

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Экономика и управление»

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ  
ЧАСТЬ**

*Методические рекомендации к дипломному проектированию  
для студентов специальности  
1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)»  
очной формы обучения*



УДК 330  
ББК 65.01  
О40

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Экономика и управление» «28» ноября 2019 г.,  
протокол № 4

Составитель канд. экон. наук, доц. А. Г. Барановский

Рецензент канд. экон. наук., доц. А. В. Александров

Методические рекомендации по выполнению организационно-экономической части дипломного проекта для студентов специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение (по направлениям)».

Учебно-методическое издание

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Ответственный за выпуск	И. В. Ивановская
Редактор	А. Т. Червинская
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 26 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.  
Пр-т Мира, 43, 212022, Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2019



## Содержание

Введение.....	4
1 Общие положения.....	5
2 Оценка конкурентоспособности и производительности.....	5
3 Обоснование цены изделия.....	8
4 Текущие (эксплуатационные) издержки и себестоимость использо- вания автомобиля.....	9
5 Инвестиции в производственно-техническую базу.....	16
6 Расчет экономического эффекта.....	16
7 Эффект отдельных конструктивных решений.....	17
8 Итоговые данные.....	18
Список литературы.....	19
Приложение А. Темы организационного вопроса.....	21
Приложение Б. Оценка технического уровня изделия.....	22
Приложение В. Обоснование себестоимости проектируемого узла.....	25
Приложение Г. Обоснование срока возврата инвестиций в новый автомобиль.....	28
Приложение Д. Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта.....	30
Приложение Е. Нормы затрат на ТО и ТР автомобилей.....	32
Приложение Ж. Нормы амортизационных отчислений.....	33
Приложение И. Нормативы удельных капитальных вложений.....	35
Приложение К. Тарифные коэффициенты водителей.....	36
Приложение Л. Расчёт производительности кранов и бульдозеров.....	38

## Введение

Методические рекомендации предназначены для выполнения организационно-экономической части дипломных проектов по специальности 1-37 01 02 «Автомобилестроение».

В данных рекомендациях содержится методика по обоснования целесообразности разработок дипломного проекта с учетом конкурентоспособности и экономической эффективности проектируемого изделия.

Организационно-экономический раздел должен содержать:

1) организационную часть раздела. Эта часть может включать:

– построение сетевого графика или линейного графика Ганта выполнения дипломного проекта;

– реферат вопроса по тематике организации производства и менеджмента (приложение А);

2) экономическую часть раздела. Обоснование конкурентоспособности и расчет цены и эксплуатационных затрат содержания проектируемой техники.

Расчет экономического эффекта от использования новой техники и срока возврата инвестиций на её приобретение и создание условий содержания.

Данная методическая разработка главным образом ориентирована на проектирование грузовых автомобилей. Отражены также особенности расчетов для автобусов и легковых автомобилей. В случае проектирования других видов машин (тракторов, погрузчиков, кранов и т. п.) порядок расчетов должен быть согласован с консультантом по организационно-экономическому разделу проекта.



## **1 Общие положения**

### ***1.1 Описание области применения автомобиля***

Следует подробно охарактеризовать основные функции изделия, природные и организационно-экономические условия его применения.

Характеристика назначения автомобиля может включать: 1) вид, формы и размеры перевозимых грузов; 2) основную номенклатуру грузов; 3) преимущественные дорожные условия; 4) диапазон расстояний перевозок; 5) использование на предприятиях автотранспорта или индивидуально; 6) соответствие национальным и международным стандартам.

### ***1.2 Описание конструктивных изменений***

В этом пункте дается характеристика достоинств разрабатываемой модели, ее преимуществ по сравнению с базовой моделью и другими аналогами. Перечисляются предлагаемые конструктивные изменения и отмечается их влияние на потребительские свойства изделия и формирование экономического эффекта при его производстве и эксплуатации. Описание может быть выполнено в текстовой или табличной форме. При описании конструкции целесообразно использовать положения функционально-стоимостного анализа [9, 12].

## **2 Оценка конкурентоспособности и производительности**

### ***2.1 Выбор вариантов для оценки конкурентоспособности и расчета экономического эффекта***

Для оценки достоинств проектируемой модели она сравнивается с существующими аналогами. При этом в группу аналогов включаются образцы, показатели назначения которых отличаются, в сравнении с проектируемой моделью, не более чем на 10...15 %. Следует проанализировать множество вариантов, но в любом случае их количество должно быть не менее двух. Среди них: базовая модель и лучший мировой аналог.

Сравнение проектируемой модели с аналогами должно осуществляться по показателям, наиболее полно характеризующим ее функциональное назначение, потребительские свойства, затраты ресурсов и др. В состав оценочных включаются показатели: назначения; надежности и долговечности; относительные (материалоемкость, энергопотребление); эксплуатационные; экологичности; безопасности. В дипломном проекте число показателей может быть ограничено шестью – восьмью.



## 2.2 Конкурентоспособность изделия по техническим параметрам

Коэффициент конкурентоспособности изделия по техническим параметрам – это характеристика, аналогичная понятию технического уровня изделия. Технический уровень – это относительная характеристика качества, основанная на сопоставлении значений показателей, характеризующих техническое совершенство сравниваемого изделия, с базовыми показателями.

Порядок расчета технического уровня и конкурентоспособности изложен в приложении А.

## 2.3 Оценка общей конкурентоспособности изделия

Коэффициент конкурентоспособности  $K_k$  может быть найден из выражения

$$K_k = \frac{J_{mn}}{J_{эн}}$$

где  $J_{mn}$  – сводный индекс конкурентоспособности изделия по техническим параметрам (коэффициент технического уровня);

$J_{эн}$  – сводный индекс конкурентоспособности по экономическим параметрам.

$J_{эн}$  можно рассчитать как соотношение цен потребления сравниваемых автомобилей. Для проектируемого автомобиля цену потребления следует скорректировать с учётом коэффициента роста производительности.

Если  $K_k > 1$ , проектируемое изделие конкурентоспособно на рынке.

Кроме коэффициента конкурентоспособности, необходимо учитывать следующие обстоятельства:

- соблюдение международных стандартов в области экологичности и безопасности (да – изделие конкурентоспособно, нет – изделие не конкурентоспособно);

- обеспечение неценовых факторов конкурентоспособности: служба сервиса, условия оплаты, комплектация по заказу и т. п.

## 2.4 Выбор показателей использования

Для проведения экономических расчетов выбираются наиболее типичные условия использования проектируемого автомобиля: вид груза, среднее расстояние ездки, дорожные условия. После этого по данным литературных источников и на основании опыта автотранспортных предприятий, использующих аналогичные автомобили, заполняется таблица 1.

При отличии значений показателей по базовой и новой моделям следует объяснить причины.

Таблица 1 – Показатели использования автомобиля

Наименование показателя	Обозначение	Единица измерения	Показатель	
			базовый	проектируемый
Время в наряде	$T_n$	ч		
Среднее расстояние ездки	$l$	км		
Средняя техническая скорость	$V_m$	км/ч		
Время простоя под погрузкой-разгрузкой	$T_{n-p}$	ч		
Коэффициент выпуска на линию	$\lambda_g$			
Коэффициент использования грузоподъемности	$\gamma$			
Коэффициент использования пробега	$\beta$			
Грузоподъемность автомобиля	$Q$			

### 2.5 Расчёт производительности

В методических рекомендациях в качестве примера приводится расчет количества перевозимых грузов и грузооборот на один грузовой автомобиль за год.

Количество перевозимого одним автомобилем груза  $B$  для наиболее типичных условий его применения может быть определено по формуле

$$B = q \cdot n_e \cdot \gamma \cdot 365 \cdot \lambda_g,$$

где  $n_e$  – число ездки за один день.

В свою очередь  $n_e$  определяется из выражения

$$n_e = \frac{T_n \cdot V_m \cdot \beta}{l + V_m \cdot \beta \cdot t_{n-p}}.$$

Годовой объем транспортной работы  $P_{год}$ , ткм,

$$P_{год} = B \cdot l.$$

**Для автобусов рассчитывается** количество перевезенных за год пассажиров и пассажирооборот. Производительность легковых автомобилей находится только при их использовании в качестве такси. В этом случае определяется платный пробег в километрах, оплачиваемое время простоя в ожидании пассажира и количество посадок. Порядок расчета приведен в [2].

Для автомобилей личного пользования расчёт производительности не выполняется.

Методы расчета производительности тракторов и погрузчиков, скреперов, грейдеров и т. п. изложены в приложении Л и [11].

### 3 Обоснование цены изделия

#### 3.1 Цена автомобиля

С учетом стадии конструкторской подготовки (техническое задание и элементы эскизного проекта) для расчета цены можно использовать укрупненные методы.

Цена нового автомобиля может быть установлена, по сравнению с ценой базового автомобиля, из выражения

$$C_n = C_б - C_{ан} + C_{вв},$$

где  $C_n$  и  $C_б$  – цены нового и базового автомобилей, р.;

$C_{ан}$  – сумма стоимости аннулируемых узлов и деталей, р.;

$C_{вв}$  – сумма стоимости узлов, вводимых в конструкцию, р.

Если известны цены основных узлов и агрегатов  $C_y$ , то цена изделия будет равна  $\sum C_y$  с учетом затрат на их доставку и сборку. Расчет следует представить в форме таблицы 2.

Таблица 2 – Ведомость аннулируемых и вводимых узлов

Базовый вариант		Новый вариант	
Разрабатываемый узел	Стоимость, р.	Разрабатываемый узел	Стоимость, р.

Для укрупненного расчета цены могут быть использованы также методы удельных показателей и балльных оценок. Методику можно найти в интернете.

#### 3.2 Цена проектируемого узла

Цена проектируемого узла может быть найдена следующим расчетом:

$$C_y = K_n \cdot K_n \cdot C_y,$$

где  $C_y$  – себестоимость узла, р.;





$K_n$  – коэффициент учета прибыли предприятия,  $K_n = 1,15 \dots 1,2$ ;

$K_n$  – коэффициент учета налогов в цене,  $K_n = 1,2$ .

Расчет себестоимости узла представлен в приложении В.

#### 4 Текущие (эксплуатационные) издержки и себестоимость использования автомобиля

Исходные данные для расчёта издержек эксплуатации автомобиля приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Исходные данные для расчёта

Наименование	Обозначение	Ед. изм.	Варианты	
			базовый	новый
Количество колёс (шин)	$P_x$	шт.		
Типоразмер шины				
Цена автомобиля	$C_a$	р.		
Цена шины	$C_{ш}$	р.		
Марка топлива				
Цена топлива	$C_m$	р.		
Месячная базовая ставка	$C_1$	р.		
Тарифный коэффициент водителя	$K_m$			
Коэффициент доплат и премий	$K_o$			
Норма расхода топлива на пробег	$H_{км}$	л/100 км		
Норматив расхода смазочных материалов по отношению к стоимости топлива		%		
Норма расхода топлива на каждую езду с грузом автомобиля-самосвала (на опрокидывание кузова)	$H_e$	л/ездка		
Норма амортизационных отчислений на 1000 км пробега	$H_a$	%		
Эксплуатационный пробег шин	$L_{ш}$	км		
Норма затрат на восстановление и ремонт шин	$H_{ш}$	%		

##### 4.1 Предварительные расчеты

Среднее число водителей в расчете на автомобиль

$$q_e = \frac{T_n}{T_{см} \cdot K_n},$$

где  $T_n$  – время в наряде, ч;

$T_{см}$  – продолжительность смены,  $T_{см} = 8$  ч;

$K_n$  – коэффициент невыходов по неуважительным причинам: отпуск, болезнь и т. п.,  $K_n = 0,9$ .

Месячная ставка водителя с доплатами

$$C_m = C_1 \cdot K_m \cdot K_d,$$

где  $C_1$  – базовая ставка, р.;

$K_m$  – тарифный коэффициент водителя;

$K_d$  – коэффициент доплат, учитывающий доплаты за классность, условия работ, квалификацию и т. п.,  $K_d = 1,2 \dots 1,5$ .

Базовую ставку для небюджетных организаций следует принимать равной минимальной заработной плате. С 1 января 2020 года – 370 р.

Нормы на восстановление износа и ремонт шин определяют следующим образом:

$$H_{ш} = \frac{90}{L_{np}},$$

где  $H_{ш}$  – норма на восстановление износа и ремонт шин, % тыс. км;

$L_{np}$  – норма эксплуатационного ресурса шин, тыс. км.

Норма эксплуатационного пробега шины  $H_i$  получается умножением среднестатистического пробега шины на поправочные коэффициенты:

$$H_i = H \cdot K_1 \cdot K_2,$$

где  $H$  – среднестатистический пробег шины, тыс. км;

$K_1$  – поправочный коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации автотранспортного средства;

$K_2$  – поправочный коэффициент, учитывающий условия работы автотранспортного средства [1].

При этом норма эксплуатационного пробега шины не должна быть ниже 25 % от среднестатистического пробега шины.

Норма затрат на ТО и ТР автомобиля на 1000 км пробега

$$H_{mp} = \frac{Z_{mp}}{C_a} \cdot 100,$$

где  $Z_{mp}$  – норма затрат на ТО и ТР автомобилей, р.;

$C_a$  – цена автомобиля в тот же период, р.



Поскольку доступны нормы затрат на ТО и ТР только по состоянию на 2008 г., их нужно скорректировать на индекс инфляции за период с 2008 г. до года выполнения дипломного проекта.

Можно использовать и примерные нормативы затрат на ТО и ТР в процентах от стоимости автомобилей (таблица Е.1).

Общий пробег автомобиля за год

$$L = \frac{P}{q \cdot \beta \cdot \lambda}.$$

Годовой пробег личного легкового автомобиля можно принять по статистическим данным.

Для крана, бульдозера и экскаватора пробег за год определяют экспертным путём. При этом в расчёт принимается только внутрицикловой пробег при выполнении погрузочных или земляных работ. Пробег на перебазирование добавляется при необходимости с учётом ожидаемого числа и среднего расстояния перебазирований.

#### 4.2 Статьи текущих издержек

Основная и дополнительная зарплата водителей рассчитывается как

$$ЗП_в = C_м \cdot K_{np} \cdot 12 \cdot Ч_в,$$

где  $K_{np}$  – коэффициент премий,  $K_{np} = 1,4$ .

Отчисления на социальные нужды принимаются в размере 34 % от зарплаты водителей  $ЗП_в$ .

Затраты на топливо для автомобилей:

а) для бортовых автомобилей

$$T = \left( \frac{H_{км} \cdot L}{100} + \frac{H_{ткм} \cdot P}{100} \right) \cdot K_д \cdot Ц_м;$$

б) для самосвалов

$$T = \left( \frac{H_{км} \cdot L}{100} + H_e \cdot П_e \right) \cdot K_д \cdot Ц_м;$$

в) для автобусов и такси

$$T = \frac{H_{км} \cdot L}{100};$$



г) для автомобильных кранов (бульдозеров, экскаваторов)

$$T = \left( \frac{H_{км} \cdot L}{100} + \frac{H_{ч} \cdot T_{дв}}{100} \right) \cdot K_{\delta} \cdot C_m,$$

где  $H_{км}$  – норма расхода топлива на 100 км пробега, л;

$H_{ткм}$  – норма расхода топлива на 100 ткм транспортной работы, л;

$H_e$  – норма расхода топлива на одну езду, л;

$H_{ч}$  – норма расхода топлива на 1 ч работы двигателя, л;

$L$  – годовой пробег автомобиля, км;

$P$  – объем транспортной работы, ткм;

$T_{дв}$  – время работы автомобиля при выполнении погрузочно-разгрузочных работ за год, ч;

$K_{\delta}$  – коэффициент, учитывающий дополнительный расход топлива;

$P_e$  – общее количество ездов за год;

$C_m$  – цена одного литра топлива, тыс. р.

Затраты на смазочные материалы принимаются в процентах к затратам на топливо (5...6 % – для автомобилей с дизельными двигателями, 7...8 % – с карбюраторными).

Потребность в автомобильных шинах (таблица 4), затраты на восстановление их износа и ремонт рассчитывают отдельно по каждому размеру шин в комплектах (покрышка, камера, ободная лента),  $N_{ш}$ , ед.

$$N_{ш} = \frac{L_{общ} \cdot n_{ш}}{L_{шин}},$$

где  $L_{общ}$  – общий пробег подвижного состава, км;

$n_{ш}$  – число шин автомобиля или подвижного состава без запасных колес, ед.;

$L_{шин}$  – эксплуатационный пробег шин, км.

Затраты на ремонт и восстановление шин

$$Ш = \frac{H_{ш} \cdot C_{ш} \cdot K_{тр} \cdot P_x \cdot L}{100 \cdot 1000 \cdot K_{ш}},$$

где  $H_{ш}$  – норма затрат на ремонт и восстановление шин, %;

$C_{ш}$  – цена шины, р.;

$K_{тр}$  – коэффициент учета транспортно-заготовительных расходов,

$K_{тр} = 1,03...1,05$  – для шин и для автомобилей  $K_{тр} = 1,005...1,015$ ;



$P_x$  – количество ходовых колес;

$K_{ш}$  – коэффициент учета условий эксплуатации шин.

Таблица 4 – Потребность в автомобильных шинах, затраты на восстановление их износа и ремонт

Показатель	Единица измерения	Подвижной состав		Всего по парку
		базовый	новый	
Общий пробег автомобилей	км			
Эксплуатационный пробег одного комплекта	км/шт.			
Необходимое количество комплектов шин	шт.			
Стоимость одного комплекта шин	р.			
Общие затраты на автомобильные шины	р.			

Затраты на ремонт автомобилей

$$P = \frac{C_a \cdot H_{mp} \cdot L}{1000 \cdot 100},$$

где  $H_{mp}$  – норма учета затрат на ТО и ТР автомобилей в расчете на 1000 км пробега, %;

$C_a$  – цена автомобиля, тыс. р.

Общехозяйственные расходы можно принять от 7 до 20 тыс. р на один автомобиль в зависимости от его класса и грузоподъемности (вместимости).

#### 4.3 Калькуляция текущих издержек и себестоимости перевозок

Определение общей суммы издержек может быть выполнено в табличной форме (таблица 5).

Целесообразно также найти себестоимость перевозок  $C$ :

$$C = I + A,$$

где  $A$  – амортизация автомобиля за год, тыс. р.

$$A = \frac{C_a \cdot K_{мп} \cdot H_a \cdot L}{100 \cdot 1000},$$

где  $H_a$  – норма амортизационных отчислений на 1000 км пробега, %.



Таблица 5 – Текущие издержки и себестоимость автомобиля

Статья затрат	Обозначение	Сумма, тыс. р.	
		Базовый	Новый
Основная и дополнительная заработная плата водителей	$ЗП_в$		
Отчисления от зарплаты водителей	$O$		
Топливо для автомобилей	$T$		
Смазочные и обтирочные материалы	$M$		
Восстановление износа и ремонт шин	$Ш$		
Техническое обслуживание и ремонт автомобилей	$P$		
Общехозяйственные расходы	$OXP$		
Текущие издержки	$I$		
Амортизационные отчисления	$A$		
Себестоимость перевозок	$C$		
Себестоимость перевозки 1 т груза, р.	$C_m = \frac{C}{B}$		

Для автопоездов (автомобилей с прицепом или полуприцепом) амортизацию рассчитывают отдельно по автомобилю и прицепу (полуприцепу), а затем суммируют.

#### 4.4 Удельные издержки

Текущие издержки и себестоимость в расчете на 1 км пробега

$$I_{км} = \frac{I}{L};$$

$$C_{км} = \frac{C}{L}.$$

Для большегрузных самосвалов удельные значения издержек и себестоимости принято рассчитывать на 10 ткм транспортной работы:

$$I_{10ткм} = \frac{10I}{P_{год}};$$

$$C_{10ткм} = \frac{10C}{P_{год}}.$$



Для такси соответствующие расчёты выполняются на 1 км платного пробега. При необходимости такие расчеты могут быть выполнены на 1 т перевезенного (для кранов – переработанного) груза.

## 5 Инвестиции в производственно-техническую базу

Стоимость производственно-технической базы принимается по нормативам (для чего переводится в цены текущего года) и корректируется с помощью коэффициентов:

$$K_{тб} = K_y \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5,$$

где  $K_y$  – норматив капиталовложений в производственно-техническую базу в расчете на 1 автомобиль, р.;

$K_1, K_2, K_3, K_4, K_5$  – коэффициенты, учитывающие:

- тип подвижного состава;
- количество прицепов;
- среднесуточный пробег;
- способ хранения подвижного состава;
- условия эксплуатации [приложение Д].

## 6 Расчет экономического эффекта

Экономический эффект от применения одной машины в течение года определяется по формуле

$$\mathcal{E}_z = Z_b \cdot \frac{B_n}{B_b} - Z_n,$$

где  $B_n$  и  $B_b$  – годовая производительность базового и нового автомобилей, т;

$Z_b$  и  $Z_n$  – годовые неизменные затраты применения базовой и новой машин, тыс. р.

При этом годовые неизменные затраты

$$Z = I + \sum^{\Pi} k_p \cdot K_i + E_n K;$$

$$K = K_a + K_{тб};$$

$$K_a = C_a \cdot K_{тзр},$$



где  $E_n$  – норматив приведения разновременных затрат,  $E_n = 0,1$ ;

$k_p$  – норма реновации основных фондов с учетом фактора времени:

$$k_p = \frac{E_n}{\left[ (1 + E_n)^{t_{cl}-1} \right]}.$$

Для автомобиля срок службы  $L_{cl}$  может быть найден примерно отношением пробега до износа на годовой пробег. Для производственно-технической базы средний срок службы может быть принят 15–17 лет.

Допускается также расчёт экономического эффекта на основе приведенных затрат.

Экономический эффект тогда определяют по формуле

$$\mathcal{E}_z = Z_{\sigma} \cdot \frac{B_n}{B_{\sigma}} - Z_n,$$

где  $Z_{\sigma}$  и  $Z_n$  – приведенные затраты применения базового и нового автомобилей в процессе перевозок, р.

При этом приведенные затраты

$$Z = C + E_n \cdot K.$$

Эффектом нового легкового автомобиля индивидуального пользования можно считать снижение цены потребления  $\Pi_n$  при одинаковом качестве:

$$\mathcal{E} = \Pi_{n1} - \Pi_{n2}.$$

Если интегральный показатель качества (коэффициент технического уровня) для нового автомобиля будет больше единицы  $K_{my} > 1$ , то приведенное снижение цены потребления составит:

$$\mathcal{E} = \Pi_{n1} \cdot K_{my} - \Pi_{n2}.$$

Состав цены потребления смотри в приложении А.





## 7 Эффект отдельных конструктивных решений

В ряде случаев интерес представляет расчет экономии издержек (эффект) от частных конструктивных решений и улучшения отдельных показателей конструкции. Возможные варианты: повышение надежности, долговечности, ремонтпригодности, снижение расхода топлива; повышение технологичности деталей и узлов, уменьшение их массы и трудоемкости обработки, замена материала на более дешевый.

Методика проведения расчетов экономии издержек (эффекта) в каждом конкретном случае должна быть согласована с консультантом по организационно-экономическому разделу дипломного проекта.

В общем случае искомый экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_k = \Delta\Pi + \Delta И - E_n (K_n - K_o),$$

где  $\Delta И$  – экономия по одной или нескольким статьям издержек, р.;

$\Delta\Pi$  – прирост прибыли, р.;

$K_n, K_o$  – стоимость базового и модернизируемого узлов.

Наиболее типичные варианты экономии издержек приведены далее.

Экономия топлива

$$\Delta И_m = \frac{(H_{m\bar{o}} - H_{mn}) \cdot L \cdot C_m}{100},$$

где  $H_{m\bar{o}}, H_{mn}$  – расход топлива в базовом и новом автомобилях.

Экономия ремонтных издержек

$$\Delta И_p = \frac{(H_{p\bar{o}} - H_{pn}) \cdot C_a \cdot K_{mzp} \cdot L}{100 \cdot 1000}.$$

В случае упрощения конструкции узла определяется экономия затрат на материалы и заработной платы на обработку деталей и сборку узла.

Экономия материалов

$$\Delta C_m = (H_{\bar{o}} - H_n) \cdot C_m \cdot K_{mzp}.$$

При замене материалов

$$\Delta C_m = (H_{\bar{o}} \cdot C_{m\bar{o}} - H_n \cdot C_{mn}) \cdot K_{mzp}.$$

Снижение трудоемкости изготовления продукции дает экономию заработной платы:

$$\Delta ЗП = (t_{\bar{o}} - t_n) \cdot C_q \cdot K_{np} \cdot K_{доп},$$

где  $t_{\bar{o}}, t_n$  – нормативная трудоемкость обработки в базовом и новом вариантах, ч.;

$C_q$  – среднечасовая ставка заработной платы, р.;

$K_{np}$  и  $K_{доп}$  – коэффициенты премий и дополнительной заработной платы.

## 8 Итоговые данные

Результаты расчетов следует отразить в таблице 6. Целесообразно сформулировать краткие выводы по результатам анализа эффективности.

Таблица 6 – Результаты технико-экономического анализа

Наименование	Обозначение	Вариант	
		базовый	новый
Грузоподъемность (пассажировместимость)	$Q$		
Мощность двигателя, кВт	$N$		
Скорость, км/ч	$V_m$		
Масса, т	$M$		
Удельная материалоемкость, т	$m = M / q$		
Себестоимость 1 км пробега	$C_{км}$		
Коэффициент конкурентоспособности	$K_k$		
Производительность, т. (пасс)	$B$		
Цена автомобиля, млн р.	$C_a$		
Текущие издержки: всего на 1 км пробега, тыс. р. на 10 ткм транспортной работы на 1 т груза (для автокрана)	$I$  $I_{км}$ $I_{ткм}$		
Экономический эффект, млн р.: всего годовой	$\mathcal{E}$		
Экономический эффект от проектируемого узла, млн р.	$\mathcal{E}_y$		
Срок возврата инвестиций, лет	$T$		

## Список литературы

1 **ТКП 299–2011 (02190)**. Автомобильные шины. Нормы и правила обслуживания. – Введ. 01.06.2011. – Минск: М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь; Транстехника, 2018. – IV, 49 с.

2 **Омарова, З. К.** Методика расчета необходимого количества автомобилей-такси и оптимального количества таксомоторных стоянок в городах курортных зон [Электронный ресурс] / З. К. Омарова, С. В. Данилов, И. М. Рябов // Наукоедение. – 2016. – Т. 8, № 6. – Режим доступа: <http://www.naukovedenie.ru/PDF/05TVN616.pdf>. – Дата доступа: 26.10.2019.

3 Методы оценки технико-экономической эффективности грузовых автомобилей [Электронный ресурс] / О. М. Астафьева [и др.] // Уральский государственный лесотехнический университет. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/108-8599>. – Дата доступа: 20.10.2019.

4 Об утверждении рекомендаций по установлению норм времени на единицу транспортной работы, норм затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств: приказ Респ. Беларусь от 19 июля 2012 г. № 391-Ц [Электронный ресурс] // Белзакон.net. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.by/view/>. – Дата доступа: 20.10.2019.

5 Об установлении норм расхода топлива в транспортной деятельности: постановление М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 1 авг. 2019 г. № 44 [Электронный ресурс] // Нац. правовой интернет-портал Респ. Беларусь, 31.08.2019, 8/34507. – Режим доступа: <https://docviewer.yandex.by/view/0%3D%3D&lang=ru>. – Дата доступа: 20.10.2019.

6 Об утверждении Методических рекомендаций по разработке планово-расчетных цен на работу машин и механизмов при производстве строительно-монтажных работ: приказ Министра архитектуры и строительства Респ. Беларусь от 29 дек. 1999 г. № 423 [Электронный ресурс] // Право. Законодательство Республики. – Режим доступа: <http://levonevski.net/pravo/razdelb/text678/index.html>. – Дата доступа: 10.10.2019.

7 Об утверждении рекомендаций по установлению норм времени на единицу транспортной работы, норм затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств: приказ М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 19 июля 2012 г. № 391-Ц [Электронный ресурс] // Белзакон.net. – Режим доступа: <https://belzakon.net/>. – Дата доступа: 10.10.2019.

8 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91 [Электронный ресурс]. – Москва: Росавтотранс, 1991. – Режим доступа: <http://www.norm-load.ru/SNiP/Data1/8/8108/index.htm>. – Дата доступа: 10.10.2019.

9 Практика проведения функционально-стоимостного анализа (ФСА) в электротехнической промышленности / Ред. М. Г. Карпунин. – Москва: Энергоатомиздат, 2016. – 288 с.

10 **ТКП 248–2010**. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств. – Введ. 01.07.2010. – Минск: М-во транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь; Транстехника, 2011. – 56 с.

11 Производительность кранов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cranes-today.ru/proizvoditelnost-kranov>. – Дата доступа: 10.10.2019.

12 Справочник по функционально-стоимостному анализу / Под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика. – Москва: Финансы и статистика, 1988. – 431 с.

13 Нормы затрат на техническое обслуживание и ремонт автомобильных транспортных средств: приказ М-ва транспорта и коммуникаций Респ. Беларусь от 18 июля 2014 г. № 279-Ц [Электронный ресурс]. – Белзакон.net. – Режим доступа: <https://belzakon.net/>. – Дата доступа: 10.10.2019.

14 Экономика транспорта: учебник и практикум для академического бакалавриата / Под ред. Е. В. Будриной. – Москва: Юрайт, 2017. – 336 с.



## Приложение А (рекомендуемое)

### Темы организационного вопроса

- 1 Жизненный цикл изделия.
- 2 Система освоения новой техники.
- 3 Техническая подготовка производства.
- 4 Опытно-конструкторские работы.
- 5 Конструкторская подготовка производства.
- 6 Показатели качества автомобиля.
- 7 Функционально-стоимостный анализ новых изделий.
- 8 CALS-технология.
- 9 QFD и формирование качества продукции.
- 10 FMEA-метод предупреждения отказов техники.
- 11 Организация испытаний новой продукции.
- 12 Методы перехода на выпуск новой продукции.
- 13 Организационная подготовка производства.
- 14 Конструкторская документация.
- 15 Технологичность конструкции.
- 16 Стандартизация и унификация в машиностроении.
- 17 Патенты и их роль.
- 18 Изобретения, их виды и правовая защита.
- 19 Конструирование и опытное производство.
- 20 Отдел главного конструктора, его задачи и функции.
- 21 Этапы конструкторской подготовки производства.
- 22 Техническое задание, его назначение и содержание.
- 23 Международная стандартизация.
- 24 СЕ – параллельное проектирование.
- 25 Чертёжное хозяйство предприятия.
- 26 Качество продукции.
- 27 Стадии и этапы жизненного цикла изделия.
- 28 Технический уровень изделия.
- 29 Информационное обеспечение проектных и конструкторских работ.
- 30 Автоматизация проектирования.

Студент выбирает тему в соответствии с номером по журналу группы (по согласованию с руководителем).

Возможна замена вопроса по согласованию с руководителем по организационно-экономической части дипломного проекта.

Объём вопроса – 3–4 страницы. Необходимо указать источники, в том числе и из интернета. Число источников – не менее 3-х.



## Приложение Б (обязательное)

### Оценка технического уровня изделия

Технический уровень оценивается с помощью соответствующего коэффициента (сводного индекса)  $K_{my}$ :

$$K_{my} = \sum J_i \cdot \partial_i,$$

где  $J_i$  – индекс  $i$ -го индекса;

$\partial_i$  – вес (значимость)  $i$ -го параметра качества.

Частные индексы находятся из соотношения

$$J = \frac{x_2}{x_1},$$

где  $x_1$  и  $x_2$  – параметр качества, принятый для обоснования конкурентоспособности для нового и базового изделий.

В случае, если улучшение качества связано с уменьшением численного значения параметра, например, для расхода топлива на 100 км пробега, частный индекс рассчитывают обратным соотношением

$$J = \frac{x_1}{x_2}.$$

Если показатель улучшается, то частный индекс  $J > 1$ .

Значимость показателей определяется экспертным путем. При этом

$$\sum \partial_i = 1.$$

Расчет сводного индекса (коэффициент технического уровня) должен быть представлен в таблице Б.1.

В таблице выполнены сравнения:

- а) проектируемого и мирового аналога с базовым изделием;
- б) проектируемого изделия с мировым аналогом.



Таблица Б.1 – Расчет коэффициента технического уровня

Наименование	Частный индекс показателя качества						Коэффициент весомости
	Абсолютные значения изделия			Относительные значения изделий			
	мирового аналога	базового	проектируемого	мирового аналога	базового	проектируемое	
Грузоподъемность, т	1,6	1,3	1,5	1,23	1	1,15 0,94	0,25
Удельная материалоемкость, т/т	1,1	1,25	1,05	1,14	1	1,19 1,05	0,1
Мощность двигателя, кВт	34	29	32	1,17	1	1,1 0,9	0,2
Максимальная скорость, км/ч	130	115	125	1,1	1	1,09 0,96	0,15
Расход топлива, 100 км	11	13	19	1,8 1	1	1,08 0,92	0,25 0,25
Проходимость баллов	10	8	9	1,25 1	1	1,12 0,9	0,05

В первом случае

$$K_{\text{ту}}^{\text{б}} = 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,1 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,05 = 1,0;$$

$$K_{\text{ту}}^{\text{н}} = 1,15 \cdot 0,25 + 1,19 \cdot 0,1 + 1,1 \cdot 0,2 + 1,09 \cdot 0,15 + 1,08 \cdot 0,25 + 1,12 \cdot 0,05 = 1,094;$$

$$K_{\text{ту}}^{\text{м}} = 1,23 \cdot 0,25 + 1,14 \cdot 0,1 + 1,17 \cdot 0,2 + 1,13 \cdot 0,15 + 0,18 \cdot 0,25 + 1,25 \cdot 0,05 = 1,185.$$

Во втором случае

$$K_{\text{ту}}^{\text{м}} = 1 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,1 + 1,02 + 1 \cdot 0,15 + 1 \cdot 1,25 + 1 \cdot 0,05 = 1;$$

$$K_{\text{ту}}^{\text{н}} = 0,94 \cdot 0,25 + 1,05 \cdot 0,1 + 0,94 \cdot 0,2 + 0,96 \cdot 0,15 + 0,96 \cdot 0,75 + 0,9 \cdot 0,05 = 0,947.$$

Также целесообразно оценить затраты покупателя на использование автомобилей. Эти затраты складываются из двух частей – расходов по покупке и расходов, связанных с потреблением, что в сумме составляет цену потребления, являющуюся важным фактором оценки конкурентоспособности товара.

*Цена потребления* автомобиля

$$Ц_n = Ц_a + И \cdot T + P_{\text{пр}},$$

где  $P_{\text{пр}}$  – прочие расходы потребителя за весь срок службы автомобиля, р.

Сравнение цен потребления следует производить с учётом соотношения производительности базового и проектируемого автомобилей.



Для легкового автомобиля индивидуального пользования

$$I = T + M + P_{np}.$$

Прочие расходы  $P_{np}$  включают расходы на обучение вождению, страховые и таможенные платежи, налоги на недвижимость (гараж) и дороги, штрафы за нарушение правил движения, затраты на хранение.

Затраты на хранение можно найти:

- при содержании на платной стоянке перемножением годовой платы на срок службы автомобиля;
- при хранении в гараже на уровне затрат на амортизацию и содержание гаража за весь срок службы автомобиля (принять годовые расходы в размере 1,5...2,5 % от стоимости гаража).





## Приложение В (обязательное)

### Обоснование себестоимости проектируемого узла

Себестоимость определяется укрупненными методами на основе нормативов и типовых зависимостей. Результаты расчетов сводятся в таблицу В.1.

Таблица В.1 – Себестоимость узла

Наименование	Обозначение	Сумма, р.
Основные материалы	$C_m$	
Комплекующие изделия	$C_k$	
Основная зарплата рабочих	$ЗП_o$	
Дополнительная зарплата (8...10 % от $ЗП_o$ )	$ЗП_\delta$	
Отчисления на социальные нужды (34 % от ( $ЗП_o + ЗП_\delta$ ))	$O_c$	
Общепроизводственные расходы (100...120 % от $ЗП_o$ )	$ОПР$	
Общехозяйственные расходы (60...80 % от $ЗП_o$ )	$ОХР$	
Всего	$C$	

При этом затраты на материалы определяются из выражения

$$C_m = \sum^n C_i \cdot M_i \cdot K_{мэп} \cdot K_{нр},$$

где  $n$  – виды потребляемых материалов (чугун, сталь, цветные металлы, пластмассы и т. п.);

$M_i$  – норма расхода  $i$  материала, т;

$K_{нр}$  – коэффициент прочих (неучтенных) материалов,  $K_{нр} = 1,1 \dots 1,15$ ;

$C_i$  – цена за единицу  $i$ -го материала, р.;

$K_{мэп}$  – коэффициент транспортно-заготовительных расходов,  $K_{мэп} = 1,03$ .

Нормы расхода можно определить делением массы соответствующих деталей (по чертежу)  $M_q$  на коэффициент использования материала  $K_{ис}$ :

$$M = \frac{M_q}{K_{ис}}.$$

Коэффициент использования материалов можно принять для корпусов – 0,6...0,8; для валов – 0,7...0,9; для шестерен – 0,55...0,7.



## Затраты на комплектующие (покупные) изделия

$$C_k = \sum^n C_i \cdot A_i \cdot K_{\text{тэп}} \cdot K_{\text{нр}},$$

где  $n$  – число наименований комплектующих (крепеж, подшипники, электродвигатели, микросхемы и т. п.);

$C_i$  – цена за единицу  $i$ -го комплектующего, р.;

$A_i$  – количество изделий в конструкции, шт.

Расчет затрат на материалы и комплектующие целесообразно представить в табличной форме. Таблица разрабатывается студентом самостоятельно. Стоимость прочих материалов и комплектующих в таблицах можно принять в пределах 5...15 % от расчетных значений.

Ведомость покупных (комплектующих) деталей представлена в таблице В.2.

Таблица В.2 – Ведомость покупных изделий

Покупное изделие	Количество, ед.	Стоимость за единицу, р.	Всего с учетом ТЗР, р.
Рычаги			
Игольчатый подшипник			
Синхронизатор			
Манжеты			
Крепежные изделия и прокладки			
Подшипник			
Прочие			
Итого			

Основная зарплата рабочих на изготовление и сборку может быть найдена так:

$$ЗП = C_q \cdot T \cdot K_n,$$

где  $C_q$  – средняя часовая тарифная ставка рабочего, р.;

$T$  – суммарная трудоемкость изготовления деталей и сборки узла, ч;

$K_n$  – коэффициент премий,  $K_n = 1,4$ .

Трудоемкость работ  $T$  составит:

$$T = \sum t_i \cdot M + t_{\text{сб}},$$

где  $t_i$  – удельная трудоемкость на 1 тонну массы соответствующих деталей, ч/т.;



$t_{сб}$  – оценочная трудоемкость сборки, ч.

В расчетах можно принять следующие значения  $t_i$ , ч /т.:

- простые сварные конструкции – 200...250;
- механообработка простых деталей – 300...350;
- обработка шестерен и редукторов – 600...650;
- изготовление автоматических гидравлических электрических устройств – 200...250.



## Приложение Г (обязательное)

### Обоснование срока возврата инвестиций в новый автомобиль

Срок возврата инвестиций определяется по методу учета изменения чистой текущей стоимости (ЧТС). Чистая текущая стоимость – дисконтированное сальдо денежных потоков по проекту. Для упрощения принимается, что в составе ЧТС учитываются только инвестиции и доход (прибыль и амортизация).

Ожидаемая прибыль может быть найдена с учетом того, что средняя рентабельность продукции транспорта в РБ составляет 17 %. За вычетом налогов чистая прибыль может составить 12...15 % к себестоимости.

Тогда

$$П = \frac{C \cdot P}{100},$$

где  $P$  – норма рентабельности продукции, %.

При расчёте срока возврата инвестиций для автобуса прибыль следует рассчитывать как разницу между выручкой (доходом) от перевозок пассажиров и их себестоимостью :

$$П = Ц_n \cdot B_n - C.$$

Для городских перевозок в случае, если себестоимость перевозки одного пассажира меньше, чем установленный тариф, срок возврата инвестиций не определяют.

Амортизационные отчисления принимаются из расчета по формуле на странице 14.

Дисконтирование осуществляется на начальный момент приобретения автомобиля с использованием коэффициента дисконтирования, который рассчитывается по следующей формуле:

$$L_t = \frac{1}{(1+r)^t},$$

где  $r$  – величина, равная ставке рефинансирования (за вычетом инфляции), или ожидаемая норма эффективности капиталовложений ( $r = 0,13...0,17$ ).

Для ряда лет определяется дисконтированное сальдо. Тот год, в котором по расчету предполагается вернуть вложенный капитал, представляет собой период возврата инвестиций. Проект целесообразен, если срок возврата инвестиций меньше нормативного (7...8 лет).



Далее приведен условный пример расчета ЧТС и периода возврата капиталовложений.

Цена автомобиля с учетом транспортно-заготовительных расходов – 45 000 р. Доход в виде прибыли и амортизационных отчислений от использования автомобиля поступает с момента его приобретения. Амортизационные отчисления – 10 000 р., прибыль – 3 000 р. Коэффициент дисконтирования принимается с учетом  $r = 0,1$ . Расчеты дисконтированных инвестиций и доходов приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Чистая текущая стоимость

Год	Инвестиции (-), доходы (+), тр.	Коэффициент дисконтирования при 10 %	Дисконтированная сумма, млн р.	Аккумулятивная чистая текущая стоимость (ЧТС), млн р.
1	-45000 + 10000 + 3000	0,909	-29090	-29090
2	13000	0,826	10740	-18350
3	13000	0,751	9760	-8590
4	13000	0,68	8840	250

Для более точного расчета срока возврата инвестиций следует учесть капиталовложения в производственно-техническую базу (ПТБ) на 1 автомобиль [7, с. 13–15]. Амортизационные отчисления по ПТБ можно принять 7...11 % от ее стоимости.

Порядок вычислений:

1) коэффициент дисконтирования вычисляется для каждого года.

Например, для первого года

$$L_1 = \frac{1}{(1 + 0,1)^1} = 0,909;$$

2) дисконтирование осуществляется умножением денежных потоков в году  $t$  на соответствующий коэффициент дисконтирования. Например, для первого года

$$(-45000 + 10000 + 3000) \cdot 0,909 = -29380;$$

3) ЧТС определяется последовательным суммированием денежных потоков за предыдущие годы. Например, для третьего года

$$-29090 + 10740 + 9760 = -8590.$$

Год, в котором ЧТС достигает положительной величины, принимается как год окупаемости проекта (возврата инвестиций).

Аналогичным образом может определяться срок возврата дополнительных капиталовложений в усовершенствование автомобиля.



## Приложение Д (рекомендуемое)

### Коэффициенты корректирования нормативов удельных капитальных вложений для предприятий автомобильного транспорта

Таблица Д.1 – По типу подвижного состава  $K_1$ 

Тип подвижного состава	Грузоподъемность, т	Коэффициент
Грузовые автомобили общего назначения		
Особо малой грузоподъемности	0,3...1,0	0,51
Малой грузоподъемности	1,0...3,0	0,73
Средней грузоподъемности	3,0...5,0	1,0
Большой грузоподъемности	5,0...8,0	1,28
Особо большой грузоподъемности	Св. 8,0	1,9
Самосвалы		
Большой грузоподъемности	5 и выше	0,97
Внедорожные (БелАЗ)	27...40	4,00
Автобусы		
Особо малого класса	–	0,39
Малого класса	–	0,53
Среднего класса	–	0,80
Большого класса	–	1,00
Особо большого класса	–	1,71
Легковые автомобили		
Малого класса	–	0,82
Среднего класса	–	1,00

Таблица Д.2 – По наличию прицепного состава  $K_2$ 

Наименование автомобиля	Количество прицепного состава, %	Коэффициент
Грузовые автомобили общего назначения	0	1,00
	25	1,17
	50	1,33
	75	1,44
	100	1,52



Таблица Д.3 – По среднесуточному пробегу  $K_3$ 

Пробег	Грузовой автомобиль	Автобус	Легковой автомобиль
100	0,69	0,69	0,67
150	0,81	0,78	0,78
200	0,91	0,90	0,91
250	1,00	1,00	1,00
300	1,10	1,09	1,11
350	1,19	1,16	1,17

Таблица Д.4 – По способу хранения  $K_4$ 

Способ хранения	Автотранспортные предприятия для		
	грузовых автомобилей	автобусов	легковых автомобилей
Открытый без подогрева	1,00	1,00	1,00
Открытый с подогревом	1,12	1,09	–
Одноэтажный	1,30	1,27	1,45
Многоэтажный	1,28	–	1,35

Таблица Д.5 – По категории условий эксплуатации  $K_5$ 

Категория условий эксплуатации	Тип автомобиля		
	грузовой автомобиль	автобус	легковой автомобиль
I	0,88	0,83	0,88
II	1,00	1,00	1,00
III	1,21	–	–

## Приложение Е (рекомендуемое)

### Нормы затрат на ТО и ТР автомобилей

Таблица Е.1 – Ориентировочные нормы затрат на ТО и ремонт подвижного состава на 1000 км пробега

Марка автомобиля	Норма затрат, %
ГАЗ	0,3...0,35
МАЗ	0,33...0,36
КамАЗ	0,19...0,28
ЗИЛ	0,35...0,43
БелАЗ	0,28...0,42
<p><i>Примечание</i> – Нормы затрат могут корректироваться в зависимости от пробега подвижного состава</p>	





## Приложение Ж (рекомендуемое)

### Нормы амортизационных отчислений

Выдержки из постановления Совмина СССР от 22.10.1990 г. № 1072 в части автотранспортных средств.

Таблица Ж.1 – Нормы амортизационных отчислений для автомобилей

Группы и виды основных фондов	Шифр нормы	Норма амортизационных отчислений	
		в процентах от стоимости машины	в процентах от стоимости машины на 1000 км пробега
1	2	3	4
<b>Подвижной транспорт автомобильного транспорта</b>			
Автомобили грузоподъемностью:			
до 0,5 т	50400	20,0	–
более 0,5 т до 2 т	50401	14,3	–
более 2 т. С ресурсом до капитального ремонта:			
до 200 тыс. км	50402	–	0,37
более 200 до 250 тыс. км	50403	–	0,3
более 250 до 350 тыс. км	50404	–	0,2
более 350 до 400 тыс. км	50405	–	0,17
Карьерные автомобили – самосвалы грузоподъемностью:			
от 27 до 50 т	50406	16,7	0,37
более 50 до 120 т	50407	14,3	0,3
более 120 до 220 т	50408	12,5	0,22
более 220 т	50409	11,1	0,2
Прицепы и полуприцепы грузоподъемностью:			
до 8 т	50410	12,5	–
более 8 т	50411	10,0	–
прицепы самосвальные	50412	14,3	–



Окончание таблицы Ж.1

1	2	3	4
<b>Легковые автомобили</b>			
Автомобили особо малого класса (с рабочим объемом двигателя до 1,2 л)	50415	18,2	–
Автомобили малого класса (с рабочим объемом двигателя более 1,2 до 1,8 л):			
общего назначения	50416	14,3	–
такси	50417	–	0,5
Автомобили среднего класса (с рабочим объемом двигателя более 1,8 до 3,5 л):			
общего назначения	50418	11,1	–
такси	50419	–	0,22
<b>Автобусы</b>			
Автобусы особо малого класса (длиной до 5 м):			
общего назначения	50420	14,3	–
маршрутные такси	50421	–	0,22
Автобусы малого класса (длиной до 7,5 м):			
транспорта общего пользования:	50422	–	0,22
ведомственного транспорта	50423	10,0	–
Автобусы среднего и большого классов (длиной более 8 м):			
транспорта общего пользования:	50424	–	0,17
ведомственного транспорта	50425	9,1	–
Специальные автомобили (санитарные, ветеринарные, пожарные, аварийные, мастерские, автолавки и т. д.):			
на шасси грузовых автомобилей	50426	10,0	–
на шасси легковых автомобилей и автобусов	50427	14,3	–



## Приложение И (рекомендуемое)

### Нормативы удельных капитальных вложений

Таблица И.1 – Нормативы удельных капитальных вложений для автотранспортных предприятий (на 1 списочный автомобиль)

Списочное количество автотранспортных средств	Норматив удельных капвложений, тыс. у. е.		
	ГАП	АП	Предприятия для легкового автомобиля
100	7,68	13,98	5,32
200	6,00	11,73	4,64
300	5,04	9,71	4,18
400	4,47	8,97	3,91
500	4,23	8,22	3,68



## Приложение К (рекомендуемое)

### Тарифные коэффициенты водителей

Таблица К.1 – Тарифные коэффициенты для водителей грузовых автомобилей

Грузоподъемность, т	Группа водителей		
	I	II	III
До 0,5	–	2,08	2,12
0,5–1,5	2,08	2,12	2,22
1,5–3,0	2,12	2,22	2,29
3,0–5,0	2,22	2,29	2,36
5,0–7,0	2,29	2,36	2,40
7,0–10,0	2,36	2,40	2,48
10,0–20,0	2,40	2,48	2,59
20,0–40,0	2,59	2,59	2,68

*Примечания*

I группа – водители бортовых автомобилей и автомобилей-фургонов общего назначения;

II группа – водители специализированных и специальных автомобилей: самосвалов, цистерн, фургонов, рефрижераторов, контейнеровозов, пожарных, технической помощи, снегоочистительных, поливочно-моечных, автокранов, седельных тягачей с полуприцепами;

III группа – водители автомобилей по перевозке цемента, ядохимикатов, гниющего мусора и других.

Часовые тарифные ставки для водителей автомобилей-самосвалов БелАЗ-548, автомобилей-рефрижераторов при перевозке скоропортящихся грузов устанавливаются на позицию выше по грузоподъемности

Таблица К.2 – Легковые автомобили

Класс легкового автомобиля	Рабочий объем двигателя, л	Коэффициент	
		Общие	Легковые такси в городах с численностью населения 500 тыс. чел. и более
Особо малый и малый	До 1,8	2,08	2,22
Средний	От 1,8 до 3,5	2,12	2,29
Большой	3,5 и более	2,22	2,36

Таблица К.3 – Автобусы

Класс автобуса	Габаритная длина автобуса, м	Коэффициент	
		Общие	При работе на городских и экскурсионных маршрутах в городах с численностью населения 500 тыс. чел. и более
Особо малый	До 5		2,48
Малый	От 5 до 6,5	2,44	2,53
	От 6,5 до 7,5	2,53	2,63
Средний	От 7,5 до 9,5	2,63	2,72
Большой	От 9,5 до 11	2,72	2,85
	От 11 до 12	2,85	2,96
	От 12 до 15	2,96	3,11
	От 15 до 18	3,11	3,24
	18 и более	3,24	3,35

## Приложение Л (рекомендуемое)

### Расчёт производительности кранов и бульдозеров

#### *Производительность крана*

Производительностью крана называется объем работы, выполняемый им за какой-либо промежуток времени, например: за 1 ч работы, за смену, за месяц или за год и соответственно называется часовой, сменной, месячной и годовой.

Часовая производительность может быть определена по следующей формуле:

$$B_{\text{ч}} = \frac{3600G}{T_{\text{ц}}},$$

где  $B_{\text{ч}}$  – часовая производительность, т/ч;

$G$  – вес груза, перемещаемого в течение одного рабочего часа, т;

$T_{\text{ц}}$  – длительность одного рабочего цикла, с;

3600 – число секунд в 1 ч.

Длительность рабочего цикла определяется затратами времени на выполнение операций по перемещению одной порции груза и складывается из машинного и ручного времени, т. е. времени выполнения операций механизмами крана (подъем, опускание, поворот, передвижение с грузом и возврат в исходное положение).

На рисунке Л.1 показан пример обоснования длительности рабочего цикла крана. На графике видно, что за счет совмещенного выполнения операций продолжительность цикла выражается в 65 с вместо 82 с, если бы все операции выполнялись каждая отдельно.

Сменная, месячная и годовая производительность подсчитывается с учетом неизбежных потерь времени на выполнение технологических операций, организационных перерывов заправка крана водой и топливом, ежесменный уход, прием и сдача по сменам, нахождение крана в ремонте и т. д.





Рисунок Л.1 – График рабочего цикла стрелового полноповоротного крана на разгрузке тяжеловесных грузов

Годовая производительность крана составит:

$$B_{год} = B_{ч} \cdot \Phi_p \cdot K_m \cdot K_{cp},$$

где  $B_{год}$  – годовая производительность крана, т;

$\Phi_p$  – годовой фонд времени работы крана, ч;

$K_m$  – коэффициент использования крана по времени;

$K_{cp}$  – коэффициент использования крана по грузоподъемности.

Годовой фонд рабочего времени  $T_2$  в машино-часах рассчитывается по формуле

$$\Phi_p = (D_p - D_{пб}) \cdot T_{см} \cdot K_{см} \cdot K_p,$$

где  $D_p$  – количество рабочих дней в году, д.;

$D_{пб}$  – время, затраченное на перебазирование техники в течение года, дни;

$K_{см}$  – коэффициент сменности;

$T_{см}$  – продолжительность смены, ч;

$K_p$  – коэффициент, учитывающий простои оборудования в ремонте.

### Производительность бульдозера

Количество передвигаемого груза для наиболее типичных условий его применения за час работы находим по выражению

$$B_{ч} = \frac{3600 \cdot V_{cp} \cdot k_y \cdot k_s \cdot k_n}{T_{ч}},$$

где  $T_u$  – продолжительность рабочего цикла машины;

$V_{cp}$  – объем призмы волочения;

$k_y$  – влияние уклона земляной площадки,  $k_y = 1,35$ ;

$k_g$  – значение, учитывающее время использования машины,  $k_g = 0,8$ ;

$k_n$  – коэффициент наполнения геометрического объема призмы волочения.

В свою очередь продолжительность рабочего цикла машины определяется по выражению

$$T_u = \frac{L_p}{V_p} + \frac{L_n}{V_n} + \frac{L_o}{V_o} + t_n,$$

где  $L_p$ ,  $L_n$ ,  $L_o$  – длины участков резания, перемещение грунтового массива и обратного хода спецтехники;

$V_p$ ,  $V_n$ ,  $V_o$  – максимально возможные скорости на этих участках;

$t_n$  – учитывает время, которое машинист тратит на переключение передач во время работы.

Годовой объем транспортной работы

$$B_{год} = B_u \cdot \Phi_p \cdot K_g,$$

где  $\Phi_p$  – годовой фонд времени работы бульдозера, ч.;

$K_g$  – коэффициент использования машины по времени.

