

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

Кафедра «Экономика и логистика»

Э. М. Гайнутдинов  
Л. И. Поддерегина  
Д. В. Гайнутдинова

# ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальностей 1-27 01 01 и 1-27 02 01

*Рекомендовано учебно-методическим объединением  
по образованию в области экономики и организации производства*

Минск  
БНТУ  
2018

УДК 005.93.(075.8)

ББК 65.290-29.73

Г16

**Р е ц е н з е н т ы:**

кандидат экономических наук, доцент  
кафедры «Экономика и логистика» БНТУ *А. А. Тозик*;  
кандидат экономических наук, доцент Республиканского  
инновационного унитарного предприятия «Научный  
технологический парк» *И. С. Пармонова*

**Гайнутдинов, Э. М.**

Г16 Экономика производства. Организация производства и менеджмент : учебно-методическое пособие для студентов специальностей 1-27 01 01 и 1-27 02 01 / Э. М. Гайнутдинов, Л. И. Поддерегина, Д. В. Гайнутдинова. – Минск: БНТУ, 2018. – 97 с.  
ISBN 978-985-550-863-3.

В пособии рассматриваются теория и методика выполнения экономических расчетов при проектировании новой техники.

Пособие адресовано научным, инженерно-техническим и инженерно-экономическим работникам автомобильного транспорта и транспортного машиностроения, а также студентам соответствующего профиля.

**УДК 005.93.(075.8)**

**ББК 65.290-29.73**

**ISBN 978-985-550-863-3**

© Гайнутдинов Э. М.,  
Поддерегина Л. И.,  
Гайнутдинова Д. В., 2018  
© Белорусский национальный  
технический университет, 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	7
<b>Глава 1. Теоретические основы экономической оценки проектируемой техники</b> .....	8
1.1. Оценка затрат по изготовлению проектируемой техники .....	8
1.1.1. Себестоимость продукции .....	8
1.1.2. Материалы с учетом возвратных отходов .....	8
1.1.3. Топливо, энергия на технологические цели .....	8
1.1.4. Фонд заработной платы работающих .....	11
1.1.5. Общепроизводственные расходы .....	14
1.1.6. Отчисления на социальные нужды .....	21
1.1.7. Общехозяйственные расходы .....	22
1.1.8. Технологические потери .....	23
1.1.9. Прочие производственные расходы .....	23
1.1.10. Коммерческие расходы .....	23
1.1.11. Отчисления в инновационный фонд .....	24
1.2. Методика расчета инвестиций и капитальных вложений на стадии производства проектируемой техники .....	25
1.2.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства базовой машины .....	25
1.2.2. Методика расчета капитальных вложений (оборотного капитала) на стадии производства проектируемого изделия (пример условный) .....	28
1.3. Методика расчета производительности проектируемых машин .....	34
1.3.1. Производительность грузового автомобиля или автопоезда .....	34
1.3.2. Среднегодовая производительность автобуса .....	38
1.3.3. Среднегодовая производительность легкового автомобиля .....	41
1.4. Методика расчета экономической эффективности от использования работ по проектированию машин .....	43
<b>Глава 2. Пример расчета экономической эффективности проектируемой техники</b> .....	48
2.1. Исходные данные .....	48

2.1.1. Исходные конструктивные решения проектируемой машины.....	48
2.1.2. Функционально-системный анализ проектируемой машины.....	49
2.1.3. Конструктивно-эксплуатационные характеристики проектируемой конструкции .....	50
2.2. Расчет затрат по изготовлению и эксплуатации проектируемой машины.....	52
2.2.1. Расчет затрат по изготовлению базовой детали .....	52
2.2.2. Расчет затрат по изготовлению проектируемой детали ....	52
2.2.3. Расчет затрат по изготовлению базового механизма .....	53
2.2.4. Расчет затрат по изготовлению проектируемого механизма.....	53
2.2.5. Расчет затрат по изготовлению базовой системы .....	54
2.2.6. Расчет затрат по изготовлению проектируемой системы.....	54
2.2.7. Расчет затрат по изготовлению базовой машины Mazda 6 .....	55
2.2.8. Расчет затрат по изготовлению проектируемой машины Mazda 6П.....	55
2.3. Расчет затрат по эксплуатации проектируемой машины .....	56
2.3.1. Расчет производительности проектируемой машины Mazda 6П.....	56
2.3.2. Расчет производительности машины-аналога Volkswagen Passat B7.....	57
2.3.3. Расчет затрат на эксплуатацию проектируемой машины Mazda 6П.....	58
2.3.4. Расчет затрат по эксплуатации машины-аналога Volkswagen Passat B7.....	62
2.4. Расчет инвестиций в капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины .....	65
2.4.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства базовой машины Mazda 6.....	65
2.4.2. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства проектируемой машины Mazda 6П.....	67
2.4.3. Расчет инвестиций в основные капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины .....	68

2.4.4. Расчет инвестиций в оборотные капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины.....	69
2.4.5. Расчет инвестиций в капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии производства проектируемой машины.....	69
2.5. Расчет инвестиций в капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины .....	70
2.5.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии эксплуатации машины-аналога Volkswagen Passat B7 и проектируемой машины Mazda 6П.....	70
2.5.2. Расчет инвестиций в основные капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины .....	71
2.5.3. Расчет инвестиций в оборотные капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины .....	71
2.5.4. Расчет инвестиций в суммарные капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии эксплуатации проектируемой машины.....	72
2.5.5. Расчет суммарных инвестиций в капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии производства и эксплуатации проектируемой машины .....	72
2.6. Оценка экономической эффективности проектируемой машины.....	72
2.6.1. Цена проектируемого изделия .....	72
2.6.2. Дополнительная годовая прибыль .....	74
2.6.3. Расчет годового экономического эффекта .....	76
<i>Приложение 1. Шестерня 6 передачи Mazda 6.....</i>	<i>79</i>
<i>Приложение 2. КПП 6-мех на Mazda 6 .....</i>	<i>80</i>
<i>Приложение 3. Комплект сцепления Mazda 6.....</i>	<i>81</i>
<i>Приложение 4. Приводной вал (полуось) Mazda 6 .....</i>	<i>82</i>
<i>Приложение 5. Шрус Mazda 6.....</i>	<i>83</i>
<i>Приложение 6. Цена автомобиля Mazda 6 (Япония) .....</i>	<i>84</i>
<i>Приложение 7. Шина Duplop SP Sport 9000 235/60 R16 100W... ..</i>	<i>85</i>
<i>Приложение 8. Технические характеристики автомобиля Mazda 6 .....</i>	<i>86</i>
<i>Приложение 9. Технические характеристики автомобиля Volkswagen Passat B7.....</i>	<i>87</i>
<i>Приложение 10. Цена автомобиля Volkswagen Passat B7 .....</i>	<i>88</i>

<i>Приложение 11. Шина Michlen Pilot Alpin</i>	
РА4 245/40 R19 98V .....	89
<i>Приложение 12. Налог на прибыль .....</i>	90
<i>Приложение 13. Налог на добавленную стоимость .....</i>	91
<i>Приложение 14. Цена автомобиля Volkswagen Passat B7 .....</i>	92
<i>Приложение 15. Ставка рефинансирования .....</i>	93
<i>Приложение 16. Трансмиссия переднеприводного</i>	
автомобиля .....	94
<i>Приложение 17. Дифференциал Mazda 6 .....</i>	95
<i>Приложение 18. Главная передача Mazda 6 .....</i>	96
<b>Список рекомендуемой литературы .....</b>	<b>97</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Задачей экономической оценки технических решений является обоснование целесообразности их внедрения, слагаемое из анализа степени соответствия машин предъявляемым к ним требованиям; оценки их преимуществ перед лучшими из соответствующих средств аналогичного назначения; определения экономического эффекта от внедрения. Общая цель экономической оценки новой техники – установить, насколько проектируемые конструкции машин отвечают требованиям высокой эффективности.

Выбор варианта новых конструкций машин основан на их сравнении с объектами аналогичного назначения. При установлении реальной величины экономического эффекта в результате внедрения новых, более прогрессивных конструкций машин объектами аналогичного назначения являются заменяемые ими модели.

Оценка экономической эффективности новых машин осуществляется на основе типовых методик и показателей себестоимости и капитальных вложений. Для получения однозначного решения необходимо производить соизмерение по сравниваемым вариантам разности капиталовложений и текущих затрат с выходом на ценностную оценку рассматриваемых технических решений.

В работе изложены теоретические основы и метод технико-экономической оценки эффективности автомобиля или автопоезда в процессе его использования. Рассмотрены измерители эффективности и методы их расчетного определения для сравнительной оценки целесообразности использования автомобилей или автопоездов разных конструкций применительно к конкретным условиям эксплуатации. В качестве примера приведены численные значения измерителей для типичных базовых разновидностей современных отечественных грузовых автомобилей и автопоездов, автобусов и легковых автомобилей, установленные для наиболее характерных случаев использования каждого из них.

Пособие актуально для выбора наиболее эффективной разновидности автомобиля или совершенствования конструкций автомобилей и автопоездов новых моделей в процессе решения вопроса о постановке их на производство.

## Глава 1

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТЕХНИКИ

### 1.1. Оценка затрат по изготовлению проектируемой техники

В п. 1.1 все расчеты проведены по [6].

#### 1.1.1. Себестоимость продукции

Себестоимость продукции (работ, услуг) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства (работ, услуг) природных ресурсов, сырья, материалов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

#### 1.1.2. Материалы с учетом возвратных отходов

В статью «Материалы с учетом возвратных отходов» включается стоимость материалов  $C_M$  (у. е./т) по тому или иному процессу изготовления продукции за вычетом возвратных отходов.

$$C_M = \sum_{c=1}^n (g_i \cdot \Pi_{MC} \cdot K_{ТЗ} - g_{oi} \cdot \Pi_{oc}) \cdot N, \quad (1.1)$$

где  $n$  – число видов материалов, применяемых при изготовлении изделия;

$g_i$  – норма расхода материала  $i$ -го вида на изделие, шт./кг;

$\Pi_{MC}$  – цена 1 т материала  $i$ -го вида, у. е./т;

$K_{ТЗ}$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы при приобретении материалов  $i$ -го вида (принимается равным 1,05–1,08);

$g_{oi}$  – количество используемого (реализуемого) отхода материала  $i$ -го вида при изготовлении изделия, шт./кг;

$\Pi_{oc}$  – цена 1 т отходов  $i$ -го вида материала, у. е./т.

#### 1.1.3. Топливо, энергия на технологические цели

В статью «Топливо и энергия на технологические цели» включаются затраты на все виды непосредственно расходуемых в про-



цессе производства изделий топлива и энергии как полученные со стороны, так и выработанные самой организацией:

- 1) силовую электроэнергию;
- 2) технологическую электроэнергию;
- 3) энергоносители: пар, горячая и холодная вода, сжатый воздух, кислород, расходуемые для технологических нужд, и т. д.;
- 4) топливо;
- 5) освещение цеха.

Количество технологического топлива, электроэнергии, кислорода, сжатого воздуха и т. д. рассчитывается исходя из их годового расхода, предусмотренного технологическим процессом.

Затраты на различные виды энергии, топлива и воду (пар, сжатый воздух, газ, кислород и др.), связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования, определяются исходя из их годового расхода и соответствующих цен.

Затраты на энергию определяются по двухставочному тарифу исходя из установленной мощности всех электроустановок и количества израсходованной электроэнергии за год.

Плата за установленную мощность приближенно может быть определена по формуле:

$$C_{эм} = Ц \cdot W_y \cdot K_{вр} \cdot K_n \cdot K_w. \quad (1.2)$$

Плата за потребляемую энергию по формуле:

$$C_{эм} = Ц_э \cdot W_y \cdot F_d \cdot \frac{K_{вр} \cdot K_n \cdot K_w}{\eta}, \quad (1.3)$$

где  $Ц$  – годовая плата за установленную мощность, у. е./кВт;

$Ц_э$  – стоимость 1кВт ч электроэнергии, у. е.;

$W_y$  – суммарная установленная мощность всех электроустановок, кВт;

$K_{вр}$  – коэффициент одновременности работы оборудования ( $K_{вр} = 0,7$ );

$K_n$  – коэффициент загрузки оборудования по мощности (берется по данным главы 2 данного пособия);

$K_w$  – коэффициент, учитывающий потери энергии в сети (1,03–10,03);

$\eta$  – коэффициент полезного действия электродвигателей (может быть принят равным 0,7–0,85);

$F_d$  – действительный фонд времени работы оборудования, ч.

Затраты на энергоносители ( $C_{эн}$ ) (пар, сжатый воздух, воду и т. д.) определяются по формуле

$$C_{эн} = C_{пар} + C_{возд} + C_{вод}. \quad (1.4)$$

Элементы затрат на энергоносители рассчитывают по формулам:

$$C_{пар} = g_{пар} \cdot k_{тп} \cdot Ц_{пар} \cdot Fd \cdot Kз; \quad (1.5)$$

$$C_{возд} = g_{возд} \cdot k_{тп} \cdot Ц_{возд} \cdot Fd \cdot Kз; \quad (1.6)$$

$$C_{вод} = g_{вод} \cdot k_{тп} \cdot Ц_{вод} \cdot Fd \cdot Kз, \quad (1.7)$$

где  $g_{пар}$ ,  $g_{возд}$ ,  $g_{вод}$  – часовой расход соответственно пара, воздуха, воды, – кг/м, м куб./час, Гкал;

$k_{тп}$  – коэффициент, учитывающий тип производства, принимается равным для металлорежущего оборудования:

в единичном производстве – 1,0;

в массовом – 0,8;

$Ц_{пар}$ ,  $Ц_{возд}$ ,  $Ц_{вод}$  – стоимость пара, воздуха, воды, у. е. соответственно:  $Ц_{пар} = 0,06$  у. е./ч,  $Ц_{возд} = 0,4$  у. е./м куб.,  $Ц_{вод} = 0,1$  у. е./м куб.

Затраты на топливо ( $C_T$ ) определяются по формуле

$$C_T = g_{топ} \cdot k_T \cdot Ц_{топ} \cdot Fd \cdot Kз, \quad (1.8)$$

где  $g_{топ}$  – часовой расход топлива на единицу оборудования, кг/ч (для литейного оборудования (вагранок 3,4–13,86 у. е./час), сварочного оборудования – 0,03–2,12 у. е./ч).

$Ц_{топ}$  – стоимость топлива, у. е./кг.

*Примечание.* Расчет расхода электроэнергии для освещения цеха производится исходя из установленной мощности светильников согласно существующим нормам освещенности. При отсутствии конкретных данных по базовому варианту расход осветительной энергии может быть принят в пределах 12–15 Вт/ч на 1м<sup>2</sup> площади цеха (данные организации, периодическая печать, Интернет).

#### 1.1.4. Фонд заработной платы работающих

В статье «Фонд заработной платы работающих», на основании установленной численности разных категорий работающих структурного подразделения, рассчитываются соответствующие годовые фонды заработной платы, которые затем отражаются в себестоимости продукции (по критериям: основная заработная плата основных производственных рабочих, дополнительная заработная плата основных производственных рабочих, общепроизводственные расходы, общехозяйственные расходы и др.).

Тарифный фонд заработной платы основных производственных рабочих определяется по формуле:

$$З_{отс} = T_{п} \cdot Ч_{т}, \quad (1.9)$$

где  $T_{п}$  – трудоемкость годовой программы выпуска продукции, норма-ч,

$Ч_{т}$  – часовая тарифная ставка по разряду работы, у. е/час.

Часовая тарифная ставка рассчитывается исходя из действующей на определенный момент времени месячной минимальной заработной платы по 1 разряду (в соответствии с законодательством Республики Беларусь устанавливается правительством), тарифного коэффициента с учетом разряда исполнителя на основании Единой тарифной сетки работников производственных отраслей экономики Республики Беларусь и номинального месячного фонда работы рабочего в 1-ю смену.

В тех случаях, когда оборудование, занятое при выполнении данной операции, обслуживается не одним основным производственным рабочим, а бригадой в составе 2–3 и более рабочих разных разрядов, следует принимать к расчету средневзвешенную величину тарифной ставки.

Тарифный фонд заработной платы рабочих-повременщиков определяется по формуле:

$$З_{\text{отп}} = \Phi_{\text{эф}} \cdot R \cdot Ч_{\text{т}}, \quad (1.10)$$

где  $\Phi_{\text{эф}}$  – эффективный фонд времени одного работающего (из баланса рабочего времени), ч;

$R$  – численность рабочих-повременщиков, чел.

Фонд основной заработной платы, кроме тарифной, включает:

а) фонд премий ( $З_{\text{п}}$ ): для рабочих сдельщиков – 30–32 % от основной заработной платы по тарифу; для рабочих-повременщиков – 23–27 % от заработной платы по тарифу;

б) фонд доплат (за работу в ночное время, за руководство бригадой и т. д.), входящих в основную заработную плату.

Фонд доплат может быть принят в цехах с нормальными условиями труда в размере 7,5–8 % от суммы заработной платы по тарифу ( $З_{\text{отс}}$  или  $З_{\text{отп}}$ ) и премий ( $З_{\text{п}}$ ), а в горячих и других цехах с вредными условиями труда – 9,5–10,5 % от суммы заработной платы по тарифу и премий.

Таким образом, вся основная заработная плата рабочих составит:

а) для сдельщиков в цехах с нормальными условиями труда

$$З_{\text{о}}^{\text{зд}} = 1,32 \cdot З_{\text{отс}} + (З_{\text{отс}} + З_{\text{п}}) \cdot 0,08; \quad (1.11)$$

б) для сдельщиков в горячих и других цехах с вредными условиями труда

$$З_{\text{о}}^{\text{зд}} = 1,32 \cdot З_{\text{отс}} + (З_{\text{отс}} + З_{\text{п}}) \cdot 0,105; \quad (1.12)$$

в) для повременщиков в горячих и других цехах с вредными условиями труда

$$З_{\text{о}}^{\text{п}} = 1,27 \cdot З_{\text{отп}} + (З_{\text{отп}} + З_{\text{п}}) \cdot 0,105. \quad (1.13)$$

Дополнительная заработная плата рабочих может быть принята в размере 6–10% от основной заработной платы.

Фонд заработной платы руководящего состава (РС) – ( $Z_{и}$ ) и служащих – ( $Z_{сл}$ ) рассчитывается из численности, окладов и среднего числа месяцев работы по следующим формулам:

$$Z_{и} = K_{д} \cdot R_{и} \cdot C_{и} \cdot M_{и}; \quad (1.14)$$

$$Z_{сл} = K_{д} \cdot R_{сл} \cdot C_{сл} \cdot M_{сл}, \quad (1.15)$$

где  $K_{д}$  – коэффициент, учитывающий увеличение планового фонда заработной платы за счет доплат (для всех категорий может быть принят равным 1,08);

$C_{и}$ ,  $C_{сл}$  – среднемесячные оклады РС, служащих: по тарифной сетке работников производственных отраслей экономики Республики Беларусь, по материалам специальной или другой практики, у. е.;

$M_{и}$ ,  $M_{сл}$  – соответственно среднее число месяцев работы руководителей, специалистов и служащих (может быть соответственно: 11,2; 11,4; 11,6 мес.);

$R_{и}$ ,  $R_{сл}$  – численность соответственно РС, служащих, чел.

Результаты расчета годового фонда заработной платы работающих сводятся в табл. 1.1.

*Таблица 1.1*

### Годовой фонд заработной платы работающих

Фонды заработной платы	Категории работающих				Итого
	Производственные рабочие	Вспомогательные рабочие	Руководители, специалисты	Служащие	
Годовой фонд основной заработной платы, у. е.					
Годовой фонд дополнительной заработной платы, у. е.					

### 1.1.5. Общепроизводственные расходы

Статья «Общепроизводственные расходы» является комплексной, а расходы – косвенными. Под косвенными (накладными) расходами понимается та часть производственных затрат, которая не имеет прямой пропорциональной связи с отдельными наименованиями производимых деталей в цехе или на участке.

Данная статья формируется из расходов на содержание и эксплуатацию оборудования и расходов по организации, обслуживанию и управлению производством.

По данной статье составляются:

1. смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования;
2. смета расходов по организации, обслуживанию и управлению производством.

#### ***Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования***

Смета включает следующие статьи затрат.

*Амортизация оборудования и транспортных средств.*

В статью «Амортизация оборудования и транспортных средств» включается величина годовых амортизационных отчислений, которая определяется по формуле:

$$A = \sum_{j=1}^p \Pi_{\sigma j} \cdot H_{aj}, \quad (1.16)$$

где  $\Pi_{\sigma j}$  – балансовая стоимость оборудования  $j$ -го вида, у. е.;

$H_{aj}$  – норма амортизационных отчислений  $j$ -го вида основных фондов, %;

$p$  – количество видов оборудования, шт.

Нормы амортизационных отчислений следует принимать по нормативным документам.

*Содержание оборудования.*

В статью «Содержание оборудования» включаются: стоимость смазочных и обтирочных материалов, стоимость других вспомогательных материалов, расходуемых при текущем обслуживании производственного оборудования; стоимость всех видов энергии

и услуг сторонних организаций и вспомогательных цехов всего предприятия по обслуживанию и эксплуатации оборудования.

*Затраты на вспомогательные материалы* ( $C_{\text{вм}}$ ) рассчитываются по следующей формуле

$$C_{\text{вм}} = C_{\text{об}} + C_{\text{см}} + C_{\text{ох}} + C_{\text{т}} + C_{\text{оч}} + C_{\text{сз}} + C_{\text{п}} + C_{\text{нз}} + C_{\text{ф}} + C_{\text{гз}}; \quad (1.17)$$

$$C_{\text{вм}} = C_{\text{об}} + C_{\text{см}} + C_{\text{ох}} + C_{\text{др}}, \quad (1.18)$$

где  $C_{\text{об}}$  – затраты на обтирочные материалы, у. е.;

$C_{\text{см}}$  – затраты на смазочные материалы, у. е.;

$C_{\text{ох}}$  – затраты на охлаждающую эмульсию, у. е.;

$C_{\text{т}}$  – затраты на вспомогательные материалы, применяемые при термообработке, у. е.;

$C_{\text{оч}}$  – затраты на материалы, применяемые при очистке заготовок, у. е..

$C_{\text{сз}}$  – затраты на сварочные электроды, у. е.;

$C_{\text{п}}$  – затраты на сварочную проволоку, у. е.;

$C_{\text{нз}}$  – затраты на неплавящиеся сворные материалы, у. е.;

$C_{\text{ф}}$  – затраты на флюсы, у. е.;

$C_{\text{гз}}$  – затраты на защитный газ, у. е.;

$C_{\text{др}}$  – затраты на прочие материалы, у. е.

*Затраты на обтирочные материалы*

$$C_{\text{об}} = (R_{\text{м}} + R_{\text{э}}) \cdot g_{\text{об}} \cdot Ц_{\text{об}} \cdot Fd \cdot Kз, \quad (1.19)$$

где  $R_{\text{м}}$ ,  $R_{\text{э}}$  – категории ремонтной сложности соответственно механической и энергетической частей оборудования, рем. ед.;

$g_{\text{об}}$  – среднечасовая норма расхода обтирочных материалов на единицу ремонтной сложности (для единичного производства –1 г, для массового –1,5 г);

$Ц_{\text{об}}$  – цена 1 грамма обтирочных материалов, у. е ( $Ц_{\text{об}} = 0,06$  у. е./г);

*Затраты на смазочные материалы* ( $C_{\text{см}}$ ) рассчитываются аналогично затратам на обтирочные материалы. Часовой расход смазочных материалов в единичном производстве составляет 5 г на единицу ремонтной сложности, ( $C_{\text{см}} = 0,025$  у. е./г).

*Затраты на охлаждающую эмульсию*

$$C_{\text{ох}} = R_{\text{м}} \cdot g_{\text{ох}} \cdot \Pi_{\text{ох}} \cdot Fd \cdot K_3, \quad (1.20)$$

где  $g_{\text{ох}}$  – среднечасовой расход охлаждающей эмульсии на единицу ремонтной сложности механической части оборудования ( $g_{\text{ох}} \approx 30$  г);

$\Pi_{\text{ох}}$  – цена 1 кг охлаждающей жидкости, у. е. ( $\Pi_{\text{ох}} = 0,17$  у. е./кг).

*Затраты на вспомогательные материалы, применяемые при термической обработке деталей:*

$$C_{\text{т}} = \sum_{i=1}^m C_{\text{мси}} \cdot \Pi_{\text{всп}} \cdot Fd \cdot K_3, \quad (1.21)$$

где  $m$  – число видов вспомогательных материалов (соль, мыло, сода, аммиак и др.), применяемых при термической обработке;

$C_{\text{мси}}$  – среднечасовой расход вспомогательных материалы  $i$ -го вида, г;

$\Pi_{\text{всп}}$  – цена 1 кг вспомогательных материалов, у. е./кг ( $\Pi_{\text{всп}} = 3$  у. е.).

*Затраты на материалы, применяемые для очистки заготовок:*

$$C_{\text{оч}} = g_{\text{оч}} \cdot Q_{\text{оч}} \cdot \Pi_{\text{оч}} \cdot Fd \cdot K_3, \quad (1.22)$$

где  $g_{\text{оч}}$  – средний расход материала (дроби, звездочек и др.),  $g_{\text{оч}} = 1-8$  кг/г;

$Q_{\text{оч}}$  – производительность оборудования ( $Q_{\text{оч}} = 3 - 16$ ), т/ч;

$\Pi_{\text{оч}}$  – Цена 1 кг материалов для очистки заготовок, у. е./кг ( $\Pi_{\text{оч}} = 2.5$  у. е.).

*Затраты на плавящиеся сварочные электроды:*

$$C_{\text{сэ}} = g_{\text{эп}} \cdot x \cdot k_{\text{рэ}} \cdot \Pi_{\text{эп}}, \quad (1.23)$$

где  $g_{\text{эп}}$  – масса наплавленного металла сварочного электрода, кг/ч;

$k_{\text{рэ}}$  – коэффициент, учитывающий расход сварочного электрода;

$\Pi_{\text{эп}}$  – цена 1 кг электродов, применяемых при сварке, у. е./кг.



*Масса наплавленного металла зависит от расхода электроэнергии при сварке:*

$$g_{\text{эп}} = W_{\text{эс}} \cdot g_{\text{удэп}} \cdot Fd \cdot K_3, \quad (1.24)$$

где  $W_{\text{эс}}$  – часовой расход электроэнергии сварочным аппаратом, кВт·ч;  
 $g_{\text{удэп}}$  – масса наплавленного металла в расчете на 1 кВт ч электроэнергии, кг.

$$W_{\text{эс}} = (N_y \cdot k_N \cdot k_{\text{вр}} \cdot k_{\text{од}} \cdot k_w / \eta) \cdot Fd \cdot K_3, \quad (1.25)$$

где  $N_y$  – установленная мощность сварочного аппарата, кВт;

$k_N, k_{\text{вр}}$  – коэффициенты, учитывающие загрузку по мощности (0,4 – для единичного и мелкосерийного производства, 0,7 – для массового) и по времени;

$k_{\text{од}}$  – коэффициент, учитывающий одновременность работы электродвигателей (для сварочного оборудования  $k_{\text{од}} = 1$ );

$k_w$  – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети предприятия (1,04 – для единичного и мелкосерийного производства, 1,08 – для массового);

$\eta$  – коэффициент полезного действия.

*Затраты на электродную проволоку:*

$$C_{\text{п}} = g_{\text{пс}} \cdot k_{\text{рп}} \cdot C_{\text{пс}}, \quad (1.26)$$

где  $g_{\text{пс}}$  – масса наплавленного металла электродной проволоки, кг;

$k_{\text{рп}}$  – коэффициент, учитывающий расход сварочной проволоки;

$C_{\text{пс}}$  – Цена 1 кг сварочной проволоки, у. е./кг.

*Затраты на неплавящиеся электроды:*

$$C_{\text{нэ}} = g_{\text{нэ}} \cdot b \cdot C_{\text{нэ}}, \quad (1.27)$$

где  $g_{\text{нэ}}$  – расход электродного материала на 1000 стыков (точек) или на 1 м шва;

$b$  – число стыков (точек или метров шва), сваренных за 1 ч работы оборудования;

$C_{\text{нэ}}$  – цена 1 кг неплавящегося электрода, у. е./кг.

*Затраты на флюс:*

$$C_{\phi} = g_{\text{ис}} \cdot k_{\text{рп}} \cdot k_{\phi} \cdot \Pi_{\phi}, \quad (1.28)$$

где  $k_{\phi}$  – коэффициент расхода флюса;

$\Pi_{\phi}$  – цена 1 кг флюса, у. е./кг.

*Затраты на защитный газ:*

$$C_{\text{гз}} = g_{\text{гз}} \cdot k_{\text{тп}} \cdot \Pi_{\text{гз}}, \quad (1.29)$$

где  $g_{\text{гз}}$  – расход защитного газа, м<sup>3</sup>/ч или л/ч;

$k_{\text{тп}}$  – коэффициент, учитывающий тип производства;

$\Pi_{\text{гз}}$  – цена 1 м<sup>3</sup> защитного газа, у. е./м<sup>3</sup> (у. е./л).

*Затраты на прочие материалы:*

$C_{\text{др}}$  – затраты на прочие материалы у. е. (1 % от стоимости основных материалов за вычетом отходов).

*Основная и дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих.*

В статью «Основная и дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих» включаются: заработная плата (в составе основной и дополнительной зарплаты) рабочих, занятых обслуживанием оборудования (ремонтных рабочих, наладчиков, электромонтеров и др.) по табл. 1.1.

*Текущий ремонт оборудования, транспортных средств.*

В статью «Текущий ремонт оборудования, транспортных средств» включаются: затраты на текущий ремонт оборудования, транспортных средств, стоимость запасных частей и других материалов и т. д. Затраты на текущий ремонт оборудования и транспортных средств могут быть приняты укрупненно в размере 5–7 % от их балансовой стоимости.

*Износ товарно-материальных ценностей.*

В статью «Износ товарно-материальных ценностей» включаются: предметы, служащие менее одного года, независимо от их стоимости:

предметы, стоимость единицы (комплекта) которых на дату приобретения не превышает величину, установленную учетной политикой министерством финансов Республики Беларусь, в пределах лимита, определяемого указанным министерством:

предметы (по определенному списку) независимо от их стоимости и срока службы: специальные инструменты, приспособления (инструменты, приспособления целевого назначения, предназначенные для всех типов производств (массового, серийного, единичного), сменное оборудование (многократно используемое в производстве приспособления, не относящиеся к основным средствам и другие, обусловленные специфическими условиями изготовления продукции устройства); технологическая тара (контейнеры для транспортировки отдельных деталей, поддоны и т. д.); специальная (фирменная) одежда, обувь; белье, постельные принадлежности и т. д. (см. отраслевую инструкцию).

Затраты по данной статье могут быть приняты укрупненно в размере 10–20 % от стоимости инструмента (2–5 % от первоначальной стоимости оборудования).

*Внутрипроизводственное перемещение грузов.*

В статью «Внутрипроизводственное перемещение грузов» включаются расходы на содержание и эксплуатацию собственных и привлеченных транспортных средств, стоимость смазочных и обтирочных материалов, горючего и т. п. Эти расходы определяются исходя из плановой стоимости 1 часа эксплуатации транспортных средств, действующих на предприятии, либо с использованием усредненных данных, либо укрупненно в размере 40 % от стоимости транспортных средств.

Смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования представлена в табл. 1.2.

*Таблица 1.2*

**Смета расходов на содержание  
и эксплуатацию оборудования**

№ п/п	Наименование статей	Сумма, у. е.
1	Амортизация оборудования и транспортных средств	
2	Содержание оборудования	
3	Основная и дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих	

№ п/п	Наименование статей	Сумма, у. е.
4	Текущий ремонт оборудования, транспортных средств	
5	Внутрипроизводственное перемещение грузов	
6	Износ товарно-материальных ценностей	
7	Всего	

*Примечание.* По статье «Содержание и эксплуатация оборудования» можно применить метод укрупненного расчета. При укрупненном расчете процент косвенных расходов следует принять по данным той организации, на котором студент работает или проходил специальную практику.

### ***Смета расходов по организации, обслуживанию и управлению производством***

Включает следующие статьи затрат.

В статью «*Расходы на содержание аппарата управления*» включается основная и дополнительная заработная плата руководителей, специалистов, служащих.

В статью «*Амортизация зданий, сооружений*» включаются амортизационные отчисления зданий сооружений, которые определяются по формуле (1.11).

В статью «*Содержание зданий, сооружений*» включается стоимость материалов, топлива и энергии, воды и пара на хозяйственные нужды, которые можно определить приближенно исходя из размера производственной площади цеха (отделения) в м<sup>2</sup> и норматива этих расходов: 12,5 у. е./м<sup>2</sup> при работе в 2 смены и 17,5 у. е./м<sup>2</sup> при работе в 3 смены.

В статью «*Текущий ремонт зданий и сооружений*» включаются затраты, связанные с текущим ремонтом зданий и сооружений, которые укрупнено принимаются в размере 1,5–3,0 % от их стоимости.

В статью «*Испытания, опыты, исследования, рационализация и изобретательство*» включаются затраты, связанные с проведением испытаний, опытов, исследований, рационализаторскими и изобретательскими предложениями по производству продукции, которые укрупненно принимаются в размере 2,0–3,0 у. е. на одного работающего в год.

В статью «Охрана труда» включаются затраты, связанные с охраной труда на производстве, которые укрупненно принимаются в размере 1,0–2,0 у. е. на одного работающего в год.

В статью «Прочие расходы» включаются затраты, не связанные с вышеперечисленными, которые могут быть приняты укрупненно в размере 2–2,5 % от общей суммы расходов (см. табл. 1.3).

Смета расходов по организации, обслуживанию и управлению производством приведена в табл. 1.3.

Таблица 1.3

**Смета расходов по организации, обслуживанию  
и управлению производством**

№ п/п	Наименование статей	Сумма, у. е.
1	Содержание аппарата управления	
2	Амортизация зданий, сооружений	
3	Содержание зданий, сооружений	
4	Текущий ремонт зданий, сооружений	
5	Испытания, опыты и исследования, рационализация и изобретения	
6	Охрана труда	
7	Прочие расходы	
8	Всего	

**1.1.6. Отчисления на социальные нужды**

В статью «Отчисления на социальные нужды» включаются: отчисления в фонд социальной защиты населения, в госстрах – от несчастного случая по установленным законодательством нормам.

Величину отчислений на социальные нужды, относимых на себестоимость, укрупненно можно определить по формуле:

$$Z_n = \text{ФЗП}_ц \cdot K_{н1}, \quad (1.30)$$

где  $\text{ФЗП}_ц$  – фонд заработной платы всех работников подразделения, у. е.;

$K_{нi}$  – коэффициент, учитывающий отчисления от фонда заработной платы всех работников подразделения (в 2010 г. отчисления в фонд социальной защиты населения – 34 %, в соцстрах 0,03–1,05 % в зависимости от отраслевой принадлежности).

### 1.1.7. Общехозяйственные расходы

Статья «Общехозяйственные расходы» является комплексной. По данной статье составляется смета общехозяйственных расходов аналогично смете общепроизводственных расходов, но расходы в целом по организации.

Данная смета состоит из следующих разделов.

1. *Расходы на управление организацией*, в том числе:

на оплату труда аппарата управления организацией;

командировки и перемещения;

прочие расходы (канцелярские, почтово-телеграфные; на содержание и ремонт зданий административно-управленческого назначения; оплата консультационных, информационных, аудиторских услуг и т. д.).

2. *Общехозяйственные расходы*, в том числе:

на содержание персонала неуправленческого характера;

амортизацию зданий, сооружений, инвентаря;

износ нематериальных активов;

содержание и ремонт зданий, сооружений, инвентаря, общепроизводственного назначения;

производство испытаний, опытов, исследований, содержание общепроизводственных лабораторий;

расходы на изобретательство технических усовершенствований и рационализаторские предложения;

услуги сторонних организаций для проведения НИОКР;

охрану труда;

содержание противопожарной и сторожевой охраны;

подготовку кадров;

организационный набор рабочей силы;

представительские расходы по нормам;

охрану окружающей среды;

прочие расходы.

3. *Сборы и отчисления*, в том числе налоги, сборы, прочие обязательные отчисления и платежи.

4. *Общепроизводственные непроизводственные расходы*, в том числе:

на потери от простоев по внутрипроизводственным причинам; недостатки материалов и продукции на внутрипроизводственных складах при отсутствии виновных.

Статья «Общехозяйственные расходы» рассчитывается в процентах к основной заработной плате основных производственных рабочих или в процентах к цеховой себестоимости (задается преподавателем).

### **1.1.8. Технологические потери**

В данную статью включается стоимость окончательно забракованной продукции (работ, услуг), затраты по исправлению брака, ремонту проданной с гарантией продукции сверх установленных норм, на гарантийный ремонт в период гарантийного срока. Расчет ведется по данным организации (укрупненно 3 % от стоимости основных материалов за вычетом расходов).

### **1.1.9. Прочие производственные расходы**

В данной статье планируются и учитываются затраты на гарантийное обслуживание и ремонт продукции. К ним относятся расходы организации на содержание персонала, обеспечивающей нормальную эксплуатацию изделий у потребителя в пределах, установленных гарантийным сроком (инструктаж, техническое обслуживание, наладка, проверка правильности использования изделия и др.), в соответствии с установленными нормами. Расчет ведется по данным организации.

### **1.1.10. Коммерческие расходы**

Статья «Коммерческие расходы» является комплексной. По ней составляется смета расходов, в состав которой входят расходы на тару, упаковку, транспортировку выпускаемой продукции, заработная плата рабочих, занимающихся упаковкой, транспортировкой и др. Укрупненно данная статья рассчитывается в процентах к основной

заработной плате основных производственных рабочих или в процентах к цеховой себестоимости (табл. 1.4).

### 1.1.11. Отчисления в инновационный фонд

Отчисления в инновационный фонд производятся в размере 0,3 % от суммы производственной себестоимости и коммерческих расходов.

Себестоимость годового выпуска продукции представлена в табл. 1.4.

Таблица 1.4

### Себестоимость годового выпуска продукции

№ п/п	Наименование статей затрат	Величина затрат, у. е.
1	Сырье и материалы	
2	Топливо, энергия на технологические цели	
3	Основная заработная плата основных производственных рабочих	
4	Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих	
5	Общепроизводственные расходы, в том числе:	
5.1	расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	
5.2	расходы по организации, обслуживанию и управлению производством	
6	Налоговые отчисления на социальные нужды	
7	Общехозяйственные расходы	
8	Технологические потери	
9	Прочие производственные расходы	
10	Коммерческие расходы	
11	Отчисления в инновационный фонд	
Итого полная себестоимость проектного варианта		
Итого полная себестоимость базового варианта		

*Примечание.* Себестоимость проектного варианта ( $C_{пр}$ ) составляется на основании расчета. Себестоимость базового варианта ( $C_б$ ) определяется на основании данных организации, задается преподавателем (укрупненно  $C_б = C_{пр} \cdot 1,15$ ).



## 1.2. Методика расчета инвестиций и капитальных вложений на стадии производства проектируемой техники

В п. 1.2 все расчеты проведены по [1].

### 1.2.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства базовой машины

Примерное изменение удельных капиталовложений при  $N'_{\text{год}} = 25\ 000$  шт./год, полученное на основе изучения нормативов и статистических данных по автомобилям, показано на рис. 1.1–1.3.

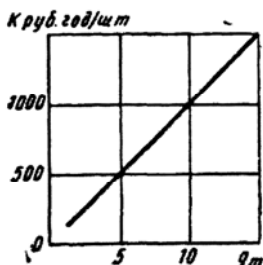


Рис. 1.1. Изменение удельных капиталовложений  $K$  при производстве грузовых автомобилей в зависимости от их грузоподъемности

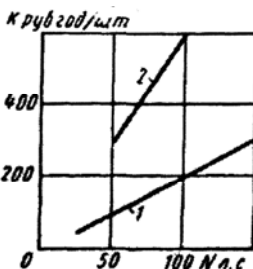


Рис. 1.2. Изменение удельных капиталовложений  $K$  при производстве двигателей в зависимости от их мощности  $N$ :  
1 – карбюраторные двигатели;  
2 – дизельные двигатели

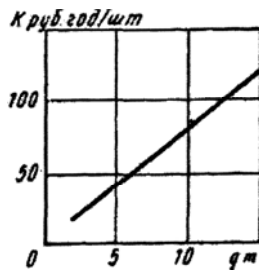


Рис. 1.3. Изменение удельных капиталовложений  $K$  при производстве коробок передач ведущих мостов грузовых автомобилей в зависимости от грузоподъемности  $q$  автомобиля

Для расчета удельных капиталовложений при иных масштабах выпуска можно воспользоваться данными, полученными из вышепредставленных графиков путем умножения их на коэффициент серийности капиталовложений  $\delta_k$ . Значения этого коэффициента могут быть рассчитаны по уравнению

$$\delta_k = A_k / \sqrt[3]{N'_{\text{год}}} = 30 / \sqrt[3]{N'_{\text{год}}}, \quad (1.31)$$

где  $N'_{\text{год}}$  – среднегодовой выпуск продукции после окончания периода освоения за период нормативного срока окупаемости или выпуск продукции на второй год после окончания периода освоения;

$A_k$  – постоянная величина.

Значения  $\delta_k$  можно найти по данным, приведенным на рис. 1.4 или по табл. 1.5.

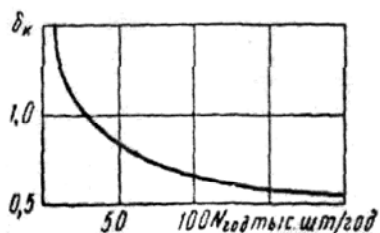


Рис. 1.4. Изменение величины удельных капиталовложений с учетом коэффициента серийности  $\delta_k$  в зависимости от масштаба выпуска  $N_{\text{год}}$

Таблица 1.5

### Значения коэффициента серийности $\delta_k$

$N_{\text{год}}$	$\delta_k$	$N_{\text{год}}$	$\delta_k$	$N_{\text{год}}$	$\delta_k$
1000	3,000	50000	0,815	150000	0,565
5 000	1,750	75000	0,710	200000	0,515
10 000	1,400	100000	0,645	300000	0,450
25 000	1,000	125 000	0,600	500000	0,380

Таким образом,

$$K_H = K \cdot \delta_k, \text{ у. е. шт./год.}, \quad (1.32)$$

где  $K$  – капиталовложения при  $N = 25\,000$  шт./год.

Ориентировочный расчет  $K_H$  в у. е. шт./год может быть сделан по формулам:

для грузовых автомобилей

$$K_H = 100 \cdot q \cdot \delta_k; \quad (1.33)$$

для карбюраторных двигателей

$$K_H = 2 \cdot N_e \cdot \delta_k; \quad (1.34)$$

для дизельных двигателей

$$K_H = 6 \cdot N_e \cdot \delta_K; \quad (1.35)$$

для коробок передач и ведущих мостов

$$K_H = 8 \cdot q \cdot \delta_K, \quad (1.36)$$

где  $q$  – грузоподъемность автомобиля, т;

$N_e$  – мощность двигателя, л/с;

$\delta_K$  – коэффициент серийности капиталовложений.

Приведение затрат капиталовложений более поздних лет к текущему моменту производится путем применения коэффициента приведения ( $B_t$ ), по формуле

$$B_t = 1 / (1 + E_{\text{нп}}^t), \quad (1.37)$$

где  $t$  – период времени приведения в годах;

$E_{\text{нп}}$  – нормативный коэффициент для приведения разновременных затрат ( $E_{\text{нп}} = 0,08$ ).

*Таблица 1.6*

### **Значение коэффициента приведения разновременных затрат**

$t$	$B_t$	$t$	$B_t$	$t$	$B_t$
1*	0,925	5	0,676	9	0,496
2	0,855	6	0,627	10	0,460
3	0,787	7	0,577	11	0,426
4	0,730	8	0,537	12	0,392

\* Следующий год после расчетного.

Скорректированная величина удельных капиталовложений у. е. шт./год в  $t$ -м году, приведенная к расчетному периоду:

$$K_{p,t} = B_t \cdot K_t, \quad (1.38)$$

где  $B_t$  – коэффициент приведения разновременных затрат для  $t$ -го года;  
 $K_t$  – часть удельных капитальных вложений, приходящаяся на  $t$ -й год после расчетного, у. е. шт./год.

Общая скорректированная величина удельных капиталовложений ( $K_t$ ) у. е. шт./год составит

$$K_t = K_1 + \sum_{i=1}^n K_t, \quad (1.39)$$

где  $K_1$  – часть удельных капиталовложений, освоенных в первый год, у. е. шт./год;

$n$  – число лет последующего периода, в которые осваиваются капиталовложения  $K_t$ .

Например, если известно, что удельные капиталовложения в проектируемый автомобиль равны 1500 у. е. шт./год, из которых в первый год осваивается 500 у. е., через два года также 500 у. е. и через пять лет еще 500 у. е., то

$$K_n = 500 + 0,855 \cdot 500 + 0,676 \cdot 500 = 1265 \text{ у. е. шт./год.}$$

Для последующего сравнительного анализа величина удельных капиталовложений по базовому автомобилю  $K_6$  корректируется на масштаб производства изделия. Сравнением найденных показателей  $K_n$  и  $K_6$  находится величина дополнительных удельных капиталовложений, у. е. шт./год:

$$\Delta K = K_n - K_6. \quad (1.40)$$

### **1.2.2. Методика расчета капитальных вложений (оборотного капитала) на стадии производства проектируемого изделия (пример условный)**

Базовый автомобиль состоит: из стальных деталей – на 78 %, чугунных – на 14 %, прочих – на 8 %. Масса груженого автомобиля составляет 16,25 т. Время изготовления автомобиля составляет три рабочих дня.

Объем производства автомобилей за определенный период (например, в год 810 единиц) делим на количество рабочих дней за этот период (270 рабочих дней в году).

Рассчитаем потребность в оборотных средствах.

*Стальные детали.*

Определяем массу стальных узлов и деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,78 = 12,68 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса стальных узлов и деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход стали:

$$Q = \frac{12,68}{3} = 4,22, \text{ т/день,}$$

где  $Q$  – расход стали в день, т.

Определяем однодневный расход стали в условных единицах:

$$O_p = 4,22 \cdot 495 = 2089 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход стали, у. е.

Цена 1 т стали – 495 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода стали (рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{стали}} = 80\,000$  у. е. Для чугуновых деталей и прочих материалов расчет идентичен.

*Чугунные детали.*

Определяем массу чугуновых узлов и деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,14 = 2,28 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса чугуновых узлов и деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход чугуна тонн в день:

$$Q = \frac{2,28}{3} = 0,76, \text{ т/день,}$$

где  $Q$  – расход чугуна в день, т.

Определяем однодневный расход чугуна в условных единицах:

$$O_p = 0,76 \cdot 300 = 228 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход чугуна, у. е.

Цена 1 т чугуна 300 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода чугуна (см. рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{чугуна}} = 3120$  у. е.

*Прочие детали.*

Определяем массу прочих деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,08 = 1,3 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса прочих деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход прочих материалов т в день:

$$Q = \frac{1,3}{3} = 0,43, \text{ т/день,}$$

где  $Q$  – расход прочих материалов в день, т.

Определяем однодневный расход прочих материалов в условных единицах:

$$O_p = 0,43 \cdot 1200 = 516 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход, у. е.

Цена 1 т прочих материалов 1200 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода прочих материалов (см. рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{проч. мат-лы}} = 15\,000$  у. е.

Суммарные капитальные вложения в оборотные средства проектируемой конструкции:

$$K_{\text{об}} = K_{\text{стали}} + K_{\text{чугуна}} + K_{\text{проч. мат-лы}} \quad (1.41)$$

где  $K_{\text{об}}$  – суммарные кап. вложения в оборотный капитал у. е.;

$K_{\text{стали}}$  – капитальные вложения в стальные изделия у. е.;

$K_{\text{чугуна}}$  – капитальные вложения в чугунные изделия у. е.;

$K_{\text{прочие мат-лы}}$  – капитальные вложения в изделия из прочих материалов у. е.;

$$K_{\text{об}} = 80\,000 + 3120 + 15\,000 = 98\,120 \text{ у. е.}$$

Проектируемый автомобиль состоит: из стальных деталей на 75 %, из чугуновых – на 15 %, из прочих – на 10 %. Масса груженого автомобиля составляет 16,25 т. Время изготовления автомобиля составляет три рабочих дня.

Объем производства автомобилей за определенный период (например, в год 810 единиц) делим на количество рабочих дней за этот период (270 рабочих дней в году).

**Расчет потребности капитальных вложений в оборотных средствах.**

*Стальные детали.*

Определяем массу стальных узлов и деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,75 = 12,18 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса стальных узлов и деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход стали тонн в день:

$$Q = \frac{12,18}{3} = 4,06, \text{ т/день.}$$

где  $Q$  – расход стали в день т.

Определяем однодневный расход стали в условных единицах:

$$O_p = 4,06 \cdot 495 = 2011 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход стали, у. е.

Цена 1 т стали – 495 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода стали (см. рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{стали}} = 85\,000$  у. е. Для чугуновых деталей и прочих материалов расчет идентичен.

*Чугунные детали.*

Определяем массу чугуновых узлов и деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,15 = 2,44 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса чугуновых узлов и деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход чугуна тонн в день:

$$Q = \frac{2,44}{3} = 0,81, \text{ т/день.}$$

где  $Q$  – расход чугуна в день, т.

Определяем однодневный расход чугуна в условных единицах:

$$O_p = 0,81 \cdot 300 = 243 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход у. е.

Цена 1 т чугуна 300 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода чугуна (см. рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{чугуна}} = 12\,500$  у. е.

*Прочие детали.*

Определяем массу прочих деталей в автомобиле:

$$M = 16,25 \cdot 0,10 = 1,63 \text{ т,}$$

где  $M$  – масса прочих деталей в автомобиле, т.

Определяем однодневный расход прочих материалов тонн в день:

$$Q = \frac{1,63}{3} = 0,54, \text{ т/день,}$$

где  $Q$  – расход прочих материалов в день, т.

Определяем однодневный расход прочих материалов в условных единицах:

$$O_p = 0,54 \cdot 1200 = 648 \text{ у. е. в день,}$$

где  $O_p$  – однодневный расход прочих материалов, у. е.

Цена 1 т прочих материалов 1200 у. е.

По графику зависимости потребности в оборотных средствах от однодневного расхода прочих материалов (см. рис. 1.5) определяем потребность в оборотных средствах,  $K_{\text{проч. мат-лы}} = 25\,000$  у. е.



Суммарные капитальные вложения в проектируемую конструкцию:

$$K_{\text{обпр}} = K_{\text{стали}} + K_{\text{чугуна}} + K_{\text{проч. мат-лы}}, \quad (1.42)$$

где  $K_{\text{об}}$  – суммарные капитальные вложения в оборотный капитал, у. е.;

$K_{\text{стали}}$  – капитальные вложения в стальные изделия, у. е.;

$K_{\text{чугуна}}$  – капитальные вложения в чугунные изделия, у. е.;

$K_{\text{проч. мат-лы}}$  – капитальные вложения в изделия из прочих материалов, у. е.

$$K_{\text{обпр}} = 85\,000 + 12\,500 + 25\,000 = 122\,500 \text{ у. е.}$$

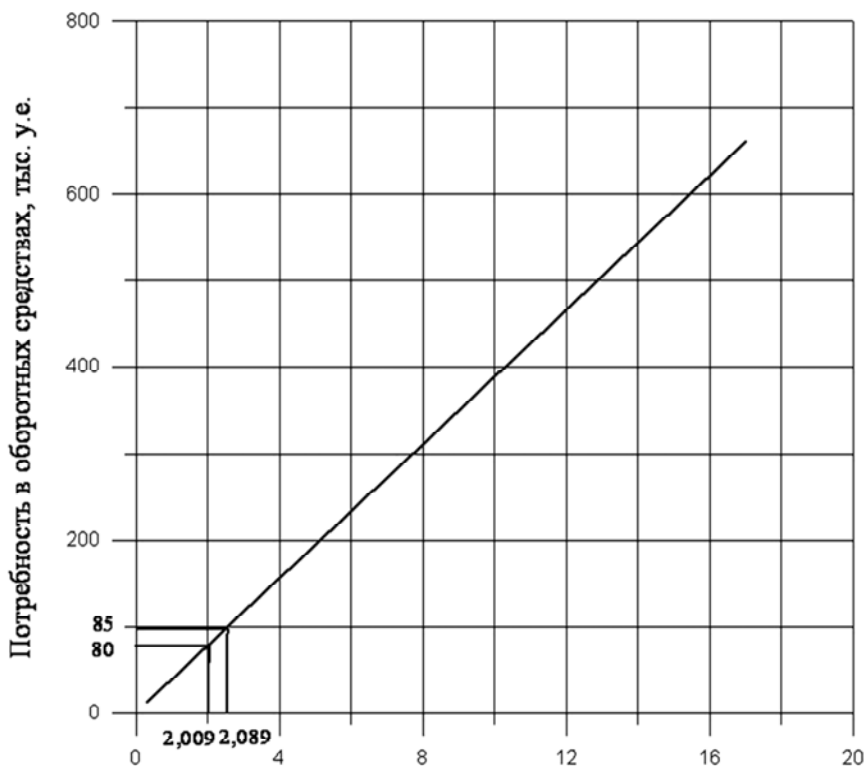


Рис. 1.5. Однодневный расход материалов, тыс. у. е.

### 1.3. Методика расчета производительности проектируемых машин

В п. 1.3 все расчеты проведены по [1].

#### 1.3.1. Производительность грузового автомобиля или автопоезда

Производительность грузового автомобиля или автопоезда в эксплуатации определяется по формуле:

$$W = \frac{g \cdot \gamma \cdot l \cdot \beta \cdot V_T \cdot T_c \cdot \alpha}{l + V_T \cdot t_{\text{пр}}},$$

где  $g$  – номинальная грузоподъемность, т;

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;

$V_T$  – техническая скорость, км/ч;

$\alpha$  – коэффициент использования автомобиля или автопоезда;

$t_{\text{пр}}$  – время выполнения погрузочно-разгрузочных работ за одну ездку, включающее связанные с ними затраты времени на оформление груза, ожидание, маневрирование и пр.;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$T_c$  – время в наряде, ч;

$l$  – средняя длина ездки с грузом, кг.

1. *Грузоподъемность* автомобиля или автопоезда определяет его производительность, а следовательно, и приведенные затраты на использование. При определении наиболее эффективного транспортного средства для какого-либо конкретного вида перевозок следует выбирать автомобиль или автопоезд, грузоподъемность которого наибольшая в данных условиях, ограничиваемая порционностью отправки или получения груза и предельно допустимыми осевыми нагрузками на дорогах.

Предельно допустимые осевые нагрузки составляют на всей сети дорог общего пользования на территориях республик бывшего СССР:

6 т – от одиночной оси,

11 т – от двух спаренных;

на дорогах с капитальными покрытиями (асфальтированными или цементобетонными):

10 т – от одиночной оси,

18 т – от двух спаренных.

Эффективность автомобиля или автопоезда новой конструкции следует оценивать при номинальной его грузоподъемности и сравнивать с однотипными одинаковой базовой грузоподъемности.

2. Коэффициент использования грузоподъемности ( $\gamma$ ) представляет собой отношение фактически перевезенного количества груза  $g_{\phi}$  к тому количеству, которое могло бы быть перевезено за тот же пробег с грузом при постоянном полном использовании номинальной грузоподъемности автомобиля  $g$ .

$$\gamma = \frac{g_{\phi}}{g}.$$

Все автомобили и автопоезда в отношении к коэффициенту использования грузоподъемности могут быть подразделены на две группы.

К первой могут быть отнесены такие, которые приспособлены для перевозки определенного вида груза: например, автомобили-самосвалы, автомобили-цистерны, специализированные автомобили и автопоезда, предназначенные для перевозки разных строительных грузов (панелевозы, цементовозы и др.). В расчетах их эффективности следует принимать  $\gamma = 1$ .

Ко второй группе относятся автомобили универсального или многоцелевого назначения, которые предназначены для перевозки широкого ассортимента грузов.

Все грузы, перевозимые автомобильным транспортом, подразделяются на 5 классов в зависимости от возможного коэффициента использования грузоподъемности при их перевозке в автомобилях универсального назначения.

Для автомобилей и автопоездов второй группы коэффициент использования грузоподъемности зависит от размеров кузова и от отношения количества груза разных классов в общем объеме перевозимых грузов.

Если эффективность определяется для перевозок какого-либо определенного сочетания разных классов грузов и сопоставляются два или несколько разновидностей транспортных средств, величина  $\gamma$  может быть установлена прямо пропорционально полезному объему кузовов сравниваемых автомобилей или автопоездов.

$$\gamma = \frac{\vartheta}{\vartheta_3} \gamma_3 \leq 1,$$

где  $\gamma_3$  – коэффициент использования грузоподъемности, установленный на данный вид перевозки для эталонного автомобиля, с которым дают сравнение;

$\vartheta_3$  – полезный объем кузова эталонного автомобиля, м<sup>3</sup>;

$\vartheta$  – полезный объем кузова оцениваемого автомобиля, м<sup>3</sup>.

В случае прямоугольного кузова,  $\vartheta = a \cdot b \cdot h$ , где  $a$ ,  $b$  – внутренняя длина и ширина кузова;  $h$  – внутренняя ширина кузова.

3. *Техническая скорость*  $V_T$  – отношение пути, пройденного автомобилем, ко времени движения:

$$V_T = \frac{L_c}{T + T_{пр}}, \text{ км/ч,}$$

где  $L_c$  – пробег автомобиля или автопоезда за время  $T$ , км;

$T$  – время пребывания автомобиля или автопоезда на линии, ч;

$T_{пр}$  – время на погрузочно-разгрузочные работы за время  $T$ , ч.

4. *Коэффициент использования* автомобиля или автопоезда ( $\alpha$ ) является отношением фактического количество дней работы автомобиля или автопоезда за год к количеству календарных дней в году:

$$\alpha = \frac{365 - (D_0 + D_{ор})}{365},$$

где  $D_0$  – дни простоя за год по организационным причинам;

$D_{ор}$  – дни простоя в году при выполнении технического обслуживания и ремонта.

$D_0$  не характеризуют эффективность автомобиля. Количество дней таких простоев может быть принято для сравниваемых автомобилей одинаковым:

$$D_{ор} = \left( d_1 + \frac{d_2}{L_{кр}} \right) L_2,$$

где  $d_1$  – нормативная продолжительность простоя при техническом обслуживании и текущем ремонте в днях на 1000 км пробега;

$d_2$  – нормативный простой в капитальном ремонте, дн.;

$L_{кр}$  – нормативный пробег до первого капитального ремонта, тыс. км;

$L_T$  – годовой пробег автомобиля, прицепа или полуприцепа, тыс. км.

Годовой пробег автомобиля рассчитывается по следующей формуле:

$$L_T = \frac{T_c \cdot V_T \cdot l \cdot D_k \cdot \alpha_{и}}{l + t_{пр} \cdot V_T \cdot \beta}, \text{ км,}$$

где  $T_c$  – время в наряде, ч, (время для отечественных грузовых автомобилей в среднем по народному хозяйству равно 10 ч);

$D_k$  – число календарных дней = 365 (366);

$\alpha_{и}$  – коэффициент использования парка;

$\beta$  – коэффициент использования пробега.

Для бортовых автомобилей:

$\beta = 0,6$  – для автомобилей грузоподъемностью до 7 т;

$\beta = 0,75$  – для автомобилей грузоподъемностью свыше 7 т.

Для автомобилей-самосвалов  $\beta = 0,48$  для автомобилей грузоподъемностью 4,0–6,5 т; при использовании их на междугородных перевозках грузов – 0,68–0,83;

$l$  – длина ездки с грузом, км.

По данным автохозяйств, наиболее экономично бортовые автомобили могут быть использованы при следующих длинах ездки (показано в табл. 1.7).

Таблица 1.7

**Ездки бортового автомобиля  
в зависимости от грузоподъемности**

Грузоподъемность автомобиля, т	до 2	2–3	3–5	5–7	свыше 7
Длина ездки с грузом, км	8	10	15	35	80–100

Наиболее рациональная длина ездки с грузом для автомобилей самосвалов – 3–7 км.

5. *Время на погрузку и разгрузку* ( $t_{\text{пр}}$ ). Для приближенных расчетов время простоя автомобиля или автопоезда можно выразить в виде произведения предельной нормы простоя на коэффициент использования грузоподъемности:

$$t_{\text{пр}} = t_{\text{п}} \cdot \gamma, \text{ ч},$$

где  $t_{\text{п}}$  – предельная норма простоя автомобиля или автопоезда для выполнения погрузочно – разгрузочных работ, ч.

$\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности.

6.  $\beta$  – коэффициент использования пробега.

7.  $T_{\text{с}}$  – *время в наряде*, ч, – время для отечественных грузовых автомобилей в среднем по народному хозяйству, равно 10 ч (см. п. 4).

$l$  – длина ездки с грузом, км.

### 1.3.2. Среднегодовая производительность автобуса

Среднегодовая производительность автобуса определяется по формуле:

$$W_a = n \cdot \gamma \cdot T_{\text{с}} \cdot \eta_{\text{п}} \cdot V_3 \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha,$$

где  $\eta_{\text{п}}$  – коэффициент использования времени в наряде;

$n$  – номинальная вместимость, мест;

$\gamma$  – коэффициент наполнения автобуса;

$V_3$  – эксплуатационная скорость;

$\alpha$  – коэффициент использования автобуса;

$T_{\text{с}}$  – время в наряде в сутки;

$\beta$  – коэффициент использования пробега.

Величина  $\beta$ ,  $T_{\text{с}}$ ,  $\eta_{\text{п}}$  не зависят от конструкции автобуса.

При оценке эффективности автобусов эти параметры нужно принимать одинаковыми для всех сравниваемых моделей на среднем уровне.

Остальные параметры  $n, \gamma, \alpha, V_{\Sigma}$  зависят от конструктивных особенностей автобуса;

1. Величину  $\eta_n$  определяет по формуле :

$$\eta_n = \frac{365 \cdot \alpha \cdot T_c - T_n}{365 \cdot \alpha \cdot T_c},$$

где  $T_n$  – количество рабочих часов вынужденного простоя автобуса, находящегося в наряде за год.

$T_c$  – время в наряде в сутки, ч;

При оценке эффективности величина  $\eta_n$  в среднем может быть принята = 0,9.

2. Вместимость автобуса  $n$ .

Номинальной вместимостью является наибольшее количество пассажиров, которое может одновременно перевозить автобус; определяется количеством мест для сидения и стоя.

Для автобусов городского и пригородного типа она складывается из количества мест для сидения и количества мест для проезда стоя из расчета из менее  $n = 0,2 \text{ м}^2$  свободной площади пола автобуса на одного стоящего пассажира.

Фактическое наполнение бывает значительно большим, поэтому наполнение городских автобусов свыше пяти человек на  $n = 1 \text{ м}^2$ .

3. Коэффициент наполнения ( $\gamma$ ) является отношением фактического пассажирооборота за год к пассажирообороту, который мог бы быть выполнен при постоянном полном использовании номинальной вместимости; определяется по формуле

$$\gamma = \frac{W_a}{n \cdot \beta \cdot L_T},$$

где  $L_T$  – годовой пробег автобуса, км;

$\beta$  – коэффициент использования пробега;

$n$  – номинальная вместимость, мест.

При сравнительной оценке эффективности разных автобусов могут быть приняты следующие усредненные значения  $\gamma$ :

а) для автобусов общего пользования, в которых предусмотрен проезд пассажиров как сидя, так и стоя (городских и пригородных маршрутов),  $\gamma = 0,4-0,5$ ;

б) для автобусов общего пользования, в которых для проезда могут быть использованы лишь места для сидения (междугородных, районных, городских особо малой вместимости),  $\gamma = 0,6-0,7$ ;

в) для туристских и ведомственных автобусов  $\gamma = 0,7-0,9$ .

4. *Эксплуатационная скорость*  $V_э$  является отношением пробега ко всему времени в наряде и определяется по формуле:

$$V_э = \frac{L_T}{365 \cdot \alpha \cdot T_c}$$

или по формуле:

$$V_э = \eta_d \cdot V_T = \frac{T_d}{T_c} \cdot V_T,$$

где  $\eta_d$  – коэффициент использования времени в наряде непосредственно на движение;

$T_d$  – время движения в наряде, ч;

$V_T$  – техническая скорость автобуса, км/ч.

$L_T$  – годовой пробег автобуса, км;

$T_c$  – время в наряде в сутки, ч.

При выполнении расчетов величину  $\eta_d$  принимают равной 0,74.

Техническая скорость автобуса зависит от особенностей конструкции, характеризующих его скоростные качества (мощность двигателя на тонну полного веса), динамического фактора на равных передачах, интенсивности разгона и торможений, максимальной скорости движения.

5. *Коэффициентом использования автобуса* ( $\alpha$ ) является отношение количества дней работы автобуса в году к количеству календарных дней в году:

$$\alpha = \frac{365 - (D_o - D_{op})}{365},$$



где  $D_o$  – дни простоя за год по организационным причинам;

$D_{op}$  – дни простоя за год при выполнении технического обслуживания и ремонта

$$D_{op} = \left( d_1 + \frac{d_2}{L_{кр}} \right) \cdot L_{г},$$

где  $d_1$  – нормативная продолжительность простоя в техническом обслуживании и текущем ремонте в днях на 1000 км пробега;

$d_2$  – нормативный простой в капитальном ремонте, дн.;

$L_{кр}$  – нормативный пробег до первого капитального ремонта, тыс. км;

$L_{г}$  – годовой пробег автобуса, км.

Величина  $D_o$  принимается в расчетах на среднем существующем уровне, одинаковая для всех сравниваемых автобусов.

б.  $T_c$  – время в наряде в сутки, ч:

для автобусов общего пользования (городских, пригородных, междугородных)  $T_c = 12,5$  ч;

для ведомственных автобусов  $T_c = 7$  ч;

7. Коэффициент использования пробега ( $\beta$ ):

Величина  $\beta$  для автобусов общего пользования – 0,95–0,96;

районных – 0,80–0,90;

ведомственных – 0,65–0,75.

### 1.3.3. Среднегодовая производительность легкового автомобиля

Среднегодовая производительность легкового автомобиля определяется по формуле

$$W_{д} = n \cdot \gamma \cdot V_{э} \cdot T_c \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha, \text{ пасс/км},$$

где  $\gamma$  – коэффициент наполнения;

$n$  – количество мест в автомобиле, в которое не включается место водителя, если он получает заработную плату;

$V_{э}$  – эксплуатационная скорость движения, км/ч;

$\alpha$  – коэффициент использования автомобиля;

$T_c$  – время в наряде (или в работе) в сутки, ч;  
 $\beta$  – коэффициент использования пробега.

Производительность легкового автомобиля практически можно определить по его годовому пробегу, который вычисляют по формуле:

$$L_T = V_3 \cdot T_c \cdot 365 \cdot \alpha, \text{ км.}$$

Величины  $\beta$ ,  $T_c$ ,  $\gamma$  не зависят от конструкции автомобиля; при оценке эффективности их значения нужно принимать одинаковыми для сравниваемых моделей на среднем уровне.

Остальные параметры:  $n$ ,  $V_3$ ,  $\alpha$  – зависят от конструкции автомобиля.

1. По данным источников, среднее наполнение автомобилей типа такси ГАЗ-21 «Волга» составляет 1,8 человека, что соответствует величине  $\gamma = 0,45$ .

При использовании служебных автомобилей  $\gamma = 0,25-0,40$ .

Для автомобиля личного пользования  $\gamma = 0,50$ .

2. Вместимость легкового автомобиля ( $n$ ). Вместимость современных легковых автомобилей находится в пределах от 4 до 7 мест.

3. Эксплуатационная скорость ( $V_3$ ). Эта скорость является отношением пробега автомобиля ко всему времени в наряде

$$V_3 = \frac{L_T}{365 \cdot \alpha \cdot T_c}$$

или по формуле:

$$V_3 = \eta_H \cdot V_T = \frac{T_D}{T_c},$$

где  $T_D$  – время в движении в наряде, ч;

$\eta_H$  – коэффициент использования времени в наряде непосредственно на движение;

$V_T$  – техническая скорость автомобиля, км/ч.

Для легковых автомобилей-такси  $\eta_H = 0,80$ .

Для служебного  $\eta_H = 0,33$ .

4. Коэффициент использования автомобиля ( $\alpha$ ). Коэффициент является отношением количества дней работы в году к количеству календарных дней в году и определяется по формуле

$$\alpha = \frac{365 - (D_o + D_{op})}{365},$$

где  $D_o$  – дни простоя за год по организационным причинам;

$D_{op}$  – дни простоя за год при выполнении технического обслуживания и ремонта.

$$D_{op} = \left( d_1 + \frac{d_2}{L_{кр}} \right) \cdot L_r,$$

где  $d_1$  – нормативная продолжительность простоя в техническом обслуживании и текущем ремонте в днях на 1000 км пробега;

$d_2$  – нормативный простой в капитальном ремонте, дн.;

$L_{кр}$  – нормативный пробег до первого капитального ремонта, тыс. км;

$L_r$  – годовой пробег автомобиля, тыс. км.

5.  $T_c$  – время в наряде (или в работе) в сутки, ч:

автомобили-такси:  $T_c = 9,7$ ;

служебные автомобили:  $T_c = 8,7$ ;

автомобили личного пользования:  $T_c = 3,6$ .

6. Коэффициент использования пробега –  $\beta$ :

такси –  $\beta = 0,75$ ;

служебные автомобили –  $\beta = 0,65$ ;

автомобили личного пользования –  $\beta = 1,0$ .

#### **1.4. Методика расчета экономической эффективности использования работ по проектированию машин**

Методику расчета экономической эффективности [5] использования работ по проектированию машин рассмотрим на примере конструкции машины А.

### **Пример.**

Расчет экономической эффективности использования разработок.

#### **1. Исходные данные для расчета экономического эффекта.**

Издержки на проведение работ:

1-й год – 111,5 тыс. у. е.;

2-й год – 4,5 тыс. у. е.

Капитальные вложения:

2-й год – 361,5 тыс. у. е.

Год внедрения – 2-й;

Жизненный цикл новой продукции – 5,5 лет;

Продукция производственно-технического назначения с небольшим сроком морального износа;

Применяемая норма дисконта – 15 %;

Коэффициент, учитывающий инфляцию доллара, – 1,05;

Прибыль от коммерциализации по годам в у. е.:

2-й год – 1 тыс. у. е.;

3-й год – 79,6 тыс. у. е.;

4-й год – 445,6 тыс. у. е.

2. Издержки и результаты по годам приводятся к единому расчетному году с помощью коэффициента дисконтирования (см. табл. 1.8 – 1.11). Для разработок, направленных на создание новых видов продукции и услуг, норма дисконта равна 15 %.

Приняв 4-й год отчетным, коэффициент дисконтирования для 1-го года считаем 1,5 (3-й год в табл. 1.10) и для 2-го года – 1,3 (2-й год в табл. 1.10).

Коэффициент, учитывающий инфляцию доллара по годам, принимается на уровне 1,05 и составит (см. табл. 1.10):

3-й год – 1,05;

2-й год – 1,1;

1-й год – 1,16.

Суммарные дисконтированные издержки, связанные с проведением и коммерциализацией разработки, определяются по формуле

$$Z_T = \sum_{t_n}^{t_k} Z_t \cdot K_d \cdot K_{и},$$

где  $Z_t$  – стоимостная оценка издержек на создание и использование разработки в  $t$ -м году расчетного периода;

$t_n$  – начальный год расчетного периода;

$t_k$  – конечный год расчетного периода;

$K_d$  – коэффициент дисконтирования;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий инфляцию за расчетный период.

$$Z_t = 111,5 \cdot 1,5 \cdot 1,16 + 4,5 \cdot 1,3 \cdot 1,1 + 361,5 \cdot 1,3 \cdot 1,1 = 717,39 \text{ тыс. у. е.}$$

Среднегодовые дисконтированные издержки при жизненном цикле 5,5 лет

$$717,39 : 5,5 = 130,43 \text{ тыс. у. е.}$$

Суммарная дисконтированная прибыль, связанная с коммерциализацией разработки, определяется по формуле

$$P_t = \sum_{t_n}^{t_k} P_t \cdot K_d \cdot K_p \cdot K_n,$$

где  $P_t$  – стоимостная оценка результатов в  $t$ -м году расчетного периода (ожидаемое или фактическое поступление средств);

$K_p$  – коэффициент, учитывающий риск недополучения запланированных результатов.

$$P_t = 1,0 \cdot 1,3 \cdot 1,1 + 79,6 \cdot 1,15 \cdot 1,05 + 445,6 = 543,15 \text{ тыс. у. е. за три года.}$$

Среднегодовая дисконтированная прибыль по разработке:

$$543,15 : 3 = 181,05 \text{ тыс. у. е.}$$

*Годовой экономический эффект* от коммерциализации разработки определяется по формуле

$$\Theta = P_t - Z_t = 181,05 - 130,43 = 50,62.$$

Период окупаемости издержек определяется по формуле

$$P_{ин} = 130,43 : 50,62 = 2,58 \text{ года.}$$

Таблица 1.8

**Коэффициент дисконтирования разновременных издержек  
и результатов к расчетному году (норма дисконта 5 %)**

Число лет, предшествующих расчетному году	$K_{дr}$	Число лет, следующих за расчетным годом	$K_{дr}$
10	1,63	1	0,95
9	1,55	2	0,91
8	1,48	3	0,86
7	1,41	4	0,82
6	1,34	5	0,78
5	1,28	6	0,75
4	1,22	7	0,71
3	1,16	8	0,68
2	1,10	9	0,64
1	1,05	10	0,61
0	1,00		

Таблица 1.9

**Коэффициент дисконтирования разновременных издержек  
и результатов к расчетному году (норма дисконта 10 %)**

Число лет, предшествующих расчетному году	$K_{дr}$	Число лет, следующих за расчетным годом	$K_{дr}$
10	2,59	1	0,91
9	2,36	2	0,83
8	2,14	3	0,75
7	1,95	4	0,68
6	1,77	5	0,62
5	1,61	6	0,56
4	1,46	7	0,51
3	1,33	8	0,47
2	1,21	9	0,42
1	1,10	10	0,39
0	1,00		

Таблица 1.10

**Коэффициент дисконтирования разновременных издержек  
и результатов к расчетному году (норма дисконта 15 %)**

Число лет, предшествующих расчетному году	$K_{д'}$	Число лет, следующих за расчетным годом	$K_{д}$
10	3,69	1	0,87
9	3,21	2	0,76
8	2,79	3	0,66
7	2,43	4	0,57
6	2,11	5	0,50
5	1,84	6	0,43
4	1,75	7	0,38
3	1,52	8	0,33
2	1,32	9	0,28
1	1,15	10	0,25
0	1,00		

Таблица 1.11

**Коэффициент дисконтирования разновременных издержек  
и результатов к расчетному году (норма дисконта 20 %)**

Число лет, предшествующих расчетному году	$K_{д'}$	Число лет, следующих за расчетным годом	$K_{д}$
10	6,19	1	0,83
9	5,16	2	0,69
8	4,30	3	0,58
7	3,58	4	0,48
6	2,99	5	0,40
5	2,49	6	0,33
	2,07	7	0,28
3	1,73	8	0,23
2	1,44	9	0,19
1	1,20	10	0,16
0	1,00		

## Глава 2

### ПРИМЕР РАСЧЕТА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ТЕХНИКИ

В гл. 2 все расчеты проведены по [2] и [3].

#### 2.1. Исходные данные

##### 2.1.1. Исходные конструктивные решения проектируемой машины

Таблица 2.1

#### Исходные данные

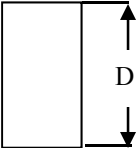
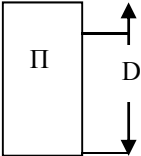
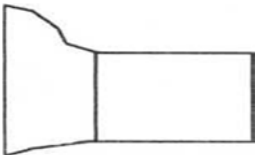
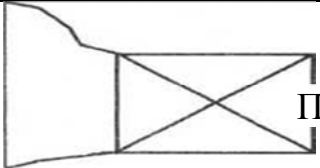
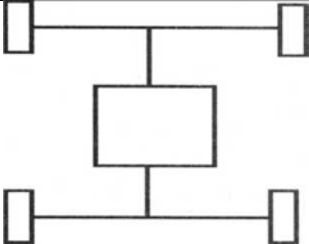
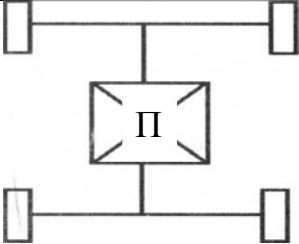
Базовая машина – автомобиль Mazda 6	Проектируемая машина – автомобиль Mazda 6П																		
Структура автомобиля Mazda 6	Структура автомобиля Mazda 6П																		
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td><b>6</b></td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<b>6</b>	7	8	9	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td><b>6П</b></td></tr> <tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	<b>6П</b>	7	8	9
1	2	3																	
4	5	<b>6</b>																	
7	8	9																	
1	2	3																	
4	5	<b>6П</b>																	
7	8	9																	
1–9 – системы автомобиля Mazda 6 Аннулируем систему 6 – трансмиссия	1–9 – системы автомобиля Mazda 6П 6П – система трансмиссия введена																		
Структура системы 6 – Трансмиссия	Структура системы 6П – Трансмиссия П																		
<table border="1"> <tr><td>6,1</td><td>6,2</td><td>6,3</td></tr> <tr><td>6,4</td><td><b>6,5</b></td><td>6,6</td></tr> <tr><td>6,7</td><td>6,8</td><td>6,9</td></tr> </table>	6,1	6,2	6,3	6,4	<b>6,5</b>	6,6	6,7	6,8	6,9	<table border="1"> <tr><td>6,1</td><td>6,2</td><td>6,3</td></tr> <tr><td>6,4</td><td><b>6,5П</b></td><td>6,6</td></tr> <tr><td>6,7</td><td>6,8</td><td>6,9</td></tr> </table>	6,1	6,2	6,3	6,4	<b>6,5П</b>	6,6	6,7	6,8	6,9
6,1	6,2	6,3																	
6,4	<b>6,5</b>	6,6																	
6,7	6,8	6,9																	
6,1	6,2	6,3																	
6,4	<b>6,5П</b>	6,6																	
6,7	6,8	6,9																	
6,1-6,9 – механизмы Аннулируем механизм 6,5 – коробка передач	6,1-6,9 – механизмы 6,5П – коробка передач введена																		
Структура механизма 6,5 – Коробка передач	Структура механизма 6,5П – Коробка передач П																		
<table border="1"> <tr><td><b>6,5,1</b></td><td>6,5,2</td><td>6,5,3</td></tr> <tr><td>6,5,4</td><td>6,5,5</td><td>6,5,6</td></tr> <tr><td>6,5,7</td><td>6,5,8</td><td>6,5,9</td></tr> </table>	<b>6,5,1</b>	6,5,2	6,5,3	6,5,4	6,5,5	6,5,6	6,5,7	6,5,8	6,5,9	<table border="1"> <tr><td><b>6,5,1П</b></td><td>6,5,2</td><td>6,5,3</td></tr> <tr><td>6,5,4</td><td>6,5,5</td><td>6,5,6</td></tr> <tr><td>6,5,7</td><td>6,5,8</td><td>6,5,9</td></tr> </table>	<b>6,5,1П</b>	6,5,2	6,5,3	6,5,4	6,5,5	6,5,6	6,5,7	6,5,8	6,5,9
<b>6,5,1</b>	6,5,2	6,5,3																	
6,5,4	6,5,5	6,5,6																	
6,5,7	6,5,8	6,5,9																	
<b>6,5,1П</b>	6,5,2	6,5,3																	
6,5,4	6,5,5	6,5,6																	
6,5,7	6,5,8	6,5,9																	
6,5,1 – 6,5,9 – детали Аннулируем деталь 6,5,1 – шестерня шестой передачи	6,5,1 – 6,5,9 – детали 6,5,1П – шестерня шестой передачи																		



## 2.1.2. Функционально-системный анализ проектируемой машины

Таблица 2.2

### Исходные конструктивные решения проектируемой машины

Деталь 6,5,1 шестерня шестой передачи	Деталь 6,5,1П шестерня шестой передачи
 <p style="text-align: center;"><math>D = 80</math> мм – диаметр шестерни шестой передачи</p>	 <p style="text-align: center;"><math>Dп = 90</math> мм – диаметр шестерни шестой передачи</p>
Механизм 6,5 – коробка передач	Механизм 6,5П – коробка передач
 <p style="text-align: center;">Масса коробки передач 36,8 кг</p>	 <p style="text-align: center;">Масса коробки передач 37 кг</p>
Система 6 – трансмиссия	Система 6П – трансмиссия
 <p style="text-align: center;">Пробег автомобиля с базовой трансмиссией 280 000км</p>	 <p style="text-align: center;">Пробег автомобиля с проектируемой трансмиссией 300 000км</p>

Базовый Mazda 6	Проектируемый Mazda 6П
	
4,5 л / 100 км – средний эксплуатационный расход топлива – дизель. V <sub>a</sub> = 223 км/ч – максимальная техническая скорость	4,3 л / 100 км – средний эксплуатационный расход топлива – дизель. V <sub>a</sub> = 251 км/ч – максимальная техническая скорость

### 2.1.3. Конструктивно-эксплуатационные характеристики проектируемой конструкции

Таблица 2.3

#### Исходные конструктивно-эксплуатационные данные для оценки эффективности проектируемых изделий

Отличающиеся параметры		Варианты конструкции		
		Базовая Mazda 6	Проектируемая Mazda 6П	Аналог в эксплуатации Volkswagen Passat B7
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Конструктивные				
Изменения касаются:	автомобиля	Mazda 6	Mazda 6П	
	системы	Трансмиссия 6	Трансмиссия 6П	
	механизма	Коробка передач 6,5	Трансмиссия 6П	
	детали	Шестерня шестой передачи 6,5,1	Шестерня шестой передачи 6,5,1П	

1		2	3	4
Аннулированные элементы:	автомобиля	Mazda 6		
	системы	Трансмиссия 6		
	механизма	Коробка передач 6,5		
	детали	Шестерня шестой передачи 6,5,1		
Вводимые элементы конструкции:	в автомобиль		Mazda 6П	
	в систему		Трансмиссия 6П	
	в механизмы		Трансмиссия 6П	
	в детали		Шестерня шестой передачи 6,5,1П	
Характеристика вводимых элементов конструкции, в том числе:	автомобиля	Mazda 6	Mazda 6П	
	системы 6 (трансмиссия)	Пробег		
		$L_6 = 280\ 000$ км	$L_П = 300\ 000$ км	
	механизма коробки передач	Масса		
		$m = 36,8$	$m = 37$	
	детали (шестерни шестой передачи)	Диаметр шестерни шестой передачи		
	$D = 80$ мм	$D_П = 90$ мм		
Эксплуатационные				
Изменения касаются:	машины	Максимальная техническая скорость		
			251 км/ч	193 км/ч
		Средний эксплуатационный расход топлива (дизель)		
			4,3 л/100км	4,3 л/100км
		Годовой пробег		
			30000 км	29000 км
		Средний пробег шин		
			100000 км	110000 км
		Габаритная длина автомобиля		
			4,87	4,77
Габаритная ширина автомобиля				
	1,84	1,82		

## 2.2. Расчет затрат по изготовлению и эксплуатации проектируемой машины

### 2.2.1. Расчет затрат по изготовлению базовой детали

В расчетах принимаем, что себестоимость ( $S$  базовой детали) составляет 85 % от цены.

Базовая деталь – шестерня шестой передачи;

Цена базовой детали составляет  $\Pi_{\text{баз.д}} = 700\,000$  бел. руб.

Себестоимость базовой детали:

$$S_{\text{баз.д}} = 0,85 \cdot 700\,000 = 595\,000 \text{ бел. руб.}$$

### 2.2.2. Расчет затрат по изготовлению проектируемой детали

Диаметр базовой детали (шестерня шестой передачи)  $D = 80$  мм, диаметр проектируемой детали (шестерня шестой передачи П)  $D_{\text{п}} = 90$  мм, себестоимость базовой детали  $S_{\text{баз.д}} = 595\,000$  б.руб., себестоимость проектируемой детали  $S_{\text{пр.д}}$  неизвестна, поэтому составим пропорцию:

Пропорция:

$$D - S_{\text{баз.д}};$$

$$D_{\text{п}} - S_{\text{пр.д}}.$$

Из пропорции:

$$S_{\text{пр.д}} = \frac{D_{\text{п}} \cdot S_{\text{баз.д}}}{D}, \quad (2.1)$$

$$D = 80 \text{ мм};$$

где

$$D_{\text{п}} = 90 \text{ мм};$$

$$S_{\text{баз.д}} = 595\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$S_{\text{пр.д}} = \frac{90 \cdot 595\,000}{80} = 669\,375 \text{ бел. руб.},$$

где  $S_{\text{пр.д}}$  – себестоимость проектируемой детали.

Цена проектируемого механизма:

$$C_{\text{пр.д}} = \frac{S_{\text{пр.д}}}{0,85} = \frac{669375}{0,85} = 787500 \text{ бел. руб.}$$

### 2.2.3. Расчет затрат по изготовлению базового механизма

Базовый механизм – коробка передач;

цена базового механизма = 6 030 000 бел. руб.

$$C_{\text{баз.м}} = 6\,030\,000 \text{ бел. руб.}$$

Себестоимость базового механизма:

$$S_{\text{баз.м}} = 0,85 \cdot C_{\text{баз.м}} = 0,85 \cdot 6\,030\,000 = 5\,125\,500 \text{ бел. руб.}$$

### 2.2.4. Расчет затрат по изготовлению проектируемого механизма

Проектируемый механизм – коробка передач.

Себестоимость проектируемого механизма найдем по пропорции

$$\begin{aligned} m_{\text{баз.м}} &- S_{\text{баз.м}}; \\ m_{\text{пр.м}} &- S_{\text{пр.м}}; \end{aligned}$$

где  $m_{\text{баз.м}}$ ,  $m_{\text{пр.м}}$  – масса базовой и проектируемого механизма соответственно,

$S_{\text{баз.м}}$ ,  $S_{\text{пр.м}}$  – себестоимость базового и проектируемого механизма соответственно.

$$S_{\text{пр.м}} = \frac{m_{\text{пр.м}} \cdot S_{\text{баз.м}}}{m_{\text{баз.м}}} = \frac{37 \cdot 5\,125\,500}{36,8} = 5\,153\,356 \text{ бел. руб.}$$

Себестоимость проектируемого механизма увеличилась с увеличением массы детали, так как требует большего количества материала при изготовлении.

Цена проектируемого механизма:

$$C_{\text{пр.м.}} = \frac{S_{\text{пр.м.}}}{0,85} = \frac{5\,153\,356}{0,85} = 6\,062\,771 \text{ бел. руб.}$$

### 2.2.5. Расчет затрат по изготовлению базовой системы

Базовая система – трансмиссия [прил. 16].

Так как основными составляющими цены трансмиссии являются механизмы, из которых она состоит, то базовую стоимость системы определяем как сумму себестоимостей ее механизмов.

Система состоит:

из сцепления:  $C_{\text{сц.}} = 2\,993\,700$  бел. руб. [прил. 3];

коробки передач:  $C_{\text{кп.}} = 6\,030\,000$  бел. руб. [прил. 2];

валов привода передних колес:  $C_{\text{прив.в.}} = 2\,160\,000$  бел. руб. [прил. 4];

шарниров равных угловых скоростей:  $C_{\text{шрус.}} = 1\,550\,000$  бел. руб. [прил. 5];

дифференциала:  $C_{\text{диф.}} = 1\,050\,000$  бел. руб. [прил. 17];

главной передачи:  $C_{\text{гп.}} = 936\,900$  бел руб. [прил. 18].

Себестоимость базовой системы:

$$S_{\text{баз.с}} = 0,85(C_{\text{сц.}} + C_{\text{кп.}} + C_{\text{прив.в.}} + C_{\text{шрус}} + C_{\text{диф.}} + C_{\text{гп.}}); \quad (2.2)$$

$$S_{\text{баз.с}} = 0,85(2\,993\,700 + 6\,030\,000 + 2\,160\,000 + 1\,550\,000 + 1\,050\,000 + 936\,900) = 12\,512\,510 \text{ бел. руб.}$$

### 2.2.6. Расчет затрат по изготовлению проектируемой системы

Проектируемая система – трансмиссия П.

Себестоимость проектируемой системы определим по пропорции, пробег автомобиля – по себестоимости.

Пропорция:

$$\frac{L_{\text{баз.с}} - S_{\text{баз.с}}}{L_{\text{пр.с}} - S_{\text{пр.с}}};$$

где  $L_{\text{баз.с}}$ ,  $L_{\text{пр.с}}$  – пробеги базового и проектируемого автомобиля соответственно.

$$L_{\text{пр.с}} = 300\,000 \text{ км};$$

$$L_{\text{баз.с}} = 280\,000 \text{ км},$$

где  $S_{\text{баз.с}}$ ,  $S_{\text{баз.с}}$  – себестоимость базовой и проектируемой системы соответственно.

Увеличение пробега проектируемого автомобиля в свою очередь увеличивает себестоимость проектируемой системы.

$$S_{\text{пр.с}} = \frac{L_{\text{пр.с}} \cdot S_{\text{баз.с}}}{L_{\text{баз.с}}} = \frac{300\,000 \cdot 10\,823\,645}{280\,000} = 11\,596\,762 \text{ бел. руб.}$$

Цена проектируемой системы:

$$Ц_{\text{пр.с}} = \frac{S_{\text{пр.с}}}{0,85} = \frac{11\,596\,762}{0,85} = 13\,643\,250 \text{ бел. руб.}$$

### **2.2.7. Расчет затрат по изготовлению базовой машины Mazda 6**

Базовая машина – Mazda 6.

Цена базовой машины:

$Ц_{\text{баз.маш}} = 292\,194\,000$  бел. руб. (цена взята из прил. 6).

Себестоимость базовой машины:

$$S_{\text{баз.маш}} = 0,85 \cdot 292\,194\,000 = 248\,364\,900 \text{ бел. руб.}$$

### **2.2.8. Расчет затрат по изготовлению проектируемой машины Mazda 6П**

Проектируемая машина – Mazda 6П.

Себестоимость проектируемой машины определим через разницу ( $\Delta$ ) рассчитанных себестоимостей системы.

Системы:

$$S_{\text{баз.с}} = 10\,823\,645 \text{ бел. руб.};$$

$$S_{\text{пр.с}} = 11\,596\,762 \text{ бел. руб.};$$

$$\Delta_c = S_{\text{баз.с}} - S_{\text{пр.с}} = 10\,823\,645 - 11\,596\,762 = -773\,117 \text{ бел. руб.}$$

Знак « $\leftrightarrow$ » говорит о том, что себестоимость проектируемой системы больше у базовой системы – следовательно, на 773 117 бел. руб. себестоимость проектируемой машины

$$\begin{aligned} S_{\text{пр.маш}} &= S_{\text{баз.маш}} - \Delta_c = 248\,364\,900 - (-773\,117) = \\ &= 249\,138\,017 \text{ бел. руб.} \end{aligned}$$

Цена проектируемого автомобиля:

$$Ц_{\text{пр.маш}} = \frac{S_{\text{пр.маш}}}{0,85} = \frac{249\,138\,017}{0,85} = 293\,103\,549 \text{ бел. руб.}$$

### **2.3. Расчет затрат по эксплуатации проектируемой машины**

#### **2.3.1. Расчет производительности проектируемой машины Mazda 6П**

Для определения затрат при эксплуатации машины должна быть определена ее производительность.

Среднегодовая производительность рассчитывается по формуле

$$W = n \cdot \gamma \cdot V_e \cdot T_c \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha. \quad (2.3)$$

Так как в таблице нет проектируемого автомобиля, то значения эксплуатационных показателей принимаем равным существующим для автомобиля ГАЗ-21Р «Волга»,

где  $n$  – количество мест в автомобиле, в которое не включают водителя, если он получает заработную плату ( $n = 5$ );

$\gamma$  – коэффициент наполнения ( $\gamma = 0,45$  для автомобиля личного пользования);



$T_c$  – время в работе ( $T_c = 3,6$  ч/сутки для автомобиля личного пользования);

$\beta$  – коэффициент использования пробега ( $\beta = 1$  для автомобиля личного пользования);

$\alpha$  – коэффициент использования автомобиля ( $\alpha = 0,55$  для автомобиля личного пользования);

$V_e$  – эксплуатационная скорость движения:

$$V_e = \frac{L_r}{365 \cdot \alpha \cdot T_c},$$

где  $L_r$  – годовой пробег автомобиля (для проектируемого авто  $L_r = 30\,000$  км).

$$V_e = \frac{30\,000}{365 \cdot 0,55 \cdot 3,6} = 41,5 \text{ км/ч.}$$

Среднегодовая производительность проектируемого автомобиля:

$$W = n \cdot \gamma \cdot V_e \cdot T_c \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha = 5 \cdot 0,45 \cdot 41,5 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,55 = 67\,482 \text{ пасс/км.}$$

### **2.3.2. Расчет производительности машины-аналога Volkswagen Passat B7**

Среднегодовая производительность отличается по формуле:

$$W = n \cdot \gamma \cdot V_e \cdot T_c \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha.$$

Так как в таблице нет машины-аналога, то значения эксплуатационных показателей принимаем равным существующим для автомобиля ГАЗ-21Р «Волга».

коэффициент наполнения –  $\gamma = 0,45$ ;

количество мест в автомобиле  $n = 5$ ;

время в работе в сутки –  $T_c = 3,6$  ч;

коэффициент использования пробега –  $\beta = 1$ ;

коэффициент использования автомобиля –  $\alpha = 0,55$ ;

$V_e$  – эксплуатационная скорость движения:

$$V_e = \frac{L_r}{365 \cdot \alpha \cdot T_c},$$

где  $L_r$  – годовой пробег автомобиля (для аналога  $L_r = 29\,000$  км).

$$V_e = \frac{29000}{365 \cdot 0,55 \cdot 3,6} = 40,1 \text{ км/ч.}$$

Среднегодовая производительность машины-аналога:

$$W = n \cdot \gamma \cdot V_e \cdot T_c \cdot \beta \cdot 365 \cdot \alpha = 5 \cdot 0,45 \cdot 40,1 \cdot 3,6 \cdot 1 \cdot 365 \cdot 0,55 = \\ = 65\,205 \text{ пасс/км.}$$

### **2.3.3. Расчет затрат по эксплуатации проектируемой машины Mazda 6П**

Затраты на топливо у проектируемой машины Mazda 6П и машины-аналога Volkswagen Passat B7 будут одинаковы, так как норма расхода топлива у них одинаковая и составляет  $Q_{н.а} = 4,3$  л/100 км.

Затраты на эксплуатационные материалы у проектируемой машины Mazda 6П и машины-аналога Volkswagen Passat B7 также будут одинаковы: они зависят от затрат на топливо, которые одинаковы у проектируемой машины и машины-аналога и составляют 10 % от затрат на топливо.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт у проектируемой машины Mazda 6П и машины-аналога Volkswagen Passat B7 также будут одинаковы: они зависят от нормы затрат на ТО и ремонт, которая у них одинаковая и составляет  $C_{ор} = 10,79$  \$.

Затраты на шины у проектируемой машины Mazda 6П будут больше, чем у машины-аналога Volkswagen Passat B7, так как отпускная цена шины проектируемого автомобиля  $C_{ш} = 5\,000\,000$  бел. руб. больше, отпускной цены шины машины-аналога  $C_{ша} = 39\,421\,00$  бел. руб.

Затраты по накладным расходам у проектируемой машины Mazda 6П будут меньше, чем у машины-аналога Volkswagen Passat B7,

так как габаритные размеры проектируемой машины  $l = 4,87$  м,  $\alpha = 1,84$  больше, чем у машины-аналога  $l = 4,771$  м,  $\alpha = 1,82$ .

Затраты на амортизацию транспортного средства и отчисления на капитальный ремонт у проектируемой машины Mazda 6П будут больше, чем у машины-аналога Volkswagen Passat B7, так как отпускная цена проектируемого автомобиля  $\Pi_{a,п} = 293\ 103\ 549$  бел. руб. больше отпускной цены машины-аналога  $\Pi_{a,a} = 290\ 000\ 000$  бел. руб.

Расчет затрат на эксплуатацию:

$$C_3 = C_T + C_M + C_{op} + C_{ш} + C_H + C_a,$$

где  $C_T$  – затраты на топливо;

$C_M$  – затраты на эксплуатационные материалы;

$C_{op}$  – затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт;

$C_{ш}$  – затраты на шины;

$C_3$  – заработная плата водителя;

$C_H$  – накладные расходы;

$C_a$  – амортизация транспортного средства и отчисления на капитальный ремонт.

Расчет затрат на топливо:

$$C_T = \frac{K_c \cdot Q_n \cdot \Pi_T}{n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $K_c = 1,05$  – коэффициент сезонного увеличения;

$Q_n$  – норма расхода топлива (для проектируемого авто  $Q_{н,a} = 4,3$  л/100 км);

$\Pi_T$  – цена на топливо ( $\Pi_T = 12\ 300$  бел. руб./л).

$$C_T = \frac{1,05 \cdot 4,3 \cdot 12300}{5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 24\ 682 \text{ бел. руб./}(100 \text{ пасс/км}).$$

Расчет затрат на эксплуатационные материалы.

В расчетах по оценке эффективности легковых автомобилей затраты на эксплуатационные материалы принимают в размере 10 % от затрат на топливо:

$$C_m = C_T \cdot 0,1;$$

$$C_m = 24\,682 \cdot 0,1 = 2468,2 \text{ бел. руб./}(100 \text{ пасс/км}).$$

Расчет затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт.  
Расчет производится по формуле

$$C_{op} = \frac{0,1 \cdot \Pi_{op}}{n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $\Pi_{op}$  – норма затрат на ТО и ремонты на 1000 км (для проектируемого автомобиля  $\Pi_{op} = 10,79 \cdot 20\,000 = 215\,800$  бел. руб./1000 км).

В книге Д. П. Великанова [см. 1] численные значения затрат и цен выражены в советских рублях, поэтому принимаем в расчетах, что 1 сов. руб. = 1 \$ = 20 000 бел. руб.

$$C_{op} = \frac{0,1 \cdot 215\,800}{5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 9591 \text{ бел. руб./}(100 \text{ пасс/км}).$$

Расчет затрат на шины:

$$C_{ш} = \frac{100 \cdot 1,15 \cdot \Pi_{ш} \cdot n_{ш}}{1,25 \cdot L_{ш} \cdot n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $\Pi_{ш}$  – отпускная цена шины,  $\Pi_{ш} = 5\,000\,000$  бел. руб. [прил. 7];

$n_{ш}$  – количество шин на автомобиле;  $n_{ш} = 4$ ;

$L_{ш}$  – средний пробег шины (для проектируемого авто  $L_{ш} = 100\,000$  км).

$$C_{ш} = \frac{100 \cdot 1,15 \cdot 5\,000\,000 \cdot 4}{1,25 \cdot 100\,000 \cdot 5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 8178 \text{ бел. руб./}(100 \text{ пасс/км}).$$

Расчет затрат по накладным расходам:

$$C_n = \frac{100 \cdot K_n \cdot l \cdot a}{W},$$

где  $l$  – габаритная длина автомобиля,  $l = 4,87$  м (прил. 8);  
 $a$  – габаритная ширина автомобиля,  $a = 1,84$  м (прил. 8);  
 $K_n$  – коэффициент, величина которого для автомобиля личного пользования составляет 1000 [1, с. 207].

$$C_n = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 4,87 \cdot 1,84}{67482} = 13,28 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Расчет затрат на амортизацию транспортного средства и отчисления на капитальный ремонт:

$$C_a = \frac{(H_b + H_{кр} \cdot L_r \cdot 10^{-3}) \cdot C_a \cdot 100}{W},$$

где  $W$  – производительность автомобиля;

$C_a$  – отпускная цена проектируемого автомобиля,  $C_a = 293\,103\,549$  бел. руб.;

$H_{кр}$  – норма отчислений на капитальный ремонт на 1000 км пробега автомобиля, %;

$$H_{кр} = 0,4 \text{ \%};$$

где  $H_b$  – норма годовых отчислений на восстановление стоимости автомобиля, %;

$$H_b = 14,9 \text{ \%};$$

где  $L_r$  – годовой пробег, км;

$$C_a = \frac{(0,149 + 0,004 \cdot 30) \cdot 293\,103\,549 \cdot 100}{67482} = 116\,838 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Следовательно, затраты на эксплуатацию проектируемой машины:

$$C_3 = C_T + C_M + C_{op} + C_{ш} + C_n + C_a = 24\,682 + 2468,2 + 9591 + 8178 + 13,28 + 116\,838 = 161\,770 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

### 2.3.4. Расчет затрат по эксплуатации машины-аналога Volkswagen Passat B7

Расчет затрат на перевозки легковым автомобилем производится по формуле:

$$C_9 = C_T + C_M + C_{op} + C_{ш} + C_H + C_a,$$

где  $C_T$  – затраты на топливо;

$C_M$  – затраты на эксплуатационные материалы;

$C_{op}$  – затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт;

$C_{ш}$  – затраты на шины;

$C_3$  – заработная плата водителя;

$C_H$  – накладные расходы;

$C_a$  – амортизация транспортного средства и отчисления на капитальный ремонт.

Расчет затрат на топливо:

$$C_T = \frac{K_c \cdot Q_H \cdot Ц_T}{n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $Ц_T$  – отпускная цена дизельного топлива;  $Ц_T = 12\,300$  бел. руб./л;

$K_c = 1,05$  – коэффициент сезонного увеличения;

$Q_H = 4,3$  л/100 км – норма расхода топлива для машины-аналога;

$$C_T = \frac{1,05 \cdot 4,3 \cdot 12\,300}{5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 24\,682 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

*Расчет затрат на эксплуатационные материалы.*

Расчет производим по упрощенной формуле

$$C_M = 0,1 \cdot C_T, \text{ бел. руб. / (100 пасс/км);}$$

$$C_M = 0,1 \cdot 24\,682 = 2468,2 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

*Расчет затрат на техническое обслуживание и текущий ремонт.*  
 Расчет производится по формуле

$$C_{\text{оп}} = \frac{0,1 \cdot \Pi_{\text{оп}}}{n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $\Pi_{\text{оп}}$  – норма затрат на ТО и ремонты на 1000 км (для проектируемого автомобиля  $\Pi_{\text{оп}} = 10,79 \cdot 20\,000 = 215\,800$  бел. руб./1000 км).

В книге Д. П. Великанова [см. 1] численные значения затрат и цен выражены в советских рублях. Принимаем в расчетах, что 1 сов. руб. = 1 \$ = 20 000 бел. руб.

$$C_{\text{оп}} = \frac{0,1 \cdot 215\,800}{5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 9591 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Расчет затрат на шины:

$$C_{\text{ш}} = \frac{1,15 \cdot \Pi_{\text{ша}} \cdot n_{\text{ш}}}{1,25 \cdot L_{\text{ша}} \cdot n \cdot \gamma \cdot \beta},$$

где  $\Pi_{\text{ш}}$  – отпускная цена шины,  $\Pi_{\text{ша}} = 3942100$  бел. руб. [прил. 11];

$n_{\text{ш}}$  – количество шин на автомобиле;  $n_{\text{ш}} = 4$ ;

$L_{\text{ш}}$  – средний пробег шины (для машины-аналога  $L_{\text{ш.а}} = 110\,000$  км).

$$C_{\text{ш}} = \frac{100 \cdot 1,15 \cdot 3\,942\,100 \cdot 4}{1,25 \cdot 110\,000 \cdot 5 \cdot 0,45 \cdot 1} = 5861 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Расчет затрат по накладным расходам:

$$C_{\text{н}} = \frac{100 \cdot K_{\text{н}} \cdot l \cdot a}{W},$$

где  $l$  – габаритная длина автомобиля,  $l = 4,771$  м [прил. 9];

$a$  – габаритная ширина автомобиля,  $a = 1,82$  м [прил. 9];

$K_{\text{н}}$  – коэффициент, величина которого для автомобиля личного пользования составляет 1000.

$$C_n = \frac{100 \cdot 1000 \cdot 4,771 \cdot 1,82}{65\,205} = 13,3 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Расчет затрат на амортизацию транспортного средства и отчисления на капитальный ремонт:

$$C_a = \frac{(H_b + H_{кр} \cdot L_r \cdot 10^{-3}) \cdot C_a \cdot 100}{W},$$

где  $W$  – производительность автомобиля;

$C_a$  – отпускная цена автомобиля аналога,  $C_a = 290\,000\,000$  бел. руб. [прил. 10];

$H_{кр}$  – норма отчислений на капитальный ремонт на 1000 км пробега автомобиля, %.

$$H_{кр} = 0,4 \%,$$

где  $H_b$  – норма годовых отчислений на восстановление стоимости автомобиля, %.

$$H_b = 14,9 \%,$$

где  $L_r$  – годовой пробег, примем для машины-аналога  $L_r = 29\,000$  км.

$$C_a = \frac{(0,149 + 0,004 \cdot 29) \cdot 290\,000\,000 \cdot 100}{65\,205} =$$

$$= 117\,859 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$

Следовательно, затраты на перевозки легковым автомобилем составляют:

$$C_3 = C_T + C_M + C_{op} + C_{ш} + C_n + C_a = 24\,682 + 2468,2 + 9591 +$$

$$+ 5861 + 13,3 + 117\,859 = 160\,474,5 \text{ бел. руб. / (100 пасс/км)}.$$



## 2.4. Расчет инвестиций в капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины

### 2.4.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства базовой машины Mazda 6

Требующиеся капиталовложения:

$$K'_H = K_{Hф} + K_{oc} + K_{л} + K_{он},$$

где  $K_{Hф}$  – первоначальная стоимость новых основных фондов, требующихся для освоения производства;

$K_{oc}$  – остаточная стоимость действующих основных фондов;

$K_{л}$  – ликвидационная стоимость действующих основных фондов;

$K_{он}$  – остаточная стоимость имеющегося оборудования и производственных помещений.

Для последующего технико-экономического анализа полученная величина  $K'_H$  приводится к удельному показателю – на единицу продукции в год:

$$K_H = \frac{K'_H}{N'_{год}},$$

где  $N'_{год}$  – среднегодовой выпуск продукции.

Приближенные расчеты требуемых капиталовложений производятся на основе отраслевых (или заводских) нормативов удельных капиталовложений на единицу продукции в год. Такие нормативы могут быть рассчитаны на основе обработки статистических данных о капиталовложениях на аналогичные конструкции машин.

Изменение удельных капиталовложений при  $N_{год} = 20\,000$  шт./год получено на основе изучения нормативов и статистических данных.

Для расчета удельных капиталовложений при иных масштабах выпуска можно воспользоваться данными, полученными из этих графиков и умноженными на коэффициент серийности для капиталовложений  $\delta_k$ . Значения этого коэффициента могут быть рассчитаны по уравнению

$$\delta_k = \frac{A_k}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}} = \frac{30}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}},$$

где  $A_k$  – постоянная величина.

Таким образом,

$$K_n = K \cdot \delta_k,$$

где  $K$  – капиталовложения при  $N_{\text{год}} = 20\,000$  шт./год.

Ориентировочный расчет  $K_n$  может быть сделан по формулам:  
для грузовых автомобилей

$$K_n = 100 \cdot q \cdot \delta_k;$$

для карбюраторных двигателей

$$K_n = 2 \cdot N_e \cdot \delta_k;$$

для дизельных двигателей

$$K_n = 6 \cdot N_e \cdot \delta_k;$$

для коробок передач и ведущих мостов

$$K_n = 8 \cdot q \cdot \delta_k,$$

где  $q$  – грузоподъемность автомобиля в тоннах;

$N_e$  – мощность двигателя в кВт.

Так как у нас в автомобиле установлен дизельный двигатель, расчет капиталовложений определяется по формуле:

$$K_n = 6 \cdot N_e \cdot \delta_k,$$

где  $K_n$  – капитальные вложения;

$N_e$  – мощность двигателя автомобиля;

$\delta_k$  – коэффициент серийности.

Определим коэффициент серийности для базового и проектируемого автомобилей:

$$\delta_k = \frac{A_k}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}} = \frac{30}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}} = \frac{30}{\sqrt[3]{20000}} = 1,1,$$

где  $N'_{\text{год}}$  – годовой объем выпуска (принимаем  $N'_{\text{год}} = 20\,000$  шт./год);  
 $N_e$  – мощность двигателя.

$$N_e = 145 \text{ л. с.} = 106,7 \text{ кВт [прил. 8];}$$

$$K_{\text{н. баз}} = 6 \cdot N_e \cdot \delta_k = 6 \cdot 106,7 \cdot 1,1 = 707,6 \text{ у. е. шт./год.}$$

Переведем в белорусские рубли:

$$K_{\text{н. баз}} = 707,6 \cdot 20\,000 = 14\,152\,000 \text{ бел. руб. шт./год.}$$

#### 2.4.2. Расчет основных капитальных вложений на стадии производства проектируемой машины Mazda 6П

Расчет затрат капитальных вложений:

$$K_{\text{н.п}} = 6 \cdot N_e \cdot \delta_k,$$

где  $N_e$  – мощность двигателя машины;

$\delta_k$  – коэффициент серийности капиталовложений:

$$\delta_k = \frac{A_k}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}} = \frac{30}{\sqrt[3]{N'_{\text{год}}}} = \frac{30}{\sqrt[3]{20000}} = 1,1;$$

$$N_e = \frac{V_a}{3,6 \cdot \eta_{\text{тр}}} \cdot \left( g \cdot m_a \cdot \psi + \frac{k_B \cdot A_B \cdot V_a^2}{3,6^2} \right),$$

где  $V_a$  – скорость проектируемой машины,  $V_a = 251 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ ;

$\eta_{\text{тр}}$  – коэффициент полезного действия трансмиссии,  $\eta_{\text{тр}} = 0,91$ ;

$g$  – ускорение свободного падения  $g = 9,81$ ;

$m_a$  – полная масса автомобиля;  $m_a = 1800$  кг ;

$\psi$  – коэффициент суммарного дорожного сопротивления, который для грузовых автомобилей находится в пределах (0,025–0,035), принимаем  $\psi = 0,03$ .

$k_v$  – коэффициент воздушного сопротивления;

$A_v$  – площадь лобового сопротивления.

$$k_v = 0,2 \frac{\text{Н} \cdot \text{с}^2}{\text{М}^4};$$

$$A_v = 2\text{М}^2;$$

$$N_e = \frac{251}{3,6 \cdot 1000 \cdot 0,91} \cdot \left( 9,81 \cdot 1800 \cdot 0,03 + \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 251^2}{3,6^2} \right) = 189,6 \text{ кВт};$$

$$K_{н.п} = 6 \cdot 189,6 \cdot 1,1 = 1251,4 \text{ у. е. шт./год.}$$

Переведем в белорусские рубли

$$K_{н.п} = 1251,4 \cdot 20\,000 = 25\,028\,000 \text{ бел. руб. шт./год.}$$

### **2.4.3. Расчет инвестиций в основные капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины**

$$U_{\text{осн}}^{\text{пр}} = K_{\text{пр}} - K_{\text{баз}} \text{ бел. руб.},$$

где  $K_{\text{пр}}$  – стоимость капитальных вложений проектируемой машины, бел. руб.;

$K_{\text{баз}}$  – стоимость капитальных вложений базовой машины, бел. руб.

$$K_{\text{пр}} = 25\,028\,000 \text{ бел. руб. шт./год};$$

$$K_{\text{баз}} = 14\,152\,000 \text{ бел. руб. шт./год};$$

$$U_{\text{осн}}^{\text{пр}} = 25\,028\,000 - 14\,152\,000 = 10\,876\,000 \text{ бел. руб. шт./год.}$$

#### **2.4.4. Расчет инвестиций в оборотные капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины**

$$U_{\text{об}}^{\text{пр}} = S_{\text{пр}} - S_{\text{баз}},$$

где  $S_{\text{пр}}$  – себестоимость проектируемой машины, бел. руб.;

$S_{\text{баз}}$  – себестоимость базовой машины бел. руб.;

$$S_{\text{пр}} = 249\,138\,017 \text{ бел. руб.};$$

$$S_{\text{баз}} = 248\,364\,900 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{об}}^{\text{пр}} = 249\,138\,017 - 248\,364\,900 = 773\,117 \text{ бел. руб.}$$

Знак «+» означает, что инвестиций в оборотные капитальные вложения на стадии производства проектируемой машины больше, чем при производстве базовой машины.

#### **2.4.5. Расчет инвестиций в капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии производства проектируемой машины**

$$U_{\text{пр}} = U_{\text{осн}}^{\text{пр}} + U_{\text{об}}^{\text{пр}};$$

$$U_{\text{осн}}^{\text{пр}} = 10\,876\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{об}}^{\text{пр}} = 773\,117 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{пр}} = 10\,876\,000 + 773\,117 = 10\,102\,883 \text{ бел. руб.}$$

## 2.5. Расчет инвестиций в капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины

### 2.5.1. Расчет основных капитальных вложений на стадии эксплуатации машины-аналога Volkswagen Passat B7 и проектируемой машины Mazda 6П

Общая сумма всех учитываемых капитальных вложений на единицу транспортных средств рассчитывается по формуле:

$$K^3 = Ц + K_{\text{п}} + K_{\text{р}} + K_{\text{д}} \frac{\text{бел. руб.}}{\text{ед.}},$$

где Ц – стоимость приобретения транспортного средства;

$K_{\text{п}}$  – стоимость сооружений и оборудования;

$K_{\text{р}}$  – стоимость сооружений и оборудования ремонтных предприятий;

$K_{\text{д}}$  – стоимость дорожного строительства.

$$1 \text{ у. е.} = 20\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$K_{\text{п}} + K_{\text{р}} = 2440 \text{ у. е./ед.} = 2440 \cdot 20\,000 = 48\,800\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$K_{\text{д}} = 22 \text{ у. е./ед.} = 22 \cdot 20\,000 = 440\,000 \text{ бел. руб.};$$

$Ц_{\text{ан}} = 290\,000\,000 \text{ бел. руб.}$  – цена аналога Volkswagen Passat B7;

$Ц_{\text{пр}} = 293\,103\,549 \text{ бел. руб.}$  – цена проектируемого автомобиля Mazda 6П;

$$K_{\text{ан}}^3 = Ц_{\text{ан}} + K_{\text{п}} + K_{\text{р}} + K_{\text{д}} = 290\,000\,000 + 48\,800\,000 + 440\,000 = 339\,240\,000 \frac{\text{бел. руб.}}{\text{ед.}};$$

$$K_{\text{пр}}^3 = Ц_{\text{пр}} + K_{\text{п}} + K_{\text{р}} + K_{\text{д}} = 293\,103\,549 + 48\,800\,000 + 440\,000 = 342\,343\,549 \frac{\text{бел. руб.}}{\text{ед.}}$$

### **2.5.2. Расчет инвестиций в основные капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины**

Инвестиции в капитальные вложения на стадии эксплуатации рассчитываются по формуле

$$U_{\text{осн}}^3 = K_{\text{пр}}^3 - K_{\text{ан}}^3,$$

где  $K_{\text{пр}}^3$  – капиталовложения на стадии эксплуатации проектируемой машины;

$K_{\text{ан}}^3$  – капиталовложения на стадии эксплуатации аналога;

$$K_{\text{пр}}^3 = 342\,343\,549 \frac{\text{бел. руб.}}{\text{ед.}};$$

$$K_{\text{ан}}^3 = 339\,240\,000 \frac{\text{бел. руб.}}{\text{ед.}};$$

$$U_{\text{осн}}^3 = 342\,343\,549 - 339\,240\,000 = 3\,103\,549 \text{ бел. руб.}$$

### **2.5.3. Расчет инвестиций в оборотные капитальные вложения на стадии эксплуатации проектируемой машины**

$U_{\text{об}}^3$  – стоимость оборотных средств (оборотного капитала).

$$U_{\text{об}}^3 = S_{\text{пр}} - S_{\text{ан}},$$

где  $S_{\text{пр}}$  – себестоимость проектируемой машины, бел. руб.;

$S_{\text{ан}}$  – себестоимость машины-аналога, бел. руб.;

$$S_{\text{пр}} = 249\,138\,017 \text{ бел. руб.};$$

$$C_{\text{ан}} = 290\,000\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$S_{\text{ан}} = 0,85 \cdot 290\,000\,000 = 246\,500\,000 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{об}}^3 = 249\,138\,017 - 246\,500\,000 = 2\,638\,017 \text{ бел. руб.}$$

#### **2.5.4. Расчет инвестиций в суммарные капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии эксплуатации проектируемой машины**

$$U_{\text{э}} = U_{\text{осн}}^{\text{э}} + U_{\text{об}}^{\text{э}},$$

где  $U_{\text{осн}}^{\text{э}} = 3\,103\,549$  бел. руб.;

$U_{\text{об}}^{\text{э}}$  – стоимость оборотных средств (оборотного капитала).

$$U_{\text{об}}^{\text{э}} = 2\,638\,017 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{э}} = 2\,638\,017 + 3\,103\,549 = 5\,741\,566 \text{ бел. руб.}$$

#### **2.5.5. Расчет суммарных инвестиций в капитальные вложения (основные и оборотные) на стадии производства и эксплуатации проектируемой машины**

Общие инвестиции:

$$U_{\text{общ}} = U_{\text{пр}} + U_{\text{э}};$$

где  $U_{\text{пр}}$  – инвестиции на стадии производства;

$U_{\text{э}}$  – инвестиции на стадии эксплуатации;

$$U_{\text{пр}} = 10\,102\,883 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{э}} = 5\,741\,566 \text{ бел. руб.};$$

$$U_{\text{общ}} = 10\,102\,883 + 5\,741\,566 = 15\,844\,449 \text{ бел. руб.}$$

### **2.6. Оценка экономической эффективности проектируемой машины**

#### **2.6.1. Цена проектируемого изделия**

Цена проектируемого изделия должна находиться между нижними ( $\Pi_{\text{н}}$ ) и верхним ( $\Pi_{\text{в}}$ ) пределами цен.



$$Ц_n < Ц_{пр} < Ц_v.$$

Расчет нижнего уровня цены:

$$Ц_n = S_{пр} + n_u + H_{п} + НДС,$$

где  $S_{пр}$  – себестоимость проектируемой машины;

$$S_{пр} = 249\,138\,017 \text{ бел. руб.},$$

где  $n_u$  – минимальная прибыль;

$$n_u = 1\% \cdot S_{пр} = 0,01 \cdot 249\,138\,017 = 2\,491\,380,17 \text{ бел. руб.}$$

Налог на прибыль принимаем в размере 18 % от полученной прибыли [прил. 12].

$$H_{п} = 0,18 \cdot n_u = 0,18 \cdot 2\,491\,380,17 = 448\,448,43 \text{ бел. руб.}$$

НДС составляет 20 % от добавленной стоимости (ДС) [прил. 13].  
ДС, в свою очередь, – 40 % от себестоимости машины;  
Добавленная стоимость проектируемой машины:

$$ДС = 0,4 \cdot S_{пр} = 0,4 \cdot 249\,138\,017 = 99\,655\,206,8 \text{ бел. руб.};$$

$$НДС = 0,2 \cdot ДС = 0,2 \cdot 99\,655\,206,8 = 19\,931\,041,4 \text{ бел. руб.};$$

$$Ц_n = 249\,138\,017 + 2\,491\,380,17 + 448\,448,43 + 19\,931\,041,4 = 272\,008\,887 \text{ бел. руб.}$$

Расчет цены проектируемой машины –  $Ц_{пр}$ ;

$$Ц_{пр} = S_{пр} + П + H_{п} + НДС.$$

Принимаем  $П$  – прибыль на изделие – в размере 15 %  $S_{пр}$ ;

Налог на прибыль  $H_{п} = 18\% \cdot П$ .

НДС – налог на добавленную стоимость;  $НДС = 0,2 \cdot ДС$ ;

где ДС – добавленная стоимость;

$$ДС = 0,4 \cdot S_{\text{пр}} = 0,4 \cdot 249\,138\,017 = 99\,655\,206,8 \text{ бел. руб.};$$

$$НДС = 0,2 \cdot ДС = 0,2 \cdot 99\,655\,206,8 = 19\,931\,041,4 \text{ бел. руб.};$$

$$П = 0,15 \cdot 249\,138\,017 = 37\,370\,702,6 \text{ бел. руб.};$$

$$Н_{\text{п}} = 0,18 \cdot 37\,370\,702,6 = 6\,726\,726,5 \text{ бел. руб.};$$

$$Ц_{\text{пр}} = 249\,138\,017 + 37\,370\,702,6 + 6\,726\,726,5 + \\ + 19\,931\,041,4 = 313\,166\,487,5 \text{ бел. руб.}$$

Расчет  $Ц_{\text{в}}$  – верхний уровень цены на проектируемую машину принимается по существующей рыночной цене на аналогичную технику.

$$Ц_{\text{в}} = 350 \text{ млн. бел. руб. [прил. 14].}$$

В результате проведенных расчетов получаем:

нижний уровень цены равен 272 008 887 бел. руб. = 272 млн. бел. руб.;

расчетная цена машины равна 313 166 487,5 бел. руб. = 313 млн. бел. руб.;

верхний уровень цены машины равен 350 000 000 бел. руб. = 350 млн. бел. руб. Приведенные значения трех уровней цен соответствует соотношению.

$Ц_{\text{н}} < Ц_{\text{пр}} < Ц_{\text{в}}$ , что подтверждает правильность полученного значения  $Ц_{\text{пр}} = 313$  млн. бел. руб.

272 млн. бел. руб. < 313 млн. бел. руб. < 350 млн. бел. руб.

## 2.6.2. Дополнительная годовая прибыль

Расчет дополнительной годовой прибыли, полученной в результате инвестиций в производство проектируемого изделия:

$$\Delta\P^{\text{произв}} = \Pi_{\text{пр}}^{\text{произв}} - \Pi_{\text{баз}}^{\text{произв}},$$

где  $\Pi_{\text{пр}}^{\text{произв}}$ ,  $\Pi_{\text{баз}}^{\text{произв}}$  – величина годовой прибыли, остающейся на нужды предприятия по сравниваемым вариантам (проектируемой и базовой машины соответственно).

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{произв}} = 0,15;$$

$$\Pi_{\text{пр}} = 0,15 \cdot 313\,166\,487,5 = 46\,974\,973,1 \text{ бел. руб.};$$

$$\Pi_{\text{баз}}^{\text{произв}} = 0,15 \cdot \Pi_{\text{баз}} = 0,15 \cdot 292\,194\,000 = 43\,829\,100 \text{ бел. руб.};$$

$\Pi_{\text{пр}} = 313\,166\,487,5$  бел. руб. – себестоимость проектируемой машины;

$\Pi_{\text{баз}} = 292\,194\,000$  – себестоимость базовой машины;

$$\begin{aligned} \Delta\Pi^{\text{произв}} &= \Pi_{\text{пр}}^{\text{произв}} - \Pi_{\text{баз}}^{\text{произв}} = 46\,974\,973,1 - 43\,829\,100 = \\ &= 3\,145\,873,1 \text{ бел. руб.} \end{aligned}$$

Расчет дополнительной прибыли, полученной в результате использования инвестиций при эксплуатации проектируемых изделий:

$$\Delta\Pi_{\text{экспл}} = \Pi_{\text{пр}} - \Pi_{\text{ан}};$$

$$\Pi_{\text{пр}} = 0,15 \cdot \Pi_{\text{пр}} = 0,15 \cdot 313\,166\,487,5 = 46\,974\,973,1 \text{ бел. руб.};$$

$$\Pi_{\text{ан}} = 0,15 \cdot \Pi_{\text{ан}} = 0,15 \cdot 290\,000\,000 = 43\,500\,000 \text{ бел. руб.},$$

где  $\Delta\Pi_{\text{экспл}}$  – дополнительная прибыль проектируемой машины при эксплуатации;

$$\Pi_{\text{пр}} = 313\,166\,487,5 - \text{себестоимость проектируемой машины};$$

$$\Pi_{\text{ан}} = 290\,000\,000 - \text{себестоимость машины – аналога};$$

$$\begin{aligned} \Delta\Pi_{\text{экспл}} &= \Pi_{\text{пр}} - \Pi_{\text{ан}} = 46\,974\,973,1 - 43\,500\,000 = \\ &= 3\,474\,973,1 \text{ бел.руб.} \end{aligned}$$

Общая дополнительная прибыль

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi^{\text{произв}} + \Delta\Pi_{\text{экспл}} = 3\,145\,873,1 + 3\,474\,973,1 = 6\,620\,846,2.$$

### 2.6.3. Расчет годового экономического эффекта

Годовой экономический эффект включает в себя экономический эффект, полученный изготовителем при производстве изделия, и экономический эффект, полученный потребителем при эксплуатации проектируемого изделия.

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_{\text{экспл}},$$

где  $\mathcal{E}_{\text{год}}$  – годового экономического эффект;

$\mathcal{E}_{\text{пр}}$  – экономический эффект, полученный изготовителем при производстве изделия;

$\mathcal{E}_{\text{экспл}}$  – экономический эффект, полученный потребителем при эксплуатации проектируемого изделия.

Годовой экономический эффект, полученный в результате использования инвестиций при производстве проектируемого изделия:

$$U_{\text{пр}} = 10\,102\,883 \text{ бел. руб.};$$

$B_{\text{пр}} = 24\%$  – ставка рефинансирования;

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \Delta\Pi^{\text{произв}} - U_{\text{экспл}} \cdot B_{\text{пр}};$$

$$\Delta\Pi^{\text{произв}} = 3\,145\,873,1 \text{ бел. руб.};$$

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = |3\,145\,873,1 - 10\,102\,883 \cdot 0,24| = 721\,181,18 \text{ бел. руб.}$$

Годовой экономический эффект, полученный в результате использования инвестиций при эксплуатации проектируемого изделия:

$$\mathcal{E}_{\text{экспл}} = \Delta\Pi_{\text{экспл}} - U_{\text{экспл}} \cdot B_{\text{экспл}},$$

где  $\Delta\Pi_{\text{экспл}}$  – дополнительная годовая прибыль, остающаяся в распоряжении предприятия, полученная на стадии эксплуатации проектируемой машины = 3 474 973,1 бел. руб.;

$$U_{\text{экспл}} = 5\,741\,566 \text{ бел. руб.};$$

$$B_{\text{экспл}} = 24\%;$$

$$\mathcal{E}_{\text{экспл}} = |3\,474\,973,1 - 5\,741\,566 \cdot 0,24| = 2\,096\,997,26 \text{ бел. руб.};$$

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = 721\,181,18 + 2\,096\,997,26 = 2\,818\,178,44 \text{ бел. руб.}$$

Показатели эффективности проектируемой конструкции приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

### Показатели эффективности проектируемой конструкции

Показатели эффективности	Варианты конструкций			
	Проектируемая (бел. руб.)	Базовая (бел. руб.)	Аналог (бел. руб.)	– Экономия + Перерасход (бел. руб.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Производство				
1. Себестоимость изготовления:				
детали	955 816	595 000		–60 816
механизма	5 153 356	5 125 500		–27 856
системы	11 596 762	10 823 645		–773 117
машины	249 138 017	248 364 900		–773 117
2. Цена изделия	293 103 549	292 194 000		–909 549
3. Налоги, не включ. в общие затраты	19 931 041	19 869 192		–61 849
4. Затраты капитальных вложений (шт./год)	25 028 000	14 152 000		–10 876 000

Окончание табл. 2.4

1	2	3	4	5
5. Инвестиции общие год. на одно изделие	10 102 883			
6. Эффект общий за год на 1 изделие				721 181,2
Эксплуатация				
1. Текущие затраты:				
на топливо	24 682		24 682	0
на эксплуатацию материалов	2468,2		2468,2	0
на ТО и ТР	9591		9591	0
на шины	8178		5861	-2317
по накладным расходам	13,28		13,3	+0,02
на амортизацию	116 838		121 923	+5085
2. Основные капитальные вложения на единицу изделия	342 343 549	339 240 000		-3 103 549
3. Инвестиции в капитальные вложения	5741566			
4. Прибыль общая годовая на одно изделие	37 370 702,6		36 975 000	-395 702,6
5. Эффект общегодовой				2 096 997,26
Суммарный экономический эффект на производство и эксплуатацию				2 818 178,44

# Шестерня 6 передачи Mazda 6

Available on the **App Store**

Available on the **Google play**

**ПУЛЬСЦЕН** У вас в кармане!

Зарегистрироваться

Войти

Добавить адрес

Зарегистрироваться

Войти

Найти

в Минске

---

Транспорт / Автозапчасти, комплектующие, аксессуары / Шестерни / Шестерня КПП / Шестерня 5 передач вторичного вала(2-2) 256-1701129

**Шестерня 6 передачи Mazda 6**

В интернет-магазине ПУЛЬСЦЕН на сайте компании


700 000 бел. руб

Условия доставки: г.Минск

Условия доставки: Доставка возможна

Отправить заказ

Сравнить



**Поставщик: ПД-Запчасть**


Статус размещения: \* Серьезный

Телефоны для связи: +375 посылать номер

Адрес: г. Минск, пер. Северный, 13/5, каб. 18

отставка продавца записей к ответственности также

[Сохранить поставщика](#)



**Выбрать по параметрам**

- Открыт
- Марка автомобиля
- Тип автомобиля
- Страна-производитель

- Автомобильные шестерни 96
- Шестерни 81
- Шестерня КПП 5
- Шестерня привода 6
- Шестерня сочленяющая 2
- Шестерня зубчатая 2
- Шестерня топливная 2
- Шестерня сцепления 2
- Шестерня сцепления 1
- Шестерня сорочная 1
- Шестерня редуктора 1
- Эпизоды шестерни 3

13:42 11.04.2016





## Комплект сцепления Mazda 6

Беларусь **Tomasz.by** Все каталоги

Найти ...

Товары Услуги Контакты Тендеры

Войти в кабинет  Регистрация

Товары Авто-, мото-, велосипеды Автозапчасти и комплектующие Трансмиссия, подвеска автомобиля Трансмиссия, сцепление легковых авто

### Комплект сцепления Mazda 6 Mazda 6, МИНСК

Описание Характеристики Отзывы о компании Подобрать товары

**2 993 700 руб**  
(вкл. Завод - в шоу)

от 2 шт. 2 794 120 руб/шт.

В наличии

[Звонить товару](#)

[+375 \(33\) 66 показать](#)  
[Перезвоните мне](#)

Информация о компании  
Интернет-магазин автозапчастей «AutoJob.by»  
+375 (33) 66 показать  
Компания из Минска  
График работы  
Отправить сообщение компании

Достижения продавца:  
Высокое качество обслуживания

Бесплатные покупки на Tomasz.by

Реклама на Tomasz.by

Минская область 12.08.2016

# Приводной вал (полуось) Mazda 6

mnk.deal.by/1232567-privodnyy-val-rolica.html

DEAL.BY  
Минск

В категории «Интернет-магазины равных уровней скорости, приводные валы»

Приводной вал (полуось) Mazda 6

по компании «Интернет-магазины равных уровней скорости, приводные валы» / Приводной вал (полуось) Mazda 6

АВТО МОТО

Автомобили | Доски и шины | Авто аксессуары | Автоэлектроника | Инструмент | Электрооборудование | Средства

## Приводной вал (полуось) Mazda 6, Минск

Описание | Характеристики | Отзывы о компании | Подробные товары

Ролочная ось

**2 160 000 руб.**

В наличии. Код: 471  
Товар на сайте компании

**Купить**

+375 показать номер  
 Отправить сообщение

Добавить в избранное

Оцените товар:

Условия бесплатной доставки

Информация о продавце

+375 показать номер  
 Отправить сообщение

Интернет-магазин автозапчасти Goodparts.by  
1 год на портале

Параметры обслуживания  
6 этапов, 60% положительных  
goodparts.by

Достижения продавца

+375 показать номер  
 Отправить сообщение  
 Добавить в избранное

Уровень надежности  
1 год на портале

Компания из Минска

Яндекс  
В Минске

График работы

Способы оплаты: Наличными

Нет нужного товара?

mnk.deal.by/Deal-moto/privodnyy-val-rolica.html

# Шрус Mazda 6

← → C # www.avito.ru/krasnodar/zarsar\_1\_аксессуары/mazda\_6\_шрус/сочу\_587218182

В каталог Следующее →

Все объявления в Краснодаре / Транспорт / Занятия и аксессуары / Занятия / Для автомобилей / Подвеска

## Шрус Mazda 6 внутренний новый

Размещено 10 апреля в 15:38. ✕ Редактировать, закрыть, подлить объявление



www.avito.ru/zarsar

**Цена: 1550000 руб**

Магазин: **ЗарСар Краснодар**  
Контактное лицо: **Анатолий**  
Город: **Краснодар**

В магазине 172 объявления

Написать сообщение

Показать телефон

**Продайте быстрее!**

- Премиум-размещение **100%**
- Сделать VIP-объявлением
- Выделить объявление
- Полить объявление в поиске

**Хотите большего?**

- Принять заказ услуг **100%**

**5 слоев КАЧЕСТВА**  
Тормозные колодки  
Delight

- Профессиональная установка
- Материалы премиум-класса
- ОБ-сервис
- 19-ти фирменных составов
- Безопасный транспорт

**DOJO**  
Продукция Японии

0.5 12.04.2015

Цена автомобиля Mazda 6 (Япония)

Предлага транспорт → Mazda → 6 → Япония

**Mazda 6 Япония, 2013**

№ 1159519 Ⓞ 1481 Добавлено 27.03.2016 Обновлено 11.04.2016 Покупаться на аукционе

**292 194 000 р.**  
~ 13 500 Кредит и лизинг



Год выпуска	2013
Пробег	97000 км.
Объем	2000 см³
Цвет	черный
Тип кузова	седан
Тип топлива	дизель
Цилиндров	4
Дверей	4
Трансмиссия	Механика
Класс	легковой авт
Привод	Передний
VIN	

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДАВЦЕ  
 +375 29 640 94 67  
 Минск

Задайте вопрос продавцу

Комментарий продавцу:

Автомобиль по российским ценам в Минске! Смотрите спец. предложение от Майбарт!

ВЕСТИ, БРО!

moto.avby

Моторизация на Агротехникоме

12 апреля  
 Прицелись для бизнеса!  
 Новый Sprinter в лизинг от  
 12 месяцев!

11 апреля  
 Nissan Almera: свет 6.0 в  
 Вау! пользу!

11 апреля  
 Любое повреждение  
 комплектующих  
 производится.

НОВОСТИ КОМПАНИЙ

101 12.04.2016

RUС

# Шина Dunlop SP Sport 9000 235/60 R16 100W

Выход | Зарегистрироваться

Мобильная версия  
Регион: Беларусь  
Цены в BYR

Каталог товаров • **НАЙТИ**

Каталог товаров • Форум

Объявления

Каталог сайтов

Обзоры

Новости

Вся база авто / Шины / Dunlop / Шина Dunlop SP Sport 9000 235/60 R16 100W

## Шина Dunlop SP Sport 9000 235/60 R16 100W

**Цены продавцов** Соблюдать в зависимости от региона

Наименьший расчет: **5 000 000 б.р.**

Выбор продавцов от 1 города

16" летние, бескамерные  
Исторически в продаже только Dunlop

Сравнить

Добавить в корзину

+1

Лайкнуть

Поделиться

Прямиком

ДОПУСТИМЫЕ КАТЕГОРИИ

Автообслуживание и ремонт  
Автообслуживание и ремонт  
Автообслуживание и ремонт  
Автообслуживание и ремонт

Беларусь

Описание | Где купить? | Фото 1 | Найти отзывы | История изменений цены | Обсудить на форуме!

**Фото**

**Основные характеристики** Dunlop SP Sport 9000 235/60 R16 100W

- Ширина профиля шины: 235 мм
- Высота профиля шины: 60 %

44) 779577

03) 687144

5 000 000 б.р.

Создать аккаунт

**ПРОГРАММА ЗДОРОВЬЯ ДИМ БЕЛАРУСИ**

12.04.2016 23:30





# Цена автомобиля Volkswagen Passat B7

www.avito.ru/moskva/avtomobili/volkswagen\_passat\_2007\_742361484

Renault DUSTER  
0% на 3 года\*

RENAULT  
Passat for life

Назад Скрытие →

Примерно: всего \$97, сентябрь 6

**Продайте автомобиль быстрее!**

- Престижное размещение **Avito**
- Сделать VIP-объявление
- Выделить объявление
- Дать объявление в поиске

**Хотите большего?**

- Применить пакет услуг **Avito**

**ДАЮ КОМФОРТ И ТИШИНУ**

Все объявления в Москве / Транспорт / Автомобили / Volkswagen / Passat / С пробегом

**Volkswagen Passat,**  
Размещено 10 апреля в 10:36. ✕ Радиаторная заглушка, подкрылок обманочный

АВТОГЕРМЕС

Цена 2 900 000 000 руб.

Avito

13:30 13.04.2016





## Налог на прибыль

yfn.by/wiki/term/nalog-na-pribyl

- прибыль учреждений образования;
- иная прибыль в случаях, определенных Президентом Республики Беларусь.

На 1 января 2016 ставка налога на прибыль в Республике Беларусь составляла 18%. В некоторых, определенных законодательством случаях, она может быть снижена. А именно:

- налог на прибыль в размере 12% уплачивают производители высокотехнологичных товаров, работ и услуг, включенные в перечень, утвержденный Президентом. Суммы, сэкономленные в результате снижения ставки налога на прибыль, должны быть израсходованы организациями на техническое переоснащение;
- на дивиденды установлена ставка налога на прибыль в размере 12%;
- производство лазерно-оптической техники, при условии, что доля такой продукции составляет не менее половины стоимости объема производства, облагается налогом по ставке 10%.
- 5-ти процентный налог на прибыль платят члены созданной Белорусским государственным университетом научно-технологической ассоциации, в части выручки от реализации информационных технологий и услуг по их разработке.

Для налога на прибыль налоговым периодом является календарный год. На дивиденды, получаемые от белорусских организаций, налоговый период составляет календарный месяц.

Применяется два метода расчета суммы налога на прибыль:

- по результатам деятельности за истекший налоговый период. Подача декларации должна быть произведена в следующем периоде не позднее 22 января, оплата - до 22 марта;
- исходя из размера предполагаемой в текущем налоговом периоде прибыли, но не менее 80 процентов от итоговой суммы налога на прибыль по итогам текущего налогового периода. В таком случае налог уплачивается ежеквартально, с подачей уточненной декларации по фактической прибыли и доплатой (если это следует из расчета) причитающейся суммы. Сроки оплаты - 22 число последнего месяца квартала в текущем периоде, и 22 марта - по уточненным итогам года.

Во избежание двойного налогообложения, суммы налога на прибыль уплаченные согласно законодательству иностранного государства с доходов полученных в этом государстве зачисляются белорусской организации при уплате налога на прибыль в Республике Беларусь в размерах и порядке, установленных в статье 144 Налогового кодекса.

С 2015 года отменена пониженная на 50 процентов ставка налога на прибыль из прибыли, полученной от реализации долей в уставном фонде белорусских организаций.



Включить уведомления в браузере и вы первым узнаете о самых важных новостях и резких колебаниях в рекламе



## Налог на добавленную стоимость

С  [myfin.by/wiki/term/nalog-na-dobavlennuyu-stoimost](https://myfin.by/wiki/term/nalog-na-dobavlennuyu-stoimost)

- цена на товары (работы, услуги, имущественные права) с учетом акцизов (для соответствующих товаров), без включения в них налога на добавленную стоимость;
- розничных цен регулируемых государством.

При ввозе товаров в Республику Беларусь налоговая база, определяется таможенными органами как сумма следующих составляющих:

- указанной таможенной стоимости;
- сумм таможенных пошлин подлежащих уплате;
- для подакцизных товаров - обязательных к уплате сумм акцизов.

На 1 января 2016 в Республике Беларусь установлены следующие ставки налога на добавленную стоимость:

- 20% - общая ставка при реализации товаров, работ, услуг, имущественных прав и при их экспорте;
- 10% - при реализации, произведенной в Республике Беларусь продукции растениеводства, животноводства, рыбоводства и пчеловодства;
- 10% - при ввозе в Республику продовольственных товаров и товаров для детей из утвержденного Президентом перечня;
- 9,09% или 16,67% - от продажи товаров по регулируемым розничным ценам с учетом НДС;
- 0,5% - при ввозе в Беларусь из государств - членов Таможенного союза алмазов и других драгоценных камней для производственных нужд;
- 0% - при экспорте за пределы Республики Беларусь товаров и услуг.

## Цена автомобиля Volkswagen Passat B7

www.avito.ru/moskva/avtomobili/volkswagen\_passat\_2009\_75171790

← → C ≡

Назад Следующие →

Все объявления в Москве / Транспорт / Автомобили / Volkswagen / Passat / С пробегом

### Volkswagen Passat,

Размещено 3 апреля в 12:12. X Редактировать, закрыть, пометить объявление



Примерное время 580, сентябрь 2

#### Продайте автомобиль быстрее!

- Промо-размещение **100%**
- Создать VIP-объявление
- Выделить объявление
- Получить обязательное в поиске

#### Хотите большего?

- Принять пакет услуг **100%**

Цена **350 000 000 бел. руб.**

Продавец **Александр**

Показать телефон

**Не спешите на продажу,**  
если не уверены в качестве товара. Подробнее

2:39 21.04.2016

## Ставка рефинансирования

С ф [info@stavka-refinansirovaniya](mailto:info@stavka-refinansirovaniya.by)

РЕФИНАНСИРОВАНИЕ

**БАНК ГОДА 2015**

MYFIN.BY

Разбираетесь в финансах? Помоги нам выбрать лучший банк страны

ЛУЧШИЕ КУРСЫ НБ РБ

Парушка	Продажа	20.04.2016	21.04.2016
USD	19800	19840	19829 -13
EUR	22460	22520	22471 -2455 -44
RUB	299.5	301	302.41

Курс валют

Кредиты

Вклады

Карты

Адреса

Слитки

Все банки

Главная → Ставка рефинансирования

### Ставка рефинансирования

Установлена 01.04.2016

Исходящая ставка: 25%

**24%** Ставка рефинансирования НБ РБ 2011-2016 гг.

■ ставка (% годовых)

Год	Ставка (% годовых)
2011	15
2012	20
2013	25
2014	25
2015	25
2016	25

### Заявка на кредит

Имя и фамилия

Город

email@company.com

Телефон

Сумма бел. руб.

Идея Банк

Альфа-Банк

МТБанк


Белгазпромбанк

- Активы банка
- ВВП
- Венчур
- Базовая величина
- Бюджет государственного имущества
- Трек-сервис
- Девальвация
- Демонстрация
- Долг
- Досрочное погашение кредита
- Инфляция

## Трансмиссия переднеприводного автомобиля


по умолчанию жмите

Гарантия Volkswagen  
 Распродажа  
 Доставка по Минску  
 Гарантия до 5 лет  
 Кредиты by  
 Клубшва, д. 46, корп. А



**СЕРТИФИКАТ**  
**В ПОДАРОК!**  
 Большой выбор  
**сертификатов!**  
 Оригинальные идеи  
 Красочная упаковка.  
 Доставка  
 Доставка Для себя  
 S24-проголосовав  
 Volkswagen  
 erpcent.by  
 Адрес и телефон

**АВТОВОСТИ ПАРТНЕРОВ**

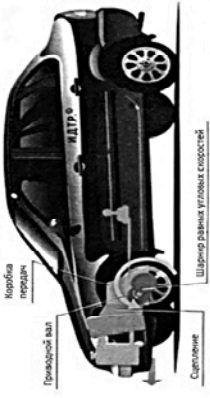


**Трансмиссия переднеприводного автомобиля**

У переднеприводных и заднеприводных автомобилей существуют различия в системе трансмиссии. На автомобилях, где ведущими являются передние колеса (передний привод), трансмиссия со всеми её узлами установлена над каботом, что касается коробки передач, то в неё входит ещё и главная передача с дифференциалом. Поэтому в данном случае из картера коробки передач выходят валы привода к передним колёсам. На переднеприводных транспортных средствах, система трансмиссии состоит из таких узлов как:

1. коробка передач;
2. сцепление;
3. валы привода переднего колёс;
4. шарниры равных угловых скоростей;
5. дифференциал;
6. главная передача.

**СТЕКА ТРАНСМИССИИ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ**



Коробка передач  
 Приводной вал  
 Сцепление  
 Шарнир равных угловых скоростей

Отличительной особенностью трансмиссии переднего привода, является размещение главной передачи и дифференциала непосредственно в картере коробки передач. Ну и передний мост является ведущим, с управляемыми колёсами.

# Дифференциал Mazda 6

www.avito.ru/казах/zaproseni/\_akcesuary/differentsial\_mazda\_6\_503333788

Мазда6 2016 в Атлант-М Хотипи  
Новая Mazda6 от 397 млн. руб. в Милкии у официального дилера в Милкии. Адрес и телефон maza6.by


Дополен быть в каждом бордчике!  
Дилерский авто, узкой ошибки и Сорос «еже стай Эволюс на СТО! Страна водителю Адрес и телефон

Купить двигатель Mazda6  
Марка испорченный БУ двигатель Mazda6 стай гарантии и Адрес? Жид address.by

Все объявления в Казахстане / Транспорт / Запчасти и аксессуары / Запчасти / Для автомобилей / Трансмиссия и привод / В каталог Страница →

## Дифференциал Mazda 3, mazda 6

Размещено 15 мая в 09:30. 7 X Редактировать, удалить, пометить объявление



Цена 10500000 бел.руб.

Продайте быстрее!  
Преимущество  
Сделать VIP-объявлением  
Выделить объявление  
Помочь объявлению в поиске

Хотите большего?  
Применить пакет услуг

0.0 17.05.2016

## Главная передача Mazda 6

mu-a-javlou-pegelacsi-52-2302015-19

### ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА MAZDA 6

Описание Характеристики Подобные товары



936 900 руб

В наличии



Условия оплаты и доставки

Код: 241796

Контактная информация

Телефоны:

+375 (29) 387-78-74

Адрес: 212000, Беларусь,

Могилевская область, Могилев,

ул. Вишневецкого, 8а

Написать компании

E-mail: [orp15@agro1000.com](mailto:orp15@agro1000.com)

Skype:

igorek\_xiii



Описание



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайнутдинов, Э.М., Поддерегина, Л.И. Оценка конкурентоспособности проектируемых конструкций : учеб.-метод. пособие // Э.М. Гайнутдинов, Л.И. Поддерегина. – Минск : БГПА, 1995. – 94 с.

2. Гайнутдинов, Э.М., Поддерегина, Л.И. Экономическая оценка новационных технических решений : в 2-х ч. / Э.М. Гайнутдинов, Л.И. Поддерегина. – Минск : БНТУ, 2010. – Ч. 1. – 339 с.

3. Гайнутдинов, Э.М., Поддерегина Л.И. Экономическая оценка новационных технических решений : в 2-х ч. / Э.М. Гайнутдинов, Л.И. Поддерегина. – Минск : БНТУ, 2011. – Ч. 2. – 301 с.

4. Ахраменко, Г.В., Довгелюк, Н.В. Техничко-экономические расчеты при проектировании новых и реконструкции существующих автомобильных дорог : учеб.-метод. пособие к курсовому и дипломному проектированию / Г.В. Ахраменко, Н.В. Довгелюк. – Гомель : БГУТ, 2004. – 27 с.

5. Никитенко, П.Г., Сержинский Н.Н., Колотухин В.А. Методические рекомендации по оценке эффективности использования в народном хозяйстве республики результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ : учеб.-метод. пособие / П.Г. Никитенко, Н.Н. Сержинский, В.А. Колотухин. – Минск : ООО «БИС-С», 2003. – 31 с.

6. Гайнутдинов, Э.М., Поддерегина, Л.И. Определение отпускной цены на изделия машиностроительных предприятий : учеб.-метод. пособие по выполнению экономического раздела дипломного проекта и курсовой работы для студ. спец. 15.02 – «Автомобилестроение и тракторостроение», Т.04.06.00 – «Автомобили», Т.05.09.00 – «Тракторы и сельскохозяйственные машины» // Э.М. Гайнутдинов, Л.И. Поддерегина. – Минск : БГПА, 1997. – 36 с.

Учебное издание

**ГАЙНУТДИНОВ** Эня Менабутдинович  
**ПОДДЕРЕГИНА** Любовь Ивановна  
**ГАЙНУТДИНОВА** Даната Вадимовна

**ЭКОНОМИКА ПРОИЗВОДСТВА.  
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
И МЕНЕДЖМЕНТ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов специальностей 1-27 01 01 и 1-27 02 01

Редактор *Т. В. Мейкшане*  
Компьютерная верстка *Е. А. Беспанской*

Подписано в печать 26.11.2018. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 5,70. Уч.-изд. л. 4,45. Тираж 200. Заказ 604.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя  
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.



