

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Методические указания для освоения дисциплины,
а также и курсовой работы
для студентов всех форм обучения

Ставрополь - 2025

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт
Кафедра механики

Р.Р. Искендеров

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**

Методические указания для
студентов всех форм обучения по
направлению подготовки:
35.04.06 -

Ставрополь

2025 год

Составители:

Р.Р. Искендеров

В методических указаниях, разработанных для студентов, в т.ч. магистрантов института , обучающихся по направлению подготовки: Агроинженерия, раскрыты общие положения по дисциплине, приведена методика оформления отчетной документации, представлены контрольные вопросы, даны списки литературы, рекомендуемой для самоподготовки.

Ставрополь - 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Общие положения методики расчета эффективности проектов	5
1.1. Методы оценки эффективности инвестиций	5
1.2. Определение экономической эффективности альтернативных проектов на основе срока окупаемости капиталовложений	6
1.3. Определение экономической эффективности проектов на основе дисконтированного срока окупаемости капиталовложений	7
1.4. Расчет экономической эффективности на основе приведенных затрат	9
1.5. Определение экономической эффективности на основе совокупных дисконтированных затрат	10
1.6. Расчет экономической эффективности на основе чистого дисконтированного дохода	10
2. Методика расчета экономической эффективности технологической части дипломного проекта	12
3. Методика расчета экономической эффективности конструкторской разработки	16
4. Особенности расчета удельных текущих затрат и капиталовложений при разработке и модернизации технологического оборудования	20
5. Построение графика достижения безубыточности	22
6. Примеры определения экономической эффективности проектных решений	24
6.1. Определение прямого срока окупаемости инвестиций	24
6.2. Определение дисконтированного срока окупаемости инвестиций	25
6.3. Пример расчета экономической эффективности на основе приведенных затрат	26
6.4. Пример расчета экономической эффективности на основе совокупных дисконтированных затрат	26
Библиографический список	28
Приложение 1	29
Приложение 2	34

ВВЕДЕНИЕ

Функционирование автотранспортных предприятий и объектов технического сервиса сопровождается непрерывным развитием производственно-технической базы, которое осуществляется в различных формах: новое строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение. Наряду с этим совершенствуются конструкции автомобилей, а также технологические процессы их диагностирования, технического обслуживания, ремонта, заправки и хранения, а также оборудования, предназначенного для этих целей. Все эти процессы невозможны без инвестиций (капиталовложений). Вместе с тем инвестирование, в особенности в долгосрочные и дорогостоящие проекты, всегда связано со значительным риском. Результатом необоснованных инвестиций могут стать не только значительные убытки и снижение конкурентоспособности на рынке, но даже банкротство предприятия. Поэтому в условиях рыночной экономики необходимо тщательно проводить технико-экономическое обоснование и давать точную экономическую оценку уже реализованных на практике инвестиционных проектов.

В данных методических указаниях рассматриваются методы определения экономической эффективности проектов, предлагаемых к реализации.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТОВ

1.1. Методы оценки эффективности инвестиций

Основой для принятия решений об эффективности или неэффективности инвестиций в конкретный проект является оценка и сравнение предполагаемых затрат на его реализацию и будущих доходов. В зависимости от подхода к оценке затрат и возможных доходов все известные методы можно условно разделить на две группы:

- Методы, основанные на сравнении расчетных сроков окупаемости инвестиций (капиталовложений);
- Методы, основанные на сравнении дисконтированных (приведенных) экономических показателей.

К первой группе методов относятся:

- Метод, основанный на определении простого срока окупаемости капиталовложений;
- Метод, основанный на расчете дисконтированного срока окупаемости капиталовложений.

Ко второй группе относятся:

- Метод, основанный на сопоставлении приведенных затрат по сравниваемым проектам;
- Метод, основанный на расчете чистого дисконтированного дохода;
- Метод, основанный на сопоставлении совокупных дисконтированных затрат, получаемых от реализации альтернативных проектов и др.

Определение экономической эффективности альтернативных проектов на основе срока окупаемости капиталовложений

Метод основан на определении периода календарного времени, в течение которого первоначальные капиталовложения будут возмещены. В случае, когда получаемая от реализации проекта прибыль будет одинаковой в первый и последующие годы, срок окупаемости капиталовложений определяют по формуле

$$T_o = K_{inv} / \Pi, \quad (1)$$

где K_{inv} - первоначальные капиталовложения, руб.;

Π - среднегодовая прибыль от реализации проекта (в случае строительства нового предприятия) или экономия издержек производства, ежегодный экономический эффект (в случае реконструкции, расширения или технического перевооружения производства), руб.

Если капиталовложения осуществляются в течение ряда лет, и прибыль от реализации проекта распределяется по годам равномерно, срок окупаемости определяется подсчетом календарного времени, в течение которого общая сумма капиталовложений будет возмещена за счет суммарного дохода от его реализации, т.е.

$$T_o = t, \text{ при котором } \sum_{i=1}^t \Pi_t = \sum_{i=1}^{t_i} K_{inv}, \quad (2)$$

где t - срок окупаемости капиталовложений (возмещения вложенных средств);

$\sum_{i=1}^t \Pi_t$ - суммарный доход от реализации проекта, руб.;

t_i - календарный срок, в течение которого осуществлялись капиталовложения;

$\sum_{i=1}^{t_i} K_{inv}$ - суммарные капиталовложения, руб.

Из двух или более рассматриваемых инвестиционных проектов лучшим считается тот, у которого срок окупаемости окажется меньше. В случае, когда рассматривается один проект, расчетный срок окупаемости сравнивают с приемлемым для данного предприятия сроком окупаемости, который в большинстве случаев принимают $T_d = 2 - 3$ года.

Основным достоинством такого показателя, срок окупаемости капиталовложений, является простота его определения. Однако он имеет ряд недостатков. Прежде всего, он не учитывает изменение реальной стоимости инвестиций во времени. Во-вторых, не учитывает величину доходов, полученных от проекта в годы, следующие за пределами срока окупаемости.

Определение экономической эффективности проектов на основе дисконтированного срока окупаемости капиталовложений

Расчетное выражение для определения дисконтированного срока окупаемости капиталовложений $T_{од}$ имеет вид

$$\sum_{t=1}^{T_d} \frac{\Pi_t}{(1+R)^t} = K_{inv}, \quad (3)$$

где Π_t - поступления денежных средств в t -ом году от реализации проекта, руб;

R - ставка дисконтирования, доли;

t - срок, в течение которого капиталовложения K_{inv} будут возмещены поступлением денежных средств от реализации проекта, год.

Поступления денежных средств Π_t включают чистую прибыль предприятия от реализации проекта и амортизацию, т.е.

$$\Pi_t = P_t \left(1 - \frac{H_t}{100}\right) + \frac{a}{100} \cdot K_{inv}, \quad (4)$$

где P_t - экономический эффект от инвестиционного проекта в t -ом году, руб.;

H_t - ставка налога на прибыль, %;

a - средняя норма амортизации, %.

Ставка дисконтирования в формуле (3) подсчитывается следующим образом:

$$R = \frac{r_c + dr + A}{100}, \quad (5)$$

где r_c - банковский процент по долгосрочным вкладам, %;

dr - расчетный прирост значения норматива дисконтирования, учитывающий возможное недополучение ожидаемого эффекта в полном размере: для объектов с традиционными техническими решениями $dr = 2-3\%$, при внедрении новой техники $dr = 3-10\%$;

A - ожидаемый годовой темп инфляции, %.

Значение дисконтированного срока окупаемости капиталовложений $T_{од}$ определяют по формуле (3) путем последовательного суммирования членов конечного ряда величин дисконтированных доходов (левая часть выражения) до тех пор, пока их сумма не будет соответствовать величине капиталовложений K_{inv} .

Достоинство рассматриваемого показателя в том, что он учитывает изменение стоимости инвестиций и получаемой прибыли во времени.

Из двух или более альтернативных проектов лучшим считается тот, у которого дисконтированный срок окупаемости капиталовложений будет меньше.

Расчет экономической эффективности на основе приведенных затрат

В случае, когда для сравнения двух альтернативных проектов используются приведенные затраты, годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{ГЭ}$ определяется по формуле

$$\mathcal{E}_{ГЭ} = [(C_{Б} + E_{Н} \cdot K_{Б}) - (C_{Н} + E_{Н} \cdot K_{Н})] \cdot Q_{Н}, \quad (6)$$

где $C_{Б}, C_{Н}$ - удельные текущие производственные затраты в базовом и новом вариантах в расчете на единицу работы или времени, руб./т; руб./(т·км); руб./ч;

$E_{Н}$ - нормативный коэффициент эффективности капиталовложений: для подвижного состава автомобильного транспорта и всех видов технологического оборудования $E_{Н} = 0,15$; для производственных и административно-бытовых зданий $E_{Н} = 0,12$;

$K_{Б}, K_{Н}$ - удельные капиталовложения в базовом и новом вариантах в расчете на единицу работы или времени, руб./т; руб./(т·км); руб./ч;

$Q_{Н}$ - годовой объем работ или времени, т; т·км; ч и т.д.

Наиболее эффективным считается проект, обеспечивающий наименьшие приведенные затраты.

Срок окупаемости дополнительных капиталовложений по приведенным затратам определяется по формуле

$$T_{ОК} = \frac{(K_{Н} - K_{Б}) \cdot Q_{Н}}{\mathcal{E}_{ГЭ}}, \quad (7)$$

Достоинством этого показателя является то, что он учитывает как размер текущих затрат (издержек производства), которые обеспечивают сравниваемые проекты, так и величину капиталовложений. Его недостаток в том, что он не учитывает изменение реальной стоимости денежных средств во времени.

Определение экономической эффективности на основе совокупных дисконтированных затрат

В случае, когда реконструкция или модернизация осуществляется локально и касается отдельных технологических линий, рабочих мест или ограниченной номенклатуры оборудования (установок) инвестиции, могут и не сопровождаться непосредственно денежными поступлениями. Критерием эффективности в таких случаях является минимум совокупных дисконтированных затрат, рассчитываемый по формуле

$$Z_C = \sum_{t=1}^{T_C} \frac{C_t + K_t}{(1 + R)^t} \rightarrow \min, \quad (8)$$

где T_C - расчетный срок службы оборудования, год;

C_t - издержки производства (текущие затраты) в t -ом году, руб.;

K_t - капиталовложения в t -ом году, руб.

Если инвестиции осуществляются одномоментно (в срок до одного года), формула (8) приобретает вид

$$Z_C = K_{inv} + \sum_{t=1}^{T_C} \frac{C_t}{(1 + R)^t}. \quad (9)$$

Из двух альтернативных проектов лучшим считается тот, который обеспечивает наименьшие совокупные дисконтированные затраты.

Достоинство данного показателя в том, что он учитывает изменение реальной стоимости капиталовложений и производственных затрат с течением времени. Его недостаток в том, что он не даёт полной (всесторонней) оценки эффективности вложенных средств.

1.6. Расчет экономической эффективности на основе чистого дисконтированного дохода

Расчет чистого дисконтированного дохода основан на сопоставлении величины инвестиций с общей суммой дисконтированных денежных по-

ступлений от реализации проекта в течение прогнозируемого срока его использования.

Если инвестиции осуществляются в течение ряда лет, выражение для расчета чистого дисконтированного дохода NPV имеет вид

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_c} \frac{\Pi_t}{(1+R)^t} - \sum_{t=1}^{T_{inv}} \frac{K_t}{(1+R)^t}, \quad (10)$$

где T_{in} - общая продолжительность инвестирования в проект, год;

K_t - капиталовложения в t -ом году, руб.

В случае, когда инвестиции осуществляются в течение одного календарного года (одномоментно) чистый, дисконтированный доход определяют следующим образом

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_c} \frac{\Pi_t}{(1+R)^t} - K_{inv}, \quad (11)$$

Следует отметить, что ни один из рассмотренных выше экономических показателей в отдельности не может являться достаточным основанием для принятия окончательного решения об эффективности того или иного проекта. Экономическую оценку сравниваемых вариантов целесообразно осуществлять на основе возможно большего числа показателей. Вместе с тем, исследования в области финансового анализа показывают, что в сложных и противоречивых ситуациях при выборе наиболее эффективного варианта проекта предпочтение должно отдаваться показателям: чистый дисконтированный доход - NPV или приведенные затраты - $S = C + EK$.

2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Технологическими разработками проектов по специальности 150200 обычно являются:

- проект нового строительства (реконструкции, расширения или технического перевооружения) АТП, СТОА, АЗС и т.п.;
- проект реконструкции (расширения или технического перевооружения) участка (цеха) ремонта, технического обслуживания автомобилей (узлов, агрегатов и т.д.);
- проекты организации ремонта (технического обслуживания, диагностирования, хранения и т.д.) подвижного состава на предприятиях автомобильного транспорта.

Во всех случаях реализация проектов потребует инвестиций (капиталовложений) в новое строительство (реконструкцию, расширение), на приобретение, монтаж и наладку оборудования, а эксплуатация введенных в строй основных производственных фондов (зданий, сооружений, оборудования) будет сопровождаться производственными затратами.

В этом случае экономическую эффективность целесообразно определять на основе сравнения чистого дисконтированного дохода, приведенных или совокупных дисконтированных затрат, определяемых соответственно по формулам (6), (8) и (10) для разрабатываемого и базового проекта. В качестве базы для сравнения в случае нового строительства принимают показатели существующих типовых проектов, при реконструкции или техническом перевооружении - соответствующие экономические показатели действующего предприятия.

При определении величины капиталовложений в новое строительство (реконструкцию, расширение или техническое перевооружение) автотранспортных предприятий, станций технического обслуживания, автозаправочных станций, стоянок и т.п. учитывают следующие затраты:

- стоимость всех видов строительного-монтажных работ;
- стоимость технологического, энергетического, подъемно-транспортного и др. оборудования (как подлежащего монтажу, так и демонтируемого);
- на приобретение инструментов и инвентаря, зачисляемого в основные производственные фонды.

Общую величину капиталовложений в строящиеся (реконструируемые) объекты и оборудование K_{inv} или K_H в выражениях (6),(9), (11) допускается определять укрупнено по формуле

$$K_{inv} = K_H = S_{ПС} \cdot F_{ПС} \cdot h_{ПС} + S_{Ад} \cdot F_{Ад} \cdot h_{Ад} + S_{уч} \cdot F_{уч} + B_{Об}, \quad (12)$$

где $S_{ПС}, S_{Ад}$ - стоимость $1м^3$ объема производственно-складской и административно- бытовой части здания, руб.;

$F_{ПС}, F_{Ад}, F_{уч}$ - площади, соответственно, производственно-складских, административно-бытовых помещений и остальной части объекта в плане (проездов, площадок для стоянок и др.);

$h_{ПС}, h_{Ад}$ - показатели этажности производственно-складских и административно-бытовых зданий;

$B_{Об}$ - затраты на приобретение и монтаж оборудования, руб.

В случаях нового строительства затраты на приобретение и монтаж оборудования определяют с учетом его цены, затрат на доставку, досборку, устройство оснований (фундаментов) и подключение к соответствующим коммуникациям

$$B_{Об} = \alpha_{Об} \cdot Ц_{Об}, \quad (13)$$

где $\alpha_{Об}$ - коэффициент, учитывающий дополнительные затраты на доставку, досборку, сооружение оснований (фундаментов) и т.п., принимают: для оборудования, требующего оснований (фундаментов), $\alpha_{Об} = 1,2$; не требующих – $\alpha_{Об} = 1,1$;

$\Pi_{\text{об}}$ - оптовая цена оборудования по каталогам или прейскурантам заводов-изготовителей, руб.

При реконструкции, расширении и техническом перевооружении требуется частичный или полный демонтаж физически и морально изношенного оборудования. Величину убытка от ликвидации основных производственных фондов (демонтируемого оборудования) определяют по формуле

$$K_y = B_{\text{од}} \cdot \left(1 - \frac{a_p \cdot T_p}{100} - \Phi_{\text{л}}\right), \quad (14)$$

где $B_{\text{од}}$ - балансовая стоимость демонтируемого оборудования, руб.;

a_p - норматив годовых отчислений на реновацию (полное восстановление) демонтируемого оборудования, %;

T_p - продолжительность работы оборудования до момента демонтажа, год;

$\Phi_{\text{л}}$ - ликвидационная стоимость демонтируемого оборудования, руб.

Ликвидационную стоимость оборудования подсчитывают исходя, из цены металлолома

$$\Phi_{\text{л}} = \Pi_{\text{м}} \cdot M_{\text{об}} - C_{\text{тр}}, \quad (15)$$

где $\Pi_{\text{м}}$ - цена (рыночная) металлолома, руб.;

$M_{\text{об}}$ - масса демонтируемого оборудования, кг;

$C_{\text{тр}}$ - транспортные издержки на перевозку металлолома к месту сдачи, руб.

Текущие производственные затраты представляют собой расходы на эксплуатацию зданий, сооружений и оборудования, подсчитываемые следующим образом:

$$C = C_A + C_{\text{тор}} + C_{\text{эл}} + C_{\text{вк}} + C_{\text{св}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{пр}} + C_{\text{н}}, \quad (16)$$

где C_A, C_{TOP} - затраты на амортизацию, текущий ремонт и техническое обслуживание, руб.;

$C_{ЭЛ}, C_{ВК}$ - затраты на электрооборудование, водоснабжение и канализацию, руб.;

$C_{СВ}, C_{ОП}$ - затраты на сжатый воздух, отопление и пар, руб.;

$C_{ПР}, C_H$ - прочие виды затрат и накладные расходы, руб.

Каждый из перечисленных видов затрат, кроме C_A, C_{TOP} и C_H , определяют с учетом объемов их потребления и действующих тарифов или себестоимости. Накладные расходы удобно определять в долях прямых затрат на эксплуатацию

$$C_H = a \cdot (C_A + C_{TOP} + C_{ЭЛ} + C_{ВК} + C_{СВ} + C_{ОП} + C_{ПР}), \quad (17)$$

где a - коэффициент, учитывающий долю накладных расходов в общей сумме прямых затрат на эксплуатацию зданий и оборудования;
 $a = 0,05 - 0,15$.

3. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНСТРУКТОРСКОЙ РАЗРАБОТКИ

При выполнении выпускной квалификационной работы конструкторскими разработками являются:

- разработка (модернизация) конструкций узлов, агрегатов или систем автомобилей;
- разработка (модернизация) технологического оборудования, для ремонта, хранения, заправки и т.п. подвижного состава автомобильного транспорта.

Поскольку во всех перечисленных случаях требуются дополнительные капиталовложения для приобретения материалов, деталей, изготовления, сборки и монтажа, расчет экономической эффективности целесообразно осуществлять путём сравнения чистого дисконтированного дохода (10), приведенных (6) или совокупных дисконтированных затрат (9) для базовой или новой машины (автомобиля, оборудования, устройства, приспособления и т.п.). В качестве базового варианта принимают: при разработке новой конструкции - лучшую из существующих машин-аналогов; при модернизации – машину, подвергаемую модернизации.

Разработка новой или модернизация существующей машины проводится с целью повышения производительности, снижения материалоёмкости, энергопотребления, снижения нагрузок в узлах конструкции, повышения надёжности и т.д.

Для того, чтобы оценить влияние различных факторов на отдельные составляющие текущих затрат и величину капиталовложений, их целесообразно определять как удельные, т. е. в расчете на единицу выполняемого объёма работ или времени. При этом для автомобилей отдельные составляющие текущих затрат в формуле (26) определяют следующим образом:

- затраты на амортизацию транспортных средств C_A , руб./ (т.км)

$$C_A = \frac{K_{AM} \cdot a_p \cdot C_{ам} \cdot L_{год}}{100 \cdot 1000 \cdot W_{год}}, \quad (18)$$

где K_{AM} - коэффициент, учитывающий дополнительные затраты: для автомобилей грузоподъемностью до 25 т коэффициент $K_{AM} = 1,15$, для лесовозов $K_{AM} = 1,25$, для условий Крайнего Севера $K_{AM} = 1,3$;

a_p - норма отчисления на полное восстановление (табл. 1), %;

C_{AM} - цена автомобиля по прейскуранту, каталогу или прайс-листу завода-изготовителя, руб.;

$L_{год}$ - годовой пробег автомобиля, км;

$W_{год}$ - годовая производительность грузового автомобиля, т·км.

Удельные затраты на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт $C_{ТОР}$, руб./(т·км) подсчитывают по формуле

$$C_{тор} = K_{пр} \cdot Z_{тор} \cdot L_{год} / (1000 \cdot W_{год}), \quad (19)$$

где $K_{пр}$ - коэффициент приведения затрат к базовому году;

$Z_{ТОР}$ - норматив годовых отчислений на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт (табл. П.2), руб./1000км.

В случае отсутствия данных значения $Z_{ТОР}$ определяют следующим образом:

- для автомобилей с карбюраторным двигателем

$$Z_{ТОР} = 4,61 + 0,04 \cdot N_{ен} + 1,5 \cdot G_0, \quad (20)$$

- для автомобилей с дизельным двигателем

$$Z_{ТОР} = 4,61 + 0,054 \cdot N_{ен} + 1,5 \cdot G_0, \quad (21)$$

где $N_{ен}$ - номинальная эффективная мощность двигателя, кВт;

G_0 - масса автомобиля в снаряженном состоянии (снаряженная масса), т.

Удельные затраты на заработную плату водителя автомобиля $C_{зп}$, руб./((т·км)

$$C_{зп} = \frac{K_d \cdot C_r}{g} \cdot \left(\frac{t_{пр}}{K_{гр}} + \frac{1}{V_{э} \cdot \gamma \cdot \beta} \right), \quad (22)$$

где K_d - коэффициент, учитывающий надбавку водителю за классность и отчисления в соцстрах;

C_r - часовая тарифная ставка водителя третьего класса, руб.;

$t_{пр}$ - время на погрузо-разгрузочные работы, приходящееся на одну езду (табл. П.3), ч;

g - номинальная грузоподъемность автомобиля, т;

$K_{гр}$ - средняя длина одной ездки с грузом, км;

γ - коэффициент использования грузоподъемности;

β - коэффициент использования пробега.

Удельные затраты на восстановление износа и ремонт шин $C_{ш}$, руб./((т·км) определяют по формуле

$$C_{ш} = \frac{Ц_{ш} \cdot Z_{ш} \cdot n_{ш} \cdot L_{год} / 100.000}{W_{год}}, \quad (23)$$

где $Ц_{ш}$ - цена шины по прайс-листу или прейскуранту завода-изготовителя, руб.;

$Z_{ш}$ - норма отчислений на восстановление износа и ремонт шин на 1000 км пробега (табл. П.4), %;

$n_{ш}$ - число шин на автомобиле (без запасных), шт.

Удельные затраты на основное топливо C_T , руб./((т·км) определяют следующим образом

$$C_T = [(Q_{T1} + Q_{T2} \cdot g \cdot \gamma \cdot \beta) \cdot L_{год} \cdot K_3 \cdot Ц_T / 100] / W_{год}, \quad (24)$$

где Q_{T1} - линейная норма расхода топлива (табл. П.5), л/100 км пробега;

Q_{T2} - норма расхода топлива на транспортную работу: для автомобилей с карбюраторным двигателем – $Q_{T2} = 1,9$ л/100т·км, с дизельным двигателем – $Q_{T2} = 1,3$ л/100 т·км;

K_3 - коэффициент, учитывающий повышенный расход топлива в зимних условиях, $K_3 = 1,05$;

C_T - цена 1 л топлива, руб.

Удельные затраты на смазочные и обтирочные материалы (масло для двигателя, трансмиссионные, консистентные, смазочные и обтирочные материалы) C_M , руб./ (т·км) определяют по формуле

$$C_M = \alpha_M \cdot C_T / W_{\text{год}}, \quad (25)$$

где α_M - коэффициент для расчета затрат: для автомобилей с карбюраторными двигателями - $\alpha_M = 0,10$; с дизельными - $\alpha_M = 0,17$.

Общую величину удельных текущих затрат при эксплуатации автомобиля подсчитывают как сумму затрат

$$C = C_A + C_{\text{ТОР}} + C_{\text{ЗП}} + C_{\text{Ш}} + C_T + C_M + C_H. \quad (26)$$

Удельные капиталовложения K , руб./ (т·км), подсчитывают следующим образом:

$$K = \frac{K_{\text{АМ}} \cdot C_{\text{АМ}}}{W_{\text{ГОД}}}. \quad (27)$$

4. ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА УДЕЛЬНЫХ ТЕКУЩИХ ЗАТРАТ И КАПИТАЛОВЛОЖЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Для технологического оборудования, предназначенного для технического обслуживания и ремонта подвижного состава в условиях АТП и СТОА, установлены нормативные годовые загрузки. Поэтому отдельные составляющие удельных текущих затрат удобно подсчитывать на основе следующих выражений:

1) затраты на амортизацию оборудования C_A , руб./ед.

$$C_A = \frac{a_p \cdot \alpha_0 \cdot C_0}{100 \cdot T_H \cdot Q_{\text{ч}}}, \quad (28)$$

2) затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание $C_{\text{ТОР}}$, руб./ед.

$$C_{\text{ТОР}} = \frac{a_{\text{ТОР}} \cdot \alpha_0 \cdot C_0}{100 \cdot T_H \cdot Q_{\text{ч}}}, \quad (29)$$

где $a_p, a_{\text{ТОР}}$ - нормативы годовых отчислений на полное восстановление, капитальный ремонт, текущий ремонт и техническое обслуживание оборудования (табл. П.6), %;

α_0 - коэффициент, учитывающий дополнительные затраты на сооружение оснований (фундаментов), монтаж оборудования, подключение к электросетям и другим коммуникациям, $K_0=1,2$;

C_0 - цена оборудования, руб.;

T_H - нормативная годовая загрузка оборудования (табл. П.6), ч;

$Q_{\text{ч}}$ - часовая производительность оборудования, ед./ч.

3) затраты на заработную плату обслуживающего персонала $C_{\text{ЗП}}$, руб./ед.

$$C_{3П} = K_C \cdot n_r \cdot f_r / Q_{ч}, \quad (30)$$

где K_C - коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату;

n_r - количество человек, обслуживающих оборудование;

f_r - часовая тарифная ставка рабочего, руб./ч.

4) удельные затраты на электроэнергию при эксплуатации оборудования $C_{ЭЛ}$, руб./ед., подсчитывают по формуле

$$C_{ЭЛ} = K_{П} \cdot K_3 \cdot P_H \cdot S_{ЭЛ} / Q_{ч}, \quad (31)$$

где $K_{П}$ - коэффициент, учитывающий потери электроэнергии, $K_{П} = 1,05$;

K_3 - коэффициент загрузки электродвигателей оборудования по мощности, $K_3 = 0,6 - 0,9$;

P_H - установленная мощность электродвигателей, кВт;

$S_{ЭЛ}$ - отпускная цена электроэнергии, руб./(кВт ч).

5) удельные затраты на эксплуатационные материалы $C_{ЭЛ}$, руб./ед. (вода, пар, сжатый воздух, смазочно-охлаждающая жидкость, масло и др.) определяют следующим образом:

$$C_{МЭ} = K_{ПМ} \cdot R_M \cdot S_{МЭ} / Q_{ч}, \quad (32)$$

где $K_{ПМ}$ - коэффициент учёта потерь эксплуатационного материала;

R_M - расход эксплуатационного материала, м³/ч;

$S_{МЭ}$ - отпускная цена или себестоимость эксплуатационного материала, руб./м³, руб./кг и т.д.

б) величину удельных капиталовложений при эксплуатации технологического оборудования K , руб./ед., определяют по формуле

$$K = \frac{\alpha_0 \cdot Ц_0}{T_H \cdot Q_{ч}}. \quad (33)$$

5. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ДОСТИЖЕНИЯ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ

С помощью графика можно найти точку безубыточности, то есть тот объем производства, при котором достигается нулевая прибыль (валовые доходы покрывают валовые издержки).

Для построения графика необходимо использовать условно-постоянные и переменные издержки производства.

Условно-постоянные издержки производства – это затраты, величина которых не меняется с изменением объёма, структуры производства и реализации услуг. К ним относятся следующие затраты: отчисления на амортизацию производственных основных фондов, кроме подвижного состава, оплата труда административно-управленческого персонала, отопление, освещение, страховые взносы, амортизация офисного оборудования, арендная плата и т.п.

Под переменными понимаются издержки, величина которых находится в непосредственной зависимости от объёма производства и реализации продукции. Это затраты на сырьё и материалы, топливо, транспортные услуги, оплата труда производственных рабочих.

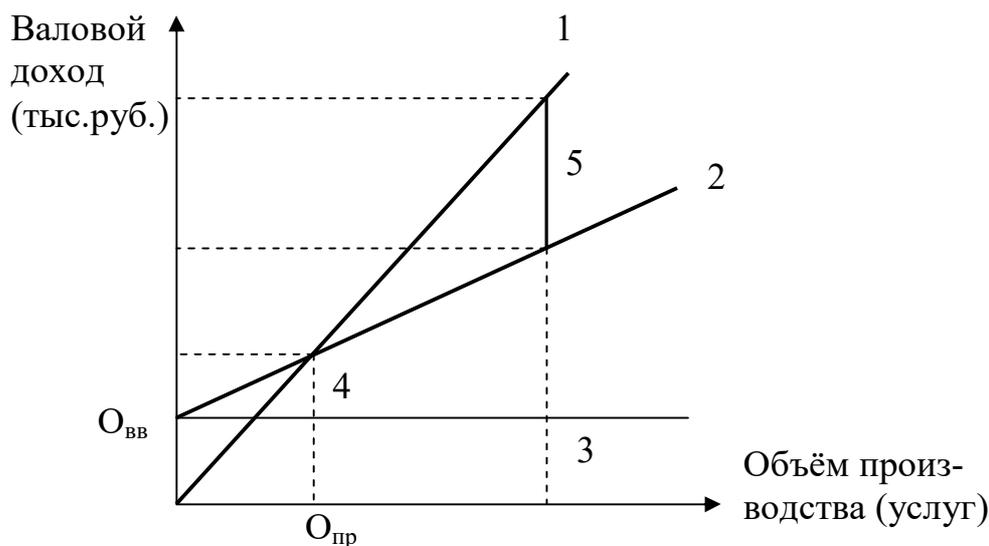


Рис. 1 – Расчёт точки безубыточности:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 - валовые доходы, тыс. руб.; | 4 - точка безубыточности |
| 2 - валовые издержки, тыс. руб.; | (окупаемости); |
| 3 - постоянные издержки, тыс. руб.; | 5 - прибыль, тыс. руб. |

Валовые издержки складываются из суммы постоянных и переменных издержек.

Зона, расположенная на графике левее точки 4 (рис. 1), будет зоной убытков, поскольку линия издержек выше линии валовых доходов. Пунктирными линиями на оси абсцисс показана величина объёма производства (услуг), при которой достигается нулевая прибыль ($O_{пр}$), а на оси ординат – величина доходов (выручки), дающая нулевую прибыль ($O_{ВВ}$).

Когда показатель объёма производства и реализации находится правее точки безубыточности, валовой доход превышает издержки и появляется прибыль (зона прибыльности). Размер прибыли соответствует расстоянию (5) между линиями 1 и 2 по оси ординат. Объём производства, при котором достигается максимальная прибыль, является оптимальным.

6. ПРИМЕРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Определение прямого срока окупаемости инвестиций

Пример. Автотранспортное предприятие планирует проведение реконструкции, одномоментные (годовые) капиталовложения в которую составляют 1 млн. руб., расчётный годовой экономический эффект:

- первый год - 0,10 млн руб.;
- второй год - 0,18 млн руб.;
- третий год - 0,22 млн руб.;
- четвёртый год - 0,35 млн руб.;
- пятый год - 0,75 млн руб.

Сравнение величины первоначальных инвестиций и общей суммы денежных поступлений (эффекта от реализации проекта) показывают, что за четыре года поступления они составят 0,85 млн руб., а за пять лет – 1,6 млн. руб. Следовательно, срок окупаемости инвестиций будет более четырёх, но менее пяти лет. Для более точного определения срока окупаемости инвестиций поступают следующим образом:

- а) определяют сумму денежных поступлений (эффекта) за целое число лет, при котором эта сумма окажется наиболее близкой к величине инвестиций, но меньше её (в данном случае сумма поступлений за четыре года равна $0,10+0,18+0,22+0,35=0,85$ млн. руб.);
- б) определяют величину невозмещённой суммы инвестиций (в данном примере она составит $1,0-0,85=0,15$ млн. руб.);
- в) делят возмещённый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений за следующий год (в данном примере $0,15/0,75=0,20$);
- г) определяют срок окупаемости инвестиций (в данном примере он составит $4+0,20=4,20$ года).

Определение дисконтированного срока окупаемости инвестиций

Пример. Инвестиции в реконструкцию (новое строительство, техническое перевооружение, расширение) станции технического обслуживания автомобилей составляют $K_{inv} = 20$ млн руб. Её работа в последующие годы будет обеспечивать денежные поступления в сумме $\Pi_t = 6$ млн руб. Является ли реконструкция (строительство, техническое перевооружение) выгодной, если в указанный период ставка дисконтирования составляет $R=10\%$ годовых? Расчёт производится путём суммирования членов ряда, определяемых как отношение $\frac{\Pi_t}{(1+R)^t}$ из формулы (11). Суммирование производят до тех пор, пока сумма членов ряда не превзойдёт по величине сум-
му инвестиций.

В данном случае

$$\sum_{t=1}^{T_d} \frac{\Pi_t}{(1+R)^t} = \frac{6}{(1+0,1)^1} + \frac{6}{(1+0,1)^2} + \frac{6}{(1+0,1)^3} + \frac{6}{(1+0,1)^4} + \frac{6}{(1+0,1)^5}$$

Суммируя, получаем:

- за 4 года денежные поступления составят 19,03 млн руб.;
- за 5 лет - 22,76 млн руб.

Для более точного определения дисконтированного срока окупаемости инвестиций так же, как и в предыдущем примере:

а) определяют сумму инвестиций невозмещённую денежными поступлениями за четыре года (в данном примере $20-19,03=0,97$ млн руб.);

б) подсчитывают приведённые денежные поступления в последующем году (в данном случае $\frac{6}{(1+0,1)^5}=3,73$ млн руб.);

в) определяют период времени, за который окупится невозмещённая сумма инвестиций (в данном примере $0,97/3,73=0,26$);

г) определяют дисконтированный срок окупаемости инвестиций (в данном случае $4+0,26=4,26$ года).

Пример расчёта экономической эффективности на основе приведённых затрат

Пример. Модернизация автомобиля, у которого удельные текущие затраты (затраты на эксплуатацию) составили 20 руб./км пробега, а удельные капиталовложения 45 руб./км привела к снижению удельных текущих затрат до 15 руб./км и повышению удельных капиталовложений до 50 руб./км пробега. Определить годовой экономической эффект и срок окупаемости капиталовложений в сумме 100 тыс.руб. при условии, что годовой пробег автомобиля составляет 20000 км.

Годовой экономической эффект по формуле (6) составит

$$\mathcal{E}_{г.э.} = [(20 + 0,15 \cdot 45) - (15 + 0,15 \cdot 50)] \cdot 20000 = 85000 \text{ руб.}$$

Простой срок окупаемости дополнительных капиталовложений по формуле (7)

$$T_{ок} = \frac{(50 - 45) \cdot 20000}{85000} = 1,18 \text{ года.}$$

Пример расчета экономической эффективности на основе совокупных дисконтированных затрат

Пример. СТОА решает вопрос о замене технологического оборудования. Техническое перевооружение планируется провести в течение полугодия, а инвестиции по расчётам составят: 1 вариант - 1,4 млн руб.; 2 вариант - 0,8 млн руб. Ежегодные текущие затраты на эксплуатацию оборудования по 1 варианту составят 0,3 млн руб., по 2 варианту - 0,5 млн руб. Срок службы оборудования в обоих вариантах проектов составляет 8 лет. Ставка дисконтирования $R=10\%$.

Поскольку инвестиции осуществляются одномоментно, то совокупные дисконтированные затраты по формуле (9) составят:

- для 1 варианта проекта

$$Z_{C1} = 1,4 + \frac{0,3}{(1+0,1)^1} + \frac{0,3}{(1+0,1)^2} + \frac{0,3}{(1+0,1)^3} + \frac{0,3}{(1+0,1)^4} + \frac{0,3}{(1+0,1)^5} + \frac{0,3}{(1+0,1)^6} + \frac{0,3}{(1+0,1)^7} + \frac{0,3}{(1+0,1)^8} = 3,0 \text{ млн руб.};$$

- для 2 варианта проекта

$$Z_{C2} = 1,4 + \frac{0,5}{(1+0,1)^1} + \frac{0,5}{(1+0,1)^2} + \frac{0,5}{(1+0,1)^3} + \frac{0,5}{(1+0,1)^4} + \frac{0,5}{(1+0,1)^5} + \frac{0,5}{(1+0,1)^6} + \frac{0,5}{(1+0,1)^7} + \frac{0,5}{(1+0,1)^8} = 3,46 \text{ млн руб.}$$

Сравнение показывает, что совокупные дисконтированные затраты в первом варианте проекта технического перевооружения составят меньшую величину, т.е. он является более эффективным.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Экономика, 2019. – 45 с.
2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. – М.: 2024. – 80 с.
3. Методические рекомендации оценки экономической эффективности в энергетические объекты в условиях перехода к рынку. – М.: РАО ЕЭС России, 2021. – 67 с.
4. Ипатов М.Н. Технико-экономический анализ проектируемых автомобилей. – М.: Машиностроение, 2022.– 272 с.
5. Елин Н.Н., Крупнов Е.В. Оценка экономической эффективности капитальных вложений в объекты водоснабжения и водоотведения: Методические указания для выполнения экономического раздела дипломного проекта / Иван. гос. архит.-строит. акад.; Сост.: Н.Н. Елин, Е.И. Крупнов. – Иваново, 2020. –15 с.
6. Кожин В.Я. Амортизация. – М.: Экзамен, 2024. –320 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1

**Единые нормы амортизационных отчислений
на полное восстановление**
утверждённые Постановлением Совмина СССР от 22 октября 1990 г.
№1072
(в процентах к балансовой стоимости)

Группы и виды основных фондов	Норма амортизационных отчислений	
	в % от стоимости машины	в % от стоимости машины на 1000 км пробега
1	2	3
Подвижной состав автомобильного транспорта		
<i>Транспортные автомобили, прицепы и полуприцепы</i>		
Автомобили грузоподъёмностью:		
- до 0,5 т	20,0	-
- более 0,5 до 2 т	14,3	-
- более 2 т с ресурсом до капитального ремонта:	-	0,37
До 200 тыс.км	-	0,3
Более 200 до 250 тыс.км	-	0,2
Более 250 до 350 тыс.км	-	0,17
Более 350 до 400 тыс.км	-	-
Карьерные автомобили-самосвалы грузоподъёмностью:	16,7	0,37
- от 27 до 50 т	14,3	0,3
- более 50 до 120 т	12,5	0,22
- более 120 до 220 т	11,1	0,2
- более 220 т	-	-
Прицепы и полуприцепы грузоподъёмностью:	12,5	-
- до 8 т	10,0	-
- более 8 т	14,3	-
- прицепы самосвальные	-	-
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы грузоподъёмностью:	8,3	-
- до 100 т	6,7	-
- более 100 т	-	-
<i>Легковые автомобили</i>		
Автомобили особо малого класса (с рабочим объёмом двигателя до 1,2 л)	18,2	-
Автомобили малого класса (с рабочим объёмом двигателя от 1,2 до 1,8 л):	14,3	-
- общего назначения	-	0,5
- такси	-	-

Окончание табл. 1

1	2	3
Автомобили среднего класса (с рабочим объёмом двигателя от 1,8 до 3,5 л)		
- общего назначения	11,1	-
- такси	-	0,22
Специальные автомобили (санитарные, пожарные, аварийные, мастерские, автолавки и т.д.):		
- на шасси грузовых автомобилей	10,0	-
- на шасси легковых автомобилей и автобусов	14,3	-
Спецтягачи кортовые	12,5	-

Таблица 2

Средняя величина $Z_{\text{ТОР}}$ для грузовых автомобилей, руб./1000 км [4]

Грузоподъёмность	Пределы грузоподъёмности	Колёсная формула	
		4*2 ; 6*4	4*4 ; 6*6
Особо малая	0,3-1,0	11,2g	19,5g
Малая	1,0-3,0	5,7g	-
	1,0-2,0	-	12,3g
Средняя	2,0-4,9	-	(4,5-6,0)g
	3,0-4,9	(3,5-4,2)g	-
Большая	5,0-8,0	3,3g	5,9g
Особо большая	10,0-14,0	3,1g	-

Таблица 3

Нормы времени на погрузо-разгрузочные работы

Грузоподъёмность автомобиля (автопоезда), т	Основная норма времени при механизированной погрузке-разгрузке, мин		Дополнительная норма времени при немеханизированной погрузке-выгрузке, мин
	Насыпные и навалочные грузы	Прочие грузы	
1	2	3	4
В пунктах погрузки			
До 1,5 т включительно	4	9	10
Св. 1,5 до 2,5 т вкл.	5	10	10
Св. 2,5 до 4,0 т	6	12	12
Св. 4,0 до 7,0 т	7	15	14
Св. 7,0 до 10 т	8	20	17
Св. 10 до 15т	10	25	20
Св. 15т	15	30	22
В пунктах разгрузки (кроме автомобилей-самосвалов)			
До 2,5 т включительно	4	9	4

Окончание табл. 3

1	2	3	4
Св. 2,5-4,0 т вкл.	5	10	5
Св. 4,0 до 7,0 т	6	12	6
Св. 7,0 до 10 т	7	15	7
Св. 10 до 15 т	10	25	9
Св.15 т	15	30	10
В пунктах разгрузки (для автомобилей-самосвалов)			
До 6 т включительно	4	6	-
Св. 6 до 10 т	6	8	-
Св.10 т	8	10	-

Таблица 4

Нормы на восстановление износа и ремонт шин на 1000 км пробега в процентах к оптовой цене одного комплекта (покрышка, камера, ободная лента)

Группы, виды транспорта и размеры шин	Пробег, тыс. км	Z _ш
Автомобили типа ГАЗ и ЗИЛ грузо-подъёмностью 2-6 т:		
- шины радиальные с металлокордным брекером 260-508P, 240-508P	85	0,89
- 260-508P модели ОИН-99	80	0,97
- 240-508P модели КИ-63	100	0,70
- шины радиальные текстильные 200-508P	70	1,17
- шины диагональные:		
260-508	65	1,29
240-508	62	1,37
220-508	70	1,17
Автомобили типа МАЗ, КрАЗ грузо-подъёмностью 6-12 т:		
- шины радиальные с металлокордным брекером 320-508P	85	0,89
- шины диагональные 320-508P	65	1,29
- шины диагональные 300-508	70	1,17

Таблица 5

Линейные нормы расхода топлива автомобилем

Марка и модель автомобиля	Расход топлива, л/100 км	Марка и модель автомобиля	Расход топлива, л/100 км
1	2	3	4
Бортовые УАЗ-451, УАЗ-451Д ГАЗ-51А	16,0 23,0	Бортовые повышенной проходимости УАЗ-450Д ГАЗ-66	17,0 29,5

Окончание табл. 5

1	2	3	4
МАЗ-500	24,0	Урал-375	68,0
ГАЗ-53-А	25,5	Самосвалы	
МАЗ-516	28,8	ГАЗ-93	23,5
ЗИЛ-130	31,5	МАЗ-503	29,0
КрАЗ-257	41,0	ГАЗ-САЗ-3502	32,5
Урал-377	48,0	ЗИЛ-ММЗ-555	36,0
Седельные тягачи и автопоезда		КрАЗ-256	48,5
МАЗ-504 (с полу- прицепом МАЗ-5245)	29,0	Прочие автомобили	
ГАЗ-63П (с полу- прицепом ПАЗ-744)	30,0	ГАЗ-52,-52А,-52-01,-52-03,-52-04,-52-05,-52- 54,-52-74,-53Ф	22,0
ЗИЛ-130В1 (с полу- прицепом ОДАЗ-855)	38,5	ГАЗ-52-07,-52-08,-52-09	30,0
КАЗ-608 (с полу- прицепом ОДАЗ-855)	38,5	ГАЗ-53,-53А,-53-12,-53-12-016,-53-12А,-53- 50,-53-70	25,0
ЗИЛ-131В (с полу- прицепом ОДАЗ-855)	49,5	ГАЗ-3302 «Газель» (ЗМЗ-4063, 10-4L-2,3- 110-5М)	15,5
КрАЗ-258 (с полу- прицепом 4МЗАП- 5523)	51,0	ГАЗ-33027 «Газель» (ЗМЗ-4026, 10L-2,445- 100-5М)	17,0
Урал-377С (с полу- прицепом ОДАЗ-935)	59,5	ЗИЛ-131,-131А	41,0
Урал-375С (с полу- прицепом ОДАЗ- 935)	78,5	ЗИЛ-133Г,-133Г1,-133Г2,-133ГУ	38,0
		ЗИЛ-133ГЯ	25,0
		ЗИЛ-431410,-431411,-431412,-431416,- 431417,-431450,-431510,-431516,-431917	31,0
		ЗИЛ-43317 (КамАЗ740-8V-10,85-210-9М)	27,0
		ЗИЛ-433360(ЗИЛ-508.100040-8V-6,0-150- 5М)	31,5
		КамАЗ-4310,-43105	31,0
		КамАЗ-53202,-53212,-53213	25,5
		КамАЗ-53215 (КамАЗ-740.11-8V-10,85-240- 10М)	24,5
		МАЗ-5337,-53371	23,0
		МАЗ-543	98,0
		МАЗ-6303(8V-14,86-300-8М)	26,0
		МАЗ-7310,-7313	98,0

Таблица 6

**Нормы годовой загрузки и амортизационных отчислений на
оборудование АТП и СТОА**

Виды оборудования	Годовая за- грузка Т _н , ч	Амортизационные отчисления, % к балансовой стои- мости, а _р
1	2	3
1. Разгрузочные машины разгрузчики сыпучих мате- риалов и пылевидных материалов	1930	12,0
2. Автопогрузчики	1930	16,0
3. Автовышки	1930	13,7

Окончание табл. 6

1	2	3
4. Электропогрузчики	1930	16,0
5. Погрузчики механические	1930	10,0
6. Вышки телескопические с ручным приводом	1930	16,0
7. Передвижные электростанции с дизельным двигателем	2370	3,7
8. Двигатели с частотой вращения:	1860	10,0
- до 500 об/мин	1860	14,2
- от 500 об/мин до 1000 об/мин	1860	33,3
- более 1000 об/мин	2250	3,5
9. Вспомогательное силовое тепломеханическое оборудование (для топливоподачи, насосы, резервуары и оборудование хим. водоочистки, бойлерная установка с насосами, мостовой кран и прочее стационарное тепломеханическое оборудование)		
10. Компрессоры поршневые с давлением до 8 кгс/см ² с производительностью:	2230	6,7
- до 20 м ³ /мин	2230	5,5
- более 20 м ³ /мин	2430	12,5
11. Насосы центробежные	2430	17,2
12. Насосы погружные	2250	13,0
13. Насосы объёмные, шестерённые и поршневые		
14. Лебёдки:	1930	13,7
- ручные	1930	48,5
- рычажные	1930	18,9
- приводные		
15. Домкраты:	2030	20,0
- винтовые и рычажные	2030	20,0
- гидравлические		
16. Подъёмники:	2250	16,5
- гидравлические	2250	18,2
- механические	2370	19,7
17. Сварочные преобразователи, полупроводниковые выпрямители и трансформаторы до 600А	2370	16,0
18. Сварочные преобразователи до 1000А и более, трансформаторы для автоматической и электрошлаковой сварки, установки для ручной дуговой сварки в аргоне, автоматы и полуавтоматы для дуговой и электрошлаковой сварки	2030	12,4
19. Машины для контактной сварки (точечной, стыковой, шовной)	2370	50,0
20. Газосварочное оборудование, оборудование для плазменной резки	2370	18,5
21. Металлорежущее оборудование (токарные, фрезерные, сверлильные и др. станки)	2430	50,0
22. Механический, пневматический, гидравлический и электрический инструмент	2370	20,0
23. Прочий инструмент		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример оформления листа «Технико-экономические показатели реконструкции участка (комплексная механизация работ на участке)»

Показатель	до реконструкции	после реконструкции
1. Годовая программа работ, ед. 2. Трудоёмкость операций, чел.-ч. 3. Себестоимость работ, руб. 4. Капитальные вложения 5. Годовой экономический эффект, руб. 7. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, год		

Пример оформления листа «Технико-экономические показатели для вновь организуемого участка (организация шиномонтажного участка)»

Показатель	Значение показателя
1. Годовой пробег автомобиля, тыс. км 2. Годовая программа обслуживания и ремонта шин, ед. 3. Трудоёмкость операций по обслуживанию и ремонту шин, чел.-ч. 4. Себестоимость работ, руб. 5. Прибыль, руб. 6. Капитальные вложения, руб. 7. Годовой экономический эффект, руб. 8. Срок окупаемости капитальных вложений, год	

Пример оформления листа по результатам расчётов при реконструкции АТП

Показатель	до реконструкции	после реконструкции
1. Списочное количество автомобилей, ед. 2. Объём перевозок, тыс.т. 3. Численность персонала, чел. 4. Себестоимость перевозок, тыс. руб. 5. Доход, тыс. руб. 6. Прибыль, тыс. руб. 7. Дополнительные капиталовложения, тыс. руб. 8. Годовой экономический эффект, руб. 9. Срок окупаемости, год		

**Пример оформления листа по результатам расчётов при проектировании
СТОА**

Показатель	Значение показателя
1. Годовая программа, ед. 2. Трудоёмкость работ, чел.-ч. 3. Численность персонала, чел. 4. Капитальные вложения, тыс. руб. 5. Себестоимость работ, тыс. руб. 6. Доход, руб. 7. Прибыль, руб. 8. Срок окупаемости, год	

**Пример оформления листа «Экономическая эффективность конструктор-
ской разработки»**

Показатель	Значение показателей	
	до модернизации	после модернизации
1. Производительность 2. Рост производительности (относительный), % 3. Удельные затраты, руб./ед. 4. Совокупные дисконтиро- ванные затраты, руб. 5. Дополнительные капи- тальные вложения, руб. 6. Срок окупаемости допол- нительных капитальных вложений, год.		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт механики и энергетики

Кафедра механики

Курсовая работа
по дисциплине «Экономическая

»

Тема: «»

Выполнил:

Студент __ курса ____ группы
ФИО

Направление подготовки: _____

Форма обучения: _____

Проверил:

уч. степень, должность
ФИО _____

Зарегистрирована

« ____ » _____ 20 ____ г.

Критерий	Максимальное значение в баллах	Набранных баллов
Оформление курсовой работы (проекта)	10	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	
Защита курсовой работы (проекта)	30	
ИТОГО	100	

Оценка « _____ » Дата _____ Подпись _____

Ставрополь, 20 ____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Кафедра:

РЕЦЕНЗИЯ на курсовую работу

Тема _____

Обучающийся (Ф.И.О.) _____

Курс _____ Группа _____

Преподаватель (Ф.И.О.) _____

Выполнение общих требований к курсовой работе (проекту)

1	Объем работы соответствует установленным требованиям	Да/нет
2	Степень оригинальности курсовой работы (проекта) соответствует установленным требованиям	Да/нет (указать %)

Критерии оценивания курсовой работы (проекта)

Критерии	Количество баллов	Содержание критерия оценки	Итоговый балл
Оформление курсовой работы (проекта)	10	Курсовая работа соответствует всем требованиям к ее оформлению. При оформлении курсовой работы использовались современные средства визуализации информации.	
	5	Курсовая работа частично соответствует требованиям к ее оформлению, представленный материал проиллюстрирован не качественно. При оформлении курсовой работы (проекта) современные средства визуализации информации не использовались.	
Содержание курсовой работы (проекта)	60	В курсовой работе подобраны необходимые информационные источники, информация использована корректно, все вопросы и разделы освещены полностью,	

		для выводов приведены достаточные обоснования.	
	40	В курсовой работе подобраны не все необходимые информационные источники, информация использована не везде корректно, не все вопросы и разделы освещены полностью, для выводов не приведены достаточные обоснования.	
	20	В курсовой работе отсутствуют некоторые разделы, или их название не отвечает содержанию.	
Защита курсовой работы (проекта)	30	Студент продемонстрировал полное понимание всех положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на все вопросы, заданные преподавателем.	
	20	Студент продемонстрировал понимание основных положений защищаемой работы, четкость и правильность изложения ответов на большую часть вопросов, заданных преподавателем.	
	10	Студент дал недостаточно полные ответы на вопросы, на некоторые из них дал ошибочные ответы или не ответил.	
ИТОГО:			<i>Указывается итоговый балл по всем критериям</i>

Рекомендации:

Ведущий преподаватель _____ / _____
 (ФИО) (подпись)