



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого»

Кафедра «Экономика и управление в отраслях»

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

ПОСОБИЕ

**по выполнению курсовых работ
для студентов специализации 1-36 02 01 01
«Техническая эксплуатация литейного оборудования»
дневной формы обучения**

Гомель 2006

УДК 338.2+338.24(075.8)
ББК 65.290-2я73
О-64

*Рекомендовано научно-методическим советом
гуманитарно-экономического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого*

Автор-составитель: *С. Е. Астраханцев*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Машины и технология литейного производства»
ГГТУ им. П. О. Сухого *В. М. Карпенко*

О-64 **Организация** и планирование производства. Управление предприятием : пособие по выполнению курсовых работ для студентов специализации 1-36 02 01 01 «Техническая эксплуатация литейного оборудования» днев. формы обучения / авт.-сост. С. Е. Астраханцев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 32 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. – Загл. с титул. экрана.

Пособие содержит порядок и последовательность выполнения курсовой работы; предлагаются формы таблиц, показатели и методы их расчета, что поможет студентам при написании курсовой работы.

Для студентов специализации 1-36 02 01 01 «Техническая эксплуатация литейного оборудования» дневной формы обучения.

УДК 338.2+338.24(075.8)
ББК 65.290-2я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2006

ВВЕДЕНИЕ

Разработка новых или усовершенствование существующих конструкторско-технологических решений сопровождается проведением технико-экономического обоснования (ТЭО), направленного на исследование целесообразности внедрения их в производство.

ТЭО представляет собой системное исследование влияния конструкторско-технологических решений на экономическую эффективность производства, посредством определения показателей эффективности инвестиций (капиталовложений) и новой техники.

Основные направления исследования организационно-экономических вопросов при выполнении курсовых и дипломных проектов студентами машиностроительных специальностей представлены в Приложении.

В настоящем руководстве рассматривается методика технико-экономического обоснования конструкторско-технологических решений в области технической подготовки литейного производства. Практическое руководство предназначено для выполнения курсовой работы и/или организационно-экономического раздела дипломного проекта для студентов специальности 1-36-02-01 «Машины и технология литейного производства» специализации 1-36-02-01-04 «Техническая эксплуатация литейного оборудования».

В курсовой работе (организационно-экономическом разделе дипломного проекта) исследуются и оцениваются преимущества и недостатки спроектированных вариантов оборудования и технологических процессов производства отливок по сравнению с базовыми вариантами.

Рекомендуемая тема курсовой работы: «Технико-экономическое обоснование конструкторско-технологических решений в области литейного производства».

Курсовая работа рассматривается как важный этап подготовки студента к дипломному проектированию. Целью выполнения курсовой работы является закрепление теоретических знаний в области экономики и организации литейного производства и приобретение практических навыков по расчету показателей экономической эффективности инноваций (нововведений).

Курсовая работа и организационно-экономическая часть дипломного проекта должны убедительно продемонстрировать экономическую целесообразность внедрения разработанных и защищаемых конструкторско-технологических и организационных решений.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рекомендуемая структура курсовой работы (организационно-экономического раздела дипломного проекта)

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ;
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ;
3. ВВЕДЕНИЕ;
4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ (МОДЕРНИЗАЦИИ) И ВНЕДРЕНИЯ ЛИТЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ;
 - 4.1. Технико-экономический анализ конструкции литейного оборудования;
 - 4.1.1. Выбор базы для сравнения;
 - 4.1.2. Технико-экономический анализ конструкции и ее оптимизация;
 - 4.1.3. Исходные данные для расчета показателей эффективности;
 - 4.2. Методика расчета показателей эффективности новых средств труда долговременного применения;
 - 4.3. Расчет показателей сравнительной экономической эффективности проектных конструкторских решений;
 - 4.4. Выводы и рекомендации
5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТЛИВОК;
 - 5.1. Технико-экономический анализ технологии изготовления отливок;
 - 5.1.1. Выбор базы для сравнения;
 - 5.1.2. Технико-экономический анализ и оптимизация технологического процесса изготовления отливок;
 - 5.1.3. Исходные данные для расчета показателей эффективности;
 - 5.2. Методика расчета показателей эффективности разработки и внедрения новых технологических процессов;
 - 5.3. Расчет и анализ показателей сравнительной экономической эффективности технологических решений;
 - 5.4. Выводы и рекомендации
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ;
7. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
8. ПРИЛОЖЕНИЯ

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)

2.1. Исходные данные для выполнения курсовой работы

Исходными данными для выполнения курсовой работы и организационно-экономической части дипломного проекта являются материалы, собранные за время производственной и преддипломной практики на базовом предприятии:

- номинальный годовой фонд времени работы базового оборудования, час;
- плановый годовой фонд времени работы базового оборудования, час;
- часовая производительность базового оборудования;
- количество рабочих, занятых выполнением операции, чел;
- количество рабочих, занятых ремонтом и обслуживанием оборудования, чел;
- отпускная цена базового оборудования C_l , тыс. рублей;
- реальная банковская ставка платы за кредит на рынке долгосрочных кредитов, E_n , %;
- масса базового оборудования, тонн;
- стоимость квадратного метра производственной площади $C_{пл}$, тыс. рублей;
- затраты на универсальную оснастку $C_{ос}$, тыс. руб.;
- площадь под оборудованием с учетом проходов и проездов S , м²;
- годовая заработная плата рабочего, занятого выполнением операции H_c , тыс. рублей;
- годовая заработная плата рабочего, занятого ремонтом и обслуживанием оборудования H_n , тыс. рублей;
- норматив затрат на ремонт и техническое обслуживание механической (электрической) части оборудования H_m ($H_э$), тыс. рублей;
- действующие нормы расхода основных и вспомогательных материалов на тонну годного литья (или металлозавалку);
- действующие цены на основные и вспомогательные материалы;
- действующие нормы времени, разряды работ, расценки по отделениям на отливки или тонну годного литья, коэффициенты перевыполнения норм рабочими цеха;
- процент дополнительной заработной платы и премиальных доплат, применяемый в цехе;
- численность основных, вспомогательных рабочих и служащих по профессиям, разрядам и должностям в соответствии со штатным расписанием цеха;

- нормы обслуживания рабочих мест и производственной площади;
- характеристика базового оборудования с указанием технико-эксплуатационных показателей, группы ремонтной сложности, первоначальной и восстановительной стоимости, нормы амортизационных отчислений, года ввода в эксплуатацию, мощности установленных на оборудовании потребителей электрической энергии и др.;
- затраты на различные виды ремонта и межремонтного обслуживания оборудования на одну ремонтную единицу;
- применяемые в цехе норы амортизации на здания и сооружения;
- действующие на предприятия цены на электроэнергию, сжатый воздух, пар и другие виды энергии;
- нормы расхода и цены на модельно-опочную оснастку, специальные приспособления;
- сметы общепроизводственных и общехозяйственных расходов и расходов на содержание и эксплуатацию оборудования цеха;
- применяемый в цехе процент потерь от брака;
- полная себестоимость одной тонны годного литья по статьям калькуляции.

Исходные данные для разработки курсовой работы или экономической части дипломного проекта оформляются в соответствии с формой, представленной на рис. 1.1., утверждаются у руководителя работы и являются обязательным разделом пояснительной записки.

Исходные данные для разработки курсовой работы (организационно-экономической части дипломного проекта) на тему: «Технико-экономическое обоснование конструкторско-технологических решений в области литейного производства»			
Наименование показателя	Ед. изм.	Величина	Источник информации
Выполнил студент группы _____ (Фамилия И.О.) <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">(Подпись)</div>			
Руководитель проекта _____ (Фамилия И.О.) <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">(Подпись)</div>			

Рис. 1.1. Форма для подготовки исходных данных для разработки курсовой работы (организационно-экономического раздела дипломного проекта)

2.2. Технико-экономический анализ при проектировании новой техники

В данном разделе пояснительной записки приводятся методика и результаты проведенного технико-экономического анализа базовой техники (технологии) и направления оптимизации технико-экономических параметров и качественных показателей новой техники.

Понятием «новая техника» объединяются различные по своей природе и характеру объекты и направления научно-технического прогресса: - создание новых, прогрессивных и экономичных машин, оборудования, приборов, производственных комплексов; - создание и внедрение новых технологий при производстве машиностроительной продукции; - разработка и внедрение новых материалов, топлива, энергии, средств защиты окружающей среды; - разработка и применение новых методов организации и управления производством.

Современные методы разработки и создания новой техники отличаются комплексным подходом к решаемой проблеме, органически соединяя в процессе проектирования поиск технических решений с расчетами экономического характера.

Эффективность конструкторских, технологических и организационных решений определяется, прежде всего, уровнем качества создаваемой техники. Эффект, получаемый потребителем, тем больше, чем выше качественные показатели новых машин, созданных (модернизированных) для замены существующих и выполняющих аналогичные функции. Качественные показатели, в свою очередь, определяются техническими параметрами новой техники, и, следовательно, экономический эффект потребителя – функция технических параметров создаваемой (модернизируемой) техники. Затраты, связанные с проектированием, изготовлением и эксплуатацией техники, тоже зависят от заданного уровня качества.

Таким образом, эффективность конструкторско-технологических решений, определяемая отношением полученного эффекта и произведенных затрат, также функция параметров и показателей техники, условий ее производства и эксплуатации.

Поиск наилучшего сочетания качественных параметров техники и их оптимизация, с целью обеспечения наибольшей эффективности, осуществляется посредством проведения технико-экономического анализа (ТЭА) в процессе разработки новой техники.

Технико-экономический анализ, как метод исследования, может быть интуитивный, параметрический и функциональный. В основе интуитивного ТЭА лежит талант и опыт конструктора, технолога, организатора производства. Параметрический ТЭА – это поиск взаимосвязей между техническими параметрами и качественными показателями техники, показателями, характеризующими условия производства и эксплуатации, с одной стороны, и экономической эффективностью техники – с другой. Функцио-

нальный технико-экономический анализ (ФСА – функционально-стоимостной анализ) представляет собой поиск эффективных способов реализации функций, для выполнения которых предназначена техника (технология).

Результатом проведения технико-экономического анализа являются оптимальные инженерные решения, направленные на повышение эффективности проектируемой новой техники.

С методическими рекомендациями по проведению ТЭА новой техники студенты знакомятся в курсе «Экономика литейного производства» и при изучении литературных источников по данной теме.

2.3. Выбор базы для сравнения и приведение вариантов в сопоставимый вид

При определении наиболее эффективного варианта решения народнохозяйственной задачи или наиболее эффективного технического мероприятия необходимо обеспечить правильный выбор исходной базы для сравнения. Этот выбор производится в первую очередь для показателей капитальных вложений и текущих затрат (себестоимости), на которых базируются расчеты сравнительной экономической эффективности. Правильный выбор базы для сравнения исходных показателей имеет принципиальное значение, так как величина этих показателей определяет величину сравнительной экономической эффективности. Чем ниже показатели базового варианта, тем выше показатель экономической эффективности внедряемого варианта, и наоборот.

При технико-экономическом анализе спроектированной новой конструкции машины, не имеющей прототипа ни в отечественной, ни в зарубежной практике, ее показатели целесообразно сравнивать с показателями конструкции (действующей или имеющейся в проекте), предназначенной для выполнения аналогичной работы.

Если требуется определить экономический эффект, полученный от внедрения и эксплуатации способов или средств производства, взамен применяемых на действующих предприятиях, то в качестве базы для сравнения принимают заменяемую технику.

При модернизации оборудования или реконструкции и расширении производственных объектов за базу принимаются те же объекты до проведения мероприятий.

Если средство труда новой конструкции более универсально и выполняемые им работы ранее производились комплексом средств, за базу для сравнения принимается весь комплекс, суммарная продукция которого соответствует продукции, достигаемой по новому варианту.

В отдельных случаях по новым видам техники, производимым впервые, когда подобрать базу для сравнения не удастся, расчет эффективности первых образцов не производится.

При расчетах экономической эффективности сравниваемые варианты должны быть приведены в сопоставимый вид по всем признакам: объему выпускаемой продукции или выполняемых работ, их составу в соответствии с заданной номенклатурой, качеству, срокам изготовления, а также социальному эффекту, включая охрану окружающей среды. При внедрении новой техники учитываются также соотношения в производительности, сроках службы и других качественных параметров базовой и новой техники. Приведение сопоставляемых вариантов к тождеству полезных результатов сводит все различия между вариантами к одному – различию затрат, обусловленных производством продукции.

Если по какому – либо из сопоставляемых вариантов не обеспечивается получение одинакового состава производственных результатов (продукции, работ, услуг), то по этому варианту необходимо предусмотреть дополнительную рабочую силу, оборудование, помещение, которые обеспечили бы производство недостающих видов изделий. Необходимость приведения вариантов к одинаковому составу изготавливаемых изделий возникает, прежде всего, при проектировании участков и цехов, многопредметных механизированных и поточных линий. При сопоставлении вариантов изготовления изделий одного и того же типоразмера задача приведения их к тождеству по составу продукции не возникает.

Если сравниваются варианты, характеризующиеся различным объемом годового выпуска продукции (работы), то по варианту с меньшим объемом следует предусмотреть дополнительное оборудование, рабочую силу, оснастку, здания и т. д., необходимые для доведения его величины до уровня другого варианта. При этом необходимо корректировать величины общих капитальных вложений и себестоимости продукции по вариантам.

При корректировке себестоимости продукции по вариантам следует учитывать, что различные статьи расходов по-разному изменяются в зависимости от изменения объема производства.

Для обеспечения сравнимости вариантов, отличающихся качеством продукции, необходимо определить затраты на дополнительные операции, оборудование, оснастку, применение которых устранит различия в уровне качества. При этом следует учесть улучшение качества продукции в сфере эксплуатации техники.

Необходимо, чтобы при сравнении показателей работы базовой и проектируемой техники варианты были поставлены в одинаковые условия по режиму времени работы (количеству смен, продолжительности смены, количеству рабочих дней и т.д.), по серийности производства, по условиям охраны труда и техники безопасности.

2.4. Методические рекомендации по расчету показателей эффективности новой техники

2.4.1. Методика расчета показателей сравнительной эффективности новых средств труда долговременного применения.

Определение сравнительной экономической эффективности вариантов новой техники базируется на сочетании качественной и количественной оценок их достоинств и недостатков. Качественный анализ, проводимый без расчетов, сводится к оценке: лучше – хуже, дешевле – дороже, больше – меньше и т.п. Количественный анализ предполагает расчет и сравнение затрат общественного труда, обусловленных производством продукции (использованием средств труда) по вариантам.

На практике сравнительная эффективность (экономичность) вариантов новой техники рассчитывается на основе методик определения эффективности капитальных вложений и новой техники [9]. На их базе созданы методики, учитывающие специфику отдельных отраслей производства.

В соответствии с методиками, важнейшим показателем экономической эффективности капитальных вложений и новой техники считается экономический эффект, который характеризует прирост полезных результатов при воспроизводстве основных фондов.

Годовой экономический эффект от внедрения вариантов хозяйственных или технических решений определяется как экономия на приведенных затратах:

$$\mathcal{E} = (Z_1 - Z_2) * A_2 \quad (2.1)$$

где Z_1 и Z_2 – удельные (на единицу продукции (работы)) приведенные затраты соответственно по базовому и проектному варианту новой техники; A_2 – годовой объем производства продукции (работы), произведенный в расчетном году с помощью новой техники, в натуральных единицах.

Приведенные затраты по каждому варианту новой техники рассчитываются как сумма:

$$Z = C + E_n * K \quad (2.2)$$

где C – текущие затраты (себестоимость) по варианту новой техники; E_n – нормативный коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений; K – капитальные вложения по варианту.

Нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений E_n , с одной стороны, согласно методике, по отдельным отраслям производства может колебаться в пределах 0,08-0,25. С другой стороны, нормативный коэффициент эффективности можно рассматривать как среднюю рентабельность производственных фондов по народному хозяйству. В рамках выполняемых расчетов в курсовой работе и дипломном проектировании рекомендуется применять нормативный коэффициент E_n на уровне 0,15.

Годовой экономический эффект от производства и использования новых средств труда долговременного применения, с улучшенными каче-

ственными характеристиками за срок их службы, определяется по формуле 2.3:

$$\mathcal{E} = [3_1 * \frac{B_2}{B_1} * \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_H * (K'_2 - K'_1)}{P_2 + E_H} - 3_2] * A_2 \quad (2.3)$$

где 3_1 и 3_2 – приведенные затраты на производство базового и нового средства труда, руб. В случае невозможности определения 3_1 и 3_2 , вместо приведенных затрат допускается применение отпускных цен средств по базовому и новому варианту; B_2/B_1 - коэффициент, учитывающий рост производительности нового средства по сравнению с базовым; B_1 и B_2 - соответственно годовые объемы продукции (работы) единицы базового и нового средства в натуральных единицах; $(P_1 + E_H) / (P_2 + E_H)$ – коэффициент, учитывающий изменение срока службы нового средства по сравнению с базовым; P_1 и P_2 – соответственно доли амортизационных отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление базового и нового средства. Определяются как величины, обратные срокам службы средств с учетом их морального старения; I'_1 и I'_2 – соответственно годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании базового и нового средства труда в расчете на объем продукции (работы) нового средства труда (без учета амортизационных отчислений), руб; K'_1 и K'_2 - соответственно капитальные вложения потребителя (без учета стоимости рассматриваемых средств труда) при использовании базового и нового средства труда в расчете на объем продукции (работы) нового средства труда, руб; A_2 – годовой объем производства продукции (работы), произведенный в расчетном году с помощью новой техники, в натуральных единицах.

В рамках курсовой работы и дипломного проекта *рекомендуется* использовать методику [3], которая предлагает экономическую эффективность конструкторских решений оценивать полезным эффектом новой техники (\mathcal{E}_n) и конкурентоспособностью.

Полезный эффект новой техники в потреблении представляет оценку изменений ее потребительских свойств: производительности, надежности, качества выпускаемой продукции, расхода электроэнергии, материалов, производственных площадей и других ресурсов.

Конкурентоспособность новой техники проявляется на рынке и определяется ее потребительскими свойствами и ценой. Цена должна стимулировать и производство, и потребление новой техники.

Потребитель оборудования заинтересован в сжижении затрат на свою продукцию и, следовательно, стремится приобрести новое оборудование по возможно низкой цене. Однако изготовитель не может нормально работать при цене ниже его экономических затрат. Поэтому возникает не-

обходимость определения нижнего и верхнего пределов отпускной цены нового оборудования.

Нижний предел отпускной цены нового станка устанавливается исходя из интересов завода-изготовителя. Это такая цена, которая, после реализации оборудования и уплаты всех видов налогов в бюджет, должна обеспечить заводу получение прибыли и при этом уровень рентабельности производства продукции должен быть не ниже норматива общей рентабельности инвестиций и не ниже того уровня, который завод уже имеет, выпуская освоенную продукцию.

При рентабельности ниже действующего норматива общей рентабельности инвестиций завод не сможет расплатиться за кредит, а при рентабельности ниже достигнутого уровня заводу не выгодно осваивать производство нового оборудования (новой продукции).

Верхний предел отпускной цены нового станка определяется исходя из интересов завода-потребителя. Это такая цена, которая обеспечивает потребителю экономически эффективное применение оборудования при производстве своей продукции. Капитальные вложения в новое оборудование должны обеспечить рентабельность продукции не ниже норматива общей рентабельности и уже достигнутой рентабельности предприятием-потребителем оборудования.

Если разность между верхним и нижним пределом цены положительна, то новая техника конкурентоспособна и эффективна.

Если разность между верхним и нижним пределами отпускной цены отрицательна, то новая техника неэффективна. В этом случае необходимо за счет совершенствования конструкции улучшить технико-эксплуатационные параметры оборудования и тем самым повысить его полезный эффект или снизить затраты на производство. Желательно, применив функционально-стоимостной анализ (ФСА) конструкции изделия, сделать и то, и другое.

Таким образом, основными показателями экономического обоснования новой техники являются: полезный эффект; верхний предел цены; нижний предел цены [3].

Расчет полезного эффекта нового оборудования или технологической линии производится по формуле:

$$\mathcal{E}_n = C_1 * (\kappa_n * \kappa_d - 1) + I_m + K_m + \mathcal{E}_k + \mathcal{E}_c + \mathcal{E}_o, \quad (2.4)$$

где C_1 – отпускная цена базового оборудования, тыс. рублей; κ_n – коэффициент роста производительности нового оборудования по сравнению с базовым; κ_d – коэффициент изменения срока службы нового оборудования по сравнению с базовым; I_m – изменение текущих издержек эксплуатации (без амортизационных отчислений у потребителя за весь срок службы при использовании им нового оборудования, тыс. рублей; K_m – коэффициент,

характеризующий изменение отчислений от сопутствующих капитальных вложений потребителя за срок службы при использовании нового оборудования, тыс. рублей; \mathcal{E}_k – эффект от изменения качества продукции (работ, услуг), изготавливаемой на новом оборудовании, тыс. рублей; \mathcal{E}_c , \mathcal{E}_s – социальный и экологический эффект, выраженный в стоимостных показателях, обусловленный применением нового оборудования у потребителя, тыс. рублей.

Основные составляющие полезного эффекта нового оборудования рассчитываются по нижеприведенным формулам.

Коэффициент роста производительности k_n и коэффициент учета изменения срока службы k_d нового оборудования по сравнению с аналогом определяются по формулам:

$$k_n = \frac{B_2}{B_1}, \quad k_d = \frac{\left(\frac{1}{T_1} + E_n\right)}{\left(\frac{1}{T_2} + E_n\right)}, \quad (2.5)$$

где B_1 , B_2 – годовая производительность аналога и нового оборудования в натуральном выражении; T_1 , T_2 – срок службы техники по вариантам, лет; E_n – нормативный коэффициент эффективности инвестиций.

Изменение текущих издержек эксплуатации у потребителя за срок службы оборудования определяются по формуле:

$$I_m = \frac{(I_1 * k_n - I_2)}{\left(\frac{1}{T_2} + E_n\right)}, \quad (2.6)$$

где I_1 , I_2 – годовые эксплуатационные издержки потребителя по вариантам, руб.

Изменение отчислений от сопутствующих капитальных вложений потребителя определяется следующим образом:

$$K_m = \frac{E_n * (K_1 * k_n - K_2)}{\left(\frac{1}{T_2} + E_n\right)}, \quad (2.7)$$

Эффекты от изменения качества продукции, социальный и экологический эффект, рассчитываются по специальным методикам, если в задании предусмотрены специальные пункты по улучшению качества продукции, социальных и экологических параметров проектируемого оборудования.

Промежуточные расчеты для определения полезного эффекта выполняются по формулам приведенным ниже.

Капитальные вложения потребителя рассчитываем по формуле:

$$K = C + K', \quad (2.8)$$

где C – стоимость оборудования по базовому варианту, тыс. руб.; K' – сопутствующие капитальные вложения, тыс. руб.

Сопутствующие капитальные потребителя:

$$K' = K_m + K_{зд} + C_{ос}, \quad (2.9)$$

где K_m – затраты на доставку и установку оборудования в базовом варианте, тыс. руб.; $K_{зд}$ – стоимость производственных помещений, тыс. руб.; $C_{ос}$ – затраты на универсальную оснастку, тыс. руб.

Затраты на доставку и установку оборудования в базовом варианте:

$$K_{m1} = C_1 * (d_1 - 1), \quad (2.10)$$

где C_1 – стоимость оборудования в базовом варианте, тыс. руб.; d_1 – коэффициент, учитывающий затраты на доставку и установку оборудования ($d_1 = 1, 1 - 1, 2$)

Затраты на доставку и установку оборудования в проектном варианте:

$$K_{m2} = K_{m1} * \frac{M_{об2}}{M_{об1}}, \quad (2.11)$$

где $M_{об1}$, $M_{об2}$ – масса оборудования в базовом и проектируемом варианте, тн.

Стоимость производственных помещений:

$$K_{зд} = C_n * S, \quad (2.12)$$

где C_n – цена квадратного метра производственного помещения, руб.
 S – площадь под оборудование с учетом проходов и проездов, м².

Затраты на оснастку стоимостью свыше 50 базовых величин и сроком службы более года:

$$C_{ос} = \sum_{i=1}^n C_{осi}, \quad (2.13)$$

где $C_{осi}$ – затраты на оснастку i -го вида, тыс. руб

Годовые эксплуатационные издержки потребителя:

$$I = I_z + I_c + I_p + I_{азд} + I_{зд} + I_{ам} + I_э + I_{ос} + I_{ом} + I_n, \quad (2.14)$$

где I_z – заработная плата, тыс. руб.; I_c – отчисления от заработной платы на социальное страхование, тыс. руб.; I_p – затраты на ремонт (включая ка-

питальный) и техническое обслуживание оборудования, тыс. руб.; $I_{азд}$ – затраты на амортизацию производственных помещений, тыс. руб.; $I_{зд}$ – затраты на содержание производственных помещений, тыс. руб.; $I_{ам}$ – амортизационные отчисления от затрат на доставку и установку оборудования, тыс. руб.; $I_э$ – затраты на силовую энергию, тыс. руб.; $I_{ос}$ – затраты на ремонт и амортизацию универсальной оснастки, тыс. руб.; $I_{ом}$ – затраты на материалы, тыс. руб.; I_n – чрезвычайный налог и отчисления в фонд занятости от фонда оплаты труда, тыс. руб.

Затраты на оплату труда:

$$I_z = Z_p * Ч_p + Z_n * Ч_n, \quad (2.15)$$

где Z_p, Z_n – годовая заработная плата рабочего (наладчика) по принятому среднему разряду, тыс. руб.; $Ч_p, Ч_n$ – количество рабочих (наладчиков), чел.

Отчисления от заработной платы на социальное страхование:

$$I_c = I_z * k_{стр}, \quad (2.16)$$

где $k_{стр}$ – коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование (0,35).

Отчисления в черныбыльский фонд и фонд занятости населения:

$$I_n = I_z * h_ч, \quad (2.17)$$

где $h_ч$ – ставка чрезвычайного налога и отчислений в фонд занятости (5%)

Затраты на ремонт и техническое обслуживание оборудования:

$$I_p = H_m * R_m + H_э * R_s, \quad (2.18)$$

где $H_m, H_э$ – норматив затрат на ремонт и техническое обслуживание механической (электрической части оборудования), тыс. руб.; R_m, R_s – ремонтная сложность механической (электрической) части оборудования, р. ед.

Затраты на амортизацию производственных помещений:

$$I_{азд} = K_{зд} * \frac{H_a}{100}, \quad (2.19)$$

где H_a – норма амортизации производственных помещений, %

Затраты на содержание производственных помещений:

$$I_{зд} = H_{пл} * S, \quad (2.20)$$

где $H_{пл}$ – норматив затрат на содержание 1 м² производственной площади, тыс. руб.

Амортизационные отчисления от затрат на доставку и установку оборудования

$$I_{ам} = P * K_m, \quad (2.21)$$

где P – ставка отчислений на амортизацию (величина обратная сроку службы оборудования).

Затраты на силовую электроэнергию:

$$I_э = N_э * Ц_э * F_{пл} * K_э + C_y, \quad (2.22)$$

где $N_э$ – установленная мощность оборудования, кВт; $Ц_э$ – стоимость электроэнергии, руб/кВт-ч; $F_{пл}$ – плановый фонд времени работы оборудования, ч; $K_э$ – коэффициент загрузки оборудования по времени; C_y – стоимость за установленную электроэнергию, тыс. руб.

Затраты на ремонт и амортизацию универсальной оснастки

$$I_{ос} = 0,8 * Ц_{ос}, \quad (2.23)$$

Затраты на основные и/или вспомогательные материалы (например – смазочные), применяемые в процессе эксплуатации оборудования

$$I_{ом} = M_m * Ц_m * d_2, \quad (2.24)$$

где M_m – годовой расход материалов, кг; $Ц_m$ – цена единицы материала, руб./кг; d_2 – коэффициент, учитывающий затраты на доставку материала.

Нижний предел отпускной цены нового изделия устанавливается исходя из интересов предприятия-изготовителя. Это такая цена, которая после реализации изделия и уплаты всех видов налогов в бюджет и внебюджетные фонды, должна обеспечить предприятию получение прибыли и при этом уровень рентабельности производства продукции должен быть не ниже ставки платы за кредит и не ниже того уровня, который предприятие уже имеет, выпуская освоенную продукцию. При рентабельности ниже, чем ставка платы за кредит предприятие не сможет без ущерба для себя выплатить кредит, взятый на освоение новых изделий. При рентабельности ниже среднего достигнутого уровня предприятию невыгодно осваивать производство новой продукции.

Таким образом, нижний предел отпускной цены нового изделия определяется суммой следующих составляющих: себестоимостью изготовления, прибылью (уровнем рентабельности), налогами, включаемыми в отпускную цену.

В общем, виде нижний предел отпускной цены оцениваемого изделия можно определить по формуле

$$Ц_{2НП}^{отп} = C_2 + П_{2мин} + H_{2косв} \quad (2.25)$$

где C_2 – себестоимость нового изделия, руб.; $П_{2мин}$ – минимальная прибыль от реализации нового изделия, приемлемая с точки зрения предприятия-изготовителя, руб.; $H_{2косв}$ – сумма косвенных налогов и отчислений в цене нового изделия, руб.

С учетом действующей в Республике Беларусь системы налогообложения формула (2.25) примет следующий вид:

$$\Pi_{2НП}^{omn} = \frac{C_2 \cdot (1+r_2) \cdot (1+h_{НДС})}{(1-h_{Ц.СБ}) \cdot (1-h_{P.Ф})}, \quad (2.26)$$

где r_2 - минимальная рентабельность нового изделия, приемлемая с точки зрения предприятия-изготовителя, в десятичном виде; $h_{ндс}$ - ставка налога на добавленную стоимость в десятичном виде ($h_{ндс}=0,18$); $h_{ц.сб}$ - единая ставка целевых сборов в местные целевые бюджетные фонды стабилизации экономики производителей сельскохозяйственной продукции и продовольствия, жилищно-инвестиционные фонды и целевого сбора на финансирование расходов, связанных с содержанием и ремонтом жилищного фонда, в десятичном виде ($h_{ц.сб}=0,015$); $h_{p.ф}$ - единая ставка отчисления в республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, продовольствия и аграрной науки и отчисления средств пользователями автомобильных дорог в десятичном виде ($h_{p.ф}=0,03$).

Верхний предел отпускной цены новых средств труда предлагается определять по формуле следующего вида:

$$\begin{aligned} \Pi_{2вн} = & \Pi_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{\frac{1}{T_1} + h_{нд} + \frac{E_k}{(1-h_{м.сб}) \cdot (1-h_{нр})}}{\frac{1}{T_2} + h_{нд} + \frac{E_k}{(1-h_{м.сб}) \cdot (1-h_{нр})}} + \\ & + \frac{(I_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} - I_2) + (Ц_n - Ц_б) \cdot B_2 + E_k \cdot (K_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} - K_2)}{\frac{1}{T_2} + h_{нд} + \frac{E_k}{(1-h_{м.сб}) \cdot (1-h_{нр})}}, \end{aligned} \quad (2.27)$$

где Π_1 - отпускная цена базового средства труда, руб.; B_1, B_2 - действительная годовая производительность базового и нового средств труда в натуральном выражении; T_1, T_2 - срок службы базового и нового средств труда, лет; E_k - коэффициент экономической эффективности (в общем случае он принимается на уровне ставки платы за кредит, а в частных случаях на уровне фактической рентабельности инвестиций по чистой прибыли, но не ниже ставки платы за кредит); $h_{нд}, h_{нр}$ - ставки налога на недвижимость и налога на прибыль в десятичном виде ($h_{нд}=0,01, h_{нр}=0,3$);

$h_{м.сб}$ - ставка местных налоговых отчислений, выплачиваемых из чистой прибыли, в десятичном виде ($h_{м.сб}=0,05$); I_1, I_2 - текущие издержки эксплуатации (без амортизационных отчислений) базового и нового средств труда, руб.; $Ц_б, Ц_n$ - цена изделия, изготовляемого с использованием базо-

вого и нового средств труда, руб.; K_1 , K_2 - сопутствующие капитальные вложения для базового и нового средств труда, руб.

Результаты расчета показателей эффективности, выполненного по вышеприведенной методике оформляются в соответствии с табл. 2.1.

Таблица 2.1

Показатели эффективности конструкторских решений

Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя	
		Базовый вариант	Проектный вариант

По результатам проводится анализ эффективности проектных решений, формулируются выводы и рекомендации по внедрению на базовом предприятии.

2.4.2. Методика расчета показателей эффективности разработки и внедрения новых технологических процессов.

Технико-экономические показатели работы литейного производства во многом зависят от разработки технологического процесса получения отливок. Выбор и обоснование рационального варианта технологического процесса изготовления отливок должны способствовать достижению высокого качества отливок при заданных затратах материальных и трудовых ресурсов, а также полному использованию производственного оборудования и технологической оснастки.

Вопросам выбора и обоснования новых (оптимальных) вариантов технологического процесса и оснастки посвящено значительное количество работ [15], среди которых особое место занимают книги Л. В. Барташова, С.Х. Ицкина, В.С. Бялковской, Методика расчета экономической эффективности новой техники в машиностроении [9] и др.

Технологическая служба литейного производства, принимая решение о внедрении в производство технологического процесса, должна обосновать его экономическую целесообразность. При оценке экономической эффективности варианта технологического процесса получения отливок используются показатели трудоемкости, материалоемкости, технологической себестоимости, суммы приведенных затрат по вариантам и срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

При расчетах сравнительной экономичности новой техники и технологии рекомендуется определять изменяющиеся элементы текущих затрат (себестоимости продукции или эксплуатационных расходов).

Существует два основных метода расчета себестоимости изготовления отливок: а) укрупненный; б) уточненный.

Укрупненные (приближенные) методы позволяют существенно снизить трудоемкость и упростить расчеты, однако точность расчетов при этом снижается. Проведение укрупненных расчетов всегда предполагает использование в той или иной степени нормативных показателей.

Имеющиеся нормативы для литейного производства разработаны по следующим методам: построения нормативов себестоимости машино-часа работы оборудования; построения нормативов отдельных элементов затрат; построения комплексных нормативов затрат на единицу продукции.

Нормативным методом определения себестоимости машино-часа предусмотрена дифференциация затрат по основным видам литейного оборудования, приходящимся на 1 ч его работы.

Себестоимость процесса (операции) изготовления 1 т отливок (одной отливки) определяется путем умножения соответствующего норматива затрат, приходящихся на 1 ч работы оборудования, занятого по данному процессу, на норму времени по данному процессу (операции) изготовления отливки.

Методика разработки нормативов и нормативы себестоимости машино-часа работы литейного оборудования по текущим, капитальным и приведенным затратам представлены в ряде работ, рассмотренных в [15].

Уточненный метод (метод поэлементного расчета) используется при необходимости получения точных результатов при определении сравнительной экономичности вариантов литейного производства. При этом следует иметь в виду, что расчет экономической эффективности вариантов следует ограничивать только той частью процесса (элементов затрат), которая различается по сравниваемым вариантам. Это значительно ускоряет процесс расчета и сокращает его трудоемкость.

Настоящие методические рекомендации по расчету показателей сравнительной экономичности вариантов технологических процессов, адаптированные к учебному процессу, составлены на основе рекомендаций [15].

Калькуляционными единицами при определении сравнительной экономичности вариантов литейного производства могут быть: 1) физическая тонна отливок; 2) приведенная (условная) тонна отливок; 3) отливка (заказ); 4) тонно-операция или отливка-операция.

Полная себестоимость 1 т отливок (одной отливки) C_n определяется по формуле:

$$C_n = C_{np} + C_e, \quad (2.28)$$

где C_{np} - производственная себестоимость 1 т отливки (одной отливки) в руб./т; C_e - внепроизводственные расходы (обычно составляют 2-3% производственной себестоимости отливок).

Производственная себестоимость 1 т отливок определяется как

$$C_{np} = C_{ц} + C_{б} + C_{общ}, \quad (2.29)$$

где $C_{ц}$ — цеховая себестоимость 1 т отливок в руб./т; $C_{б}$ — затраты на брак в руб./т; $C_{общ}$ - общепроизводственные расходы в руб./т.

Общепроизводственные расходы $C_{общ}$ в первом приближении могут быть приняты в размере 60—100% к основной заработной плате производственных рабочих литейных цехов. Учет общепроизводственных расходов следует производить только тогда, когда внедрение одного из вариантов приводит к реальному увеличению выпуска продукции (например, реконструкция цеха, участка и т. д.).

Цеховая себестоимость 1 т отливок $C_{ц}$ равняется сумме цеховой себестоимости первого передела (жидкий металл) и второго передела за вычетом отходов:

$$C_{ц} = C_{цI} + C_{цII}, \quad (2.30)$$

Цеховая себестоимость жидкого металла $C_{цI}$ складывается из затрат на шихту и ее подготовку к плавке $C_{ших}$, затрат на флюсы и топливо $C_{фл}$, затрат на плавку $C_{пл}$, т. е.

$$C_{цI} = C_{ших} + C_{фл} + C_{пл}, \quad (2.31)$$

Цеховая себестоимость 1 т отливок по второму переделу $C_{цII}$ может быть представлена в виде суммы затрат по отдельным процессам;

$$C_{цII} = C_{cc} + C_{ст} + C_{фс} + C_{фз} + C_{в} + C_{оч} + C_{об} + C_{ид} + C_{то} + C_{зр}, \quad (2.32)$$

где C_{cc} , $C_{ст}$, $C_{фс}$, $C_{фз}$, $C_{в}$, $C_{оч}$, $C_{об}$, $C_{ид}$, $C_{то}$, $C_{зр}$ — затраты в руб./т соответственно на приготовление стержневой смеси; на изготовление стержней; на приготовление формовочной смеси; на изготовление форм и заливку металла; на выбивку опок; на очистку отливок; на обрубку отливок; на исправление дефектов; на термообработку отливок; на грунтовку отливок.

Затраты на изготовление 1 т отливок по любому процессу в общем виде определяются как сумма затрат на материалы C_{mat} и технологической себестоимости процесса:

$$C_{проц} = C_{mat} + C_{тех}, \quad (2.33)$$

Затраты на материалы по тому или иному процессу в общем виде определяются по формуле:

$$C_{mat} = \sum_{v=1}^{k_M} (q_{nv} C_v K_T - g_o C_o), \quad (2.34)$$

где k_M — число видов материалов, применяемых при изготовлении отливок ($v = 1, 2, \dots, k_M$); q_{nv} — норма расхода материала v -го вида на 1 т отли-

вок в кг; C_v — оптовая цена на материал v -го вида в руб./кг; K_T — коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы; g_o — количество используемых отходов материала v -го вида при изготовлении отливок в кг; C_o — цена отходов v -го вида материалов в руб./кг.

Технологическая себестоимость любого процесса (операции) изготовления отливок C_{tex} в руб./тонно-операцию при поэлементном методе определяется по формуле

$$C_{tex} = C_z + C_a + C_p + C_{эс} + C_{эм} + C_{сжв} + C_{топ} + C_{пар} + C_{газ} + C_{всп} + C_{осн} + C_{пом} + C_{иц} \quad (2.35)$$

где C_z — заработная плата основных и вспомогательных рабочих (с начислениями); C_a — амортизационные отчисления от стоимости оборудования по данному процессу, приходящиеся на 1 т отливок; C_p — затраты на ремонт оборудования, используемого по данному процессу; $C_{эс}$ — затраты на силовую электроэнергию; $C_{эм}$ — то же, на технологическую электроэнергию; $C_{сжв}$ — то же, на сжатый воздух; $C_{топ}$ — то же, на топливо; $C_{пар}$ — то же, на пар; $C_{газ}$ — то же, на газ; $C_{всп}$ — то же, на вспомогательные материалы; $C_{осн}$ — то же, на технологическую оснастку; $C_{пом}$ — затраты на содержание и ремонт помещений; $C_{иц}$ — прочие цеховые расходы по данному процессу или операции.

Ниже приводятся расчетные формулы для определения величин, входящих в формулу (2.35).

Заработная плата основных и вспомогательных рабочих (с начислениями) определяется по формуле:

$$C_{zi} = C_{z.o.i} + C_{зв.i} \quad (2.36)$$

где $C_{z.o.}$, $C_{зв.}$ — заработная плата основных и вспомогательных рабочих по данному процессу (операции) в руб./тонно-операцию.

В свою очередь, $C_{z.o.i}$ определяется по формуле:

$$C_{z.o.i} = C_{з.ч} \cdot K_{внi} \cdot K_{д} \cdot K_{н} \cdot \beta_i \cdot t_i \quad (2.37)$$

где $C_{з.ч}$ — средняя часовая тарифная ставка основных рабочих, занятых при выполнении i -й операции, в руб./человеко-час; $K_{внi}$ — коэффициент, учитывающий перевыполнение норм рабочими на i -й операции ($K_{внi} \approx 1,1 \dots 1,3$); $K_{д}$ — коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату ($K_{д} \approx 1,1 \dots 1,3$); $K_{н}$ — коэффициент, учитывающий отчисления на социальное страхование ($K_{н} = 1,077$); β_i — коэффициент, учитывающий численность бригады при выполнении i -й операции; t_i — норма времени на i -ю операцию в машино-часах/тонно-операцию.

Заработная плата вспомогательных рабочих определяется прямым путем, если рабочие закреплены за данной операцией, или косвенным порядком, т. е. пропорционально сумме заработной платы основных рабочих и расходов по эксплуатации оборудования.

Амортизационные отчисления по основному оборудованию, приходящиеся на 1 т отливок по i -му процессу, определяются в руб./тонно-операцию по формуле:

$$C_a = \frac{\sum_{d=1}^h K_{od} O_{di} \mu_{od} a_d}{100 \cdot Q_z} \quad (2.38)$$

где h – количество типоразмеров оборудования ($d = 1, 2, \dots, h$); K_{od} — балансовая стоимость единицы оборудования d -го типоразмера в руб./ед.; O_{di} — количество единиц оборудования d -го типоразмера по i -й операции в ед.; μ_{cd} — коэффициент долевого участия (занятости) оборудования; a_d — норма годовых амортизационных отчислений оборудования d -го типоразмера в % в год; Q_z — годовое количество отливок в т/год.

Затраты в руб. на амортизацию вспомогательного оборудования определяются косвенным путем пропорционально выпуску отливок в тоннах с применением данного оборудования.

Затраты на ремонт определяются по формуле

$$C_{pi} = \frac{W_{Mi} R_{Mi} K_{эi}}{T_{pmцi} \beta_{П}} \cdot \frac{t_i}{K_{Bi} \beta_i}, \quad (2.39)$$

где W_{Mi} — средние затраты на все виды планово-предупредительного ремонта за ремонтный цикл, приходящийся на единицу ремонтной сложности по данной группе оборудования, в руб. за цикл; R_{Mi} — средняя категория ремонтной сложности механической части единицы оборудования, $K_{эi}$ — средний коэффициент, учитывающий затраты на ремонт электрооборудования машин ($K_{эi} \approx 1,0 \dots 1,3$); $T_{pmцi}$ — длительность ремонтного цикла в ч; β_n — коэффициент, учитывающий влияние типа производства (1,0 — для массового; 1,3 — для серийного; 1,5 — для мелкосерийного); t_i — средняя трудоемкость изготовления 1 т годных отливок по данному процессу (операции) в человеко-часах/операцию; K_{Bi} — средний коэффициент выполнения норм; β_i — коэффициент, учитывающий бригадную работу на машинах данного вида.

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле

$$C_{эci} = \frac{N_{yi} K_{Ди} K_{Ni} K_{oi} K_{wi}}{\eta_{Mi}} \cdot \frac{t_i}{\beta_i K_{ei}} \Pi_{э}, \quad (2.40)$$

где N_{yi} — средняя установленная мощность всех электродвигателей, приходящаяся в данной группе на единицу оборудования по i -й операции (процессу), в кВт; $K_{Ди}$ — средний коэффициент загрузки электродвигателей по времени ($K_{Ди} \leq 1,0$); K_{Ni} — средний коэффициент загрузки электродвигателей по мощности ($K_{Ni} \approx 0,4 \dots 0,6$); K_{oi} — средний коэффициент одновременности работы электродвигателей по данной группе оборудования; K_{wi} — коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети завода ($K_{wi} \approx 1,04 \dots 1,08$); η_{Mi} — средний коэффициент полезного действия электродвигателей ($\eta_{Mi} \approx 0,76 \dots 0,92$); $\Pi_{э}$ — заводская стоимость электроэнергии в руб./кВт · ч.

Суть и порядок определения t_i, β_i, K_{Bi} изложены выше (см. формулу 2.39)

Затраты на технологическую электроэнергию $C_{эmi}$ могут определяться по формуле

$$C_{эmi} = \frac{N_{yi} K_{спi}}{g_{чи}} \Pi_{э} \quad (2.41)$$

где N_{yi} — суммарная установленная мощность оборудования, занятого на выполнении i -й операции; $K_{спi}$ — коэффициент спроса электроэнергии по i -й операции; $g_{чи}$ — часовая производительность единицы оборудования по i -й операции в т; $\Pi_{э}$ — заводская стоимость электроэнергии в руб./кВт · ч.

Затраты на сжатый воздух определяются по формуле:

$$C_{сжi} = \frac{r_{сжi} T_{см}}{Q_{смi} K_{ei}} q_i \Pi_{сжэ}, \quad (2.42)$$

где $r_{сжi}$ — часовой расход сжатого воздуха на i -й операции на данной единице оборудования в м³/ч; $T_{см}$ — длительность рабочей смены в ч; $Q_{смi}$ — сменная норма выработки по i -й операции в т; K_{ei} — средний коэффициент, учитывающий выполнение норм; q_i — расход смесей, стержней или форм на 1 т годных отливок в т/т, м³/т, форм/т; $\Pi_{сжэ}$ — заводская стоимость сжатого воздуха в руб/м³.

Затраты на технологическое топливо $C_{топ}$, пар $C_{пар}$, газ $C_{газ}$ определяются по формуле, аналогичной формуле 2.42 расчета затрат на сжатый воздух.

Затраты на вспомогательные материалы определяются по фактическим или нормативным данным.

Затраты на оснастку определяются в руб./тонно-операцию по формуле (для модельной оснастки)

$$C_{осн} = \frac{K_{осн} \delta \cdot B_{осн}}{Q_z}, \quad (2.43)$$

где $K_{осн}$ — стоимость одного комплекта оснастки, в руб./шт.; δ — коэффициент, учитывающий затраты на ремонт оснастки в течение всего срока ее эксплуатации; $B_{осн}$ — число комплектов данного вида оснастки, расходуемых для годового выпуска отливок, в шт./год; Q_z — годовой выпуск отливок в т/год.

Затраты на опоки и металлические модели определяются также в руб./тонно-операцию по формуле:

$$C_{осн} = \frac{K_{осн} \delta \cdot N_{\phi}}{P_{\phi/км}}, \quad (2.44)$$

где $P_{\phi/км}$ — число съёмов форм с одного комплекта, форм/к-т.

Затраты по обслуживанию помещения определяются в руб./тонно-операцию по формуле:

$$C_{ном} = \frac{\sum_{d=1}^h S_{di} \cdot O_{di} \cdot \mu_{zi} \cdot C_{ном}}{Q_z}, \quad (2.45)$$

где h — количество типоразмеров оборудования на i -й операции ($d = 1, 2, \dots, h$); S_{di} — производственная площадь, приходящаяся на d -е оборудование с учетом проходов и проездов; O_{di} — количества оборудования данного типоразмера; μ_{zi} — коэффициент занятости данного оборудования выполнением i -й операции; $C_{ном}$ — среднегодовые расходы на содержание помещения, приходящиеся на 1 м² площади цеха, в руб./год/м²; Q_z — годовой выпуск отливок в т/год.

Результаты расчета сводим в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Сводная таблица изменяющихся элементов капитальных вложений и себестоимости отливок по вариантам

Элементы затрат	I вариант	II вариант
Годовой выпуск в т		
Капитальные вложения в руб.		
Сумма изменяющихся по вариантам элементов себестоимости в руб./год		

Окончание табл. 2.2

Элементы затрат	I вариант	II вариант
В том числе:		
а) затраты по заработной плате		
б) амортизационные отчисления		
в) затраты на содержание и ремонт оборудования		
г) затраты на электроэнергию		
д) затраты на сжатый воздух		
е) прочие цеховые расходы		
Снижение текущих затрат на годовой выпуск ($\Delta C = C^I - C^{II}$) составляет: _____		
Снижение себестоимости 1 т чугуна: _____		
Дополнительные капитальные вложения ($\Delta K = K^{II} - K^I$): _____		

2.4.3. Определение области экономической эффективности применения вариантов технологических процессов.

При анализе сравнительной экономичности вариантов литейного производства следует учитывать, что величина отдельных элементов себестоимости продукции и капитальных вложений зависит от изменения годового объема производств этой продукции. Объем выпуска отливок одного наименования иногда является определяющим фактором при выборе способа изготовления литых заготовок.

Сумма приведенных затрат Z_n зависит от объема выпуска данного наименования отливок. Следовательно, в общем виде,

$$Z_n = f(Q_z), \quad (2.46)$$

где Q_z — выпуск отливок в шт./год (т/год).

Эта зависимость носит сложный характер, и ее определение по каждому из сравниваемых вариантов позволяет найти области сравнительной экономичности вариантов литейного производства. Рассмотрим методику определения области сравнительной экономичности вариантов технологического процесса.

Для построения графика необходимо определить сумму приведенных затрат по сравниваемым вариантам для различных значений годовой программы выпуска отливок (объема производства). При этом необходимо определить значение Z_n по сравниваемым вариантам не менее чем для трех значений годовой программы выпуска отливок Q_z (поскольку Z_n нелинейно и зависит от Q_z)

Порядок построения и анализа графика следующий:

1. Задаемся программой выпуска отливок (например, 1000 шт./год; 2000 шт./год, 5000 шт./год);

2. Определяем для каждого из вариантов сумму приведенных затрат при заданных значениях годовой программы выпуска, переменные и условно-постоянные затраты (см. табл. 2.3, 2.4)

Таблица 2.3

Капитальные вложения и изменяющиеся элементы себестоимости отливок по вариантам при различном объеме выпуска

Элементы затрат	Годовой выпуск отливок в т					
	Варианты					
	I	II	I	II	I	II
1. Капитальные вложения в руб.						
2. Сумма изменяющихся элементов себестоимости в руб./год , всего						
В том числе:						
а) затраты на заработную плату						
б) амортизационные отчисления						
в) затраты на содержание и ремонт оборудования						
г) затраты на электроэнергию						
д) затраты на сжатый воздух						
е) прочие цеховые расходы						
Переменные затраты V , руб/тн						
Условно-постоянные затраты P , руб/год						
Снижение текущих затрат на годовой выпуск в руб./год						
Снижение себестоимости 1 т чугуна в руб./т						
Дополнительные капитальные вложения в руб.						

Таблица 2.4

Расчет приведенных затрат по вариантам при различном объеме выпуска отливок

Годовой выпуск отливок в т	Варианты	Сумма приведенных затрат в руб./год	Снижение приведенных затрат в руб./год
	I		
	II		
	I		
	II		

Годовой выпуск отливок в т	Варианты	Сумма приведенных затрат в руб./год	Снижение приведенных затрат в руб./год
	I		
	II		

3. Полученные значения (переменные и условно-постоянные затраты или годовые и удельные (на 1 тонну) приведенные затраты) наносим на график и соответствующие точки соединяем плавной кривой.

4. Точка пересечения определяет критическую программу выпуска, при которой варианты равноценны.

5. Слева от критической точки находится область эффективного использования I варианта, справа - II. Разность значений ординат определяет величину экономического эффекта (или ущерба) по приведенным затратам.

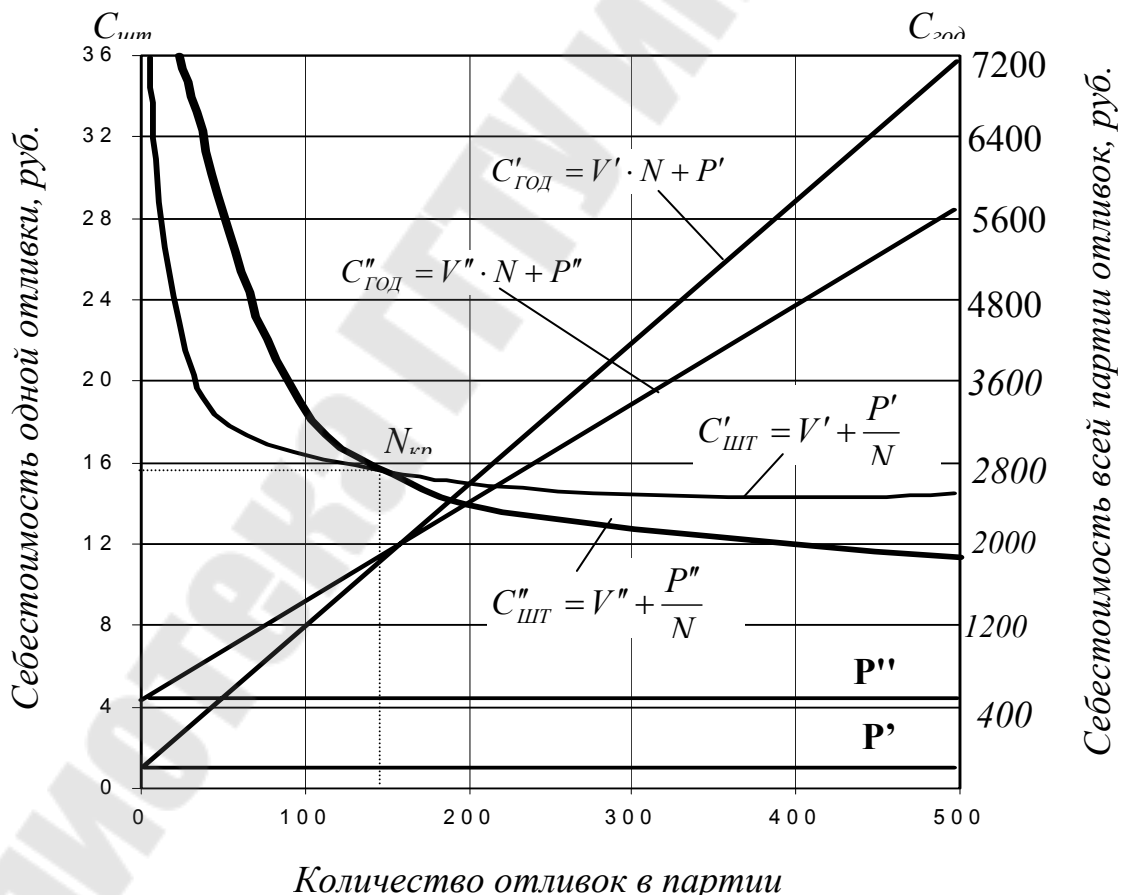


Рис. 2.1. График закономерности изменения себестоимости изготовления отливки в зависимости от объема (количества) производства

На рис.2.1. показан график закономерности изменения себестоимости изготовления отливки в зависимости от объема (количества) производства. На оси ординат откладывают себестоимость отливки (тонны отливки), а на оси абсцисс - объем (количество) производства отливок.

Себестоимость изготовления отливок показана прямой линией, а изменение себестоимости отливки в зависимости от изменения объема производства выражено гиперболой. В точке $N_{кр}$ линии пересекаются и указывают экономическую равноценность сравниваемых вариантов технологического процесса. Если заданный годовой объем отливок превышает $N_{кр}$, то экономически целесообразно принимать вариант с более высокими условно-постоянными расходами, а когда годовой объем отливок меньше $N_{кр}$, принимается вариант с низкими условно-постоянными расходами.

Объем производства (количество отливок, шт.), который позволяет установить равноценность вариантов и указать границу применения разработанных вариантов, можно определить по формуле

$$N_{кр} = \frac{P'' - P'}{V' - V''} \quad (2.47)$$

где $N_{кр}$ – производственная программа, при которой сравниваемые варианты одинаково эффективны, шт. (т); P' и P'' – постоянные расходы по вариантам, руб.; V и V'' – переменные расходы по вариантам, руб.

Подобная методика может быть положена в основу номограммных методов определения сравнительной экономичности способов формообразования отливок. Для этой цели необходимо произвести классификацию отливок, выбрать типовые отливки - представители и построить для них графические зависимости приведенных затрат от объема их выпуска по всем сравниваемым вариантам формообразования. Наличие данных номограмм позволяет выбрать экономически целесообразный способ формообразования для конкретной отливки без расчетов экономической эффективности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астраханцев С.Е., Ридецкая И.Н. Экономика промышленного производства: Практикум по одноименному курсу для студентов технических специальностей.- Гомель: УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», 2002.- 58 с.
2. Бабук И.М., В.И. Василевич, Э.И. Горнаков, Гусаков Б.И., Л.И. Поддерегина Учебно-методическое пособие по экономическому обоснованию технологических процессов дипломных проектов и курсовых работ для студентов специальностей: «Металлургические процессы и материаловедения»-Т.02.01; «Технология, оборудование и автоматизация обработки металлов»-Т.02.02.- Мн.: БГПА, 1998.- 39 с.
3. Бабук И.М. и др. Методическое пособие по расчету экономической эффективности проектирования, изготовления и внедрения металлорежущих станков для студентов машиностроительных спец. (дипломное проектирование)/ И.М. Бабук, Б.И. Гусаков, В.И. Демидов.- Мн.: БГПА, 1993.- 30 с.
4. Дмитрович А.М. Справочник литейщика.- Мн.: Выш.шк., 1989.- 391 с.
5. Единая система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации технологического оборудования машиностроительных предприятий.- М.: Машиностроение, 1967.
6. Кожекин Г.Я., Сеница Л.М. Организация производства: Учеб. пособие. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998. – 334 с.
7. Македонский Н.В., Гринберг В.А. Организация и планирование литейного производства. Учеб.пособие для Вузов.- Мн.: Выш.шк., 1978.- 240 с.
8. Маслов А.Ф. Экономика, организация и планирование литейного производства. Учеб. пособие для машиностроит. техникумов. – М.: Машиностроение, 1975.- 352 с.
9. Методика (Основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.- М: Экономика, 1977.
10. Методические указания к выполнению организационно-экономического раздела дипломного проекта для студентов спец. 12.03/Авт.-сост.: Минчукова Л.А..- Гомель.: ГПИ, 1989.- 59 с.
11. Общесоюзные (межотраслевые) нормы технологического проектирования чугунолитейных, сталелитейных цехов машиностроительных заводов (серийное и мелкосерийное производство), складов шихты и формовочных материалов для литейных цехов и заводов.- М.: НИИМАШ, 1976.
12. Организация и планирование машиностроительного производства: Производственный менеджмент: Учебник / Под ред. Ю.В. Скворцова, Л.А. Некрасова. – М.: Высш. шк., 2003. – 470 с.
13. Организация, планирование и управление машиностроительным предприятием: Учеб пособие. / Под ред. Н.С. Сачко, И.М. Бабука.- Мн.: Выш. шк., 1988. – 272 с.
14. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. Справочник, т. 1, 2./ Под общ. ред. Е.С. Ямпольского.- М: Машиностроение, 1974.
15. Технические и экономические основы литейного производства/ Под ред. В.М. Шестопада.- М.: Машиностроение, 1974.
16. Экономика машиностроительного производства./ Под общ. ред. И.М. Бабука.- Мн.: Выш.шк., 1990.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Направления и тематика исследования организационно-экономических вопросов в курсовом и дипломном проектировании

Содержание основного задания	Задание по курсовому проекту или организационно- экономической части дипломного проекта	Краткое содержание пояснительной записки
1	2	3
<i>А. Проекты технологического направления</i>		
1. Проектирование технологического процесса изготовления продукции.	Организация участка или поточных линий изготовления детали (изделия) по разработанному технологическому процессу и расчет основных технико-экономических показателей. Технико-экономическое обоснование новой технологии. Обоснование выбранной формы организации участка.	Расчет технологической (сопоставительной) себестоимости по сравниваемым вариантам. Установление границ эффективного применения разработанного процесса и определение показателей эффективности его внедрения. Проектирование участка и выбор его организационной формы под заданную программу выпуска. Расчет основных технико-экономических показателей участка и их сравнительный анализ.
<i>Б. Конструкторские проекты</i>		
1. Проектирование (или модернизация) новой оснастки или инструмента.	Технико-экономическое обоснование проектируемого приспособления, оснастки, инструмента.	Расчет затрат на проектирование и изготовление приспособления. Расчет повышения производительности труда в связи с применением нового инструмента. Расчет экономической эффективности проектируемого приспособления и области его применения.
2. Разработка конструкции (отдельного механизма, прибора), привода.	Технико-экономическое обоснование конструкции. Расчет сравнительной экономической эффективности. Расчет цены новой конструкции (механизма, станка).	Расчет технико-экономических показателей конструкции, их сравнительный экономический анализ. Расчет годовой экономии и экономической эффективности конструкции; области применения и условия эксплуатации.
3. Модернизация конструкции.	Технико-экономический анализ конструкции.	Экономический анализ конструкции по удельным и относительным показателям.

4. Усовершенствование конструкций на основе применения новых материалов.	Технико-экономическое обоснование применения нового материала в конструкции.	Технические и технологические преимущества применения нового материала в проектируемой конструкции. Определение норм расхода этого материала и расчет показателей материалоемкости и трудоемкости, их сравнительный анализ. Расчет экономической эффективности применения нового материала в конструкции. Анализ эксплуатационных преимуществ изделия из новых материалов.
--	--	--

В. Исследовательские и расчетные проекты

1. Проектирование лабораторной установки или испытательного стенда.	Организация и методика проведения испытания (эксперимента) и расчет затрат на проектирование, изготовление стенда и проведение испытаний.	Разработка методики и плана проведения испытаний, расчет затрат на проектирование, изготовление стенда и проведение испытаний. Оценка экономической эффективности проектного варианта лабораторной установки (испытательного стенда)
2. Исследование качественных параметров систем.	Организация выполнения исследования с разработкой плана и сметы затрат. Эффективность внедрения метода и результатов исследования.	Разработка методики исследования, организационные условия выполнения, разработка плана выполнения работ (линейного или сетевого) и расчет сметы затрат. Анализ итоговых экономических показателей.
3. Моделирование процессов на ЭВМ.	Расчет затрат на моделирование исследования. Расчет эффективности применения ЭВМ при моделировании исследуемого процесса.	Цель и организация выполнения исследования. Обоснование необходимости моделирования процесса (натурального или на ЭВМ). Расчет затрат на моделирование и проведение исследования. Определение затрат, связанных с выполнением расчетов различными методами (вручную и с помощью ЭВМ, на аналоговых устройствах).

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Рекомендуемая структура курсового проекта (организационно-экономического раздела дипломного проекта)	4
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА (ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)	5
2.1. Исходные данные для проектирования	5
2.2. Технико-экономический анализ при проектировании новой техники	7
2.3. Выбор базы для сравнения и приведение вариантов в сопоставимый вид	8
2.4. Методические рекомендации по расчету показателей эффективности новой техники	10
2.4.1. Методика расчета показателей сравнительной эффективности новых средств труда долговременного применения.	10
2.4.2. Методика расчета показателей эффективности разработки и внедрения новых технологических процессов.	18
2.4.3. Определение области экономической эффективности применения вариантов технологических процессов.	25
ЛИТЕРАТУРА	29
ПРИЛОЖЕНИЕ	30

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА. УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ

**Пособие
по выполнению курсовых работ
для студентов специализации 1-36 02 01 01
«Техническая эксплуатация литейного оборудования»
дневной формы обучения**

Автор-составитель: Астраханцев Сергей Евгеньевич

Подписано в печать 19.04.06.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 2,16.

Изд. № 185.

E-mail: ic@gstu.gomel.by

<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на МФУ XEROX WorkCentre 35 DADF
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.