

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Кафедра «Автомобильный транспорт»

**Особенности технико-экономического обоснования
и технологического проектирования предприятий
автомобильного транспорта**

Методические указания к выполнению практических
работ

Составитель
И.В. ДЕНИСОВ

Владимир 2015

Введение

Целью преподавания данной дисциплины является изучение методик технико-экономического обоснования и технологического проектирования предприятий автотранспортной отрасли.

Для достижения указанной цели в процессе преподавания учебной дисциплины «Особенности технико-экономического обоснования и технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» и самостоятельного его изучения студентами решаются следующие основные задачи:

- обучить студентов передовым отраслевым, межотраслевым и зарубежным методам решения исследовательских задач технико-экономического обоснования предприятий, выполняющих транспортные перевозки и оказывающих сервисные услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобильной техники, освоить методы их реализации на ЭВМ;

- ознакомить студентов со спецификой решения задач выполнения технологических расчетов предприятий автомобильного транспорта с целью определения потребности в производственно-технической базе, персонале, материалах, запасных частях и других производственных ресурсах;

- привить навыки самостоятельной работы студентов с технической и научной литературой по вопросам технико-экономического обоснования и технологического проектирования предприятий автотранспортной отрасли.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

МАРКЕТИНГОВЫЙ АНАЛИЗ РЫНКА СЕРВИСНЫХ УСЛУГ

Цель работы: изучить методику маркетингового анализа рынка сервисных услуг и технико-экономического обоснования проектирования городских станций технического обслуживания автомобилей.

Общие сведения

Основная цель маркетингового исследования состоит в определении спроса на сервисные услуги по ТО и ремонту автомобилей в регионе в текущий момент и в перспективе. Маркетинговое исследование проводится с целью определения емкости рынка оказания услуг и установления величины неудовлетворенного спроса на работы по ТО и ремонту АТС. Полученное значение количества комплексно обслуживаемых автомобилей, условно прикрепленных к городской станции, используют для проведения технологического расчета СТОА. В том случае, когда необходимо выполнить технологический расчет специализированной СТОА, такое исследование может быть проведено и по отдельной марке АТС.

Маркетинговый анализ следует проводить на долгосрочную перспективу. Это необходимо для корректировки расчета и строительства станции, в условиях постоянно изменяющегося спроса на услуги.

Маркетинговый анализ является главным инструментом при определении объема услуг и, следовательно, мощности станции. От правильности его проведения зависит успешность функционирования станции в дальнейшем и ее экономическая стабильность.

Исходными данными к маркетинговому анализу являются:

- численность жителей региона в текущий момент, A_1 , чел.;
- численность жителей региона в перспективе, A_2 , чел.;
- насыщенность региона автомобилями в текущий момент, n_1 , авт./1000 жит.;
- насыщенность региона автомобилями в перспективе, n_2 , авт./1000 жит.;

- динамика изменения насыщенности региона автомобилями по годам;
- доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА в текущий момент, β_1 , %;
- доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТОА в текущий момент, β_2 , %;
- среднегодовой пробег автомобиля;
- средняя наработка автомобиля на обращение на СТО (межсервисный интервал), км;
- годовой спрос на услуги по ТО и ремонту АТС в регионе (на конкурирующих предприятиях) в текущий период, M_k ;
- динамика изменения годового спроса на услуги по ТО и ремонту АТС в регионе на конкурирующих предприятиях по годам;
- возможное увеличение числа обращений с учетом ее развития конкурирующих предприятий, a_1 ;
- удовлетворение спроса в сервисной услуге, W_k , %.

На основании исходных данных определяют основные показатели потребности региона в услугах автосервиса.

Рассчитывают число легковых автомобилей в регионе на текущий год и на перспективу:

$$N = \frac{An}{1000}, \quad (1.1)$$

где A – численность жителей региона в текущий момент времени и в перспективе; n – насыщенность региона легковыми автомобилями в текущий момент и в перспективе ($t = 1$ – текущий момент, $t = 2$ – перспектива).

При определении динамики изменения числа легковых автомобилей в регионе или насыщенности ими региона задаваемый временной лаг от момента времени $t_1 = m$ должен составлять не менее пяти лет.

Изменение насыщенности от времени t имеет вид:

$$n_i = n_{max}n_m / (n_m + (n_{max} - n_m)e^{-qn_{max}(t-m)}), \quad (1.2)$$

где n_{max} – предельное значение насыщенности; n_m – насыщенность населения региона легковыми автомобилями на текущий год ($t = m$); q – коэффициент пропорциональности, характеризующий интенсивность изменения насыщенности; m – индекс (номер) текущего года; $e = 2,71$.

В формуле (2.2) q примет вид:

$$q = - \frac{\sum_{i=1}^m (\Delta n_i n_i^2) - n_{max} \sum_{i=1}^m (\Delta n_i n_i)}{n_{max}^2 \sum_{i=1}^m n_t^2 - 2n_{max} \sum_{i=1}^m n_t^3 + \sum_{i=1}^m n_t^4}, \quad (1.3)$$

где n_i – значение насыщенности в i -м году; Δn_i – прирост насыщенности от $(i - 1)$ -го до i -го года, т.е.

$$\Delta n_i = n_i - n_{i-1} \quad (1.4)$$

Годовое количество обращений (заездов) автомобилей региона на проектируемую станцию находится по формуле:

$$N_{\Gamma i} = N_i \beta_i \left(\frac{L_{\Gamma i}}{L_i} \right), \quad (1.5)$$

где β_i – доля владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО; $L_{\Gamma i}$ – среднегодовой пробег автомобилей; L_i – средняя наработка автомобиля на обращение на СТО; i – индекс текущего (1) периода и перспективы (2).

Выполняют оценку спроса на услуги автосервиса в регионе.

Удовлетворенный спрос по k -й СТО находится по формуле:

$$M_{ук} = \frac{M_k W_k}{100}, \quad (1.6)$$

где k – индекс (номер) СТО; W_k – удовлетворенный спрос, %.

Неудовлетворенный спрос определяется как:

$$M_{ну} = M_k - M_{ук}, \quad (1.7)$$

где M_k – годовой спрос; $M_{ук}$ – удовлетворенный спрос.

Величина общего годового спроса M_k больше годового числа обращений $N_{\Gamma i}$ на текущий период, следовательно, можно определить годовой спрос клиентуры из других регионов:

$$M' = M_k - N_{\Gamma i}. \quad (1.8)$$

Максимальный годовой спрос на дальнюю перспективу ($i = 2$) с учетом обслуживания клиентуры других регионов

$$M_{\Sigma} = N_{\Gamma 2} - M'. \quad (1.9)$$

Потенциальный дополнительный спрос ТО и ремонта автомобилей на СТО определяется из выражения:

$$M_{доп} = M_{\Sigma} - M_{ук}. \quad (1.10)$$

Осуществляют прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в регионе.

Коэффициент φ и значения спроса на услуги по годам t_i определяются из выражений:

$$\varphi = - \frac{\sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t^2) - M_{\Sigma} \sum_{t=1}^m (\Delta y_t y_t)}{M_{\Sigma}^2 \sum_{t=1}^m y_t^2 - 2M_{\Sigma} \sum_{t=1}^m y_t^3 + \sum_{t=1}^m y_t^4}, \quad (1.11)$$

$$y_t = M_{\Sigma} M / (M + (M_{\Sigma} - M) e^{[-\varphi M_{\Sigma}(t-m)]}), \quad (1.12)$$

где t – номера годов, относительно которых определяется динамика изменения спроса; m – номер текущего года (2015 г.); y_t – значение спроса в t -м году; Δy_t – прирост спроса от $(t - 1)$ -го до t -го года, т.е.

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}. \quad (1.13)$$

Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги y_t , в регионе на временном лаге, соответствующим окончанию строительства и запуску СТО, равном двум годам (т.е. для $t = 4, t = 5, t = 6$).

Таким образом, определяем разрыв между спросом на шестой год и текущим удовлетворенным спросом для $t = m = 5$.

$$R = y_{t-6} - M_y. \quad (1.14)$$

В свою очередь, прогнозируемый спрос на услуги на ближайшую перспективу равен:

$$M_{\Pi} = M_y a_I, \quad (1.15)$$

где a_I – возможное увеличение числа обращений с учетом развития СТО.

С учетом спроса на услуги на конец второго года, т.е. окончания строительства и возможного ввода в действие новой СТО ($y_{\Pi} = y_{t=6}$), дополнительный спрос на услуги составит:

$$M_{д.у.} = y_{\Pi} - M_{\Pi}, \quad (1.16)$$

В свою очередь условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО будет равно:

$$N_{СТОА} = M_{д.у.} / ((L_{Г2} / L_2) \beta_2). \quad (1.17)$$

Среднее число заездов одного автомобиля на проектируемую СТО в год составит:

$$d = M_{д.у.} / N_{СТО}, \quad (1.18)$$

Практическая часть

Маркетинговое исследование рынка сервисных услуг г. Коврова с технико-экономическим обоснованием проектирования универсальной станции технического обслуживания автомобилей.

Исходные данные для маркетингового исследования представлены в таблицах 1.1.-1.3.

Таблица 1.1 – Исходные данные

Численность жителей города		Насыщенность города автомобилями			
В текущий момент, A_1	В перспективе, A_2	В текущий момент, n_1 , авт./1000 жит.		В перспективе, n_2 , авт./1000 жит.	
140117	135107	283		343	
Динамика изменения насыщенности города автомобилями по годам					
2011	2012	2013	2014	2015	
223	238	266	274	283	
Доля автовладельцев, пользующихся услугами СТО		Среднегодовой пробег автомобиля, км		Средняя наработка на обращение на СТО	
β_1	β_2	$L_{Г1}$	$L_{Г2}$	L_1	L_2
0,5	0,8	17000	17000	8000	8000

Таблица 1.2 – Оценка удовлетворения спроса, число обращений на услуги автосервиса в городе Коврове на текущий период

Наименование СТОА	Число рабочих постов	Годовой спрос, M_k	Удовлетворение спроса, W_k , %	Возможное увеличение числа обращений с учетом ее развития, a
Ковров Автосервис	8	1600	0,7	1,1
Автосервис Grey-авто	7	1400	0,6	1,05
Автомоторемонт	1	200	0,4	1
АвтоКомплекс	2	400	0,5	1,07
Автосервис	2	400	0,45	1,05
Автосервис Виктория	8	1600	0,65	1,2
Автосервис Диво	8	1600	0,7	1,15
Автосервис на Свердлова	7	1400	0,7	1,1
Автосервис Янта	10	2000	0,85	1,25
Антал-Сервис	2	400	0,6	1,5
Антал-Сервис	2	400	0,6	1,5
ВмятинНет33	1	200	0,4	1
ИП Майстренко А.В.	2	400	0,5	1,05
Камион Плюс	10	2000	0,75	1,1
Профи-Авто	1	200	0,55	1
Техцентр BMW & Mercedes Group	8	1600	0,85	1,2
Автосервис Монарх	2	400	0,55	1,05

Таблица 1.3 – Динамика изменения спроса на услуги, по годам

Год	2011	2012	2013	2014	2015
Изменение спроса на услуги y_t , обращений в год	14600	15000	15500	15900	16200

На основании исходных данных по формуле (1.1) определяем число легковых автомобилей в городе Коврове на текущий год и на перспективу.

Число легковых автомобилей в городе Коврове на текущий год

$$N_1 = 140117 \cdot \frac{283}{1000} = 39653 \text{ авт.}$$

Число легковых автомобилей в городе Коврове на перспективу

$$N_2 = 135107 \cdot \frac{343}{1000} = 46342 \text{ авт.}$$

При определении динамики изменения числа легковых автомобилей в городе Коврове или насыщенности ими города задаваемый временной лаг от момента времени $t_1 = t$ должен составлять не менее пяти лет.

Произведем расчет насыщенности города легковыми автомобилями на этот временной лаг, принимая максимальную насыщенность $n_{max} = 343 \text{ авт./1000 жит.}$ Результаты расчета заносим в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Динамика изменения насыщенности города Коврова легковыми автомобилями за текущий и предшествующий ему периоды

Годы, T_i	Годы, $t_i, i = T_i - 2014$	Насыщенность n_i , авт./1000 жит.	Прирост насыщенности, Δn_i
2011	0	223	0
2012	1	238	15
2013	2	266	28
2014	3	274	8
2015	4=m	283	9

Согласно формуле (1.2) рассчитываем изменение насыщенности от времени t . Для этого по выражению (1.3) определяем коэффициент пропорциональности q . Коэффициент пропорциональности равен:

$$q = -((15 \cdot 238^2 + 28 \cdot 266^2 + 8 \cdot 274^2 + 9 \cdot 283^2) - 343 \cdot (15 \cdot 238 + 238 + 28 \cdot 266 + 8 \cdot 274 + 9 \cdot 283)) / (343^2 \cdot (238^2 + 266^2 + 274^2 + 283^2) - 2 \cdot 343 \cdot (238^3 + 266^3 + 274^3 + 283^3) + (238^4 + 266^4 + 274^4 + 283^4)) = 0,000741174$$

Изменение насыщенности от времени t имеет вид:

2015 г., т.е. для $t = m = 4$ насыщенность равна $n_1 = n_m = 283$ авт./1000 жит.

$t = 5$ (2016 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (5-4)]}) = 295$ авт./1000 жит.

$t = 6$ (2017 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (6-4)]}) = 304$ авт./1000 жит.

$t = 7$ (2018 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (7-4)]}) = 312$ авт./1000 жит.

$t = 8$ (2019 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (8-4)]}) = 319$ авт./1000 жит.

$t = 9$ (2020 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (9-4)]}) = 324$ авт./1000 жит.

$t = 10$ (2021 г.):

$n_i = 343 \cdot 283 / (283 + (343 - 283) \cdot e^{[-0,000741174 \cdot 343 \cdot (10-4)]}) = 328$ авт./1000 жит.

Годовое количество обращений (заездов) автомобилей города на проектируемую станцию находим по формуле (1.5):

$$N_{Г1} = 39653 \cdot 0,5 \cdot \left(\frac{17000}{8000} \right) = 42131 \text{ обращений.}$$

Годовое количество обращений автомобилей на проектируемую СТО на перспективу

$$N_{Г2} = 46342 \cdot 0,8 \cdot \left(\frac{17000}{8000} \right) = 78781 \text{ обращений.}$$

Таблица 1.5 – Результаты расчета основных показателей потребности города в услугах автосервиса

Число легковых автомобилей в г. Коврове		Коэффициент пропорциональности, q	Годовое количество заездов на действующие станции	
N_1	N_2		$N_{Г1}$	$N_{Г2}$
39653	46342	0,000741174	42131	78781

Удовлетворенный спрос по k -й СТО находится по формуле (1.6)

$$M_{\text{ук}} = 16200 \cdot \frac{61}{100} = 9882.$$

Неудовлетворенный спрос определяется по формуле (1.7)

$$M_{\text{ну}} = 16200 - 9882 = 6318.$$

График прогноза насыщенности города Коврова легковыми автомобилями представлен на рисунке 1.

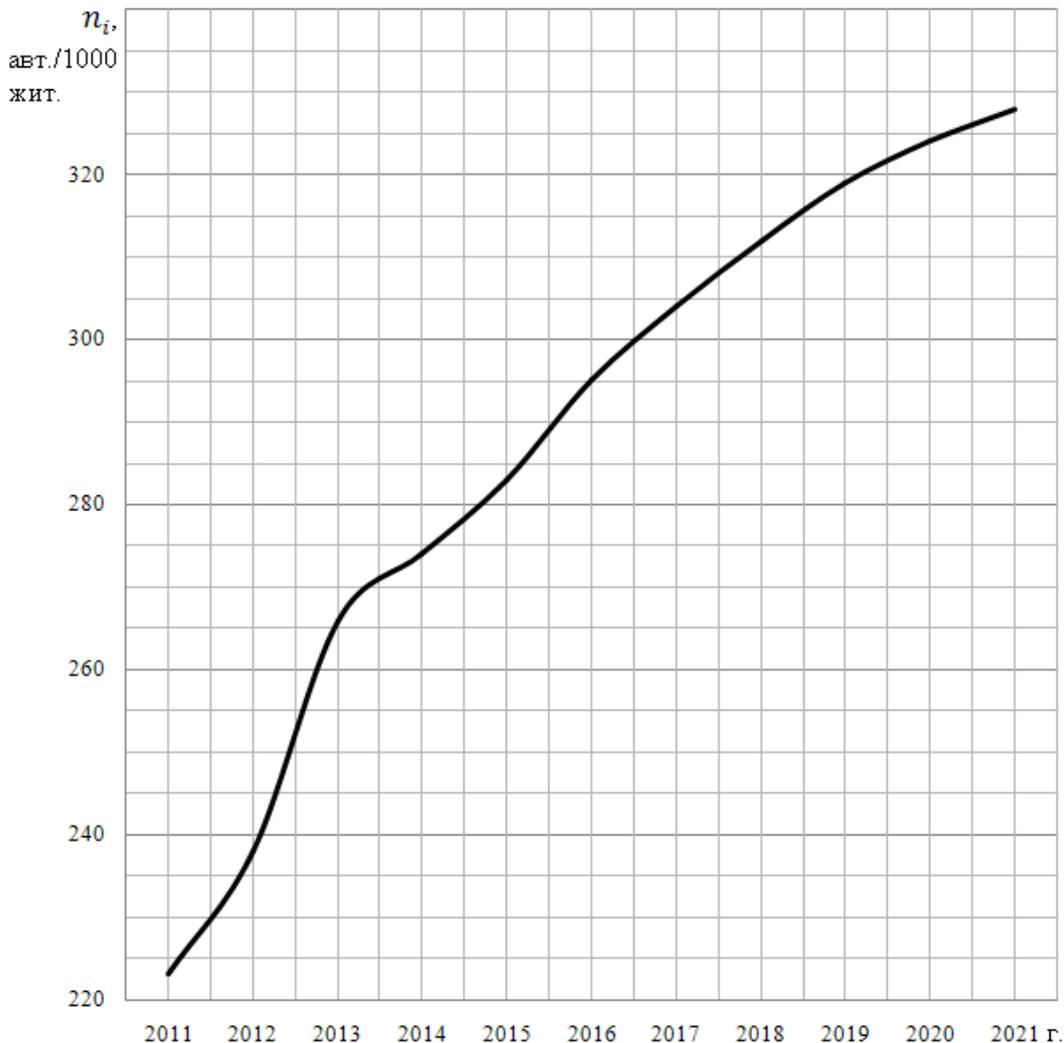


Рисунок 1. Прогноз насыщенности города Коврова легковыми автомобилями

Величина общего годового спроса M_k меньше годового числа обращений $N_{Г1}$ на текущий период, следовательно, не требуется определять годовой спрос клиентуры из других регионов

$$M' = 16200 - 42131 = -25931.$$

Принимаем $M' = 0$.

Максимальный спрос на дальнюю перспективу ($i = 2$) учетом обслуживания клиентуры других регионов

$$M_{\Sigma} = 78781 + 0 = 78781.$$

Потенциальный дополнительный спрос ТО и ремонтов автомобилей на СТО определяется из выражения (1.10)

$$M_{\text{доп}} = 78781 - 9882 = 68899.$$

Результаты расчета заносим в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Результаты расчета потенциального дополнительного спроса на услуги СТО

Величина неудовлетворенного спроса на текущий период, $M_{\text{ну}}$	Число обращений на СТО клиентов других регионов, M	Максимальный годовой спрос на дальнюю перспективу, M_{Σ}	Потенциальный дополнительный спрос на ТО и Р на АТС
6318	0	78781	68899

Коэффициент φ и значения спроса на услуги по годам t_i определяются из выражений (1.11) и (1.12).

$$\varphi = -(((400 \cdot 15000^2 + 500 \cdot 15500^2 + 400 \cdot 15900^2 + 300 \cdot 16200^2) - 78781 \cdot (400 \cdot 15000 + 500 \cdot 15500 + 400 \cdot 15900 + 300 \cdot 16200)) / (78781^2 \cdot (15000^2 + 15500^2 + 15900^2 + 16200^2) - 2 \cdot 78781 \cdot (15000^3 + 15500^3 + 15900^3 + 16200^3) + (15000^4 + 15500^4 + 15900^4 + 16200^4)) = 4,04 \cdot 10^{-7}$$

Определяем прирост спроса Δy_t в пределах $(t - 1) \dots t$ года

$$\Delta y_1 = 15000 - 14600 = 400$$

Результаты заносим в таблицу 1.7.

Таблица 1.7 – Динамика изменения спроса на услуги ТО и ТР автомобилей на текущий и предшествующий ему годы

Годы, T_i	Годы, $t_i, i = T_i - 2014$	Изменение спроса на услуги y_t , обр. в год	Прирост изменения спроса, Δy_t , обр. в год
2011	0	14600	0
2012	1	15000	400
2013	2	15500	500
2014	3	15900	400
2015	4=m	16200	300

Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги y_t , в г. Коврове на временном лаге, соответствующем окончанию строительства и запуска СТО, равном двум годам (т.е. для $t = 4, t = 5, t = 6$).

Спрос на конец текущего 2015 г. ($t = m = 4$).

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (4-4)]}) = 16200 \text{ обр. в год.}$$

Спрос на конец первого года после проектной обработки и начала строительства СТО ($t = 5$) 2016 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (5-4)]}) = 16284 \text{ обр. в год.}$$

$t = 6$ 2017 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (6-4)]}) = 16369 \text{ обр. в год.}$$

$t = 7$ 2018 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (7-4)]}) = 16454 \text{ обр. в год.}$$

$t = 8$ 2019 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (8-4)]}) = 16539 \text{ обр. в год.}$$

$t = 9$ 2020 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (9-4)]}) = 16625 \text{ обр. в год.}$$

$t = 10$ 2021 г.

$$y_t = 78781 \cdot 16200 / ((16200 + (78781 - 16200) \cdot e^{[-4,04 \cdot 10^{-7} \cdot 16200 \cdot (10-4)]}) = 16711 \text{ обр. в год.}$$

Таким образом, определяем разрыв между спросом на шестой год и текущим удовлетворенным спросом для $t = m = 5$.

$$R = 16369 - 9882 = 6487 \text{ заездов.}$$

В свою очередь, прогнозируемый спрос на услуги сервиса на СТОА города Коврова на ближайшую перспективу, с учетом его развития, равен

$$M_{\Pi} = M_y a_I,$$

где a_I – возможное увеличение числа обращений с учетом развития СТО.

$$M_{\Pi} = 9882 \cdot 1,14 = 11265 \text{ заездов.}$$

С учетом спроса на услуги на конец второго года, т.е. окончания строительства и возможного ввода в действие новой СТО ($y_{\Pi} = y_{t=6}$), дополнительный спрос на услуги составит согласно формуле (1.16)

$$M_{\text{д.у.}} = 16369 - 11265 = 5104 \text{ заездов.}$$

Учитывая, что согласно заданию проектируется специализированная универсальная СТО, то доля легковых автомобилей принимается равной 100%. Таким образом, дополнительный спрос на услуги останется равным 5104 заездам.

В свою очередь условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТО составит

$$N_{\text{СТОА}} = 5104 / \left(\left(\frac{17000}{8000} \right) \cdot 0,8 \right) = 3002 \text{ авт.}$$

Среднее число заездов одного автомобиля на проектируемую СТО в год составит

$$d = \frac{5104}{3002} = 1,7 \text{ обращений в год.}$$

График прогнозного изменения спроса на услуги в г. Коврове по обслуживанию и ремонту автомобилей представлен на рисунке 2.

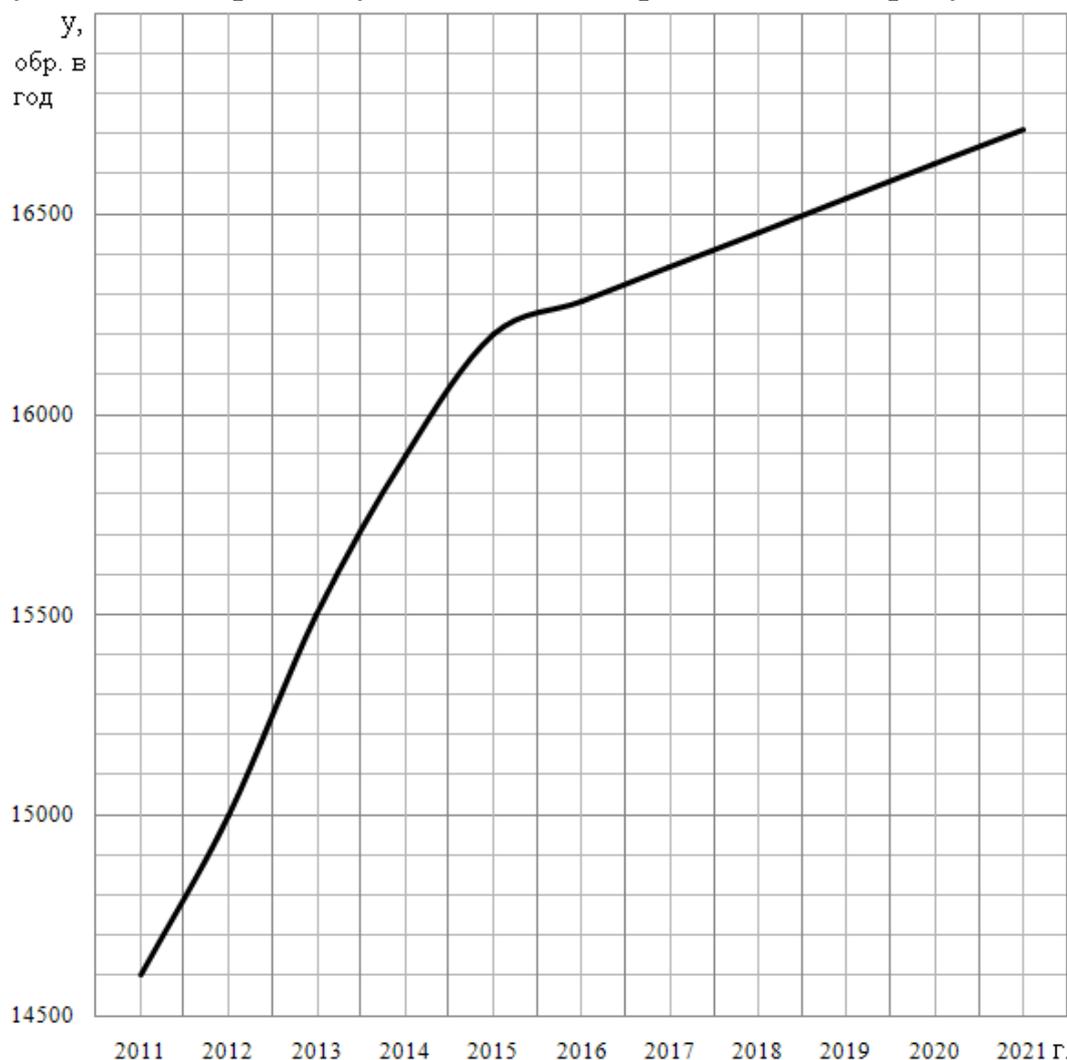


Рисунок 2. График прогнозного изменения спроса на услуги в городе Коврове по обслуживанию и ремонту автомобилей

Результаты расчета заносим в таблицу 1.8.

Таблица 1.8 – Результаты расчета

Разрыв между спросом на i -й год и текущим удовлетворенным спросом, R	Прогнозируемый спрос на услуги СТОА города Коврова на ближайшую перспективу с учетом его развития, $M_{пк}$	Дополнительный спрос на услуги, $M_{пу}$	Условно прикрепленное число автомобилей к проектируемой СТОА
6487	11265	5104	3002

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ РЫНКА СЕРВИСНЫХ УСЛУГ

Цель работы: изучить методику экспресс-анализа рынка сервисных услуг и технико-экономического обоснования проектирования городских станций технического обслуживания автомобилей.

Общие сведения

В практике технико-экономического обоснования предприятий автомобильного сервиса возникает необходимость экспресс-анализа рынка сервисных услуг. Возможны два варианта решения данной задачи. Рассмотрим первый вариант.

Общее количество автомобилей можно определить по формуле:

$$N_{атс} = N_{жит}k, \quad (2.1)$$

где $N_{жит}$ – численность жителей города, тыс. чел.; k – уровень автомобилизации населения, авт./1000 чел.

Согласно статистике продаж устанавливается доля автомобилей на рынке – w .

Количество комплексно-обслуживаемых автотранспортных средств найдем по формуле:

$$N_{стоа} = \frac{N_{атс}w}{1 + b}, \quad (2.2)$$

где b – число станций, оказывающих услуги по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

В том случае, когда известно количество рабочих постов конкурирующих СТОА, количество комплексно-обслуживаемых автомобилей можно рассчитать по формуле:

$$N_{\text{стоа}} = N_{\text{атс}}w - 200 \sum_{i=1}^k n_i, \quad (2.3)$$

где n_i – суммарное число рабочих постов существующих СТОА в населенном пункте.

Рассмотрим второй вариант.

Общее количество автомобилей можно определить по формуле:

$$N = \frac{An}{1000}, \quad (2.4)$$

где A – численность жителей региона в текущий момент времени и в перспективе; n – насыщенность региона легковыми автомобилями в текущий момент и в перспективе.

С учетом возможного увеличения числа обращений при условии развития указанных предприятий эта цифра возрастет до:

$$N_{\text{атс}}^{\text{перс}} = N_{\text{атс}}\alpha, \quad (2.5)$$

где α – возможное увеличение числа обращений с учетом ее развития.

Количество комплексно-обслуживаемых автомобилей проектируемой СТОА найдем по формуле:

$$N_{\text{стоа}} = (N - N_{\text{атс}}^{\text{перс}})w, \quad (2.6)$$

где w – доля автовладельцев, пользующихся услугами СТОА, по ОНТП 01-91 принимает значения в диапазоне 0,35-0,8.

Практическая часть

Рассмотрим пример применения методики экспресс-анализа рынка сервисных услуг в г. Коврове, используя первую методику.

Основным предназначением проектируемой СТОА является наиболее полное удовлетворение потребности в ремонте и обслуживании легковых автомобилей различных классов в городе Коврове, находящихся в собственности физических и юридических лиц, не имеющих материально-технической базы для ТО и ТР.

Численность населения города Коврова на начало 2015 года составляло 140117 чел.

По данным аналитического агентства «АвтоСтат» средний уровень автомобилизации населения Российской Федерации на начало 2015 года составил 283 автомобиля на одну тысячу жителей.

Общее количество легковых автомобилей в городе Ковров найдем по формуле (2.1):

$$N_{\text{атс}} = 140117 \cdot \frac{283}{1000} = 39653 \text{ автомобилей.}$$

Т.к. проектируемая СТОА является универсальной, то доля автомобилей на рынке устанавливается равной 100%.

Зная, что в г. Коврове услуги по ТО и ТР АТС оказывают 17 СТОА, найдем количество комплексно-обслуживаемых автомобилей:

$$N_{\text{стоа}} = \frac{39653 \cdot 1}{1 + 17} = 2202.$$

Таким образом, проектируемая СТОА будет рассчитана на 2202 комплексно-обслуживаемых автомобилей.

Рассмотрим пример применения методики экспресс-анализа рынка сервисных услуг по автомобилям в городе Коврове, используя вторую методику.

Результаты анализа оценки удовлетворения спроса, числа обращений на услуги автосервиса в городе Коврове представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Оценка удовлетворения спроса, число обращений на услуги автосервиса в городе Коврове на текущий период

Наименование СТОА	Адрес предприятия	Число рабочих постов	Годовой спрос M_k , обслуживаемых авт./год	Возможное увеличение числа обращений с учетом ее развития, α
Ковров Автосервис	ул. Еловая, 1В	8	1600	1,1
Автосервис Grey-авто	пр-д Тургенева, 1	7	1400	1,05
Автомоторемонт	ул. Кирова, 70	1	200	1
АвтоКомплекс	ул. Абельмана, 34	2	400	1,07
Автосервис	ул. Урицкого, 14а, стр. 8	2	400	1,05
Автосервис Виктория	ул. Свердлова, 105	8	1600	1,2
Автосервис Диво	ул. Свердлова, 110б	8	1600	1,15
Автосервис на Свердлова	ул. Свердлова, 106, к.1	7	1400	1,1
Автосервис Янта	ул. Добролюбова, 8	10	2000	1,25
Антал-Сервис	ул. Блинова, 70а	2	400	1,5

Продолжение таблицы 2.1.

Антал-Сервис	ул. Октябрьская, 24б	2	400	1,5
ВмятинНет33	ул. Димитрова, 20	1	200	1
ИП Майстренко А.В.	ул. Войкова, 11	2	400	1,05
Камион Плюс	ул. Грибоедова, 76	10	2000	1,1
Профи-Авто	ул. Ватутина, стр. 82	1	200	1
Техцентр BMW & Mercedes Group	ул. Кленовая, 22, стр А.	8	1600	1,2
Автосервис Монарх	ул. Федорова, 2	2	400	1,05
		81	16200	1,14

Согласно таблице 2.1, в настоящее время в городе Коврове около 16,2 тыс. автомобилей обслуживаются существующими СТОА. С учетом возможного увеличения числа обращений при условии развития указанных предприятий эта цифра возрастет до

$$N_{\text{атс}}^{\text{перс}} = 16200 \cdot 1,14 = 18468 \text{ автомобилей.}$$

Количество комплексно-обслуживаемых автомобилей проектируемой СТОА найдем по формуле (1.6), принимая долю автовладельцев – w , пользующихся услугами СТОА, равной 0,57.

$$N_{\text{стоа}} = (39653 - 18468) \cdot 0,57 = 12075 \text{ автомобилей.}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО ЧИСЛА ПОДВИЖНОГО СОСТАВА АТП НА ЛИНИИ

Цель работы: Освоить методику технико-экономического обоснования необходимого количества подвижного состава на маршруте.

Задачи:

1. Для населенного пункта г. Ковров, на примере АТП-3, разработать новый маршрут движения пассажирского транспорта;
2. Осуществить выбор подвижного состава;
3. Рассчитать параметры маршрута и установить необходимое число автобусной техники.

Общие сведения

Необходимое количество единиц автотранспорта рассчитывается по формуле:

$$A_c = \frac{\sum Q_{\Gamma}}{W_d \cdot 365}, \quad (3.1)$$

где $\sum Q_{\Gamma}$ – заданный объем перевозок за год, пасс.; W_d – производительность автобуса за 1 день, пасс.км.

Производительность автобуса рассчитывается по формуле:

$$W_d = \frac{T_n \cdot V_T \cdot q \cdot \gamma_{ст} \cdot \beta}{l_{ег} + V_T \cdot \beta \cdot t_{n-p}}, \quad (3.2)$$

где T_n – время автобуса в наряде, ч; V_T – среднетехническая скорость, км/ч; q – пассажироместимость автобуса, пасс.; $\gamma_{ст}$ – коэффициент использования вместимости; β – коэффициент использования пробега; $l_{ег}$ – длина рейса, км; t_{n-p} – время посадки и высадки пассажиров, ч.

Практическая часть

Для населенного пункта г. Ковров предлагается новый кольцевой маршрут, включающий в себя 19 остановочных пунктов:

- | | |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1. ТК «Городок» | 4. Больничный комплекс |
| 2. Мотодром | 5. Мкрн. «Солнечный» |
| 3. Пос. «Мирный» | 6. Ул. Мичурина |
| 7. Автосервис | 14. КГТА им. В.А. Дегтярева |
| 8. Швейная фабрика | 15. Пос. «25 Октября» |
| 9. Ул. Космонавтов | 16. Ул. Чайковского |
| 10. Ул. Моховая | 17. Ул. Кирова |
| 11. Ул. Лизы Чайкиной | 18. Ул. Комсомольская |
| 12. Ул. Транспортная | 19. ТК «Городок» |
| 13. Ул. Маяковского | |

Схему маршрута с изображением остановочных пунктов представим на рисунке 3.

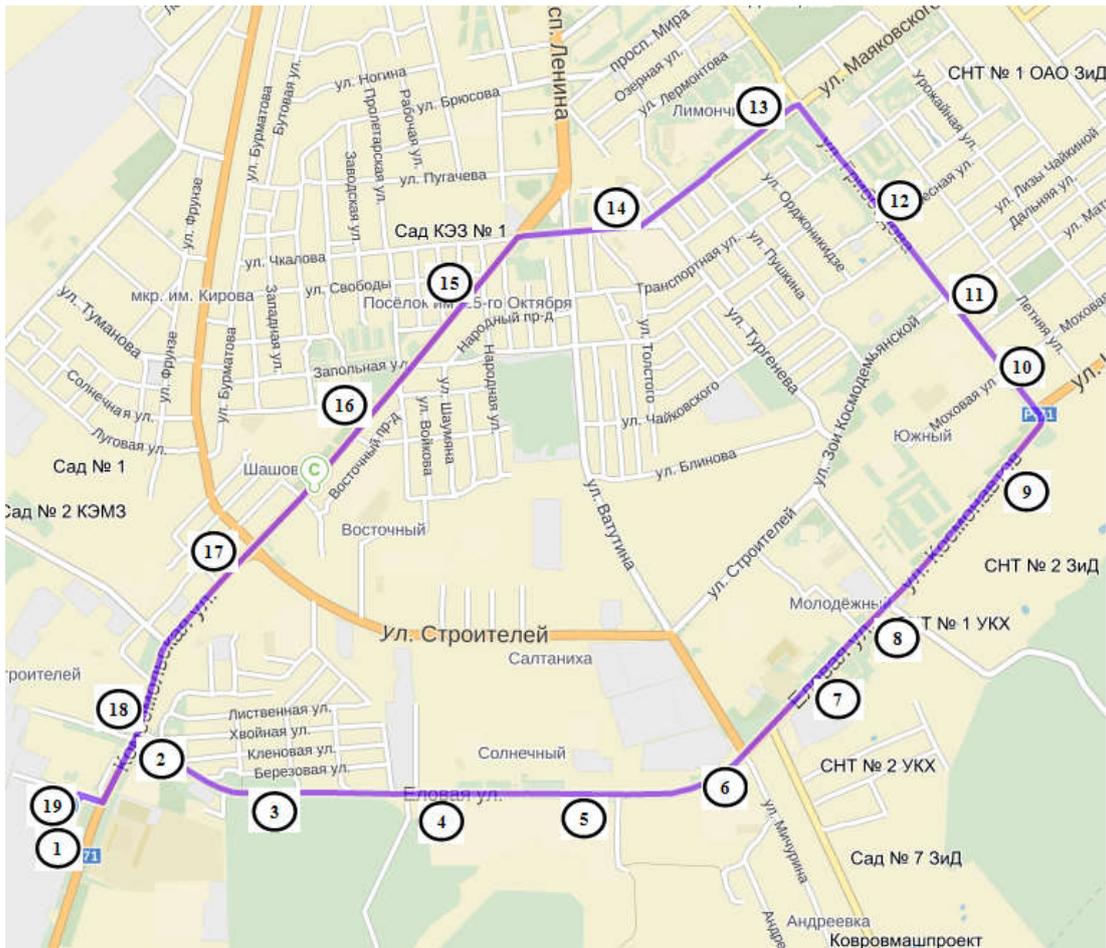


Рисунок 3. Схема маршрута

В качестве основной единицы подвижного состава на маршруте предлагается использовать автобусы марки ПАЗ-320302. Данное транспортное средство (рис. 4) предназначено для работы на городских и пригородных маршрутах, а также в сегменте корпоративных перевозок.



Рисунок 4. ПАЗ-320302

Для расчетов параметров маршрута и установления необходимого числа автобусной техники принимает следующие показатели:

- длина маршрута (определяется по Яндекс-карте): $S = 10$ км.;
- средняя техническая скорость движения: $V = 21$ км/ч.

Таким образом, время прохождения маршрута одним автобусом составит:

$$t = \frac{S}{V}. \quad (3.3)$$

$$t = \frac{10}{21} = 0,48 \text{ ч. (28,6 мин.)}$$

С учетом конечных остановок:

$$t = 28,6 + 10 = 38,6 \text{ мин.}$$

Принимаем за действительное тот факт, что автобусы будут проходить остановки с периодичностью в 5 минут. Следовательно, необходимое количество автобусов на данном маршруте:

$$A_c = \frac{38,6}{5} = 7,7 \text{ (8) автобусов.}$$

Для расчета производительности автобуса принимаем следующие параметры:

- в течение рабочего дня автобус работает в 2 смены, продолжительностью 8 ч.;

- межсменное время составляет 1 ч.;

- коэффициент использования вместимости $\gamma_{ст} = 0,85$;

- пассажироместимость автобуса $q = 39$ чел.;

- время посадки и высадки пассажиров $t_{n-p} = 1$ мин. (0,017 ч.).

Рассчитываем количество рейсов по данному маршруту:

$$N = (2 \cdot (8 - 1)) / (10/21) = 32.$$

Следовательно, средний пробег автобусов на маршруте составит:

$$L = 10 \cdot 32 = 320 \text{ км.}$$

Для расчета среднего суточного пробега определяем по Яндекс-карте расстояние от АТП до ближайшей точки маршрута (0,24 км). Таким образом, средний суточный пробег автобусов составит:

$$L_{cc} = 320 + 0,24 = 320,24 \text{ км.}$$

Коэффициент использования пробега β определим как:

$$\beta = \frac{L}{L_{cc}}. \quad (3.4)$$

$$\beta = \frac{320}{320,4} = 0,999251$$

По формуле (3.2) рассчитываем производительность автобуса за 1 день год:

$$W_{\text{д}} = \frac{16 \cdot 21 \cdot 39 \cdot 0,85 \cdot 0,999251}{10 + 21 \cdot 0,999251 \cdot 0,017} = 1075,4 \text{ пасс. км.}$$

Из формулы (3.1) находим заданный объем перевозок за год:

$$\sum Q_{\text{г}} = W_{\text{г}} \cdot 365 \cdot A_{\text{с}} \quad (3.5)$$

$$\sum Q_{\text{г}} = 1075,4 \cdot 365 \cdot 8 = 3140168 \text{ пасс.}$$

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГРУЗОВОГО АТП

Цель работы: освоить методику обоснования исходных данных для проектирования АТП, оказывающего транспортные услуги по перевозке грузов.

Задачи:

1. Разработать оптимальный маршрут движения подвижного состава для реализации транспортной услуги.
2. Осуществить выбор подвижного состава для перевозок.
3. Установить минимально необходимое количество АТС, осуществляющих автомобильные перевозки.
4. Дать рекомендации по оптимальному размещению эксплуатационного филиала или АТП.

Общие сведения

Время ездки с грузом рассчитывается по формуле:

$$t_e = \frac{L_{\text{ег}}}{V_{\text{т}} \cdot \beta} + t_{\text{пр}}, \quad (4.1)$$

где $L_{\text{ег}}$ – расстояние перевозки, км.; $V_{\text{т}}$ – средняя техническая скорость, км/ч.; β – коэффициент использования пробега; $t_{\text{пр}}$ – время погрузки-разгрузки, ч.

Число ездов рассчитывается по формуле:

$$n_e = \frac{T_H}{t_e}, \quad (4.2)$$

где T_H – время автомобиля в наряде, ч (по ОНТП 01-91).

Средний суточный пробег определяем как:

$$L_{cc} = \frac{n_e \cdot L_{ег}}{\beta}, \quad (4.3)$$

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{L_{cc} \cdot \left(\frac{1}{L_{cc}} + \frac{D_{кр}}{L_{ц}} + \frac{H_{тр}}{1000} \right)}, \quad (4.4)$$

где $D_{кр}$ – дни простоя автомобиля в капитальном ремонте (по ОНТП 01-91); $L_{ц}$ – ресурсный пробег, км.; $H_{тр}$ – дни простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега.

Коэффициент выпуска определяется как:

$$\alpha_\beta = \alpha_T \cdot \frac{D_p}{D_k} \cdot \eta, \quad (4.5)$$

где D_p – дни работы предприятия; D_k – календарные дни; η – коэффициент эффективности работы службы по эксплуатации (0,9-0,95).

Выработка на одну сплошную автотонну рассчитывается как:

$$W = D_p \cdot \alpha_\beta \cdot T_H \cdot V_T^k \cdot \beta \cdot \gamma, \quad (4.6)$$

где V_T^k – скорректированная техническая скорость, км/ч.; γ – коэффициент грузоподъемности.

Среднее списочное число автомобилей находится как:

$$A_{cc} = \frac{P}{w \cdot q \cdot \alpha_\beta}, \quad (4.7)$$

где P – грузооборот в тонно-километрах; q – грузоподъемность автомобиля, т.

$$P = Q \cdot L_{ег} \cdot w_i, \quad (4.8)$$

где Q – общий объем перевозок грузов, т.; w_i – доля перевозок i -того вида груза.

Практическая часть

Общий объем перевозок: 800000 тонн.

Таблица 1 - Исходные данные

№ п/п	Маршрут	Типы грузов	Процентное соотношение грузов от общего объема		Товары
			%	тыс. тонн.	
1	г. Тольятти – г. Владимир	Штучные	60	480	Автомобили средней массой 1-1,1 т.
2	г. Владимир – г. Собинка	Сыпучие	25	200	Грунт
3	п. Юрьеvec – г. Владимир	Наливные	15	120	Керосин

Для каждого маршрута и соответствующего ему типа груза производим выбор необходимого подвижного состава.

Маршрут №1

Для осуществления перевозок на данном маршруте выбран тягач «КамАЗ-5490» (рис. 5) с автовоз-полуприцепом 944300 (рис. 6).



Рисунок 5. КамАЗ-5490

Снаряженная масса седельного тягача «КамАЗ 5490» составляет 7900 кг, при этом грузоподъемность (нагрузка на ССУ) равняется 10550 кг. Полная масса тягача равна 18600 кг. Максимально допустимая нагрузка для передней оси – 7100 кг, для заднего моста – 11500 кг. Тягач «КамАЗ-5490» рассчитан на буксирование полуприцепа с общей массой 36100 кг, при этом полная масса автопоезда не должна выходить за рамки 44000 кг.



Рисунок 6. Автовоз-полуприцеп 944300

Грузоподъемность автовоз-полуприцепа 944300 составляет 12 тонн, вместимость легковых автомобилей – 10 штук.

На рисунке 7 представим разрабатываемый маршрут № 1.

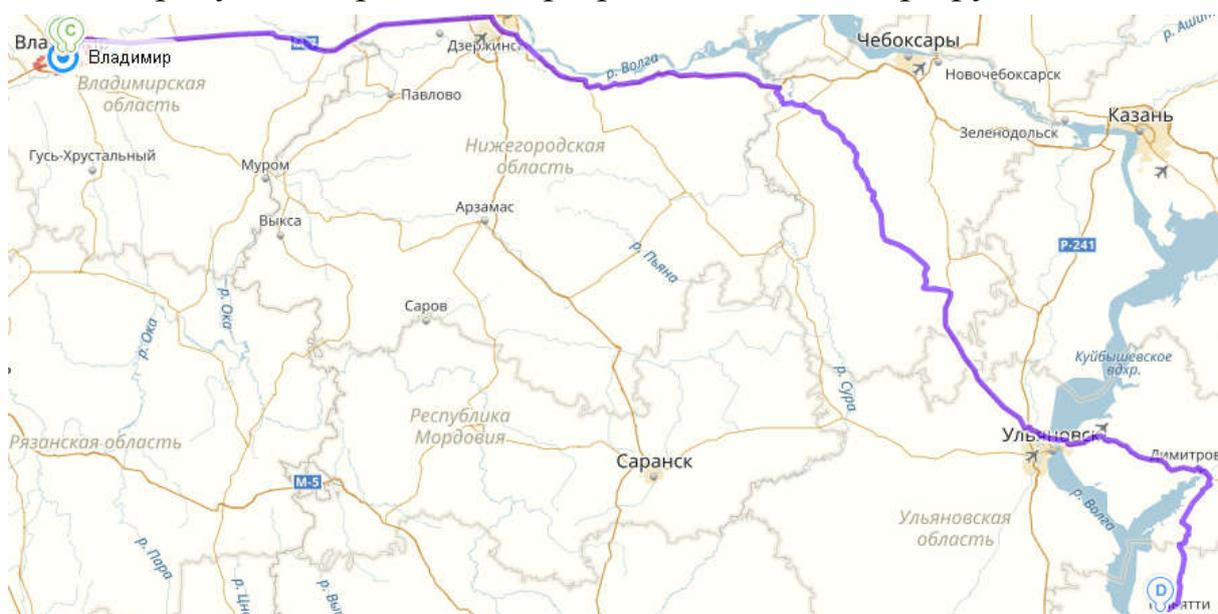


Рисунок 7. Маршрут №1 (г. Владимир – г. Тольятти):
А – ДЦ «Автотракт»; D – пункт погрузки автомобилей.

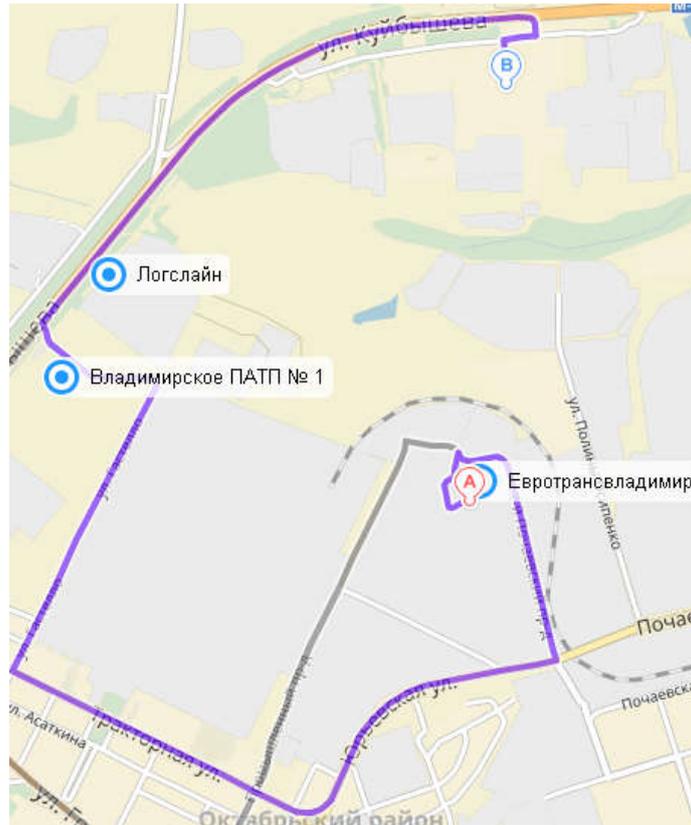


Рисунок 8. Расстояние от АТП (точка А) до пункта разгрузки (точка В)

Расчет маршрута

Длина маршрута по яндекс-карте: $L_{ег} = 840$ км. Расстояние от АТП до пункта разгрузки: $L_{от\ АТП\ до\ п.погр.} = 7,6$ км. Дни работы в году: 305 дней. Средняя техническая скорость на маршруте: $V_T = 49$ км/ч.

Общий пробег на маршруте определим следующим образом:

$$L_{общ} = 840 \cdot 2 + 7,6 \cdot 2 = 1695,2 \text{ км.}$$

Время на маршруте найдем как:

$$t = \frac{L_{ег}}{V_T} = \frac{840}{49} = 17,14 \text{ ч.}$$

Для определения необходимого количества подвижного состава (ПС) произведем соответствующие вычисления:

По формуле (4.1) рассчитываем время ездки с грузом, при этом время погрузки-разгрузки принимаем равным $t_{пр} = 0,83$ ч.

Находим коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_{ег}}{L_{общ}} = \frac{840}{1695,2} = 0,496$$

Тогда

$$t_e = \frac{840}{49 \cdot 0,496} + 0,83 = 35,39 \text{ ч.}$$

Принимая по табл. 4 ОНТП 01-91 время в наряде $T_n = 12$ ч, и, учитывая, что в работе заняты два водителя, по формуле (4.2) определим число ездов:

$$n_e = \frac{2 \cdot 12}{35,39} \approx 0,68 \text{ ездки.}$$

По формуле (4.3) рассчитываем среднесуточный пробег:

$$L_{cc} = \frac{0,68 \cdot 840}{0,496} = 1151,6 \text{ км.}$$

Используя выражение (4.4), находим коэффициент технической готовности. При этом, по табл. 10 ОНТП 01-91 принимаем дни простоя автомобиля в капитальном ремонте $D_{кр} = 25$ дней, ресурсный пробег $L_{ц} = 500000$ км, дни простоя в ТО и ТР на 1000 км $H_{тр} = 0,53$ дней на 1000 км. пробега.

$$\alpha_T = \frac{1}{1151,6 \cdot (1/1151,6 + 25/500000 + 0,53/1000)} = 0,74.$$

По формуле (4.5) определяем коэффициент выпуска. Для этого коэффициент эффективной работы службы эксплуатации принимаем равным $\mu = 0,92$, календарные дни $D_k = 365$. Тогда

$$\alpha_B = 0,74 \cdot \frac{305}{365} \cdot 0,92 = 0,57.$$

Используя выражение (4.6), определим выработку на одну списочную автомобильную тонну. Для этого принимаем скорректированную техническую скорость равной $V_T^k = 60$ км/ч., коэффициент использования грузоподъемности (в соответствии с классом груза – II) $\gamma = 0,8$.

$$W = 305 \cdot 0,57 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 0,496 \cdot 0,8 = 99336,5 \text{ ткм.}$$

По формуле (4.7) найдем среднее списочное число автомобилей. Для этого, используя выражение (4.8) определим грузооборот:

$$P = 800000 \cdot 840 \cdot 0,6 = 403200000 \text{ ткм.}$$

Учитывая грузоподъемность полуприцепа, равную $q = 12$ т., среднее списочное число автомобилей составит:

$$A_{cc} = 403200000 / (99336,5 \cdot 12 \cdot 0,57) \approx 594 \text{ автомобиля.}$$

Маршрут №2

Для осуществления перевозок на данном маршруте выбран грузовой автомобиль-самосвал КамАЗ-65115 (рис 9).



Рисунок 9. КамАЗ-65115

Данный самосвал предназначен для перевозки различных сыпучих строительных и промышленных грузов. Снаряженная масса автомобиля составляет 10,05 т., полная масса – 25,2 т. Грузоподъемность самосвала равна 15 т.

На рисунке 10 представим разрабатываемый маршрут № 2.

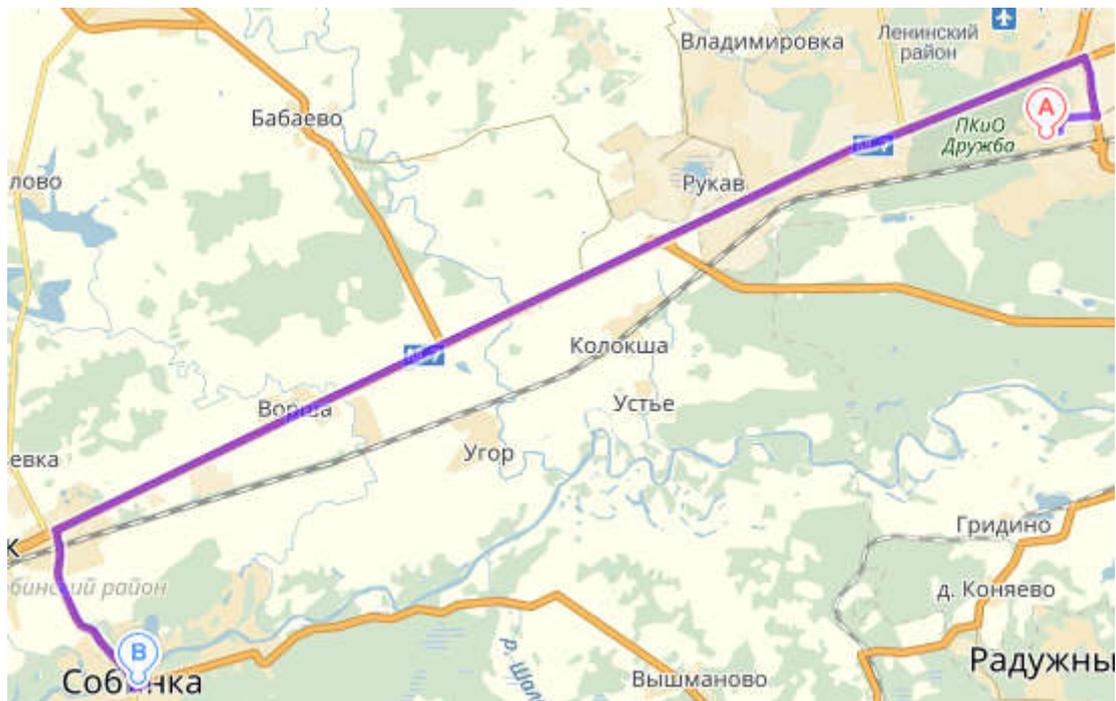


Рисунок 10. Маршрут №2 (г. Владимир – г. Собинка)

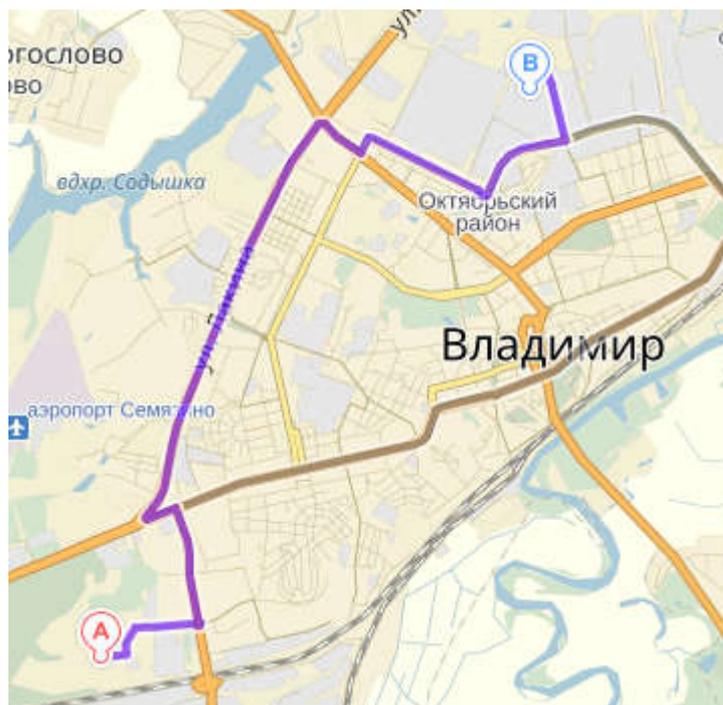


Рисунок 11. Расстояние от АТП до пункта погрузки
А – место погрузки, В – АТП

Расчет маршрута

Длина маршрута: $L_{ер} = 31$ км. Расстояние от АТП до пункта погрузки: $L_{от АТП до п.погр.} = 12$ км. Средняя техническая скорость на маршруте: $V_T = 49$ км/ч. Дни работы в году: 305 дней.

Общий пробег на маршруте определим следующим образом:

$$L_{общ} = 31 \cdot 2 + 12 \cdot 2 = 86 \text{ км.}$$

Время на маршруте найдем как:

$$t = \frac{L_{ер}}{V_T} = \frac{86}{49} = 0,63 \text{ ч.}$$

Для определения необходимого количества подвижного состава произведем соответствующие вычисления:

По формуле (4.1) рассчитываем время ездки с грузом, при этом время погрузки-разгрузки принимаем равным $t_{пр} = 0,33$ ч.

Находим коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_{ер}}{L_{общ}} = \frac{31}{86} = 0,36$$

Тогда

$$t_e = \frac{31}{49 \cdot 0,4} + 0,33 = 2,09 \text{ ч.}$$

Принимая по табл. 4 ОНТП 01-91 время в наряде $T_n = 12$ ч, по формуле (4.2) определим число ездов:

$$n_e = \frac{12}{2,09} \approx 6 \text{ ездов.}$$

По формуле (4.3) рассчитываем среднесуточный пробег:

$$L_{cc} = \frac{6 \cdot 31}{0,36} = 516,7 \text{ км.}$$

Используя выражение (4.4), находим коэффициент технической готовности. При этом, по табл. 10 ОНТП 01-91 принимаем дни простоя автомобиля в капитальном ремонте $D_{кр} = 25$ дней, ресурсный пробег $L_{ц} = 500000$ км, дни простоя в ТО и ТР на 1000 км $H_{тр} = 0,53$ дней на 1000 км. пробега.

$$\alpha_T = \frac{1}{516,7 \cdot (1/516,7 + 25/500000 + 0,53/1000)} = 0,87.$$

По формуле (4.5) определяем коэффициент выпуска. Для этого коэффициент эффективной работы службы эксплуатации принимаем равным $\mu = 0,92$, календарные дни $D_k = 365$. Тогда

$$\alpha_B = 0,87 \cdot \frac{305}{365} \cdot 0,92 = 0,67.$$

Используя выражение (4.6), определим выработку на одну списочную автомобильную тонну. Для этого принимаем скорректированную техническую скорость равной $V_T^k = 60$ км/ч., коэффициент использования грузоподъемности (в соответствии с классом груза – II) $\gamma = 0,8$.

$$W = 305 \cdot 0,67 \cdot 12 \cdot 60 \cdot 0,36 \cdot 0,8 = 42374,1 \text{ ткм.}$$

По формуле (4.7) найдем среднее списочное число автомобилей. Для этого, используя выражение (4.8) определим грузооборот:

$$P = 800000 \cdot 31 \cdot 0,25 = 6200000 \text{ ткм.}$$

Учитывая грузоподъемность АТС, равную $q = 15$ т., среднее списочное число автомобилей составит:

$$A_{cc} = 6200000 / (42374,1 \cdot 15 \cdot 0,67) \approx 16 \text{ автомобилей.}$$

Маршрут №3

Для осуществления перевозок на данном маршруте выбран автомобиль Нефаз-6606-62 (рис. 12).



Рисунок 12. Автомобиль Нефаз-6606-62

Автоцистерна Нефаз-6606-62 предназначена для транспортирования светлых нефтепродуктов, а также заправки топливом автотранспортных средств. Полная масса АТС составляет 19150 кг., объем цистерны – 10,5 м³, мощность двигателя – 280 л.с.

На рисунке 13 представим разрабатываемый маршрут № 3.

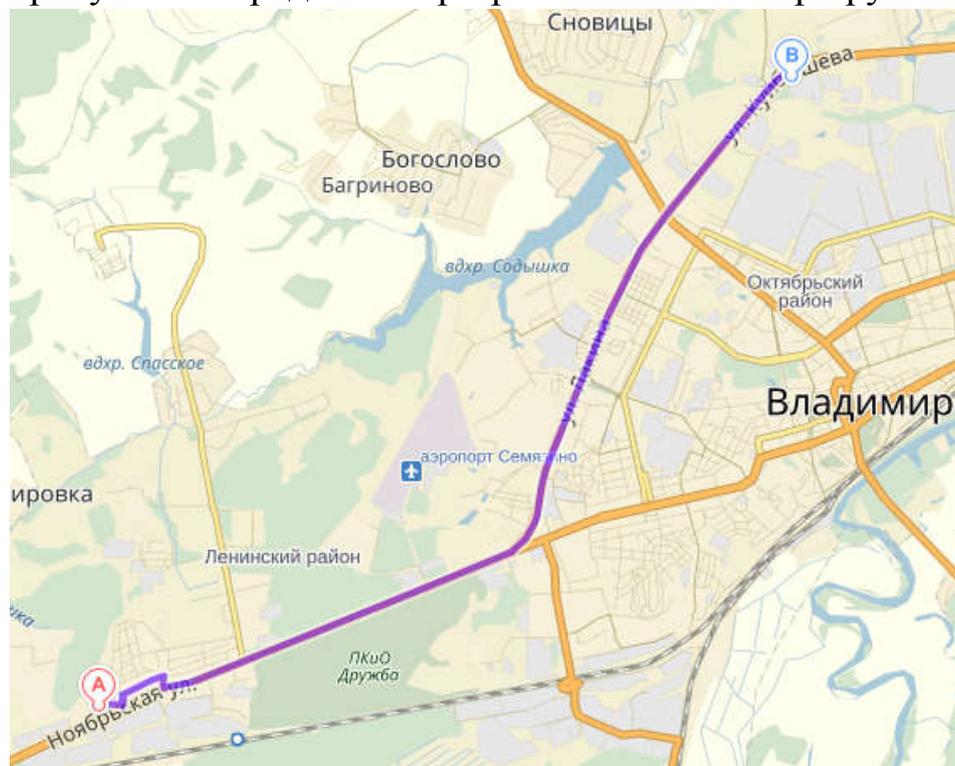


Рисунок 13. Маршрут №3 (пос. Юрьевец – г. Владимир)

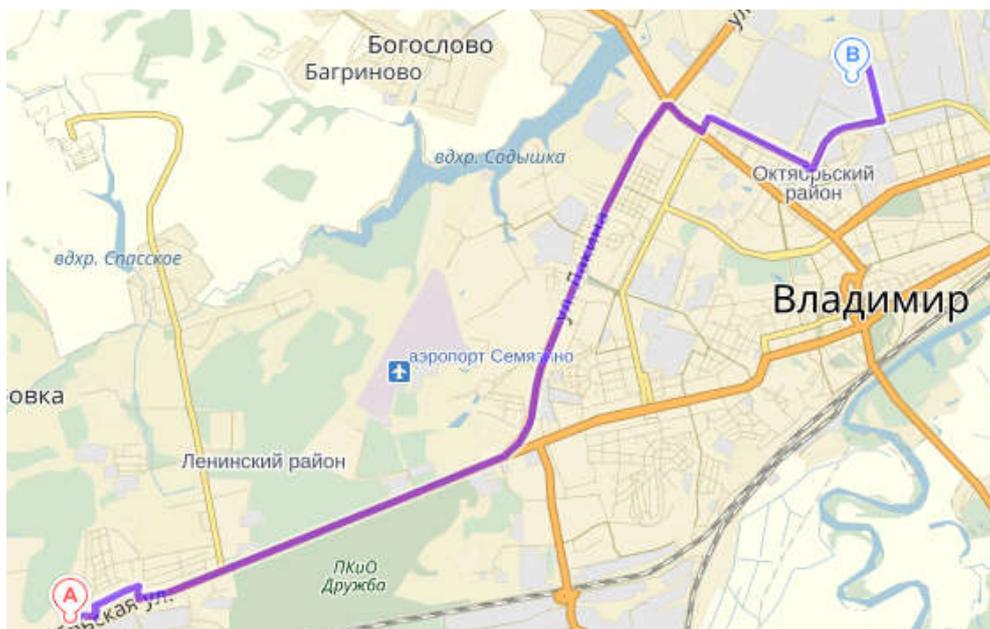


Рисунок 14. Расстояние от АТП до пункта погрузки
А – место погрузки, В – АТП

Расчет маршрута

Длина маршрута: $L_{ер} = 13$ км. Расстояние от АТП до пункта погрузки: $L_{от АТП до п.погр.} = 15$ км. Средняя техническая скорость на маршруте: $V_T = 49$ км/ч. Дни работы в году: 305 дней.

Общий пробег на маршруте определим следующим образом:

$$L_{общ} = 13 \cdot 2 + 15 \cdot 2 = 54 \text{ км.}$$

Время на маршруте найдем как:

$$t = \frac{L_{ер}}{V_T} = \frac{54}{49} = 0,24 \text{ ч.}$$

Для определения необходимого количества подвижного состава (ПС) произведем соответствующие вычисления:

По формуле (4.1) рассчитываем время ездки с грузом, при этом время погрузки-разгрузки принимаем равным $t_{пр} = 0,87$ ч.

Находим коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{L_{ер}}{L_{общ}} = \frac{12}{54} = 0,22$$

Тогда

$$t_e = \frac{13}{49 \cdot 0,22} + 0,87 = 1,97 \text{ ч.}$$

Принимая по табл. 4 ОНТП 01-91 время в наряде $T_H = 12$ ч, по формуле (4.2) определим число ездок:

$$n_e = \frac{12}{1,97} \approx 6 \text{ ездок.}$$

По формуле (4.3) рассчитываем среднесуточный пробег:

$$L_{cc} = \frac{6 \cdot 12}{0,22} = 324,3 \text{ км.}$$

Используя выражение (4.4), находим коэффициент технической готовности. При этом, по табл. 10 ОНТП 01-91 принимаем дни простоя автомобиля в капитальном ремонте $D_{кр} = 25$ дней, ресурсный пробег $L_{ц} = 500000$ км, дни простоя в ТО и ТР на 1000 км $H_{тр} = 0,53$ дней на 1000 км. пробега.

$$\alpha_T = \frac{1}{324,3 \cdot (1/324,3 + 25/500000 + 0,53/1000)} = 0,91.$$

По формуле (4.5) определяем коэффициент выпуска. Для этого коэффициент эффективной работы службы эксплуатации принимаем равным $\mu = 0,92$, календарные дни $D_k = 365$. Тогда

$$\alpha_B = 0,91 \cdot \frac{305}{365} \cdot 0,92 = 0,7.$$

Используя выражение (4.6), определим выработку на одну списочную автомобильную тонну. Для этого принимаем скорректированную техническую скорость равной $V_T^k = 60$ км/ч., коэффициент использования грузоподъемности (в соответствии с классом груза – II) $\gamma = 0,8$.

$$W = 305 \cdot 0,7 \cdot 12 \cdot 60 \cdot 0,22 \cdot 0,8 = 27300,7 \text{ ткм.}$$

По формуле (4.7) найдем среднее списочное число автомобилей. Для этого, используя выражение (4.8) определим грузооборот:

$$P = 800000 \cdot 12 \cdot 0,15 = 1440000 \text{ ткм.}$$

Зная объем цистерны и плотность керосина рассчитаем грузоподъемность АТС:

$$q = 800 \cdot 10,5 = 8400 \text{ кг} = 8,4 \text{ т.}$$

Тогда среднее списочное число автомобилей составит:

$$A_{cc} = 1440000 / (27300,7 \cdot 8,4 \cdot 0,7) \approx 9 \text{ автомобилей.}$$

Таким образом, для перевозки необходимого количества грузов (800 тыс. тонн) и обеспечения нормального функционирования данному АТП необходим автомобильный парк в количестве 619 транспортных единиц, а именно:

- «КамАЗ-5490» с автовоз-полуприцепом 944300 (480 тыс. тонн) – 594 автомобиля;

- «КамАЗ-65115» (200 тыс. тонн) – 16 автомобилей;
- «Нефаз-6606» (120 тыс. тонн) – 9 автомобилей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТАКСОМОТОРНОГО ПАРКА

Цель работы: изучить методику технико-экономического обоснования проектирования таксомоторного парка.

Задачи:

1. Выявить всевозможные предприятия, которые оказывают услуги таксомоторных перевозок, и указать места расположения этих таксомоторов в указанном населенном пункте;
2. Установить места размещения (стоянки) всех таксомоторов в городе с указанием на схеме точек их базирования;
3. Осуществить подбор подвижного состава.

Общие сведения

Годовой объем перевозок определим по формуле

$$Q = 0,925\beta_m n_n H, \quad (1)$$

где 0,925 – коэффициент, учитывающий, что 7,5% перевозок выполняется индивидуальными владельцами;

β_T - подвижность населения для таксомоторных перевозок, соответствующая численности населения Тольятти, составляющей 712 тыс.чел;
 n_n – количество поездок одного потребителя таксомоторных перевозок;

H – коэффициент, учитывающий количество конкурирующих организаций:

$$H = \frac{1}{1 + b}, \quad (2)$$

где b - количество конкурирующих таксомоторных организаций. В нашем случае $b = 10$.

Следовательно,

$$H = \frac{1}{1 + 10} = 0,09$$

Производительность одного автомобиля определим по формуле

$$W = \frac{365\alpha_v l_{cc}\beta_n q_{cp}}{l_n}, \quad (3)$$

где α_v - коэффициент выпуска автомобилей;

l_{cc} - среднесуточный пробег, км;

β_n - коэффициент платного пробега;

q_{cp} - среднее количество пассажиров, перевезенных за одну езду;

l_n - средняя дальность поездки, км.

Среднесуточный пробег l_{cc} определим по формуле

$$l_{cc} = T_n V_э, \quad \text{где} \quad (4)$$

T_n - время в наряде, ч. Согласно ОНТП-0191 для легковых автомобилей-такси принимаем равным 12;

$V_э$ - эксплуатационная скорость, км/ч.

Плановый коэффициент выпуска автомобилей на линию α_v определим по формуле

$$\alpha_v = 0,95\alpha_m, \quad \text{где} \quad (5)$$

α_m - коэффициент технической готовности.

Коэффициент технической готовности определим по формуле

$$\alpha_m = \frac{1}{1 + l_{cc} \left(\frac{D_{ТО,ТР}}{1000} + \frac{D_k}{L_{КР}} \right)}, \quad (6)$$

где $D_{ТО,ТР}$ - продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса $D_{ТО,ТР} = 0,22$;

D_k - дни простоя автомобиля в капитальном ремонте. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса продолжительность простоя в КР не определена, следовательно, $D_k = 0$;

L_p - пробег до капитального ремонта. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса $L_p = 400$ тыс.км.

Практическая часть

Произведем анализ существующих предприятий в городе Тольятти, оказывающих услуги по таксомоторным перевозкам. Результаты сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Службы такси в г.Тольятти и их характеристика

Таксомоторное предприятие	Кол-во а/м в парке	Марка а/м	Кол-во заказов в сутки	Минимальная стоимость поездки по району	Стоимость 1 км поездки за город, руб/км
«Элит»	80	Hyundai Solaris, Skoda Octavia, Toyota Camry	90	100	20
«Майми»	60	Renault Logan, Renault Megane	75	100	13
«Крузиз»	45	Chevrolet Aveo, Chevrolet Cruze, Chevrolet Lacetti	45	110	12
«Новое такси»	35	Chevrolet Lanos, Renault Logan	55	90	16
«Мега»	50	Hyundai Getz, Toyota Yaris	60	120	18
«Гепард»	40	Toyota Corolla, Toyota Camry, VW Jetta	40	130	12
«Maxim»	45	BA3-2170, BA3-1118, BA3-2190	50	100	11
«Такси Love»	35	Renault Sandero, Renault Symbol	45	90	20
«52 карата»	30	Chevrolet Lacetti	35	90	15
«Разгон»	35	Ford Focus, Ford Mondeo	40	110	17



Рисунок 1 – Схема расположения существующих таксомоторных предприятий в г. Тольятти: 1 – «Элит»; 2 – «Майами»; 3 – «Круиз»; 4 – «Новое такси»; 5 – «Мега»; 6 – «Гепард»; 7 – «Maxim»; 8 – «Такси Love»; 9 – «52 карата»; 10 – «Разгон».

Годовой объем перевозок определим по формуле

$$Q = 0,925\beta_T n_{\text{п}} N, \quad (1)$$

где 0,925 – коэффициент, учитывающий, что 7,5% перевозок выполняется индивидуальными владельцами;

β_T - подвижность населения для таксомоторных перевозок, соответствующая численности населения Тольятти, составляющей 712 тыс.чел;

$n_{\text{п}}$ – количество поездок одного потребителя таксомоторных перевозок;

N – коэффициент, учитывающий количество конкурирующих организаций:

$$N = \frac{1}{1 + b}, \quad (2)$$

где b - количество конкурирующих таксомоторных организаций. В нашем случае $b = 10$.

Следовательно,

$$H = \frac{1}{1 + 10} = 0,09$$

Подставив в выражение (1) числовые значения, получим

$$Q = 0,925 \cdot 712000 \cdot 9 \cdot 0,09 = 533,5 \text{ тыс. чел}$$

Производительность одного автомобиля определим по формуле

$$W = \frac{365\alpha_b l_{cc}\beta_{\pi} q_{cp}}{l_{\pi}}, \quad (3)$$

где α_b - коэффициент выпуска автомобилей;

l_{cc} - среднесуточный пробег, км;

β_{π} - коэффициент платного пробега;

q_{cp} - среднее количество пассажиров, перевезенных за одну езду;

l_{π} - средняя дальность поездки, км.

Среднесуточный пробег l_{cc} определим по формуле

$$l_{cc} = T_n V_э, \quad (4)$$

где T_n - время в наряде, ч. Согласно ОНТП-0191 для легковых автомобилей-такси принимаем равным 12;

$V_э$ - эксплуатационная скорость, км/ч.

Подставив числовые значения в выражение (4), получим

$$l_{cc} = 12 \cdot 21 = 252 \text{ км.}$$

Плановый коэффициент выпуска автомобилей на линию α_b определим по формуле

$$\alpha_b = 0,95\alpha_t, \quad (5)$$

где α_t - коэффициент технической готовности.

Коэффициент технической готовности определим по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \left(\frac{D_{\text{ТО,ТР}}}{1000} + \frac{D_{\text{К}}}{L_{\text{КР}}} \right)}, \quad (6)$$

где $D_{\text{ТО,ТР}}$ – продолжительность простоя автомобиля в ТО и ТР на 1000 км пробега. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса $D_{\text{ТО,ТР}} = 0,22$;

$D_{\text{К}}$ – дни простоя автомобиля в капитальном ремонте. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса продолжительность простоя в КР не определена, следовательно, $D_{\text{К}} = 0$;

$L_{\text{р}}$ – пробег до капитального ремонта. Согласно ОНТП 01-91 для автомобилей среднего класса $L_{\text{р}} = 400$ тыс.км.

Подставив числовые значения в выражение (6), получим

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 252 \cdot \left(\frac{0,22}{1000} + \frac{0}{400} \right)} = 0,95.$$

Тогда, подставив числовые значения в выражение (5), определим

$$\alpha_{\text{в}} = 0,95 \cdot 0,95 = 0,9.$$

Условно г. Тольятти можно разделить на три основные района: Автозаводской, Центральный и Комсомольский, соответственно отмеченными на рисунке 2 красным, синим и зеленым контурами. Проектируемое таксомоторное предприятие предполагается разместить в Автозаводском районе, близ Обводного шоссе.

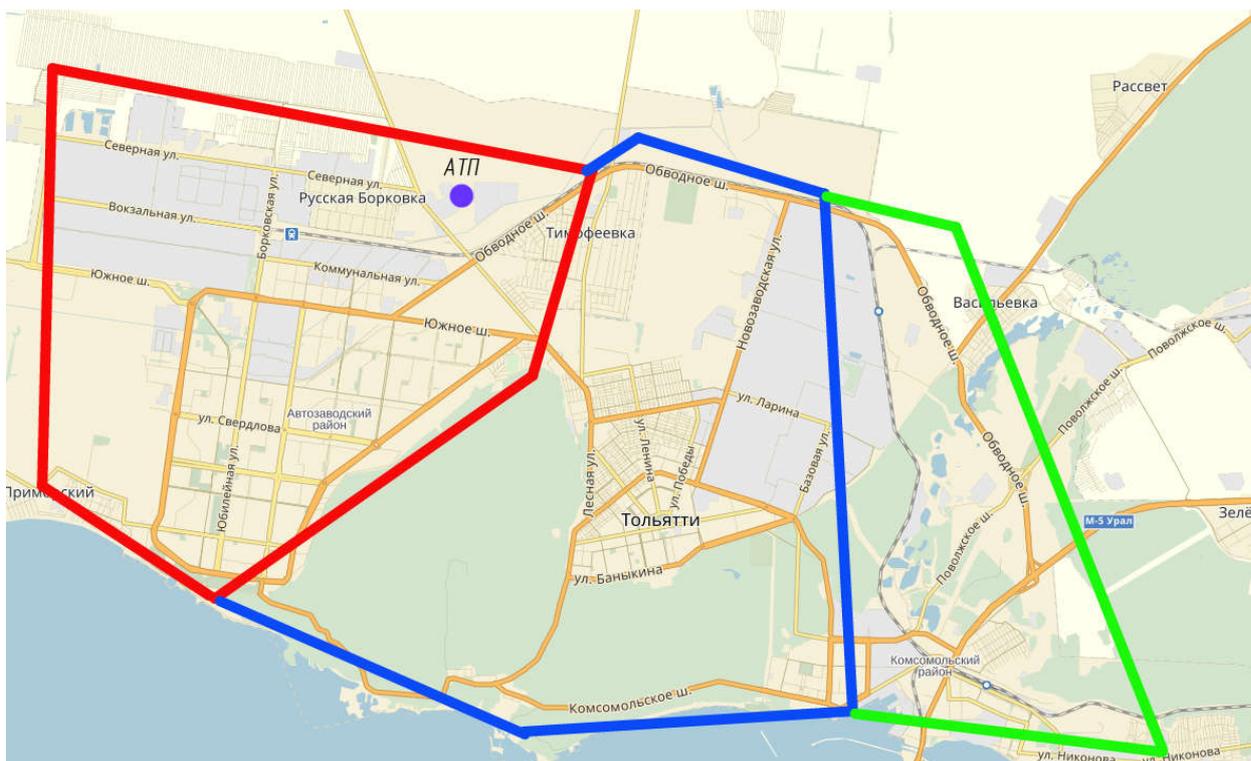


Рисунок 2 – Схема условного порайонного деления г.Тольятти

За каждым районом можно закрепить предельный радиус, соответствующий максимальному расстоянию ездки в данной зоне: для Автозаводского предельный радиус R_1 принимаем равным 7 км; для Центрального R_2 - 9 км; для Комсомольского R_3 – 8 км.

Для определения коэффициента платного пробега $\beta_{п}$ схематично представим расположение районов и в качестве примера рассмотрим ездки между Автозаводским и Центральным районами (рис.3).

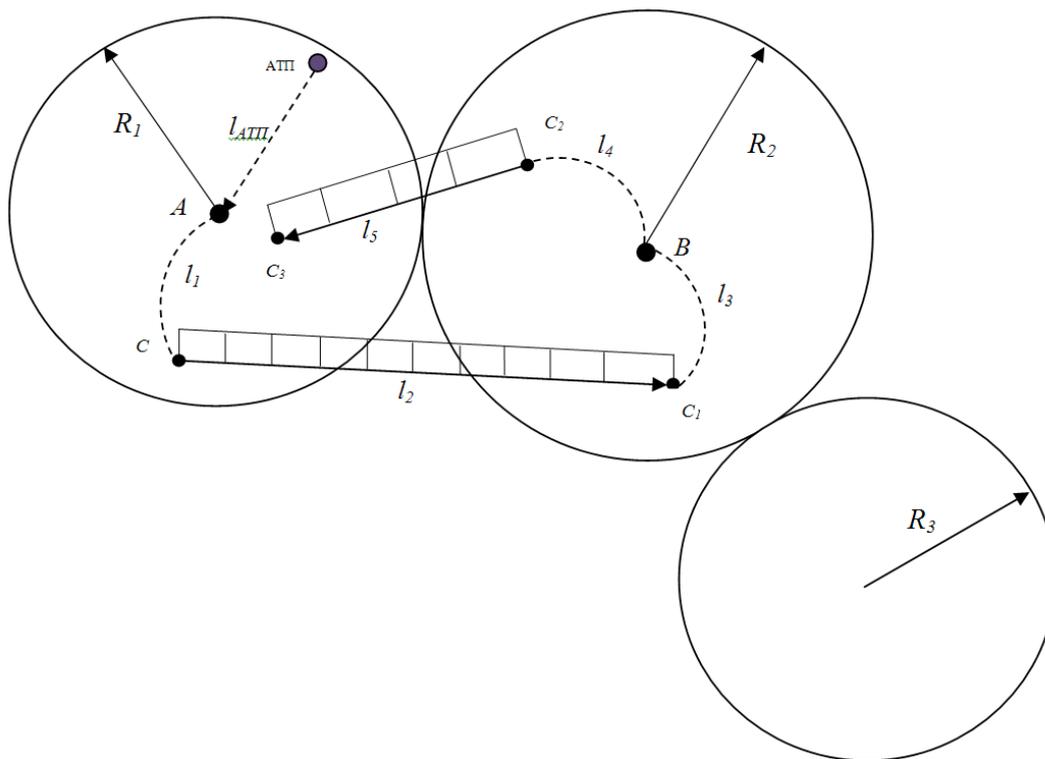


Рисунок 3 – Схематичное изображение расположения районов г.Тольятти

На рисунке 3 A и B – основные точки базирования таксомоторов первого и второго района соответственно; l_1-l_5 – расстояния ездки: l_1 – холостой пробег от места базирования до клиента; l_2 – полезный пробег с пассажиром от условного места C до места C_1 ; l_3 – холостой пробег до пункта базирования; l_4 – холостой пробег от места базирования до клиента; l_5 – полезный пробег с пассажиром от условного места C_2 до места C_3 ; $l_{АТП}$ – холостой пробег от АТП до пункта базирования, $l_{АТП} = 3$ км.

Каждое из расстояний l_1-l_5 принимаем за средний радиус по трём районам, т.е

$$l_i = \frac{\sum R_i}{n_i} = \frac{7 + 9 + 8}{3} = 8 \text{ км.}$$

Время в наряде таксиста составляет 12 часов. За один час рабочего времени возможно осуществить, по крайней мере, один заказ. Общее число полезных ездки $n_{езд}$ в таком случае будет равно 12.

Определим коэффициент платного пробега по формуле

$$= \frac{2 \cdot \left(\frac{2 \sum R_i}{3}\right) \cdot n_{\text{езд}}}{n_{\text{езд}} \cdot \left(\frac{5 \sum R_i}{3}\right) + 2l_{\text{АТП}}} \quad (7)$$

Подставив числовые данные в выражение (7), получим

$$\beta = \frac{2 \cdot (2 \cdot 8) \cdot 12}{12 \cdot (5 \cdot 8) + 2 \cdot 3} = 0,8.$$

Уточненный расчет среднесуточного пробега l_{cc}^* произведем по формуле

$$= n_{\text{езд}} \cdot \left(\frac{\sum R_i}{n_i}\right) + 2l_{\text{АТП}} \quad (8)$$

Подставив числовые данные в выражение (8), получим

$$l_{cc}^* = 12 \cdot \left(\frac{7 + 9 + 8}{3}\right) + 2 \cdot 3 = 102 \text{ км.}$$

Производительность одного автомобиля определим, используя выражение (3), с учетом скорректированного среднесуточного пробега

$$W = \frac{365 \cdot 0,9 \cdot 102 \cdot 0,8 \cdot 2}{16} = 3351 \text{ пасс} \cdot \text{км.}$$

Списочное количество автомобилей определим по формуле

$$A_{\text{сп}} = \frac{Qf}{W}, \quad (9)$$

где f – доля населения, пользующаяся услугами таксомоторов (2...10%)

Подставив числовые данные в выражение (9), получим

$$A_{\text{сп}} = \frac{533500 \cdot 0,1}{3351} = 16 \text{ сп. ед.}$$

Принимаем количество списочных автомобилей равным 16.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПУНКТА ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА

Цель работы: изучить методику технико-экономического обоснования проектирования предприятий, оказывающих услуги по диагностированию транспортных машин при техническом осмотре.

Задачи:

1. Выявить всевозможные предприятия, которые оказывают по диагностированию транспортных машин при техническом осмотре, и указать места расположения этих организаций в указанном населенном пункте;

2. Произвести расчет пункта технического осмотра (ПТО) для заданных условий

Общие сведения

Рост уровня автомобилизации в РФ, наблюдаемый на фоне старения парка автотранспортных средств (АТС), потребовал решения важной для страны проблемы высокой дорожно-транспортной аварийности. Одним из эффективных методов борьбы с аварийностью на дорогах России является профилактика и предупреждение дорожно-транспортных происшествий (ДТП).

Отечественный и зарубежный опыт показывает, что основными причинами ДТП являются (рис.1): неправильные действия водителей, несоответствующие требованиям безопасности дороги и сложные дорожные условия, а так же технические неисправности транспортных средств.

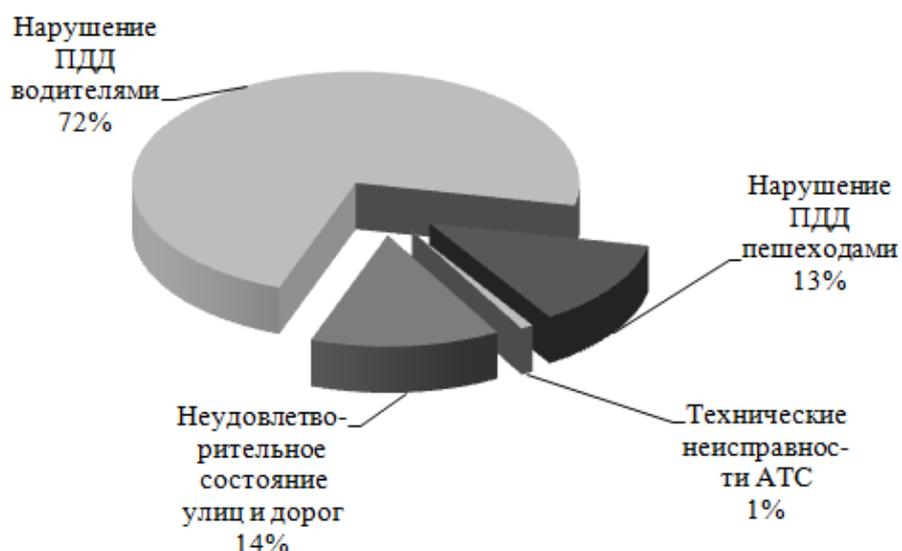


Рис. 1. Распределение причин ДТП в Российской Федерации

Результат мониторинга технического состояния автомобильной техники во Владимирской области, проводимого на аттестованных Российским союзом автостраховщиков пунктах технического осмотра (ПТО) (рис. 2), показал, что до 17% транспортных средств эксплуатируются с техническими неисправностями систем, непосредственно влияющих на безопасность дорожного движения.

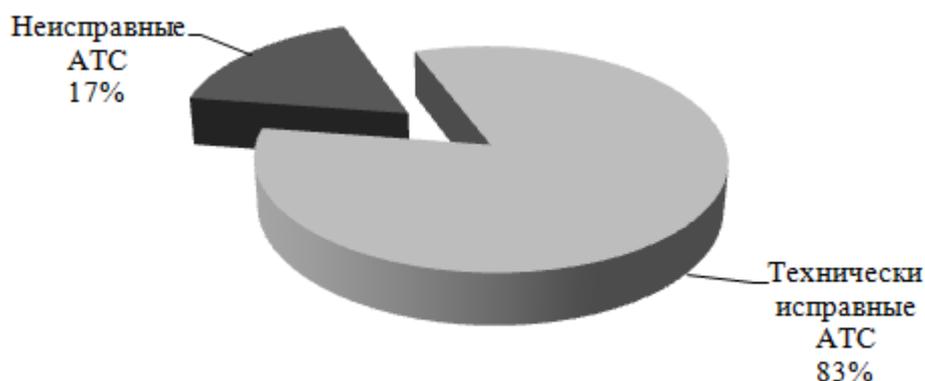


Рис. 2. Удельный вес АТС, имеющих технические неисправности, выявленные при прохождении технического осмотра на ПТО Владимирской области

Значимый вклад в решении проблемы обеспечения безаварийной эксплуатации АТС вносит система технического осмотра. В Федеральном Законе №170 «О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4] обязанность контроля технического со-

стояния АТС в эксплуатации возложена на операторов, аттестованных Российским союзом автостраховщиков.

Постановление Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. № 1108 [2] содержит методику расчета нормативов минимальной обеспеченности населения ПТО для субъектов Российской Федерации. Однако документ не содержит четких рекомендаций по определению количества станций инструментального контроля технического состояния АТС, а также не позволяет учесть уже существующие конкурирующие предприятия системы «Автотехобслуживание». В настоящей работе предлагается методика технико-экономического обоснования проектирования предприятий, оказывающих услуги по диагностированию транспортных машин при техническом осмотре.

Годовое число заездов на станцию инструментального контроля технического состояния АТС определяется уровнем автомобилизации населения регионе и наличием уже существующих предприятий системы «Автотехобслуживание».

При известном уровне автомобилизации населения можно рассчитать количество АТС в населенном пункте:

$$N_{\text{АТС}} = N_{\text{нас}} n_1 / 1000, \quad (1)$$

где n_1 - уровень автомобилизации населения, авт./1000 жит.;

$N_{\text{нас}}$ - численность жителей населенного пункта.

Годовое количество диагностируемых автомобилей станцией инструментального контроля можно рассчитать по следующей формуле:

$$N_{\text{СГТОА}} = N_{\text{АТС}} g m v z, \quad (2)$$

где $N_{\text{АТС}}$ - количество АТС в населенном пункте, сп.ед.;

g - коэффициент, учитывающий наличие конкурирующих ПТО и СТОА, выполняющих технический осмотр АТС ;

m - коэффициент, учитывающий число владельцев пользующихся услугами станции;

v - коэффициент, учитывающий повторное проведение инстру-

ментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр;

z - коэффициент, учитывающий периодичность проведения диагностирования АТС и их возраст.

Коэффициент - g , учитывающий наличие конкурирующих станций, определяется по формуле:

$$g = \frac{1}{(1+b)}, \quad (3)$$

где b - число станций (операторов), оказывающих услуги по инструментальному контролю технического состояния АТС в населенном пункте, и внесенные в единый реестр операторов технического осмотра.

Коэффициент - v возврата АТС, учитывающий повторное проведение инструментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр, принимается по результатам обработки наряд-заказов на проведение диагностических работ. Полученные данные у действующих операторов технического осмотра Владимирской области свидетельствуют о том, что с первого раза технический осмотр проходят и допускаются до эксплуатации только 83% транспортных средств. Следовательно, значение коэффициента - v составляет 1,17.

Согласно ОНТП 01-91 [3] значение коэффициента, учитывающего число владельцев пользующихся услугами станции, принимается равным - 0,35-0,95.

Коэффициент - z определяется исходя из установленной периодичности проведения технического осмотра и возраста подвижного состава.

Согласно статистическим данным ГИБДД на 01.01.2014 парк АТС Владимирской области имел следующий возраст:

- АТС возрастом до трех лет -16%, т.е. $w_{1-3}=0,16$;
- АТС возрастом от трех до семи лет -34%, т.е. $w_{3-7}=0,34$;
- АТС возрастом старше семи лет -50%, т.е. $w_{7-\infty}=0,5$.

Периодичность диагностирования транспортных машин при техническом осмотре устанавливается нормативным документом [4]:

- для АТС возрастом до трех лет – один раз в три года, т.е. $k_{1-3}=0,33$;

- для АТС возрастом от трех лет до семи – один раз в два года, т.е.

$k_{3-7}=0,5$;

- для АТС старше семи лет – один раз в год, т.е. $k_{7-\infty}=1,0$.

В таком случае, значение коэффициента z найдем по формуле:

$$z = k_{1-3}w_{1-3} + k_{3-7}w_{3-7} + k_{7-\infty}w_{7-\infty} . \quad (4)$$

После подстановки числовых значений в выражение (4) получим

$$z = 0,33 \cdot 0,16 + 0,34 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 1,0 = 0,72.$$

Годовой объем работ по диагностированию АТС на станции инструментального контроля:

$$T_{Д} = \sum_{i=1}^m N_i^{СГТОА} d_i t_i, \quad (5)$$

где - годовое число заездов на ПТО для выполнения диагностирования d_i вания i - категории АТС;

t_i - трудоемкость работ по диагностированию одного АТС i - категории, чел.-ч.

Соотношение АТС различных категорий парка Владимирской области, а так же значения трудоемкостей диагностических воздействий показаны в табл. 1.

Таблица 1.

Распределение АТС различных категорий во Владимирской области и значения трудоемкостей по диагностическим воздействиям

Параметр	Категория АТС								
	<i>M1</i>	<i>N1</i>	<i>N2</i>	<i>N3</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>O1,O2</i>	<i>O3,O4</i>	<i>L</i>
Доля АТС в парке	0,77 4	0,05 9	0,02 4	0,02 7	0,00 4	0,00 6	0,03 1	0,01 7	0,05 8
Трудоемкость диагностирования АТС, чел.-ч.	0,5	0,53	1,05	1,13	0,9	0,9	0,42	0,73	0,17
Годовое число заездов на ПТО	1	1	1	1	2	2	1	1	1

Практическая часть

В качестве примера использования методики выполним технико-экономическое обоснование проектирования ПТО в Красноярском крае (24-й регион) принимаем крупнейший город, административный центр – Красноярск.

Согласно данным Российского Союза Автотраховщиков[1] в настоящее время в населенном пункте действуют 29 аккредитованные станции (табл.2).

Таблица 2 - Действующие ПТО в Красноярске

№п/п	Наименование	Фактический адрес	Номер в реестре
1.	ООО"Хендэ-центр Красноярск"	660048, Красноярский край, г Красноярск, ул Караульная, д. 33	8032
2.	ООО "Экипаж"	660061, Красноярский край, г Красноярск, ул Калинина, д. 73"А"	8027
3.	ООО "ТЕХАВТО"	660100, Красноярский край, г Красноярск, ул Пролетарская, д. 159	7974

Продолжение таблицы 2

№п/п	Наименование	Фактический адрес	Номер в реестре
4.	ООО "Эксперт+"	660060, Красноярский край, г Красноярск, ул Перенсона, д. 59, стр. 1	7957
5.	ООО "КТИЦ"	660118, Красноярский край, г Красноярск, ш Северное, д. 5Г, корп. 9	7904
6.	ООО "Деловой мир"	660030, Красноярский край, г Красноярск, ул Ботаническая, д 1И, кв 49	7847
7.	ООО "Авторынок 777"	660020, Красноярский край, г Красноярск, ул Енисейская, 2	7752
8.	ООО "Северный ветер"	660012, Красноярский край, г Красноярск, ул Судостроительная, д.99, кв.66	7742
9.	ООО "Автокомплекс на Говорова"	660079, Красноярский край, г Красноярск, ул Парашютная, д.90	7717
10.	ФКУ "ЦХиСО ГУ МВД России по Красноярскому краю"	660017, Красноярский край, г Красноярск, ул Урицкого, д.124	7667
11.	КГАПОУ "Красноярский техникум транспорта и сервиса"	660122, Красноярский край, г Красноярск, ул 60 лет Октября, д.161	7510
12.	ООО "Автотех-2011"	660013, Красноярский край, г Красноярск, ул Богдана Хмельницкого, 4, стр 13	7175
13.	ООО "ПримаАЗС"	660012, Красноярский край, г Красноярск, ул Судостроительная, дом 99, кв 66	7049
14.	ООО "Крепость-Сириус"	660022, Красноярский край, г Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 35 А	6730
15.	ООО ПКФ "Крепость"	660133, Красноярский край, г Красноярск, ул Партизана Железняка, дом 46 "А"	6700
16.	МП "САТП"	660079, Красноярский край, г Красноярск, ул 60 лет Октября, д.107	6212
17.	ФАУ "ЦМТО ФПС по Красноярскому краю"	660061, Красноярский край, г Красноярск, ул Курейская, 2	2632
18.	ОАО "А/К 1967"	660048, Красноярский край, г Красноярск, ул Маерчака, 53а	2433
19.	КГБУ "СанАвтоТранс"	660062, Красноярский край, г Красноярск, ул Курчатова, 17 стр.7	2022
20.	ООО "СибТТЭкс"	660130, Красноярский край, г Красноярск, ул Стасовой, дом 39, оф 215	1584

Продолжение таблицы 2

№п/п	Наименование	Фактический адрес	Номер в реестре
21.	ООО "КРАСПРОФСЕРВИС"	660132, Красноярский край, г Красноярск, пр-кт 60 лет образования СССР, 21	1443
22.	ООО "Техноцентр"	660118, Красноярский край, г Красноярск, ул Мате Залки, д. 10 Г, оф. 314	1092
23.	ООО "Комтрек-к"	660079, Красноярский край, г Красноярск, ул Свердловская, 17Д, 4	1081
24.	ООО "АвтоКиК-ТО"	660111, Красноярский край, г Красноярск, ул Пограничников, 51	997
25.	ООО "ДОМУС"	660135, Красноярский край, г Красноярск, ул Взлетная, 5 "А"	722
26.	ООО "ПТО "Лидер"	660123, Красноярский край, г Красноярск, пр. Красноярский рабочий, д. 27 стр.64, пом. 5	617
27.	ООО "АТЦ КПС"	660020, Красноярский край, г Красноярск, ул Спандаряна, 10	456
28.	ООО "МИ-5"	660050, Красноярский край, г Красноярск, ул Мичурина, 75	370
29.	ООО "Автосалон Пикомовский"	662600, Красноярский край, г Минусинск, ул Трегубенко, 65	368

Годовое количество диагностируемых автомобилей станцией инструментального контроля можно рассчитать по следующей формуле

$$N_{\text{ПТО}} = N_{\text{АТС}} g m v z,$$

где $N_{\text{АТС}}$ - количество АТС в населенном пункте, сп.ед.; g – коэффициент, учитывающий наличие конкурирующих ПТО и СТОА, выполняющих технический осмотр АТС; m – коэффициент, учитывающий число владельцев, пользующихся услугами станции; v – коэффициент, учитывающий повторное проведение инструментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр; z – коэффициент, учитывающий периодичность проведения диагностирования АТС и их возраст.

Коэффициент, учитывающий наличие конкурирующих ПТО и СТОА, выполняющих технический осмотр АТС определяется по формуле

$$g = \frac{1}{1 + b},$$

где b – число станций (операторов), оказывающих услуги по инструментальному контролю технического состояния АТС в населенном пункте и внесенные в единый реестр операторов технического осмотра.

Тогда

$$g = \frac{1}{1 + 29} = 0,03.$$

Коэффициент ν возврата АТС, учитывающий повторное проведение инструментального контроля для транспортных средств, не прошедших технический осмотр, принимается равным 1,17 [2].

Согласно ОНТП 01-91 значение коэффициента m , учитывающего число владельцев, пользующихся услугами станции, принимается равным 0,35 – 0,95.

Коэффициент z определяется исходя из установленной периодичности проведения технического осмотра и возраста подвижного состава.

Согласно статистическим данным ГИБДД [3] парк АТС Красноярского края имеет следующий возраст:

- АТС возрастом до трех лет – 7%, т.е. $w_{1-3} = 0,07$;
- АТС возрастом от трех до семи лет – 8%, т.е. $w_{3-7} = 0,08$;
- АТС возрастом старше семи лет – 85 %, т.е. $w_{7-\infty} = 0,85$.

Периодичность диагностирования транспортных машин при техническом осмотре устанавливается нормативным документом:

- для АТС возрастом до трех лет – один раз в три года, т.е. $k_{1-3} = 0,33$;
- для АТС возрастом от трех лет до семи – один раз в два года, т.е. $k_{3-7} = 0,5$;
- для АТС старше семи лет – один раз в год, т.е. $k_{7-\infty} = 1,0$.

В таком случае значение коэффициента z найдем по формуле

$$z = k_{1-3}w_{1-3} + k_{3-7}w_{3-7} + k_{7-\infty}w_{7-\infty}$$

Подставив числовые данные в формулу, получим

$$z = 0,33 \cdot 0,07 + 0,5 \cdot 0,08 + 1 \cdot 0,85 = 0,907$$

Согласно статистическим данным ГИБДД по Красноярскому краю число зарегистрированных АТС на 2015 год составило 1178421 сп.ед.

Тогда годовое количество диагностируемых автомобилей пунктом инструментального контроля будет равно

$$N_{\text{ПТО}} = 1178421 \cdot 0,03 \cdot 0,6 \cdot 1,17 \cdot 0,907 = 25012 \text{ сп. ед.}$$

Для определения годового объема работ проектируемой станции необходимо учитывать долю каждой категории АТС в парке:

- категория $M1$: $W_{M1} = 906622/1178421 = 0,77$;
- категория $M2$: $W_{M2} = 5942/1178421 = 0,005$;
- категория $M3$: $W_{M3} = 9769/1178421 = 0,008$;
- категория $N1$: $W_{N1} = 51971/1178421 = 0,044$;
- категория $N2$: $W_{N2} = 51971/1178421 = 0,043$;
- категория $N3$: $W_{N3} = 37344/1178421 = 0,032$;
- категории $O1$ и $O2$: $W_{O1-O2} = (62568+1411+910+18)/1178421 = 0,055$;
- категории $O3$ и $O4$: $W_{O3-O4} = (1267+7311+65+9707)/1178421 = 0,016$;
- категория L : $W_L = 33374/1178421 = 0,027$.

Объем работ по диагностированию АТС каждой категории определим по формуле

$$T_i = N_i^{\text{ПТО}} \cdot W_i \cdot d_i \cdot t_i,$$

где W_i – доля АТС i -й категории в парке;

d_i - годовое число заездов одного АТС на ПТО;

t_i - трудоемкость работ по диагностированию одного АТС i -й категории, чел.-ч.

Тогда:

$$T_{M1} = 25012 \cdot 0,77 \cdot 1 \cdot 0,5 = 9622 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{M2} = 25012 \cdot 0,005 \cdot 2 \cdot 0,9 = 227 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{M3} = 25012 \cdot 0,008 \cdot 2 \cdot 0,9 = 373 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{N1} = 25012 \cdot 0,044 \cdot 1 \cdot 0,53 = 585 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{N2} = 25012 \cdot 0,043 \cdot 1 \cdot 1,05 = 1118 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{N3} = 25012 \cdot 0,032 \cdot 1 \cdot 1,13 = 896 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{O1-O2} = 25012 \cdot 0,055 \cdot 1 \cdot 0,42 = 579 \text{ чел.-ч}$$

$$T_{O3-O4} = 25012 \cdot 0,016 \cdot 1 \cdot 0,73 = 284 \text{ чел.-ч}$$

$$T_L = 25012 \cdot 0,027 \cdot 1 \cdot 0,17 = 120 \text{ чел.-ч}$$

Годовой объем работ проектируемого ПТО составит

$$T_r = 9622 + 227 + 373 + 585 + 1118 + 896 + 579 + 284 + 120 = 13802 \text{ чел.-ч}$$

Библиографический список

Основная литература

1. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей: учебное пособие для вузов по специальности "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)" направления "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / Н. И. Веревкин [и др.] ; под ред. Н. А. Давыдова .— Москва : Академия, 2012 .— 396 с. : ил., табл. — (Высшее профессиональное образование, Транспорт) .— Библиогр.: с. 389-391 .— ISBN 978-5-7695-7172-5.

2. Клепцова, Л.Н. Экономическая оценка инженерных решений на транспорте [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 195 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69454 — Загл. с экрана.

3. Кузнецов, Ю.А. Техничко-экономическое обоснование инженерных решений в дипломных проектах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Кузнецов, А.В. Коломейченко, К.В. Кулаков [и др.]. — Электрон. дан. — ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. — 124 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71379 — Загл. с экрана.

4. Матанцева, О.Ю. Основы экономики автомобильного транспорта [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Юстициформ , 2015. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65147 — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Бычков, В.П. Экономика автотранспортного предприятия : учебник / В.П. Бычков. — М. : ИНФРА-М, 2006. — 384 с.

2. Баженов Ю.В. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. — Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008. — 122 с.

3. Экономика автомобильного транспорта : учебное пособие для вузов по специальности 080502 "Экономика и управление на предприятии транспорта" / А. Г. Будрин [и др.] ; под ред. Г. А. Кононовой .— 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2008 .— 319 с. — (Высшее профессиональное образование, Транспорт) .— Библиогр.: с. 312-316 .— ISBN 978-5-7695-4598-6.

4. Денисов, И. В. Основы проектирования сервисных предприятий : учеб. пособие к курсовому проектированию / И. В. Денисов ; Владимир. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. — Владимир : Изд-во ВлГУ, 2015. — 127 с. — ISBN 978-5-9984-0595-2.