

## Совершенствование автотранспортной системы доставки нефтепродуктов

*Дудкин Павел Александрович*

*Волгоградский государственный технический университет*

*Студент*

*Ляпин Николай Алексеевич*

*Волгоградский государственный технический университет*

*научный руководитель, канд. техн. наук, доцент*

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы, посвященные совершенствованию автотранспортной системы доставки нефтепродуктов на АЗС Волгоградской области. В статье рассматривается совершенствование организации доставки нефтепродуктов, включающее в себя: выбор оптимального подвижного состава, маршрутизацию перевозок, совершенствование технологических схем перевозки, анализ и повышение производительности автомобиля, расчет экономического эффекта от предложенных мероприятий.

**Ключевые слова:** логистика, проектирование, маршрутизация, нефтепродукты, поставка, выбор подвижного состава, автопоезд.

### Improvement of the road transport system of oil products delivery

*Dudkin Pavel Alexandrovich*

*Volgograd State Technical University*

*Student*

*Lyapin Nikolay Alekseevich*

*Volgograd State Technical University*

*supervisor, candidate of tech. sciences, associate professor*

### Abstract

The article deals with design the road transport system to deliver petroleum products at filling stations in the region. The article deals with improving the organization of delivery of petroleum products, including: selection of the optimal rolling stock, route, transport, improvement of technological schemes of transportation, analysis of the performance of the car, calculation of economic benefit from the proposed activities.

**Key words:** logistics, planning, routing, petroleum products, supply the choice of rolling stock, auto train.


В настоящее время в России грузовые перевозки осуществляются либо личным транспортом производственных предприятий либо подрядчиками, которые заключают контракт с предприятием – заказчиком на перевозку грузов. Автомобильный транспорт играет важную роль в перевозках нефтепродуктов, в особенности для подвоза светлых нефтепродуктов на автозаправочные станции и перевозки грузов на небольшие расстояния в пределах области или края, а также близлежащих областей от места налива топлива.[2, 4, 9, 12, 17, 18, 19] Наиболее выгодная форма сотрудничества нефтеперерабатывающих компаний с организациями – подрядчиками – заключение договора на оказание транспортных услуг на долгий срок.

Несмотря на возрастающую популярность альтернативного топлива, нефтепродукты, как и прежде, пользуются огромным спросом. Поэтому вопрос перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом остается актуальным.

Междугородняя транспортировка продуктов нефтепереработки осуществляется при помощи специального автомобильного транспорта, который в соответствии с установленным законодательством Российской Федерации правилами перевозки опасных грузов должен быть оборудован специальными знаками опасности, а также иметь специальную маркировку.

Согласно требованиям российского законодательства по перевозкам нефтепродуктов, при разработке междугороднего маршрута перевозки следует учитывать, что транспортировка ограничена в населенных пунктах с населением более 100 тыс. чел., исключена в природоохранных зонах, местах скопления и отдыха людей. В обязательном порядке составляется карта маршрута перевозки нефтепродуктов, которая утверждается в территориальных органах ГИБДД не менее, чем за 10 дн. до начала грузоперевозки. [6] В таблице 1 представлено сравнение наиболее популярных седельных тягачей для выполнения перевозок светлых нефтепродуктов:

Таблица 1 - Сравнение седельных тягачей



| Марка/модель          | КамАЗ – 5460 – 26066-73  | Mercedes-Benz AXOR 1840 LS  |
|-----------------------|--|---|
|                       |  |  |
| Снаряженная масса, кг | 7425 кг  | 7500 кг   |
| Грузоподъемность, кг  | 10575 кг   | 10661 кг  |
| Колесная формула      | 4x2  | 4x2   |
| Количество осей       | 2  | 2   |
| Полная масса, кг      | 18000 кг   | 18000 кг  |

Выберем седельный тягач Mercedes-Benz AXOR 1840 LS ввиду его повышенной грузоподъемности относительно КамАЗ – 5460 – 26066-73. При сравнении полуприцепов – цистерн следует обратить внимание на материал, из которого изготовлена цистерна – сталь или алюминий.

Полуприцепы – цистерны, изготовленные из сплава алюминия, позволяют максимально использовать грузоподъемность за счет снижения снаряженной массы цистерны, а также обеспечивают безопасность при перевозке светлых нефтепродуктов (СНП), гарантируют сохранение химического состава жидкого груза во время транспортирования. [5]

Транспортировка светлых нефтепродуктов в алюминиевых цистернах имеет ряд преимуществ перед широко распространенной транспортировкой в стальных цистернах: снижение расхода топлива, износа резины полуприцепа; большая грузоподъемность; стойкость к коррозии; искробезопасность. В таблице 2 приведен выбор полуприцепов – цистерн:

Таблица 2 - Сравнение полуприцепов – цистерн Капри ППЦ-30 и Kassbohrer STB-32

| Марка/модель              | Капри ППЦ-30   | Kassbohrer STB-32   |
|---------------------------|--|---|
|                           |  |  |
| Номинальная емкость, л    | 30000  | 32000   |
| Количество отсеков        | 5  | 5   |
| Материал цистерны         | Низколегированная сталь 09Г2С  | Алюминиевый сплав Alustar   |
| Количество осей           | 3  | 3   |
| Полная масса, кг          | 32000  | 31800   |
| Масса груза, кг           | 24500 (при плотности 0,83 т/м <sup>3</sup> )                                       | 26420 (при плотности 0,83 т/м <sup>3</sup> )  |
| Нагрузка на ССУ, кг       | 9600   | 10000   |
| Нагрузка на оси, кг       | 22400  | 24000   |
| Масса снаряженного ТС, кг | 7700   | 5400  |

Используемый седельный тягач Mercedes-Benz AXOR 1840 LS в сцепке с трех-осевым полуприцепом – цистерной Капри ППЦ-30 из стали объемом 30м<sup>3</sup>, заменим на более эффективный подвижной состав, состоящий из седельного тягача Mercedes-Benz AXOR 1840 LS и трех-осевого полуприцепа – цистерны из алюминия Kassbohrer STB-32 объемом 32м<sup>3</sup>, не увеличив

общую массу автопоезда. В таблице 3 приведен выбор автопоездов и результат расчета их производительности.

Таблица 3 - Сравнение автопоездов

| Марка/модель ПС                               | Mercedes-Benz AXOR 1840 LS + Капри ППЦ-30 (Сталь) | Mercedes-Benz AXOR 1840 LS + Kassbohrer STB-32 (Алюминий) |
|---|---|---|
| Количество осей автопоезда                    | 5   | 5   |
| Разрешенная максимальная масса автопоезда, кг | 40000   | 40000   |
| Масса груза в цистерне, кг                    | 24500   | 26420   |
| Масса седельного тягача, кг                   | 7500  | 7500  |
| Полная масса полуприцепа – цистерны, кг       | 32000   | 30400   |
| Общая масса, кг                               | 39550   | 37900   |
| Производительность $W_T$ , т/ч                | 3,12  | 3,365   |

По критерию производительности наиболее оптимальным будет автопоезд в составе седельного тягача Mercedes-Benz AXOR 1840 LS и полуприцепа - цистерны Kassbohrer STB-32.

Анализ влияния технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) на производительность автопоезда выполнен, используя метод проб и ошибок. [1, 2, 4, 7, 13]

На рисунке 1 показан характеристический график производительности, построенный при следующих значениях ТЭП:

$$L_{cr} = 172 \text{ км}; V_T = 50 \text{ км/ч}; \beta_e = 0,5; \gamma_c = 1; t_{пр} = 0,8 \text{ ч}; q = 28 \text{ т.}$$

Таблица 4 - Влияние ТЭП на производительность автомобиля

| Показатель                                 | Обозначение | Ед. изм. | Значения показателя |       |       |       |       |
|--|-------------|----------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|  |             |          | 40                  | 45    | 50    | 55    | 60    |
| Техническая скорость                       | $V_T$       | км/ч     | 40                  | 45    | 50    | 55    | 60    |
| Производительность автопоезда              | $W_a$       | т/ч      | 2,978               | 3,310 | 3,645 | 3,966 | 4,285 |
| Коэффициент использования грузоподъемности | $\gamma_c$  | –        | 0,9                 | 0,95  | 1     | 1,05  | 1,1   |
| Производительность автопоезда              | $W_a$       | т/ч      | 3,281               | 3,463 | 3,645 | 3,828 | 4,01  |
| Коэффициент использования пробега          | $\beta_e$   | –        | 0,3                 | 0,4   | 0,5   | 0,6   | 0,7   |
| Производительность автопоезда              | $W_a$       | т/ч      | 2,282               | 2,978 | 3,645 | 4,285 | 4,9   |
| Время погрузки - разгрузки                 | $t_{пр}$    | –        | 0,7                 | 0,75  | 0,8   | 0,85  | 0,9   |
| Производительность автопоезда              | $W_a$       | т/ч      | 3,694               | 3,670 | 3,646 | 3,622 | 3,559 |

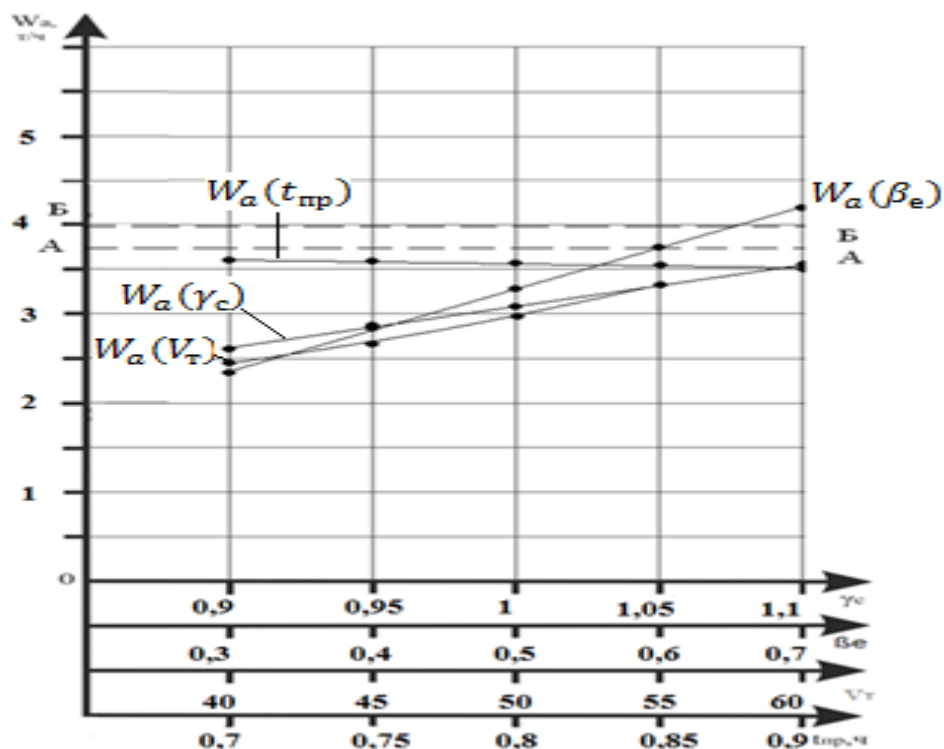


Рисунок 1. Характеристический график производительности

Линия AA на графике определяет постоянную производительность при заданных значениях различных показателей. Для того, например, чтобы определить, каким путем повысить производительность на 10 %, проводится линия BB, которая и определяет необходимый уровень повышения значения любого из эксплуатационных показателей. [1]

Перевозка нефтепродуктов может осуществляться только по специальным согласованным маршрутам, которые, согласно ДОПОГ, не могут проходить в непосредственной близости от населенных пунктов и крупных промышленных объектов. Доставка нефтепродуктов определяется как перевозка опасных грузов. Продукты нефтехимии относятся к легковоспламеняющимся жидкостям 3 класса опасности. [6]

Волгоградская Нефтебаза обслуживает 54 АЗС и МТАЗС по Волгоградской области:

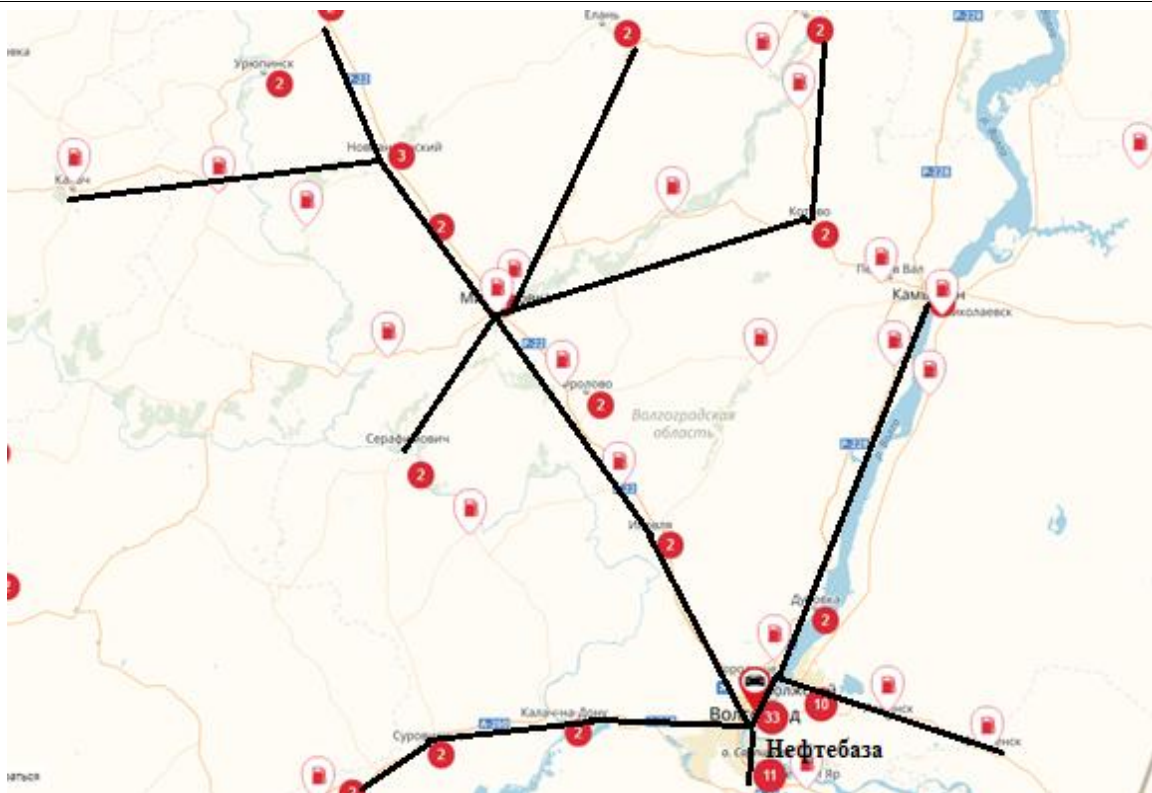


Рисунок 2. АЗС, обслуживаемые Волгоградской нефтебазой и основные направления перевозок

Объемы перевозок СНП по АЗС и МТАЗС Волгоградской области, а также возможный экономический эффект от замены подвижного состава на предложенный представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Объемы перевозок и экономический эффект

| № АЗС | Q, т/год | $L_m$ , км | $W_{T1}$ , т/ч | $W_{T2}$ , т/ч | $\Delta W$ , т/ч | $t_{об}$ , ч | $A_{x1}$ , ед. | $A_{x2}$ , ед. | $Z_1$ , тыс. руб./сут. | $Z_2$ , тыс. руб./сут. | $\mathcal{E}$ , тыс. руб./сут. |
|-------|----------|------------|----------------|----------------|------------------|--------------|----------------|----------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|
| №15   | 4157,42  | 65         | 6,12           | 11,47          | 5,35             | 4,1          | 3              | 2              | 23,51                  | 12,54                  | 10,97                          |
| №16   | 1831,12  | 74         | 6,30           | 11,81          | 5,51             | 4,46         | 2              | 1              | 12,26                  | 6,54                   | 5,72                           |
| №56   | 3173,29  | 74         | 6,30           | 11,81          | 5,51             | 4,46         | 3              | 2              | 21,24                  | 11,33                  | 9,91                           |
| №53   | 125,51   | 270        | 7,45           | 13,97          | 6,52             | 12,3         | 1              | 1              | 6,39                   | 3,41                   | 2,98                           |
| №25   | 3209,48  | 88         | 6,52           | 12,22          | 5,70             | 5,02         | 3              | 2              | 27,21                  | 14,51                  | 12,70                          |
| №106  | 223,20   | 360        | 7,58           | 14,21          | 6,63             | 15,9         | 1              | 1              | 18,99                  | 10,13                  | 8,86                           |
| №21   | 240,23   | 370        | 7,59           | 14,23          | 6,64             | 16,3         | 1              | 1              | 21,48                  | 11,45                  | 10,02                          |
| №31   | 753,40   | 350        | 7,57           | 14,19          | 6,62             | 15,5         | 2              | 2              | 60,90                  | 32,48                  | 28,42                          |
| №104  | 1546,58  | 349        | 7,57           | 14,19          | 6,62             | 15,46        | 5              | 3              | 124,38                 | 66,33                  | 58,04                          |
| №47   | 1385,63  | 61         | 6,02           | 11,30          | 5,27             | 3,94         | 1              | 1              | 7,24                   | 3,86                   | 3,38                           |
| №27   | 7036,66  | 230        | 7,36           | 13,80          | 6,44             | 10,7         | 13             | 7              | 271,07                 | 144,57                 | 126,50                         |
| №109  | 101,43   | 330        | 7,54           | 14,14          | 6,60             | 14,7         | 1              | 1              | 7,38                   | 3,93                   | 3,44                           |
| №20   | 1065,37  | 340        | 7,56           | 14,17          | 6,61             | 15,1         | 3              | 2              | 81,73                  | 43,59                  | 38,14                          |
| №40   | 83,99    | 270        | 7,45           | 13,97          | 6,52             | 12,3         | 1              | 1              | 4,28                   | 2,28                   | 2                              |
| №108  | 3581,12  | 72         | 6,26           | 11,74          | 5,48             | 4,38         | 3              | 2              | 23,12                  | 12,33                  | 10,79                          |
| №46   | 1616,11  | 330        | 7,54           | 14,14          | 6,60             | 14,7         | 5              | 3              | 117,50                 | 62,67                  | 54,84                          |

|      |         |     |      |       |      |       |   |   |        |        |       |
|------|---------|-----|------|-------|------|-------|---|---|--------|--------|-------|
| №42  | 150,73  | 370 | 7,59 | 14,23 | 6,64 | 16,3  | 1 | 1 | 13,47  | 7,19   | 6,29  |
| №41  | 240,64  | 370 | 7,59 | 14,23 | 6,64 | 16,3  | 1 | 1 | 21,51  | 11,47  | 10,04 |
| №13  | 1386,85 | 180 | 7,20 | 13,50 | 6,30 | 8,7   | 3 | 2 | 35,32  | 18,84  | 16,48 |
| №22  | 3419,00 | 230 | 7,36 | 13,80 | 6,44 | 10,7  | 7 | 4 | 131,71 | 70,24  | 61,46 |
| №26  | 2015,16 | 200 | 7,27 | 13,64 | 6,36 | 9,5   | 4 | 2 | 61,19  | 32,64  | 28,56 |
| №122 | 2850,97 | 185 | 7,22 | 13,54 | 6,32 | 8,9   | 5 | 3 | 75,98  | 40,52  | 35,46 |
| №24  | 1996,95 | 180 | 7,20 | 13,50 | 6,30 | 8,7   | 3 | 2 | 50,86  | 27,12  | 23,73 |
| №28  | 1193,92 | 260 | 7,43 | 13,93 | 6,50 | 11,9  | 3 | 2 | 56,89  | 30,34  | 26,55 |
| №29  | 3876,06 | 270 | 7,45 | 13,97 | 6,52 | 12,3  | 9 | 5 | 197,31 | 105,23 | 92,08 |
| №103 | 280,17  | 70  | 6,22 | 11,67 | 5,44 | 4,3   | 1 | 1 | 1,74   | 0,93   | 0,81  |
| №138 | 101,60  | 270 | 7,45 | 13,97 | 6,52 | 12,3  | 1 | 1 | 5,17   | 2,76   | 2,41  |
| №150 | 571,89  | 140 | 7,00 | 13,13 | 6,13 | 7,1   | 1 | 1 | 9,70   | 5,17   | 4,53  |
| №37  | 280,87  | 230 | 7,36 | 13,80 | 6,44 | 10,7  | 1 | 1 | 10,82  | 5,77   | 5,05  |
| №38  | 284,70  | 230 | 7,36 | 13,80 | 6,44 | 10,7  | 1 | 1 | 10,97  | 5,85   | 5,12  |
| №39  | 434,67  | 230 | 7,36 | 13,80 | 6,44 | 10,7  | 1 | 1 | 16,74  | 8,93   | 7,81  |
| №130 | 163,27  | 440 | 7,65 | 14,35 | 6,70 | 19,1  | 1 | 1 | 20,04  | 10,69  | 9,35  |
| №110 | 100,51  | 296 | 7,49 | 14,05 | 6,56 | 13,34 | 1 | 1 | 6,02   | 3,21   | 2,81  |
| №111 | 2330,61 | 129 | 6,93 | 12,99 | 6,06 | 6,66  | 3 | 2 | 34,78  | 18,55  | 16,23 |

Для наглядного рассмотрения эффективности применения развозных маршрутов возьмем два маятниковых маршрута для доставки СНП на АЗС №36 и №68 и на их основе разработаем новый маршрут развозного типа. Маршрут «Волгоград – Калач-на-Дону – Суrowsикино – Волгоград» (МТАЗС №68 – АЗС №36). Расстояние между двумя конечными точками составляет 70 км, среднее время транспортирования составляет 90 мин. Такая группировка позволит одним маршрутом объединить два пункта выгрузки и избавит от необходимости отправлять два бензовоза меньшим объемом в каждый из пунктов.

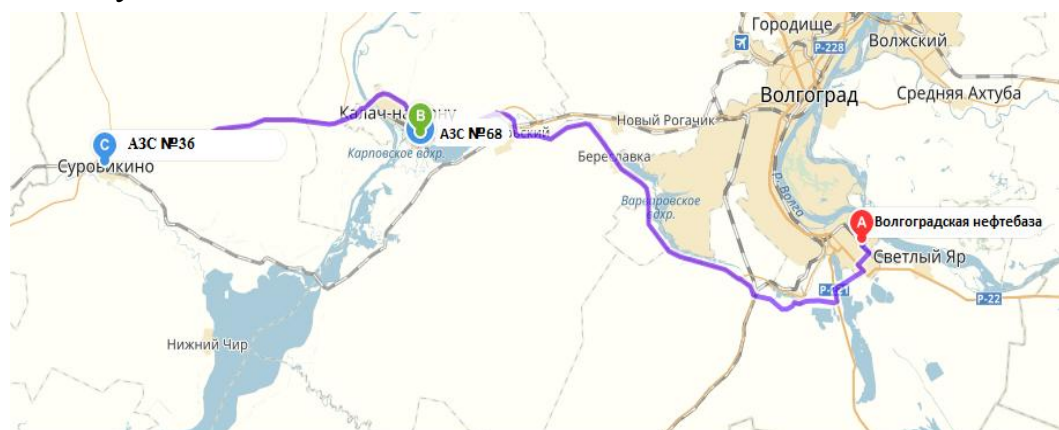


Рисунок 3. Вариант развозного маршрутов (МТАЗС №68 – АЗС №36)

Для эффективной организации перевозки нефтепродуктов необходимо разрабатывать технологические схемы перевозки. [1, 2, 3, 7, 8, 13, 14]

Технологические схемы перевозки представлены на рисунке 5. В таблицах 6-7 представлен расчет технологических схем перевозки нефтепродуктов.

Таблица 6 - Работы, выполняемые при перевозке нефтепродуктов автопоездом Mercedes-Benz + ППЦ-18

| № события | Наименование работ    | Транспортные средства и ПРМ | Продолжительность операции, мин. | Стоимость операции, руб. |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1-2       | Ожидание погрузки     | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 1                                | 68                       |
| 2-3       | Маневрирование авто   | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 2                                | 184                      |
| 3-4       | Оформление документов | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 12                               | -                        |
| 3-5       | Погрузка              | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 30                               | 3000                     |
| 5-6       | Транспортирование     | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 206                              | 4935,5                   |
| 6-7       | Ожидание разгрузки    | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 1                                | 68                       |
| 7-8       | Маневрирование авто   | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 2                                | 184                      |
| 8-9       | Оформление документов | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 10                               | -                        |
| 8-10      | Разгрузка             | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 30                               | 3000                     |
| 10-11     | Подача ПС             | Mercedes-Benz + ППЦ-18      | 206                              | 4935,5                   |
| Итого     |                       |                             | 500                              | 16375                    |

Таблица 7 - Работы, выполняемые при перевозке нефтепродуктов автопоездом Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32

| № события | Наименование работ    | Транспортные средства и ПРМ       | Продолжительность операции, мин. | Стоимость операции, руб. |
|-----------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| 1-2       | Ожидание погрузки     | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 1                                | 68                       |
| 2-3       | Маневрирование авто   | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 2                                | 184                      |
| 3-4       | Оформление документов | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 12                               | -                        |
| 3-5       | Погрузка              | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 60                               | 6000                     |
| 5-6       | Транспортирование     | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 122                              | 2923                     |
| 6-7       | Ожидание разгрузки    | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 1                                | 68                       |
| 7-8       | Маневрирование авто   | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 2                                | 184                      |
| 8-9       | Оформление документов | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 8                                | -                        |
| 8-10      | Разгрузка             | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 30                               | 3000                     |
| 10-11     | Транспортирование     | Mercedes-Benz +                   | 84                               | 2013                     |



|       |                       |                                   |     |         |
|-------|-----------------------|-----------------------------------|-----|---------|
|       |                       | Kassbohrer STB-32                 |     |         |
| 11-12 | Ожидание разгрузки    | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 1   | 68      |
| 12-13 | Маневрирование авто   | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 2   | 184     |
| 13-14 | Оформление документов | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 8   | -       |
| 13-15 | Разгрузка             | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 30  | 3000    |
| 15-16 | Подача ПС             | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 206 | 4935,5  |
| Итого |                       |                                   | 569 | 22627,5 |

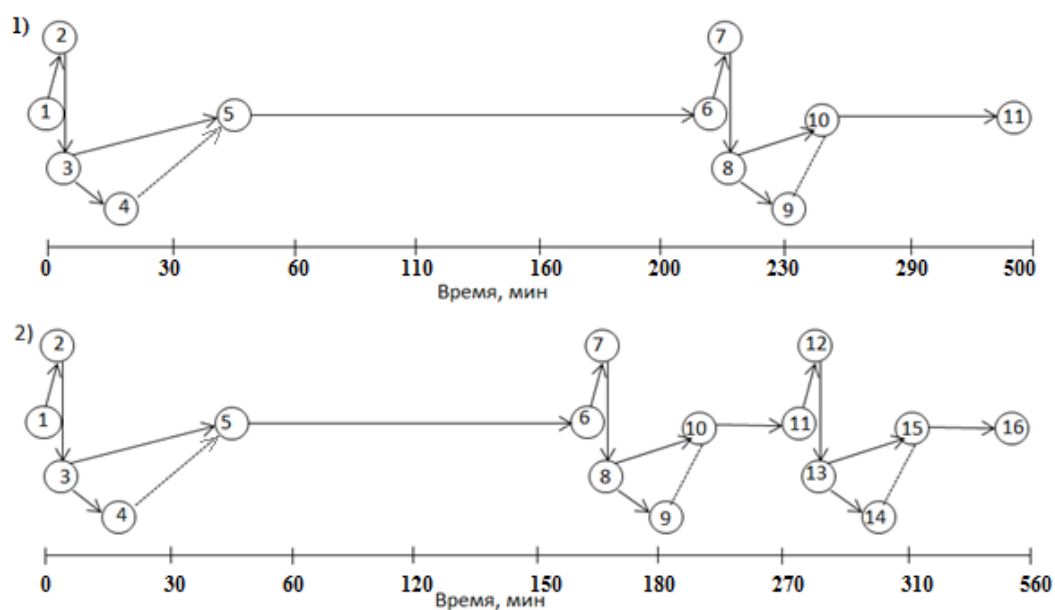


Рисунок 4. Технологические схемы перевозки нефтепродуктов: 1) автопоездом Mercedes-Benz + ППЦ-18; 2) автопоездом Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32

Таблица 8 - Расчетные показатели технологических схем перевозки нефтепродуктов

| № | Технологическая схема перевозки   | Время транспортного цикла, мин. | Себестоимость перевозки, руб./ездку | Число ездов, ед. | Суточные транспортные затраты, руб. |
|---|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Mercedes-Benz + ППЦ-18            | 500                             | 16375                               | 4                | 65500                               |
| 2 | Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32 | 569                             | 22627,5                             | 2                | 45255                               |

Таким образом, наиболее выгодной является доставка по развозному маршруту с попутной разгрузкой автопоезда (седельный тягач Mercedes-Benz Ахор 1840 LS и полуприцеп-цистерна Kassbohrer STB-32). Ожидаемый суточный эффект на перевозку составит 20245 руб.

**Библиографический список**

1. Грузовые автомобильные перевозки: учебник. Доп. УМО по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. М.: Горячая линия - Телеком, 2006. 560 с.
2. Наука и инновации в современном мире: техника и технологии: монография. В 3 кн. Кн. 3 / Н.М. Агеева, (...), О.В. Кузнецов, А.В. Куликов, (...), Р.А. Птанов, (...), Я.Р. Скибицкий и др.; Проект SWorld. - Одесса: монография, 2017. - 156 с.
3. Куликов А.В., Фирсова С.Ю. Соотношение спроса на транспортную продукцию и провозной возможности подвижного состава в жилищном строительстве // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : матер. VII междунар. науч.-техн. конф., Пенза, 16-18 мая 2012 г. / ФГБОУ ВПО "Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства", Автомобильно-дорожный ин-т. - Пенза, 2012. С. 95-100.
4. Попов Д.А., Солонкин М.А. Совершенствование организации перевозки нефтяной продукции грузовыми автомобилями на примере технических масел // Молодёжь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России = Youth and scientific-and-technical progress in roadfield of south of Russia : матер. XI междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных (г. Волгоград, 24-26 мая 2017 г.) / ВолгГТУ. - Волгоград, 2017. - С. 243-247.
5. Грузы опасные. Классификация и маркировка. [Электронный ресурс]: ГОСТ 19433-88 – Доступ из справ. – правовой системы «Консультант Плюс».
6. Единообразные предписания, касающиеся транспортных средств, предназначенных для перевозки опасных грузов, в отношении конструктивных особенностей. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 41.105-2005 Доступ из справ. – правовой системы «Консультант Плюс».
7. Вельможин, А.В. Грузовые автомобильные перевозки: учеб. пособие. ` по курсовому проектированию / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, А.В. Куликов; ВолгГТУ. - Волгоград: РПК "Политехник", 2005. - 80 с.
8. Совершенствование технологии перевозки грузов при строительстве жилых объектов / В.А. Гудков, А.В. Вельможин, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : матер. VI междунар. науч.-техн. конф. (Пенза, 18-20 мая 2010 г.). В 2 ч. Ч. 1 / ГОУ ВПО "Пенз. гос. ун-т архитектуры и строительства", Автомоб.-дорожный ин-т. - Пенза, 2010. - С. 218-222.
9. Прогнозирование длительности перевозочного процесса светлых нефтепродуктов автомобильным транспортом на АЗС г. Волгограда / А.С. Кодиленко, О.С. Батракова, А.В. Куликов, С.А. Ширяев // Сборник научных трудов SWorld. 2014. - Вып. 4, том 2. 7-10.
10. Никитин Е. Е. Нефтяное товароведение : учеб. пособие. СПб. : изд-во СПб. : ИНЖЭКОН, 2008. 89 с.

11. Экономика России, цифры и факты. Часть 6. Нефтегазовая промышленность. URL: <https://utmagazine.ru/posts/10448-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-6-neftegazovaya-promyshlennost?answer>
12. Анализ потребности в светлых нефтепродуктах на АЗС ОАО «Лукойл» г. Волгограда / А.Д. Бурдин, А.С. Кодиленко, А.В. Куликов, С.А. Ширяев // Тезисы докладов смотря-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, май 2014 г. / редкол. : А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ, СНТО. - Волгоград, 2014. С. 117-118.
13. Куликов, А.В. Значимость курсового проектирования по дисциплине «Логистика грузовых перевозок» в компетентном обучении бакалавров направления «Технология транспортных процессов» / А.В. Куликов, Я.О. Ткаченко, В.В. Горина // Научный взгляд в будущее. - 2016. - Вып. 2, т. 1 «Транспорт. Безопасность». - С. 4-15.
14. Инновационные подходы к развитию предприятий, отраслей, комплексов: монография / И.Г. Фадеева, А.В. Куликов, И.С. Метелев, Ю.А. Нужнова, С.Ю. Фирсова; Проект SWorld. - Одесса: монография, 2015. - Кн. 1. - 202 с.
15. Куликов, А.В. Пути сокращения транспортных издержек при строительстве жилых объектов / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Технология, организация и управление автомобильными перевозками : сб. науч. тр. № 3 / Сибирская гос. автомобильно-дорожная академия (СибАДИ). - Омск, 2010. - С. 155-158.
16. Горина, В.В. Разработка алгоритма минимизации транспортных затрат (на примере перевозки силикатного кирпича) / В.В. Горина, А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // Наука и современное общество: взаимодействие и развитие : матер. междунар. науч.-практ. конф. (г. Уфа, 15-16 дек. 2014 г.) / Научно-издательский центр «Ника». - Уфа, 2014. - С. 59-62.
17. Кодиленко, А.С. Информационные потоки в системе оперативного управления доставкой светлых нефтепродуктов ОАО «ЛК-Транс-Авто» / А.С. Кодиленко, С.А. Ширяев, А.В. Куликов // Тезисы докладов смотря-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов Волгоградского государственного технического университета, Волгоград, май 2014 г. / редкол. : А.В. Навроцкий (отв. ред.) [и др.] ; ВолгГТУ, СНТО. - Волгоград, 2014. - С. 136-137.
18. Исследование объёмов реализации светлых нефтепродуктов на АЗС ОАО "ЛУКОЙЛ" г. Волгограда / А.Д. Бурдин, А.С. Кодиленко, А.В. Куликов, С.А. Ширяев // Молодёжь и научно-технический прогресс в дорожной отрасли юга России : матер. VIII междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, г. Волгоград, 14-16 мая 2014 г. / ВолгГАСУ. - Волгоград, 2014. - С. 204-207.
19. Бурдин, А.Д. Применение логистического ABC-анализа для исследования объёмов реализации светлых нефтепродуктов на АЗС / А.Д. Бурдин, А.В. Куликов // Сборник научных трудов SWorld. - 2014. - Вып. 2, том 1. - 59-

62.

20. Дудкин П.А. Проектирование автотранспортной системы доставки нефтепродуктов / П. А. Дудкин, А.В. Куликов // Современные технологии управления организацией №1(17). 2018 «Научно-практический электронный журнал Аллея Науки»