

*Зенин Н.А.*

*студент магистратуры*

*1 курс, факультет автомобильного транспорта*

*Волгоградский государственный технический университет*

*Россия, г. Волгоград*

*Куликов А.В., кандидат технических наук, доцент*

*доцент кафедры «Автомобильные перевозки»*

*Волгоградский государственный технический университет*

*Россия, г. Волгоград*

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ СВЕТЛЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

***Аннотация:** Статья посвящена проектированию автотранспортной системы доставки светлых нефтепродуктов на объекты г. Волгограда. В статье рассматривается совершенствование организации системы доставки светлых нефтепродуктов, включающее в себя: выбор оптимального подвижного состава, маршрутизацию перевозок, создание технологических схем и технологического проекта, анализ производительности автомобиля, расчет экономической эффективности.*

***Ключевые слова:** автотранспортная система, перевозка, выбор подвижного состава, светлые нефтепродукты, экономическая эффективность.*

***Annotation:** The article is devoted to the design of the trucking system for the delivery of light oil products at the facilities of Volgograd. The article considers the improvement of the organization system of delivery of light oil products, which includes: the selection of the optimal rolling stock, the routing of*

*transportation, the creation of technological schemes and technological design, the analysis of vehicle performance, the calculation of economic efficiency.*

**Key words:** *trucking system, transportation, choice of rolling stock, light oil products, economic efficiency.*

Перевозка нефтепродуктов представляет собой довольно сложный процесс последовательных, взаимосвязанных и взаимовытекающих операций, регламентирующих все действия по перемещению материалов от места их производства до места потребления, в котором повышение общей эффективности редко можно достигнуть путем повышения какого-то одного или нескольких факторов без учета их взаимодействия.

Основными показателями работы транспорта при обслуживании систем доставок нефтепродуктов являются себестоимость и своевременность доставки, безотказность работы транспорта, минимальные грузопотери в процессе доставки и т.д.

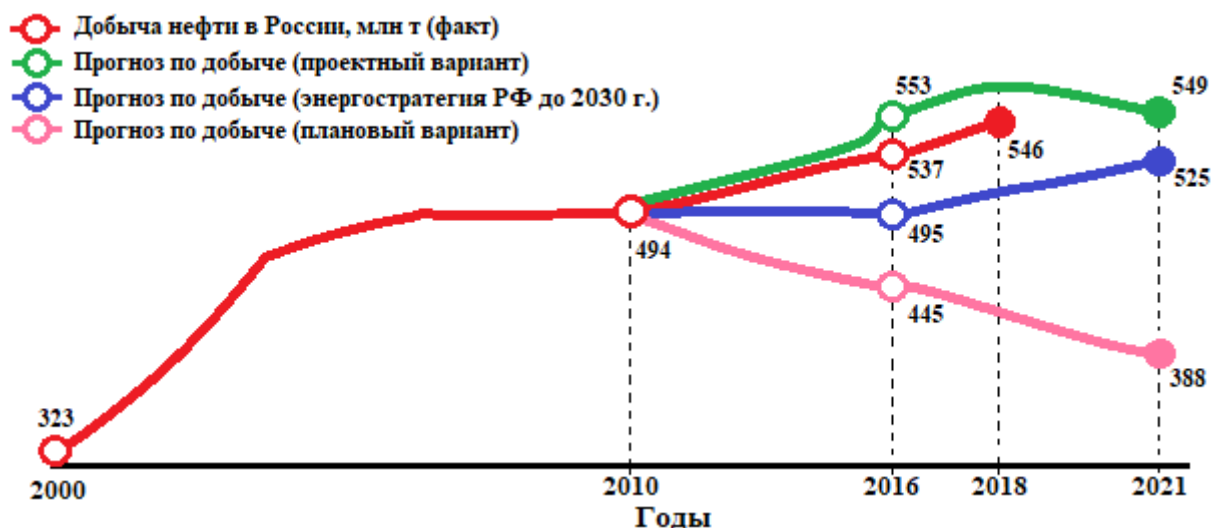
Целью работы является, совершенствование организации процесса перевозки нефтепродуктов от производителя до получателя.

Основными задачами являются:

1. Выбор подвижного состава
2. Анализ производительности автоцистерны
3. Создание технологических схем и технологического проекта
4. Маршрутизация перевозок
5. Расчет экономической эффективности

В настоящее время 42 страны обеспечивают ежедневную добычу черного золота объемом около 85 млн. баррелей. Безусловными лидерами являются Россия, Саудовская Аравия и США [6].

Программа развития добычи нефтепродуктов в России представленная на Рисунке 1, показывает прогнозы, а также фактические показатели по добыче.



*Рисунок 1. Программа развития добычи нефтепродуктов в России*

Фактические показатели добычи нефти в России составили на 2016 г. 547 млн т, что на 9,04 % больше на тот же год прогноза по добыче согласно энергостратегии РФ до 2030 г [6].

ОАО НК «Роснефть» входит в число крупнейших российских работодателей и оказывает значительное воздействие на экономику, общество и окружающую среду.

На Рисунке 2 показана структура объемов экспорта нефтепродуктов между основными конкурентами «Роснефть»: ОАО «ЛУКОЙЛ»; ОАО «ТНК-ВР Холдинг». ОАО «Сургутнефтегаз». ОАО «Газпром нефть». ОАО «Татнефть» [1].



## Рисунок 2. Структура объемов экспорта нефтепродуктов

Технологическая схема перевозки нефтепродуктов представлена на Рисунке 3.



## Рисунок 3. Технологическая схема перевозки нефтепродуктов

В таблице 1 представлена классификация алюминиевых моделей бензовозов.

Таблица 1

### Классификация алюминиевых бензовозов

объем	модель	габариты		нагрузки	
		длина	ширина	снаряженная масса	грузоподъемность
28м <sup>3</sup>	алюминиевый бензовоз ппц 28 мод 964840 	длина	9 300 мм	снаряженная масса	5 200 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	24 000 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	29 200 кг
		оси, подвеска:	BPW, пневматическая	нагрузка на ССУ	9 200 кг
32м <sup>3</sup>	алюминиевый бензовоз ппц 32 модель 964842 	длина	10 500 мм	снаряженная масса	5 400 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	27 500 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	32 900 кг
		оси, подвеска:	BPW, пневматическая	нагрузка на ССУ	10 400 кг
38м <sup>3</sup>	алюминиевый бензовоз ппц 38 модель 964843 	длина	11 500 мм	снаряженная масса	6 100 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	31 540 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	37 640 кг
		оси, подвеска:	BPW, пневматическая	нагрузка на ССУ	10 640 кг
				нагрузка на тележку	27 000 кг







Основные преимущества стальных бензовозов:

- бензовозы из стали дешевле в изготовлении;
- надежнее в эксплуатации по Российским дорогам;
- дешевле в ремонте и обслуживании [4].

В Таблице 2 рассмотрена классификация стальных автоцистерн.

**Таблица 2**

**Классификация стальных бензовозов**

объем	модель	габариты		нагрузки	
20м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 20 мод 964849 	длина	8 650 мм	снаряженная масса	6 500 кг
		ширина	2 500 мм	грузоподъемность	19 100 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	26 300 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	9 300 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	17 000 кг
25м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 25 модель 964844 	длина	10 500 мм	снаряженная масса	7 200 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	21 500 кг
		высота	3 600 мм	полная масса	28 700 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	9 200 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	19 500 кг
28м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 28 модель 964845 	длина	9 300 мм	снаряженная масса	7 400 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	23 250 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	30 650 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	9 950 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	20 700 кг
30м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 30 модель 964846 	длина	9 300 мм	снаряженная масса	7 400 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	24 900 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	32 300 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	10 500 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	21 800 кг
35м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 35 модель 964847 	длина	10 500 мм	снаряженная масса	8 200 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	29 050 кг
		высота	3 715 мм	полная масса	37 250 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	12 100 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	25 150 кг
40м <sup>3</sup>	стальной бензовоз ппц 40 модель 964848 	длина	15 100 мм	снаряженная масса	9 050 кг
		ширина	2 550 мм	грузоподъемность	31 540 кг
		высота	3 740 мм	полная масса	40 590 кг
		оси, подвеска:		нагрузка на ССУ	13 590 кг
		BPW, пневматические		нагрузка на тележку	27 000 кг

Для выполнения перевозок нефтепродуктов сравниваем АТЗ-20 и АТЗ-40 приводятся (Таблица 3).

**Таблица 3**

**Сравнительная таблица подвижного состава**

Техническая характеристика	АТЗ-20	АТЗ-40
Габаритные размеры	8650x2500x3740	15100x2550x3740
Максимальная скорость движения, км/ч	90	80
Номинальная вместимость цистерны, л	20 000	40 000
Количество секций, шт	1	2
Время заполнения цистерны своим насосом, мин	27	45
Насосная установка:	1СВН-80А	1СВН-80А
- производительность, л/мин	583	583
- глубина самовсасывания, м, не менее	6,5	6,5

Исходя из Таблицы 3 предпочтительнее выбрать двухсекционный автотопливозаправщик АТЗ-40 на шасси КамАЗ-65115.

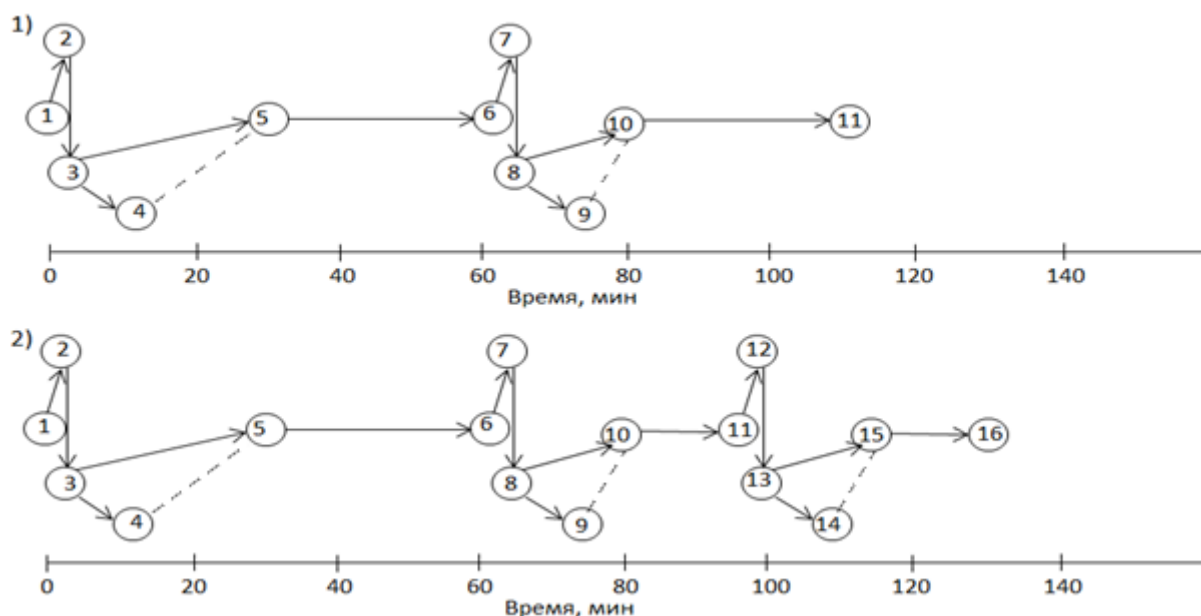
Вводим новый подвижной состав и предлагаем провести маршрутизацию.

**Таблица 4**

**Показатели доставки нефтепродуктов**

<i>До замены ПС</i>					
№ п/п	Поставщик	Грузополучатель	Пробег с грузом, км	Холостой пробег, км	Суточный объем перевозок, м <sup>3</sup>
1	Нефтебаза №2	АЗК №2	38	38	20
2		АЗК №3	20	20	20
3		АЗК №5	8	8	20
4		АЗК №10	18	18	20
5		АЗК №1	15	15	20
6		АЗК №4	12	12	20
ИТОГО			111	111	120
<i>После замены ПС</i>					
1	Нефтебаза №2	АЗК №2 - АЗК №10	38+20	18	20+20
2		АЗК №3 - АЗК №1	20+5	15	20+20
3		АЗК №5 - АЗК №4	8+12	13	20+20
ИТОГО			103	46	120
<i>Показатели</i>		АТЗ-20 (1 секция) на шасси КАМАЗ 43118		АТЗ-40 (2 секции) на шасси КАМАЗ 65115	
Средний коэффициент использования пробега		0,5		0,668	
Количество ездов, езд.		6		3	

Разработаны технологические схемы перевозки грузов (Рисунок 4).



**Рисунок 4. Технологические схемы перевозки нефтепродуктов:**  
 1) автомобилем АТЗ-20 (1 секция) на шасси КАМАЗ 43118;  
 2) автомобилем АТЗ-40 (2 секции) на шасси КАМАЗ 65115

В Таблице 5 указаны расчетные показатели технологических схем перевозки нефтепродуктов.

**Таблица 5**

**Показатели технологических схем перевозки нефтепродуктов**

№	Технологическая схема перевозки	Время транспортного цикла, мин.	Себестоимость перевозки, руб./ездку	Число ездов, ед.	Суточные транспортные затраты, руб.
1	АТЗ-20	112,5	8068	6	48408
2	АТЗ-40	131	9573,5	3	28721

Таким образом, несмотря на незначительно увеличенное время транспортного цикла, по суточным затратам на перевозку наиболее выгодным является доставка автоцистерной АТЗ-40.

Разработан технологический проект перевозки нефтепродуктов, состоящий из разделов: характеристика груза, этап погрузки, этап разгрузки, этап транспортирования и планируемые значения себестоимости

перемещения и эффективности транспортного процесса. В разделе «Техническая характеристика груза» указывались точное наименование, краткое описание физических свойств, способ упаковки (наиболее распространенные виды тары для перевозки данного груза) и укладки, тип подвижного состава, необходимого для перевозки груза, объем партии [3].

Выполнен анализ влияния технико-эксплуатационных показателей на производительность автомобиля представленный в Таблице 6.

**Таблица 6**

**Влияния технико – эксплуатационных показателей на  
производительность автомобиля**

Показатель	Обозначение	Единицы измерения	Базовые значения	Рекомендуемые значения	Изменение показателя, %
Производительность	$W_a$	т/ч	7,52	8,54	15
Коэффициент использования грузоподъемности	$\gamma_c$	–	1	1,05	5
Коэффициент использования пробега	$\beta_e$	–	0,5	0,56	12
Техническая скорость	$V_T$	км/ч	60	67,5	12,5
Время погрузки / разгрузки	$t_{пр}$	ч	0,33	0,45	-36

Произведен расчет экономической эффективности и проведено сравнение годовых транспортных расходов при замене ПС.

Полученные результаты экономической эффективности сведены в Таблицу 7.

**Таблица 7**

**Годовые транспортные расходы при замене ПС**

№	Способ доставки	Себестоимость перевозки, руб./ездку	Число ездов, ед.	Суточные транспортные затраты, руб.	Годовые транспортные затраты, млн. руб.
1	АТЗ-20	8068	6	48408	17,7
2	АТЗ-40	9573,5	3	28721	10,5



### **Использованные источники:**

1. Конкурентный анализ ОАО «Роснефть». Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. Информ.-справочный портал. М., 2014. URL: <https://studfiles.net/preview/5051219/page:9/> (дата обращения: 25.11.2017).
2. Вельможин, А. В. Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками : учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин ; ВолгГТУ. – 2-е изд. Доп. – Волгоград, 2000. – 304 с.
3. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Куликов – Москва : Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
4. Гудков, В. А. Автотранспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учеб. пособие / В. А. Гудков, С. А. Ширяев, В. Н. Тарновский : ВолгГТУ. – Волгоград, 1996. – 98 с.
5. Гудков, В. А. Основы логистики: учебник для вузов / В. А. Гудков [и др.] – Москва : Горячая линия – Телеком, 2004. – 351 с.
6. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение : ГОСТ 1510-84. – введ. 01.01.86. – Москва : Госстрой России, 2010. – 56 с. – (Межгосударственный стандарт).