проектирования (РП) разрабатывается на основе перечня работ, составленного по типу табл.4. Только для стадии РП унифицированный перечень работ (название граф таблицы) будет несколько

иной. Так следует писать:

- | | | | |
|---------|--------|---|---|
| (3) | вместо | “разработка КД” | -“разработка РКД”, |
| (4) | вместо | “разработка ТУ, ИН” | -“разработка проектов ТУ,ИН” |
| (5,6,7) | вместо | “изготовление, сборка, настройка макетов” | -“изготовление, сборка, настройка опытных образцов“ |
| (12) | вместо | “защита ТП.” | -“Зав. лаб. испыт.”. |

Унифицированные (типовые) работы у нас пронумерованы. Но нам надо зашифровать каждую работу и каждое событие, которым заканчивается одна или несколько работ. Формулировки событий должны быть краткими, чёткими, ясными и должны позволять сразу же приступить к следующей работе. В нашем случае для стадии рабочего проектирования они должны быть такими:

- 01 — ЧТЗ разработано, оформлено и передано в отдел-исполнитель (имеется в виду: “и согласовано”, — но т.к. без согласования оно не может быть оформлено, то это слово пропусаем),
- 02 — ТЗК разработано, оформлено и передано в конструкторский отдел,
- 03 — РКД разработана, оформлена и передана в ОТД (имеется в виду, что она согласована со всеми, прошла нормоконтроль, т.к. без этого не может быть оформлена),
- 04 — проекты ТУ и ИР разработаны и оформлены (соответствующими подписями),
- 05 — опытный образец изготовлен и передан в лабораторию (для настройки и испытаний),
- 06 — опытный образец составной части или комплекса собран,
- 07 — опытный образец настроен (с оформлением протокола),
- 08 — опытный образец испытан в нормальных условиях (с оформлением протокола),
- 09 — опытный образец испытан в ухудшенных условиях (с оформлением протокола),
- 10 — опытный образец доработан и проверен (с оформлением протокола),
- 11 — ТД разработана и оформлена,
- 12 — Заводские лабораторные испытания проведены (имеется в виду, что предварительно была разработана ПМ испытаний).

Это — типовые события. Для конкретизации каждого события необходимо добавить шифр составной части или комплекса изделия.

Например:

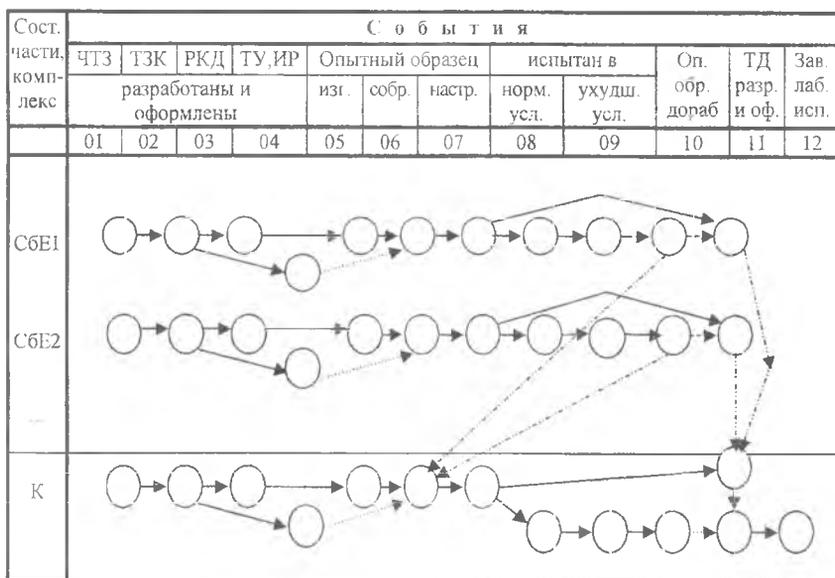
ОЗ-СБЕ1 — РКД составной части СБЕ1 разработана, оформлена и передана в ОТД, или:

10К — опытный образец комплекса доработан и проверен.

Пример составления перечня событий в виде матрицы для стадии РП представлен в табл.8.

Таблица 8.

Перечень событий для стадии рабочего проектирования.



Поясним эту таблицу. Заодно поясним и работы, которыми заканчиваются указанные события. Кружками в таблице показаны события, а сплошными и пунктирными линиями — логические связи между событиями. Но это еще не СГ, т.к. в СГ работы должны изображаться прямыми стрелками, и у каждого события должен стоять свой шифр.

Первым событием СГ является событие 01К, которое является результатом обобщенной работы, состоящей из анализа ТЗ, разра-

ботки структурной схемы, технико-экономического обоснования разработки, плана работы (СГ) и прорисовок ЧТЗ, которые затем будут согласовываться с исполнителями, дорабатываться и оформляться (остальные события с начальным шифром 01). Исходным событием является "0"—момент начала работы. После оформления ЧТЗ на составные части исполнители разрабатывают соответствующие ТЗК (с необходимым моделированием или макетированием).

После передачи ТЗК в конструкторский отдел (КО) и начала конструирования разработчики составных частей (СБЕ) могут начать разработку ТУ и ИР (если они необходимы). Они должны быть готовы к моменту начала настройки (что показано логической связью в виде пунктирной линии со стрелкой), т.е. к моменту окончания изготовления составных частей изделия. Далее составные части настраиваются, испытываются и дорабатываются (обычно сами составные части в процессе испытаний, а КД — с некоторой задержкой, так как нужно дополнительное время на оформление изменений в КД).

После настройки составной части можно приступить к разработке соответствующей части текстовой документации: ТО, ИЭ, ПЗ и др. Разработчики составных частей составляют ТО своих разработок, а также соответствующие части ИЭ, ПЗ и др. Они должны быть готовы к моменту комплектования ТД по комплексу.

Опытные образцы составных частей после испытаний и доработок должны быть представлены для сборки (стыковки) комплекса изделия (логические связи показаны пунктирными линиями со стрелками), после чего комплекс настраивается, испытывается и дорабатывается (обычно с повторными испытаниями по данному виду испытаний). Разработка ТД на комплекс может быть начата после его настройки.

Событие 11 для комплекса представлено с промежуточным событием 11К, которое необходимо, чтобы собрать части ТД по составным частям изделия, состыковать и отредактировать их, после чего окончательно оформлять ТД. После этого можно предъявлять РП на заводские лабораторные испытания.

По табл. 8 можно составить СГ на весь комплекс работ и событий. Однако он будет довольно громоздким и в него будет трудно вносить коррективы, диктуемые реальной жизнью.

Обычно составляются отдельные СГ на разработку каждой со-

ставной части и укрупнённый СГ — на комплекс изделия. Отдельно может быть составлен СГ на разработку и оформление всего комплекта ТД по предварительно составленному перечню всей ТД.

Такие отдельные СГ удобны для работы каждого подразделения-исполнителя (разработчика соответствующей составной части) и для управления всей разработкой, так как они наглядны, и в них удобно вносить необходимые коррективы.

Пример СГ на разработку составной части представлен на рис.2, а укрупнённый СГ на разработку комплекса — на рис.3. Здесь, как и положено, действительная работа изображена сплошной стрелкой, а фиктивная (то есть не имеющая затрат времени — чисто логическая связь) — пунктирной стрелкой.

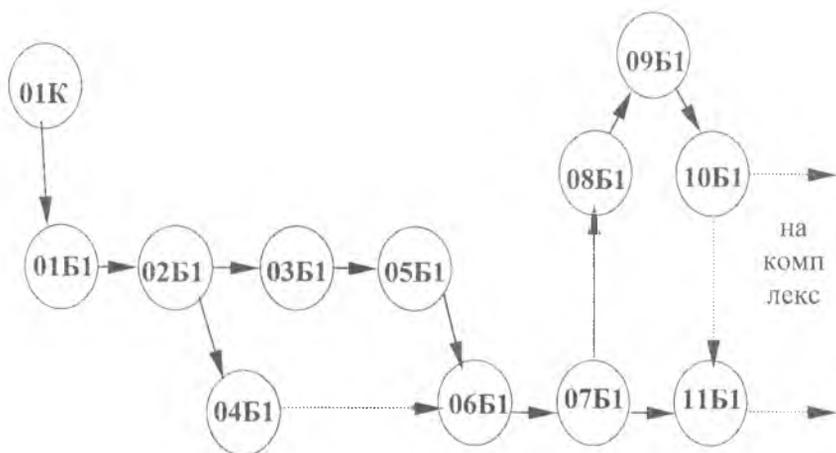


Рис.2. СГ на разработку рабочего проекта составной части СБЕ1 (Б1).

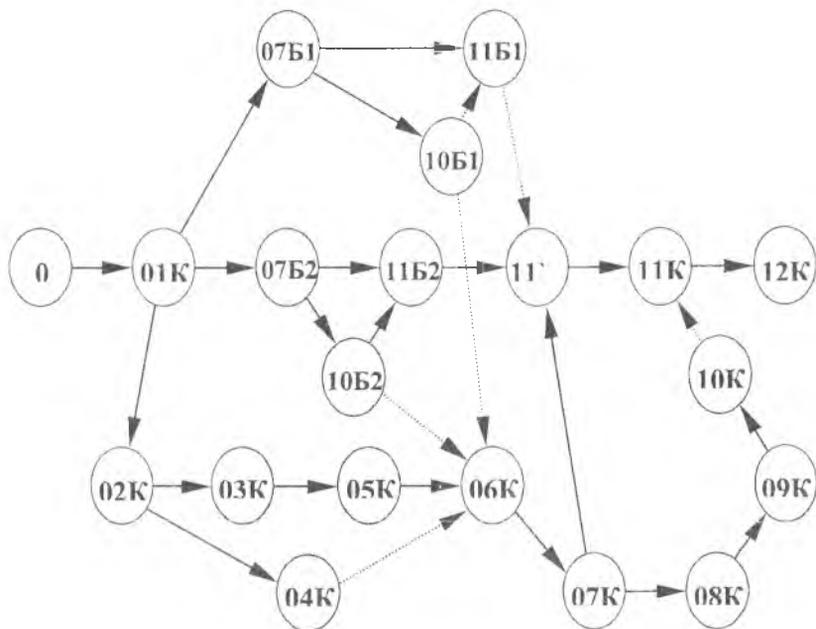


Рис. 3. Укрупненный СГ на разработку рабочего проекта комплекса.

На рис.3 работы и события по составным частям изображены более укрупнённо, чем на СГ для составной части (рис.2). Даются только важнейшие контрольные события. Так событие 07Б1 должно быть сформулировано следующим образом: “Ч1З, ТЗК, КД, ТУ, ИР на составную часть СБЕ1 (для удобства в СГ - сокращенный шифр - Б1) разработаны и оформлены, макет составной части СБЕ1 изготовлен, собран и настроен”. Ранний срок свершения события 07Б1 наступит тогда, когда будут выполнены все предшествующие ему работы в соответствии с СГ (рис.2), то есть продолжительность работы 01К-07Б1 равна сумме продолжительностей работ: 01К-01Б1, 01Б1-02Б1, 02Б1-03Б1, 03Б1-05Б1, 05Б1-06Б1, 06Б1-07Б1, — с учётом продолжительности работы 02Б1-04Б1. Событие 10Б1 должно быть сформулировано так: “Макет составной части СБЕ1 (Б1) прошёл испытания и доработан”.

События по составной части СБЕ2 (Б2) формулируются анало-

гичным образом.

Для стадии ТП составляются перечни работ и событий, аналогичные табл.4 и табл.8, и соответствующие СГ.

После составления СГ на них наносят продолжительности работ из табл.4 и других таблиц, аналогичных этой, и приступают к расчёту СГ.

6.2.2. Расчёт сетевого графика

Расчёт СГ осуществляется графическим методом (очень простые СГ) или табличным методом. Реальные СГ рассчитываются табличным методом на ЭВМ. Для курсовой работы простой СГ можно рассчитать без ЭВМ. Простая методика расчёта СГ табличным методом даётся в учебном пособии [1]. Коротко приведём её.

Расчёт СГ состоит из вычислений следующих параметров:

- $T_{кр}$ — длина (продолжительность) критического пути,
- R_i — резервы времени свершения событий,
- $R_{ij}^{пол}$ — полный резерв времени для выполнения каждой работы,
- $R_{ij}^{св}$ — сводный резерв времени для выполнения каждой работы.

Критическим путём называется полный путь СГ с наибольшей продолжительностью. Продолжительность любого пути СГ определяется суммой продолжительностей работ, составляющих этот путь.

Резерв времени свершения события:

$$R_i = T_i^n - T_i^p \quad (\text{или } R_j = T_j^n - T_j^p). \quad (6.1)$$

Здесь T_i^n — поздний срок свершения события i определяется, начиная с завершающего события (справа — налево), как разность между длиной критического пути и суммой продолжительностей работ от события i до завершающего события (*Зав*):

$$T_i^n = T_{кр} - \sum_i^{Зав} t_{ij} \quad (\text{или } T_i^n = T_j^n - t_{ij}), \quad (6.2)$$

то есть разность между поздним свершением конечного события T_j^n работы ($i — j$) и продолжительностью этой работы t_{ij}

В любом случае, если событие i начинается несколькими работами (несколько путей от события i до завершающего события), то в качестве T_i^n берётся минимальная из величин, полученных по

разным путям.

Ранний срок свершения j события определяется, начиная с исходного события (слева направо), как сумма продолжительностей работ до этого события:

$$T_j^P = \sum_{i=0}^j t_{ij} \quad \text{или} \quad T_j^P = T_i^P + t_{ij} \quad (6.3)$$

Если событие j заканчивается несколькими работами (несколько путей от исходного события приводят к свершению j -го события), то берётся максимальная из величин продолжительностей указанных путей.

Полный резерв времени для выполнения работы ($i-j$):

$$R_{ij}^{\text{пол}} = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (6.4)$$

Свободный резерв времени для выполнения работы ($i-j$):

$$R_{ij}^{\text{св}} = T_i^P - T_i^P - t_{ij}$$

или

$$R_{ij}^{\text{св}} = R_{ij}^{\text{пол}} - R_i \quad (6.5)$$

Для расчёта СГ надо составить полный перечень работ СГ, но теперь уже не в виде матрицы, а в виде столбца, левая часть которого — шифры начального события каждой работы, а правая часть — шифры конечного события каждой работы. Следующий столбец (графа) — количество работ (I_{mp}), непосредственно предшествующих данной работе (её начальному событию). Если их больше 1, то для расчёта T^P надо вычислить продолжительность нескольких соответствующих путей и взять максимум. Остальные графы для табличного метода расчёта СГ приведены в образце (табл.9).

Таблица 9.

Образец таблицы для расчёта СГ (см. рис.3)

№ п/п	Шифр работы ($i-j$)	n_{np}	t_{ii}	T_1^p	T_i^p	T_1^n	R_j	$R_{ij}^{пол}$	$R_{ij}^{св}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0 - 01К	0							
1	01К - 07Б1	1							
2	01К - 07Б2	1							
3	01К - 02К	1							
4	02К - 03К	1							
5	02К - 04К	1							
6	03К - 05К	1							
7	07Б1 - 10Б1	1							
8	07Б1 - 11Б1	1							
9	07Б2 - 10Б2	1							
10	07Б2 - 11Б2	1							
11	04К - 06К	1							
12	05К - 06К	1							
13	10Б1 - 06К	1							
14	10Б1 - 11Б1	1							
15	10Б2 - 06К	1							
16	10Б2 - 11Б2	1							
17	06К - 07К	4							
18	11Б1 - 11'К	2							
19	11Б2 - 11'К	2							
20	07К - 11'К	1							
21	07К - 08К	1							
22	08К - 09К	1							
23	09К - 10К	1							
24	11'К - 11К	3							
25	10К - 11К	1							
26	11К - 12К	2							

Порядок расчёта. Вначале записываются в графу 2 шифры всех работ из СГ, начиная от исходного события. Одновременно в графу 1 записываются порядковые номера работ (условные). В графу 3 заносится количество работ n_{np} , непосредственно предше-

ствующих данной работе.

В графу 4 заносится продолжительность каждой работы, вычисленная в человеко-днях, исходя из данных табл.4.

Далее вычисляется ранний срок свершения i -го события (начального события каждой работы) и заносится в графу 5. Расчёт ведётся по формулам (6.3), начиная с исходного события (сверху - вниз), не заглядывая в СГ.

Если событие происходит в результате выполнения нескольких работ (гр.3, п.п.17, 18, 19, 24, 26), то рассчитываются продолжительности всех путей, и в таблицу заносится наибольшая продолжительность. Затем в графу 6 заносится ранний срок свершения конечных событий каждой работы (шифр события — в правой части шифра работы). Почти все они уже определены и занесены в гр.5, только на другие строки.

Например: $T_{07Б1}^P$ уже был определён и занесен в строки 7 и 8 графы 5. Надо просто перенести это значение в строку 1 гр.6. $T_{07Б2}^P$ со строки 9 или 10 гр.5 — на строку 2 гр.6 и т.д. Только $T_{12К}^P$ не был ранее определён (его нет в гр. 5), но он определяется элементарно: как сумма $T_{11К}^P$ (строка 26 гр.5) и продолжительности работы (11К-12К) из строки 26 гр.4.

Далее определяется и заносится в гр.7 поздний срок свершения конечного события каждой работы (правая часть шифра работы) T_j^N . Он определяется, начиная с завершающего события СГ (снизу - вверх) по формулам (6.2). У завершающего события ранний срок свершения равен позднему сроку свершения, поэтому цифру из гр.6 строка 26 можно сразу перенести на ту же строку гр.7. Эта цифра равна продолжительности критического пути $T_{кр}$. Вычитая из этой цифры продолжительности предшествующих работ, находим поздний срок свершения соответствующего события. Так $T_{11К}^N$ (строки 24 и 25 гр.7) находится как разность между $T_{кр}$ и продолжительностью работы (11К - 12К), указанной на строке 26. гр.4. Если после события начинается несколько работ (например, 07К, 10Б2, 10Б1, 02К, 07Б2, 07Б1), то в таблицу заносится минимальная цифра из рассчитанных по разным путям.

Далее заполняется каждая строка гр.8 как разность цифр из соответствующих строк гр.7 и гр.6 в соответствии с формулой (6.1). Затем — гр.9 как разность цифр из соответствующих строк гр.7, гр.5 и гр.4 в соответствии с формулой (6.6). И наконец, гр.10 — как разность цифр из соответствующих строк гр.9 и гр. 8 в соот-

ветствии с формулой (6.5).

Аналогично рассчитывается СГ по каждой составной части изделия.

После расчёта СГ можно привязать начало всей разработки к определённой календарной дате и в соответствии с календарём определить конкретные даты начала и окончания каждой работы.

7. Оформление курсовой работы.

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки (ПЗ), объёмом 15...20 страниц.

Пояснительная записка обязательно должна содержать следующие разделы:

Введение (с анализом задания и кратким содержанием результатов работы);

1. Поиск, оценка идей и выбор наиболее приемлемой идеи;
2. Технико-экономическое обоснование реализации выбранной идеи с подразделами:
 - 2.1. Оценка потребительских качеств продукции (включая оценку себестоимости и цены продукции);
 - 2.2. Оценка экономической эффективности продукции у потребителя и изготовителя (включая оценку трудоёмкости и сметной стоимости разработки новой продукции);
3. Структура инновационной службы и план разработки новой продукции;

Заключение (в котором указывается, стоит или не стоит тратить деньги на разработку и производство этой продукции).

Л и т е р а т у р а

1. Л.Я. Осипова, Ю.Ф. Швецов. Инновационный менеджмент. Учебное пособие. Самара. СИУ. 2003г.
2. Ю.Ф. Швецов. Основы организации и управления предприятием. Учебное пособие. Книги 1 и 2. Самара. СГАУ. 2003г.
3. Н.Н. Османкин. Управление нововведениями (Инновационный менеджмент). Учебное пособие. Самара. Самарский государственный университет. 2002г.
4. Основы инновационного менеджмента. Теория и практика. Учебное пособие. Под ред. П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. М. "Экономика" 2000г.
5. Инновационный менеджмент. Под ред. С.Д. Ильенковой. М. ЮНИТИ. 2000г.
6. Р.А. Фатхутдинов. Инновационный менеджмент. Учебник. М. ЗАО "Бизнес-школа "Интел-Синтез". 2000г.
7. Ю.Ф. Швецов. Технико-экономическое обоснование разработки новой радиоэлектронной аппаратуры. Учебно-методическое пособие. Самара. СГАУ. 1996г.
8. Ю.Ф. Швецов. Методы оценки экономической эффективности инновационных проектов. Монография. Самара. СГАУ. 2001г.
9. Ю.Ф. Швецов. Организация инновационного процесса и методы сокращения длительности его цикла. Монография. Самара. СГАУ. 2001г.
10. Ю.Ф. Швецов, М.В. Лапшов. Основы менеджмента. Учебное пособие. Самара. СГАУ. 2000г.
11. Л.Я. Осипова, Ю.Ф. Швецов, М.В. Лапшов. Управление в социальных системах. Учебное пособие. Часть 1. Самара. СИУ. 2001г.