ОО ВПО «Донецкая академия транспорта»,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

МАТЕРИАЛЫ

СЕМИНАРА - КОНФЕРЕНЦИИ
«Евгений Алексеевич Чудаков – эпоха в теории автомобиля», посвященного Дню науки в Российской Федерации

8 февраля 2023 г.

Донецк, Майкоп 2023 г.

Оргкомитет семинара - конференции

Энглези И. П., к.т.н., доц., ректор Донецкой академии транспорта.
Куижева С. К., д.э.н., доц., ректор Майкопского государственного технологического университета.
Прилепский Ю. В., к.т.н., доц., проректор по научной работе ДАТ.
Овсянникова Т. А., д.ф.н., профессор, проректор по научной работе и инновационному развитию МГТУ.
Беданоков М. К., д.э.н., профессор, Декан инженерного факультета МГТУ.
Шевякова О. П., зам. декана по научной работе МГТУ.
Мойся Д. Л., к.т.н, проректор по учебной работе, зав. кафедрой «Техническая эксплуатация автомобилей» ДАТ.
Ткачева Я. С., к.э.н., доц., зав. кафедрой «Автомобильный транспорт» МГТУ.
Гукетлев Ю. Х., д.э.н., профессор МГТУ.

Ответственный за проведение семинара - конференции:
Прилепский Ю.В., к.т.н., доц., проректор по научной работе ДАТ.

Рекомендовано к печати Ученым советом Донецкой академии транспорта (протокол № 6 от 15.02.2023).

Расширенная научно-практическая конференция «Евгений Алексеевич Чудаков – эпоха в теории автомобиля»: Сборник научных трудов по материалам семинара - конференции 8 февраля 2023 года.- Донецк (ДАТ), Майкоп (МГТУ), 2023.- 92 с.

СОДЕРЖАНИЕ

стр

Гурова В. Р. ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ АКАДЕМИКА Е. А. ЧУДАКОВА 5

Гукетлев Ю.Х., Гукетлев Э.Ю., Зыбинский Н.Д. ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЗОННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ В ГОРОДАХ ЮГА РОССИИ 7

Ткачева Я.С., Сапрунов А.А. АНАЛИЗ СПРОСА НА УСЛУГИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА 13

Беданоков М.К., Машинина Н.Г., Артамонова А.В. УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ МГТУ В РЕАЛИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ДОСТУПНОСТИ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ 17

Ткачева Я.С., Артамонова В.В., Артамонов А.М., Закопайло В.Ю. ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ РФ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ 22

Прилепский Ю.В., Гуртовенко А.И., Стародубцева Е.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕКУПЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ В ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ 27

Ткачева Я.С., Безребров А.В. ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ГОРОДАХ РОССИИ И ЗАРУБЕЖЬЯ 33

Балан Д.А., Ахунова И.Б. ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ 38

Ткачева Я.С., Дмитриенко П.А. ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНВАЛИДОВ И МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ПГТ. ЯБЛОНОВСКИЙ 41

Прилепский Ю.В., Стародубцева Е.И., Гуртовенко А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВС НА АМПЛИТУДУ ВИБРОСИГНАЛА 48

Хажокова С.С., Ермолин А.Н. ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКА РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ 58

Ткачева Я.С., Мироненко А.И. АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ 64

Мойся Д.Л., Бобров В.В. ИССЛЕДОВАНИЕ МАНЕВРЕННОСТИ ДЛИННОБАЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ НА БАЗЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 69

Ткачева Я.С., Панаиоти Л.В. ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ДОСТУПНОСТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА 76

Джанхот А.Н., Гук Г.А. ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ ПРИ ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ 81

Маренич А.С. ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В СЛЕПЫХ ЗОНАХ 84

Ашинов А.Ю., Ахунова И.Б. АНАЛИЗ СХЕМ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАРШРУТА ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ С ОБРАТНЫМ ЧАСТИЧНО ЗАГРУЖЕННЫМ ПРОБЕГОМ 86

УДК 629:656

Гурова В. Р. студ. гр. 1-ТТП-20, Донецкая академия транспорта

ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ПУТИ АКАДЕМИКА Е. А. ЧУДАКОВА

Евгений Алексеевич Чудаков Основатель научно-педагогической школы в области «Проектирования и конструирования автомобилей». Доктор технических наук, профессор. Академик Академии наук СССР, вице-президент АН СССР. Заместитель директора научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института (НАМИ). Директор Института машиноведения АН СССР.

Родился 20 августа (1 сентября) 1890 год в селе Сергиевском (ныне город Плавск, Тульская область). Первое начальное образование получил в селе, окончив четырёхклассное училище. В 1909 году экстерном выдержал экзамен за среднюю школу, в августе поступил на механическое отделение Императорского Московского технического училища. Окончив училище в январе 1916 года по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» он был оставлен на кафедре автомобилей и лёгких двигателей.

С 1918 года он стал преподавать (читал лекции по автомобильным дисциплинам) и при этом обращал большое внимание на практические знания и навыки.

Он ввёл звуковой кинокурс по автомобилю, который открывал огромные возможности наглядного пособия тепловых и механических процессов.

В 1918 г. Чудаков Е.А. предоставил в правительственные органы проект о создании научной автомобильной лаборатории (НАЛ) и она была создана на базе МВТУ.

В 1921 г. НАЛ преобразовывается в НАМИ — научный автомоторный институт и Чудаков Е.А. стал заместителем директора этого института, отдавая много времени научной,

организационной и общественной деятельности, он не бросал и педагогическую работу, считая её одной из важнейших.

В 1924 г. Чудаков Е.А. командируется в Германию, Францию и Англию для освоения передового опыта автомобильной промышленности Запада, а в 1929 г. Чудаков Е.А. с делегацией советских автомобилистов командируется в США для изучения опыта автомобилестроительных компаний.

В 1928 году Чудаков Е.А. опубликовал первый, как у нас в стране, так и за рубежом, капитальный труд по проблемам расчета и конструирования автомобиля «Динамическое и экономическое исследование автомобиля».

Чудаковым Е.А. впервые была выдвинута идея полноприводного автомобиля для движения по местности. Нужда в таком автомобиле диктовалась отсутствием хороших дорог в отдаленных районах России и требованиями армии. Под его руководством впервые был спроектирован и построен автомобиль с колесной формулой 8х8.

В начале 30-х годов стало развиваться отечественное автомобилестроение. В 1931 вступил в строй Московский автозавод, в 1931 году стал выдавать продукцию Нижегородский автозавод, вскоре начал работать московский завод малолитражных автомобилей КИМ (впоследствии АЗЛК), вступали в строй тракторные заводы, заводы двигателей и др.

В 1939 году Евгений Алексеевич избирается действительным членом академии и через месяц становится вице-президентом АН СССР, через год за выдающиеся заслуги в области научно-исследовательской работы по автомобильной техники он получил первую правительственную награду — орден Трудового Красного Знамени.

В 1942 году будучи патриотом свое Родины Евгений Алексеевич внес крупную сумму в Фонд обороны, на эти средства был построен танк Т-34.

В 1944 году за многолетние выдающиеся работы в области науки и техники он был удостоен Государственной премии СССР. В послевоенное время Е.А. Чудаков большое внимание уделяет перспективному развитию автомобильной промышленности СССР, в журнальной статье «перспективный типаж автомобилей для производства в СССР» он, по существу, разрабатывает типовую классификацию автомобилей, призывает расширить число типов советских автомобилей до пятидесяти, обеспечить их высокое качество и выпуск в достаточном количестве. В созданной Чудаковым Е.А. автомобильной лаборатории при АН СССР и под его руководством началось формирование конкретных требований к автомобилям разных типов. Так был провозглашен путь на дизелезацию автомобильного транспорта, унификацию деталей и агрегатов, облегчение труда водителей и обеспечение высокой надежности.

В 1950 году Правительство наградило Чудакова Е.А. орденом Ленина. Институт Машиноведения, который создал Чудаков Е.А. и был его директором до конца своей жизни и в настоящее время является одним из авторитетнейших научных заведений страны, работает над важнейшими проблемами в области машиностроения.

Всю свою жизнь академик Чудаков Е.А. работал над совершенствованием конструкции автомобиля, но делал это, не разрабатывая конструктивные формы, а развивая научные аспекты теории его движения, совершенствования эксплуатационных форм, давая в руки конструктору возможность прогнозирования этих свойств на этапе о проектирования. Чудаков Е.А. вошел историю, как первый основоположник науки об автомобиле как у нас в стране, так и в индустриально развитых странах мира.

Умер Чудаков Е.А. в Москве в 1953 году.

В память о большом ученом Е.А. Чудакове на здании МГТУ им. Н.Э. Баумана установлена мемориальная доска. Он также увековечен в галерее основателей научных школ МГТУ им. Н.Э. Баумана, как основатель отечественной школы автомобилестроения.

Список литературы.

1. Чудаков Евгений Алексеевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://sm10.bmstu.ru/%D1%87%D1%83%D0%B4%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2-%D0%B5-%D0%B0/.
2. Чудаков Евгений Алексеевич. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mmsk.ru/people/unit/?id=47298/.
3. Евгений Алексеевич Чудаков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.peoplelife.ru/322414?ysclid=lct96xowl480602526.

УДК-656.13

ГУКЕТЛЕВ Ю.Х. д-р экон. наук, профессор Майкопский Государственный Технологический Университет
ГУКЕТЛЕВ Э.Ю. ст. преподаватель Майкопский Государственный Технологический Университет
ЗЫБИНСКИЙ Н.Д. магистр, Майкопский Государственный Технологический Университет

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЕЗОННОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ В ГОРОДАХ ЮГА РОССИИ

В статье рассматривается вопрос неравномерности распределения пассажиропотока на общественном автомобильном транспорте в разное время года в городах Юга России. Приводятся формулы для расчета оптимального количества транспорта на маршрутах в сезонное время в сравнении с межсезоньем.
Ключевые слова: пассажирские перевозки, маршрутная сеть, сезонность, южные города, автобус.

Оптимальное регулирование пассажирских перевозок осуществляется за счет применения обобщенного параметра качества обслуживания, который учитывает высокий уровень обслуживания пассажиров при соответствующей экономической эффективности транспортного процесса. При этом в качестве ключевого регулирующего показателя целесообразнее использовать интервал движения, который характеризует наличие пассажирского транспорта на маршрутной сети города. Не менее значимым параметром, характеризующим уровень обслуживания пассажиров, является продолжительность нахождения пассажиров в пути с учетом времени ожидания, посадки-высадки пассажиров и времени движения транспорта.

Эти факторы позволяют для оптимизации сезонных пассажирских перевозок использовать следующий критерий:

$$\Psi = \sum_{i=1}^{n_{k-1}} [\Pi_{ik} t_{ik}^{\text{ож}} + \tau_{ik} \sum_{j}^{i} (\Pi_{jk} - R_{jk})], \quad (1)$$

где Π_{ik}– число пассажиров, входящих на i остановке k-го маршрута;

R_{jk} – число пассажиров, вышедших на i остановке k-го маршрута;

$t_{ik}^{ож}$ – продолжительность ожидания пассажира на i-й остановке k-го маршрута;

τ_{ik} – длительность стоянки транспорта на i-й остановке k-го маршрута;

i, j – индексы остановок следования;

$П_k$ – число остановок на k-ом маршруте.

В формуле (1) продолжительность ожидания $t_{ik}^{ож}$ и время стоянки транспорта характеризуют уровень загрузки транспорта, и этот критерий (1) можно применять для выбора типа транспорта с учетом его вместимости.
Уровень ситуационной потребности пассажирского транспорта по времени года и часам суток на маршрутной сети города определяется с помощью минимизации критерия ψ (1), с учетом ограничений как на число транспортных средств (2), так и на степень их загрузки (3), то есть:

$$A_k \leq A_k(t), \tag{2}$$

$$\gamma_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{i}(\Pi_{jk} - R_{jk})}{q_k} \leq \gamma_k(t), \tag{3}$$

где A_k– число транспортных средств на маршруте k;
$A_k(t)$ – максимально возможное количество транспорта на маршруте k в момент времени t;
γ_{ik} – коэффициент наполняемости транспорта на i остановке k маршрута;
$\gamma_k(t)$ – заданный параметр коэффициента наполняемости транспорта на k-ом маршруте;
q_k – средняя вместимость транспортного средства на маршруте k.

В результате оптимизации критерия эффективности (1) в условиях ограничений (2) и (3) создается возможность ситуационного регулирования пассажирских перевозок для исключения загрузки маршрутной сети транспортом малой вместимости на маршрутах с объемными пассажиропотоками и возникновения завышенных интервалов движения, что будет способствовать повышению качества обслуживания пассажиров.
Если исходить из того, что потребность в транспорте на маршрутной сети города достаточно для эффективной организации перевозки пассажиров в заданном объеме, то для уровня его наполняемости с учетом зависимости (3) можно применить следующее неравенство:

$$\sum_{j=1}^{i}(\Pi_{jk} - R_{jk}) \leq \gamma_{ik} q_k, \;\; i = 1, \dots, \Pi_k, \tag{4}$$

где q_k – вместимость, используемого транспортного средства на маршруте k;
Π_k – число остановок на маршруте k.

Неравенство (4) показывает, что наличие пассажиров в транспортном средстве на каждой остановке $\sum_{j=1}^{i}(\Pi_{jk} - R_{jk})$ не превышает его вместимости q_k.

Наличие пассажирского транспорта на маршрутной сети города имеет верхнее и нижнее ограничение при условии выполнения неравенства (2). Ограничение снизу (A_{kmin}) характеризует максимально допустимую загрузку пассажирского транспорта (γ_{max}) на i-й остановке в момент времени t с интервалом движения I_k, то есть:

$$A_{kmin} \geq \gamma_{max} \cdot \frac{t_k^{об}}{I_k}, \tag{5}$$

где γ_{max} – максимальный коэффициент наполнения транспортного средства;
$t_k^{об}$ – время оборота транспортного средства на маршруте k;
I_k – интервал движения на маршруте k.
Нижнее ограничение исключает повышение сверхнормативного интервала движения и коэффициента наполнения транспортного средства.
Верхнее ограничение необходимо для недопущения снижения эффективности перевозки пассажиров. Верхний уровень наличия транспорта на маршруте k (A_{kmax}) с учетом неравенств (4) и (5) можно представить в виде равенства:

$$A_{kmax} = \frac{t_k^{об}}{I_k}. \quad (6)$$

Время оборота рейса $t_k^{об}$ на маршруте k характеризуется зависимостью:

$$t_k^{об} = t_{дв} + t_{ос} = \frac{S_k}{V_{эк}}, \quad (7)$$

где $t_{дв}$ – время движения;
$t_{ос}$ – общее время остановок транспорта;
S_k – длина k-го маршрута в обоих направлениях;
$V_{эк}$– эксплуатационная скорость на k-м маршруте;
n_k – количество остановок на k-м маршруте;
τ_k – средняя продолжительность стоянки на одной остановке.

Интервал движения (I_k) с учетом (7) в (6) будет представлен:

$$I_k = \frac{S_k}{V_k \cdot A_K} + \frac{n_k \tau_k}{A_K}. \quad (8)$$

При условии $A_K = A_{kmax}$ при минимальной продолжительности стоянки транспорта(τ_k) при посадке-высадке пассажиров с учетом времени отсутствия транспорта (t_k) из формулы (8) будем иметь максимальную потребность в транспорте:

$$A_{kmax} = \frac{S_k}{V_k \cdot I_K} + \frac{n_k \tau_k}{I_K}. \quad (9)$$

Таким образом, оптимальную потребность в пассажирском транспорте находится в интервале (A_{kmin}, A_{kmax}) формул (5) и (9):

$$\gamma_{max} \cdot \frac{t_k^{об}}{I_k} \leq A_k \leq \frac{S_k}{V_k \cdot I_K} + \frac{n_k \tau_k}{I_K}. \quad (10)$$

Для ситуационного регулирования пассажирского транспорта по маршрутам городской сети использован критерий оптимальности (1), где переменными параметрами приняты следующие показатели: средняя продолжительность ожидания транспорта пассажирами на i-й остановке k-го маршрута ($t_{ik}^{ож}$) и средняя продолжительность стоянки транспорта на одной остановке (τ_{ik}). Число вошедших и вышедших пассажиров ($П_{jk}$)и (R_{jk}) принимаются постоянными, соответствующие ограничению в виде неравенства (4). При постановке данной оптимизационной задачи принимается, что городская маршрутная сеть состоит из (N) маршрутов и известны следующие параметры: время следования между остановками, пассажиропотоки на маршрутах, продолжительность стоянки транспорта на остановках (τ_k), общее число остановок на маршруте (n_k) и общее наличие пассажирского транспорта на городских маршрутах (M).

Основной задачей оптимизации является распределение имеющихся транспортных средств по маршрутам города с целью минимизации суммарного времени ожидания пассажиров на остановках, при условии, что количество транспорта на маршрутах удовлетворяет неравенству (10), что обеспечивает высокий уровень качества обслуживания пассажиров. Таким образом, критерий оптимального регулирования пассажирских перевозок (1) представляется в следующем виде:

$$\Psi = \sum_{k=1}^{N} [П_k (t_k^{ож} + \tau_k)], \quad (11)$$

при условии ограничения:

$$\sum_{k=1}^{N} \mathrm{A}_k \leq \mathrm{M}. \tag{12}$$

Если продолжить, ожидания пассажиром транспорта ($t_k^{\text{ож}}$) на маршруте (k) можно представить зависимостью:

$$t_k^{ож} = \frac{t_k^{об}}{A_k} - \tau_k, \tag{13}$$

то целевая функция (11) окончательно примет вид:

$$\Psi = \sum_{k=1}^{N} [\Pi_k \cdot \frac{t_k^{\text{об}}}{A_k}]. \tag{14}$$

Представленная целевая функция (14) обеспечивает оптимальное распределение пассажирского транспорта по маршрутной сети города с учетом времени года и времени суток при применении метода динамического программирования. Это очень важно для южных городов России, так как в летний период времени городское население возрастает примерно на 50% за счет туристов и отдыхающих. В этих ситуациях необходимо решать оптимизационные задачи по рациональному распределению пассажирского транспорта, соблюдению его ритмичного движения на маршрутах, снижению времени на ожидание транспорта и нахождение пассажиров в пути, что обеспечивает заданный уровень качества обслуживания.

В целевой функции (14) оптимального распределения пассажирского транспорта по маршрутам города в качестве регулирующего фактора на каждом k-м маршруте является количество пассажирского транспорта (A_k), находящегося на линии. Значения показателей (Π_k) и ($t_{\text{k}}^{\text{об}}$) характеризуют k-й маршрут и инвариантны количеству транспорта, находящегося на данном маршруте.

Для оптимизации ситуационного количества пассажирского транспорта в летний период времени на маршрутах г. Майкопа применялись принципы динамического программирования с использованием целевой функции (14) и метода оптимальности по Р. Беллману [1;2]. При этом происходила пошаговая минимизация целевой функции (14) с предположением, что на очередном шаге оптимизации количество транспорта соответствует предыдущему шагу. В процессе распределения таким образом пассажирского транспорта, на очередном шаге получаем окончательно полную оптимизацию с учетом, что *min* целевой функции (φ) уже пройден.

При этом функцией оптимизации является следующая зависимость:

$$\varphi_{\text{д}} = \min\,[\varphi(\mathrm{A}_{1,}\mathrm{A}_{2,}\ldots, \mathrm{A}_{\mathrm{k}})], \tag{15}$$

где [φ($\mathrm{A}_{1,}\mathrm{A}_{2,}\ldots,\ \mathrm{A}_k$)] – функция, рассчитываемая по формуле (14);
∂ – порядковый номер оптимизации по Р. Беллману.

Для данной функции (15) существует ограничение (12), то есть:

$$\sum_{k=1}^{N} \mathrm{A}_k \leq M \tag{16}$$

где N – количество маршрутов;
k – заданный k-й маршрут;
M – общее число пассажирского транспорта.

В летний период в ходе сезонного распределения дополнительного транспорта (P_k) на k-м маршруте из-за повышения пассажирских перевозок в южных городах, в частности в г. Майкопе, происходит уменьшение целевой функции ($\varphi_д$) (15), которое с учетом (14) характеризуется следующей зависимостью:

$$\varphi_д(A_k, P_k) = \frac{П_k t^{об}{}_k}{A_k} - \frac{П_k t^{об}{}_k}{A_k + P_k} = \frac{П_k t^{об}{}_k P_k}{A_k(A_k + P_k)}. \quad (17)$$

Известно, что параметр $\{\varphi_д\}$ рекуррентно связан с выражением [46; 47]:

$$\varphi_д = \varphi_{д-1} - max[\varphi_k\,(A_k, 1)], \quad (18)$$

в соответствии с чем каждый последовательный шаг оптимизации улучшает результат при дополнительном добавлении одной единицы транспорта на маршруте, приближаясь к минимуму целевой функции ($\varphi_д$) (15).

Нижний уровень ограничения (10) оптимизации методом динамического программирования по распределению сезонного количества транспорта в летний период на маршрутах г. Майкопа определяется в виде начального приближения для расчетов оптимального количества транспорта (A_k) на k-м маршруте.

Таким образом, данный принцип распределения пассажирского транспорта построен на расчетах с учетом сезонного объема пассажиропотоков, продолжительности оборота на маршруте, эффективности и качества транспортного обслуживания населения города.

Начальным планом дополнительного сезонного распределения транспорта для каждого маршрута целесообразно применять расчетное минимальное количество пассажирского транспорта [2; 3].

Оптимальное распределение сезонного дополнительного пассажирского транспорта в городах Юга России, в частности в г. Майкопе, заметно повышает параметры эффективности и качества пассажирских перевозок.

По итогам проведенного исследования предложен алгоритм оптимального распределения пассажирского транспорта по городским маршрутам для достижения высокого уровня эффективности пассажирских перевозок (Рисунок 1).

Представленный метод оптимизации сезонных пассажирских перевозок позволяет определить уровень оптимальности транспортного парка города и прогнозировать его рациональное распределение на маршрутной сети города в летний период времени.

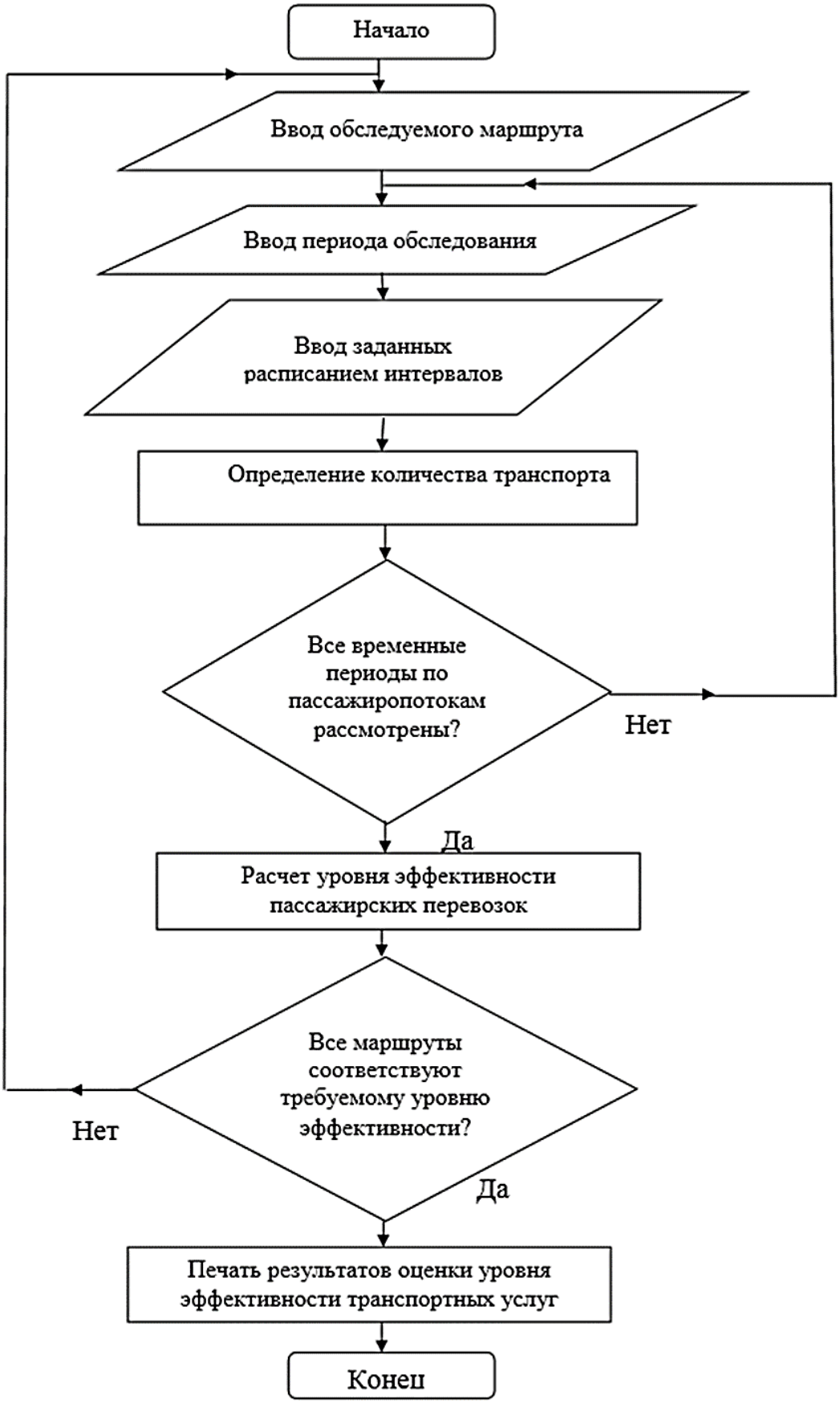


Рисунок 1 – Алгоритм расчета городской маршрутной сети с учетом уровня эффективности перевозок пассажиров в летний период обследования пассажиропотоков

Список литературы

1. *Рябчинский, А.И. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса: учебник / А.И. Рябчинский, В.А. Гудков, Е.В. Кравченко. – М.: Академия, 2014. – 256 с.*
2. *Белокуров, В.П. Организация движения автотранспорта на улично-дорожной сети крупных городов с учетом разгрузки их центрального района / В.П. Белокуров, Р.А. Сподарев, С.В. Пустовалов, С.В. Белокуров // Бюллетень транспортной информации. – 2017. – № 3 (261). – С. 3–6.*
3. *Белокуров, В.П. Управление организацией пассажирских перевозок и их особенности / Э.Н. Бусарин, А.Ю. Артемов, С.В. Пустовалов // Бюллетень транспортной информации. – 2016. – № 5 (251). – С. 8–12.*

УДК 656.13

Ткачева Я.С. канд. экон. наук, доцент Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп
Сапрунов А.А. магистр 2 курса Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

АНАЛИЗ СПРОСА НА УСЛУГИ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

Статья посвящена исследованию анализа спроса на услуги электротранспорта. Прокат электросамокатов, как и любой бизнес, имеет свои нюансы. Исходя из расположения сервиса необходимо учитывать качество дорожного покрытия, погодные условия, юридические требования и запреты к эксплуатации оборудования, наличие велодорожек и т.д.

Ключевые слова: кикшеринг, электросамокат, прокат, электотранспорт, экология.

На сегодняшний день электромобили достаточно прочно вошли в нашу повседневную жизнь. Их можно встретить практически в каждом крупном городе и их число постоянно увеличивается. Почему они стали так популярны? На фоне общемировых экологических проблем, на фоне постоянно растущих цен на топливо, электромобили помогают решить как экологические, так и экономические проблемы.

В первую очередь можно заметить отсутствие выбросов вредных отработавших газов, в отличие от автомобилей с ДВС. Улучшение экологической обстановки в современном мире - очень актуальный вопрос, о котором должны задумываться как власти, так и простые люди. Переход на электромобили - один из способов улучшения экологической обстановки.

Шумовое воздействие - так же очень важный вопрос, особенно для крупных городов. Электромобили в процессе работы издают намного меньше шума, ввиду отсутствия выхлопной системы и трущихся деталей ДВС, которые присущи для автомобилей, работающих на топливе.

Эксплуатируя электротранспорт, можно достигнуть существенной экономии как на обслуживании, ввиду отсутствия большого количества агрегатов, так и на заправке. В зависимости от тарифа, 100 км пробега на электромобиле обойдутся владельцу около 50 рублей, в то время как 1 литр бензина стоит уже более 45 рублей.

Выгода перехода на электротранспорт очевидна, однако их эксплуатация требует грамотно спроектированной инфраструктуры, как для зарядки, так и для обслуживания. Согласно статистике 65 % населения проживают в многоквартирных домах, соответственно они не смогут эксплуатировать электротранспорт, потому что у них нет возможности их заряжать. При этом процесс зарядки достаточно продолжителен по времени, особенно в

сравнении с заправкой бензинового автомобиля. Заменой крупному электротранспорту может служить мобильный и компактный электросамокат.

Электрический самокат - современное транспортное средство, внешне электросамокат ничем не отличается от привычного нам традиционного самоката, только управляется он электрическим мотором. Такое средство передвижение с каждым годом набирает популярность, некоторые даже предпочитают пользоваться самокатом, нежели вызвать такси, чтобы потом часами стоять в пробке.

Несмотря на ограниченную скорость, электросамокаты достаточно мобильны. Сейчас нередко можно увидеть в центре города или у ближайшей остановки прокат электросамокатов, где каждый желающий может испробовать это средство передвижения, просто прокатившись на нем, наслаждаясь видами города, или доехать от одной точки в другую, припарковав на конечном пункте электросамокат.

Прокат электросамокатов за последние несколько лет стал настоящим трендом. Интересно, что первооткрывателем этого бизнеса был предприниматель из России Василий Быков, зарегистрировавший в 2015 году компанию Samocat Sharing. В 2016 году у его компании уже была на руках первая рабочая версия самокатной станции. Сама же идея уже витала в воздухе по всему миру и в 2016 году студентами в Сингапуре был создан подобный стартап под названием Telepod. Но мощным толчком в развитии индустрии стал успешный стартап бывшего топ-менеджера Uber Трэвиса Вандерзанена. Он покинул свой пост в 2016 году из-за подозрения в промышленном шпионаже, а спустя год запустил станцию аренды самокатов в Санта-Монике под брендом Bird, являющегося сегодня одним из самых крупных провайдеров по прокату самокатов в мире.

Несмотря на множество предложений в этой сфере, всё же остаются перспективные варианты проката самокатов и бизнес-идеи, способные принести прибыль. Например:

- ✓ организовать аренду в городах на периферии страны, куда не успели добраться ритейлеры;
- ✓ запустить транспортный сервис для детей;
- ✓ реализовать прокат необычного электротранспорта - с удобным сидением, большими колёсами, подсветкой.

Открываться лучше всего в крупных парках, неподалёку от достопримечательностей, мест отдыха. Можно работать без приложения - многие опасаются или не умеют пользоваться онлайн-платежами, однако с удовольствием возьмут транспорт за наличные.

Параллельно с бизнесом по прокату электросамокатов некоторые предприниматели предлагают клиентам дополнительные услуги - покупку, ремонт, покраску. Для выбора успешной идеи важно тщательно проанализировать рынок и запросы аудитории.

Кикшеринг представляет собой систему предоставления самокатов или электросамокатов в краткосрочную аренду. Услуга стала очень популярна в последние годы. Электросамокат можно арендовать с поминутной оплатой.

Причины по которым люди выбирают кикшеринг:

1. Удобство - электросамокат легко объезжает все пробки, при необходимости можно ускориться на пешеходных улицах.

2. Лёгкость в использовании - для того чтобы поехать нужно встать одной ногой на платформу, оттолкнуться другой и нажать на рычаг газа на руле.

3. Экономия сил и времени - ехать всегда проще, чем идти.

4. Быстрая аренда - регистрация в приложении занимает 2 минуты.

5. Комфорт - не нужно прилагать лишних усилий, самокат едет сам.

По информации «Трушеринг», на сегодняшний день российский рынок кикшеринга состоит из 90 тысяч самокатов, 40 приложений и 10 миллионов человек. В 2020 году в России было 30 тысяч самокатов, а к концу 2021 ожидается 130 тысяч, поделился представитель кикшеринга Urent. По его словам, рынок вырастет минимум в 4 раза. Если измерять ёмкость рынка в деньгах, то это 10 миллиардов в этом году и 25 в потенциале.

Кикшеринг набирает популярность по следующим причинам:

1. Быстрое открытие бизнеса (от пары недель до пары месяцев);
2. Небольшой финансовый стартап;
3. Несложная логистика;
4. Быстрая окупаемость проекта;
5. Не нужны затраты для обучения персонала.
6. Финансовая сторона кикшеринга

Стоимость проката самокатов довольна разная, её устанавливают сами организаторы. В среднем по России 30 минут аренды стоят от 150 до 200 руб. За это время можно преодолеть расстояние до 500 метров, а полностью заряженный самокат способен проехать 30 километров. В день можно покатать до 30 человек при стопроцентной зарядке. Доход выходит около 6 тысяч рублей. А в месяц доход может доходить до 200 тысяч рублей. И это только от одного самоката. Чем больше электросамокатов будет в аренде, тем выше будет доход.

На сегодня наиболее известные сервисы кикшеринга в России: Whoosh, «Карусель», Urent, E-Motion, Lite, Eleven, Molnia,toGO, Busy-Fly, «ПоПути» и др. По различным оценкам Whoosh и Urent занимают около 80% всего рынка.

Чтобы уверенно запустить свой бизнес в городе, население которого составляет до 150 тыс. человек, понадобится примерно 50-100 самокатов. На их приобретение и оснащение придется потратиться от 100 тыс. долларов или 6 млн руб.

Большую часть дополнительных расходов составляет разработка программного обеспечения. Она расходует десятки миллионов рублей и требует много времени, поделился директор по инвестициями «Карусели» Сергей Четвериков. При запуске франшизы такой необходимости нет, т.к. можно пользоваться софтом партнёра.

Например, франшиза Urent обещает окупиться в течение одного сезона при вложениях 4,5 млн руб. на покупку 300 самокатов недорогой модели. В ответ франчайзи должен отчислять комиссию 9-15% со всех платежей.

Если воспользоваться франшизой «Карусели», то первоначальные вложения составляют 3,6 млн руб. на 150 самокатов. Окупается данная франшиза в течение 7 месяцев, то есть за один сезон. За пользование сервисом франчайзи платит комиссию 15%.

Уровень конкуренции в этой сфере напрямую зависит от размера локального рынка. По подсчётам Четверекова, самая сильная конкуренция в Сочи: там 13 операторов, в Москве в своё время только 9. Сооснователь Urent Андрей Азаров предполагает, что рынок столицы может вырасти до 100 тыс. электросамокатов, на данный момент их около 30 тыс. Перспективными считаются также следующие города: Иркутск, Красноярск, Кемерово, Владивосток, Томск, Саратов и Оренбург, исходит из предположения франшизы Urent.

Сложности бизнеса.

Прокат электросамокатов, как и любой бизнес, имеет свои нюансы. Исходя из расположения сервиса необходимо учитывать качество дорожного покрытия, погодные условия, юридические требования и запреты к эксплуатации оборудования, наличие велодорожек и т.д.

Особенности бизнес-проекта:

Сезонность. На Юге, Краснодаре и Сочи сезон прокатов длится круглый год. В средней полосе - 7 месяцев.

Техническое оборудование.

Станция проката нуждается в перезагрузке, мелком ремонте, очистке самокатов. Эту роль исполняют франчайзи. Он пользуется услугами уже существующим сервисом обслуживания или может создать свой, зарабатывая при этом до 20% от выручки на обслуживании партнёров.

Обслуживание клиентов. Станция полностью автоматизировна, на ней нет кнопок или экранов. Клиент взаимодействует с системой через приложение. Благодаря системе Samocat Cloud легко обеспечивается до 100 тысяч поездок одновременно.

Вандализм - если станция находится на улице, то есть риск столкнуться с вандалами. В закрытых помещениях такой риск минимальный.

В России требуются права категории «М» для управления, в частности, персональным электротранспортом мощностью свыше 250 Вт.

МВД России разъяснило правовой статус владельцев электросамокатов в ответе эксперту, члену рабочей группы ОНФ по безопасности движения Григорию Шухману (обращался в ведомство за разъяснениями).

Из ответа полиции следует, что электросамокат с двигателем мощнее 250 Ватт считается мопедом. Поскольку мопед - механическое транспортное средство, то для управления им гражданин должен иметь права категории М. Если водитель мопед нарушает ПДД, то к нему может быть применены санкции, предусмотренные главой 12 КоАП для обычных водителей, а также меры обеспечения, предусмотренные ст. 27.13 кодекса - эвакуацию мопеда (электросамоката) на штрафстоянку. Если гражданин едет на электросамокате мощностью менее 250 ватт, то он считается пешеходом, максимальный штраф составляет 1,5 тыс. руб. по статье 12.30 КоАП.

В реальности сотрудники ГИБДД за самокатчиками не бегают и массово права не проверяют. С другой стороны, уже есть прецедент, когда мужчину лишили ВУ за езду пьяным на электросамокате.

В наступившем году Россию захлестнула волна кикшеринга - сервисов проката электросамокатов, это видно невооруженным глазом. Разительный контраст той же весенней Москвы образца прошлого и нынешнего года поверг меня в натуральный шок. Что уж говорить про Питер, откуда доносятся новости о каком-то аномальном буме кикшеринга и резко обострившихся из-за этого проблем безопасности пешеходов на тротуарах.

Проблема встала настолько остро, что быстро вышла на уровень властей. Как в Москве, так и в Питере уже устанавливают зоны с ограничением скорости или даже полным запретом проезда кикшеринговых электросамокатов.

Но что интереснее, правоохранители теперь самым живым образом интересуются заодно на предмет всяких нотификаций ФСБ касательно оборудования в электросамокатах. Изучают правильность сертификации в части отражения мощности моделей. Если вы считаете, что это мелочи жизни, смею вас заверить - в России кикшеринговые конторы ну очень любят брать в парк техники «левые» электросамокаты, которые по закону никак в подобных сервисах использоваться не могут. За нарушение вовсе не пальчиком погрозят, а припишут всамделишную уголовную ответственность.

Но уже понятно, что, скорее всего, в перспективе уже ближайших месяцев кикшеринг в России будет предельно легализован и зарегулирован. Чтобы электросамокаты стали максимально белым и пушистым в плане безопасности для окружающих транспортом.

Минтранс прямо сейчас обсуждает совместно с МВД РФ следующие интересные предложения:

1. Запрет использования электросамокатов тяжелее 35 кг на тротуарах.

2. Железобетонное ограничение скорости электросамокатов в пешеходных зонах до 20 км/ч и приоритет движения за пешеходами.

3. Знака запрета на движение средств индивидуальной мобильности в парках и в местах высокой плотности пешеходного потока: вблизи метро, вокзалов, торговых центров.

В конце марта 2022 года Верховный суд РФ признал электросамокаты транспортным средством. Их владельцы теперь должны соблюдать правила дорожного движения.

Список литературы:

1. Ярославцев, М. В. Проектирование предприятий электрического транспорта : учебно-методическое пособие / М. В. Ярославцев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 56 с. - ISBN 978-5-7782-3672-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1867936
2. Санатов, Д.В. Перспективы развития рынка электротранспорта и зарядной инфраструктуры в России: экспертно-аналитический доклад / Д.В. Санатов, А.М. Абакумов, А.Ю. Айдемиров [и др.]; под ред. А.И. Боровкова, В.Н. Княгинина. - СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. - 44 с.
3. Кашкаров, А. П. Современные электромобили. Устройство, отличия, выбор для российских дорог: практическое руководство / А. П. Кашкаров. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 92 с. - ISBN 978-5-97060-568-4. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1908705

УДК [629.34:656.07](470.621)

М.К.Беданоков, д-р экон.наук, профессор
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия
Н.Г.Машинина, канд.экон.наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия
А.В. Артамонова, канд.экон.наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия

УЧАСТИЕ СТУДЕНТОВ МГТУ В РЕАЛИЗАЦИИ УСЛОВИЙ ДОСТУПНОСТИ ДЛЯ МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Аннотация. *В статье рассматривается включение студентов в реальную практическую деятельность в ходе решения проблем реализации программы «Доступная среда» в Республике Адыгея для маломобильных групп населения.*

Ключевые слова: *доступная среда, маломобильные группы населения, проблемы, практическая значимость.*

По оценкам ООН каждый десятый человек на планете имеет инвалидность. В настоящее время в Российской Федерации проживает около 12 миллионов людей с инвалидностью. Важная задача общества состоит в выявлении и устранении проблем, осложняющих жизнь инвалидов. Одним из очевидных направлений в решении успешной социализации людей с ограниченными физическими возможностями является создание условий беспрепятственного передвижения, то есть в первую очередь устранение технических и социальных барьеров, что обеспечило бы возможность свободного доступа инвалидов к объектам социальной и транспортной инфраструктуры: жилым, общественным, производственным зданиям, сооружениям и помещениям, больницам, поликлиникам, местам отдыха и досуга. Международные договоренности и национальные законодательства

диктуют необходимость создания условий, при которых возможно наиболее полное развитие способностей граждан, имеющих инвалидность и их максимальная интеграция в общество.

Критерием оценки такой политики является доступность для инвалида физической среды, включая жилье, транспорт, образование, работу, медицинское обслуживание.

Принципы уважения человеческого достоинства независимо от состояния физического и психического здоровья, возраста, пола, вероисповедания и социального положения включают соблюдение прав человека, в том числе право на медицинское обслуживание, образование и труд. Вопрос о толерантном отношении людей друг к другу, уважении и внимания возникает, исходя из того, что данные критерии также являются одними из приоритетных задач любой страны.

В настоящее время особую актуальность приобретает тема доступности транспортной инфраструктуры, так как современная эпоха устанавливает социальную справедливость и равноправие в качестве нравственных основ общества.

Но самой главной задачей, как мы все понимаем, является создание четкой стратегии и мероприятий по формированию толерантного отношения к инвалидам в обществе. Такая задача, наряду с другими, и была поставлена перед студентами инженерного факультета ФГОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов». Выполнение данной задачи предусматривалось в рамках проводимого Проектного практикума согласно утвержденному Учебному плану. Название проекта – «Участие студентов МГТУ в реализации условий доступности для маломобильных групп населения на объектах транспортного комплекса Республики Адыгея».

Актуальность проекта заключалась в необходимости решения проблем российской социальной практики в обеспечении физической и социальной мобильности инвалидов, формировании системы мониторинга соблюдения прав инвалидов и доступности для них элементов инфраструктуры.

Научная новизна проекта, во-первых, состояла в обосновании роли социальной политики как значимого фактора жизнедеятельности Республики Адыгея; во-вторых – в разработке рекомендаций по внедрению новых форм и методов организации перевозок инвалидов автотранспортом Республики Адыгея.

Объект исследования – доступность среды транспортного комплекса для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Предмет исследования – реализация государственной программы РФ «Доступная среда» на транспорте в Республике Адыгея.

Целью проекта являлось выявление проблем в обеспечении реализации государственной программы «Доступная среда» на транспорте и разработка предложений по формированию эффективной модели обеспечения прав инвалидов, проживающих в Республике Адыгея, посредством создания универсальной безбарьерной среды, способствующей интеграции инвалидов в общество с учетом их потребностей.

Для достижения поставленной цели студентам необходимо было решить следующие задачи:

1. Собрать статистические данные по наличию маломобильных групп населения по России, в том числе и по отдельным административным субъектам.

2. Изучить государственные программы «Доступная среда» в России и в Республике Адыгея и выявить критерии реализации доступности транспортной инфраструктуры для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ);

3. Провести анализ реализации государственной программы «Доступная среда» на выявленных критериях доступности в транспортной отрасли Республики Адыгея;

4. Выявить проблемы реализации программы «Доступная среда» в Республике Адыгея;

5. Разработать мероприятия, направленные на реализацию условий доступности для маломобильных групп населения на объектах транспортного комплекса Республики Адыгея.

Практическая значимость данного проекта заключалась в том, что результаты исследования необходимо использовать как на городском уровне, так и на уровне Республики Адыгея.

Целевой аудиторией являлись:

1. Инвалиды (в Республике Адыгея проживает 32 тысячи или 6,3% от общей численности населения).
2. Прочее маломобильное население: маленькие дети, родители с маленькими детьми, престарелые люди, лица, утратившие мобильность по причине временного нарушения здоровья (в Республике Адыгея проживает около 130 тыс. пенсионеров или 27% от общей численности населения).

Результаты исследования студентами инженерного факультета явились основой для разработки предложений по формированию эффективной модели обеспечения прав инвалидов посредством создания универсальной безбарьерной среды, учитывающей особенности жизнедеятельности различных групп инвалидов.

Сотрудничая со Всесоюзным обществом инвалидов по Республике Адыгея (председатель Агержанокова С.Р), студенты осуществили несколько выездных занятий с целью обследования состояния мобильности инвалидов в г.Майкопе.

Прежде всего, изучили и проанализировали работу ГБУ РА «Комплексный центр социального обслуживания населения в городе Майкопе», который предоставляет социальные услуги гражданам пожилого возраста, инвалидам, гражданам временно нетрудоспособным по причине болезни, семьям с детьми и гражданам, испытывающим трудности в социальной адаптации. Так только за 2021 год службой «Социальное такси» оказано около 1,5 тысячи услуг гражданам.

Наряду с многочисленными положительными отзывами этих групп населения остаются еще нерешенные проблемы, в том числе по обеспечению доступности, мобильности, свободы передвижения инвалидов.

Студентами были определены возможности использования современного оборудования для решения проблем передвижения маломобильных групп населения, такие как приобретение и эксплуатация низкопольных автобусов, троллейбусов и маршруток; подъёмников, поручней; установка световых табло на остановках; информационных табло «Бегущая строка»; тактильных табличек, размещаемых в (на) автотранспортных средствах и др.

В результате выборочного обследования организации доступной среды с целью интеграции инвалидов в общество в г.Майкопе было выявлено следующее:

1. Колясочник Владимир Добрель, проживающий в г.Майкопе, ввиду семейных обстоятельств, вынужден выезжать на коляске до ближайших магазинов и аптеки. Однако, состояние дорог для него практически является непреодолимым, т.к. дорога разбита, ее продолжение имеет очень крутой подьем.
2. Супруги Казанцева Евгения Николаевна и Казанцев Сергей Петрович – инвалиды-колясочники, (проживающие вдвоем в г.Майкопе) в течение 13 лет использовали для выезда из квартиры специально оборудованный для них лифт, однако уже наступил срок его морального и физического износа, что приводило к его систематическим поломкам.
3. Крицкая Елена, проживающая также в г.Майкопе, не имела возможности выезда из квартиры, т.к. не был решен вопрос с установкой пандуса в ее подъезде.
4. Куркова Анастасия Сергеевна, студентка МГТУ, инвалид 1 группы, проживает в п.Удобный Майкопского района вместе со своей мамой. В силу сложившихся обстоятельств мама была вынуждена освоить личный легковой автомобиль, однако в доме оставалось много нерешенных бытовых проблем. В частности, на многочисленные просьбы к Администрации Майкопского района о необходимости установки пандуса от дома к

прилежащему участку во дворе для необходимых прогулок, никаких действенных мер не последовало.

5. По улице Железнодорожная стоят нерегулируемые пешеходные переходы. Там же находится остановка. У слабовидящих и слабослышащих детей Адыгейской республиканской школы-интерната для детей с нарушениями слуха и зрения возникают объективные трудности с переходом дороги, чтобы попасть в школу. Студенты пришли к выводу, что вместо существующего солнечного светофора на перекрестке ул.Железнодорожная и ул.Крылова необходимо установить звуковой сфетофор.

Проведенное исследование подтвердило необходимость выборочного обследования целевых групп для получения нужной информации при проведении мониторинга жизнедеятельности инвалидов.

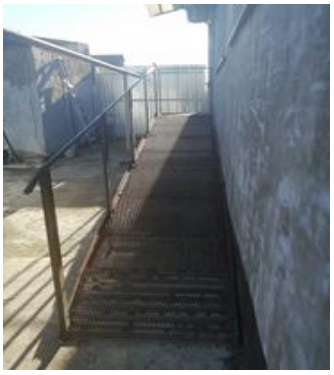
По инициативе студентов МГТУ совместно с организациями, поддерживающими реализацию проекта, были подготовлены письма в муниципалитет г.Майкопа, а также к депутатам Государственного Совета-Хасэ Республики Адыгея с обозначением данных проблем и просьбой незамедлительного их решения.

Результаты подтвердили верность выбранного направления. По решению Администрации МО «г.Майкоп» восстановлена дорога по ул.Гончарова (от ул.Школьной до ул.Свободы).

Депутат Государственного Совета-Хасе Республики Адыгея от партии «Единая Россия», ректор ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» Куижева Саида Казбековна оказала большую помощь в решении вопросов с установкой и обновлением подъемных устройств для вышеуказанных инвалидов.

Нашей большой гордостью также является то, что студенты гр.ТТП-31 своими силами установили пандус перед домом Курковой Анастасии Сергеевны в п.Удобный Майкопского района.

Доведен до сведения Главы Администрации МО «г.Майкоп» вопрос о необходимости установки звукового сфетофора на перекрестке ул.Железнодорожная и ул.Крылова (где расположена Адыгейская республиканская школа-интернат для детей с нарушениями слуха и зрения).



В ходе исследования студентами была рассчитана смета затрат на реализацию предложенных мероприятий, в том числе на приобретение низкопольной автотранспортной техники для г.Майкопа, на грейдирование дороги, установку подьемных устройств, световых табло на остановках, информационных табло «Бегущая строка» в транспортных средствах, размещение в автотранспортных средствах тактильных табличек, установку звукового транспортного светофора. Определен в стоимостном выражении возможный экономический эффект.

Очень важен и социальный эффект от предложенных и частично уже реализованных мероприятий:

1. Для инвалидов – повышение качества жизни, жизненной активности, социальной адаптации, устранение барьеров на пути к месту предоставления услуг: образовательных, медицинских, информационных; повышение уровня конкурентоспособности инвалидов на рынке труда, повышение эффективности их реабилитации за счет повышения доступности социальной инфраструктуры.

2. Для бюджетов всех уровней – повышение эффективности и результативности расходов бюджетов всех уровней на решение проблем инвалидности и инвалидов посредством внедрения унифицированных подходов, норм, нормативов и стандартов.

3. Для гражданского общества: формирование толерантного отношения к инвалидам, поддержка и социализация людей с ограниченными возможностями здоровья.

Вывод:

Социальная значимость настоящего проекта определена важностью и актуальностью темы исследования, его прикладным характером. Проект способствовал вовлечению молодежи в социальную практику, расширению возможностей саморазвития, привлечению внимания к актуальным проблемам инвалидов и малообеспеченных групп населения, включению в реальную практическую деятельность, повышению гражданской активности, а также открытию дополнительных ресурсов качественной подготовки будущего инженера.

Используемая литература

1. «Декларация о правах инвалидов», принятая резолюцией 3447 на 2433-ем пленарном заседании Генеральной Ассамблеи ООН от 9 декабря 1975г.;

2. Конвенция ООН «О правах инвалидов», принятая резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН от 7 января 2006г.;

3. Доступ людей с ограниченными возможностями к социальным правам в Европе // Совет Европы. [Электронный Ресурс] – Электрон. Дан.—Режим Доступа:
http://www.coe.int/t/e/social_cohesion/socsp/ID%209427%20Acces%20aux%20droits%20sociaux%20en%20russe.pdf

4. Государственная Программа Российской Федерации «Доступная среда», принятая Постановлением Правительства РФ от 1 декабря 2012г. №1297 (в редакции Постановления Правительства РФ от 3 ноября 1918 года).

5. Росавтодор присоединился к проведению акции Тотальный тест «Доступная среда» [Электронный Ресурс] – Режим Доступа:
http://www.coe.int/t/e/social_cohesion/socsp/ID%209427%20Acces%20aux%20droits%20sociaux%20en%20russe.pdf

6. Федеральный реестр инвалидов. [Электронный Ресурс] – Режим Доступа:
https://sfri.ru/analitika/chislennost/chislennost

УДК [656.13.07:339.986] (470)

Ткачева Я.С., к.э.н., доцент
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия
В.В. Артамонова, к.т.н.,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия
А.М. Артамонов, к.т.н.,
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия
Закопайло В.Ю., магистрант ТТП(м)-11
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г.Майкоп, Россия

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ РФ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ: ПРОБЛЕМЫ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Аннотация. *В статье рассматривается состояние рынка транспортной логистики, приведена динамика коммерческих грузовых перевозок автомобильным транспортом по субъектам РФ, осуществлен анализ проблем транспортно-логистических услуг в условиях санкций и обозначены новые возможности транспортной логистики*

Ключевые слова: *автомобильный транспорт, грузовые перевозки, транспортно-логистическая система, коммерческие грузоперевозки, некоммерческие грузоперевозки, рынок транспортно-логистических услуг*

Автомобильный транспорт играет важную роль в грузовых перевозках, что связано с множеством его преимуществ: глобальная доступность, перевозки по принципу «от двери до двери», маневренность, инфраструктурная гибкость и динамичность, вариативность при организации различных маршрутов и схем доставки, в том числе из-за активного внедрения цифровых технологий.

Благодаря перечисленным характеристикам, автомобильный транспорт успешно интегрируется в интермодальные и мультимодальные перевозки, обеспечивает реализацию современных логистических механизмов управления потоками, а также способствует процессам аккумуляции и консолидации потоков, их распределению в пространстве и во времени.

Автомобильные грузовые перевозки делятся по двум типам: на коммерческой и некоммерческой основе. Первые осуществляются для собственных целей хозяйствующих субъектов без предъявления платы за их осуществление. Зачастую это технологические перевозки, сбыт продукции или снабжение сырьем. Коммерческие грузоперевозки осуществляют преимущественно транспортные и логистические компании, непосредственно специализирующиеся на этом. Некоммерческие автомобильные перевозки, по сравнению с коммерческими, имеют меньшую дальность и замыкаются в большинстве регионов в диапазоне 20–60 км.

Коммерческие грузовые перевозки заметно отличаются более дальней ориентацией потоков и более интенсивным ее ростом.

Наибольшей дальностью коммерческих грузовых перевозок (свыше 500 км) отличаются приграничные регионы (Смоленская, Псковская, Брянская, Калининградская – на западе; Карачаево-Черкессия и Кабардино-Балкария на юге европейской части России). Для

регионов на западной границе такая большая дальность является следствием специализации на международных грузоперевозках автотранспортом, формируемой за счет близости зарубежных рынков и концентрации многочисленных потоков в нескольких пограничных пунктах пропуска.

Коммерческие грузовые перевозки занимают значительную долю в общем объеме перевозок грузов автомобильным транспортом.

В табл.1 приведена данные динамика коммерческих грузовых перевозок автомобильным транспортом в разрезе субъектов РФ (по данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат) в области транспортировки и хранения).

Таблица 1 – Динамика коммерческих грузовых перевозок автомобильным транспортом по субъектам РФ за период 2010-2021гг., млн.т

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
РФ	439659,6	463368,1	471005,4	468197,0	390083,7	378503,	364595,	368408,	378878,5	413183,2	406834,7	403498,1
Центральный ФО	91586,5	96007,4	81062,3	86600,8	75824,5	69320,9	60546,9	60 417,0	65379,6	77473,2	101546,5	01893,0
Северо-Западный федеральный округ	47818,9	47241,5	54176,9	44949,9	38949,8	31809,6	32624,4	41557,7	43 537,1	48 351,6	38 418,0	47 753,4
Южный федеральный округ	22070,7	24099,5	26977,3	34253,1	27865,3	24276,0	25648,0	19823,4	27903,0	30165,4	29 311,7	27 752,8
Северо-Кавказский федеральный округ	2881,7	9556,1	13439,4	12277,0	6981,7	2416,4	2915,4	2 671,9	3237,5	3 583,4	2 485,4	2 574,6
Приволжский федеральный округ	71453,7	77529,8	78052,1	85238,8	75314,6	66888,0	71069,3	78360,1	77547,9	88 179,9	80 485,1	85 392,5
Уральский федеральный округ	70738,7	88357,2	96989,0	76632,6	61076,7	80587,5	63448,9	60914,0	68858,7	57 528,3	43 298,3	44 181,6
Сибирский федеральный округ	102813,1	97571,1	81307,2	88492,6	67421,5	68120,6	74171,3	70661,3	73232,4	92 256,1	90 077,6	67 279,3
Дальневосточный федеральный округ	30296,3	23005,5	39001,2	39752,2	36649,6	35084,4	34171,4	34003,1	19182,2	15 645,3	21 212,1	26 670,9

Из приведенных данных (табл.1) следует, что объем коммерческих грузовых перевозок автомобильным транспортом за 12 лет значительно сократился, что явилось следствием санкций против России[1].

В первые месяцы после начала специальной военной операции на Украине в конце февраля 2022 года все участники внешнеэкономической деятельности столкнулись с неопределенностью в связи с западной санкционной политикой, затронувшей практически все сферы деловой активности.

В разразившейся экономической войне против России логистика превратилась в одно из средств давления Запада. А ведь при всей своей, казалось бы, сервисной функции по отношению к реальному производству, логистика является основой бесперебойного функционирования многих экономических, социальных, да и политических процессов.

Одним из пакетов западных санкций наложены ограничения на въезд на территорию ЕС для российских компаний, которые занимаются перевозкой грузов автомобильным

транспортом. Но европейским перевозчикам ввозить грузы на территорию России можно, и многие из них воспользовались своим монопольным положением и взвинтили цены на свои услуги.

Грузы через Польшу, прибалтийские страны, Финляндию продолжают идти, однако на границе с Беларусью/РФ образуются заторы: таможня проверяет, не везут ли перевозчики санкционный товар из Европы в Россию и наоборот; грузы и документы с пристрастием досматривают, особенно это касается сборных грузов, т.е. если в машине более двух получателей.

Также здесь следует отметить, что не все европейские перевозчики согласны проезжать по территории России, в частности из-за нежелания страховых компаний страховать водителей, автотранспорт, грузы.

Передвижение автомобильного транспорта еще больше сдерживает нерешительность европейских поставщиков, которые временно перестали отгружать в Россию товар, поскольку опасаются, что он может попасть под санкции даже задним числом и чем это может быть для них чревато. Зачастую это относится и к грузам, не запрещенным к перевозке и отгрузке – из-за неопределенности и недопонимания законодательства в стране отправления, поставщики отказываются от работы с РФ, на всякий случай.

При этом список товаров, запрещенных к вывозу из ЕС, меняется почти ежедневно. У экспортеров обычно имеется возможность обратиться в торгово-промышленные палаты, таможенные и другие органы, чтобы выяснить относящуюся к их продукции процедуру, но во многих случаях они предпочитают этого не делать. С другой стороны, сроки получения ответа от этих органов могут занимать до нескольких месяцев.

Очевидно, что всё это резко поднимает цену на грузоперевозки, и всегда есть риски, что товар до российского покупателя может просто не доехать.

Вышеописанная ситуация выглядит довольно мрачно, но при всём при этом до полноценной логистической блокады России далеко. По-прежнему организовать доставку в Россию можно из любой точки мира, но придется использовать для этого обходные пути, а это сильно влияет на сроки и цену.

Российский рынок транспортно-логистических услуг до 2022 года динамично развивался: по данным Росстата, в денежном выражении за последнее десятилетие он вырос более чем вдвое, почти до четырех триллионов рублей (рис. 1). В общем объеме международных перевозок российского импорта и экспорта ведущую роль играет морской и водный транспорт (примерно две трети поставок), далее идет железная дорога и автомобильные перевозки (одна треть), на авиационное сообщение приходится несколько процентов общего международного грузооборота[2].

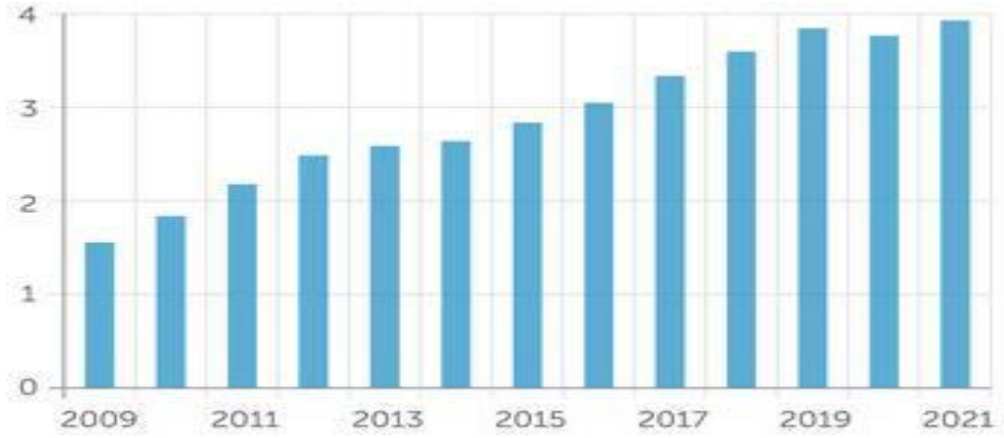


Рисунок 1 - Российский рынок транспортно-логистических услуг, трлн. руб.

Что же касается автомобильных перевозок на сегодняшний момент, то данные за январь-октябрь 2022 года говорят, что отрасль в целом справилась с ситуацией. Так, по информации Росстата, уровень автомобильных грузовых перевозок, а это один из индикаторов и в целом развития экономики, находится в положительной зоне. За первые 10 месяцев 2022 года пробег автокомпаний составил 239,9 млрд. тонно-километров – на 1,9% больше, чем годом ранее.

Рынок растет и «в деньгах». По расчетам аналитиков транспортной компании Delko, в 2023 году объем рынка FTL-перевозок (Full Truck Load, в переводе – полностью загруженный грузовик) составит 1,9 трлн. рублей. Это на 5% больше, чем в 2022 году.

Бизнес FTL-перевозок вырос, несмотря на все сложности, при этом более половины рынка перешло от инвестиционной к операционной модели деятельности. Если раньше часть доходов компании получали от перепродажи техники, то сейчас, когда новые европейские машины на российский рынок не поступают, предприятия повышают эффективность ведения бизнеса за счет выстраивания новых логистических схем.

Так, например, в противовес альянсу недружественных стран в августе 2022 года транспортно-логистическая компания «Деловые Линии» запустила собственную сборную линию из Европы в Россию через Турцию.

Группа «Деловые Линии» входит в число крупнейших российских логистических операторов и лидирует по объему складских площадей в регионах страны. География доставки охватывает свыше 90% населенных пунктов в РФ, а также Белоруссию, Казахстан, Киргизию, Армению, Восточную Азию и Европу. Холдинг осуществляет перевозку сборных грузов, транспортировку еврофурами, доставку «от адреса и до адреса» по городу и региону, включая экспресс-перевозки; аутсорсинг логистики (3PL-услуги). Сеть терминалов насчитывает более 240 подразделений в 199 городах России [1].

Конечно, переход на новые логистические схемы требует много времени и проработок, но он возможен.

Формирование новых транспортных путей, которые возникают прямо сейчас, будет способствовать развитию новых региональных экономических систем [3].

По данным многочисленных исследований сделан прогноз развития рынка транспортно-логистических услуг, согласно которому, в 2023 будет отмечен незначительный рост – на 2,4%. Далее последует более мощный рост рынка. Среднегодовые темпы прироста рынка в 2022–2026 гг. будут на уровне 3,0%. По прогнозам, к 2026 г. совокупный объем рынка транспортно-логистических услуг может достичь уровня 5606,7 млрд руб.(рис.2)

Выводы

Социально-экономическое развитие России, в условиях санкций, невозможно без опережающего развития транспортной инфраструктуры на новых и перспективных направлениях транспортных потоков.

Российские власти и транспортные компании работают над минимизацией ущерба от санкций, анализируя ситуацию и налаживая новые цепочки поставок, появляются новые направления: транспортные потоки постепенно переориентируются на нейтральные страны, к которым можно отнести зону СНГ, а именно Узбекистан, Киргизию и Армению.

В целом, прогнозы по рынку транспортно-логистических услуг оптимистичны – ожидается мощный рост к 2026 году за счет трансформации логистических транспортных систем.

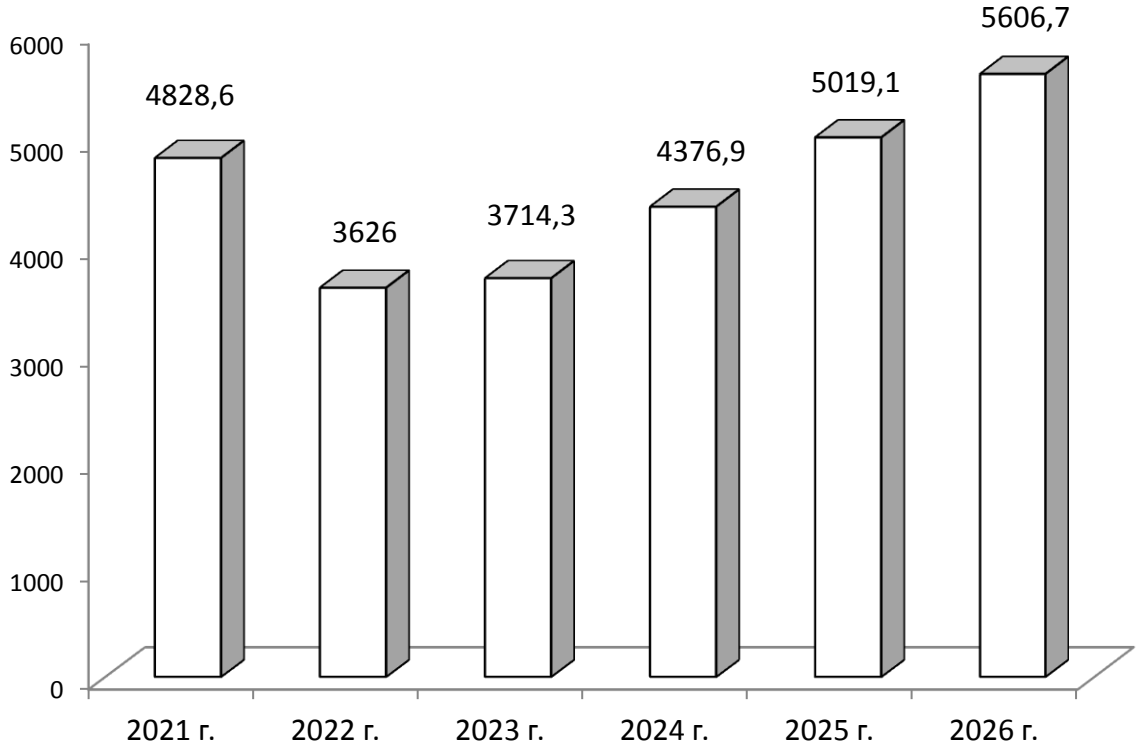


Рисунок 2 – Прогноз развития рынка транспортно-логистических услуг, млрд.

Список литературы

1. Запад вводит против России новые санкции. — URL: https://lenta.ru/brief/2022/03/05/cost/.

2. Рынок международной логистики в 2022 — как это будет? — URL: https://novelco.ru/press-tsentr/rynok-mezhdunarodnoy-logistiki-v-2022-kak-eto-budet/.

3. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. — М., 2021. — 285 с. — URL: http://static.government.ru/media/files/7enYF2uL5kF ZlOOpQhLl0nUT91RjCbeR.pdf.

УДК 629.424.016.15

Ю.В. Прилепский, к.т.н., доцент, Донецкая академия транспорта;
А.И. Гуртовенко, студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;
Е.И. Стародубцева, студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕКУПЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ В ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Аннотация. *На физической модели рекуперативной системы транспортного средства исследовали процессы преобразования энергии движения в электрическую энергию с накоплением ее в конденсаторах сверхбольшой емкости на тормозных режимах с последующим использованием накопленной энергии на разгонных тяговых режимах*

Ключевые слова. *Система рекуперативная, накопитель энергии конденсаторного типа, снижение энергетических потерь, стабильность параметров, надежность работы*

Расход топливно-энергетических ресурсов – один из основных эксплуатационных показателей транспортного средства. Рекуперация энергии (отбор и накопление энергии на тормозных режимах и использование ее на тяговых) является эффективным способом экономии топлива на транспорте. В настоящее время коллективом ДАТ проводятся работы по изучению процессов рекуперации энергии на колесных транспортных средствах с электрической передачей. С целью минимизации затрат при проведении исследований, создана физическая модель электрической передачи с системой рекуперации электрической энергии (см. рисунок 1).

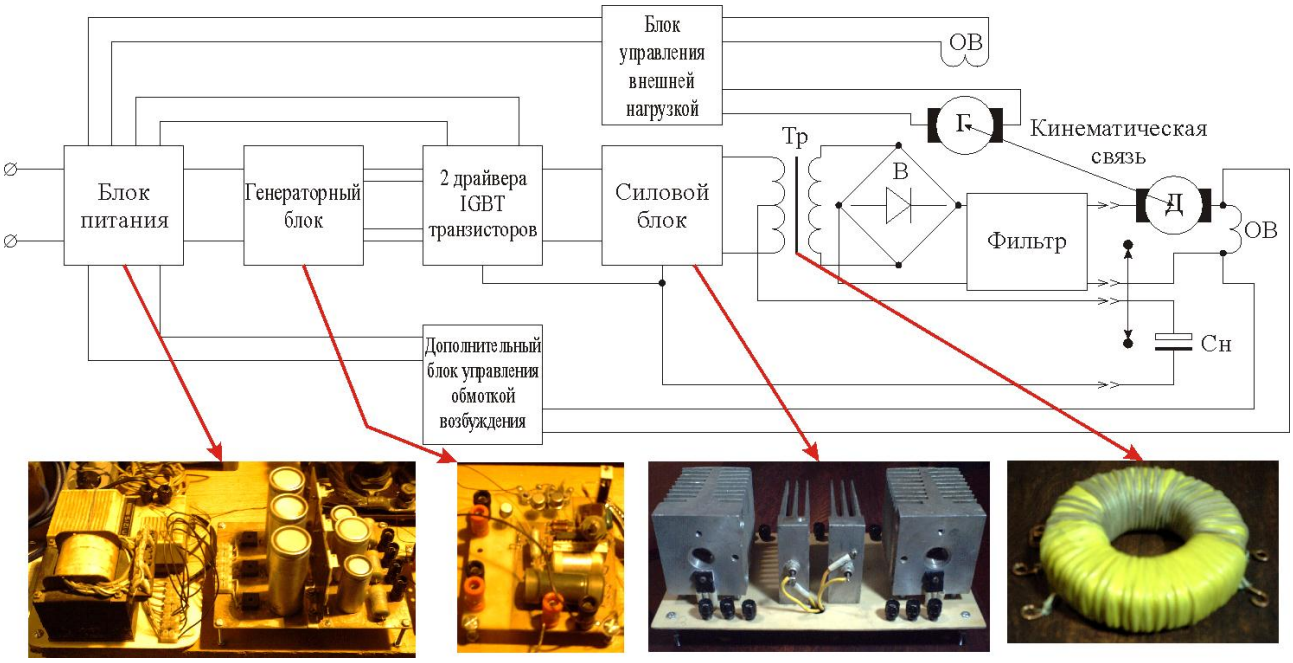


Рисунок 1 – Блок-схема физической модели рекуперативной системы

На данной модели исследовали изменения параметров системы в зависимости от выбранных режимов работы. Как следует из приведенной блок-схемы, система рекуперации

состоит из стабилизированного блока питания с регулируемыми напряжениями, генераторного блока, силового блока с высокоамперными IGBT транзисторами (биполярный транзистор с изолированным затвором), выходного трансформатора на тороидальном ферритовом сердечнике, выпрямителя и накопителя электрической энергии конденсаторного типа.

Механическая часть представлена моделью тягового двигателя транспортного средства Д2 и двигателя-имитатора внешней нагрузки Д1, соединенных клиноременной передачей с передаточным отношением i = 1 и регулируемым натяжением ремня для изучения влияния боксования на процессы в системе рекуперации. Ряд блоков рекуперативной системы показаны на фотографиях.

В физической модели использовали конденсаторы сверхбольшой емкости Э405 производства Российской фирмы ЭСМА (г. Подольск). Выбор конденсаторов в качестве накопителей электрической энергии обусловлен их низким внутренним сопротивлением по сравнению с аккумуляторами, постоянством внутреннего сопротивления при изменении уровня заряженности, длительным гарантированным сроком службы (до 20 лет) (см. таблицу 1).

Таблица 1 - Основные характеристики конденсаторов ЭК405

Параметры	Значение параметров для	
	ЭК405	10ЭК405*
Рабочее напряжение, В	1,45	14,5
Максимальное рабочее напряжение, В	1,5	15
Минимальное напряжение при отсутствии тока при хранении, В	0,3	3
Емкость электрическая, Ф	12000	1200
Внутреннее сопротивление, мОм при: $+20^0$C -30^0C	0,5 0,9	5 9
Полная запасаемая энергия, кДж	12,6	126
Максимальная мощность, кВт	1,0	10
Масса, кг	0,9	9
Габаритные размеры, мм	31,5 x 83,5 x 209	
Рабочая температура, ^{0}C	- 50/+ 60	

*)конструктивное выполнение из 10 элементов

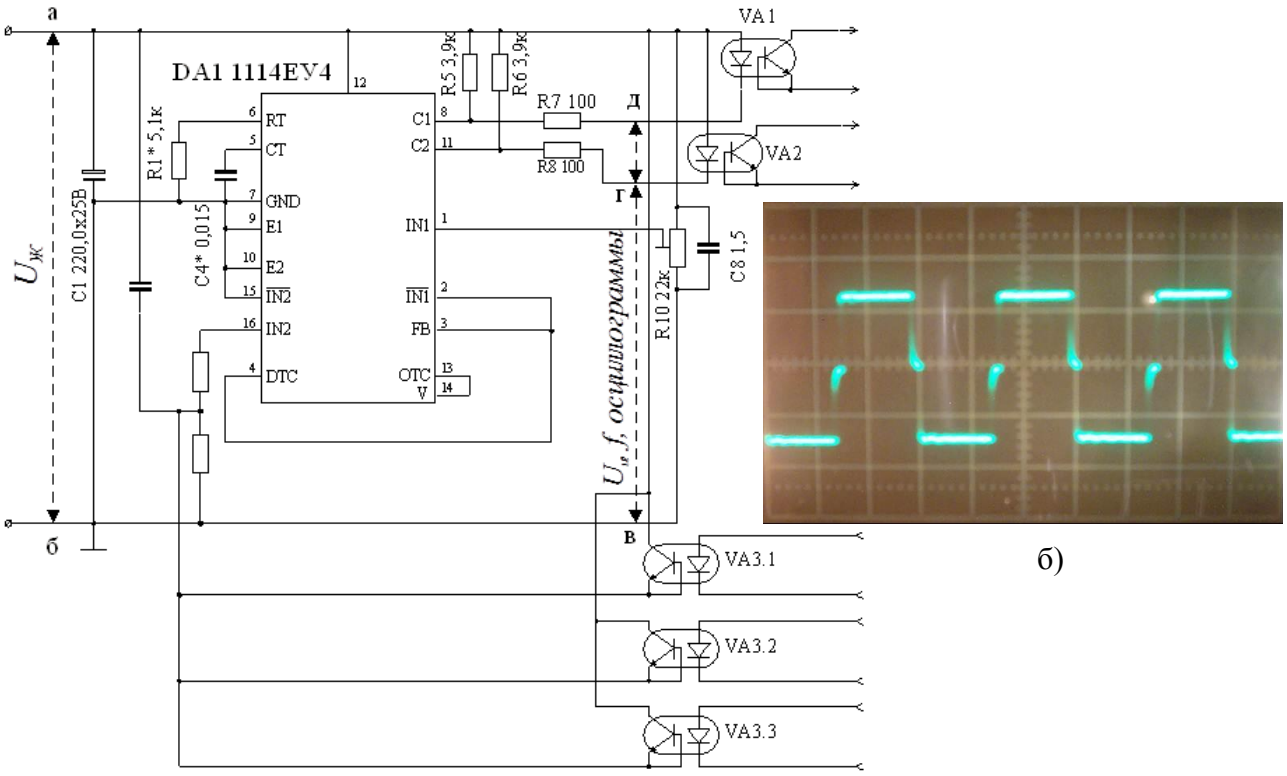
На рисунке 2 представлено изображение конденсаторного элемента Э405 и батареи из 10 последовательно соединенных элементов, которые были задействованы в экспериментах.

Следует отметить, что при проведении экспериментов температура конденсаторных элементов практически не изменялось ввиду низкого внутреннего сопротивления и его постоянства вне зависимости от уровня заряженности.

Основу генераторного блока составляет двухтактный ШИМ-контроллер, выполненный на микросхеме DA1, частота которого определяется параметрами времязадающей цепочки R1, C4. Переменным резистором R10 или сигналами в цепи обратной связи регулируется скважность импульсов от 0 до 0,89, за счет чего осуществляется регулирование электрических параметров в силовом блоке системы (см. рис. 3).

а) б)

Рисунок 2 – Внешний вид элемента (а) и блока из 10 элементов конденсаторов ЭК405



б)

а)

Рисунок 3 – Принципиальная схема (а) генераторного блока и осциллограмма (б) на его выходе

Оптроны VA1 и VA2 в цепи формирования сигналов для IGBT транзисторов силового блока и оптроны VA3 в цепи обратной связи служат для гальванической развязки сети управления и сети силового блока системы рекуперации.

На данной физической модели рекуперативной системы опробованы 4 схематических решения силового блока. В упрощенном варианте их принципиальные схемы представлены на рисунке 4.

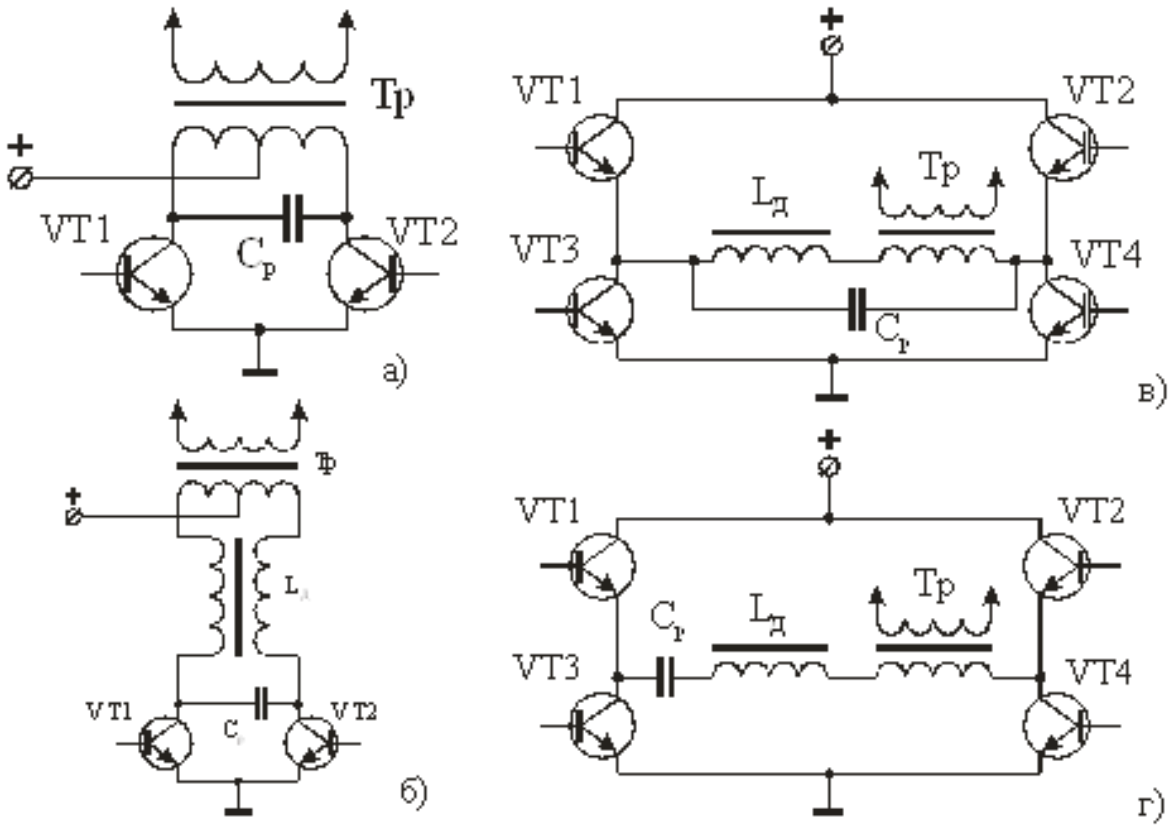
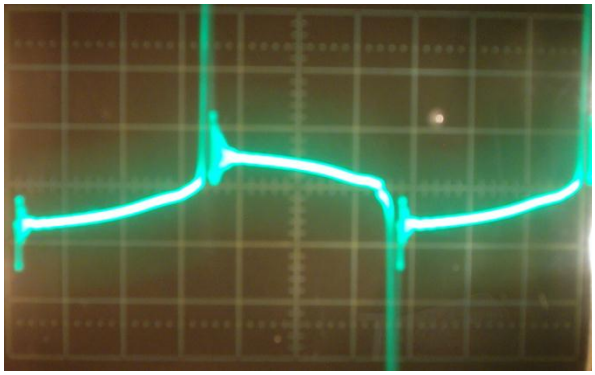
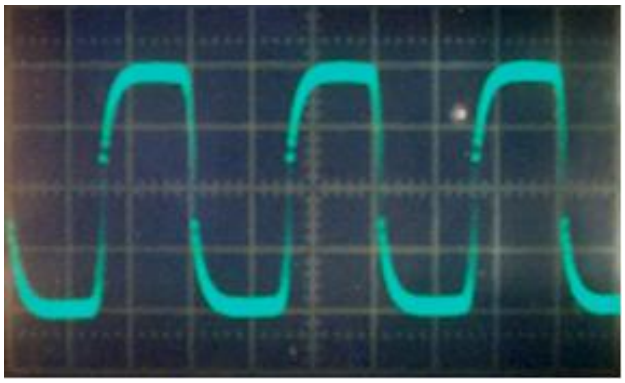


Рисунок 4 – Принципиальные схемы опробованных силовых блоков

На основе испытаний схем силового блока, выбор остановили на варианте мостовой схемы с последовательным колебательным контуром (схема Г), поскольку форма импульсов во вторичной обмотке трансформатора Тр наилучшим образом соответствовала синусоидальной (см. рис.5). Этот фактор определил минимизацию потерь электрической энергии в преобразователе. Именно данную схему использовали в дальнейших исследованиях.



а)



г)

Рисунок 5 - Форма импульсов на выходе трансформатора Тр при выполнении силового блока по схеме: (а) и (г)

Главными требованиями к генераторной части рекуперативной системы является стабильность частоты импульсов, генерируемых ею, и стабильность напряжения этих импульсов. Напряжение питания Uп меняли от 30 В до 3,6 В с шагом примерно 5 В, 1В и 0,1 В. Частоту колебаний установили на уровне 1166 Гц.

Результаты испытаний приведены на рисунке 6. Как следует из приведенных данных, влияние напряжения питания генератора на частоту импульсов практически отсутствует в достаточно широком диапазоне (7 ... 30 В), а разница в значениях частоты находится в пределах погрешности измерения. В то же время, снижение напряжения от 7 В вызывает повышение частоты генерации. При достижении напряжения питания 3,8 В, генерация исчезает.

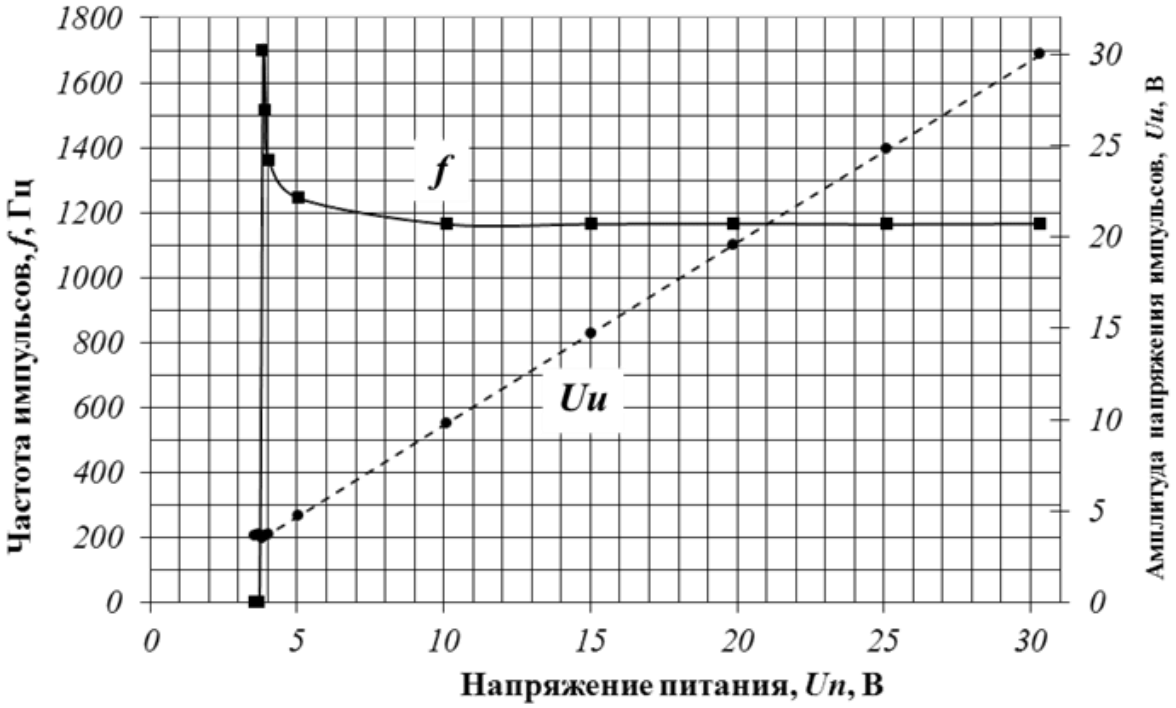


Рисунок 6 – Влияние напряжения питания на параметры генераторного блока

Исследования возможности регулирования токовой нагрузки на электродвигателе с помощью скважности импульсов генератора проводили в следующей последовательности. Предварительно конденсаторную батарею полностью заряжали от внешнего зарядного устройства. Затем, систему рекуперации включали по схеме использования накопленного заряда, где источником электрической энергии являлся конденсаторный накопитель, а потребителем – модель тягового электродвигателя. Преобразователь электрической энергии был настроен на частоту 28 кГц со скважностью импульсов 0,53. В процессе разряда накопленной энергии скважность импульсов скачкообразно увеличили до значения 0,89. При этом фиксировали изменение напряжения и величины тока на конденсаторной батарее и электрическом двигателе.

Представленные результаты (см. рис. 7) подтверждают, что за счет скважности импульсов можно в довольно широких границах регулировать выходные параметры рекуперативной системы. Так, при разрядке накопительного конденсатора от 12,39 В до 7,93 В при скважности импульсов 0,53, ток через физическую модель электрического двигателя снизился с 12,2 А до 7,24 А. В то же время, увеличение скважности импульсов до максимального значения (0,89), позволяет увеличить ток через электрический двигатель до 17,3 А, что в 1,4 раза больше начального значения.

Поскольку скважность импульсов можно регулировать плавно в широких пределах (от 0 до 0,89), представляется возможным плавно изменять или стабилизировать параметры в зависимости от режимов ведения транспортного средства.

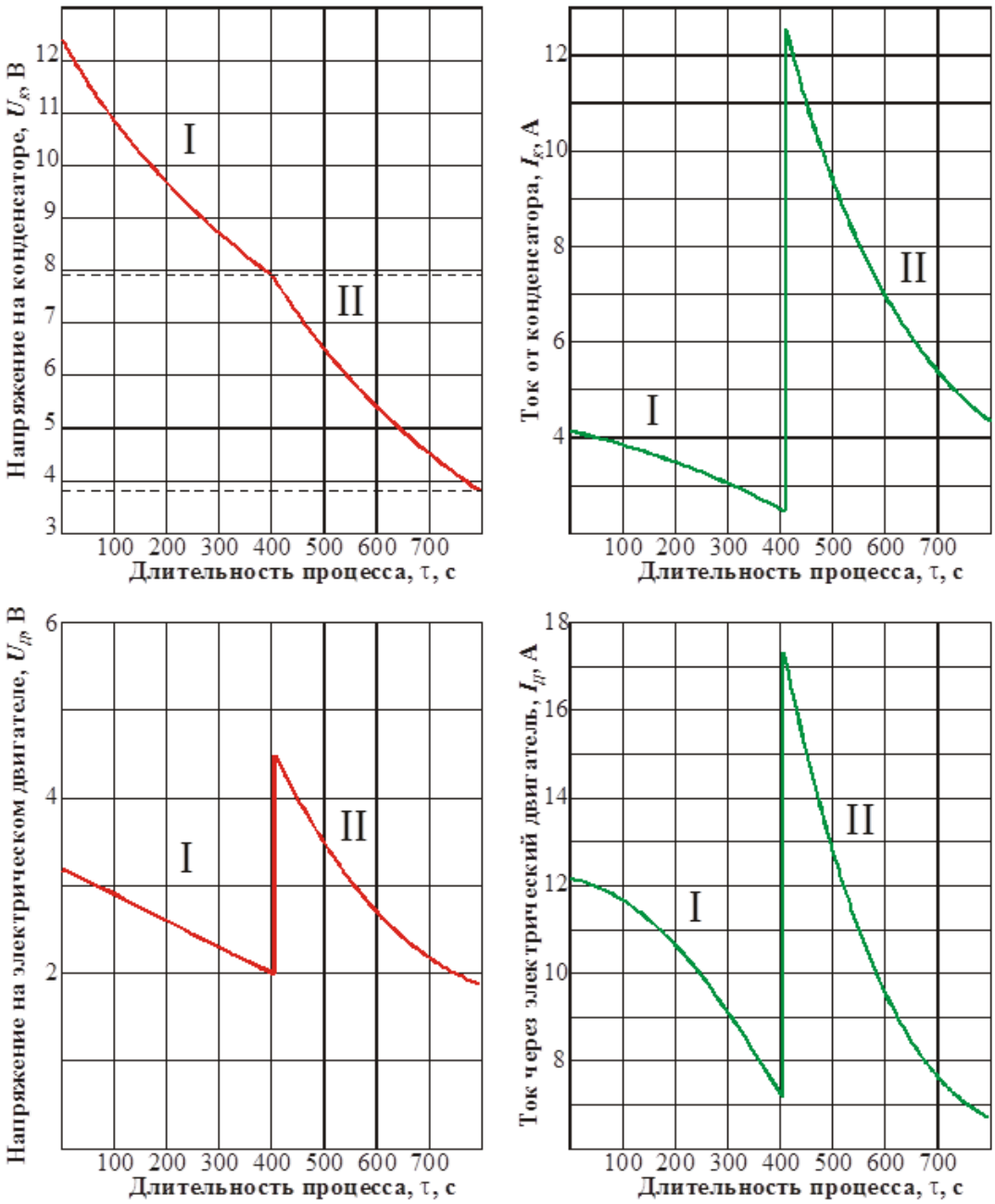


Рисунок 7 - Влияние скважности импульсов на характер изменения параметров физической модели рекуперативной системы I – скважность импульсов 0,53; II - скважность импульсов 0,89

Выводы.

1. Проверка влияния внешних факторов на работоспособность генераторного блока системы рекуперации показала, что в интервале напряжений питания 7 ... 30 В частота импульсов и их скважность остаются постоянными. Амплитудное значение напряжения импульсов возрастает прямо пропорционально росту напряжения питания генераторного блока.

2. Для стабилизации напряжения импульсов генераторного блока, его питания должно осуществляться от стабилизированного источника напряжения. Оптимальное значение стабилизированного напряжения должно быть на уровне 15 В.

3. Для предотвращения формирования значительных импульсов напряжения в силовой сети при закрытии IGBT транзисторов и наличии искрового контакта в силовой сети, в схеме

должна быть цепь сглаживания фронта роста напряжения между коллектором и эмиттером. Это позволяет предотвратить выход из строя этих дорогих транзисторов.

Список литературы:

1. Черняк Ю. В. Фізична модель рекуперативної системи маневрового тепловозу / Ю. В. Черняк, Ю. В. Прилепський, І. В. Грицук. – Донецьк: ДонІЗТ. 2010. – 196 с.: [іл. 131, табл. 38]. ISBN 978-966-8707-28-5.

2. Варакин А. И. Применение электрохимических конденсаторов в составе гибридных силовых установок маневровых и магистральных тепловозов / А. И. Варакин, И. Н. Варакин, В. В. Менухов // НТТ, 2007, № 2.

УДК 656.13

Ткачева Я.С. канд. экон. наук, доцент Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп
Безребров А.В. магистр 1 курса Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ ВЕЛОСИПЕДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В ГОРОДАХ РОССИИ И ЗАРУБЕЖЬЯ

Статья посвящена раскрытию примеров создания велосипедной инфраструктуры в городах России и Зарубежом. Проведен анализ создания транспортной инфраструктуры в больших городах. Во-первых, это понимание роли велосипеда в решении транспортных проблем и построение глобальной долгосрочной стратегии развития этого вида транспорта. Во-вторых, постепенное и последовательное развитие велосипедной инфраструктуры и внедрение велосипедов в систему общественного транспорта. В-третьих, применение современных технологий для контроля и изменения этой системы. Такой гибкий подход позволяет развивать велотранспорт довольно быстро, избегая при этом ошибок, а значит и убытков.

Ключевые слова: велосипед, велосипедная инфраструктура, велопрокат, велотранспорт, Россия, Зарубежья.

Актуальность темы исследования обусловлено тем, что велосипедный транспорт является наиболее экологичным, экономически выгодным и более безопасным по сравнению с автомобильным транспортом. Увеличение велосипедной инфраструктуры приведёт к уменьшению времени пользования населением автомобилей, а соответственно и снижению количества дорожно-транспортных происшествий, как на автомобильном, так и на велосипедном транспорте. Строительство новой изолированной велосипедной инфраструктуры поможет связать несколько районов, чем облегчит передвижение велосипедистов по территории города, двигаясь вне автомобильных дорог общего пользования.

В настоящее время существуют множество видов транспортных средств, для передвижения людей, которые в целом покрывают потребность передвижения и точек покрытия городского траффика. Автомобильный транспорт, даже общественный являет собой гарантию комфорта и защиту от внешних погодных факторов при передвижении людей. Но также стоить отметить, что тенденция роста замены автомобилей велосипедами на высоком уровне. Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что развитие

велосипедных дорожек не должно стоять на месте. Согласно действующим правилам дорожного движения при отсутствии велосипедных дорожек велосипедист обязан двигаться по правой стороне автомобильной дороги, как можно ближе к правому краю проезжей части, но зачастую это становиться не возможным из-за припаркованных автомобилей, что при совершении манёвров велосипедистами может повлечь за собой дорожно-транспортные происшествия, которые в свою очередь происходят с большей долей вероятности ранений и повреждений для людей передвигающихся на велосипедном транспорте.

В последние десятилетия города с различной транспортной инфраструктурой и условиями жизни плотно взялись за развитие велосипедного направления. В первой половине двадцатого века велосипед, предлагался во всем мире, как транспортное средство используемое в огромном количестве. И действительно происходил хороший рост количества велосипедов на улицах Европы и США примерно до 1940-х годов. Интересовался этим видом транспорта и бизнес. В США ещё в 1890-м году началось строительство скоростной магистрали для велосипедистов между Пасаденой и Лос-Анджелесом (рисунок 1).

Рисунок 1 - Скоростная магистраль для велосипедистов между Пасаденой и Лос-Анджелесом

Как это часто бывает, новые технические достижения меняли мышление потребителя. С развитием автомобилестроения и снижением цены автомобилей, они стали вытеснять своих двухколёсных конкурентов. Конечно, автомобиль комфортнее, а его использование не связано с физическими нагрузками. Про экологическую сторону тогда никто не думал, а пробки на улицах городов казались чем-то фантастическим. К 1970-м годам автомобили практически вытеснили велосипеды с европейских улиц (рисунок 2). Но тут начался экономический кризис, порождённый ростом цены на нефть. И европейцы задумались. Велосипеды стали возвращаться на улицы городов старого света. Это не значит, что количество автомобилей сразу стало сокращаться. Но кто-то начал ездить на авто реже, кто-то стал ездить только за город (этому способствовала проблема пробок в центре городов). А когда европейское сознание начало становиться всё более экологичным, то велосипеду и вовсе дали зелёный свет и приоритетное положение на дороге в сравнении с автотранспортом.

Рисунок 2 - Велосипед 70-80 х годов

Правда, экономическая причина хоть и была основной, старт велосипедному возрождению дали несколько иные события. В 1970-е по Нидерландам прокатилась серия митингов с требованиями решить проблему роста количества аварий (только в 1975-м году под колёсами автомобилей в стране погибло 400 детей). И многие тогда стали предлагать велосипед как альтернативу растущему количеству автомобилей. Те события получили название «велосипедной революции», и в сочетании с экономическим кризисом запустили процесс развития велотранспорта.

Примеры разных городов мира показывают, что велотранспортом можно пользоваться в совершенно разных условиях. Так в холмистой местности норвежского города Тронхейма эту проблему решили с помощью установки специальных подъёмников для велосипедов в труднопреодолимых участках пути. Движение на большие расстояния стало возможно благодаря строительству скоростных велотрасс пересекающих города. Они отделены от других участников дорожного движения, благодаря чему безопасны и удобны. А в финском городе Оулу около 30% населения регулярно пользуется велосипедами зимой. Конечно, не каждый поедет в мороз на велосипеде, какой бы хорошей ни была инфраструктура (очищенные от снега дорожки, зимняя резина и т.п.), но подобные факты демонстрируют, что есть немало людей, готовых использовать велосипеды даже в экстремальных условиях.

Копенгаген - это город – мировая столица велотранспорта. Соперничать с ним может только Амстердам. Кстати, и в начале двадцатого века Копенгаген был самым «велосипедным» городом мира (рисунок 3). В 1907 году здесь было 80 000 велосипедов! Но во второй половине прошлого века его постигла та же проблема, что и остальные города - засилье автомобилей. В 90-е годы начал интенсивный рост количества велосипедистов, и двухколёсный транспорт постепенно вернул свои былые позиции. По сравнению с 1996-м годом расстояние, которое ежедневно проезжают велосипедисты, увеличилось на 36%. Такой же процент от общего количества поездок на работу и учёбу совершают на велосипедах. В целом 52% жителей города ездят на работу и учёбу на этом транспорте! Ни один город мира не может похвастаться такой долей велосипедов в общем транспортном потоке. На 550 000 жителей города приходится 650 000 велосипедов и только 125 000 автомобилей. С ростом количества велосипедистов снизилось количество аварий с их участием. Объяснить это довольно просто – транспортная система стала более адаптированной к велодвижению.

Рисунок 3 - Велостоянка в г. Копенгаген

Инфраструктура для велосипедистов в Копенгагене действительно поражает. Не только количеством и плотностью велодорожек, но и их обустройством. Продуманы все мелочи - от специальных подножек на перекрёстках, до велосипедных насосов, установленных в разных местах дорожек.

Но город идёт дальше, сейчас разрабатывается система умных дорог, которая, при помощи специальных светодиодов будет определять приоритетность конкретного вида транспорта на определённом участке дороги. Это значит, что в определённые часы полоса для автомобилей может стать дополнительной велодорожкой. Такая система поможет в решении проблемы пробок. Эта система должна полноценно заработать к 2025 году. К этому времени и система велопроката будет включена в структуру общественного транспорта и станет равноправным её элементом наряду с автобусами, поездами и метро. Добавьте сюда множество коротких «путепроводов» для велосипедов, которые позволяют быстро доехать в нужную точку города, и систему GPS навигации для велосипедистов.

Гамбург - этот немецкий город - пример развития велотранспорта в крупнейшей стране Европы. Доля велосипедов в общем объёме трафика - 12%. В городе создана сеть велодорожек протяжённостью 280 км, разделённая на 14 маршрутов. Есть специальные мосты для велосипедистов и пешеходов. Система велопроката включает 130 станций и почти 2000 велосипедов (рисунок 4). Также как и в других городах - эту систему собираются включить в структуру общественного транспорта. Идёт работа и над изменением различных законодательных аспектов движения, направленная на улучшение велотранспорта.

Рисунок 4 - Велопрокат в г. Гамбург

Москва. Многие скажут, что все вышеперечисленные примеры для нас являются красивой утопией, идеалом, в обозримом будущем не достижимым. Но даже российская столица, которая не может похвастаться цивилизованной транспортной системой, взялась за её реформирование и развитие велосипедного движения, как части этого процесса (рисунок 5).

Рисунок 5 - Велопробег в г. Москва

Сегодня всего 0,04% поездок в Москве совершаются на велосипедах. Власти поставили цель увеличить этот показатель до 1% к 2020 году. Определено несколько районов города, с общей численностью занятого населения 1,4 миллиона человек. В этих районах и будут воплощаться проекты по развитию велодвижения. Некоторые из них уже работают. Также разрабатывается долгосрочная стратегия, в соответствии с которой будут реформировать дорожную сеть, выделяя зоны для велосипедистов. И самое главное, учитывая культуру вождения российских автомобилистов, эти полосы будут отделены от автомобильных. В городе растёт сеть велопроката. И это способствует увеличению процента поездок на велосипедах. В общественном транспорте Москвы можно бесплатно провозить велосипеды. Это касается даже пригородных электричек, кроме часа пик. В правила дорожного движения были внесены поправки, согласно которым при повороте налево или направо водители должны сначала пропустить пересекающих дорогу пешеходов и велосипедистов. Также было разрешено движение несовершеннолетних велосипедистов по велодорожкам.

Все эти примеры объединяет несколько важнейших характеристик. Во-первых, это понимание роли велосипеда в решении транспортных проблем и построение глобальной долгосрочной стратегии развития этого вида транспорта. Во-вторых, постепенное и последовательное развитие велосипедной инфраструктуры и внедрение велосипедов в систему общественного транспорта. В-третьих, применение современных технологий для контроля и изменения этой системы. Такой гибкий подход позволяет развивать велотранспорт довольно быстро, избегая при этом ошибок, а значит и убытков.

Список литературы

1. Емельянова, Н.Ю. Современная велосипедная инфраструктура Москвы // Вестник Университета Правительства Москвы. 2018. № 2 (40). С. 21-24.

2. Гужова, Л.Г. Специфика популяризации велосипедного туризма в мире // Вестник науки. 2020. Т. 3. № 5 (26). С. 30-35.

УДК 656.073

Балан Д.А., магистрант кафедры автомобильного транспорта, 1 курс
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп
Ахунова И.Б., кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ГРУЗОПЕРЕВОЗКАМИ

Аннотация. *В статье изложены основные принципы реализации задач транспортной логистики в организации перевозки грузов. Рассматривается значение и роль транспортной логистики в системе управления автомобильными грузоперевозками в условиях цифровой экономики.*
Ключевые слова*: логистика, транспорт, перевозка грузов, логистическая система, цифровая экономика.*

Сегодня логистика становится наиболее эффективным инструментом управления хозяйствующим субъектом и бизнесом. Она позволяет снизить стоимость перевозок и ускорить оборачиваемость финансовых ресурсов. Транспорт, представляя собой крупнейшую отрасль народного хозяйства, занимает одно из ведущих мест в логистическом процессе. В логистике транспорт выступает связующим звеном, формирующим единую технологическую цепь: движение сырья и материалов от поставщиков и посредников, и последующее направление готовой продукции потребителям и рассматривается как основополагающая часть единого транспортно-производственного процесса. И, как одна из функциональных областей логистики, услуга транспорта с позиции логистики включает в себя не только перевозку груза от поставщика до потребителя, учитывая промежуточные операции: складирование, хранение, упаковка, перегрузка, сортировка, а потом уже доставка конечному потребителю [1]. Транспортную услугу, в свою очередь, можно определить как «деятельность, направленную на удовлетворение потребительского спроса, не предполагающую передачу права собственности на товар, но подразумевающую обмен стоимостями» [2]. Основным видом услуг на транспортных предприятиях, конечно же, является перевозка груза. К дополнительным услугам можно отнести маркетинговые, коммерческие, информационные, а также услуги страхования.

Основной задачей системы управления грузоперевозками является создание такого механизма, который бы гибко и эффективно обеспечивал взаимодействие основных элементов логистической системы: «поставка – производство – складирование – транспортировка – сбыт» (рисунок 1).

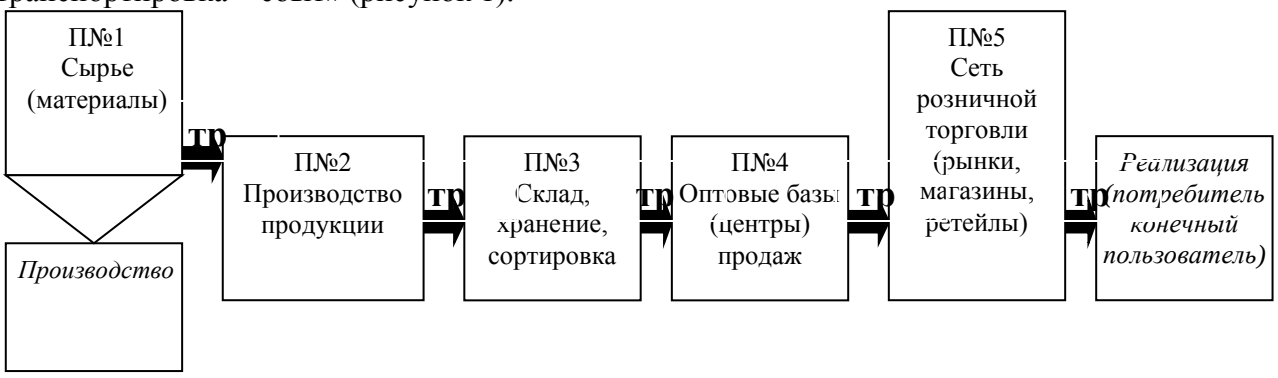


Рисунок 1 - Транспорт (виды транспорта) в логистической цепи (составлено автором)

Основная функция транспорта заключается в перевозке, а именно в изменении

местоположения груза при соблюдении принципа экономичности, причём значимость фактора времени возрастает в связи с появлением логистических процессов, требующих сокращения запасов, которые существенно ограничивают использование материальных и товарных ресурсов. Значительная часть логистических операций на пути движения материального потока (грузов, материалов, товаров) от первичного источника производства до конечного потребителя осуществляется с помощью различных видов транспортных средств.

Роль логистики в процессе организации автомобильных перевозок заключается в проектировании рационального перевозочного процесса - поиск наилучших технически возможных, организационных решений, которые обеспечивают наибольшую эффективность перевозки грузов от места отправления до места назначения. Пространственное перемещение грузов невозможно без процесса транспортировки, при грузовых перевозках автомобильный транспорт участвует практически на всей логистической цепи от производителей до потребителей продукции. Только этот вид транспорта способен доставить продукцию «от двери до двери». Ему нет адекватной замены при перевозке мелкой партии грузов на небольшие и средние расстояния, а также при необходимости срочной доставки. Поэтому именно эти преимущества транспорта пользуются популярностью при организации транспортно-логистических цепочек. Драйверами, которые определяют положительные сдвиги в сфере задействования автотранспортных организаций для перевозки грузов, выступают:

- повышение требований к качеству транспортного обслуживания (автотранспорт позволяет доставлять грузы «от двери до двери»), персонализированность логистического сервиса;
- рост спроса на мелкопартионную отправку;
- применение наземного вида транспорта характеризуется низкими издержками;
- быстрое развитие электронной торговли в секторе «производитель-потребитель»;
- вариативность транспортно-технологических схем доставки, т.е. возможные комбинации грузоперевозок различными средствами транспорта.

Современный этап развития экономики предусматривает новую систему управления, в которой особую роль заняли цифровизация отрасли, внедрение информационных и телекоммуникационных технологий и систем, организация бизнеса на основе перспективных методов реинжиниринга. Особенность автомобильного транспорта (как и других видов) состоит в том, что производственный процесс в этой отрасли складывается из работы подвижного состава на линии и технического обслуживания транспортных средств. При этом реализацией задачи эффективного управления логистической деятельностью по организации грузоперевозки является выполнение правил, как их называют «золотые правила логистики»: нужный товар должен быть доставлен в нужное время, в нужное место, с наименьшими затратами, нужного качества, в нужном количестве и нужному потребителю.

Перевозка грузов является частью логистической системы, так как связывает многие элементы (закупку, склады, запасы, производство, сбыт) транспортным процессом, обеспечивая тем самым бесперебойность и своевременность функционирования логистической системы [3]. В процессе перевозки участвуют три стороны (они же участники транспортного и логистического процесса): грузоотправитель, автотранспортные компании и грузополучатель. Каждый из участников этого процесса имеют свои интересы и разные информационные потребности. Так, грузоотправителю важно отслеживать передвижение груза и контролировать время его прибытия в пункт назначения, получить быстрый расчёт стоимости грузоперевозки и оперативный выбор подходящего по параметрам груза автомобиля для перевозки. Для автотранспортных компаний своевременная и качественная информационная поддержка - залог оперативного реагирования на появившийся заказ по перевозке груза и соблюдения требований по грузоподъемности и габаритам требуемого транспортного средства, а также прочих индивидуальных условий транспортировки груза.

Для грузополучателя важен контроль оперативности и своевременности доставки, мониторинг текущего местонахождения транспорта с грузом.

Тем самым, транспортная логистика основана на оптимальном сопряжении экономических интересов грузоотправителя, генерирующего материальные потоки, грузополучателя и комплекса транспортно-технических систем, объединяющего магистральный и производственный транспорт [4]. Главная задача транспортной логистики - доставить груз в нужное место с минимальными издержками, начиная от момента выхода его от производителя и до полной передачи его потребителю, обеспечивая своевременность, информативность, надёжность доставки и сохранность груза. Транспортная логистика в системе управления перевозками занимает ключевые позиции, так как она оказывает непосредственное влияние на все этапы: начиная от планирования и закупок необходимых материалов и заканчивая управлением жизненным циклом продукта. В рамках максимальной прозрачности, которая достигнута путем организации эффективной системы управления транспортом, планирование и выполнение перевозок осуществляются максимально быстро и экономично, что, соответственно, приводит к росту удовлетворенности клиентов и положительным финансовым результатам деятельности автотранспортных компаний.

Цифровая экономика формирует и новые условия для выстраивания экономических взаимоотношений между участниками транспортного и логистического процесса, осуществляющих различные производственно-хозяйственные функции. В цифровой экономике транспортную логистику следует рассматривать как инфраструктуру, обеспечивающую поступательное развитие за счёт оптимизации затрат и ускорения взаимодействия с конечным потребителем товара [5]. Так, в рамках проекта «Цифровой транспорт и логистика» применяются цифровые технологии в сфере мониторинга транспорта и грузов, облачные технологии и интернет вещей на транспорте Применение искусственного интеллекта позволяет определять принципы укладки и распределения грузов на транспорте, места его хранения, кратчайшие расстояния транспортировки груза. Роботизация складских помещений позволяет обеспечить автоматизацию операций по комплектации и размещению груза на территории склада. Цифровизация логистики и транспорта уже вышла за пределы информационно-коммуникативных технологий, и цифровые решения внедряются во всех звеньях логистической цепи.

Список литературы

1. *Ахунова, И.Б. Эффективные методы организации сбыта фермерской продукции// Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сборник докладов по Материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 60-летию ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», 17-19 ноября 2021 года. – Майкоп: Изд-во Магарин О.Г., 2021 - с. 19- 24.*

2. *Гиссин, В. И. Управление транспортно-логистическими процессами: совершенствование качества и безопасности: монография / В. И. Гиссин, А. А. Тимонин, А. А. Погребная. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с.*

3. *Сабаева, Д.А. Система автоматизации транспортной логистики предприятия // Бенефициар. - 2020. – № 74. – с. 10–12.*

4. *Палагин, Ю.И. Логистика - планирование и управление материальными потоками [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.И. Палагин. - Санкт-Петербург: Политехника, 2020. - 288 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/94836.html*

5. *Евтодиева, Т. Е. Применение цифровых технологий в логистике // Вызовы цифровой экономики: точки прорыва в социально-экономическом развитии России и ее регионов.- Ступино : МФЮА, 2019. — с. 77–85.*

УДК 656.13

Ткачева Я.С. канд. экон. наук, доцент Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп
Дмитриенко П.А. магистр 2 курса Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

ОРГАНИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНВАЛИДОВ И МАЛОМОБИЛЬНЫХ ГРУПП НАСЕЛЕНИЯ ПГТ. ЯБЛОНОВСКИЙ

Статья посвящена исследованию организации транспортного инвалидов и маломобильных групп населения. Учитывая ведущую роль автомобильного транспорта в обслуживании пассажиров, наличие технологических барьеров в подвижном составе и объектах транспортной инфраструктуры городской пассажирский транспорт (ГПТ) приводит к дискриминации значительного количества пассажиров из числа инвалидов и других маломобильных групп населения (МГН) (до 28%).

Ключевые слова: маломобильные группы населения, городской пассажирский транспорт, пгт. Яблоновский, перевозки, доступность маршрутов.

Важной задачей при организации транспортного обслуживания инвалидов является выявление их транспортных потребностей. При организации транспортного обслуживания МГН целесообразно выделить существующие виды городского транспорта участвующие в процессе перемещения рисунок 1. Больший процент перевозок приходится на автобусы, так как не каждый может позволить себе индивидуальный транспорт.

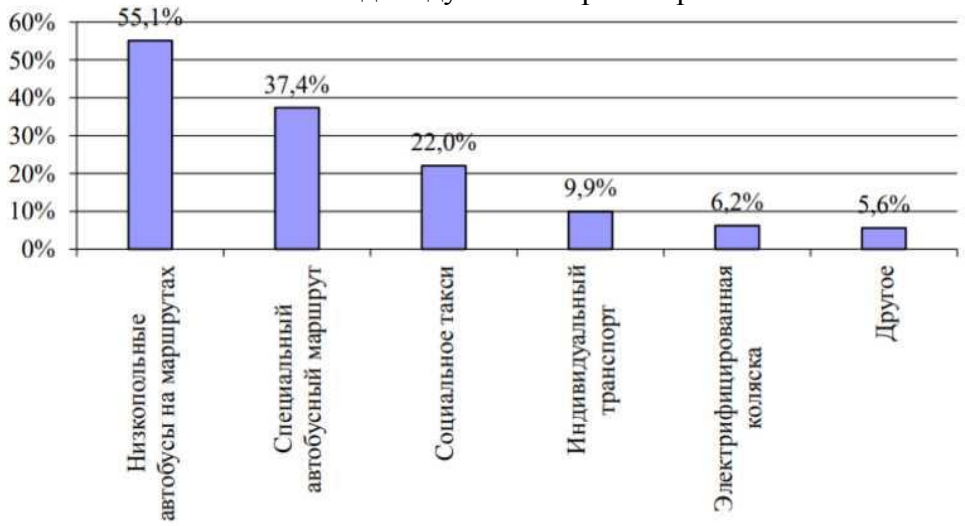


Рисунок 1 - Распределение перевозок МГН по видам транспорта пгт. Яблоновский

По видам потребностей поездки распределились следующим образом: посещение больниц - 51%, друзей и знакомых - 14%, магазинов - 10%, объектов культуры и отдыха - 10%.

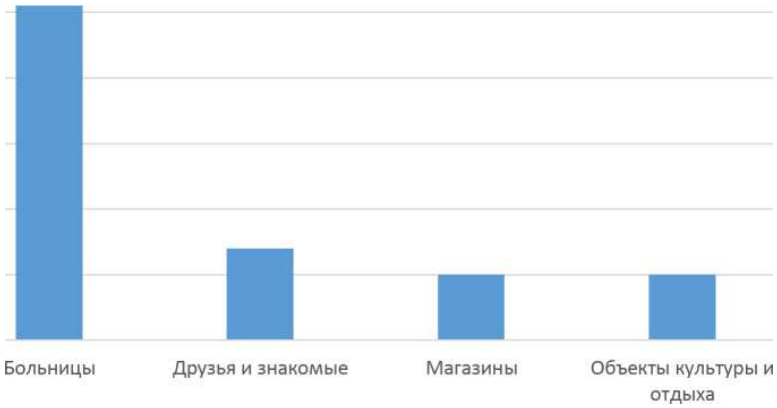


Рисунок 2 - Распределение потребностей поездки по видам пгт. Яблоновский

Для расчета представленной методики был отобран маршрут движения человека из числа МГН от остановки «Консервный комбинат» до остановки «ЖК Звёздный». На рисунке 3 представлена схема возможных маршрутов передвижения, с учетом заданных условий в прямом и обратном направлении.

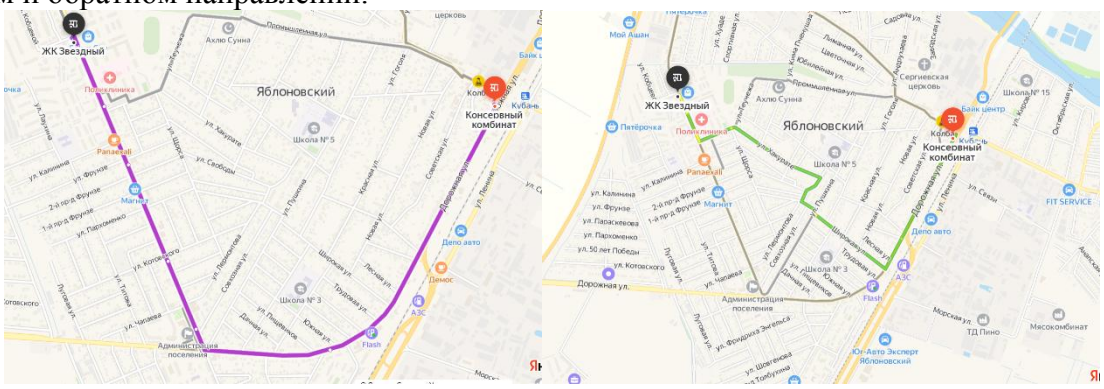


Рисунок 3. - Схема возможного маршрута в прямом и обратном направлении пгт. Яблоновский

С остановки «Консервный комбинат» осуществляют движение 5 автобусных маршрутов № 2, 3, 38, 63, 83, из которых до остановки «ЖК Звёздный» (без пересадки) идет только 3 маршрута № 2, 63, 83. Расстояние между начальной и конечной остановкой перевозки 7 км.

Важным критерием при выборе маршрута является его доступность, которая определяется количеством доступных транспортных средств к ТС МГН, таблица 1 и 2.

Таблица 1 - Доступность маршрутов движения пгт. Яблоновский

№ маршрута	Количество доступных ТС	Общее количество ТС	$К_{ТС\ МГН}$
Автобус			
2	16	18	0,8
3	5	17	0,3
38	2	11	0,2
63	10	15	0,7
83	4	7	0,6
5т	10	13	0,8

Таблица 2 - Техническое состояние автобусов, используемых на данном маршруте

Класс вместимости ПС	Марка	Количество ПС автобусов	Вместимость, мест
Большой	МАЗ 203, 103, 107	11	100
	Лиаз 5292, 5293, 4292	15	118
	НефАз	5	59
Малый	ПАЗ-320412	9	55

Расчет возможных маршрутов перевозки и их параметров:

Время передвижения пассажира из числа инвалидов и других МГН, мин:

$$T_{МГН} = t_{под} + t_{ож} + t_{по} + t_{пер}, \quad (3.1)$$

Время подхода к остановочному пункту $t_{под}$

$t_{под}$ = 10 мин

$t_{ож}$ в среднем 5-10 минут

Расчет времени поездки программа осуществляет посредством нахождения оптимального маршрута, с учетом заданных параметров пользователю - представителю МГН будет предложены несколько вариантов маршрута такие как: наиболее короткий маршрут, автобус 63 и 83 -14 минут; наиболее длинный маршрут - автобус 2, 30 минут.

В это время не входит время, затрачиваемое на посадку и высадку пассажира с ограниченными возможностями, таблица 3.

Таблица 3 - Хронометраж посадки-высадки пассажира с ограниченными возможностями

Процесс	Результат, с
Посадка в автобус	
Выход водителя из кабины, подготовка подъемника	10
Опускание аппарели на землю	23
Установка кресла на подъемник	7
Подъем кресла, заезд в автобус	16
Сборка подъемника, закрытие двери и начало движения	32
Посадка одного пассажира	89
Посадка двух пассажиров	135
Посадка трех пассажиров	182
Посадка четырех пассажиров	228
Время, затрачиваемое на посадку каждого следующего пассажира	46
Выход водителя из кабины, подготовка подъемника	10
Опускание аппарели к полу салона	24
Установка кресла на подъемник, опускание на землю	33
Сборка подъемника, закрытие двери и начало движения	32
Возврат пустого подъемника до уровня пола салона	14
Высадка одного пассажира	100
Высадка двух пассажиров	148

Высадка трех пассажиров	196
Высадка четырех пассажиров	244
Время, затрачиваемое на высадку каждого следующего пассажира	48
Высадка одного и посадка другого	123

Таким образом время передвижения пассажира с ограниченными возможностями, с учетом наиболее короткого маршрута, будет:

$T_{мгн}$ = 32 мин

На следующем этапе модуль управления перевозками МГН выполняет анализ соответствия коэффициента доступности разработанных возможных маршрутов перевозки МНГ требуемым значениям.

Доступность остановочных пунктов на выбранном пути следования измеряется по шкале Кд = [13] и зависит от уровня мобильности пассажира.

Таблица 4 - Коэффициент доступность остановки «Консервный комбинат»

Показатель	Площадь перед ООТ	Оснащенность ООТ	Средства информации	
	Пути движения	Павильон	Визуальные	Тактильные
$К_д$ элементов	2	2	3	3
$К_д$ групповая средняя	2	2	3	
$К_д$ объекта	2 (доступно при оказании ситуационной помощи)			

Таблица 5 - Коэффициент доступность остановки «ЖК Звёздный»

Показатель	Площадь перед ООТ	Оснащенность ООТ	Средства информации	
	Пути движения	Павильон	Визуальные	Тактильные
$К_д$ элементов	2	2	2	1
$К_д$ групповая средняя	2	2	2,5	
$К_д$ объекта	2 (доступно при оказании ситуационной помощи)			

Подвижной состав транспортных средств также имеет соответствующую маркировку:

ПС Кд =1 - доступно для всех, кроме людей с инвалидностью и других МГН (М1);

ПС Кд =2 - доступно для людей без инвалидности и для людей с инвалидностью при оказании ситуационной помощи (М1, М2, М3);

ПС Кд =3 - доступно для всех, в т.ч. для инвалидов и других МГН (М1, М2, М3, М4).

Чтобы человек с ограниченными возможностями мог воспользоваться поездкой, мало одного лишь адаптированного транспорта. Место остановки также должно соответствовать определённым правилам, прописанным в Своде правил 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения». Прежде всего, это касается наличия тактильно-звуковой мнемосхемы для информирования незрячих и слабовидящих людей об окружающем пространстве и безопасных путях движения, расписания движения маршрутных транспортных средств в виде светодиодного табло с встроенным звуковым маяком, тактильной разметки на путях передвижения (рисунок 4).

Во избежание преодоления людьми на пути следования к транспортному средству бордюров, перепадов высот и других преград, необходимо, чтобы автобус или троллейбус

имели возможность максимально близко подъехать к остановке. Для этого остановочные карманы должны быть свободны от припаркованных автомобилей, мусора, зимой – от снега и наледи (таблица 6).

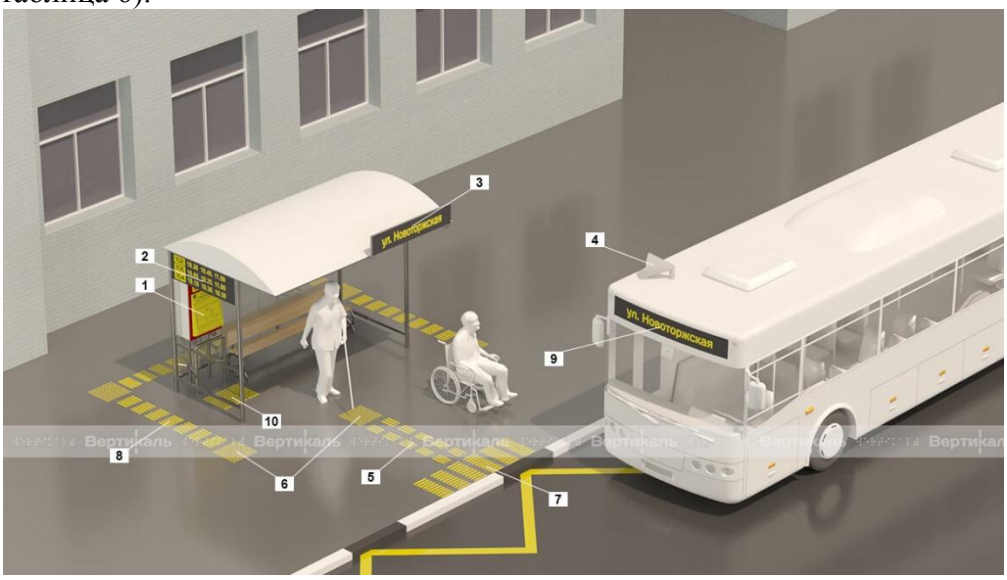


Рисунок 4 – Предлагаемая доступная среда на остановках общественного транспорта для инвалидов и маломобильных групп населения пгт. Яблоновский

Таблица 6 – Элементы доступной среды на остановках общественного транспорта для инвалидов и маломобильных групп населения пгт. Яблоновский

№ п/п	Наименование	Принцип обеспечения доступности	Параметры
1	2	3	4
1.	Информационный стенд со встроенной тактильно-звуковой мнемосхемой	Для информирования незрячего человека об окружающем пространстве, безопасных путях движения, ориентирах, а также особенностях входной группы	Стенд включает в себя тактильные пиктограммы доступности (размер не менее 150х150), тактильно-звуковую мнемосхему движения к входу, информацию с укрупненным шрифтом, дублированным системой Брайля. п. 8.1.6 СП 59.13330.2016
2.	Электронное табло расписания транспорта	Оснащение общественного транспорта и остановок общественного транспорта оборудованием Системы радиоинформирования и ориентирования для инвалидов по зрению.	На остановках должна быть хорошо читаемая информация о маршрутах, выполненная укрупненным шрифтом и в контрастном цвете, должно обеспечиваться звуковое и/или радиоинформирование инвалидов по зрению о маршрутах и времени ожидаемого прибытия транспортных средств, о номере маршрута,

			приближающегося к остановке транспортного средства. п. 6.3.12 СП 140.13330.2012
3.	Бегущие строки для инвалидов для улицы	Система средств информационной поддержки и навигации должна быть обеспечена на всех путях движения, доступных для МГН.	п. 5.1.3 СП 59.13330.2016
4.	Звуковой маяк маршрутного транспорта	Звуковой маяк для маршрутного транспорта	Речевой информатор предназначен для обеспечения безопасного перехода незрячими либо слабовидящими пешеходами проезжей части за счет воспроизведения речевого или музыкального сообщения. ГОСТ Р ИСО 23600-2013
5.	Тактильная направляющая разметка - безопасная полоса движения	Для обеспечения безопасного движения незрячего человека, идентификация безопасного пути движения.	Выполняется тактильными индикаторами в виде полосы, состоящей из: 3-х направляющих индикаторов шириной 0,15-0,2 м. Материал - нержавеющая сталь, ПВХ, полиуретан, холодный пластик. Приложение Б СП 136.13330.2012 (09.09.2016 Изменения № 1)
6.	Тактильная направляющая разметка – поле внимания	Тактильная предупредительная разметка – перед преодолимыми препятствиями.	Выполняется тактильными конусами в линейном порядке. Ширина поля тактильных указателей - квадрат со сторонами 60/60 см. Приложение Б СП 136.13330.2012 (09.09.2016 Изменения № 1)
7.	Тактильная предупредительная	Для обеспечения безопасного движения	Выполняется направляющими

	разметка перед зоной посадки в общественный транспорт	незрячего человека, идентификация места расположения общественного транспорта.	указателями с девятью продольными параллельными полосами. Ширина должна соответствовать размерам места получения услуги, но не менее 1 м Приложение Б СП 136.13330.2012 (09.09.2016 Изменения № 1)
8.	Тактильная направляющая разметка – безопасная полоса движения во круг остановки	Для обеспечения безопасного движения незрячего человека, идентификация безопасного пути движения.	Выполняется тактильными индикаторами в виде полосы, состоящей из: 3-х направляющих индикаторов шириной 0,15-0,2 м. Материал - нержавеющая сталь, ПВХ, полиуретан, холодный пластик. Приложение Б СП 136.13330.2012 (09.09.2016 Изменения № 1)
9.	Информационное табло на ТС («Бегущая строка»)	Применяется для информирования всех категорий людей, включая людей с ограничениями. Рекомендуется использовать совместно со звуковым маяком для тотально слепых людей.	п. 6.2.12.4, 6.2.13.2 ГОСТ Р 51090-2017

Таким образом, по данному маршруту, пользователю, запланировавшему поездку от остановки «Консервный комбинат» до «ЖК Звёздный», посредством приложения на мобильное устройство будут представлены данные по маршруту т.к. доступность остановочных пунктов, время ожидания ТС, время перевозки, а так же транспортные средства доступные для перевозки гражданина уровня мобильности М4 (инвалиды, передвигающиеся на креслах-колясках, приводимых в движение вручную или посредством электродвигателя).

В свою очередь водителю приходит оповещение о том что его транспортное средство будет использоваться человеком с ограниченными возможностями, так же пассажир может оставить комментарий о качестве оказанных услуг.

В основу создания приложения предлагается соединить несколько сервисов по предоставлению информации о местоположении транспорта таких как Яндекс.Транспорт и информацию с сайта на котором указаны ТС на маршрутной сети предназначенные для людей с ограниченными возможностями.

Вывод: На основе моделирования разработана система управления перевозками маломобильных групп населения (СУПМГН) в форме клиент-серверного приложения, состоящая из двух модулей - управления пассажиропотоком МНГ и базы данных, и формирования оптимальных маршрутов для МНГ и базы данных СУПМНГ. Пользователь - представитель МНГ на первом этапе осуществляет планирование посещения объектов тяготения, на основании которого формирует маршрут передвижения по объектам тяготения. На основании сформированного маршрута передвижения по объектам тяготения он с применением модуля формирования оптимальных маршрутов для МНГ СУПМНГ создает запрос на формирование оптимального маршрута, который поступает в модуль управления перевозками МНГ. В зависимости от уровня мобильности подбирается маршрут и транспортное средство. С помощью обратной связи подтверждается факт выполнения поступившего требования и оценивается его качество на основе разработанных дополнительных показателей качества доступности пассажирских перевозок.

Список литературы:

1. Спирин, И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник / И.В. Спирин. - М.: Академия, 2011. - 398 с.
2. Сафронов, Э.А. Особенности транспортного обслуживания инвалидов в крупных городах / К.Э. Сафронов, Э.А. Сафронов // Социально-экономические проблемы развития транспортных систем городов и зон их влияния : материалы XII Международной науч.-практ. конф. - Екатеринбург: АМБ, 2020. - С.121-125.
3. Сафронов, К.Э. Повышение индивидуальной мобильности населения / К.Э. Сафронов // Технология, организация и управление автомобильными перевозками: сборник научных трудов №2. - Омск: СибАДИ, 2019. - С. 76-80.
4. Сафронов, Э.А. Инновационные подходы к совершенствованию муниципальных транспортных систем /Э.А. Сафронов, К.Э. Сафронов // Грузовик. - 2018. - №3. - С.8- 14.

УДК 629.424.1:621.319.4

Ю.В. Прилепский, к.т.н., доцент, Донецкая академия транспорта;
Е.И. Стародубцева, студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;
А.И. Гуртовенко, студ. гр. 1-АТР-22Мз, Донецкая академия транспорта;

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВС НА АМПЛИТУДУ ВИБРОСИГНАЛА

Аннотация. *Показана возможность отображения и фиксации упругих колебаний, возникающих при работе бензинового и дизельного ДВС в процессе эксплуатации в форме, приемлемой для дальнейшей обработки. Выявлена целесообразность разделения показаний датчика по низкочастотному и высокочастотному каналам, что упростит анализ процессов в цилиндрах ДВС*
Ключевые слова. *Вибродиагностика, двигатель дмзельный, двигатель бензиновый, колебания упругие, датчик*

Надежность и безаварийность работы автотранспортных средств в значительной мере зависит от качества диагностики его узлов и агрегатов. Одним из сложнейших агрегатов автотранспортных средств является двигатель внутреннего сгорания. Однако, детальная

диагностика ДВС автомобиля осуществляется, главным образом, в рамках автотранспортных предприятий при проведении плановых технических обслуживаний и текущих ремонтов и не дают полной картины состояния ДВС в процессе реальной эксплуатации. Оснащение же автотранспортного средства бортовыми диагностическими системами позволяет оценить техническое состояние ДВС в конкретное время и конкретных условиях эксплуатации. Кроме того, оснащение двигателей внутреннего сгорания надежными бортовыми диагностическими системами позволяет фиксировать изменение его параметров во времени и экстраполировать техническое состояние ДВС на последующие периоды. Одним из методов диагностики, получивших развитие в последнее время, является вибродиагностика, основанная на изменении параметров упругих колебаний в зависимости от режимов работы и технического состояния ДВС.

Исследование зависимости амплитуды вибросигнала от параметров работы ДВС проводили на шестицилиндровом рядном дизельном четырехтактном ДВС К461М1 и на бензиновом четырёхцилиндровом рядном четырехтактном ДВС GM20E.

Датчик ускорения (акселерометр) Д14.507 (см. рис.1) крепился на головке блока цилиндров ДВС К461М1 возле первого цилиндра (см.рис. 2).

Наименование параметра	Значение параметра
Тип датчика	Пьезоэлектрический
Коэффициент преобразования, мВ*с^2/м	21
Электрическая емкость, пФ (не более)	1700
Выходное сопротивление, МОм	1,3
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %	10
Масса, кг	0,015

Рисунок 1 – Датчик ускорения (акселерометр) Д14.507 и его характеристики

Рисунок 2 – Крепление вибродатчика на головке блока цилиндров дизельного ДВС К461М1

Для регистрации и количественной обработки вибросигнала использовали двухканальный USB осциллограф. Непосредственно запись вибросигнала с USB осциллографа осуществляли на ПЭВМ (Netbook) модели „Acer”. Информационный сигнал подавался в ПЭВМ через USB кабель. Питание осциллографа осуществлялось через USB порт.

Для регистрации положения поршня 1 цилиндра в верхней мертвой точке в начале рабочего хода был разработан и изготовлен электронно-механический датчик оптического типа, принципиальная схема которого приведена на рис. 3.

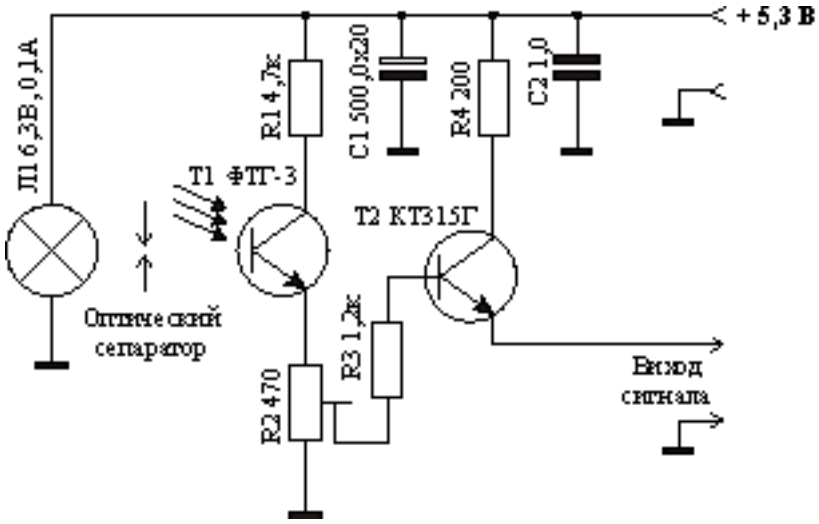


Рисунок 3 – Принципиальная схема индикатора регистрации положения поршня 1 цилиндра в верхней мертвой точке в начале рабочего хода

Как следует из приведенной схемы, датчик состоит из трех основных частей:

- источника лучистой энергии, в качестве которого выступает лампа накаливания Л1, создающая световой поток непрерывного спектра;
- оптического сепаратора, представляющего из себя диск из стальной фольги с тонкой радиальной прорезью на линии прохождения светового потока от источника потока к его приемнику (фототранзистору Т1);
- преобразователя лучистой энергии в электрический сигнал, который состоит из фототранзистора Т1 и электронной схемы усилителя тока на базе транзистора Т2, включенного по схеме эмиттерного повторителя.

Оптический сепаратор установлен (см. рис.4) на вале привода топливного насоса высокого давления, а датчик верхней мертвой точки (ВМТ) закреплен возле него на корпусе.

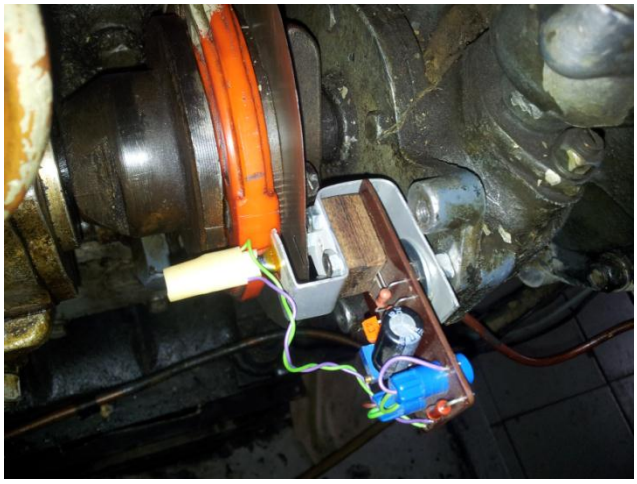


Рисунок 4 – Расположение индикатора регистрации положения поршня 1 цилиндра в верхней мертвой точке в начале рабочего хода на приводе ТНВД

На рисунке 5 представлена осциллограмма вибросигнала при установившемся режиме работы ДВС с частотой вращения коленчатого вала 1000 об/мин. По второму каналу фиксировали сигнал датчика положения поршня 1 цилиндра в верхней мертвой точке в начале такта расширения. Замеры амплитуды вибросигнала для 30 последовательных циклов показали высокую стабильность значений: среднеквадратическое отклонение составило 0,049 В при среднем значении амплитуды вибросигнала 0,92 В.

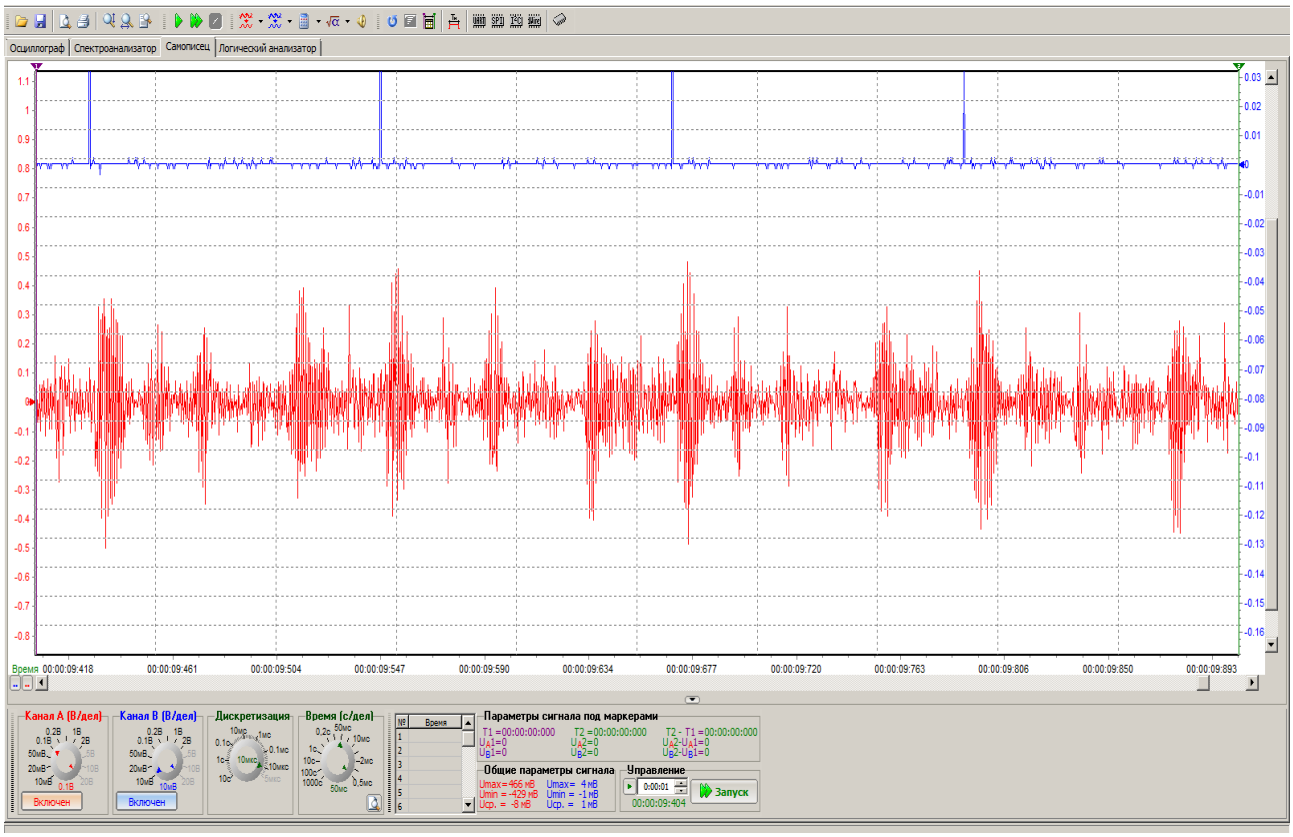


Рисунок 5 – Типовая осциллограмма вибросигнала при установившемся режиме работы ДВС с частотой вращения коленчатого вала 1000 об/мин. и сигнал датчика положения поршня 1 цилиндра в верхней мертвой точке в начале такта расширения

Замеры амплитуды вибросигнала для 30 последовательных циклов показали высокую стабильность значений: среднеквадратическое отклонение составило 0,049 В при среднем значении амплитуды вибросигнала 0,92 В.

Для оценки влияния частоты вращения коленчатого вала на амплитуду сигнала вибродатчика устанавливали следующие скоростные параметры работы двигателя внутреннего сгорания К461М1: 400, 1000, 1200 и 1500 об/мин. Двигатель сначала прогревали, потом устанавливали обозначенные частоты вращения коленчатого вала и осуществляли запись осциллограмм вибросигнала с меткой верхней мертвой точки для первого цилиндра. По записанным осциллограммам осуществляли по 6 последовательных измерений размаха амплитуды вибросигнала для первого цилиндра и вычисляли среднее значение. Результаты замеров приведены на рисунке 6.

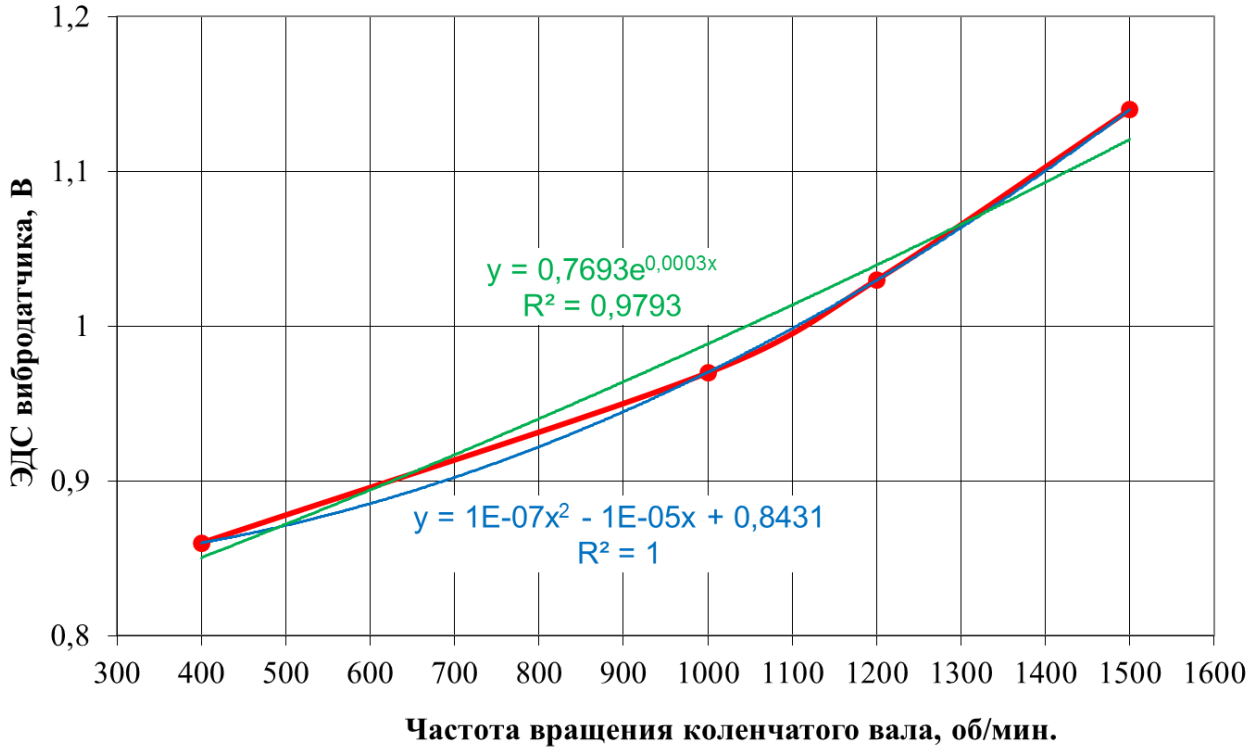


Рисунок 6 – Влияние частоты вращения коленчатого вала на амплитуду вибросигнала от 1 цилиндра

Как следует из приведенного рисунка, с ростом частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания, амплитуда вибросигнала монотонно увеличивается, что обусловлено ростом давления в камере сгорания ДВС и уровня динамики механических процессов в кривошипно-шатунном механизме. Для количественной оценки этой зависимости была осуществлена алгебраическая аппроксимация полученных результатов. В итоге была получена формульная зависимость амплитуды вибросигнала от частоты вращения коленчатого вала:

$$ЭДС = 10^{-7} * n^{2} - 10^{-5} * n + 0.8431 \quad (1)$$

Отдалённость диагностируемых цилиндров от датчика неизбежно влияет на амплитуду его сигнала, поскольку при прохождении в упругой среде волны упругой деформации рассеиваются и частично гасятся в материале. В нашем случае таким проводником упругих волн выступает материал головки блока цилиндров. Исследование проводили для частоты вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания 1000 об/мин. При замерах учитывали порядок работы цилиндров двигателя внутреннего сгорания К461М1: 1-5-3-6-2-4. Виброграмму первого цилиндра определяли по метке положения его поршня в верхний мёртвой точке в начале рабочего хода. Всего проводили по 5 замеров размаха амплитуды вибросигнала для каждого из цилиндров в пяти последовательных циклах, записанных на осциллограмме, определяли их средние значения, по которым строили графическую зависимость.

Результаты измерений размаха амплитуды для цилиндров приведены на рисунке 7.

Как следует из приведенных результатов, с ростом отдаленности цилиндра от вибродатчика размах амплитуды вибросигнала имеет тенденцию к снижению, что вполне естественно с учетом эффекта угасания и рассеяния упругих колебаний в материале.

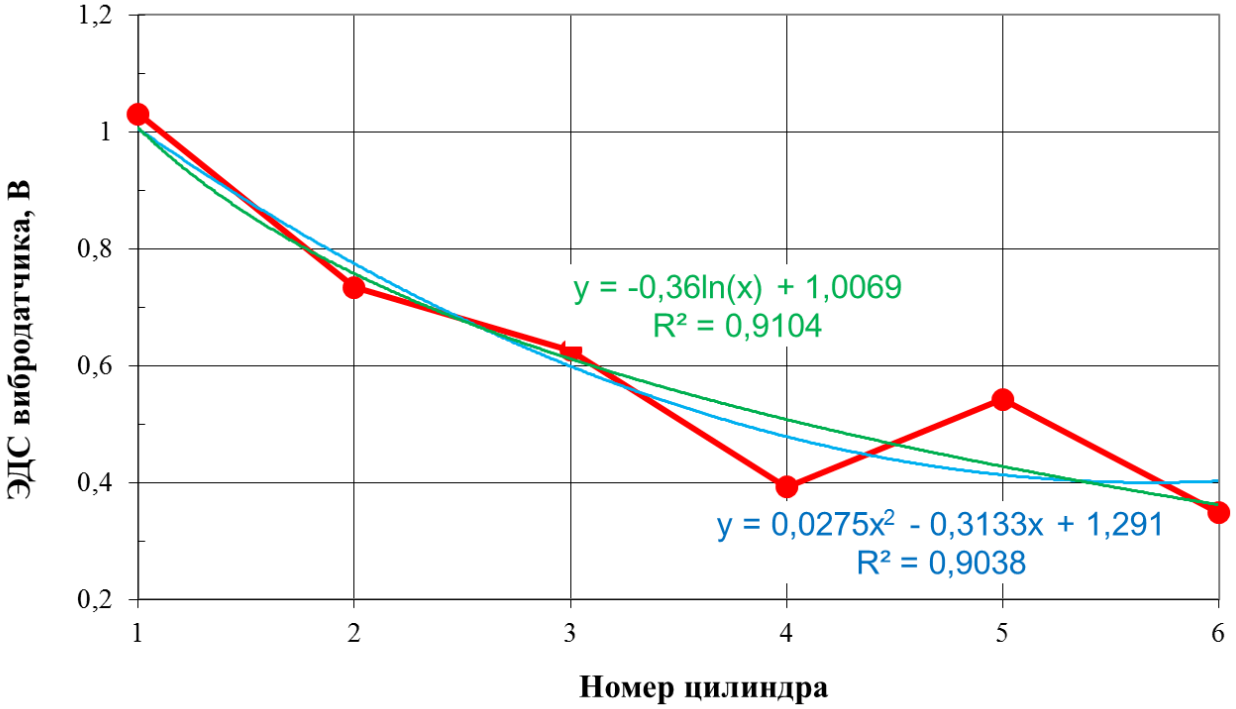


Рисунок 7 – Влияние удаленности цилиндров от вибродатчика на амплитуду вибросигнала

В результате математической аппроксимации получена зависимость:

$$ЭДС = - 0,36 * \ln N + 1.0069 \quad (2)$$

Но, как можно наблюдать на графической зависимости, для вибросигналов от цилиндров 4 и 5 монотонность изменения размаха амплитуды сигнала нарушается: для 4-го цилиндра наблюдается снижение амплитуды сигнала, а для 5-го - несколько повышенное значение ЭДС вибродатчика. При анализе полученных результатов нами рассматривались 2 основные версии данных отклонений: во-первых, это разное техническое состояние цилиндровых групп или недостаточно точное регулирование топливной аппаратуры; во-вторых, это конструктивные особенности ДВС.

Для уверенности в достоверности наблюдаемого отклонения в работе цилиндров и исключения влияния конструктивных факторов двигателя внутреннего сгорания на величину амплитуды вибросигнала, для 4-го и 1-го цилиндров были осуществлены сравнительные замеры давления с помощью максиметра. В результате замеров давления при частоте вращения коленчатого вала 1000 об/мин. были получены следующие результаты: для первого цилиндра давление составило 160 кгс/см2 (15,7 МПа), для четвертого – 123 кгс/см2 (12,1 МПа). В процентном соотношении такое снижение составляет 23,1 %. Для количественной оценки эффекта снижения размаха амплитуды и сопоставление этого снижения с уменьшением давления в 4 цилиндре была осуществленная алгебраическая аппроксимация полученных результатов. После расчетов получили, что снижение амплитуды вибросигнала составило 22,8 %, что практически совпадает с замерами по максиметру. Это подтверждает возможность применения метода вибродиагностики для поиска дефектов в работе двигателей внутреннего сгорания.

В графической форме зависимость размаха амплитуды вибросигнала первого цилиндра от мощности нагрузки на выходном вале двигателя внутреннего сгорания представлена на рисунке 8.

При изучении влияния нагрузочного момента на амплитуду вибросигнала, нагрузку на вал двигателя внутреннего сгорания формировали за счет электрического генератора, вал

которого жестко соединен с выходным хвостовиком коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания. В исследованиях задействован синхронный генератор ЕСС5-93-4У2 мощностью до 93 кВт.

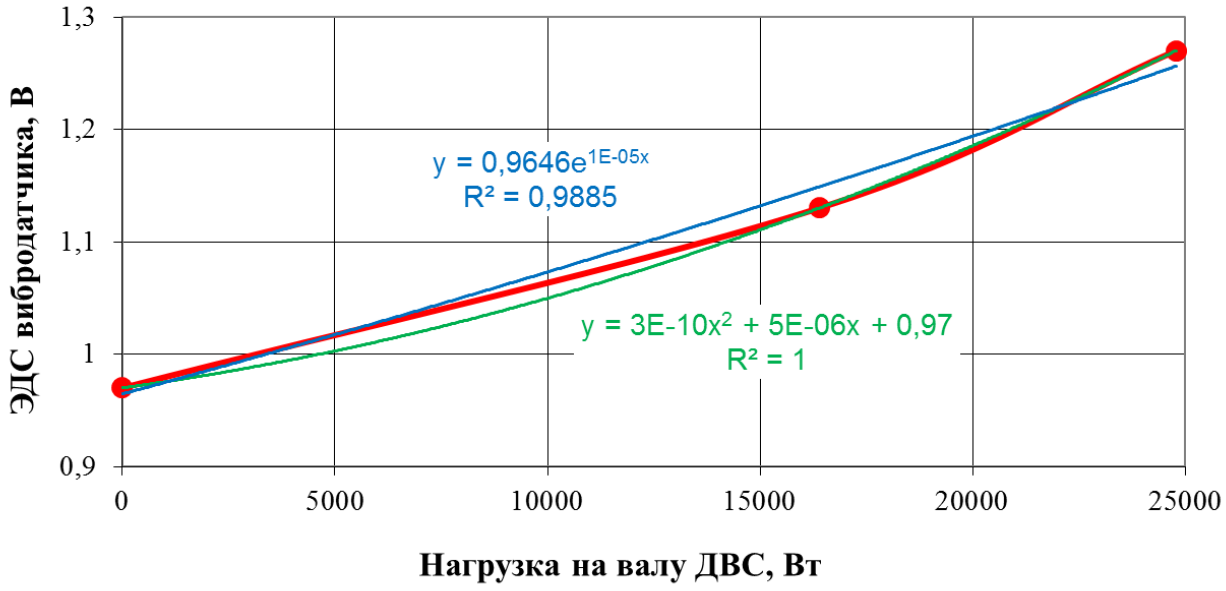


Рисунок 8 – Влияние нагрузки на выходе коленчатого вала на величину амплитуды вибросигнала для 1 цилиндра для частоты вращения 1000 об/мин

В результате математической аппроксимации получена зависимость:

$$ЭДС = 3 * 10^{-10} * P_М^2 + 5 * 10^{-6} * P_М + 0,97 \quad (3)$$

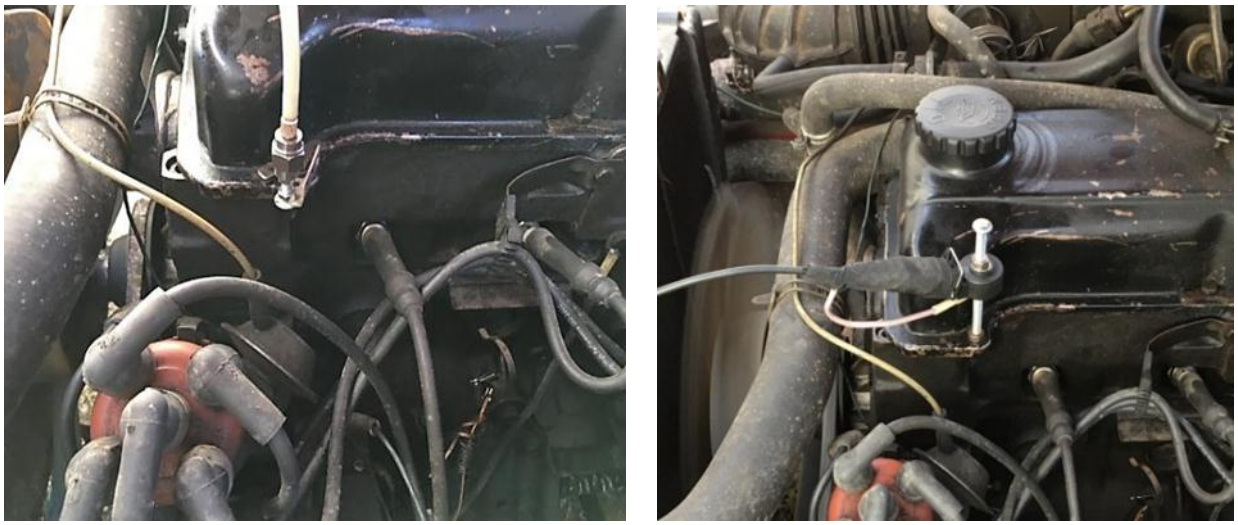
Как следует из полученных результатов, с ростом нагрузки на выходном вале двигателя внутреннего сгорания возрастает и размах амплитуды вибросигнала, что обусловлено ростом давления в камере сгорания ДВС. Для количественной оценки этой зависимости была осуществлена алгебраическая аппроксимация полученных результатов.

Вместе с тем, следует учитывать, что данные получены в условиях жесткой неподвижности корпуса ДВС на бетонном фундаменте. В условиях реальной эксплуатации ДВС как правило закрепляется на демпфирующих опорах автотранспортных средств, что может приводить к его раскачиванию ввиду неуравновешенности масс или неоднородной работы цилиндров. В этом случае неизбежно формирование в вибродатчике сигнала нестабильности положения корпуса ДВС.

На рисунке 9 представлено крепление вибродатчиков Д14.507 и 18.3855 на головке блока цилиндров бензинового ДВС GM20E (порядок работы цилиндров: 1 – 3 – 4 – 2).

Внешний вид датчика 18.3855 и его характеристики Представлены на рисунке 10.

На рисунке 11 представлены осциллограммы от вибродатчиков на частотах вращения коленчатого вала 980, 2000, 3000 и 4000 об/мин. На представленных осциллограммах четко проявляется наложение вибросигнала частотой примерно 5 кГц, генерируемого процессами в цилиндрах ДВС и более низкочастотного сигнала, вызванного колебаниями ДВС на опорах и синхронного частоте вращения коленчатого вала ДВС.



а) б)

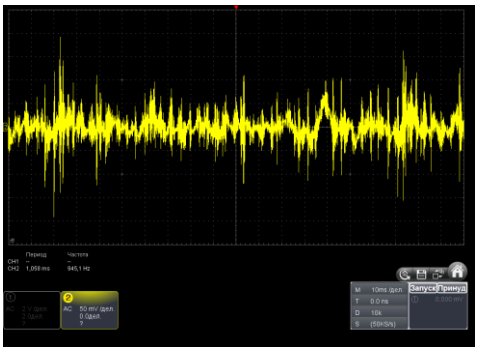
Рисунок 9 – Крепление вибродатчиков Д14.507 (а) и 18.3855 (б) на головке блока цилиндров бензинового ДВС GM20E.

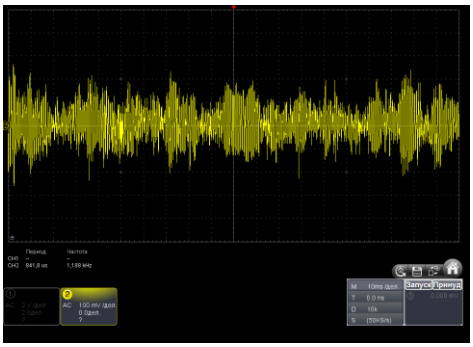
Наименование параметра	Значение параметра
Тип датчика	Пьезоэлектрический
Коэффициент преобразования, мВ*с^2/м	28
Электрическая емкость, пФ (не более)	1300
Выходное сопротивление, МОм	1,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %	6
Масса, кг	0,04

Рисунок 10 – Внешний вид вибродатчика 18.3855 и его характеристики

Такое наложение сигналов затрудняет анализ, снижает информативность метода. В этой связи в настоящее время проводятся работы по частотному разделению этих сигналов.

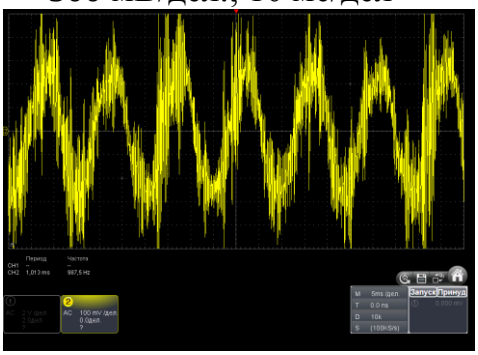
ики: 18.3855 Д14.507

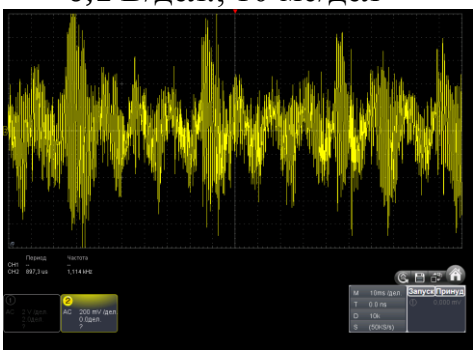




а)

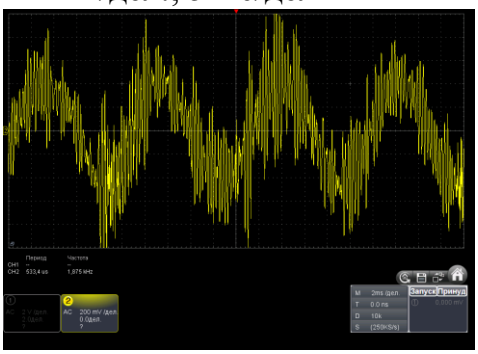
500 мВ/дел.; 10 мс/дел 0,1 В/дел.; 10 мс/дел

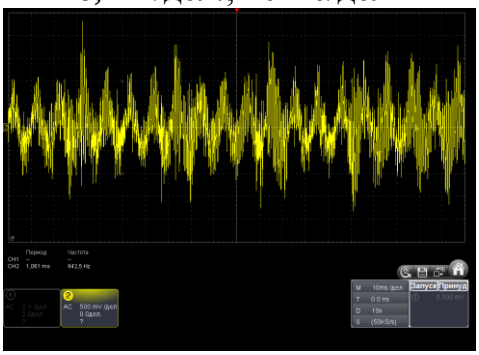




б)

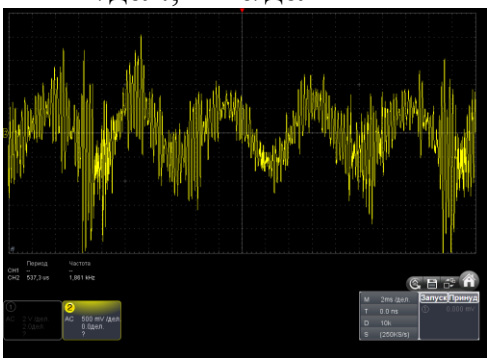
1 В/дел.; 5 мс/дел 0,2 В/дел.; 10 мс/дел

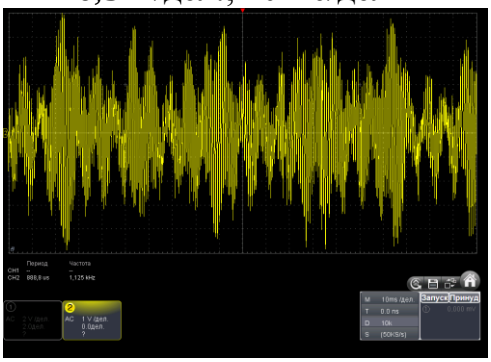




в)

2 В/дел.; 2 мс/дел 0,5 В/дел.; 10 мс/дел





г)

5 В/дел.; 2 мс/дел 10 В/дел.; 10 мс/дел

а) – 980 об/мин.; б) – 2000 об/мин.; в) – 3000 об/мин.; г) – 4000 об/мин.

Рисунок 11 – Осциллограммы вибросигнала бензинового двигателя внутреннего сгорания GM20E.

Вместе с тем, тщательный анализ осциллограмм, полученных с помощью вибродатчика 18.3855 позволил получить графическую и математическую зависимости амплитуды

вибросигнала от частоты вращения коленчатого вала ДВС, которые представлены на рисунке 12.

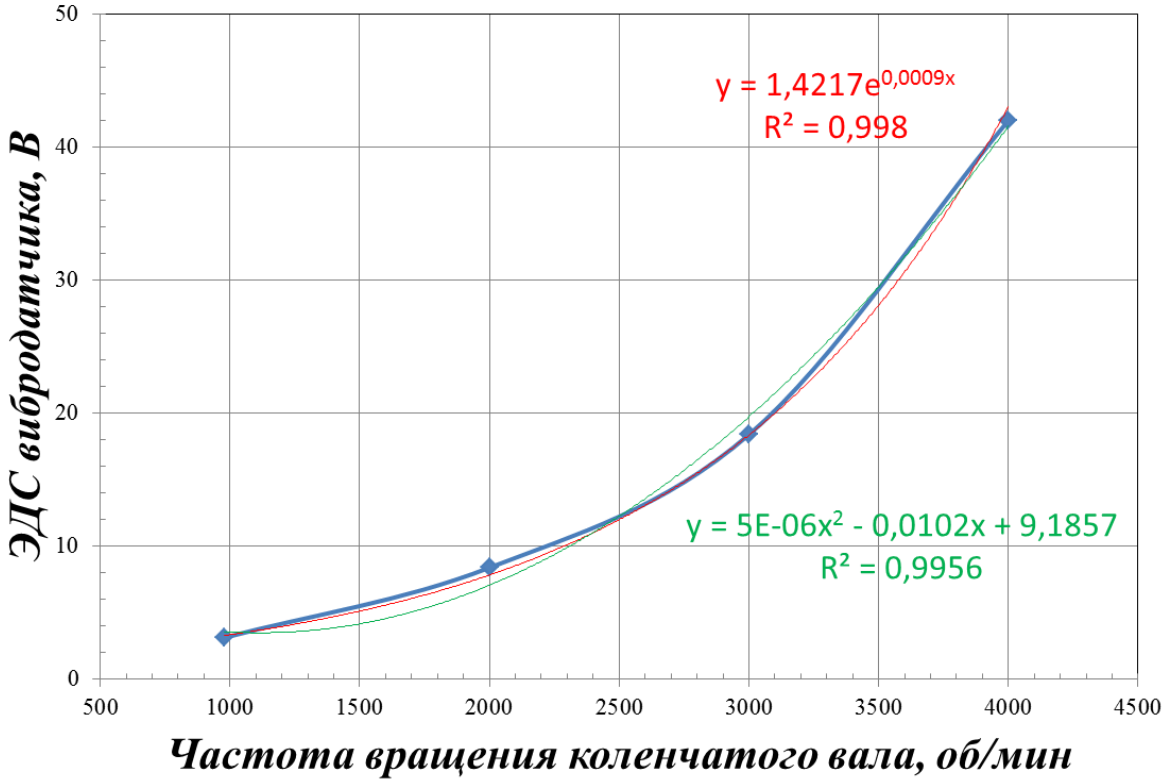


Рисунок 12 – Влияние частоты вращения коленчатого вала ДВС GM20E на размах амплитуды вибросигнала 1-го цилидра

В математической форме эта зависимость имеет вид:

$$ЭДС = 1{,}4217 \cdot e^{0{,}0009n}. \quad (4)$$

Использование виброакустики для диагностики двигателей внутреннего сгорания позволяет:

- при минимальных затратах выявить дефекты в работе ДВС;
- оценить неравномерность в работе цилиндров;
- определить величину максимального индикаторного давления в каждом цилиндре;
- точно установить момент зажигания в бензиновых и момент начала впрыска в дизельных ДВС;
- выявить нестабильно работающий цилиндр (цилиндры);
- проводить диагностику как в стационарных условиях, так и в процессе эксплуатации транспортного средства.

Выводы.

На основании анализа литературных источников определили, что наиболее приемлемыми для регистрации упругих колебаний в материалах деталей и механизмов являются датчики-акселераторы.

По техническим характеристикам и проведенным испытаниям на источнике упругих колебаний для исследований выбраны датчики-акселераторы 18.3855 и Д14.507.

Показана возможность отображения и фиксации упругих колебаний, возникающих при работе бензинового ДВС в процессе эксплуатации в форме, приемлемой для дальнейшей обработки.

Выявлена целесообразность разделения показаний датчика по низкочастотному и высокочастотному каналам, что упростит анализ процессов в цилиндрах ДВС. Разделение по частотным каналам целесообразно осуществлять аналоговым способом, поскольку дополнительная цифровая обработка неизбежно увеличит длительность формирования показаний, снизит частоту дискретизации и точность замеров.

Список литературы

1. Основы виброакустической диагностики машинного оборудования: Учебное пособие / В.Н. Костюков, А.П. Науменко, С.Н. Бойченко, Е.В. Тарасов. - Омск: НПЦ «ДИНАМИКА», 2007. - 286 с.

2. Виброакустическая диагностика и снижение виброактивности судовых механизмов. Попков В. И. Л., «Судостроенне», 1974, с. 224.

3. Волков В.П. Направление использования вибродиагностики в автосервисе / Волков В.П., Мищенко В.М. // Вісті Автомобільно–дорожнього інституту. – 2007. – Вып № 2. с 31–35.

4. Маренич А.С. Выбор датчиков для вибродиагностики двигателей внутреннего сгорания / А.С. Маренич, С.А.Ткачев, Ю.В.Прилепский // В сб. науч. трудов по материалам IV Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Донецкая академия транспорта – Донецк: ДАТ, 2018. – С. 58-61.

УДК-656.13

Хажокова С.С., кандидат экономических наук, доцент,
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАЙКОПСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «МГТУ»)
Ермолин А.Н., магистр группы ТТП(м)-11, ФГБОУ ВО «МГТУ»

ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАССАЖИРОПОТОКА РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

Статья посвящена раскрытию проблемы транспортного обслуживания населения с учетом особенностей региона. Проведен анализ транспортной подвижности населения. Решение проблем функционирования транспортного комплекса Республики Адыгея требует комплексного подхода. Необходимо совершенствовать маршрутную сети, обеспечивать большую доступность транспорта для населения, повышать безопасность дорожного движения.

Ключевые слова: *транспорт, методы обследования пассажиропотока, г. Майкоп, транспортная подвижность населения, уровень пересадочности, анкетирование пассажиров.*

Для выбора метода исследования транспортной подвижности учитывались трудоемкость и стоимость работ при условии объективности сведений и возможности использования их на практике. Наиболее рациональным методом обследования

пассажиропотоков следует считать метод, который полностью отвечает на все поставленные вопросы с наименьшей трудоемкостью и стоимостью работ.

Наиболее объективные данные транспортной подвижности населения дает анкетирование жителей со 100% охватом. Но это возможно только при применении научно обоснованных объемов выборки, а также специализированных программ для обработки данных [15].

Наиболее важными показателями, которые можно при этом получить являются: «транспортная подвижность населения по трудовым целям; транспортная подвижность населения по культурно-бытовым целям; уровень влияния на транспортную подвижность наличия личного транспорта, семейного дохода и времени поездки; влияние возраста на уровень передвижений населения; количество пересадок при передвижении населения на общественном транспорте [1].

Обследование транспортной подвижности населения Республике Адыгея проводилось анкетным методом в рамках действующих нормативных актов на транспорте. Для обследования необходимы «комплект учетных форм и анкет (бланков) опроса населения, инструктаж учетчиков, информирование населения о начале обследования, определение порядка обработки полученных сведений и анализ итоговых показателей» [8].

При разработке анкеты нужно представить наиболее полную и точную информацию. Для этого вопросы в анкете должны быть простыми и ясными для понимания, но в то же время, исчерпывающими и информировать о состоянии транспортной подвижности населения.

Для проведения пробного обследования пассажиропотока необходимо было выборочно разделить население «на четыре основные социальные группы». В качестве основных критериев исследования были приняты возраст и род деятельности: обучающиеся в школах – от 7до 17 лет; обучающиеся в колледжах и университетах – с 18 до 24 лет; взрослое работающее население – с 24 до 60 лет; взрослое население пенсионного возраста – с 60 до 75 лет» [11].

После подготовки анкет для каждой социальной группы проводилось пробное обследование транспортной подвижности среди школьников, студентов и работающего населения, с определением необходимого объема выборки для выявления недостатков в составлении анкеты и проведении анкетирования.

После проведения пробного обследования и обработки информации определяется необходимое количество анкет для основного обследования. Недостающее число анкет заносится в таблицу. После этого подсчитываются «итоги: число поездок общее, по трудовым, культурно-бытовым целям за неделю и месяц; транспортная подвижность в среднем на одного человека за неделю и месяц» [19].

Комплексный анализ результатов обследования подвижности взрослого работающего населения приведен ниже. В качестве примера приведем развернутую характеристику транспортной подвижности взрослого работающего населения.

Количество поездок взрослого работающего населения, по данным обследования составило 2850 поездок, из них по трудовым - 1706 поездок, по культурно-бытовым целям - 1144 поездки.

Взрослое население представлено было в виде двух групп в зависимости от года рождения.

- 1 группа - с 1954 по 1976 гг. (40-62 года).

Были опрошены 200 человек. Выявлено, что на одного человека приходится 26 трудовых поездок, культурно-бытовых – 16,4. Средние значения количества поездок на одного человека составили 42,4.

- 2 группа - с 1977 по 1998 гг. (18-39 лет).

Опрошено 370 человек. Было выявлено, что данная возрастная группа совершила 32,4 трудовых поездок в месяц, а культурно-бытовых 22,4. Среднее количество поездок на одного человека составило 54,8.

Аналогично были определены показатели транспортной подвижности других социальных групп: школьников, студентов и пенсионеров.

Основная доля школьников, около 71 % ходят пешком, 26 % используют общественный транспорт, 3 % пользуются личным транспортом. Это объясняется близостью школ от дома. Показатели передвижений школьников приведены на рисунке 1.

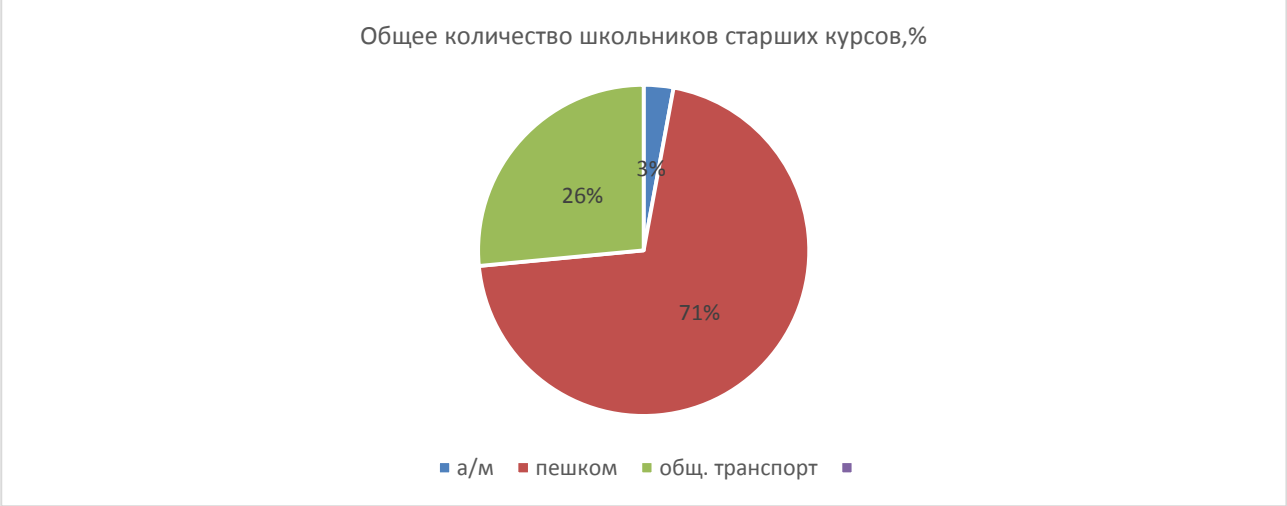


Рисунок 1 – Доля различных видов передвижений, совершаемых школьниками старших классов

Общая характеристика передвижений школьников такова:

– на каждого школьника старших классов приходится в 2 раза больше передвижений, чем у школьников младших классов;

– в целом и те, и другие ходят в школу пешком;

– большая часть поездок школьников старших классов – это поездки по культурно-бытовым целям – в 3 раза больше чем по учебным целям и в 1,5 раза больше, чем у школьников младших классов;

– среднее количество поездок одного школьника в месяц составляет: по учебным целям – 9,6 поездок/месяц; по культурно-бытовым целям – 15,6 поездок/месяц. Общее количество поездок составляет 25,2 поездки/месяц.

Характеристика транспортной подвижности обучающиеся в колледжах и университетах.

Было опрошено 1160 человек. Общее количество поездок, совершенных обучающиеся в колледжах и университетах за месяц, составляет 9964 поездки. При этом максимальное число поездок выполняется по культурно-бытовым целям – 5208 (57,4%), а передвижения по учебным целям составляют 3856 (42,5%). Показатели передвижений обучающиеся в колледжах и университетах представлены на рисунке 2.

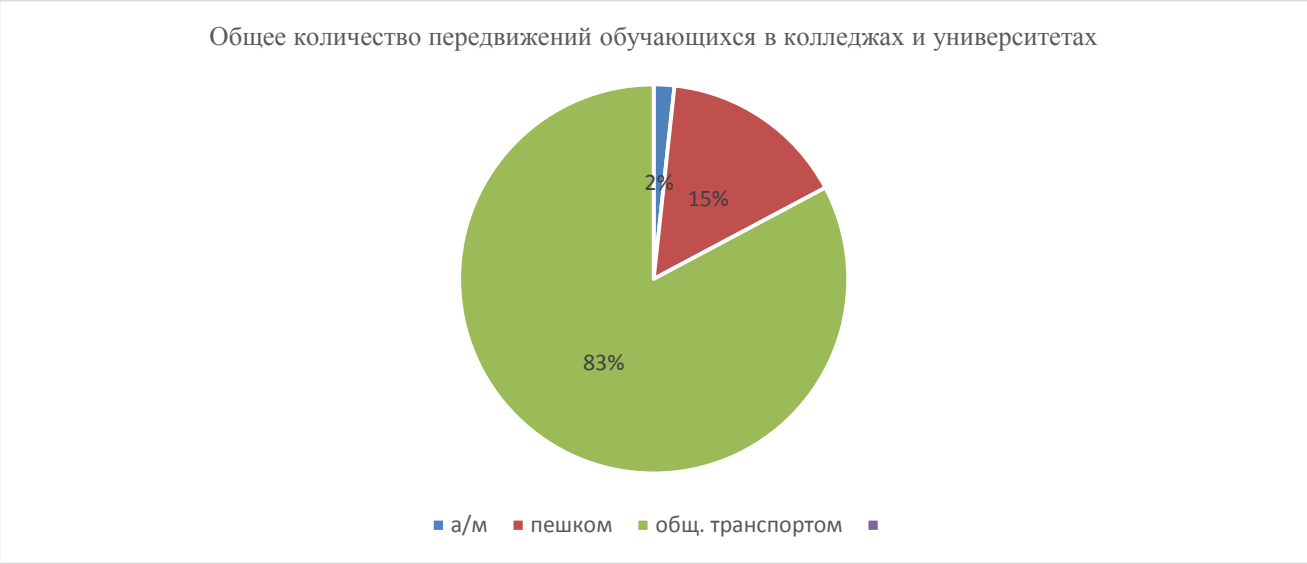


Рисунок 2 – Доля различных видов передвижений, совершаемых обучающимися в колледжах и университетах

Анализ транспортной подвижности обучающимися в колледжах и университетах показывает, что количество поездок, совершаемых студентами по учебным и культурно-бытовым целям, отличается незначительно. Среднее количество поездок одного школьника в месяц составляет: по учебным целям – 33,2 поездки/месяц; по культурно-бытовым целям – 44,9 поездок/месяц. Общее количество поездок одного обучающегося за месяц составляет 78,1 поездок/месяц [15].

Данные обследования пассажиропотока показали, что 87% обучающиеся в колледжах и университетах не делают пересадок, 12% добираются до учебы с одной пересадкой, 1% – с двумя пересадками. Коэффициент пересадочности среди обучающиеся в колледжах и университетах составляет 1,24.

Затем был проведен сравнительный анализ транспортной подвижности всех групп населения относительно нормативных значений величины транспортной подвижности, которые для самостоятельного населения равны 60 поездкам в месяц, для несамостоятельного – 30 поездкам в месяц.

Следовательно, чаще всего, поездки совершают обучающиеся в колледжах и университетах (78,1 поездок/мес.), менее активной – школьники (25,2 поездок/мес.). Это связано с тем, что все находятся в шаговой доступности от места жительства респондентов, а до вузов, колледжей надо добираться общественным транспортом. Кроме того, многие обучающиеся колледжей и университетов совмещают работу с учебой, поэтому деловая активность у них выше.

Передвижения обучающихся колледжей и университетов по культурно-бытовым целям выше в 10 раз, чем у обучающихся в школах, и в 2 раза – чем у взрослого населения, поскольку основными посетителями мест культуры и отдыха являются обучающиеся колледжей и университетов. Передвижения школьников по культурно-бытовым целям минимальны, так как они относятся к несамостоятельной части населения [20].

Средние значения транспортной подвижности имеет взрослая часть населения, так как основную часть времени они заняты поездками связанными с работой, и только малая часть передвижений связана с местами для отдыха.

Степень влияния возраста на подвижность населения особенно заметно в школьном возрасте. В более старших классах обучающиеся в школах выполняют в 2 раза больше поездок, чем остальные.

В среде взрослых работающих жителей влияние возраста не так ощущается, но те, кому менее 40 лет выполняют на 12 поездок больше, чем остальные. В среде обучающиеся колледжей и университетов влияние возраста не столь заметно [19].

Уровень пересадочности при поездках на общественном транспорте является важным фактором, который влияет на удобство обслуживания населения общественным пассажирским транспортом, и оценивается соответствующим коэффициентом. Большее количество пересадок происходит при поездках на работу и к местам отдыха, меньшее – при поездках по культурно-бытовым целям (рисунок 6).

Коэффициент пересадочности пенсионеров по данным обследования составил 1,78.

Анализируя транспортную подвижность населения в зависимости от времени поездки было установлено, что основная часть людей тратит на поездку в среднем от 15 до 30 мин. (рисунок 3 и 4).

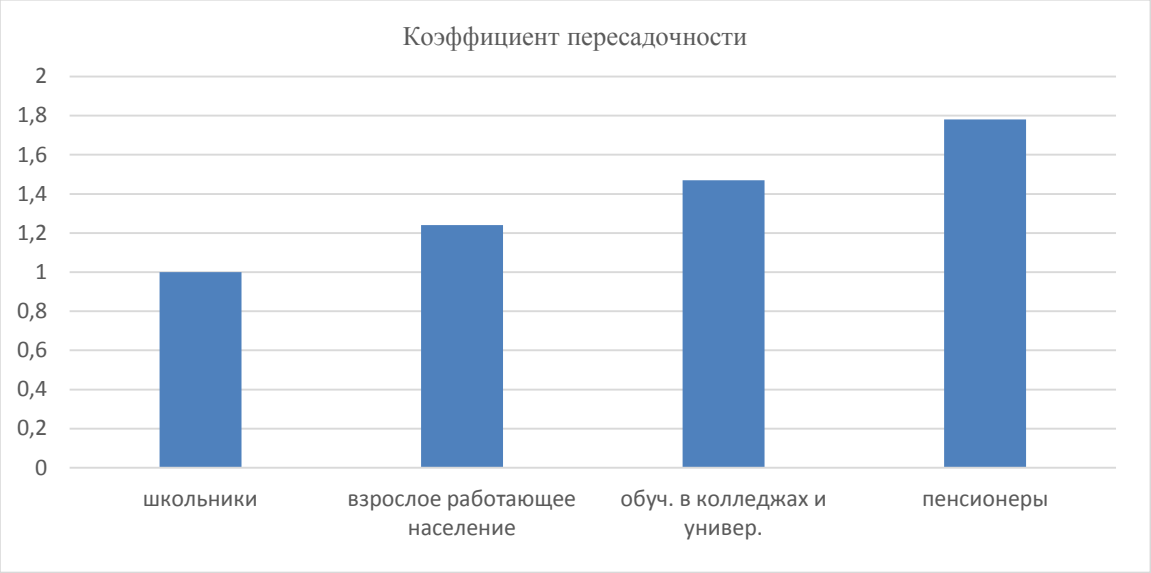


Рисунок 3 – Зависимость коэффициента пересадочности от социальной группы

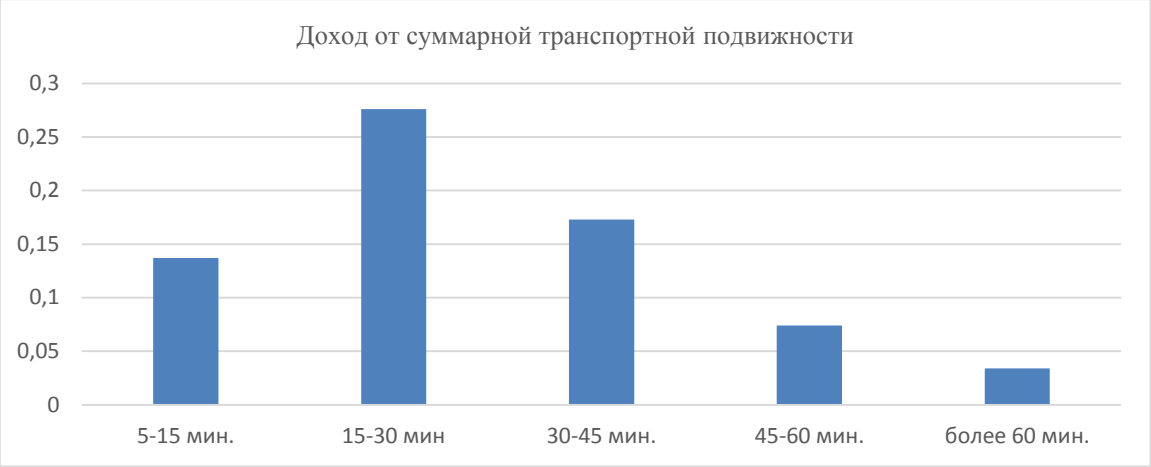


Рисунок 4 – Зависимость транспортной подвижности от времени поездки

Анализ зависимости выбора населением вида транспорта от уровня совокупного семейного дохода показывает, что при уровне доходов менее 20 тысяч рублей наблюдается самая высокая доля транспортной подвижности на муниципальном транспорте, далее – на коммерческом, затем – на личном автомобиле и небольшая доля – на ведомственном транспорте [20].

При увеличении совокупного семейного дохода более предпочтительными становятся поездки на личном автомобиле и на маршрутном такси.

Анализ транспортной подвижности в зависимости от рода деятельности и количества членов семьи выявил, что средняя подвижность семьи индивидуальна и зависит от числа членов семьи.

При выборочном исследовании подвижности населения в новых и старых районах застройки, проведенного с целью сравнения транспортной подвижности населения было опрошено 1540 человек, в том числе 54% – взрослое работающее население, 20% – взрослое население пенсионного возраста, 16% – обучающиеся в колледжах и университетах, 7% – безработные и 3% – ученики.

Таким образом, транспортная подвижность населения новой застройки ниже. В течение времени транспортная подвижность населения постоянно изменяется за счет развития города: строятся новые дороги, новые районы проживания, разрабатываются и вводятся новые маршруты на транспорте, которые связывают новые районы не только с центром, но и между собой. В последний период все динамичнее растет количество владельцев личного автотранспорта, что значительно влияет на транспортную подвижность населения. Также в условиях рыночной конкуренции на пассажирском транспорте повышаются требования к качеству перевозок пассажиров [8].

Чтобы пассажирский транспорт развивался и соответствовал потребностям населения, необходимо проводить регулярные исследования для определения транспортной подвижности населения». Это будет способствовать совершенствованию маршрутной сети г.Майкопа, обеспечению большей доступности транспорта для населения, повышению безопасности дорожного движения, улучшению регулярности движения транспорта, повышению оказания качественных транспортных услуг населению.

Список литературы:

1. Беданоков, М.К. Совершенствование управления системой транспортного обслуживания региона: монография [Текст]/ М.К. Беданоков, Н.Г. Машинина; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Майкопский гос. технологический ун-т. Майкоп, 2011.
2. Белокуров, В.П. Модели оптимального взаимодействия пассажирского автотранспорта различных форм собственности [Текст] / В.П. Белокуров, Э.Н. Бусарин, Р.А. Кораблев, А.А. Штепа, Э.Ю. Гукетлев, Р.А. Сподарев, А.Ю. Артемов // Альтернативные транспортные технологии. 2018. Т. 5. № 1 (8). С. 76-79.
3. Белокуров, В.П. Обеспечение эффективности и качества пассажирских автотранспортных перевозок [Текст]/ В.П. Белокуров, А.Ю. Артемов, Н.И. Бойко, Э.Н. Бусарин // Бюллетень транспортной информации. 2013. № 4 (214). С. 022-024.
4. Белокуров, В.П. Особенности прогнозирования и планирования пассажирских перевозок в городах Юга России [Текст]/ В.П. Белокуров, Э.Н. Бусарин, Р.А. Кораблев, С.В. Фомичев, А.Н. Черняев // Актуальные проблемы науки и образования на современном этапе. Сборник научных трудов по материалам: «Всероссийской научно-практической конференции». 2018. С. 21-24.
5. Белокуров, В.П. Формирование маршрутной транспортной сети пассажирского транспорта крупных городов [Текст]/ В.П. Белокуров, Э.Н. Бусарин, Р.А. Сподарев, Э.Ю. Гукетлев // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2016. Т. 4. № 5-3 (25-3). С. 22-25.
6. Белокуров, В.П. Модели оптимального взаимодействия пассажирского автотранспорта различных форм собственности / Белокуров В.П., Бусарин Э.Н., Кораблев Р.А., Штепа А.А., Гукетлев Э.Ю., Сподарев Р.А., Артемов А.Ю. // Альтернативные транспортные технологии. 2018. Т. 5. № 1 (8). С. 76-79.
7. Гукетлев, Э.Ю. Моделирование эффективности и качества организации сезонной системы пассажирских перевозок в г. Майкопе / Э.Ю. Гукетлев, Я.С. Ткачева // Мир транспорта и технологических машин. 2018. № 3 (62). С. 75-81.
8. Гукетлев, Э.Ю. Формирование рациональной схемы маршрутов городского пассажирского транспорта / Гукетлев Э.Ю., Белокуров В.П., Бусарин Э.Н., Кораблев Р.А., Панов А.В., Перегудов В.Ю. // Воронежский научно-технический Вестник. 2018. Т. 3. № 3 (25). С. 20-25.
9. Гукетлев, Ю.Х. Пассажирский транспорт в социально-культурном пространстве городов и регионов [Текст]/ Ю.Х. Гукетлев, Я.С. Ткачева, Э.Ю. Гукетлев // Новые технологии. 2016. № 4. С. 22-26
10. Гукетлев, Ю.Х. Управление региональным транспортным комплексом [Текст]: учебное пособие / Ю.Х. Гукетлев, И.Б. Ахунова, Х.Г. Гусарук, Э.Ю. Гукетлев - Изд. 2-е, доп. - Майкоп: Изд-во МГТУ, 2016. - 159 с.
11. Корчагин, В.А. Сложные саморазвивающиеся транспортные системы [Текст]/ В.А. Корчагин, А.Н. Новиков, С.А. Ляпин, Ю.Н. Ризаева // Мир транспорта и технологических машин. 2016. № 2 (53). С. 110-116.

12. Кулев, А.В. Повышение эффективности функционирования городского пассажирского транспорта [Текст]/ А.В. Кулев, А.Н. Новиков, М.В. Кулев, Н.С. Кулева // Информационные технологии и инновации на транспорте материалы 2-ой Международной научно-практической конференции. 2016. С. 378-382.
13. Новиков, А.Н. Методика организации маршрутной сети городского пассажирского транспорта общего пользования [Текст]/ А.Н. Новиков, А.В. Кулев, М.В. Кулев, Н.С. Кулева // Мир транспорта и технологических машин. 2015. № 1 (48). С. 85-92.
14. Хажокова, С.С. Пути снижения аварийности на дорогах // XXXI неделя науки МГТУ. Материалы научно-практической конференции «Наука -XXI веку». Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Инженерно-экономический факультет. 2015. С. 74-76.
15. Хажокова, С.С. Состояние безопасности транспортного процесса в условиях рынка // XXXI неделя науки МГТУМатериалы научно-практической конференции «Наука -XXI веку». Министерство образования и науки Российской Федерации; ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», Инженерно-экономический факультет. 2015. С. 76-77.

УДК 656.13

Ткачева Я.С. канд. экон. наук, доцент Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп
Мироненко А.И. магистр 3 курса Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕГУЛИРУЕМОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ Г. МОСКВЫ

Статья посвящена исследованию отечественного опыта организации регулируемого движения. Опыт г. Москвы показывает, что старые методы организации движения уже не справляются со своим назначением. На основе проведенного исследования авторами предлагаются меры, позволяющие улучшить безопасность движения, уменьшить время простоя на светофорах, обеспечить беспрепятственное движение общественного транспорта.

Ключевые слова: Москва, интеллектуальные транспортные системы, информирования водителя, ситуационный центр, регулируемое движение.

В современном мире неуклонно растет количество транспортных средств, что становится причиной возрастающего количества ДТП. Все более остро становится проблема обеспечения безопасности дорожного движения, г. Москва не стал исключением. Чтобы обеспечить все увеличивающееся количество автомобилей, необходимо строительство новых и расширение старых автомагистралей, что не всегда является возможным.

Строительство новых авторазвязок процесс крайне дорогостоящий и строительство занимает очень много времени, а по мимо прочего стоит необходимость перекрытия или частичного перекрытия существующих автодорог, что создает еще большие затруднения движению. Для решения этой проблемы ставится задача по разработке мероприятий развития комплекса технических средств организации дорожного движения и управление им, а также обеспечении слаженной работы всех служб и организаций, занятых в данной сфере деятельности.

Сейчас во всем мире ведется разработка и внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) разного масштаба. Однако, в России данные системы на порядок отстают от европейских. В Европе уже продолжительное время существуют научные общества

занимающиеся данным вопросом. Эти общества объединяют автопроизводителей, ученых. И совместно решают проблему обеспечения безопасности движения, стараясь сделать автомобиль частью системы управления дорожным движением.

В современном мире организации движения на УДС уделяется особое внимание, так как неуклонно растет численность населения городов, а соответственно и количества транспортных средств. Старые методы организации движения уже не справляются со своим назначением. Возникают огромные задержки при проезде перекрестков на которых установлены светофорные объекты, организация координированного движения частично решает эту проблему, но требуется введение совершенно новых методов организации дорожного движения. В городах необходимо применять современные методы организации движения, опираясь на зарубежные и отечественные методы.

Для решения существующих транспортных проблем и улучшения условий дорожного движения в соответствии с постановлением Правительства Москвы проводятся работы по созданию Интеллектуальной транспортной системы города: вводятся платные парковки и ограничения на въезд в определенные зоны города, формируются полосы для приоритетного движения общественного транспорта, оптимизируются алгоритмы управления светофорной сигнализацией, вводятся средства автоматической фиксации нарушения Правил дорожного движения, ведется мониторинг условий движения в реальном масштабе времени, развиваются функции информирования участников движения о дорожных условиях, о графиках движения общественного транспорта, о наличии свободных мест на парковках и т.д.

Интеллектуальная транспортная система предназначена для эффективного управления транспортными потоками, увеличения пропускной способности улично-дорожной сети, предотвращения автомобильных заторов, уменьшения задержек в движении транспорта, повышения безопасности дорожного движения, информирования участников движения о складывающейся дорожно-транспортной ситуации и вариантах маршрутов движения, обеспечения бесперебойного движения наземного городского пассажирского транспорта.

Состав ИТС Москвы:

- ✓ система мониторинга параметров транспортных потоков;
- ✓ система информирования участников дорожного движения;
- ✓ система управления техническими средствами регулирования и организации дорожного движения;
- ✓ система телеобзора;
- ✓ система управления парковочным пространством;
- ✓ система фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения;
- ✓ система навигационно-информационного обеспечения на основе ГЛОНАСС.

В 2018 году начаты и ведутся работы по обустройству улично-дорожной сети города и подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта техническими средствами ИТС, созданию управляющего аппаратно-программного комплекса, центров управления движением и центра обработки данных системы фотовидеофиксации [1].

В результате проведенных работ уже сегодня имеется возможность получения и анализа данных о параметрах транспортных потоков с 30% точек, планируемых к обустройству до конца 2021 года, в адаптивный режим управления введено 72 светофорных объекта и до конца года их будет 85, осуществляется диспетчерское управление и контроль движения части подвижного состава ГУП «МОСГОРТРАНС», в рамках пилотной зоны реализуется функция автоматизированного информирования участников дорожного движения о складывающейся ситуации, функционирует Центр автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения УГИБДД ГУ МВД России по г. Москве.

В настоящее время в составе ИТС города Москвы функционирует более 2 тысяч светофорных объектов, более 2 тысяч видеокамер телеобзора, более 6000 детекторов

мониторинга условий дорожного движения, 700 км волоконно-оптических линий связи, транспортная модель (80 тыс. зданий и сооружений, более 45 тыс. торговых объектов, 4600 остановок общественного транспорта, 190 тыс. развязок и перекрестков, 1,2 млн поворотов по направлениям и т.д.). Создан самый современный Ситуационный центр в Европе. Почти 10 тыс. единиц подвижного состава наземного городского пассажирского транспорта оснащены терминалами ГЛОНАСС, в рамках РНИС на ближайшее время запланировано увеличить до 400 тыс. В городе установлено 157 табло отображения информации, 805 комплексов фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения, контролируется более 100 тысяч парковочных мест. Что позволит обеспечить:

- ✓ адаптивное управление светофорными объектами (перекрестками);
- ✓ сбор и анализ данных о параметрах транспортных потоков;
- ✓ информирование участников дорожного движения о складывающейся ситуации, в том числе выбор вариантов и расчет маршрутов движения;
- ✓ повышение безопасности дорожного движения;
- ✓ бесперебойное движение наземного городского пассажирского транспорта.

Рисунок 1 - Ситуационный центр ИТС Москва

На рисунке 1 представлено место, из которого происходит контроль, мониторинг и управление дорожной обстановкой в г. Москва.

Рисунок 2 - Интерактивное средство информирования водителя

Основным результатом реализованной части проекта можно считать то, что несмотря на более чем 10 кратное превышение численности ТС над пропускной способностью (почти 6 млн ед. транспортных средств с ближайшими пригородами при пропускной способности УДС города до 500 тыс. ед.) город не «встал». Впервые за период интенсивной автомобилизации удалось переломить тенденцию постоянного ухудшения дорожно-транспортной ситуации в городе. Можно утверждать, что ИТС Москвы уже функционирует и в значительном объеме.

Уже в ближайшее время в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2012 г. № 1367 в состав ИТС будут включены транспортные средства, перевозящие специальные, опасные, крупногабаритные и тяжеловесные грузы, транспортные средства территориального центра медицины катастроф, скорой и неотложной медицинской помощи, транспортные средства организаций жилищно-коммунального хозяйства, включая снегоуборочные машины, мусоровозы и др. ИТС должна и будет создавать условия для разумного выбора вариантов действий и принятия решений в пути. Несомненно, будет расширяться применение Интернет и ГЛОНАСС технологий с тем, чтобы водители могли выбирать альтернативные маршруты движения.

На рисунке 2 представлен интерактивное табло, на котором отображаются различные напоминания ПДД, состоянии движения на УД С и предложение альтернативного маршрута.

Необходимо доводить до водителей информацию о наличии свободных мест на парковках. Опыт многих городов мира говорит о полезности информации о погодных условиях, о загрязнении воздуха, об изменениях в организации движения.

В более широком плане водителя надо начинать информировать до того, как выйдет из дома - с тем, чтобы он имел возможность выбрать общественный транспорт в качестве альтернативы автомобильной поездке.

Задача по повышению скорости и безопасности городского пассажирского транспорта общего пользования при увеличении интенсивности движения транспортных потоков становится особенно актуальной и вместе с тем трудноразрешимой. Решение этой задачи требует предоставления определенных преимуществ городского пассажирского транспорта перед остальными транспортными средствами, которые обеспечиваются:

- соответствующими положениями Правил дорожного движения Российской Федерации, предусмотренными ГОСТ Р 52290 – 2004 и ГОСТ Р52282 – 2004 [9] специальными знаками и техническими средствами регулирования;

- введением приоритета в цикле светофорного регулирования на пересечениях УДС;

- введением отдельных ограничений для остальных ТС на улицах, по которым проходят маршруты городского пассажирского транспорта;

- обособлением специальной полосы для движения автобусов, по которым запрещается движение остального транспортного потока;

- применением метода разнесенных стоп-линий, коррекции цикла или введением специальной фазы регулирования на пересечениях УДС.

Мероприятия, связанные с обеспечением приоритетного движения городскому транспорту общего пользования, можно классифицировать в зависимости от применяемых технических средств ОДД, в четыре основные группы, представленные на рисунке 3, которые могут применяться как отдельно, так и в различных сочетаниях между собой.

Техническими средствами для реализации указанных мероприятий являются дорожные знаки, светофоры, а также детекторы транспорта и контроллеры, изменяющие режим работы светофорного регулирования на перекрестке.

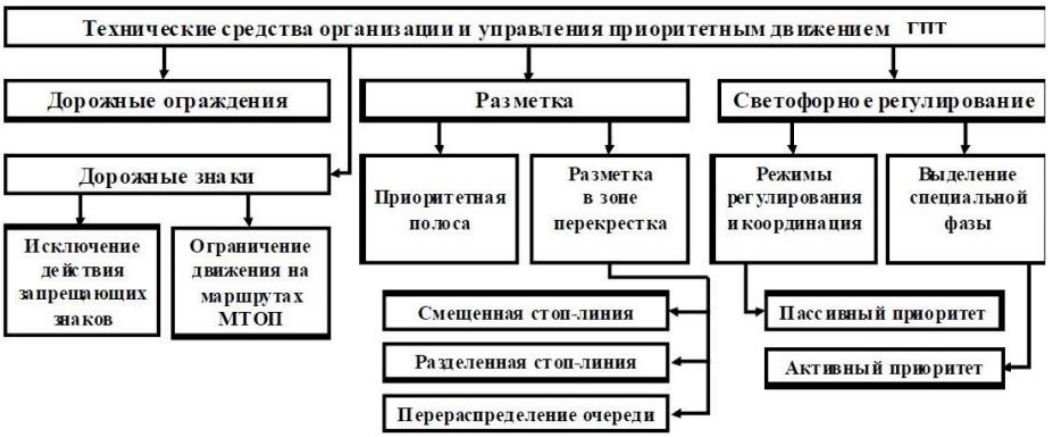


Рисунок 3 – Классификация мероприятий, обеспечивающих приоритетное движение ГПТ техническими средствами ОДД

Для того чтобы принять решение о необходимости создание локального приоритета или выделения полосы на магистрали для конкретной транспортной ситуации должны быть проведены соответствующие обследования движения на участке, после на основе обследования должно быть выполнено технико-экономическое обоснование эффективности принимаемого решения.

Первый российский опыт внедрить специальные выделенные полосы для городского пассажирского транспорта общего пользования была предпринята в 1983 г., в Советском Союзе [2]. В Москве в центральной части города действовало несколько реверсивных полос для движения троллейбусов и автобусов [3]. Но тогда это решение было неактуально, поскольку уровень автомобилизации составлял всего 40 автомобилей на 1000 жителей.

Летом 2009 г. в Москве появилась первая выделенная полоса на Волоколамском шоссе, в начале января 2011 г. выделенная полоса появилась на проспекте Андропова. С 2012 г. в Москве действует 21 выделенная полоса общей протяженностью в 240,1 км. Практически все они ведут от окраин города к центру. Схема выделенных полос представляет собой разрозненные участки и почти все они обрываются у МКАДа. И если на самой выделенной полосе, скорость движения автобусов увеличивается, то на прилегающих она вновь снижается, так как маршруты движения автобусов проходят не только по выделенным полосам, но также и до них, и после.

Результатом такой практики является то, что городской пассажирский транспорт общего пользования стоит в заторе наравне с остальным транспортным потоком, что делает его не таким привлекательным.

Вывод: Применение опыта Москвы в области обеспечения безопасности движения, может улучшить безопасность движения, уменьшить время простоя на светофорах, обеспечить беспрепятственное движение общественного транспорта. Тем самым предоставив равноценную альтернативу личному автомобилю. Так как перед жителями городов встанет выбор, между поездкой на личном автомобиле и потере времени в «пробках», либо же быстрая поездка на общественном транспорте без простоя в заторах. В городах планируется установка системы предоставляющей право проезда общественному транспорту через перекресток без остановки на запрещающем сигнале, ее использование может помочь разгрузить основные магистральные улицы города. На данный период времени в городе для движения общественного транспорта предоставляются отдельные полосы для движения, но они не всегда используются по назначению, так как в городе система фотовидеофиксакции нарушений ПДД установлена не повсеместно, а всего лишь на нескольких перекрестках и на некоторых участках на которых присутствует отдельная полоса. Но данного количества устройств не хватает для полноценного обеспечения движения общественного транспорта.

Список литературы:

1. Щенников А.Н., Интеллектуальные транспортные системы как специализированные системы // Наука и технологии железных дорог. 2017. Т. 1. № 4 (4). С. 45-53.

2. Лобанов Е. М. Транспортные проблемы современных больших городов// Транспорт Российской Федерации, 2020, №1 – С. 29 – 31.

3. Михайлов А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов / А. Ю. Михайлов, И. М. Головных. – Новосибирск: Наука, 2020. – 267 с

4. Косцов А.В. Выделенные полосы как метод повышения скоростей сообщения наземного общественного транспорта/ А. В. Косцов// Автотранспортное предприятие. – 2021. – сентябрь. – С. 5 – 7.

УДК 629.113

Д.Л. Мойся, к.т.н., В.В. Бобров, студ. гр. 1-АТР-22М, Донецкая академия транспорта

ИССЛЕДОВАНИЕ МАНЕВРЕННОСТИ ДЛИННОБАЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ НА БАЗЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Решена задача маневренности седельного длиннобазного автопоезда, состоящего из двухосного тягача и одноосного полуприцепа. Построены фазовые портреты системы при различных скоростях, которые позволяют оценить область притяжения прямолинейного движения.

Ключевые слова*: АВТОПОЕЗД, ЗВЕНО, МАНЕВРЕННОСТЬ, ТРАЕКТОРИЯ*

В настоящее время для перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов для нужд различных отраслей экономики страны требуется специализированный подвижной состав. В

связи с этим одним из основных направлений развития транспортной системы является использования автопоездов, позволяющих увеличить производительность подвижного состава и снизить себестоимость грузоперевозок. Эффективность этого вида транспорта зависит от сочетания его свойств, которые проявляются в процессе эксплуатации. Они определяют пригодность этих транспортных средств для использования в определенных условиях эксплуатации. Одним из важнейших свойств автопоезда является маневренность, т. е. возможность совершать повороты с радиусом кривизны и общей шириной коридора определяется геометрическими характеристиками дорог общего пользования.

Однако различия действующих правил дорожного движения на территории России и Украины приносит неудобства водителям. Больше всего этому подвержены автопоезда, так как в связи с ПДД допустимая длина с грузом в этих государствах разнится на 2м., а для перевозчиков объем груза зачастую более важен, чем его вес, так как грузовместимость прицепа напрямую связана с его размерами. Для решения этой проблемы имеет место внедрение самоподруливающих осей полуприцепа, которые улучшат маневренность, в следствии чего более длинный автопоезд сможет проходить круговой габаритный коридор, соответствующий стандартам ЕС, вписываясь в его габариты.

Цель работы.

Исследование маневренности модели седельного автопоезда (см. рис. 1), определение множества стационарных режимов движений, обеспечивающих необходимую маневренность при прохождении круговой габаритной полосы.

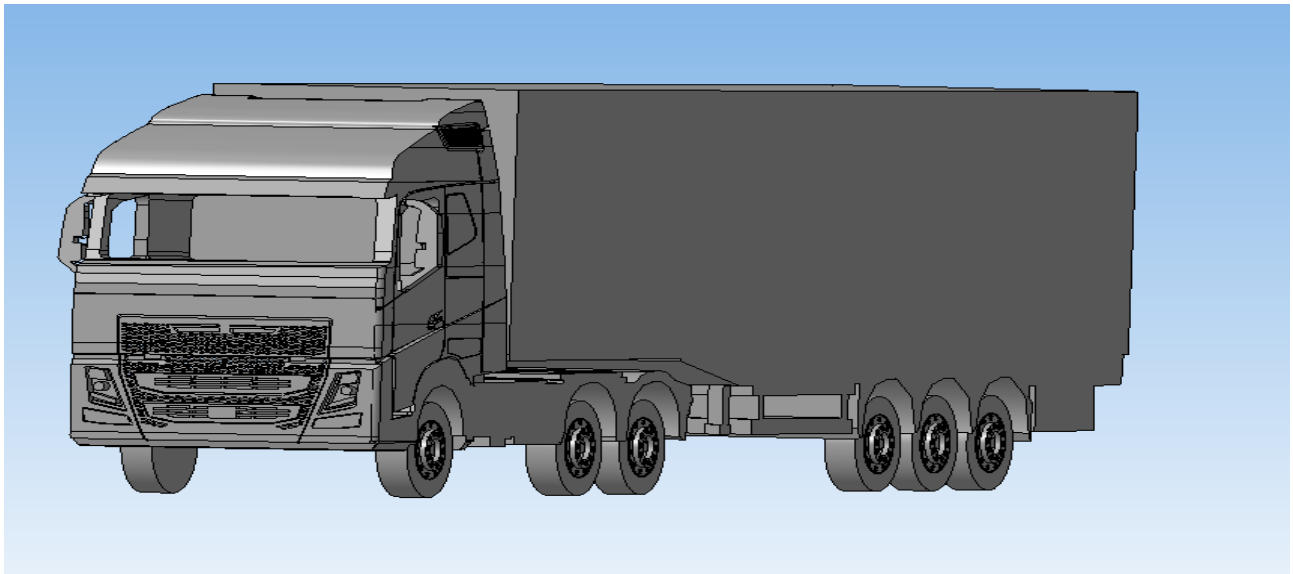


Рисунок 1 – Пространственная модель автопоезда (выполнена в программном комплексе «КОМПАС 3D»)

Постановка задачи.

Для наиболее полного описания и исследования возможных стационарных состояний седельного автопоезда с жестким рулевым управлением необходимо выбрать подходящую математическую модель и соответствующие переменные состояния (рис.2).

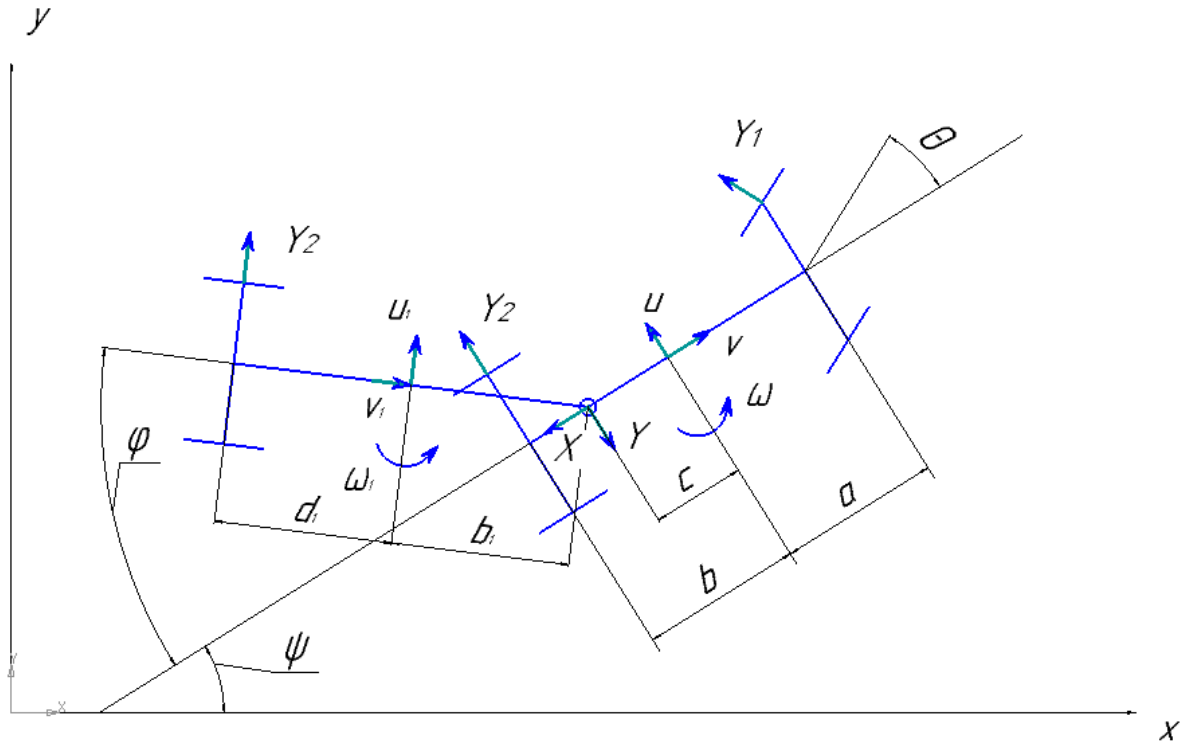


Рисунок 2 - Схема движения автопоезда.

Передняя ось тягача может поворачиваться на угол **θ**. Связь между звеньями осуществляется цилиндрическим шарниром, который допускает свободное относительное поворачивание звеньев в плоскости их движения.

Конфигурация каждого звена описывается координатами $\mathbf{x_i}$ и $\mathbf{y_i}$ его центра масс $\mathbf{C_i}$ и курсовым углом ψ_i (который заключен между продольной осью соответствующего звена и осью **x** неподвижной системы координат).

Параметры системы: **v** – продольная составляющая скорости центра масс тягача; **a**, **b** – расстояние от центра масс тягача до дочек крепления передней и задней оси тягача; **c** – расстояние от центра масс тягача до дочки сцепки с задним звеном; $\mathbf{d_1}$ – расстояние от центра масс заднего звена до точки сцепки; **2К** – габаритная ширина автопоезда; $\mathbf{k_f}$ – коэффициент трения; коэффициенты увода на осях ($\mathbf{k_1, k_2, k_3}$); коэффициенты сцепления при определении боковых сил увода (χ_1, χ_2, χ_3); устанавливаемый угол поворота колес управляемого модуля **θ**, боковая реакция полотна дороги ($\mathbf{Y_1, Y_2, Y_3}$).

Обозначим через **C**, $\mathbf{C_1}$, **m**, $\mathbf{m_1}$, **I**, $\mathbf{I_1}$, $\omega=\psi'$, $\omega_1=\psi'_1$, **φ** центры масс, массы, центральные моменты инерции относительно соответствующих вертикальных осей, абсолютные угловые скорости ведущего и ведомого звеньев и угол складывания (заключен между продольными осями тягача и полуприцепа). Тогда:

$$\omega_1 = \omega - \varphi'.$$

Зададим абсолютные скорости точек **C**, $\mathbf{C_1}$ разложениями по ортам соответствующих базисов:

$$v_c = i_0 v + j_0 u, \qquad v_{c1} = i_1 v_1 + j_1 u_1,$$

$$v = x \cdot \cos\psi + y \cdot \sin\psi, \qquad u = -x \cdot \sin\psi + y \cdot \cos\psi, \tag{1}$$

$$v_1 = v \cdot \cos\varphi - (u - \omega \cdot c) \cdot \sin\varphi, \qquad u_1 = v \cdot \sin\varphi + (u - \omega \cdot c) \cdot \cos\varphi.$$

Система дифференциальных уравнений движения автопоезда описывает изменение фазовых переменных (**u, ω ,φ, Φ**): **u** – поперечная составляющая скорости центра масс тягача (квазискорость), **U** – ее производная в подвижной системе координат; **Ω** – угловое ускорение относительно вертикальной оси; **Φ** – скорость складывания угла **φ**; **PP** – угловое ускорение ведомого звена относительно вертикальной оси.

Приведенные углы бокового увода колесных осей определяются выражениями

$$\delta_1 = \theta - arctg\,\frac{(u + a\omega)}{v};$$
$$\delta_2 = arctg\,\frac{-u + b\omega}{v}; \qquad (2)$$
$$\delta_3 = arctg\,\frac{-u_1 + b_1\omega_1}{v_1}.$$

Зависимости сил бокового увода, имеющие эмпирическое происхождение [1], можно аппроксимировать выражениями (монотонно возрастающая функция, имеющая характер кривой насыщения)

$$Y_i = k_i\delta_i / \sqrt{(1 + (k_i\delta_i / \chi_i Z_i)^2}\ , \qquad (3)$$

где Z_i – реакции опорной поверхности на осях.

Пренебрегая перераспределением нормальных реакций между боковыми колесами, будем считать боковые колеса каждой оси замененными одним приведенным колесом с центром в середине оси. Тогда:

$$Z_1 = \frac{1}{l}[mgb - m_2 g\,\frac{b_1}{L_1}(c - b)];$$
$$Z_2 = \frac{1}{l}[mga + m_2 g\,\frac{b_1}{L_1}(c + a)]; \qquad (4)$$
$$Z_3 = m_2 g\,\frac{d_1}{L_1};\ \ l = a + b;\ L_1 = d_1 + b_1.$$

Основная часть.

Вывод дифференциальных уравнений плоскопараллельного движения седельного автопоезда методом сечений [3].

Применяя метод сечений, получим следующие уравнения плоскопараллельного движения, в проекциях на оси неизменно связанные со звеньями, для тягача и полуприцепа соответственно

1. <u>Уравнения движения тягача:</u>

$$m(V - u\omega) + X + Y_1 \sin(\theta) = 0;$$
$$m(U + v\omega) - Y - Y_1 \cos(\theta) - Y_2 = 0; \qquad (5)$$
$$J\Omega + Yc - Y_1 a \cos(\theta) + Y_2 b = 0.$$

2. <u>Уравнения движения прицепа:</u>

$$m_1(V_1 - u_1\omega_1) - X \cos(\varphi) - Y \sin(\varphi) = 0;$$
$$m_1(U_1 + v_1\omega_1) - X \sin(\varphi) + Y \cos(\varphi) - Y_3 = 0; \qquad (6)$$
$$J_1\Omega_1 - X\, b_1 \sin(\varphi) + Yb_1 \cos(\varphi) + Y_3 d_1 = 0.$$

Исключая из (5) и (6) уравнения внутренние силы X, Y взаимодействия подсистем, получим систему нелинейных дифференциальных уравнений (7):

По переменной v:

$$m(V - u\omega) - Y_3 \sin(\varphi) + m_1 d_1 PP \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Omega \sin(\varphi) + m_1 d_1 \Phi^2 \cos(\varphi) -$$
$$- 2m_1 d_1 \Phi\omega \cos(\varphi) + m_1 d_1 \omega^2 \cos(\varphi) - \omega u m_1 + V m_1 + \omega^2 m_1 c + Y_1 \sin(\theta)=0;$$

По переменной u:

$$m(U + v\omega) + 2m_1 d_1 \Phi\omega \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Phi^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \omega^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Omega \cos(\varphi) +$$
$$+ m_1 d_1 PP \cos(\varphi) + U m_1 - Y_3 \cos(\varphi) - \Omega m_1 c + \omega v m_1 - Y_1 \cos(\theta) - Y_2=0;$$

По переменной ω: (7)

$$J\Omega - (2 m_1 d_1 \Phi\omega \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Phi^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \omega^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Omega \cos(\varphi) +$$
$$+ m_1 d_1 PP \cos(\varphi) + U m_1 - Y_3 \cos(\varphi) - \Omega m_1 c + \omega v m_1)c - Y_1 a \cos(\theta) + Y_2 b=0;$$

По углам складывания:

$$J_1(\Omega - PP) + (Y_3 \sin(\varphi) - m_1 d_1 PP \sin(\varphi) + m_1 d_1 \Omega \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Phi^2 \cos(\varphi) +$$
$$+ 2 m_1 d_1 \Phi\omega \cos(\varphi) - m_1 d_1 \omega^2 \cos(\varphi) + \omega u m_1 - V m_1 - \omega^2 m_1 c) d_1 \sin(\varphi) -$$
$$- (2 m_1 d_1 \Phi\omega \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Phi^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \omega^2 \sin(\varphi) - m_1 d_1 \Omega \cos(\varphi) +$$
$$+ m_1 d_1 PP \cos(\varphi) + U m_1 - Y_3 \cos(\varphi) - \Omega m_1 c + \omega v m_1)d_1 \cos(\varphi) + Y_3 b_1=0;$$

Допустим, рассматривается равномерное движение тогда v = const, а значит V=0. Подставив в систему уравнений (7) значение V=0, разрешим ее относительно старших производных (U, PP, Ω). Получим систему уравнений в нормальном виде Коши (8):

$$U = U (u, \omega,\varphi,\Phi);$$
$$\Omega = \Omega (u, \omega,\varphi,\Phi); \quad (8)$$
$$PP = PP(u, \omega,\varphi,\Phi);$$

Результаты численного анализа математической модели автопоезда.

Применяя численные методы интегрирования в пакете «Maple» получим следующие результаты численного анализа математической модели автопоезда:

1. **Нахождение круговых стационарных режимов движения.**

Стационарным решениям (состояниям равновесия, особым точкам, точкам покоя) ω = const, u = const, φ = const системы при v = const и θ = =const отвечают круговые траектории всех точек двухзвенника на плоскости дороги.

<u>Задание параметров системы</u>:

m=6500 кг, m_2=36500 кг, a=0,4 м, b=3.2 м, c=2.7 м, b_1=2,8 м, d_1=5.4 м, v=4.5 м/с, θ=0.38, k_1=160000 Н, k_2=326000 Н, k_3=365000 Н, J=0.35*m*a*b кгм^2, J2=0.8*m1*d1*b1 кгм^2, χ_i =0,8, К=1.5м.

Подставляя в решения системы уравнений (8) заданные параметры и различные значения управляющих параметров v и θ получим следующие результаты.

Так значениям v=4.8м/с и θ=0.42рад соответствует круговой стационарный режим, траектория движения центра тяжести тягача в плоскости дороги при этом и положение самого тягача представлены на рис.3.

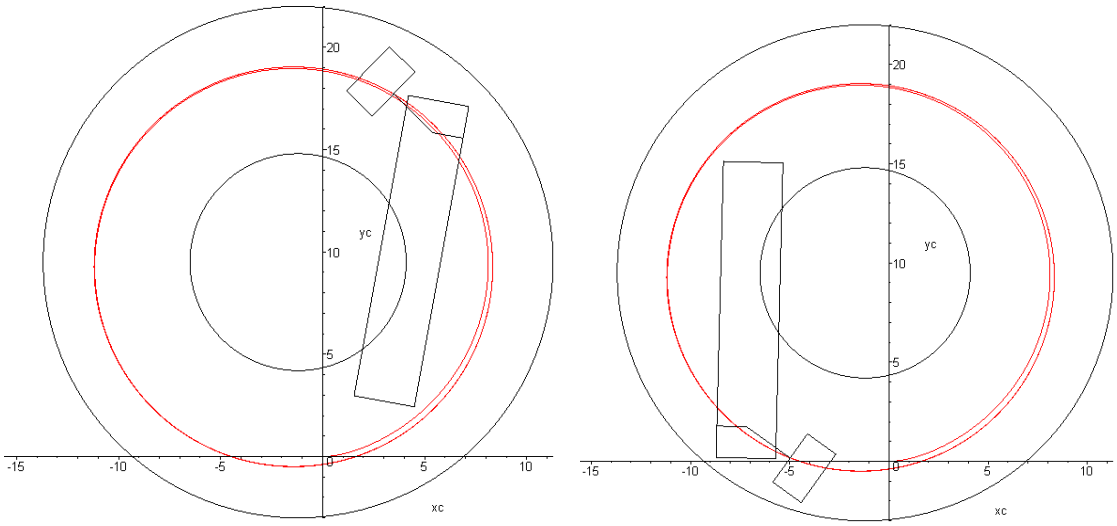


Рисунок 3 – Траектория центра тяжести тягача в плоскости дороги (v=4.8м/с и θ=0.42рад)

При v=5м/с и θ=0,36 рад получим круговой стационарный режим см. рис.4.

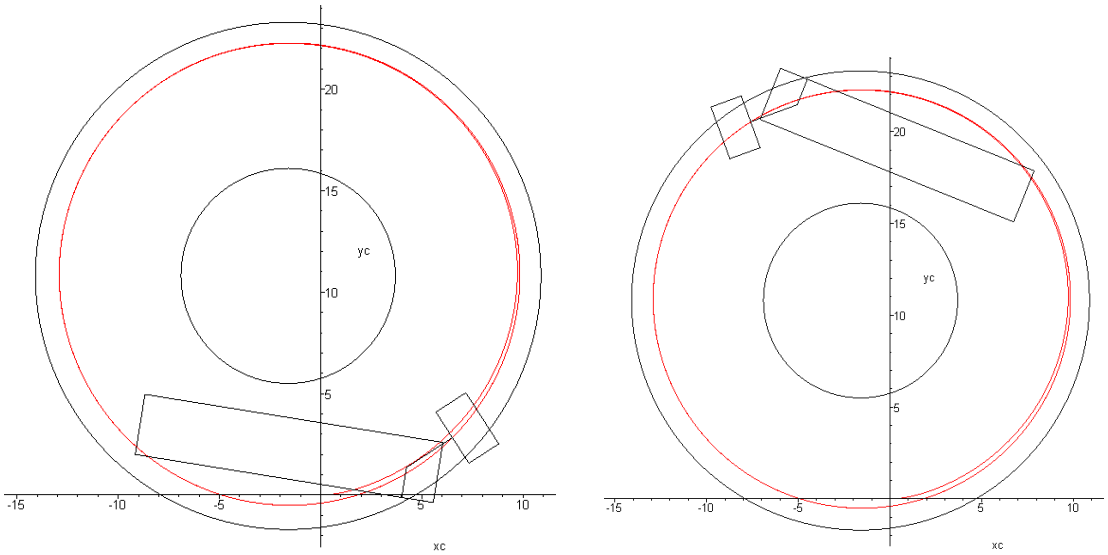


Рисунок 4 – Траектория центра тяжести тягача в плоскости дороги (v=5м/с и θ=0.36рад)

На рисунках 3 и 4 показаны положения автопоезда при движении по круговому коридору, габариты которого соответствуют стандартам ЕС. Видно, что при заданных управляющих параметрах, в первом случае полуприцеп, а во втором случае тягач и полуприцеп выходят за габариты коридора.

Очевидно, существуют такие значения v и θ при, которых автопоезд будет проходить круговой коридор, вписываясь в его габариты.

Методом последовательных приближений были подобраны управляющие параметры **v=4.5м/с и θ=0.38рад**, которым соответствует стационарный круговой режим с траекторией, приведенной на рис.5.

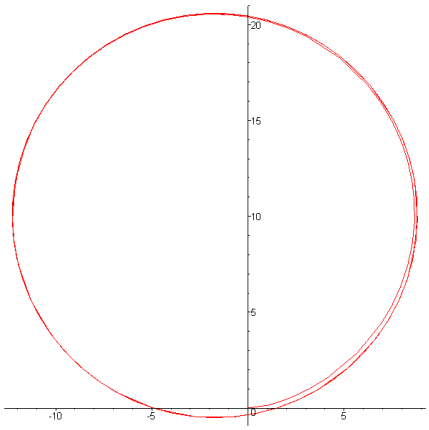


Рисунок 5 – Траектория центра тяжести тягача в плоскости дороги (получена численным интегрированием в среде пакета «Maple»).

Данная траектория соответствует прохождению автопоездом кругового коридора, габариты которого соответствуют стандартам ЕС.

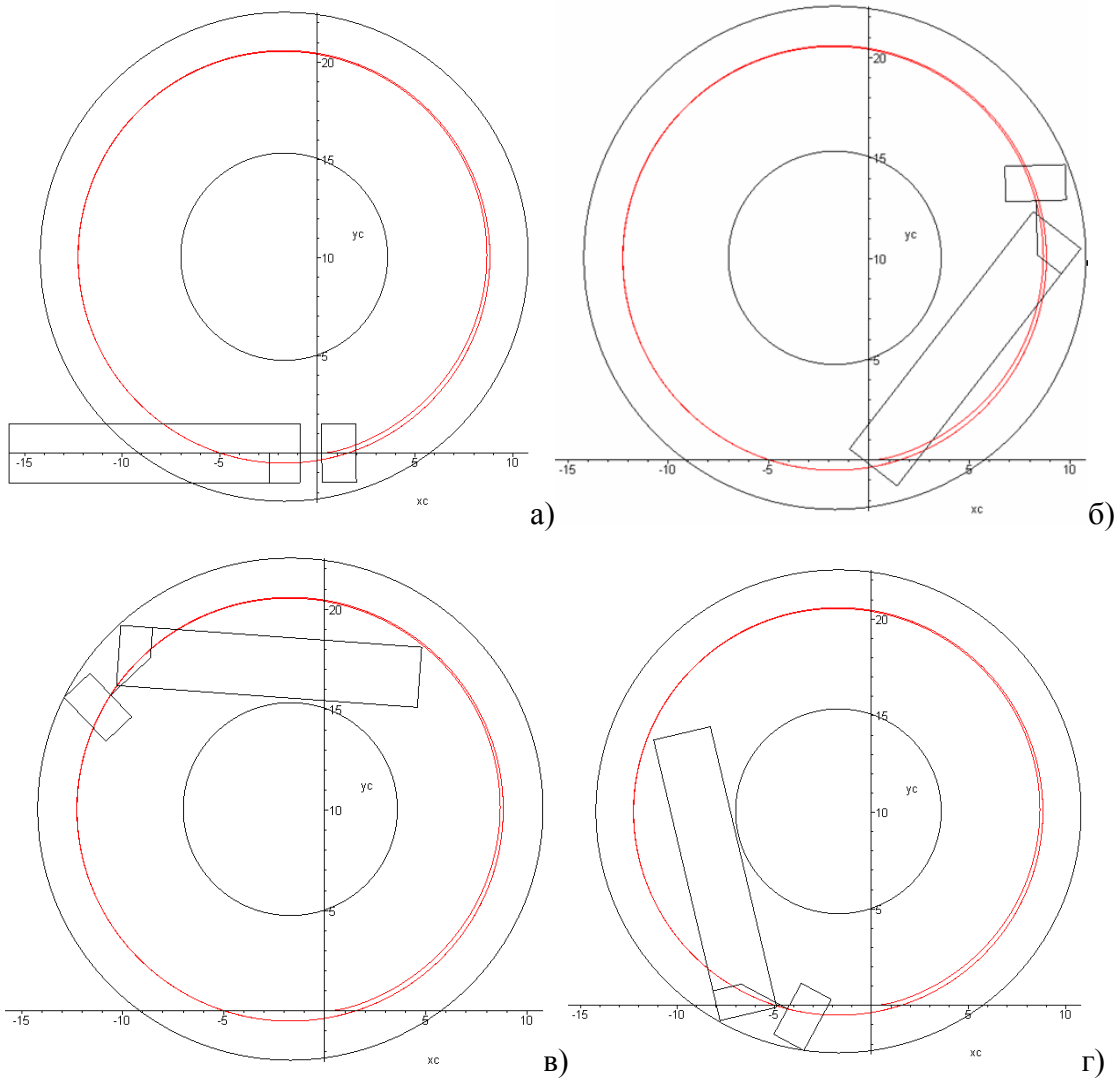


Рисунок 6 – Прохождение автопоездом кругового коридора (габариты коридора соответствуют стандартам ЕС), рис. а – вхождение в коридор, рис б, в, г – прохождение коридора

Выводы

Построена математическая модель двухзвенного автопоезда, состоящего из тягача и прицепа и определены факторы, влияющие на маневренность.

Исследована маневренность модели седельного автопоезда, определены множества стационарных режимов движений, обеспечивающих необходимую маневренность при прохождении круговой габаритной полосы.

Для выбранных конструктивных параметров модели определены значения скорости и угла поворота управляемых колес, которые обеспечивают прохождение автопоезда по кольцевому габаритному коридору.

Список литературы

1 Рокар И. Неустойчивость в механике. – М.: Изд-во иностр. Лит., 1959. – 288с.

2 Лобас Л.Г., Вербицкий В.Г. Качественные и аналитические методы в динамике колесных машин. - Киев: Наук. думка, 1990. – 232 с.

3 Эллис Д.Р. Управляемость автомобиля. – М.: Машиностроение, 1975. – 216с.

4 Вербицкий В.Г., Лобас Л.Г. Вещественные бифуркации двухзвенных систем с качением// Прикл. математика и механика. – 1996. – 60, №3. – С. 418–425.

Ткачева Я.С. канд. экон. наук, доцент Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

Панаиоти Л.В. магистр 1 курса Майкопский государственный технологический университет, г. Майкоп

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ДОСТУПНОСТИ ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

Статья посвящена исследованию логистических принципов доступности городского пассажирского транспорта. В настоящее время транспортная инфраструктура не является совершенной, существует много проблем, как доступность транспортных средств так и инфраструктуры в целом. Недоступность влияет на мобильность значительной части населения, снижает социальную активность инвалидов, ухудшает качество жизни, ведет к экономическим потерям для всего общества.

Ключевые слова: пассажирский транспорт, маломобильные группы населения, городской пассажирский транспорт, логистический принцип, Республика Адыгея.

Важнейшей сферой экономики городов являются городские пассажирские перевозки. На сегодняшний момент, городской общественный транспорт, полностью не удовлетворяет потребности всех жителей и гостей многих российских городов. Например, осложнено транспортное обслуживание маломобильных групп населения, к которым относятся люди с ограниченными возможностями здоровья, малолетние дети, пассажиры с детскими колясками, беременные женщины, пожилые люди, временно ограниченные в подвижности люди, перемещающиеся при помощи костылей, тростей и др., которым достаточно трудно, а порой и невозможно подняться в салон пассажирских транспортных средств, работающих в настоящее время на маршрутах. Для их перевозки должны быть созданы специальные условия.

Специфика транспортного обслуживания маломобильных группы населения заключается в: необходимости наличия специализированного подвижного состава, удобства входа (выхода) в (из) транспортного средства, особой комфортности поездки к месту

назначения, организации доступной среды подхода к объектам транспортной инфраструктуры и необходимости оснащения этих объектов (вокзалов, остановочных павильонов и пр.) средствами, обеспечивающими удобство, безопасность и надежность пользования ими. Совершенствование системы управления, проектирования, организации, эксплуатации и контроля за выполнением основных требований по доступности возможно при применении логистического подхода, показавшего эффективность использования в сфере городских пассажирских перевозок.

Необходимость эффективного развития общественного транспорта выдвигает целый ряд проблем, связанных с совершенствованием управления. Для решения этих проблем необходимо использование комплексного, системного подхода, учитывающего специфику объекта исследования и накопленный опыт управления.

В мире, по данным ООН, инвалиды составляют в среднем 10% населения, в свою очередь в России 8,1% от населения и эта доля продолжает расти. Так к основным причинам инвалидности можно отнести у взрослых - онкологические заболевания, у детей - психические расстройства и расстройства поведения, причинами также являются ДТП, проблемы экологии, техногенные катастрофы и врожденные заболевания. За последние 4 года, по данным федеральной службы государственной статистики, статистика по инвалидности продолжает расти (таблица 1 и рисунки 1 - 2).

Таблица 1.1 - Численность инвалидов по группам инвалидности

	Всего	Всего без детей	1 группа	2 группа	3 группа	Дети инвалиды
на 1 января 2021						
по РФ	11632958	10928989	1367579	4982434	4578976	703969
по Республике Адыгея	193307	108091	25324	78238	76529	25324
на 1 января 2020						
по РФ	1118802	11188902	1422675	5209753	4556474	688023
по Республике Адыгея	194069	180865	25638	80178	75049	13204
на 1 января 2019						
по РФ	11947754	11277668	1433011	5356052	4488605	670086
по Республике Адыгея	192004	179131	25520	81114	72497	12873
на 1 января 2018						
по РФ	12111388	1140266	1466292	5552416	4441558	651122
по Республике Адыгея	191161	178897	25657	83001	70239	12264

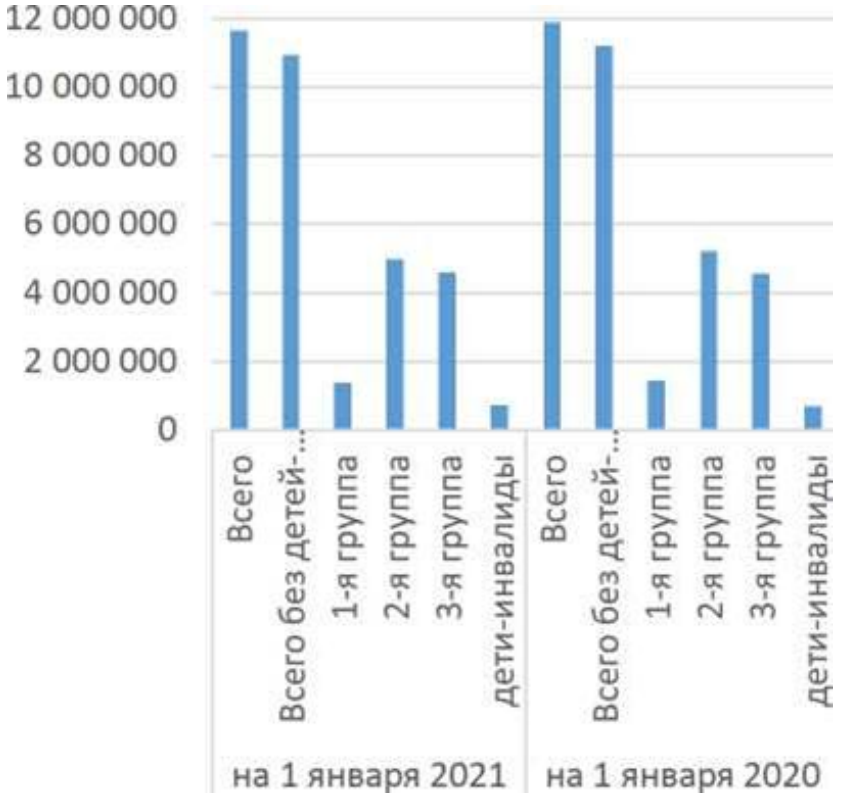


Рисунок 1 – Распределение инвалидов по группам в России

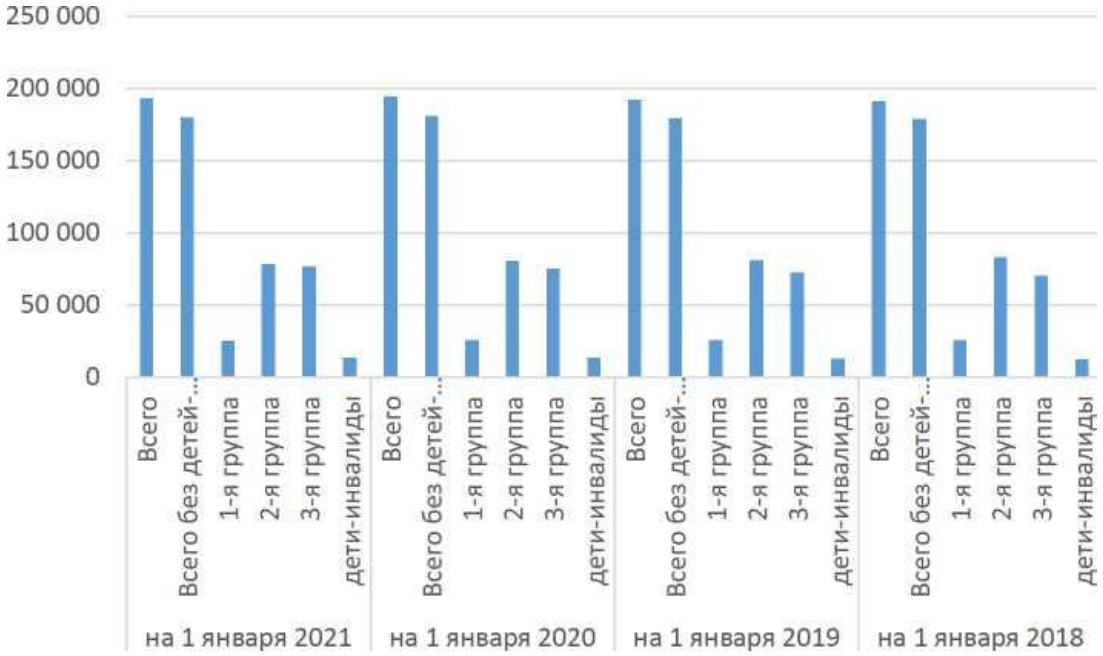


Рисунок 2 – Распределение инвалидов по группам в Республике Адыгея

С ростом числа людей с инвалидностью в мире все более выраженным становится явление, которое можно назвать социализацией городской среды. Проектировщики и строители стремятся сделать так, чтобы не создавалось препятствий на путях движения пешеходов и пассажиров с инвалидностью, людей преклонного возраста, маленьких детей в колясках. Предпосылки формирования доступной транспортной инфраструктуры, а если рассматривать вопрос шире, то среды в целом, назрели давно. В результате исследований, проведенных в РФ и за рубежом, их удалось сформулировать следующим образом:

- люди с инвалидностью и маломобильные группы населения (МГН) из-за недоступности среды ограничены в реализации своих прав;
- ограничения для значительной части населения среды жизнедеятельности имеют негативные социальные и экономические последствия для всего общества;
- уровень экономического развития России позволяет часть средств направить на формирование доступной среды;
- доступная среда, включая транспортную инфраструктуру, способствует повышению качества жизни и развитию экономики.

Эти предпосылки лежат в основе принципов построения логистической системы. Основные логистические принципы включают целостность, связанность, структурированность, иерархичность, эмерджентность, адаптивность [1]. Дополнительно выделают такие принципы, как рациональность, системность,эффективность, соответствие, результативность, единство управления, информативность [2].

Однако мало внимания уделено такому принципу логистической системы общественного транспорта, как доступность, основанному на принципах универсального дизайна, лежащих в основе Конвенции ООН о правах инвалидов, которую Россия ратифицировала в 2012 году. Такой подход к построению логистической системы подразумевает, что данной системой могут пользоваться потребители с инвалидностью и МГН, т.е. максимальное количество пользователей.

В отличие от нее традиционная система городского пассажирского транспорта (ГПТ) обслуживала не всех пассажиров, исключение составляла дискриминационная группа [3]. Чтобы понять проблемы транспортной логистики, необходим анализ процесса передвижения людей с ограниченными возможностями, который в городском пространстве условно можно разделить на 6 этапов и который зависит от реализуемых потребностей. Подобные передвижения можно представить в логистической системе: «жилье - среда - транспорт - объекты тяготения» (рисунок 3). У каждого элемента логистической системы есть набор физических показателей, характеризующих его доступность (уклоны, размеры, габариты, расстояния, время, безопасность, стоимость). Траектория передвижения для МГН является лекалом, позволяющим сформировать доступные пути для всего населения.

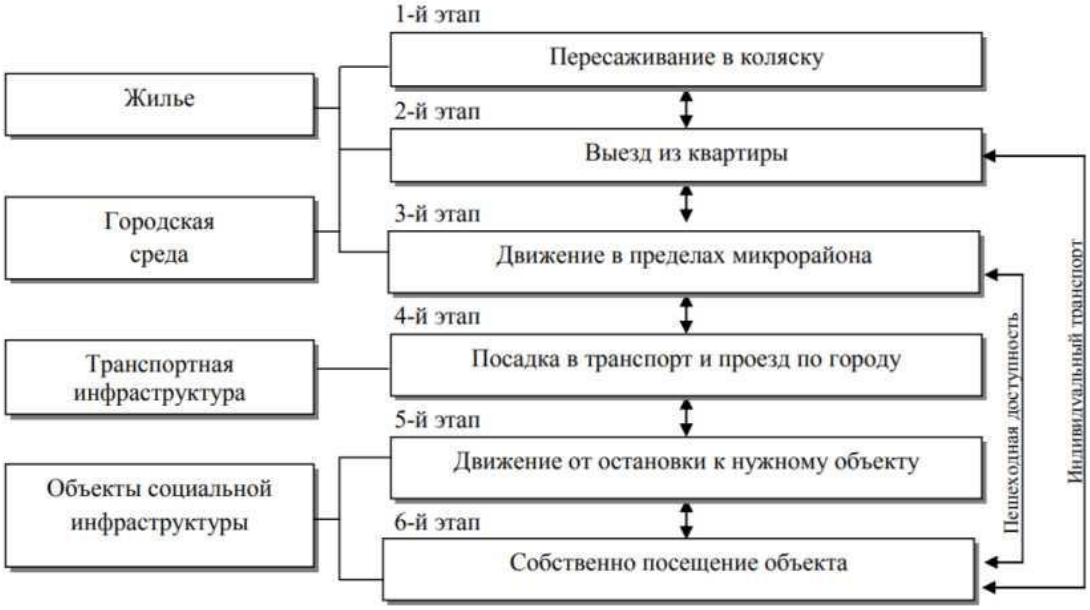


Рисунок 3 - Этапы передвижения инвалида-колясочника в логистической системе

Передвижения МГН осуществляются в среде жизнедеятельности, в большинстве случаев задействуется микрологистическая система ГПТ муниципального уровня. От состояния ее доступности зависит степень реализации потребностей МГН.

Логистическая система «ГПТ представляет собой сложную систему, поскольку включает в себя ряд подсистем: транспортную инфраструктуру, подвижной состав, подсистему управления». В нашей стране неоднократно предпринимались попытки организовать транспортное обслуживание людей с ограниченными возможностями. В каждом городе в разные промежутки времени они имеют свои особенности, объединяет их отсутствие единого подхода и результатов. В советский период были попытки повысить мобильность инвалидов с помощью индивидуального специализированного транспорта, обеспечение которым в настоящее время прекращено. Кстати, за долгие годы так и не был создан специализированный индивидуальный транспорт для инвалидов, надежный и доступный по цене. В настоящее время основной акцент сделан на развитие индивидуальных средств реабилитации. Однако проблем от этого меньше не стало.

Многие инвалиды предпочитают пользоваться импортными автомобилями с автоматической коробкой передач, что исключает использование сложных рычажных и кулисных механизмов, требующих постоянного ухода. В Сибирском регионе популярностью пользуются японские модели, где правое расположение руля облегчает посадку в автомобиль с тротуара. При использовании личного транспорта возникают проблемы, связанные с парковкой и хранением. Специальные места на парковках предусмотрены не везде, а там, где они есть, не налажен контроль за их использованием. Получить бесплатное место на стоянках для временного хранения удается с трудом, хотя такое право закреплено за инвалидами законодательно. Во многих городах сейчас формируются службы социального такси, однако они доступны лишь инвалидам. Поэтому основным и доступным средством передвижения для МГН остается общественный транспорт.

Главная задача сделать его доступным. Это достигается заменой устаревших моделей на новые, приспособленные для обслуживания инвалидов в процессе их обновления. Важную роль в формировании ДГПТ играет система управления транспортным комплексом, приобретение доступного подвижного состава, приспособление остановочных пунктов, транспортных узлов и всей транспортной инфраструктуры к потребностям инвалидов.

Доступность транспортной инфраструктуры является ключевым звеном в цепочке реализации человеческих потребностей, т.к. без передвижений многие из них остаются не реализованы. Система ГПТ должна быть доступна для МГН и работать строго по расписанию. Если происходят большие случайные отклонения от расписания или прибывающие автобусы недоступны для МГН, то пассажирам с ограниченными возможностями приходится либо тратить много времени, чтобы учесть эти отклонения, либо опаздывать к определенному сроку в пункт назначения (на работу, на учебу и т.д.). Все это может привести к нецелесообразности использования данного вида транспорта и к переходу к другим формам транспортного обслуживания.

Список литературы:

1. Минатуллаев, Ш.М. Основные принципы повышения эффективности городских перевозок пассажиров и методика конкурсного отбора перевозчиков для ускорения их реализации / Ш. М. Минатуллаев, З. К. Омарова, И. М. Рябов // Интернет-журнал "Науковедение", том 8. - 2019. - №5. - С. 1-9. Режим доступа: http://naukovedenie.ru /PDF/25EVN516.pdf

2. Сафронов, К.Э. Логистический подход к транспортному обслуживанию инвалидов и других маломобильных групп населения в городах / С.М. Мочалин, К.Э. Сафронов // Актуальные вопросы научных исследований XXI века [Электронный ресурс] : монография / Ю.И. Авадэни [и др.] ; под ред. В.Ю. Кирничного, В.В. Бирюкова [и др.]. - Омск : СибАДИ, 2019. - 1 электрон. опт. диск (DVD-R). - Загл. с этикетки диска. - С. 428-473.

3. Сафронов, Э.А. Инновационные подходы к совершенствованию муниципальных транспортных систем /Э.А. Сафронов, К.Э. Сафронов // Грузовик. - 2021. - №3. - С.8- 14.

УДК 656.135.5

Джанхот А.Н., магистрант кафедры автомобильного транспорта, 1 курс
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп
Гук Г.А., кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ ПРИ ПЕРЕВОЗКИ НЕГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ

Аннотация. *В данной статье рассматриваются особенности организации перевозки негабаритных грузов разными видами транспорта. Приводятся условия выполнения погрузочно-разгрузочных работ при перевозке негабаритных грузов автомобильным транспортом.*

Ключевые слова*: негабаритный груз, автомобильный транспорт, перевозка грузов, логистические услуги.*

Перевозки негабаритных грузов являются достаточно востребованным видом транспортных услуг, заказчиками которых выступают различные предприятия отраслей экономики, а также частные лица, когда возникает потребность в перевозке специальной, строительной, сельскохозяйственной и дорожной техники, промышленного оборудования, различных емкостей и цистерн, модульных сооружений для отраслевых нужд.

Понятие «негабаритный груз» трактуется как груз, при котором весогабаритные характеристики преобладают над допустимыми при транспортировке размерами и установленными правилами дорожного движения нормами [1]. Нестандартный (негабаритный) груз представляет собой громоздкий или тяжелый предмет, который из-за своих технических параметров или специфических особенностей нельзя перевозить в закрытом дорожном транспортном средстве или закрытом контейнере, то есть стандартными видами транспорта. Нестандартными считаются крупногабаритные, тяжеловесные и длинномерные грузы, к которым относится:

- строительная техника – бульдозеры, асфальтоукладчики, экскаваторы, краны, балки;
- сельскохозяйственная техника - тракторы, комбайны;
- промышленное оборудование – котлы, турбины, трансформаторы, реакторы, пресс-ножницы;
- мобильные заводы, оборудование и т.д.

Перемещение подобных грузов посредством железнодорожного или воздушного транспорта является затруднительным и дорогостоящим процессом, поэтому именно автомобильные перевозки грузов – самый доступный и вместе с тем экономичный способ перевозки. Перевозка негабаритных грузов автомобильным транспортом часто является единственно возможной, поскольку на других видах транспорта существуют более жесткие ограничения по габаритам и массе. С помощью автотранспорта негабаритный груз может быть доставлен «от двери до двери» в установленные сроки и в полной сохранности. Однако организация перевозки негабаритных грузов на автотранспорте в большей степени, чем все другие грузы, должна удовлетворять особым требованиям, предъявляемым при организации их транспортировки. Это связано с повышенными габаритами и массой, невозможностью обеспечить хранение в пути следования, высокой стоимостью, разовым заказом на перевозку, часто строго ограниченными сроками доставки. Габариты, по которым в Российской Федерации груз идентифицируется как негабаритный, если перевозимый груз, установленный на подвижной состав, превышает по длине 20 метров, по ширине 2,55 метра, по высоте 4,0 метра. Согласно данным таблицы 1, несоответствие груза хотя бы одному из параметров общепринятой системы для каждого вида транспорта «ширина-высота-длина-

масса» немедленно делает его нестандартным, негабаритным [2].

Таблица 1 - Обобщенные габаритно-массовые значения негабаритных грузов

Вид транспорта	Параметры груза			
	масса, т	длина, м	ширина, м	высота, м
Автомобильный	44	20	2,55	4,0
Железнодорожный	60	24	3,25	5,3
Морской	35	-	-	-
Речной	1,5	24	3,25	5,3
Воздушный	0,08	-	-	-

Следует обратить внимание на то, что при измерении габаритов и массы груза, перевозимого автомобильным транспортом, необходимо измерять его размеры и массу вместе с транспортным средством.

Кроме того, для выполнения перевозок грузов, превышающих вышеперечисленные параметры, требуется специальное разрешение и специальное транспортное средство - транспортное средство, предназначенное для выполнения специальных функций, для которых требуется специальное оборудование (автокраны, пожарные автомобили, автомобили, оснащенные подъемниками с рабочими платформами, автоэвакуаторы и т.д.).

Следует отметить, что для разных видов транспорта, ввиду их конструктивных особенностей и режимов эксплуатации, показатели, характеризующие груз как крупногабаритный ил тяжеловесный значительно отличаются. Так, например, на морском транспорте оборудование в ящиках и не упакованное, металлическое массой 35 - 100 тонн относят к тяжеловесному, а массой более 100 тонн - к уникальному тяжеловесному грузу. Габаритные ограничения при перевозках в трюмах или на палубе зависят от габаритов судов. В то время, как на речном транспорте тяжеловесными и крупногабаритными считаются грузы массой 1,5 - 25 тонн одного места с размерами, не превышающими железнодорожного габарита.

Важно понимать взаимосвязь данных параметров, так как достаточно часто приходится сталкиваться с мультимодальными перевозками специальной техники. Ярким примером таких перевозок служит строительство мостов и сооружений в море, в данном случае часть специальной, крупногабаритной и тяжеловесной техники доставляется к месту строительства автомобильным и водным транспортом (паромом).

Особенностью организации перевозки негабаритных грузов и оказания логистических услуг является осуществление ряда операций, которые не свойственны перевозкам обычной номенклатуре грузов [3]:

- получение на каждую перевозку отдельных разрешений с указанием не только параметров груза и выделенного для ее осуществления транспортного средства, но и особых условий движения, включая согласование маршрута, особенно в черте населенных пунктов;
- использование специализированного низкорамного подвижного состава;
- организация в отдельных случаях сопровождения перевозки.

Особой сложностью при перевозки негабаритных грузов автотранспортом является производство погрузочно-разгрузочных работ, в том числе перевалку с одного вида транспорта на другой. Такие перевозки осложняются тем, что в местах перегрузки необходимо обеспечивать погрузочно-разгрузочные средства, которые по своим техническим характеристикам способны работать с тяжеловесными и крупногабаритными грузами. Не менее важно, чтобы погрузочно-разгрузочные работы при этом выполняли квалифицированные рабочие.

Технология процесса перевозки негабаритных грузов заключается в решении непростых последовательных логистических задач, которые необходимо решить при организации транспортного процесса:

- выбор способа доставки (своим ходом, буксировкой, с помощью траллов, в кузове

грузового автомобиля);

- выбор оптимального маршрута;
- оформление разрешения на перевозку;
- организация этапа погрузки на грузовую платформу и крепление на транспортном средстве;
- организация процесса транспортировки с соблюдением требований безопасности.

Следует подробнее рассмотреть каждую из перечисленных задач.

Выбор способа перевозки во многом зависит от расстояния, параметров перевозимых грузов, сроков доставки. Достаточно проблемным может оказаться процесс выбора оптимального маршрута для перевозки данных видов грузов. Трудности возникают в связи с тем, что не по всем дорогам и улицам разрешён проезд тяжеловесной или крупногабаритной техники. Процесс оформления разрешения на перевозку сопряжен с временными затратами.

Что касательно проблемы выполнения погрузочно-разгрузочных мероприятий, тут возникают сложности и с выбором подходящего транспорта и способа погрузки (вагоны, траловые платформы обладают конкретной грузоподъёмностью). Ещё одним важным нюансом при проведении погрузки тяжеловесной техники является необходимость оптимального распределения массы при размещении на платформе, требующее правильного расположения центра тяжести перевозимого груза, что позволит избежать таких дестабилизирующих факторов при перевозке, как крены и перекосы. Это достаточно непростая задача, для выполнения которой нужно производить специальные расчёты. Любая ошибка потребует дополнительные перемещения огромного груза, что достаточно трудозатратно. Так на пример для удобства погрузки погрузчиков применяют специальные пандусы, при этом для гусеничной спецтехники угол наклона пандуса не должен быть большим, что достигается увеличением его длины; фиксация погрузчиков на трале осуществляется в соответствии с правилами закрепления подобных грузов и особенностями конструкции конкретной модели погрузчика.

Для перевозки тяжёлой техники используют следующие разновидности платформ: лафетные (платформы, не имеющие дна), низкорамные тралы, высокорамные платформы [4]. Для крепления грузов на автомобильном транспортном средстве применяются средства крепления многоразового использования: распорные устройства, стойки, щиты, ремни из химических волокон, цепи, тросы проволочные и другие. Высокий уровень развития информатизации и цифровых технологий в сфере транспорта позволяет применять новые способы выполнения погрузочно-разгрузочных работ при перевозке негабаритных грузов с использованием высокопроизводительного оборудования, роботизированной техники, автоматизированных средств механизации.

Список литературы

1. Левин, Д.Ю. Основы управления перевозочными процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю.Левин - М.: ИНФРА-М, 2015. - 264 с. - ЭБС «Znanium.com.» - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=420635

2. Куликова, А.А. Понятия габаритного и негабаритного груза в транспортной логистике //Наука и образование сегодня. 2018. №5 (28). Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatiya-gabaritnogo-i-negabaritnogo-gruza-v-transportnoy-logistike

3. Пашкова, Т.Н., Филиппова, Н.А. Организация надежной и безопасной перевозки негабаритного груза с применением информационных технологий //Информационные технологии и инновации на транспорте. 2020. – с. 45-52

4. Лукинский, В.С., Искандеров, Ю.М., Соколов, Б.В., Некрасов, А.Г. Проблемы и перспективы использования интеллектуальных информационных технологий в логистических системах //В сборнике: Информационные технологии в управлении (ИТУ-2018) материалы конференции. 2018. с. 80-89

УДК 625.1

Маренич А.С., ст. преподаватель
Донецкая академия транспорта, г. Донецк

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ В СЛЕПЫХ ЗОНАХ

Уже давно автомобиль во всем мире прочно занял статус самого распространенного транспортного средства. Каждый год с конвейеров автопроизводителей сходят миллионы машин, устройство которых постоянно совершенствуется по всем показателям – скорость, комфорт, безопасность, расход топлива. В целом автомобиль как средство передвижения представляет собой достаточно сложную совокупность разных систем, которые также ежегодно дорабатываются и улучшаются. Но все же современные автомобили имеют на сегодняшний день ряд недостатков, которые приводят к ряду неудобств при управлении, и могут стать причиной дорожно-транспортного происшествия. Одним из таких неудобств является ограниченная видимость происходящего вокруг автомобиля, так называемые слепые зоны [1].

Слепой зоной автомобиля называют часть окружающего пространства, не контролируемую с водительского места. Водитель обозревает обстановку на дороге следующим образом:

— непосредственным наблюдением – по направлению движения, частично – боковые зоны;

— через зеркала – часть бокового пространства и то, что находится сзади.

Но некоторая часть пространства сзади автомобиля остается без внимания, поскольку не отображается в зеркалах. А конструктивное исполнение кузова оставляет вне пределов зрения водителя сектора, закрываемые стойками.

Это может стать причиной аварии в ходе перестроения, если другая машина, которую не было видно до начала маневра, вдруг окажется по траектории движения.

В слепую зону автомобиля попадают:

— часть боковых пространств, расположенные за пределами зеркал в непосредственной видимости;

— зона позади машины, не отображаемая зеркалом;

— переднее пространство, закрытое стойками.

Рисунок 1 – Слепые зоны автомобиля

У современных легковых автомобилей система зеркал выстроена таким образом, что не обозреваемое пространство максимально сужено. Но все равно, зеркала не охватывают все окружение в полной мере [2].

Наибольшая часть вне пределов видимости для водителя – с правой задней стороны, но и отдельные секторы слева и сзади не обозреваются с водительского места.

Современные производители, в стремлении повысить прочность кузова, увеличивают ширину передних стоек. Пространство, закрываемое этими конструктивными элементами, способно ограничивать видимость, что также может стать причиной дорожного происшествия.

Одним из способов решения проблемы слепых зон была создана система контроля слепых зон представляет собой набор датчиков и приемников, которые работают на обнаружение объектов, находящихся вне обзора водителя. По функционалу и принципу работы они схожи с известными всем парктрониками. Датчики обычно располагаются в зеркалах или на бампере. Если фиксируется наличие автомобиля в слепой зоне, то водителю подается звуковой или визуальный сигнал в салоне [3].

Первые варианты подобных систем не отличались точностью обнаружения. Часто подавался сигнал об опасности, хотя таковой не было. Современные комплексы более совершенны. Вероятность ложной тревоги очень мала.

Например, если задние и передние датчики отмечают присутствие какого-либо объекта, то функция не срабатывает. Отсеиваются различные недвижимые препятствия (бордюры, ограждения, отбойники, здания, другие припаркованные автомобили). Система также не сработает, если объект зафиксируется сначала задними датчиками, а затем передними. Так происходит при обгоне автомобиля другими транспортными средствами. Но если задние датчики фиксируют сигнал от объекта в течение 6 секунд или больше, то это значит, что автомобиль задержался в невидимой зоне. В этом случае водитель будет оповещен о потенциальной опасности [4].

Системы контроля слепых зон BSD (Blind Spot Detection System) разных производителей могут отличаться количеством используемых датчиков. Максимальное количество – 14, минимальное – 4. Но в большинстве случаев датчиков больше четырех. Это позволяет обеспечить функцию “парктроник с контролем слепых зон”.

Системы отличаются и по типу индикатора. В большинстве приобретаемых моделей индикаторы устанавливаются на боковых стойках слева и справа от водителя. Они могут подавать звуковые или световые сигналы. Также есть внешние индикаторы, которые располагаются на зеркалах.

Рисунок 2 – Комплекс системы контроля слепых зон

Чувствительность датчиков настраивается в диапазоне от 2 до 30 метров и больше. В условиях городского движения лучше понизить чувствительность датчиков и установить световой сигнал индикатора.

Системы контроля слепых зон включает в себя: датчики; кабели проводки; центральный блок; индикаторы или светодиоды.

Центральный блок — это уникальный аналитический блок, который осуществляет интеллектуальный алгоритм обработки информации от 2х цифровых датчиков что позволяет отличить потенциально опасный объект от прочих препятствий например (припаркованного автомобиля, дорожных ограждений, параллельно движущихся автомобилей и т.д.).

Преимущество подобных систем: безопасность вождения; подходит к любому автомобилю; установка системы чрезвычайно проста. Даже опытный водитель будет чувствовать себя более уверенно за рулем.

К недостаткам можно отнести стоимость отдельных систем, которые влияют на цену автомобиля. Это относится к заводским моделям. Недорогие системы имеют ограниченный радиус обзора и могут реагировать на посторонние предметы [5].

Выводы: Таким образом система обнаружения автомобилей в слепых зонах способна повысить активную безопасность автомобиля, так как позволяет контролировать пространство вокруг автомобиля.

Список литературы:

1. Что такое слепая зона [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://mosavtoshkola.org/blog/slepaya-zona-avtomobilya/#:~:text=Слепой%20зоной%20автомобиля%20называют%20часть,и%20то%2С%20что%20находится%20сзади.

2. Описание и принцип работы системы контроля слепых зон [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/sistema-kontrolya-slepyh-zon.html

3. Система контроля слепых зон [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: https://new-elektronika.ru/writing/overviews/obzory_parkmaster/sistema_kontrolya_slepyh_zon/

4. Система контроля слепых зон [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://www.gazer.com/blind-zone/ru.html

5. Как работает мониторинг слепых зон автомобиля [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: https://swsu.ru/sbornik-statey/how-does-the-blind-spot-monitoring-auto.php

УДК 656.025

Ашинов А.Ю., магистрант кафедры автомобильного транспорта, 1 курс
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп
Ахунова И.Б., кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,, г. Майкоп

АНАЛИЗ СХЕМ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАРШРУТА ПЕРЕВОЗКИ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ С ОБРАТНЫМ ЧАСТИЧНО ЗАГРУЖЕННЫМ ПРОБЕГОМ

Аннотация. *Целью исследования является анализ эффективного использования автомобильного транспорта в организации перевозки грузов. Выполнено проектирование схемы маршрута перевозки сыпучих грузов с обратным частично загруженным пробегом*

для повышения производительности подвижного состава АТП.

***Ключевые слова**: автомобильный транспорт, логистика, перевозка грузов, маршрут, подвижной состав.*

Автомобильные перевозки – наиболее популярный вид перевозки грузов, а автомобильный транспорт считается основным звеном транспортной логистики, выполняя её главную задачу – своевременно, в необходимом количестве доставить нужный груз, в нужное место и с минимальными затратами. Такая важная роль автомобильного транспорта в грузовых перевозках связана с множеством его преимуществ, которые выражаются в глобальной доступности; перевозки по принципу «от двери до двери»; маневренности, гибкости и динамичности; вариативности при организации различных маршрутов и схем доставки.

Современный автомобильный транспорт обеспечивает высокий уровень сохранности груза, оперативности перевозки и реагирования на изменения внешних условий, скорости обслуживания, а также обладает инфраструктурной гибкостью, в том числе благодаря активному внедрению цифровых технологий. Доставить груз в пункт назначения в соответствии с требованиями логистики – это задача и автотранспортного предприятия. Обеспечение безопасности перевозки груза основано на правильном выборе маршрута движения автотранспорта. Маршрут – это предварительно разработанный наиболее рациональный путь движения подвижного состава между пунктами отправления и назначения. Маршруты при перевозке грузов разрабатываются при соблюдении следующих требований [1]:

а) максимальной производительности подвижного состава и минимальной себестоимости;

б) движения подвижного состава между грузопунктами по кратчайшим расстояниям, по дорогам с твердым покрытием и наименьшей интенсивностью движения;

в) обеспечения возможности движения подвижного состава с максимальной для данных условий скоростью, но обязательным обеспечением безопасности движения;

г) совместимости грузов к перевозке.

Маршрутизация грузопотоков в транспортной логистике позволяет определять объемы перевозок грузов для отраслей народного хозяйства, количество и типы автомобилей, необходимых для осуществления перевозок, способствует эффективному использованию подвижного состава [2].

Грамотный выбор маршрута перевозки грузов напрямую влияет на качество и скорость перевозки, причем разработка маршрута должна учитывать несколько основных факторов (рисунок 1). При планировании перевозок и составлении маршрутов широко используются экономико-математические методы, методы имитационного моделирования и информационные технологии [3].

Маршруты подразделяются на маятниковые и кольцевые. Маятниковым называется маршрут, при котором движение подвижного состава между двумя пунктами многократно повторяются. Маятниковые маршруты бывают: с обратным холостым пробегом; с обратным частично груженым пробегом; с обратным полностью груженым пробегом. Кольцевым маршрутом называется путь следования подвижного состава по замкнутому контуру, соединяющему несколько пунктов погрузки-разгрузки [4]. В кольцевом маршруте начальный пункт является конечным. Разновидностями кольцевого маршрута являются: развозочный, сборочный и сборочно-развозочный маршруты. Развозочным называется маршрут, на котором загруженный подвижной состав развозит груз по нескольким пунктам назначения и постепенно разгружается. Сборочным называется маршрут, на котором подвижной состав последовательно проходит несколько погрузочных пунктов, постепенно загружается и завозит груз в один пункт выгрузки [5].

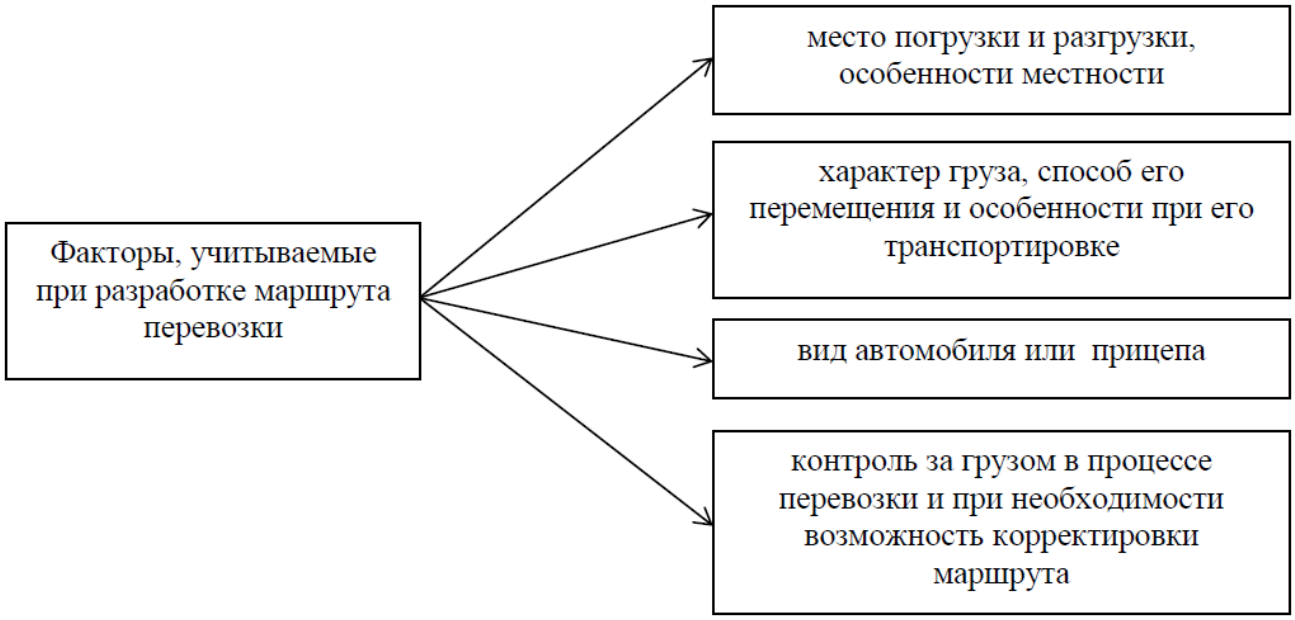


Рисунок 1 - Факторы, учитываемые при разработке маршрута грузовой перевозки

Рассмотрим перевозку сыпучих грузов с обратным частично загруженным пробегом, т.е. возможность загрузки грузового транспорта на обратном пути. Перевозка грузов выполняется подвижным составом ООО «Майкопское грузовое автотранспортное предприятие», деятельность которого направлена на осуществление транспортного процесса по выполнению коммерческих перевозок на территории Республики Адыгея, Краснодарского края и других регионах Российской Федерации. Перевозка сыпучих грузов осуществляется на автомобилях самосвалах марки КАМАЗ. Объем грузовых перевозок ООО «МГАТП» в общем объеме грузооборота в городе Майкопе и Республики Адыгея составляет около 90 %. Значительную часть грузооборота ООО «МГАТП» составляют перевозки мелкопартионных грузов, перевозимых либо по маятниковым, либо по развозочным маршрутам.

Доставляя груз собственным транспортом предприятие дополнительно несет затраты при обратном рейсе. При этом, как правило, на обратном пути автомобиль не загружается и получается порожний пробег, как следствие собственный транспорт используется неэффективно. Перевозка сыпучих грузов будет осуществляться с двух карьеров, находящихся в станицах Пшехская и Ханская карьер АРАКС (рисунок 2).

Составили маршрут перевозки грузов с обратным частично загруженным пробегом в направлении «ООО «МГАТП» Майкоп - Карьер ст.Пшехская – ООО «Кубаньдорстрой» п.Кутаис - Карьер «АРАКС» ст. Ханская - ООО «СМИК» Майкоп» (рисунок 3).

Протяжённость маршрута 205 км в прямом и обратном направлении.

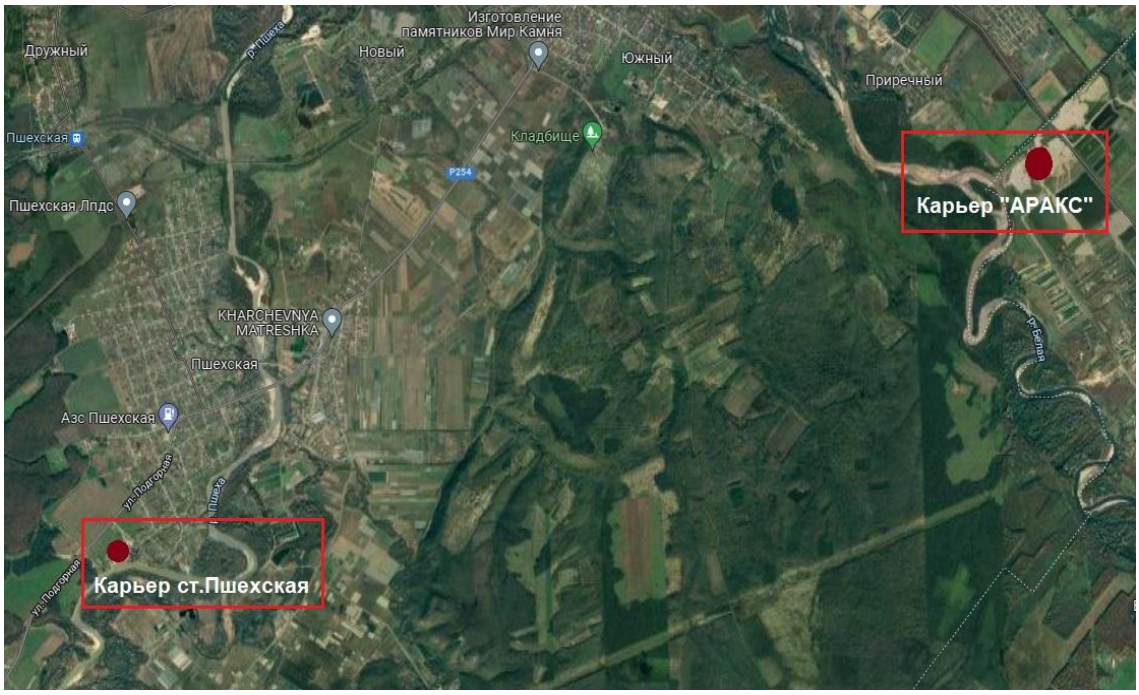


Рисунок 2 - Месторасположение карьеров в ст.Пшехская и ст. Ханская

Маршрут грузового автотранспорта «ООО МГАТП Майкоп - Карьер ст.Пшехская – ООО «Кубаньдорстрой» п.Кутаис - Карьер «АРАКС» ст. Ханская - ООО «СМИК» Майкоп» начинается с выезда из гаража ООО «МГАТП», 40 км нулевого пробега проходит по асфальтированной дороге до карьера, расположенного в ст. Пшехская.

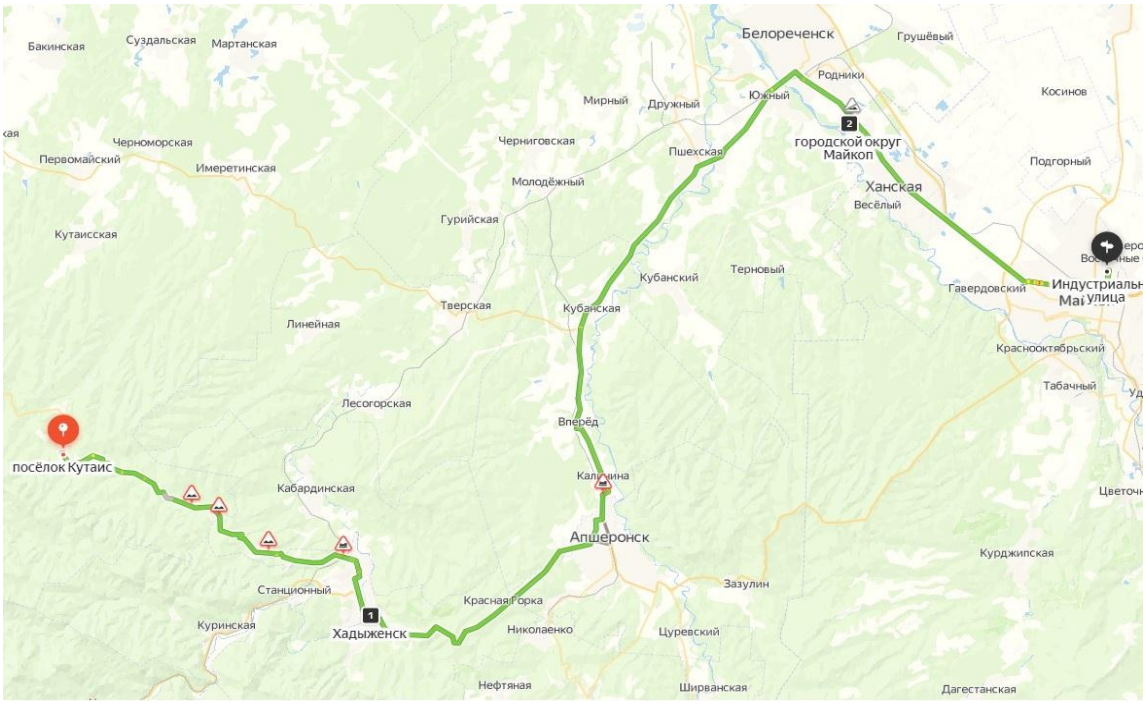


Рисунок 3 – Маршрут перевозки грузов «ООО «МГАТП» - ст.Пшехская - п.Кутаис ООО «Кубаньдорстрой» - Карьер «АРАКС» - Майкоп ООО «СМИК»

На карьере в ст. Пшехской грузовой автомобиль загружается гравийно-песчаной смесью и отвозит данный груз в поселок Кутаис ООО «Кубаньстрой» (рисунок 4). Маршрут проходит по асфальтированной дороге Белореченского и Апшеронского районов

Краснодарского Края, расположенной в горной местности, где преобладают спуски и подъемы с затяжными поворотами.

Рисунок 4- Маршрут перевозки груза «Карьер ст. Пшехская - п.Кутаис ООО «Кубаньдорстрой»

На пути следования имеются два пересечения с железной дорогой. На пути следования грузовой автомобиль проезжает через следующие населенные пункты: ст.Кубанская, г.Апшеронск, г.Хадыженск, п. Асфальтовая Гора, п. Широкая Балка. Часть маршрута, между г.Апшеронском и г.Хадыженском, грузовой автомобиль проезжает по трассе М-254 «Майкоп - Туапсе - Гузерипль». Трасса М-254 является ответвлением федеральной трассы М-27, соединяющей город Сочи и поселок Джубгу. Из п.Кутаис ООО «Кубаньстрой» грузовой автомобиль выезжает обратно в ст.Ханскую на другой карьер АРАКС, где загружается природным песком (рисунок 5), что значительно способствует сокращению порожнего пробега. Порожний пробег грузового автомобиля составляет 95 км. Груз перевозится для завода ООО «СМИК», расположенного в г.Майкопе. Маршрут проходит в обратном направлении от карьера ст.Пшехская, также пересекая 2 железнодорожных переезда, по горной местности, по асфальтированной дороге.

Перевозка грузов на данном маршруте выполняется автомобилями КАМАЗ – 6520, грузоподъемностью 20 тонн. Имеем следующие данные:

- два пункта погрузки и два пункта разгрузки,
- перевозимый груз – ГПС плотность 1,6 т/м^3, песок природный плотность 1,3 т/м^3,
- односменный режим работы,
- междугородние условия эксплуатации,
- количество и параметры груза известны заранее и не изменяются,
- механизированные способы погрузки и разгрузки. Погрузка будет производиться экскаватором. Экскаватор – землеройное оборудование, используемое для разработки и перемещения грунтов.

В соответствии с Уставом автомобильного транспорта, погрузка на автомобиль, закрепление, укрытие груза должны производиться грузоотправителем, а выгрузка из автомобиля, снятие креплений и покрытий – грузополучателем, если не предусмотрены иные

условия договора.

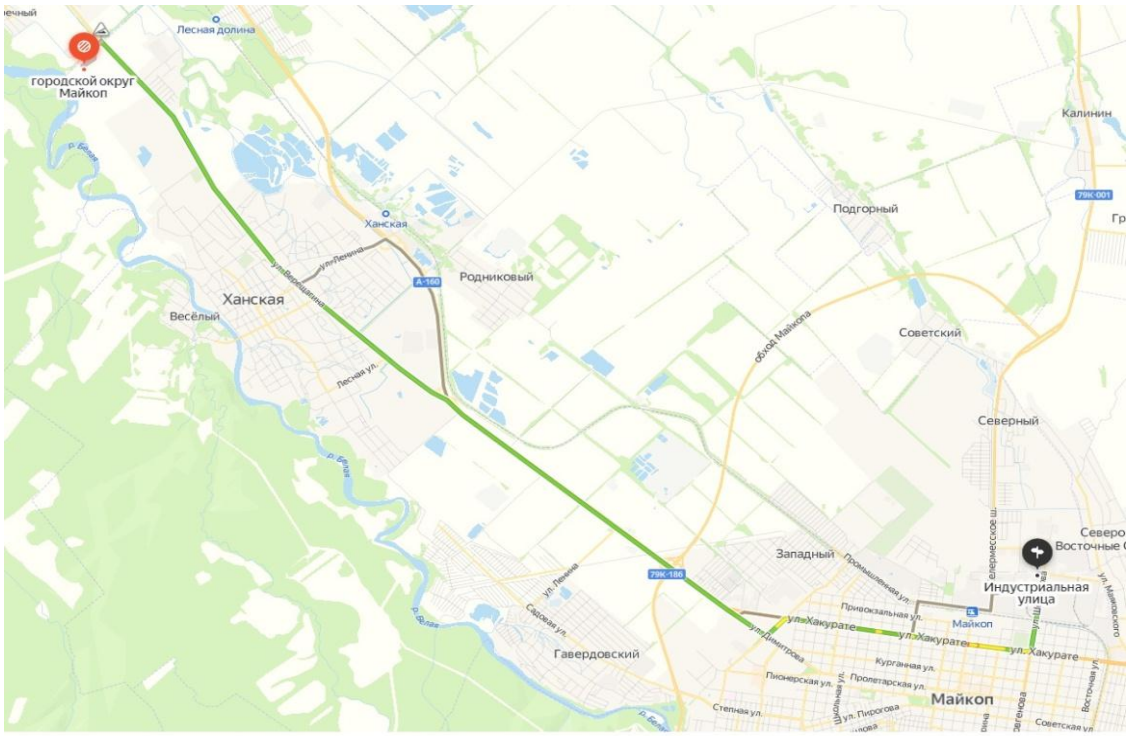


Рисунок 5 – Маршрут перевозки груза «Карьер «АРАКС»ст. Ханская - Майкоп ООО «СМИК»

Из расчетов эксплуатационных показателей: суточный объем перевозок составляет 200 тонн; на маршруте работают 5 автомобилей, выполняя в сутки по 1 ездке; коэффициент использования пробега в расчете 0,83; продолжительность выполнения работы на маршруте составит 37 рабочих дней; общий объём перевозок грузов автомобильным транспортом ООО МГАТП составит 7400 тонн. Экономические расчёты также подтверждают эффективность перевозки грузов по маршруту, и получение прибыли свыше 3 000 000 рублей.

Список литературы:

1. Кабанец, Д. Ю., Витвицкий, Е. Е. Методика обоснования применения технологий перевозок грузов на радиальных маршрутах в городах // Вестник СибАДИ. - 2014. № 2(36). 2014. С. 18–25.

2. Лебедев, Е.А. Транспортное производство: технологические особенности развития, логистика, безопасность [Электронный ресурс]: монография / Е.А. Лебедев, Л.Б. Миротин, А.К. Покровский; под общ. ред. Л.Б. Миротина. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 236 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/product/1048753

3. Булавинов, Б.А., Ахунова, И.Б. Логистический подход в организации перевозок грузов автомобильным транспортом к объектам строительства дорожной сети //Материалы Международной научно-технической конференции «ИНЖЕНЕРНАЯ НАУКА: ПРОБЛЕМЫ, ИДЕИ, ПЕРСПЕКТИВЫ (ENGINEER-2022)», 8 апреля 2022 г. : В 2 ч. Ч 2 / науч. редкол. А.П. Андреев [и др.]. Пермь : Изд-во ИПЦ «Прокрость», 2022.– с. 41-46.

4. Логинова, Н.А. Планирование на предприятии транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Логинова. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=372599

5. Атрохов, Н. А., Мороз, Д. Г. Альтернативные технологии перевозок мелких партий грузов // Вестник МАДИ. - 2017. с. 92–100.

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

семинара - конференции
«Евгений Алексеевич Чудаков – эпоха в теории автомобиля», посвященного
Дню науки в Российской Федерации

Сборник научных трудов

Компьютерная верстка: Маренич А.С.
Корректор: Загороднова Е.М.

Оригинал-макет подготовлен отделом научной работы
Донецкой академии транспорта
пр. Дзержинского, 7, г. Донецк, 283086
тел. +7-949-359-30-99