УДК 658.788.5:655.7

Дудкин П. А., студент магистратуры,
1 курс, факультет «Автомобильного транспорта»,
кафедра «Автомобильные перевозки»
Россия, г. Волгоград
Куликов А.В., кандидат технических наук,
доцент кафедры «Автомобильные перевозки»
Волгоградский государственный технический университет
Россия, г. Волгоград

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

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

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

Annotation: *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 транспортом, находящимся в личном владении предприятий, либо организациями – подрядчиками, которые осуществляют перевозки грузов по контракту, заключенному с предприятием – заказчиком. Автомобильный транспорт играет существенную роль в перевозках нефтепродуктов, если не сказать – важнейшую, для подвоза светлых нефтепродуктов на автозаправочные станции и перевозки грузов на относительно небольшие расстояния в пределах области и близлежащих областей от места налива топлива.[4, 9, 12, 17, 18, 19] Нефтеперерабатывающим компаниям выгоднее заключать договор перевозки на определенный срок с компанией – подрядчиком.

Несмотря на то, что в последнее время используется множество видов альтернативного топлива, нефтепродукты, как и прежде, пользуются огромным спросом. Поэтому остается актуальным и вопрос перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом.

Крупнейшим нефтегазовым регионом Российской Федерации является Западная Сибирь. Здесь в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском Автономных округах добывается значительная часть природного газа и нефти. (рисунок 1)

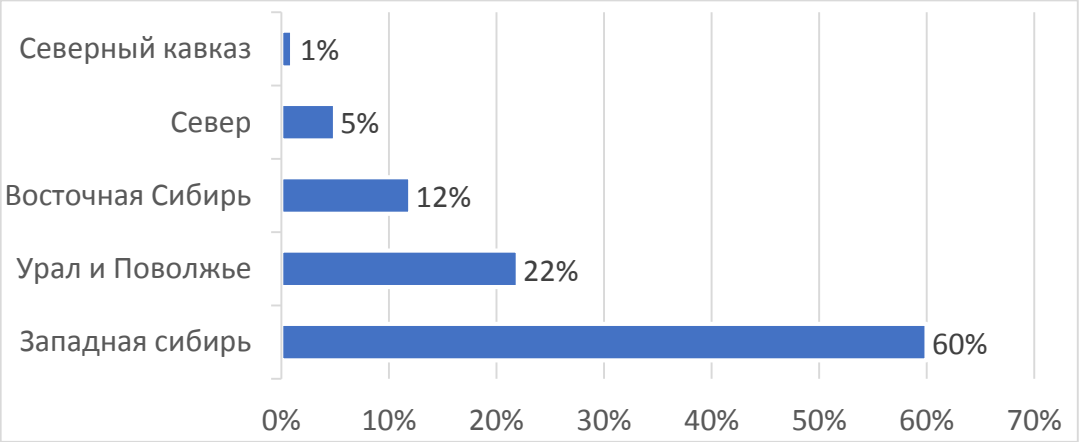

Рисунок 1. Доля добычи нефтепродуктов по регионам России [11]

Больше всего нефтеперерабатывающих заводов входит в структуру компании «Роснефть» - 9 шт., общая производственная мощность которых 77,5 млн. т. А самый крупный российский НПЗ - Киришский, с производственной мощностью 22 млн. т принадлежит компании «Сургутнефтегаз». Другие крупные заводы страны - Омский НПЗ (производственная мощность 21,3 млн. т/год), Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез (производственная мощность 19 млн. т/год), Ярославнефтеоргсинтез (производственная мощность 14 млн. т/год). «Лукойл» - вторая по объемам добычи российская нефтяная компания. Более 10 лет, «Лукойл» занимал лидирующую позицию на рынке, но в 2007 г. уступил первенство «Роснефти», после ее поглощения «ЮКОСА». «Лукойл» ведет добычу нефти в Ханты-Мансийском АО, количество эксплуатируемых буровых установок компании более 27 000 ед. Нефтеперерабатывающая отрасль представлена 4 крупными НПЗ с мощностью переработки – 45,6 млн. т. [11]

В последний год сценарий развития российского рынка изменился – производители стали вести конкуренцию за своих потребителей. Так, произошло потому, что с новыми силами заработали основные заводы по нефтепереработке, ранее стоявшие на ремонте. Кроме того, АО «Газпром» начал активно продавать свои запасы нефти и бензина. На сегодняшний день для рынка нефтепродуктов характерен дисконт российского рынка по отношению к мировому. Изменилась и тактика продавцов – вместо снижения цены ради покупателя, приоритетом стало ее повышение. При этом, ввиду незаменимости продукта, спрос не снижается. [11]

Междугородняя транспортировка продуктов нефтепереработки осуществляется при помощи специального автомобильного транспорта, который в соответствии с установленными 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 седельных тягачей для выполнения перевозок светлых нефтепродуктов:

Таблица 1

Сравнение седельных тягачей

Марка/модель	КамАЗ – 5460 – 26066-73	Mercedes-Benz AXOR 1843 LS
Снаряженная масса, кг	7425 кг	7438 кг
Грузоподъемность, кг	10575 кг	10662 кг
Колесная формула	4х2	4х2
Количество осей	2	2
Полная масса, кг	18000 кг	18000 кг

Выберем седельный тягач Mercedes-Benz AXOR 1843 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; снижение износа резины полуприцепа; возможность перевозки большего количества груза в сравнении со стальной цистерной; алюминий не подвергается 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/м3)	26420 (при плотности 0,83 т/м3)
Нагрузка на ССУ, кг	9600	10000
Нагрузка на оси, кг	22400	24000
Масса снаряженного ТС, кг	7700	5400

Используемый седельный тягач Mercedes-Benz AXOR 1843 LS в сцепке с трех-осевым полуприцепом – цистерной Капри ППЦ-30 из стали объемом 30м^3, заменим на более эффективный подвижной состав, состоящий из седельного тягача Mercedes-Benz AXOR 1843 LS и трех-осевого полуприцепа – цистерны из алюминия Kassbohrer STB-32 объемом 32м^3. В таблице 3 приведен выбор автопоездов и результат расчета их производительности.

Таблица 3

Сравнение автопоездов

Марка/модель ПС	Mercedes-Benz AXOR 1843 LS + Капри ППЦ-30 (Сталь)	Mercedes-Benz AXOR 1843 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	7438	7438
Полная масса полуприцепа – цистерны, кг	32000	30400
Общая масса, кг	39438	37838
Производительность W_T, т/ч	3,12	3,365

По критерию производительности наиболее оптимальным будет автопоезд в составе седельного тягача Mercedes-Benz AXOR 1843 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 2 показан характеристический график производительности, построенный при следующих значениях ТЭП:

$L_{ег}$ = 172 км; $V_т$= 50км/ч; $\beta_е$ = 0,5; $\gamma_с$ = 1; $t_{пр}$ = 0,8 ч; q = 28 т.

Таблица 4

Влияние ТЭП на производительность автомобиля

Показатель	Обозначение	Ед. изм.	Значения показателя				
Техническая скорость	$V_т$	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	$\gamma_с$	–	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	$\beta_е$	–	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

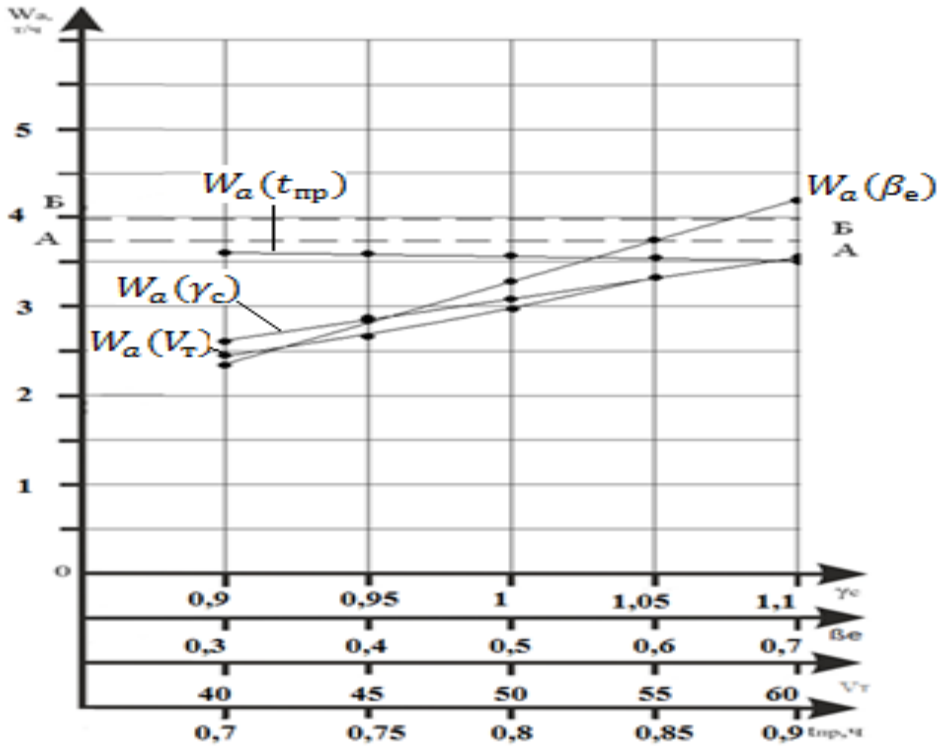

Рисунок 2. Характеристический график производительности.

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

Перевозка нефтепродуктов может осуществляться только по специальным маршрутам, которые согласно ДОПОГ не могут проходить в непосредственной близости от населенных пунктов, а также 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:

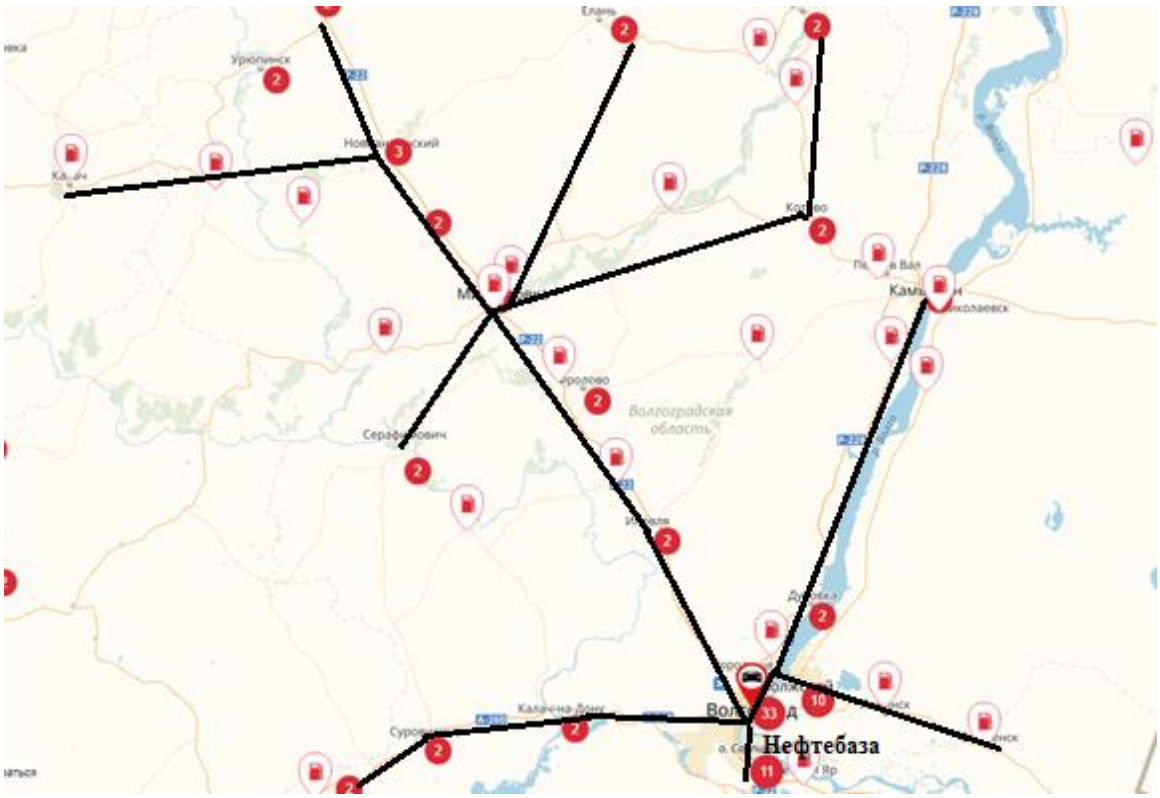

Рисунок 3. АЗС, обслуживаемые Волгоградской нефтебазой и основные направления перевозок.

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	ΔW, т/ч	$t_{об}$, ч	Ax_1, ед.	Ax_2, ед.	$З_1$, тыс. руб./ сут.	$З_2$, тыс. руб./ сут.	Э, 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

Продолжение табл. 5

№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 – Суровикино – Волгоград» (МТАЗС

№68 – АЗС №36). Расстояние между двумя конечными точками составляет 70 км, среднее время транспортирования составляет 90 мин. Такая группировка позволит одним маршрутом объеденить два грузопоглощающих пункта и избавит он необходимости отправлять два бензовоза меньшим объемом в каждый из пунктов.

Рисунок 4. 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

Продолжение табл. 7

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 + Kassbohrer STB-32	84	2013
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

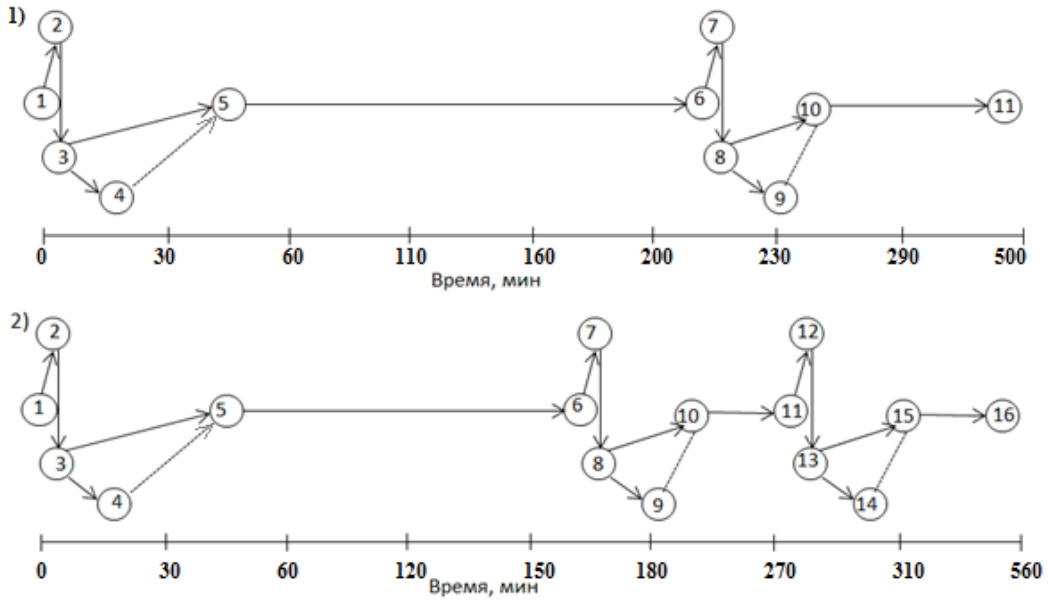

Рисунок 5. Технологические схемы перевозки нефтепродуктов: 1) автопоездом Mercedes-Benz + ППЦ-18; 2) автопоездом Mercedes-Benz + Kassbohrer STB-32

Таблица 8

Расчетные показатели технологических схем перевозки нефтепродуктов

№	Технологическая схема перевозки	Время транспортного цикла, мин.	Себестоимость перевозки, руб./ездку	Число ездок, 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 Axor 1843LS и полуприцеп-цистерна Kassbohrer STB-32). Ожидаемый суточный эффект на перевозку составит 20245 руб.

Использованные источники:

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. Соотношение спроса на транспортную продукцию и провозной возможности подвижного состава в жилищном строительстве / А.В. Куликов, С.Ю. Фирсова // 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. Совершенствование организации перевозки нефтяной продукции грузовыми автомобилями на примере технических масел / Д.А. Попов, М.А. Солонкин // 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 / Е.Е. Никитин. – С – Пб. : изд-во С. – Пб. : ИНЖЭКОН, 2008. – 89 с.

11 Экономика России, цифры и факты. Часть 6. Нефтегазовая промышленность. [Электронный ресурс] – Режим доступа :

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 смотра-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 смотра-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.