

# ОТРАСЛЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК: РОССИЙСКИЙ ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ 2020

+ материалы участников выставок Российской недели общественного транспорта



Официальные партнеры

ПКТС

**STADLER**



**МОСКВА / МАЙ 2020**

30  
МАП

МАП ГЭТ – 30 лет!  
В этом году Ассоциация МАП ГЭТ  
отмечает 30-летний юбилей.  
Торжественные мероприятия  
состоятся осенью 2020 года.

МАП ГЭТ -  
Международная  
Ассоциация Предприятий  
Городского Электрического  
Транспорта

Отраслевая общественная  
организация, созданная с  
целью совершенствования и  
развития трамвая и  
троллейбуса в транспортных  
системах городов.  
Ассоциация объединяет 150  
предприятий из 100 городов  
России, стран Европы и Азии.



**Основная задача МАП ГЭТ:**  
объединение профильных организаций, деятельность которых связана с обеспечением функционирования городского электрического транспорта (трамвая и троллейбуса), для осуществления единой технической политики в отрасли, а также разработки новых экономических механизмов, обеспечивающих развитие предприятий ГЭТ в современных условиях.

Приглашаем к сотрудничеству!

МАП

Контакты:  
115088, Москва, ул. Угрешская, д. 2, стр.74, оф.204  
Тел.: +7 (495) 259-4006  
E-mail: mapget@mail.ru

[www.mapget.ru](http://www.mapget.ru)



## Уважаемые коллеги!

Ограничения, связанные с распространением коронавирусной инфекции, затронули все сферы нашей жизни. Изменились условия работы многих отраслей экономики, включая транспорт. На предприятия общественного транспорта легла двойная нагрузка по обеспечению социально значимых перевозок в городах.

С одной стороны, приятно отметить, что во всех без исключения населенных пунктах транспорт работал без сбоев. Электрички, метро, трамваи, автобусы, троллейбусы ходили по расписанию. С другой стороны, значительно снизился пассажиропоток и, как следствие, в разы упали доходы перевозчиков. Уверен, что власти не оставят этот вопрос без внимания и найдут возможности поддержать транспортников. Нашим транспортным вузам пришлось серьезно скорректировать учебный процесс для сохранения высокого уровня подготовки специалистов. Безусловно, определенное время предприятиям и организациям потребуется на восстановление

нормальной работы после отмены карантинных мер.

В сложившейся обстановке мы приняли решение перенести выставки Российской недели общественного транспорта на осень. Выставки "ЭлектроТранс", "Электроника-Транспорт", российский автобусный салон "СитиБас", проводимые обширной деловой программой, пройдут 22-24 сентября 2020 года.

В то же время, в мае 2020 года мы выпускаем каталог участников, предоставив им возможность дать расширенную информацию о своих новинках, разработках, новых предложениях и другую информацию, которую поставщики желают донести до предприятий отрасли в условиях кризиса. Каталог в виде Отраслевого информационного сборника будет разослан по всем организациям общественного транспорта и органам муниципальной власти, отвечающим за городские перевозки. В сборник также включены аналитические статьи о развитии рынка, интервью с руководителями отраслевых ассоциаций, эксп



пертами, интересные подборки к 75-летию Великой Победы и 85-летию Московского метрополитена.

Общественный транспорт как стабильно работающая отрасль становится еще более привлекательным для поставщиков и инвесторов. Приглашаю все организации, поставляющие продукцию и услуги для автобусных, трамвайных, троллейбусных предприятий, метрополитенов, пригородных железнодорожных компаний к участию в Российской неделе общественного транспорта в сентябре!

**Борис Алексеевич Левин,**

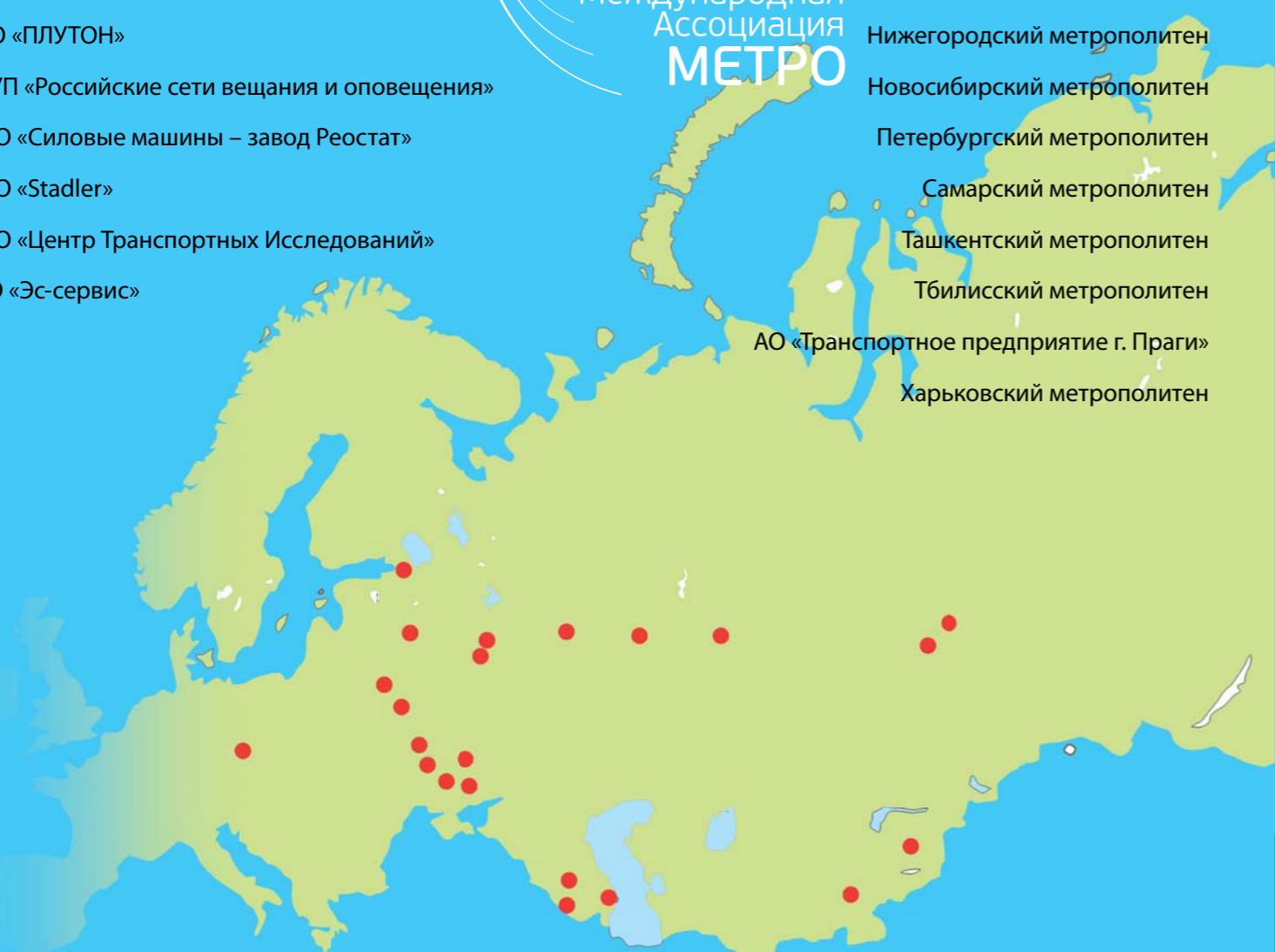
Президент Ассоциации вузов транспорта, Президент РУТ (МИИТ),  
председатель Экспертного Совета международной  
транспортной премии «Золотая Колесница»,  
Председатель оргкомитета Российской недели общественного  
транспорта, доктор технических наук, профессор.



# Международная Ассоциация «Метро»

## Поставщики подвижного состава и комплектующих:

ООО «1520 Сигнал»  
ООО «Аксис Коммуникейшнс»  
ООО «Альстом Транспорт Рус»  
АО АМЗ «Вентпром»  
ПАО «Крюковский вагоностроительный завод»  
АО «МЕТРОВАГОНМАШ»  
ЗАО «МИР»  
АО «НИИ ТМ»  
ООО «НИИЭФА-ЭНЕРГО»  
ЧАО «ПЛУТОН»  
ФГУП «Российские сети вещания и оповещения»  
ООО «Силовые машины – завод Реостат»  
ООО «Stadler»  
ООО «Центр Транспортных Исследований»  
ЗАО «Эс-сервис»



Созданная по инициативе метрополитенов, Ассоциация «Метро» успешно выполняет координирующую и информационно-аналитическую функции, организует поиск путей решения различных проблем, возникающих в процессе эксплуатации метро, способствуя тем самым объединению метрополитенов. В Ассоциацию входят не только метрополитены, а также промышленные предприятия, производящие подвижной состав и оборудование для метрополитенов.

# СОДЕРЖАНИЕ

## В ИНТЕРЕСАХ ПАССАЖИРОВ

Карантин и мобильность. Как должен работать транспорт во время пандемии ..... 6

## ТРАНСПОРТНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Чем поможет федеральный центр? ..... 8

Унификация подходов к моделированию транспортного спроса в процессе градостроительного проектирования пассажирском транспорте ..... 12

Стандартизация технологий сбора и обработки данных о пассажиропотоках на городском пассажирском транспорте ..... 16

## АВТОБУСНЫЙ ТРАНСПОРТ

Российский автобусный транспорт в 2019–2020 годах ..... 20

О мерах поддержки пассажирского транспорта ..... 25

Генеральный директор АО «Мострансавто» Владислав Мурашов – о работе предприятия в период пандемии коронавируса ..... 28

Автоматизированные системы оплаты проезда больше не нужны? ..... 32

## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

Российский электротранспорт в 2019–2020 годах – итоги работы, планы на будущее ..... 36

Олег Белозёров: Мы должны быть готовы к возобновлению спроса ..... 42

Троллейбус набирает популярность? ..... 46

Обращения ассоциации МАП ГЭТ и ЦК профсоюзов в Минтранс РФ в связи с ситуацией, сложившейся в отрасли ..... 52

Поддержка общественного транспорта: а как за рубежом? ..... 54

«ПК Транспортные системы»: мировой тренд трамваестроения ..... 58

Современная мультизонная адаптивная система климат-контроля трамвайного вагона ..... 60

Электрохимические конденсаторы АО «Энергия» – альтернатива литий- ионным аккумуляторам на транспорте ..... 63

Транспортная энергетика городов: чего ожидать? ..... 70

Микропроцессорные системы управления движением рельсового транспорта ..... 72

Трамвай. Большие проблемы малых кривых ..... 75

## ЭЛЕКТРОМОБИЛИ

Перспективное решение для развития электротранспорта в Российской Федерации ..... 78

Подстанция малой мощности 110/0.4 кВ, как элемент электроснабжения зарядной инфраструктуры ..... 78

Электромобили в России: миф или близка реальность? ..... 80

## ЮБИЛЕИ

«Золотой Колеснице» 15 лет: от Кремля до Европарламента ..... 86

Легендарный вагон метрополитена серии «И» с тиристорно-импульсной системой управления (ТИСУ) ..... 92

Легенда про «первый метромост» ..... 95

## УЧАСТНИКИ

Информация об участниках выставок и деловой программы Российской недели общественного транспорта ..... 98

## КОНКУРС «ЗЕЛЕНЫЙ СВЕТ»

Конкурс перспективных разработок «Зелёный Свет» ..... 126

Отраслевой информационный сборник «Российский общественный транспорт 2020» выпускается оргкомитетом Российской недели общественного транспорта. Не является СМИ, не подлежит регистрации как СМИ. Изложенные в статьях мнения являются исключительно позицией авторов статей, которые могут не совпадать с позицией редакции сборника.

Перепечатка и размещение материалов сборника в интернете возможна только с разрешения редакции. Ссылка на источник обязательна.

Сборник распространяется свободно, почтовой рассылкой на предприятия общественного транспорта, заводы транспортного машиностроения, в муниципальные и региональные администрации, на выставках «ЭлектроТранс», «Ситибас», «Электроника-Транспорт», «Транспортная Светотехника», на мероприятиях отраслевых ассоциаций, входящих в оргкомитет Российской недели общественного транспорта.

Тираж – 950 экземпляров.

Дата сдачи в печать: 8 июня 2020 г.

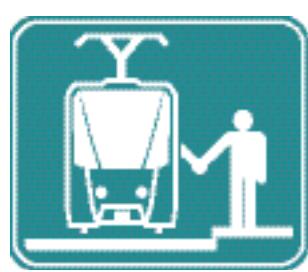
Подготовка в печать: ООО «Русгортранс», тел. +7 495 287-4412.

Ответственный за выпуск – Морозов К.А.

Вёрстка – Гончаров М.В.

**Уважаемые коллеги!**

**По решению оргкомитета Российской недели общественного транспорта выставки «ЭлектроТранс», CityBus, «Электроника-Транспорт», «Транспортная светотехника» пройдут в Москве 22-24 сентября 2020 года**



## Официальная поддержка

Органы федеральной и муниципальной власти:



Транспортные предприятия и ВУЗы:



Отраслевые ассоциации и общественные организации:



СМИ:



**10** 10-я международная выставка:  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,  
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
для ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

**ЭЛЕКТРОТРАНС 2020**

[www.electrotrans-expo.ru](http://www.electrotrans-expo.ru)

**Новые даты проведения:**  
22-24 СЕНТЯБРЯ 2020\* / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

**Российский автобусный салон CityBus-2020:**  
Автобусы и микроавтобусы  
для городских и пригородных маршрутов

**Надежность,  
комфорт,  
экологичность!**

Проводится в рамках  
Российской недели общественного транспорта  
[www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)

[www.citybus-expo.ru](http://www.citybus-expo.ru)

**Новые даты проведения:**  
22-24 СЕНТЯБРЯ 2020\* / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

## НОВЫЕ ДАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ: 22-24 СЕНТЯБРЯ 2020\*

\* при снятии ограничений на проведение выставочных мероприятий в Москве

**Электроника Транспорт 2020**

14-я специализированная выставка электроники и информационных технологий  
для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры [www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта

**Новые даты проведения:**  
22-24 СЕНТЯБРЯ, МОСКВА  
КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»  
[www.e-transport.ru](http://www.e-transport.ru)

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ  
КОНФЕРЕНЦИИ И ВЫСТАВКИ  
ПО СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЙ  
ПРОДУКЦИИ ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ,  
СТРОИТЕЛЬСТВА,  
Городской  
Инфраструктуры**

Программа 2020:

- «Промышленная Светотехника – Армия»  
В рамках МВТФ «Армия-2020»  
23-29 августа, Московская обл., КИЦ «Патриот»
- «Светотехника для Транспортной Инфраструктуры»  
В рамках Российской недели общественного транспорта,  
22-24 сентября, Москва, КВЦ Сокольники
- 2-я Всероссийская конференция «Промлекарственный город: в СВЕТе комфортной городской среды»  
21-23 октября, Нижний Новгород
- «Промышленная Светотехника – Уфа»  
В рамках международной выставки  
«Энергетика Урала 2020»  
27-29 октября, Уфа, Республика Башкортостан

**ПРОМЫШЛЕННАЯ  
СВЕТОТЕХНИКА**  
Инновационный салон

Городское освещение  
Транспортное освещение  
Промышленное освещение  
Архитектурное освещение  
Взрывозащищенное освещение  
Специальное освещение  
Офисное освещение  
Аварийное освещение

**НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**  
для активных российских компаний

Тел. +7 (495) 287-4412  
[www.promlight-expo.ru](http://www.promlight-expo.ru)

# Карантин и мобильность. Как должен работать транспорт во время пандемии

В конце марта глава Карелии Артур Парfenчиков остановил весь общественный транспорт в республике, кроме такси. Росавиация тем временем предлагает серьёзно ограничить авиасообщение внутри России, а авиакомпания «Победа» отменила все рейсы с 1 апреля по 31 мая. Что будет с транспортным сообщением в России в случае дальнейшего развития пандемии коронавируса? Председатель Союза пассажиров России Кирилл Янков рассказывает, что нужно сделать, пока не введено чрезвычайное положение и транспорт не встал сам.



**Янков Кирилл Вадимович**  
Председатель Союза пассажиров России, заведующий лабораторией Института народнохозяйственного прогнозирования РАН, член Партийного арбитража партии «Яблоко»

До сих пор на некоторых отдалённых станциях за заборами стоят паровозы, снятые с линий еще полвека назад. Стоят они на случай военного конфликта – сети для электровозов легко вывести из строя, а для паровоза нужны только уголь и вода.

Но в наступающей чрезвычайной ситуации паровозы не помогут: для этой беды планы мобилизационной подготовки не составлены. Как, не останавливая весь транспорт в стране, сделать его безопасным – разредить людей в вагонах, автобусах и самолётах, на вокзалах и остановках на расстояние полтора-два метра, критичное для передачи инфекции воздушно-капельным путём?

Небольшое расстояние можно пройти пешком, проехать на велосипеде, наконец, безопасен индивидуальный автомобиль. Но автомобиль есть не у каждого, не всем по карману такси, а дороги не рассчитаны на то, что весь имеющийся автопарк разом поедет.

## Что можно и нужно делать сейчас

Итак, автомобиль, с которым долго и с разной степенью успеха борются в крупнейших мегаполисах мира, неожиданно стал безопаснее общественного транспорта, куда в тех же мегаполисах людей загоняют. Проблема в том, что есть города, где общественный транспорт относительно немноголюден, а есть – где он перегружен. Например, метрополитены во французском Лилле или российской Самаре безопасны – даже в пиковые часы толпы в вагонах нет, а вот в Москве или Токио – опасны. Можно закрыть метрополитены, как сделала Украина (причём закрыла и переполненный в Киеве, и немноголюдный в Днепре) – но толпы стали штурмовать наземный транспорт, куда не велено было пускать больше 10 или 20 человек. В итоге в Киеве отменили и наземный транспорт, оставив несколько маршрутов для проезда по спецпропускам, а улицы на мертвое встали в автомобильных заторах.

При этом создавать очереди на вокзалах, при входе в метро, на остановках наземного транспорта категорически противопоказано – никаких полутора метров между пассажирами в очередях не обеспечить. И нужно учитывать особенность самых массовых видов транспорта – метро и электричек. В Москве в каждый состав метро можно зайти через 32 двери, в электричку – через 22. Теоретически можно поставить у каждой двери дежурного, запуская не больше 30 пассажиров в вагон – но в этом случае недопущенные в ожидании следующего поезда образуют толпу, по которой инфекция будет свободно гулять (наверное, именно поэтому закрыли украинские метрополитены). Задача более сложная – снизить число пассажиров в метро и электричках, не ограничивая физически доступ в вагоны.

## Что же реально можно сделать?

**Первое.** В каждом крупном городе нужно быстро подсчитать снижение мобильности от принятых мер: перехода на удалённую работу, отмены занятий в школах и вузах, самоизоляции пенсионеров. В Москве пассажиропоток в метро уже снизился на 40%. Можно сделать больше: разнести время начала рабочего дня у тех, кто остаётся на посту (в том числе начало смены при суточной работе), чтобы «размазать» утренний и вечерний пики. Исходя из этого, рассчитать необходимое количество транспорта – как общественного при безопасной загрузке (установив норму на период карантина: например, половина от количества сидячих мест в вагоне/машине), так и легкового.

**Второе.** Ограничить количество пассажиров в автобусах, трамваях, троллейбусах по карантинной норме. Следить за её выполнением в крупном городе водителям несподручно: значит, в салонах вновь должны появиться кондукторы (а во многих городах, например в Петербурге, их и не убирали). Но здоровье кондуктора надо защитить: его рабочее место должно быть в прозрачной кабине-«стакане» у той двери, через которую пассажиры входят. Дооборудовать салоны, поставив вместо пары сидений такие «стаканы», несложно и недорого. Стеклянной перегородкой можно отделить от пассажиров и таксиста, что принято во многих странах мира.

**Третье.** Для привлечения большего количества автобусов ввести карантинный мораторий на борьбу с «серыми» автобусными перевозками. Следить только за тем, что прямо влияет на безопасность: техническим состоянием автобусов, здоровьем водителей, де-

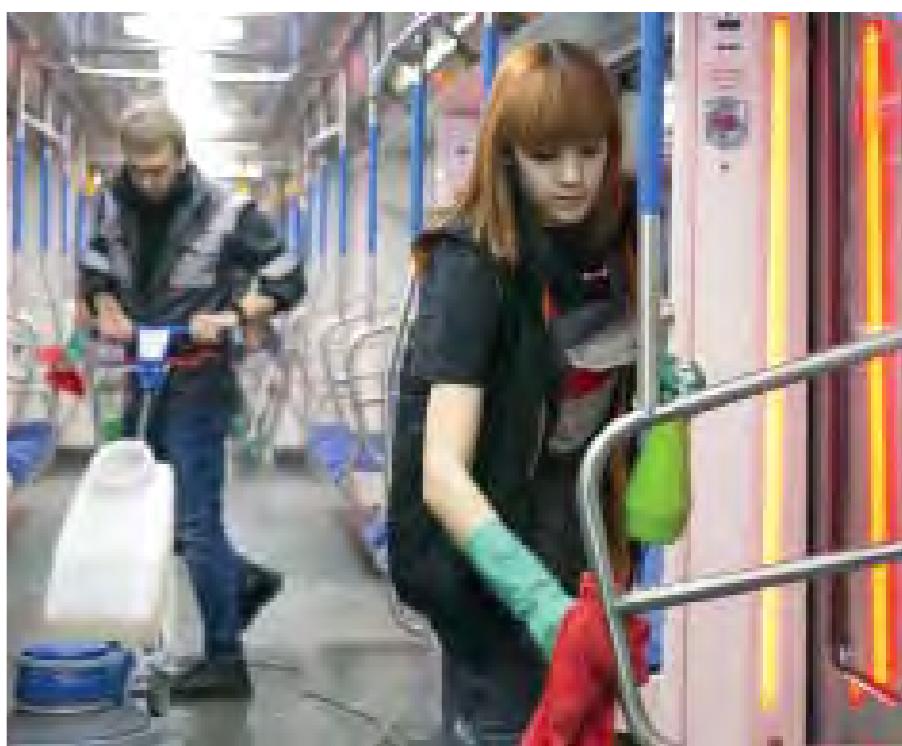
зинфекцией салонов и соблюдением нормы их загрузки. Всё остальное – наличие лицензии, соблюдение маршрута, выдача пассажирам билетов, онлайн-кассы и прочее – сейчас неважно. На период карантина вновь разрешить остановки на маршруте в любом месте по требованию: это уменьшает риск скопления пассажиров на официальных остановках.

**Четвёртое.** В тех городах, в которых жёстко боролись с автомашинами, прежде всего в Москве – сделать временный шаг назад. Временные парковочные места (бесплатные или за небольшую плату), в том числе на широких тротуарах. Где можно – дополнительные полосы для движения. Пусть центр Москвы вновь на время заполнится припаркованными автомашинами, если это снизит распространение инфекции.

**Пятое.** В поездах дальнего следования продавать билеты только по одному пассажиру в купе или отсек плацкарт. В поездах с местами для сидения, в самолётах, в междугородных автобусах – продавать билеты «через одно место», или даже ещё меньше, чтобы пассажиры не сидели рядом.

**Шестое.** Убрать досмотры и рамки там, где они появились в целях так называемой «транспортной безопасности» и не приносят никакого эффекта: прежде всего на железной дороге. Рамки и досмотры на одной станции при их отсутствии на других или просто чтобы зайти в здание вокзала – это показуха и «театр безопасности», опасное с точки зрения передачи инфекции место скопления пассажиров и охранников. Досмотры должны быть там, где они есть в мировой практике – при посадке на самолёт и, может быть, на высокоскоростные поезда. Подозрительных пассажиров можно выявлять с помощью видеонаблюдения и при необходимости направлять к ним мобильные группы. Высвободившихся охранников использовать там, где нужны дополнительные рабочие руки – например, в качестве вновь появившихся кондукторов.

**Седьмое.** Массовые перевозчики пассажиров (но не грузов) должны войти в программу чрезвычайной федеральной финансовой помощи: это и авиакомпа-



ни, и железнодорожные пассажирские компании, и метрополитены. Чтобы не погрязнуть в длинных расчётах и дискуссиях, размер такой помощи можно установить сообразно той выручке, которую перевозчики не получат из-за карантинных ограничений на количество пассажиров в салоне или вагоне. Наземный городской транспорт и междугородные автобусы так субсидировать не нужно: крайне сложно проконтролировать, сколько и куда сделано рейсов – система контроля для наземного транспорта, в отличие от поездов и самолётов, выстраивается годами. Те города, где система контроля за движением налажена, надо стимулировать компенсацией карантинных убытков федеральными субсидиями.

Но поощрять перевозки автобусами и поездами легковыми машинами можно и по-другому: например, временно отменив акциз на моторное топливо и транспортный налог.

Эти меры приведут к снижению наполняемости и массовых видов транспорта, регулировать которую напрямую невозможно: метро и электричек. Но там, где можно (к сожалению, на основных линиях Москвы и Петербурга практически нельзя) надо увеличивать частоту и составность, цель – не более 20–30 пассажиров на вагон метро и электрички даже в пиковые часы.

Ну и, конечно, никто не отменял регулярную дезинфекцию всех поверхностей, до которых могут дотрагиваться пассажиры и персонал. Причём не только в парках и депо, но и в пути следования.

## Что надо учсть на будущее

Теперь стало очевидно, что существует такой вид чрезвычайной ситуации, при котором автомобиль становится приоритетнее общественного транспорта. Значит, при всех реконструкциях центров и ограничении автомобилей нужно предусматривать возможность в час «икс» пустить автомобили обратно.

Нужны жёсткие требования к плотности застройки (жилой, общественной, производственной) в зависимости от транспортных коммуникаций. Общественный транспорт, в том числе метрополитены, надо проектировать с расчётом на то, чтобы все пассажиры даже в пиковые часы были обеспечены сидячими местами.

Ну а мобилизационные планы транспортных организаций должны быть нацелены не только на военный конфликт, но и на карантин.

А паровозы ещё понадобятся для поездок с туристами.

Интервью К.В. Янкова опубликовано на сайте republibc.ru 2 апреля 2020 г.



# Чем поможет федеральный центр?

Владимир Пащенко, начальник управления транспортного планирования ФАУ «РОСДОРНИИ»



**Регионы пересматривают отношение к общественному транспорту. Чем поможет федеральный центр?**

За последний год в СМИ и на высшем уровне снова и снова слышны дискуссии о необходимости кардинально реформировать общественный транспорт наших городов. Неудивительно, ведь контраст между удобством поездки в легковом автомобиле и автобусе за последние лет двадцать усилился многократно. Действительно, сегодня мы имеем автомобили совсем другого качества, чем на рубеже веков. Да и дороги наших городов благодаря труду дорожников и вниманию властей всех уровней сегодня уже не вызывают бывшего отчаяния. Но всего одного взгляда на общественный транспорт в большинстве наших городов достаточно, чтобы понять: для развития наших автобусов, трамваев и троллейбусов эти годы прошли впустую.

Характерно, что о необходимости общенациональной программы реформирования общественного транспорта заявляет уже не только Минтранс России, но и Министерство финансов и госкорпорация развития «ВЭБ.РФ». Их совместные предложения включают в качестве основы расширение практики государственно-частного партнёрства на городском электротранспорте с привлечением федераль-

ного бюджета для оплаты капитального гранта и приобретения подвижного состава. Именно этой инициативе принадлежит идея привлечь средства Фонда национального благосостояния на софинансирование капиталоёмких проектов на городском электротранспорте.

Обе палаты Российского парламента в последнее время также не обошли вниманием общественный транспорт и требуют от Правительства разработки программы его модернизации.

В действительности и сейчас, и в прежние годы действовали различные программы федерального уровня, которые так или иначе оказывали положительное влияние на отрасль общественного транспорта. Например, Минпромторг РФ несколько

лет подряд предоставляет субсидии производителям автобусов, троллейбусов и трамваев в рамках своих программ поддержки отечественного машиностроения. Минтранс в свою очередь также оказывал поддержку общественному транспорту в регионах. Например, в этом году бюджет мероприятия Наципроекта БКАД по обновлению подвижного состава городского транспорта составляет 6,6 млрд рублей, эти средства пойдут на предоставление скидки 60% при приобретении 447 автобусов и 64 троллейбусов в 12 городских агломерациях.

И всё же эти и другие меры никогда не были в должной мере скоординированы между собой, и не были по-настоящему объёмными, а потому не давали большого эффекта. Идея единой, но достаточно большой программы развития общественного транспорта, что называется, витала в воздухе.

И вот по итогам совещания по вопросам развития автомобильной промышленности, которое проводил Президент России в удалённом режиме 24 апреля 2020 года, было сформулировано поручение в следующей формулировке: «Правительству Российской Федерации совместно с государственной корпорацией развития «ВЭБ.РФ» разработать комплексную программу модернизации пасса-

жирского транспорта в городских агломерациях, предусматривающую в том числе обновление подвижного состава и оптимизацию маршрутных сетей, определив объёмы и источники её финансирования. Срок – 1 августа 2020 года».

От того, какая именно программа ляжет на стол Президенту, будет зависеть, есть ли шанс у нашего общественного транспорта. Надеемся, положительный опыт ФАУ «РОСДОРНИИ» по подготовке упомянутого выше мероприятия Наципроекта, благодаря которому в 12 городах будут полностью укомплектованы новой техникой 28 магистральных маршрутов, пригодится при подготовке программы по поручению Президента.

## Что важно принять во внимание в первую очередь?

Самое главное – обслуживание наших граждан общественным транспортом – это всегда предмет полномочий региональных властей и муниципалитетов. Федеральный центр не станет наводить порядок на городских маршрутах вместо тех, кто несёт за это ответственность. И никакая федеральная программа не станет в этой части что-то менять.

Сказанное означает, что сам город, его власти и жители должны быть готовы к переменам. Мало того, следует разработать и начать последовательно реализовывать программу реформирования общественного транспорта. Вот при наличии такой программы, достаточно обоснованной и реалистичной, федеральный центр сможет оказать поддержку городу своими ресурсами.

Например, такая программа может содержаться в КСОТ – комплексной схеме обслуживания населения общественным транспортом. Безусловно, для каждой агломерации характерны свои особенности – географические, экономические, исторические. Но всем им должно быть присуще одно общее настроение, которое связано с идеологическим отношением к общественному транспорту. Транспортные власти, да и многие жители наших городов зачастую искренне счита-

ют, что роль общественного транспорта сводится к социальному обеспечению тех несчастных сограждан, которые всё ещё по какой-то причине не прикоснулись к благам автомобилизации. Действительно, глядя на автобусы в некоторых наших городах, невольно приходишь к мысли, что это не транспорт, а инструмент социального расслоения. Однако же особенность наших городов состоит в том, что при такой плотности населения и низкой плотности дорожной сети в городах мы просто обречены на весомую долю поездок, совершаемых на общественном транспорте. Нравится это или нет, но возможность пользоваться автомобилем упирается не в дороговизну автомобиля, а в неустрашимую нехватку места для его движения и парковки. А это значит, что нам мало обеспечить лишь социальную функцию общественного транспорта. Его следует делать современным, удобным и конкурентным в сравнении с легковым автомобилем. К счастью, уже немало городов это осознают и начинают реализовывать свои программы реформирования транспорта, где приоритет отдается общественному транспорту.

## Каковы основные принципы, на которых должна строиться такая программа?

Первый принцип – агломерационный подход. Транспортная система не заменяет административных границ муници-

палитетов и регионов. А вот инструменты управления ею об эти границы спотыкаются. Чтобы преодолеть это препятствие, приходится уравновешивать интересы или перераспределять полномочия по транспорту между муниципалитетами или выносить их на уровень региональных властей. Такой подход позволит по-настоящему скоординировать работу городского и пригородного транспорта, чьи сети подчас нерационально переплетены и мешают друг другу.

Второй принцип – пора вывести всю

экономику общественного транспорта из «серой зоны». Все 100% поездок должны фиксироваться и отслеживаться с помощью цифровых технологий. Ни один купленный билет не должен проходить мимо кассового аппарата или валидатора. С помощью современных технологий мы не только способны вывести транспорт из тени, но и получить мощный инструмент учёта поездок, который позволит намвести текущий анализ и прогнозировать развитие транспорта. Невозможно представить, что федеральная поддержка пойдёт в систему, где есть какие-то неучтённые потоки пассажиров и денег.

Третья неизбежная составляющая – транспортное планирование и рациональная маршрутная сеть. Экономика «маршруток» строится по своим законам, и стремительный рост числа маршрутов – поскольку с остановки пассажир начинает





свой путь на общественном транспорте, знакомится с транспортной системой. И если на остановку неудобно и небезопасно идти, а сама она не даёт ни укрытия от непогоды, ни информации о транспорте, у пассажира будет больше мотивации пересесть на автомобиль, чтобы не сталкиваться с этими «воротами» в общественный транспорт. Чтобы развивать эту составляющую городской среды, не требуется дожидаться федеральных проектов общественного транспорта, ведь мероприятия по обустройству городской среды можно шаг за шагом реализовывать за счёт других источников, в том числе и дорожных фондов.

Пятый принцип – эффективное использование электротранспорта. Всегда вызывает недоумение, когда наиболее производительный и экономичный транспорт – трамвай и троллейбус находится на периферии транспортной системы, работает в странном режиме, по сохранившимся после распада СССР маршрутам. Нужно стремиться к тому, чтобы электротранспорт был не памятником самому себе, а работал на наиболее значительных пассажиропотоках, повышал эксплуатационную скорость, имел высокую частоту движения, опрятный внешний вид и интерьер салона. Давайте сделаем всё, чтобы пассажиры стали возвращаться в экологический транспорт, давая ему достойную загрузку и шанс на модернизацию. При долгосрочном рациональном планировании работы транспорта трамвай и троллейбус заслуженно должен занять главное

место в маршрутной сети. Нет сомнений, что в будущей федеральной программе поддержки электротранспорта будет уделено особое внимание.

Шестой принцип сводится вкратце к повышению управляемости транспортной системой через приоритет маршрутов по регулируемым тарифам и внедрению системы брутто-контрактов, то есть контрактов, по которым выручка перевозчика формируется в зависимости от выполненной транспортной работы в машино-километрах, а билетная выручка поступает организатору перевозок. Такой подход означает, что городские транспортные власти по-настоящему управляют транспортом, заказывая объём работы по маршрутной сети, а перевозчик занимается своей главной обязанностью – выполняет

Что же остаётся нашим городам? Пора меняться, пора вчитаться в принципы реформирования общественного транспорта, пора делать свои шаги, не дожидаясь никого. Тогда и федеральный центр сможет подставить плечо.



Railway Gazette

international

## Why subscribe to Railway Gazette International magazine?

Get behind the news to understand the deeper trends that are shaping the rail sector. Our editorial breadth is unmatched in the market, giving you the essential insight to inform your business decisions.

Each month, we bring you:

- **Analysis** – our premium digest of in-depth reporting keeps you on top of policy across the world
- **Technical features** – detailed case studies of the latest innovations in rail technology
- **Regional focus** – an unmatched insight into rail investment around the world
- **Forum** – people news, training and skills initiatives, reader community

**Railway Gazette**

Battery trains ready to roll

Stay ahead, stay informed. **Subscribe today with 25% off**

- ④ Subscribe securely online: [www.railwaygazette.internationalsubscriptions.com/RGPA19](http://www.railwaygazette.internationalsubscriptions.com/RGPA19)
- ④ Call: +44 (0) 1293 312093 and quote RGPA19
- ④ Email: [railwaygazette@subscriptionhelpline.co.uk](mailto:railwaygazette@subscriptionhelpline.co.uk) and quote RGPA19



Государственное автономное учреждение «Научно-исследовательский и проектный институт Градостроительного планирования города Москвы»

# Унификация подходов к моделированию транспортного спроса в процессе градостроительного проектирования на пассажирском транспорте

**Барышев Леонид Михайлович, Беднякова Елизавета Борисовна, Швецов Владимир Иванович**

**Ключевые слова:** транспортное моделирование, транспортное планирование, транспортный спрос

Действующие нормативно-правовые документы требуют при разработке градостроительного проекта проводить оценку транспортного обеспечения рассматриваемой территории, но при этом отсутствует чёткий механизм прогноза дорожно-транспортной ситуации. Это приводит к несогласованности градостроительной документации. Предлагается способ унификации процесса, который позволит обеспечить единообразие подходов, обеспечить контроль результатов и, при этом, не ограничивать использование современных алгоритмов в области транспортного моделирования. Предлагаемые требования к организации процесса транспортного моделирования разработаны с учётом анализа современного состояния моделирования в крупных городах развитых стран [1-3].

## 1. Задача прогнозирования транспортных и пассажирских потоков в крупном городе

В современных условиях прогнозирование транспортного спроса производится с использованием математических транспортных моделей [4-6]. Полное описание транспортного спроса включает в себя описание всех передвижений, совершаемых в разное время суток с разными целями, разными способами (видами транспорта), по разным путям в транспортной сети.

Исходными данными для транспортной модели являются:

- описание транспортной сети;
- информация о размещении населения и объектов, служащих целями посещений;
- данные о закономерностях транспортного поведения.

Транспортная модель представляет собой набор расчётов формул и математических алгоритмов, позволяющий на основе исходных данных спрогнозировать всю совокупность транспортных и пассажирских передвижений. Результатом транспортного моделирования являются следующие расчёты данные:

- матрицы передвижений (корреспонденций) между районами;
- доли расщепления по использованию разных способов передвижения (видов транспорта);
- распределение транспортных и пассажирских потоков по путям в транспортной сети.

На основе этих данных рассчитываются:

- загрузка всех элементов транспортной сети,
- показатели, характеризующие работу транспортной сети в целом.

## 2. Методика моделирования при градостроительном проектировании

Стандартная методика моделирования представлена на рисунке 1 и состоит из следующих основных этапов:

- ввод исходных данных и построение базовой модели;
- учёт прогноза градостроительного развития, данных по проектируемому объекту и построение прогнозной модели;
- комплексное моделирование на основе прогнозной модели.

Стандартная процедура прогноза транспортных и пассажирских потоков с использованием транспортной модели

состоит из следующих основных этапов:

- Построение базовой транспортной модели осуществляется в следующем порядке:
- подготовка и ввод исходных данных;

- определение набора используемых формул и алгоритмов;
- подготовка фактических данных по существующему положению для калибровки;
- калибровка модели на основе сравнения расчётов и фактических данных для существующего положения.

Структура и состав исходных данных для прогнозной модели по существу ничем не отличаются от исходных данных для модели существующего положения. Последовательность действий при создании прогнозной модели следующая:

- ввод данных о градостроительном развитии на расчётный период;
- ввод данных о недавно утверждённых проектах планировки и проектах, находящихся в разработке;
- детализация базовой модели в области проектирования (кроме территориальных схем);
- валидация модели.

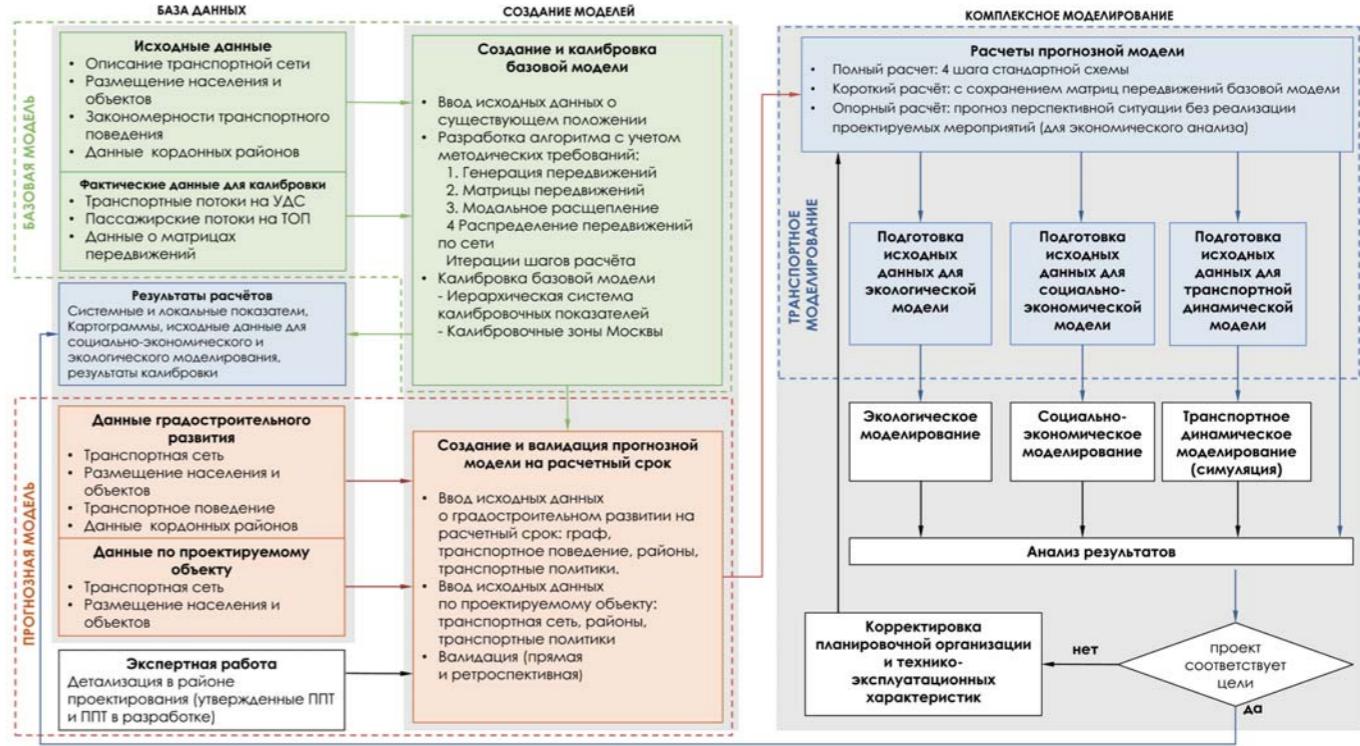
Валидация модели может быть проведена при наличии необходимых данных одним из двух способов:

1) моделирование ретроспективного варианта градостроительного развития и сравнение расчётов с фактическими данными;

2) прямая проверка точности прогноза сравнением произведённого ранее расчёта с фактическими данными, полученными после реализации соответствующих проектов.

Комплексное моделирование подразумевает использование различных отраслевых моделей. В частности, необходимо применять экологическое и экономическое моделирование на основе показателей, рассчитанных транспортной моделью.

Рисунок 1. Алгоритм моделирования при разработке градостроительной документации



## 3. Требования к методике моделирования

Общая схема транспортной модели. Основным требованием, предъявляемым к транспортной модели, является способность на основании исходных данных о транспортной системе и градостроительной развитии территории дать количественный прогноз следующих показателей:

- среднее количество передвижений, совершаемых в системе между всеми парами районов, за сутки и в разбивке по периодам суток и способам передвижения,

- транспортные и пассажирские потоки на всех элементах УДС.

Прогноз перечисленных показателей должен осуществляться с учётом требований, перечисленных далее.

Стандартной (но не единственной) схемой моделирования, удовлетворяющей поставленным условиям, является 4-шаговый подход, включающий в себя следующие взаимосвязанные шаги:

- 1-й шаг - генерация передвижений, определение суммарного количества передвижений, начинающихся и заканчивающихся в каждом расчётном районе;

- 2-й шаг - распределение передвижений по районам отправления и при-

бытия, то есть расчёт матрицы передвижений между всеми парами расчётных районов;

- 3-й шаг - модальное расщепление, то есть определение долей использования разных способов передвижения для каждой пары расчётных районов;

- 4-й шаг - распределение передвижений по конкретным путям в транспортной сети (улично-дорожной сети и сети маршрутов транспорта общего пользования), определение на этой основе загрузки всех элементов транспортной сети.

Помимо описанной стандартной схемы прогноз транспортного спроса

может осуществляться с использованием других моделей, например, основанных на типовых цепочках суточных

передвижений (так называемые «модели активности» [7-10]). Можно показать, что к различным математическим моделям и алгоритмам могут быть сформулированы единообразные требования по составу прогнозируемых данных и учёту тех или иных аспектов процесса формирования транспортных потоков.

**3.1. Требования к описанию структуры транспортного спроса.** При расчёте транспортного спроса необходимо учитывать следующий минимальный перечень целей передвижения:

- на работу;
- на учёбу в высших и средних специальных учебных заведениях;
- культурно бытовые цели «ближнего посещения»;

Рис. 2. Структура слоёв передвижений





- культурно бытовые цели «дальнего посещения»;
- медицинское обслуживание;
- вокзалы и аэропорты.

Слой передвижений характеризуется типом объектов отправления и посещения. Таблица слоёв передвижений, соответствующих минимальному списку целей показана на рис. 2.

Коэффициенты подвижности (среднее количество передвижений) для каждого слоя определяются на основании социологических исследований.

Полный расчёт транспортного спроса, включающий распределение транспортных потоков по путям в сети, должен быть произведен, как минимум, для трёх временных интервалов в течение суток:

- утренний час пик (7-10);
- дневной межпиковый период (10-17);
- вечерний час пик (17-20).

При прогнозе необходимо учитывать потоки, формируемые за пределами области моделирования. Для этого на границе области моделирования следует сформировать кордонные районы и собрать следующие данные:

- суммарные объёмы въезда и выезда из области моделирования во внешние области через каждый кордонный район;

- количество транзитных передвижений через область моделирования между каждой парой кордонных районов.

Пассажирские потоки на поездах дальнего следования не учитываются на кордонных районах.

### 3.2. Требования на первом шаге.

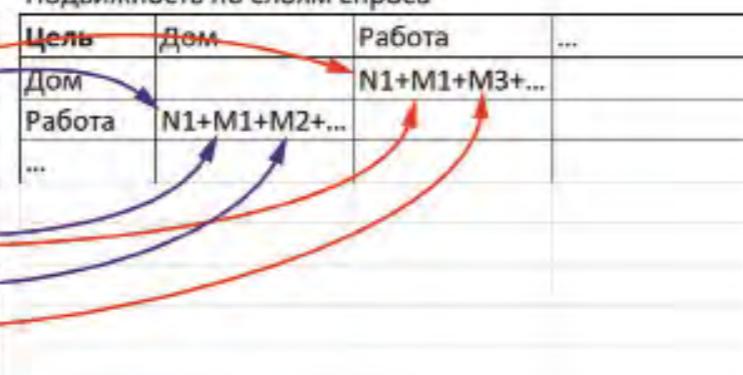
На первом шаге моделирования следует учитывать коэффициенты подвиж-

Рис. 3. Коэффициенты подвижности

#### Подвижность по цепочкам

| Простые цепочки |             | Кол-во |
|-----------------|-------------|--------|
| Дом             | → Работа    | N1     |
| Дом             | → Покупки   | N2     |
| ...             |             | ...    |
| Сложные цепочки |             |        |
| Дом             | → Работа    | M1     |
| Дом             | → Мед.обсл. | M2     |
| Дом             | → Работа    | M3     |
| ...             |             | ...    |

#### Подвижность по слоям спроса



Расщепление по способам передвижений следует рассчитывать для каждой пары районов на основе обобщённых затрат.

Модальное расщепление матриц передвижений должно производиться поэлементно, то есть коэффициенты расщепления должны определяться индивидуально для всех пар расчётных районов (см. Рис. 3).

### 3.3. Требования на втором шаге.

Не допускается при моделировании транспортной системы города Москвы использование схем расчёта межрайонных передвижений, при которых не соблюдаются фиксированные суммарные объёмы отправления и прибытия (в частности, недопустимы схемы, при которых объёмы передвижений между всеми парами районов рассчитываются независимо друг от друга).

При моделировании простых цепочек передвижений вида «дом-объект-дом» следует использовать усреднённые обобщённые затраты на передвижение «туда» и «обратно», вычислять по модели только матрицу прямых передвижений, а матрицу возвратных передвижений получать из неё транспонированием. Для передвижений «дом-работа» следует усреднять обобщённые затраты на передвижение «туда» утром и «обратно» вечером.

### 3.4. Требования на третьем шаге.

Расчёт модального расщепления стандартно производится методами теории дискретного выбора [12, 13]. При расчёте необходимо учитывать, как минимум, следующие три способа передвижения:

- передвижение пешком,
- на транспорте общего пользования,
- на транспорте индивидуальном.

На первом шаге моделирования следует учитывать коэффициенты подвиж-

ности для разных слоёв передвижений и их взаимосвязь за счёт объединения передвижений в цепочки, в которых объектом отправления очередного передвижения является объект посещения предыдущего передвижения [11].

Подвижность по слоям спроса вычисляется из подвижности по цепочкам (см. Рис. 3).

терий оптимальности передвижений для моделирования – обобщённые затраты. Минимальный перечень факторов, которые необходимо учитывать:

- время движения, вычисленное с учётом загрузки сети;

- время, связанное с началом и окончанием движения;

- денежные затраты: платные дороги, плата за проезд в транспорте общего пользования, плата за парковку [16].

Необходимо рассчитать матрицы затрат на передвижения между всеми парами районов отдельно для каждого способа передвижения.

Показатель обобщённых затрат следует использовать:

- на этапе расчёта матриц передвижений – в качестве меры «транспортной дальности» в гравитационных и иных моделях;

- на этапе модального расщепления – в качестве меры «полезности» выбора способов передвижений;

- на этапе распределения корреспонденций по путям в сети – для поиска оптимальных путей.

Для учёта зависимости обобщённых затрат на передвижения от загрузки сети

необходимо итеративно повторять шаги со 2-го по 4-й. В качестве начального приближения допускается использовать матрицы затрат, вычисленные по свободной сети.

### 4. Калибровка модели

Калибровка базовой модели основана на сравнении расчётных и фактических данных по транспортным и пассажирским потокам в существующем положении.

Основным требованием является необходимость соблюдать иерархический подход к калибровке и оценке точности модели, при котором калибровочные показатели формируют иерархическую структуру:

- суточные и часовые показатели для разных периодов суток;

- общесетевые, «зональные» и индивидуальные показатели для отдельных элементов транспортной сети.

Полный перечень калибровочных показателей, а также описание калибровочных зон должны разрабатываться индивидуально для каждого города с учётом особенностей планировки (пример для Москвы дан в [17]).

### 5. Банк данных для поддержки транспортного моделирования

Для унификации подходов к транспортному моделированию каждого крупного города необходимо создание единого банка данных, состоящего из трёх основных блоков:

- исходные данные для транспортного моделирования,

- фактические данные о транспортных потоках, необходимые для калибровки и контроля качества моделей,

- результаты расчётов для последующего сравнения, анализа и валидации прогнозных моделей.

**Вопросы транспортного планирования будут обсуждаться 22 сентября на всероссийской конференции «Транспортное моделирование как инструмент обоснования и поддержки принятия решений», которая организуется в рамках деловой программы выставки «Электроника-Транспорт». Организаторы: ГАУ «НИИ и ПИ Градплан города Москвы» при поддержке Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы и при содействии Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы. Сайт конференции: <http://gradplan.mos.ru/static/conferences/transport2020>.**

#### Список литературы

- [1] New York Metropolitan Transportation Council. New York Best Practice Model (NYBPM). – Base Year Update and Validation. – 2010. – URL: <https://www.nymtc.org/Data-and-Modeling/New-York-Best-Practice-Model-NYBPM> (дата обращения 2018-06-17).
- [2] Government of New South Wales. Transport Roads & Maritime services. - Traffic Modelling Guidelines. - 2013. – URL: <http://www.rms.nsw.gov.au/business-industry/partners-suppliers/documents/technical-manuals/modellingguidelines.pdf> (дата обращения 2018-16-18).
- [3] Transport for London Planning. London's Strategic Transport Models. – URL: <http://content.tfl.gov.uk/london-s-strategic-transport-models.pdf> (дата обращения 2018-16-17).
- [4] Ortuzar J. de D., Willumsen L. G. Modelling Transport. Wiley, 2011.
- [5] Cascetta E., Transportation Systems Analysis: Models and Applications. Springer Optimization and Its Applications, V. 29, Springer, 2009.
- [6] Швецов В.И., «Математическое моделирование транспортных потоков», Автоматика и Телемеханика, № 11, с. 3-46, 2003.
- [7] Activity-Based Travel Demand Models: A Primer: Tech. rep.: Transportation Research Board, 2015. - URL: [http://onlinelibrary.trb.org/onlinepubs/shrp2/SHP2\\_S2-C46-RR-1.pdf](http://onlinelibrary.trb.org/onlinepubs/shrp2/SHP2_S2-C46-RR-1.pdf) (дата обращения 2018-06-15).
- [8] Bradley M., Vovsha P. A model for joint choice of daily activity pattern types of household members // Transportation. Vol. 32. P. 545–571, 2005.
- [9] Jonnalagadda N., Freedman J., Davidson W., Hunt J. Development of a Microsimulation Activity-Based Model for San Francisco – Destination and Mode Choice Models // 81st Annual Meeting of the Transportation Research Board. Washington, 2002.
- [10] Shiftan Y., Ben-Akiva M. A Practical Policy Sensitive Activity-Based Model // 11th International Conference on Travel Behaviour Research. Kyoto. - 2006.
- [11] Aliev A.S., Mazurin D.S., Fedotov A.A., and Shvetsov V.I. “4-step forecasting transport model with trip chaining behavior” // VIII Moscow International Conference on Operations Research (ORM2016). - Moscow, October 17-22, 2016. - Proceedings, Vol. I, M.: MAKS Press, 2016. - p. 183-185.
- [12] Ben-Akiva, M. and S.R. Lerman (1985) Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, The MIT Press, Cambridge.
- [13] Bhat, C.R. (2000) “Flexible Model Structures for Discrete Choice,” Handbook of Transportation Modeling, Hensher, D.A. and K. Button (eds.), 71-90.
- [14] Sheffy Y. Urban Transportation Networks. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1985.
- [15] Requirements for Traffic Assignment Models for Strategic Transport Planning: A Critical Assessment. Michiel Bliemer, Mark Raadsen, Erik de Ropph, Erik-Sander Smits. Australian Transport Reserch Forum 2013 Proceedings. - Brisbane, Australian. – 2013.
- [16] Bain R. Toll Road Traffic & Revenue Forecasts. Publicaciones Digitales SA, Seville, 2009.
- [17] Мазурин Д.С., Швецов В.И. «Структура данных для калибровки транспортной модели города» // Труды ИСА РАН «Прикладные проблемы управления макросистемами», т. 65-1, М.:URSS, 2015, с.16-23.





# Стандартизация технологий сбора и обработки данных о пассажиропотоках на городском пассажирском транспорте

Авторы:

**Богумил Вениамин Николаевич**, к.т.н., доцент кафедры «Транспортная телематика» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), e-mail: v\_bogumil@mail.ru

**Кудрявцев Александр Александрович**, к.т.н., доцент кафедры «Транспортная телематика» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), e-mail: akudr@inbox.ru

**Фумби Мишель Франсуа**, Генеральный директор ООО «ИРИС РУС» (г. Санкт-Петербург), e-mail: foumbi@iris-rus.ru

## Реферат

В статье рассматриваются вопросы стандартизации технологий сбора данных о пассажиропотоках в рамках вступившего в действие 01/01/2020 года ГОСТ Р 54723-2019. Также в статье рассмотрены вопросы последующей обработки данных о пассажиропотоках и их дальнейшего использования при автоматизированных расчётах расписаний движения для городского пассажирского транспорта и при анализе параметров динамики пассажиропотоков на маршрутах городского пассажирского транспорта в различных разрезах. Показаны этапы развития данных технологий и их роль в повышении качества перевозок пассажиров городского пассажирского транспорта. Дан краткий анализ основных отчётных форм, которые получаются в результате анализа исходных данных, формируемых инструментальным путём. Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, инструментальные средства сбора данных о пассажиропотоках, критерии качества пассажирских перевозок, стандартизация технологий сбора и обработки данных о пассажиропотоках.

## Введение

Пассажирский транспорт общего пользования играет значительную социальную роль и непосредственно влияет на уровень экономической активности населения. В России роль общественного транспорта остаётся значительной, несмотря на увеличивающуюся автомобилизацию. Для того, чтобы транспортное обслуживание пассажиров имело удовлетворительный уровень, должны выполняться требования к качеству процесса перевозок. Основными требованиями являются регулярность движения (движение по расписанию), а также не превышение наполнения салона на пассажирских транспортных средствах более заданного показателя. Соблюдение имеющихся показателей качества обслуживания осуществляется путём составления расписания движения пассажирских транспортных средств, в котором учитывается динамика пассажиропотока на маршрутах по часам суток.

Для формирования данных о динамике пассажиропотока традиционно применялись ручные методы обследования, которые требовали значительного количества человеческого труда для того, чтобы собрать исходные данные и их обработать. При переходе России от плановой экономики к рыночной, вопросы анализа качества транспортных услуг отошли на

второй план в условиях существенного недофинансирования со стороны региональных властей. Лишь в последние годы стал всё активнее обсуждаться вопрос перехода отрасли пассажирских перевозок из бизнес-сегмента в сегмент оказания транспортных услуг, которые региональные и муниципальные власти заказывают у владельцев подвижного состава. Вместе с этим актуализировалась тема автоматизации методов измерения параметров пассажиропотоков, поскольку без знания характеристик пассажиропотоков на маршруте достичь качественного обслуживания пассажиров невозможно.

С начала века в нашей стране и за рубежом велись работы по созданию автоматизированных систем формирования и обработки данных о пассажиропотоках. За рубежом такие системы получили название «Automatic Passenger Counting» (APC). В России эти системы называются «Системы подсчёта пассажиров» (СПП). В нашей стране разработка и внедрение таких систем велась с 2003 года на базе оборудования немецкой компании Iris-GmbH для автоматического подсчёта количества пассажиров, выходящих и входящих в салон транспортного средства на остановочных пунктах. Данные о количестве входящих и выходящих пассажиров с привязкой к данным о времени и ме-

стоположении пассажирского транспорта использовались для измерения динамики пассажиропотока на маршруте. Аппаратура, применявшаяся для автоматического подсчёта, была дорогостоящей, поэтому разработанные аппаратно-программные средства массового применения на начальной стадии не получили. Тем не менее, был накоплен положительный опыт, показавший свою эффективность при решении задачи автоматического сбора исходных данных о пассажиропотоках. Разработанные методы были регламентированы национальным стандартом ГОСТ Р 54723-2011 [1], в котором был представлен набор выходных форм, позволяющий получить объективную оценку качества пассажирских перевозок на маршруте в различных разрезах.

**Объективные причины модернизации существующего стандарта ГОСТ Р 54723-2011**

- 1) Необходимость объективной оценки уровня качества транспортных услуг, предоставляемых пассажирским транспортом.

В настоящее время, в эпоху высокого уровня автомобилизации населения, приведшего к хроническим транспортным заторам на улично-дорожной сети, городской пассажирский транспорт рассматривается администрациями крупных

городов и мегаполисов во всём мире как эффективное средство улучшения затруднённого дорожного движения. Решение этой проблемы видится в отказе большей части населения от пользования личным транспортом в пользу общественного транспорта. Достижение такого результата требует обеспечения значительно более высокого качества перевозок городским пассажирским транспортом. При этом одной из проблем является соблюдение норм наполнения салона транспортных средств на маршрутах в любое время, в том числе в «час пик».

В Советском Союзе общественный транспорт был единственным доступным вариантом транспортных услуг для абсолютного большинства населения. При этом только в 1988 году вышел стандарт ГОСТ 27815-88 [2], в котором устанавливалась норма: «Площадь на одного стоящего пассажира» для городского автобуса 0,125 м<sup>2</sup>, что соответствовало 8 человекам на 1 м<sup>2</sup> пола транспортного средства, предназначенного для пассажиров, проезжающих стоя. С точки зрения комфорта поездки такой норматив не выдерживает никакой критики, однако отсутствие альтернативы общественному транспорту в СССР обеспечивала ему возможность работы с такой высокой загрузкой, особенно в час пик.

За рубежом показатель «Наполнение салона транспортного средства» является одним из основных показателей комфорта поездки. Так, в США качество обслуживания пассажиров регламентируется в соответствии с руководством по транспортной работе и качеству обслуживания [3], в котором комфортность поездки оценивается показателем «Удельная площадь салона на одного пассажира». В руководстве по пропускной способности автомобильных дорог [4] установлен не единственный норматив, а различные уровни обслуживания, каждому из которых соответствует предельное наполнение салона, измеряемое удельной площадью пола салона, приходящейся на одного стоящего пассажира. Это позволяет не просто оценить соответствие качества перевозки нормативу, но и оценить уровень услуги на основании установленных числовых критериев. Всего в документе [4] шесть уровней, обозначаемых литерами А-Г. Номинальным уровнем

обслуживания является уровень «Д», в соответствии с которым удельная площадь салона на одного пассажира находится в пределах 0,5-0,59 м<sup>2</sup>, что соответствует двум или менее пассажирам на 1 м<sup>2</sup> пола пассажирского транспортного средства. При этом предельно допустимым является уровень обслуживания «Е», который предполагает, что удельная площадь салона на одного пассажира находится в пределах 0,4-0,49 м<sup>2</sup>. Последний уровень «F» указывается как не допустимый. В европейских и североамериканских городах наполнение салона в «час пик» обычно составляет от 0,25 до 0,33 м<sup>2</sup> на одного пассажира. В современной России был выпущен целый ряд нормативных документов, регламентирующих наполнение салона [5, 6, 7]. В настоящее время социальным стандартом Минтранса РФ установлена норма 5 человек на 1 м<sup>2</sup> площади салона [7].

отдельное научно-практическое направление, получившее название «Mobility as a Service» (MaaS), основная идея которого состоит в том, что чем выше мобильность населения, тем более эффективно работает экономика данного города, региона.

Мобильность населения можно повысить, если иметь полную и постоянно обновляемую информацию о пассажиропотоках, и использовать её для оптимизации функционирования транспортной системы. Использовать данные выборочных исследований, формируемых периодически, для оптимизации транспортных процессов недостаточно.

3) Необходимость усилить эффективность контроля оплаты проезда на общественном транспорте.

Важным фактором, потребовавшим

массового оснащения пассажирских



2) Необходимость повышения мобильности населения

транспортных средств оборудованием автоматического подсчёта пассажиров, явился пример г. Москвы и Тверской области, когда субъект перешёл на так называемый брутто-контракт. Оплата перевозчику производится за выполненную транспортную работу, а выручку за проезд собирает город. Одним из технических решений по сбору оплаты проезда в такой схеме организации работы общественного транспорта является система безналичной бескондукторной оплаты проезда,

когда вход в пассажирский салон осуществляется свободно, а проезд оплачивается пассажиром специальной картой с помощью «валидатора». В этих условиях имеется необходимость объективно оценивать экономический потенциал маршрута, а также эффективность работы системы безналичной оплаты. Иными словами, появилось даже





вилась необходимость оценивать ущерб от пассажиров, уклоняющихся от оплаты проезда, а также использовать режим непрерывного мониторинга оплаты проезда в качестве обратной связи для проведения контрольных мероприятий по выявлению нарушителей и оформлению штрафов за неоплаченный проезд.

#### 4) Развитие техники и технологий.

В последние 10 лет развитие и удешевление производства элементной базы в электронике позволили сделать технологию автоматического подсчёта пассажиров на основе технологии ToF (Time of Flight), которая реализует автоматический подсчёт на основе обработки данных трёхмерного силуэта пассажира, позволяя измерить основные показатели транспортного обслуживания с высокой точностью и по более доступной цене. Повышение точности автоматического подсчёта пассажиров позволяет сегодня решать круг прикладных задач, которые не могли быть решены с привлечением ручного подсчёта пассажиров по ряду причин.

#### 5) Гармонизация критериев оценки качества перевозок с международными стандартами.

С целью гармонизации оценки качества перевозок с международным подходом необходимо установить показатели для уровней транспортного обслуживания, по которым можно оценивать каждый рейс. Однако такую оценку можно получить только при условии оборудования транспортного средства телематическим оборудованием и оборудованием автоматического подсчёта входящих и выходящих пассажиров.

В связи со всеми вышеуказанными причинами (1-5) было принято решение модернизировать существующий ГОСТ и выпустить его новую версию. Эта работа была сделана, выпущен ГОСТ Р 54723-

2019 (Глобальная навигационная спутниковая система. Система управления городским пассажирским транспортом комплексная. Назначение, состав и характеристики решаемых задач подсистемы анализов пассажиропотока.), дата ввода его в действие – 01.01.2020 г.

#### Технологические и технические основы автоматического формирования, передачи и обработки данных о пассажиропотоках в центре управления городским пассажирским транспортом

Основными компонентами оборудования СПП является бортовое оборудование для подсчёта входящих в транспортное средство и выходящих из него пассажиров, а также бортовое навигационно-связное оборудование, взаимодействующее с датчиками подсчёта пассажиров и с телематическим сервером в центре управления городским пассажирским транспортом.

Работа бортового комплекта датчиков и контроллера навигационно-связного блока включает несколько этапов, описанных ниже.

1) Если дверь закрыта, датчик находится в неактивном состоянии.

2) При получении сигнала открытия двери, контроллер активизирует датчик соответствующей двери. При этом излучатель датчика начинает излучать сигнал в инфракрасном диапазоне, а приёмник принимает отражённый сигнал и подаёт его на вход аналого-цифрового преобразователя, встроенного в контроллер системы подсчёта пассажиров.

3) Программное обеспечение контроллера интерпретирует поступающие сигналы и по результатам интерпретации подсчитывает количество входящих и выходящих пассажиров в каждую дверь.

4) При закрытии двери работа датчика деактивируется.

5) После закрытия всех дверей контроллер навигационно-связного блока по-

сылает команду датчикам о завершении автоматического подсчёта, а также опрашивает датчики с целью получения данных о количестве вошедших и вышедших пассажиров по каждой двери.

Контроллер навигационно-связного блока дополняет полученную информацию текущими значениями навигации и времени, которые он считывает у навигационного приемника ГЛОНАСС/GPS [8]. После этого контроллер, используя модуль сотовой связи, передаёт полученную информацию в центр управления для дальнейшей обработки [9].

В центре управления осуществляется «привязка» полученных данных к остановке маршрута, используя переданные навигационные данные (географическая широта и долгота). Поиск остановки осуществляется средствами геоинформатики, с помощью которых полученные навигационные данные сопоставляются с данными о местоположении остановок маршрута. После того, как остановка найдена, в системе управления формируется факт прохождения соответствующим транспортным средством данной остановки маршрута, фиксируется время прохождения остановки и количество вошедших и вышедших пассажиров на данной остановке. На основе данных входа/выхода определяется наполнение салона на каждом перегоне маршрута.

Задача расчёта наполнения салона как в режиме реального времени, так и в отложенном режиме должна решаться с учётом ненулевой погрешности датчика автоматического подсчёта пассажиров. Существенная дискретность производимых измерений в ряде случаев приводит к расчётному отрицательному наполнению салона. Чем большую смешённую погрешность имеет датчик, тем с большей вероятностью такая ситуация может возникнуть. В результате, алгоритмы постобработки данных от датчиков должны уметь производить соответствующую операцию «балансировки» количества вошедших/вышедших пассажиров с учётом фактического нулевого наполнения в конце рейса/кругорейса и строго неотрицательного наполнения салона на всех остановочных пунктах маршрута.

#### Основные группы отчётов по новому стандарту

1. Раздел 5 «Назначение подсистемы» описывает основные источники данных городского пассажирского транспорта и определяет направления информационных потоков. В частности, систему анализа пассажиропотоков питают информацией такие системы как «Система автоматического подсчёта пассажиров», «Система диспетчерского контроля и управления пассажирским транспортом», «Система безналичной оплаты проезда».

2. Раздел 6 «Цели и задачи анализа пассажиропотока» в подразделах раскрывает следующие аспекты анализа пассажиропотоков:

- цели анализа пассажиропотоков;
- основные задачи системы подсчёта пассажиров;
- оценка качества перевозочного процесса;
- основные задачи системы анализа пассажиропотоков.

3. Раздел 7 «Характеристики решаемых задач подсистемы анализа пассажиропотоков» в подразделах раскрывает следующие аспекты анализа пассажиропотоков:

- оценка точности оборудования системы подсчёта пассажиров;

- процент оснащения подвижного состава оборудованием автоматического бесконтактного подсчёта пассажиров;

- принцип работы системы подсчёта пассажиров;

- контроль качества исходной информации в системе подсчёта пассажиров;

- аналитическая обработка и расчёт основных показателей транспортной работы по методу табличного обследования в системе подсчёта пассажиров;

- расчёт показателей пассажиропотока, приведенных к рейсам расписания;

- определение рейса и остановочного пункта для каждого оплатившего пассажира по результатам аналитической обработки данных автоматизированной системы оплаты проезда и автоматизированной системы диспетчерского управления;

- описание формата выгрузки данных из системы оплаты проезда;

- расчёт матрицы межрайонных корреспонденций по результатам аналитической обработки данных автоматизированной системы оплаты проезда и информацией о фактически выполненной транспортной работе навигационной диспетчерской системы;

- рейсовый пассажиропоток;

- остановочный пассажиропоток;

- перевозка предприятий;

- суммарный пассажиропоток по трассе;

- суммарный пассажиропоток по остановочному пункту.

В приложении В представлены отчёты формы, формируемые Системой Анализа Пассажиропотоков (САП) по данным системы оплаты проезда и данным о фактически выполненной транспортной работе навигационной диспетчерской системы:

- рейсовый пассажиропоток;
- остановочный пассажиропоток;
- оценка качества перевозочного процесса;
- задачи, решаемые с использованием данных о наполнении салона при 100% -ном оснащении подвижного состава оборудованием системы подсчёта пассажиров;

В разделе введена таблица уровней обслуживания пассажиров, разделяемых по критерию «Количество пассажиров на

1 м<sup>2</sup> пола салона для стоячих мест».

В приложении А представлены следующие отчёты формы, формируемые Системой Подсчёта Пассажиров (СПП):

- рейсовый пассажиропоток;
- остановочный пассажиропоток;
- остановочный пассажиропоток по периодам суток;
- суточная перевозка по дням обследования.

В приложении Б представлены следующие отчёты формы, формируемые Системой Анализа Пассажиропотоков (САП):

- рейсовый модельный пассажиропоток;
- остановочный модельный пассажиропоток за произвольный период суток;
- матрица межстанционных корреспонденций;

В приложении В представлены отчёты формы, формируемые Системой Анализа Пассажиропотоков (САП) по данным системы оплаты проезда и данным о фактически выполненной транспортной работе навигационной диспетчерской системы:

- рейсовый пассажиропоток;
- остановочный пассажиропоток;
- перевозка предприятий;
- суммарный пассажиропоток по трассе;

- суммарный пассажиропоток по остановочному пункту.

В приложении Г представлены отчёты формы, формируемые Системой Анализа Пассажиропотоков (САП) по данным системы оплаты проезда, данным о фактически выполненной транспортной работе навигационной диспетчерской системы и системы подсчёта пассажиров:

- оценка качества перевозки на маршрутном кусте – табличный вид;
- оценка качества перевозки на маршрутном кусте (для отображения на картографической основе);

В приложении Д представлены следующие отчёты формы, формируемые Системой Анализа Пассажиропотоков (САП) для оценки пересадочных, в том числе межвидовых, пассажирских корреспонденций:

- анализ межрайонных корреспонденций пункта отправления табличным методом;
- анализ межрайонных корреспонденций пункта прибытия табличным методом.

[6] СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89

[7] Распоряжение Министерства Транспорта России. от 31.01.2017 № НА-19-р (ред. от 13.04.2018) «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения»

[8] Беспроводные технологии на автомобильном транспорте. Глобальная навигация и определение местоположения транспортных средств: учеб. Пособие / В.М. Власов, Б.Я. Мактас, В.Н. Богумил, И.В. Конин.- М.: ИНФРА-М, 2017.- 184 с.

[9] Применение цифровой инфраструктуры и телематических систем на автомобильном транспорте: учебник / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 352 с.

#### Литература:

[1] ГОСТ Р 54723-2011 Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики решаемых задач подсистемы анализа пассажиропотоков

[2] ГОСТ 27815-88 (Правила ЕЭК ООН N 36) Автобусы. Общие требования к безопасности конструкции

[3] Transit Capacity and Quality of Service Manual. 3rd ed. Washington: The national academies of Sciences, Engineering, and Medicine; 2013.

[4] Highway capacity manual. Washington: Transportation Research Board of the National Academy of Sciences, 2010.

[5] ГОСТ Р 51004-96. Услуги транспортные. Пассажирский перевозок. Номенклатура показателей качества обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»





## Российский автобусный транспорт в 2019–2020 годах

В 2019 году и первом квартале 2020 года российские пассажирские автотранспортные предприятия смогли обновить свой парк за счёт новой техники. По сравнению с более ранними периодами, значительно увеличилось как количество закупаемых машин, так и география их поставок. Новые автобусы получили не только столичные регионы, но и многие другие города – как крупные, так и относительно небольшие. Информация о поставках автобусов большого и среднего класса (более 20 единиц в город или регион) для наглядности дана в табличном виде.

Закупки новой пассажирской техники финансировались из различных источников. Во многих субъектах федерации средства на обновление автопарка выделялись целевым методом из регионального (реже – городского) бюджета. Определённую помощь оказала федеральная программа развития промышленности, работавшая на принципах софинансирования. Благодаря этой программе была значительно снижена стоимость эколо-

гически чистых транспортных средств (в нашем случае – автобусов, работающих на газомоторном топливе), выпускаемых отечественными заводами.

В текущем году одним из основных драйверов роста темпов обновления пассажирских автопарков должна стать

программа «Безопасные и качественные автомобильные дороги», в которую не так давно была включена новая составляющая – возможность приобретения подвижного состава на уже привычных условиях софинансирования. Непривычным в данном случае является



Новые автобусы в Твери работают под брендом «Транспорт Верхневолжья»

Российские регионы обновляют автобусный парк. Одна из наиболее крупных партий техники поступила в ГУП «Башавтотранс»

### Поставки крупных партий автобусов в города и регионы Российской Федерации

| Город, регион    | Перевозчик                                | Период поставки         | Модель                                 | Количество машин | Примечание                       |
|------------------|---|-------------------------|--|------------------|----------------------------------|
| Москва           | ГУП «Мосгортранс»                         | 03.2019 – 2020 гг.      | ЛиАЗ-6213.65                           | 437              | Поставлено более 300 шт.         |
|                  |   | 03.2019 г. – 04.2020 г. | НефАЗ-5299-40-52                       | 615              |                                  |
|                  |   | 04–09.2019 г.           | ЛиАЗ-5292.71                           | 128              |                                  |
|                  |   |                         | ЛиАЗ-6213.71                           | 68               |                                  |
|                  |   | 07.2019 – 09.2020 г.    | НефАЗ-5299-40-52                       | 367              | Поставлено более 230 шт.         |
|                  |   | 12.2019 – 2020 гг.      | MAN R07 Lion's Coach RHC444            | 143              | Поставлено более 30 шт.          |
|                  |   | 2020 г.                 | ЛиАЗ-6213.65                           | 490              | Ожидание поставки                |
|                  |   |                         | НефАЗ-5299-40-52                       | 511              |                                  |
|                  |   | 08–11.2019 г.           | ЛиАЗ-5292.65                           | 13               |                                  |
|                  |   | 11.2019 г.              | ЛиАЗ-4292.60                           | 32               |                                  |
| Московская обл.  | АО «МОСТРАНСАВТО»                         | 12.2019 – 2020 гг.      | ЛиАЗ-5292.65                           | 661              | Поставлено более 110 шт.         |
| Санкт-Петербург  | СПб ГУП «Пассажиравто-транс»              | 03.2019 г.              | Volgabus-5270.G0                       | 12               |                                  |
|                  |   | 09–12.2019 г.           | Volgabus-6271.05                       | 40               |                                  |
|                  |   | 2020 г.                 | МАЗ-216.066                            | 100              | Поставлено 40 шт.                |
|                  | АО «Третий парк»                          | 06.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.65                           | 8                |                                  |
|                  |   | 06.2019 – 03.2020 гг.   | ПАЗ-320435-04 «Vector Next»            | 180              |                                  |
|                  | ООО «Петербургская транспортная компания» | 12.2019 г.              | ПАЗ-320435-04 «Vector Next»            | 35               |                                  |
|                  | ХК «Питеравто»                            | 09.2019 – 02.2020 гг.   | Volgabus-5285.G2                       | 40               |                                  |
|                  |   | 12.2019 – 04.2020 гг.   | ЛиАЗ-5292.67                           | 56               |                                  |
| Астрахань        | ООО «Автомиг»                             | 03.2019 г.              | ЛиАЗ-4292.60                           | 50               | Новые машины, переданы из Москвы |
| Башкортостан     | ГУП «Башавтотранс»                        | 07.2019 г.              | НефАЗ-5299-17-52                       | 26               |                                  |
|                  |   | 08–09.2019 г.           | ПАЗ-320405-04 «Vector Next»            |                  | Более 210                        |
|                  |   |                         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next»            |                  |                                  |
|                  |   | 08.2019 – 03.2020 гг.   | Ford Transit                           | 170              |                                  |
|                  |   | 09–10.2019 г.           | НефАЗ-5299-30-56                       | 24               |                                  |
|                  |   | 10.2019 г.              | ЛиАЗ-5293.65                           | 35               |                                  |
| Белгород         | ООО «Единая транспортная компания»        | 09.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.67                           | 31               |                                  |
| Брянск           | МУ «Брянское городское ПАТП»              | 11–12.2019 г.           | ЛиАЗ-4292.60                           | 32               |                                  |
|                  |   |                         | ЛиАЗ-5293.65                           | 5                |                                  |
|                  |   |                         | МАЗ-206.086                            | 65               |                                  |
| Великий Новгород | ОАО «Автобусный парк»                     | 12.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.67                           | 28               |                                  |
| Владивосток      | ВПОПАТ-1                                  | 08–12.2019 г.           | ЛиАЗ-4292.60                           | 22               |                                  |
|                  |   |                         | ЛиАЗ-5292.65                           | 47               |                                  |
|                  |   |                         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next»            | 19               |                                  |
|                  |   |                         | ПАЗ-4234-04                            | 7                |                                  |
| Вологодская обл. | ООО «ПАТП №1», г. Вологда                 | 06.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.67                           | 25               |                                  |
|                  |   |                         | МУП «Автоколонна № 1456», г. Череповец | 25               |                                  |





| Город, регион       | Перевозчик   | Период поставки         | Модель                      | Количество машин | Примечание |
|---------------------|--|-------------------------|-----------------------------|------------------|------------|
| Воронежская обл.    | МКП МТК «Воронеж-пассажиртранс», АО «ВПАТП-З», др. | 03.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.67                | 30               |            |
|                     |  |                         | ПАЗ-320414 «Вектор»         | 25               |            |
|                     | МКП МТК «Воронеж-пассажиртранс»                    | 11.2019 г.              | ЛиАЗ-5292.67                | 6                |            |
| Дзержинск           | МУП «Экспресс»                                     | 08-10.2019 г.           | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 39               |            |
|                     |  | 11.2019 г.              | ЛиАЗ-5293.65                | 13               |            |
| Елец                | ЕМУП «Автоколонна №1499»                           | 03.2019 г.              | МАЗ-206.086                 | 7                |            |
|                     |  | 04.2019 г.              | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 21               |            |
| Кемеровская область | Городские и областные ПАТП                         | 04.2019 – 03.2020 гг.   | Volgabus-5270.0H            | Более 20         |            |
|                     |  |                         | Volgabus-5270.G2            | 15               |            |
|                     |  | 06-07.2019 г.           | ПАЗ-32054-60                | 35               |            |
|                     |  |                         | ПАЗ-4234-05                 | 35               |            |
|                     |  | 01-03.2020 г.           | НефАЗ-5299-11-52            | 8                |            |
|                     |  |                         | НефАЗ-5299-17-52            | 15               |            |
|                     |  |                         | НефАЗ-5299-30-56            | 40               |            |
|                     |  |                         |                             |                  |            |
| Краснодар           | ООО «Технотранс-Юг»                                | 03.2019 г.              | ПАЗ-3203 (ВМК)              | 20               |            |
| Красноярск          | МП «КПАТП №5», МП «КПАТП №7»                       | 04.2019 г.              | ЛиАЗ-4292.60                | 25               |            |
| Крым                | ГУП РК «Крымтроллейбус»                            | 11.2019 г. – 01.2020 г. | КАв3-4238-62                | 28               |            |
|                     |  |                         | КАв3-4270-80                | 34               |            |
|                     |  |                         | ЛиАЗ-5292.67                | 35               |            |
| Липецк              | МУП «Липецкий пассажирский транспорт»              | 05-07.2019 г.           | Volgabus-5270.G2            | 50               |            |
|                     |  | 05.2019 г.              | КАв3-4238-61                | 15               |            |
|                     |  |                         | КАв3-4238-62                | 10               |            |
|                     |  | 10.2018 – 03.2019 гг.   | Volgabus-5270.GH            | 19               |            |
| Нижний Новгород     | МП «Нижегородпассажир-автотранс»                   | 10.2019 – 01.2020 гг.   | ЛиАЗ-5292.67                | 200              |            |
| Омск                | МП «ПП №8»   | 01.2019 г.              | НефАЗ-5299-30-56            | 20               |            |
| Оренбург            | МКП «Оренбургские пассажирские перевозки»          | 11.2018 – 02.2019 гг.   | Volgabus-5270.GH            | 50               |            |
| Пермь               | МУП «Пермгорэлектротранс»                          | 04-05.2019 г.           | Volgabus-5270.02            | 65               |            |
|                     |  | 03-04.2019 г.           | Volgabus-5270.G2            | 20               |            |
|                     | Частные автоперевозчики                            | 01.2019–01.2020 гг.     | Volgabus-5270.G2            | 30               |            |
|                     |  | 01-02.2020 г.           | ЛиАЗ-5292.67                | 27               |            |

жёсткий отбор претендентов – на конкурсной основе, исходя из показателей работы общественного транспорта. Также новшеством выступает то, что средства будут выделяться не под прямые закупки техники, а под приобретение транспортных средств по лизинговым схемам.

Идеология данной федеральной программы заключается в комплексной модернизации транспортных систем городов, включающей в себя, помимо качественного ремонта дорог, оптимизацию маршрутной сети, переход к

безналичной системе оплаты проезда, улучшение экологической обстановки, а также внедрение современных средств контроля состояния водителей (тахографы) для снижения аварийности на маршрутах.

Несмотря на довольно жёсткие требования, участием в программе «БКАД» заинтересовались 53 российских региона, приславших заявки на обновление транспортного парка 60 городов (с учётом электротранспорта). В «финал» вышли 12 муниципальных образований,

которые, по предварительным данным, получат около 450 газомоторных автобусов. В следующем году финансирование программы будет увеличено, что позволит выделить средства на закупку более 640 автобусов, работающих на метане.

Тем не менее, пока ещё трудно говорить о качественных изменениях в отрасли. Автобусный парк страны продолжает быть крайне неоднородным, с явным преобладанием (особенно в небольших городах) машин малого и особо малого класса, работающих по

| Город, регион  | Перевозчик                                   | Период поставки       | Модель                      | Количество машин | Примечание |
|----------------|--|-----------------------|-----------------------------|------------------|------------|
| Петрозаводск   | ГУП РК «Карелавтотранс»                      | 10-12.2019 г.         | Неман-420234-511            | 7                |            |
|                |  |                       | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 16               |            |
| Ростов-на-Дону | ООО «Автоколонна №1559»                      | 03-12.2019 г.         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 26               |            |
| Рязань         | ООО «Рязаньтрансавто»                        | 04.2019 – 04.2020 гг. | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 70               |            |
|                |  |                       | Частные автоперевозчики     | Более 50         |            |
| Саратов        | Частные автоперевозчики                      | 04.2019 – 03.2020 гг. | ЛиАЗ-5292.67                | 50               |            |
| Севастополь    | ГУП «Севэлектроавтотранс»                    | 05-06.2020 г.         | КАв3-4270-70                | 50               |            |
| Сочи           | ООО «Автотранспортник»                       | 02-06.2019 г.         | СИМАЗ-2258                  | 30               |            |
|                |  | 04-10.2019 г.         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 45               |            |
|                | ООО «Транссервис-6»                          | 04-08.2019 г.         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 35               |            |
|                | ООО «Трасса»                                 | 01-11.2019 г.         | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 18               |            |
|                | ООО «Экспресс-Авто»                          | 02-06.2019 г.         | СИМАЗ-2258                  | 23               |            |
| Тверь          | ООО «Верхневолжское АТП»                     | 01-03.2020 г.         | ЛиАЗ-4292.60                | 316              |            |
|                |  |                       | ЛиАЗ-5292.65                | 110              |            |
|                | ООО «Северо-восточная транспортная компания» | 01.2019 – 03.2020 гг. | МАЗ-206.086                 | Более 60         |            |
| Тула           | ООО «Тульские автобусные линии»              | 05.2019 – 01.2020 гг. | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 32               |            |
| Тюмень         | Городские ПАТП                               | 02-03.2019 гг.        | ЛиАЗ-5292.65                | 42               |            |
| Ульяновск      | ОАО «ПАТП-1»                                 | 08.2019 – 03.2020 гг. | СИМАЗ-2258                  | 60               |            |
| Чебоксары      | ООО «Первая транспортная медиакомпания»      | 02-11.2019 г.         | Lotos-206                   | 36               |            |
|                |  | 06.2019 г.            | Lotos-105                   | 12               |            |
|                | Частные автоперевозчики                      | 01-02.2019 г.         | МАЗ-206.086                 | 33               |            |
| Челябинск      | ООО «Общественный городской транспорт»       | 06-11.2019 г.         | Volgabus-5270.GH            | 40               |            |
|                |  | 09-10.2019 г.         | ЛиАЗ-5292.67                | 33               |            |
|                |  | 11-12.2019 г.         | МАЗ-203.945                 | 33               |            |
| Чита           | МП «Троллейбусное управление»                | 10.2019 г.            | ПАЗ-320435-04 «Vector Next» | 6                |            |
|                |  | 11.2019 – 01.2020 гг. | ЛиАЗ-4292.60                | 36               |            |
|                |  | 04.2020 г.            | МАЗ-206                     | 31               |            |
| Ярославль      | АО «ПАТП-1 г. Ярославля»                     | 07-12.2019 г.         | ЛиАЗ-4292.60                | 42               |            |

принципу маршрутных такси. Переход на брутто-контракты, подразумевающие оплату транспортной работы перевозчиков, практикуют единичные города. Такой шаг, помимо политической воли и грамотного управления отраслью, также требует определённых финансовых вливаний.

Реформа общественного транспорта в Санкт-Петербурге, в рамках которой планировался полный отказ от коммерческого транспорта, из-за усложнения эпидемиологической обстановки переход на неопределённый срок. Эксперименты по вводу новых условий работы автобусного транспорта проводятся в Перми и Твери. Многие российские города начали внедрение безналичных систем оплаты проезда. Инициаторами перехода на «безнал» чаще всего являются банки и компании-эмитенты транспортных карт.

Сложная экономическая ситуация, закрытие базовых транспортных автобусов большей вместимости из-за проблем с оплатой лизинговых платежей. Схожие новости периодически приходят из других российских городов.

Перевозчики, работающие на городских и пригородных маршрутах, а также муниципальные власти в рассматриваемом нами периоде продолжали отдавать





МАЗ-303 – представитель третьего поколения автобусов Минского автозавода

предпочтение отечественной технике, что связано как с финансовыми возможностями покупателей, так и с ограничениями, имеющими место при приобретении товаров и услуг на бюджетные средства. Единственным исключением выступает крупная партия туристических автобусов MAN Lion's Coach для стационарного «Мосгортранса». Впрочем, если рассматривать отрасль шире, включая компании, специализирующиеся на обслуживании туристических групп и междугородных маршрутов, то в этом сегменте складывается совсем другая картина. Большинство операторов ставят во главу угла качество и надёжность

и по этой причине чаще всего используют машины иностранного производства. Прошедший год оказался не богат на российские новинки в автобусном сегменте. Группа компаний «КАМАЗ» в 2019 году презентовала 9-метровый концепт НефАЗ-4299-30-52, предназначенный для освоения относительно небольших городских пассажиропотоков. Горьковский автозавод представил низкопольную версию микроавтобуса «Газель Next Cityline». В отличие от предыдущих версий, новая «Газель» не является доработкой грузового фургона, а представляет собой оригинальный автобус малого класса, спроектированный для работы

на городских маршрутах с учётом всех требований к современному общественному транспорту. Эксплуатация новинки с пассажирами началась в мае 2020 года. Инженеры Минского автомобильно-го завода создали первый образец городского автобуса третьего поколения, получивший наименование МАЗ-303. Полностью низкопольная машина имеет оригинальный дизайн и оснащена практически всеми опциями, актуальными на данный момент. Кузов автобуса универсален: на его базе уже создан первый экземпляр электробуса, в дальнейшем же возможен выпуск троллейбусной версии, а также более коротких и удлинённых моделей, образующих новое семейство минской техники. Автобус МАЗ-303 в декабре 2019 года прошёл опытную эксплуатацию в МУП «Казанское ПАТП-2».

Новинки отечественного и зарубежного автопрома, комплектующие и электронные системы, применяемые на пассажирском транспорте – всё это будет показано в московском выставочном центре «Сокольники» на Российской неделе общественного транспорта. Автобусная часть экспозиции будет сформирована в рамках выставки CityBus-2020.

Олег Бодня

Фото из сетевых источников



Газель Next Cityline – современный транспорт для малозагруженных городских маршрутов

## О мерах поддержки пассажирского транспорта



Директор «Объединения Автопассажирских Перевозчиков» Ракулова Татьяна Сергеевна

в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции» утверждён перечень отраслей российской экономики, в наибольшей степени пострадавших в условиях ухудшения ситуации в результате распространения новой коронавирусной инфекции (далее – Перечень).

В Перечень включены:

- «Деятельность прочего сухопутного пассажирского транспорта», ОКВЭД2 – 49.3. Эта группировка включает пассажирские перевозки наземным транспортом, кроме перевозок, осуществляемых железнодорожным транспортом. Эта группировка также включает железнодорожный транспорт, если он является частью городских или пригородных транспортных систем;

- «Деятельность автовокзалов и автостанций» ОКВЭД2 - 52.21.21. Эта группировка включает услуги автовокзалов и автостанций, связанные с перевозками пассажиров автобусами в городском, пригородном, междугородном, международном сообщении (продажа билетов, предварительный заказ билетов, камеры хранения багажа).

Межрегиональная общественная организация развития предпринимательства в сфере автомобильных перевозок грузов и пассажиров «Объединение Автопассажирских Перевозчиков» – российская общественная организация, объединяющая ведущих перевозчиков автобусного транспорта из 34 регионов нашей страны. Мы последовательно выступаем за цивилизованное развитие автотранспортной отрасли. В условиях экономического кризиса, вызванного коронавирусной инфекцией, автопассажирские предприятия, продолжая выполнять важнейшую социальную функцию транспортного обслуживания наиболее уязвимых слоёв населения, оказались сложном финансово-экономическом положении.

Наше Объединение активно работает с органами исполнительной власти с целью разработки и предложения мер защиты транспортников и недопущения прекращения автобусного сообщения. Ниже приведены меры поддержки транспортных предприятий и автовокзалов, которые утверждены Правительством РФ.

Постановлением Правительства РФ от 03.04.2020 г. № 434 «Об утверждении перечня отраслей российской экономики, в наибольшей степени пострадавших

вознаграждения работника, превышающего МРОТ

3. Отсрочка МСП в пострадавших сферах уплаты налогов на 6 месяцев (за исключением НДС, налога на профессиональный доход, налогов, уплачиваемых в качестве налогового агента) за 2019 год, за 2020 год по специальному графику. Отсрочка также может предоставляться стратегическим, системообразующим и градообразующим организациям по отдельному решению Правительства.

4. Продлить всем МСП в пострадавших сферах деятельности сроки уплаты страховых взносов: за март – май 2020 г., – на 6 месяцев; за июнь – июль 2020 г., а также исчисленных ИП за 2019 год с суммы дохода, превышающей 300 000 рублей, – на 4 месяца.

5. Рассрочка для оплаты отсроченных налогов до сентября 2021 года.

6. Продление срока предоставления налоговых деклараций (за исключением НДС и страховых взносов) на 3 месяца – по НДС и страховым взносам до 15 мая 2020 г.

7. Мораторий на проверки субъектов МСП, за исключением вопросов, несущих риски для жизни и здоровья граждан до конца 2020 года.

8. Приостановка до 31 мая 2020 г. вынесения решений о проведении выездных (повторных выездных) налоговых и таможенных проверок, проведение назначенных выездных налоговых проверок

9. Перенесена установка ГЛОНАСС в городском транспорте и для ТС, перевозящих опасные грузы.

10. Беспроцентные кредиты на выплату зарплаты компаниям и ИП из пострадавших отраслей во время карантина по ставке 0% на 6 месяцев из расчёта 6 МРОТ на человека на количество занятых, далее ставка будет составлять 4%.

11. Льготные кредиты на пополнение оборотных средств системообразующим организациям (субсидируется ключевая ставка, порядок разрабатывается).

12. Расширение программы доступа субъектов МСП к заёмным средствам в рамках программы льготного кредитования путём либерализации ряда





требований к заёмщику и расширения возможности реструктуризации ранее выданных кредитов.

13. Реструктуризация кредита заёмщиков – МСП из пострадавших отраслей. Можно вообще не платить полгода (основной долг и проценты) – предоставляемая отсрочка (обратиться нужно до 30.09.2020 г.). При этом, если ваш банк входит в специальную программу Минэкономразвития, то вы можете получить 67% субсидирования уплаты процентов на данный период.

14. Запрет на ухудшение кредитных историй субъекта МСП из пострадавших отраслей по кредитам, реструктурированным в связи с распространением новой коронавирусной инфекции.

15. Норматив возможного авансирования по государственным контрактам повышен до 50%.



Источник - img.vashgorod.ru

16. Направлены директивы госкомпаниям не применять штрафы к подрядчикам за нарушение обязательств из-за последствий распространения новой коронавирусной инфекции.

17. ФАС России и Минфином РФ даны разъяснения о том, что если исполнитель нарушил обязательства или отказался от госконтракта в связи с коронавирусной инфекцией, то при рассмотрении вопроса внесении его в реестр недобросовестных поставщиков это необходимо учитывать.

18. Отсрочка уплаты арендных платежей для арендаторов из пострадавших отраслей экономики государственного, муниципального или частного имущества.

Плюс арендодатель также должен снизить плату после отсрочки в связи с фактическим неиспользованием имущества.

19. Продление действия срочных лицензий и иных разрешений по 7 видам деятельности, сроки действия которых истекают (истекли) в период с 15 марта по 31 декабря 2020 г. и действие которых продлевается на 12 месяцев.

20. Введён мораторий на возбуждение дел о банкротстве в отношении организаций и ИП из пострадавших отраслей, системообразующих организаций, стратегических предприятий и стратегических акционерных обществ, стратегических организаций.

Так, в частности, постановлением Правительства РФ от 24.04.2020 г. № 576 утверждены условия и порядок предоставления в 2020 году субсидий субъектам МСП, ведущим деятельность в наиболее

Многие заявители, воспользовавшись сервисом, получили отказ, так как имели задолженность по уплате налогов по состоянию на 1 марта 2020 года. В результате, автотранспортные предприятия, имеющие даже незначительную задолженность по уплате налогов, не смогли рассчитывать на беспроцентный кредит для выплат своим сотрудникам.

Постановлением Правительства РФ от 12.05.2020 г. № 658 внесены уточнения в условия для включения заявителей в реестр получателей субсидии.

Для получения субсидии в числе прочего должны соблюдаться следующие условия:

- по состоянию на 1 марта 2020 г. должна отсутствовать недоимка по налогам и страховым взносам, в совокупности (с учётом имеющейся переплаты по налогам и страховым взносам) превышающая 3000 рублей. При расчёте суммы недоимки будут использоваться сведения о её погашении, имеющиеся у налогового органа на дату подачи заявления о предоставлении субсидии;

- количество работников в месяце, за который выплачивается субсидия, составляет не менее 90 процентов количества работников в марте 2020 г. или снижено не более чем на 1 человека в марте 2020 года.

Таким образом, рекомендую перевозчикам в целях получения субсидии повторно направить заявление в ФНС России.

Важно понимать, что поскольку средние зарплаты в автотранспортной отрасли превышают сумму МРОТ, на получившие субсидию предприятия возлагается бремя выплаты заработной платы в размере не меньшем, чем установлена трудовым договором. Выплата в меньшем размере влечёт ответственность для работодателя.

11 мая 2020 года Президент России предложил новый пакет мер по поддержке экономики и граждан нашей страны.

В частности, с 1 июня 2020 года должна быть запущена специальная кредитная программа поддержки занятости, которой смогут воспользоваться все предприятия пострадавших отраслей. Её задача – помочь сохранить занятость. Предприятия, которые удержат этот показатель не ниже

90% от нынешнего уровня, фактически получат средства без необходимости гасить основной долг и проценты по кредиту. Кроме того, будут полностью списаны налоги, за исключением налога на добавленную стоимость, и страховые платежи для индивидуальных предпринимателей, малых и средних предприятий пострадавших отраслей за II квартал 2020 года.

Получить кредит смогут юридические лица и индивидуальные предприниматели, у которых есть наёмные работники и которые осуществляют деятельность в пострадавших отраслях.

Для микро- и малых предприятий осуществление деятельности будет подтверждаться основным или любым дополнительным видом экономической деятельности – теми кодами, которые указаны в учредительных документах, а для крупных компаний – по основному виду деятельности.

Сам размер кредита будет определяться исходя из числа работников на 1 июня 2020 года, умноженного на минимальный размер оплаты труда, и на число месяцев с даты заключения кредитного договора до 1 декабря 2020 года, но при этом максимум шесть месяцев.

Аналогично, как и размер кредитов, рассчитывается в уже действующей программе льготного кредитования зарплатный кредит под 0%. Кредит будет выбираться постепенно и размер выдачи в месяц не будет превышать одного минимального размера оплаты труда, умноженного на число работников. Кредит, как и сказал Президент, может быть



Источник - sevastopol.su

использован как на цели выплаты заработной платы, так и на цели рефинансирования уже работающей программы кредитования под 0%, чтобы была гибкость в использовании кредита. При этом стоимость кредита для предприятий будет составлять 2%. Как поручил Президент РФ, проценты не надо будет платить ежемесячно, они будут капитализироваться, то есть прибавляться к основному долгу и выплачиваться уже в конце.

Также по кредитным договорам будет предусмотрена государственная гарантия корпорации «ВЭБ.РФ» в объёме 85% от суммы кредита. То есть это позволит банкам по-другому смотреть на риски и существенно расширить предоставление этого кредита.

После 1 декабря 2020 года предприятию даются три месяца, чтобы решить, что будет дальше – будет оно обращаться за списанием кредита или погашать кредит самостоятельно.



Источник - zebra.media.online

Ракурова Татьяна Сергеевна,  
директор «Объединения  
Автопассажирских Перевозчиков»  
<http://appr.ru>





# Генеральный директор АО «Мострансавто» Владислав Мурашов – о работе предприятия в период пандемии коронавируса



## **– Как строится работа организации на фоне пандемии коронавируса?**

Мы занимаем ведущие позиции в сегменте пассажирских автобусных перевозок Московской области, и в последние месяцы нам приходилось быть гибкими: учитывать появляющиеся на фоне карантина ограничения, усиливать меры санитарной безопасности в автобусах, пересматривать транспортную работу. Нужно было находить эффективные пути управления ком-

панией и оперативно реагировать на внешние изменения. Мы предприняли ряд шагов для стабилизации нашего финансового положения: приостановлены непроизводственные закупки за исключением средств профилактики распространения коронавируса – это дезсредства для обработки автобусов и транспортной инфраструктуры, а также средства индивидуальной защиты для наших сотрудников. Объём закупок, необходимых для производственного процесса – топливо, запасные части, шины, технические жидкости корректируется с учётом актуального транспортного обслуживания.

В условиях снижения доходов на 80% и транспортной работы на 45% нам удалось отказаться от введения простоев с оплатой 2/3 тарифной ставки/оклада, которые бы привели к резкому снижению заработной платы сотрудников.

**– Справляться приходится только собственными силами или работают также меры поддержки?**

В конце апреля Мострансавто вошло в федеральный перечень системообразующих предприятий, что позволило и ещё позволит организации в будущем получить меры федеральной поддер-

жки. Некоторыми из них мы уже воспользовались: например, получили отсрочку по уплате налогов и страховых взносов за первый квартал этого года. Сейчас совместно с банками-партнёрами мы прорабатываем вопрос о предоставлении дополнительных кредитных ресурсов на льготных условиях в соответствии с Постановлениями Правительства РФ.

**– Какие задачи были поставлены перед Мострансавто руководством Московской области?**

Одна из главных – обеспечить эпидемиологическую безопасность в транспорте. Кроме того, необходимо было сохранить мобильность населения.

**– Что сделало Мострансавто, чтобы сохранить здоровье пассажиров?**

Это многосторонняя задача. Так, уже в феврале мы начали проводить дополнительную дезинфекцию в автобусах. Чтобы проводить уборку чаще, закупили около 3 000 л концентрированных дезинфицирующих средств, рекомендованных Роспотребнадзором по Московской области, более 12 000 л антисептических средств для обработки рук, а также в общей сложности 600 тысяч медицинских масок и 300 тысяч пар защитных перчаток. Мы несём от-



ветственность за санитарно-техническое состояние линейных автобусов. Несколько раз в день автобусы проходят углубленную санитарную обработку, а в перерыв между рейсами проводится обработка всех поверхностей, с которыми могут соприкасаться пассажиры.

На автовокзалах и автостанциях проводится углубленная антисептическая обработка. Специалисты проводят влажную уборку помещений с применением специальных обеззаражающих средств несколько раз в день.

В автобусах предприятия постоянно звучат аудиоролики с просьбой соблюдать расстояние не менее полутора метров от водителей и друг от друга, размещены объявления о необходимости дистанцирования. В прикасовых зонах автовокзалов и автостанций нанесена цветная разметка, позволяющая сохранять безопасную дистанцию.

После того, как с 12 мая масочный режим на территории региона стал обязательным, важно было обеспечить повсеместный доступ к медицинским изделиям. И у жителей области появилась возможность приобрести средства индивидуальной защиты органов дыхания во всех наших автобусах и в кассах 39 автовокзалов и автостанций. Подчеркну, что для нас это не коммерческий проект. Стоимость масок установлена Правительством Московской области, она составляет 29 рублей и в кассах, и в салонах транспортных средств. Также на 11 автовокзалах и

автостанциях появились вендинговые автоматы по продаже средств индивидуальной защиты.

**– Какие меры защиты персонала были предприняты?**

Работники, осуществляющие уборку и дезинфекцию подвижного состава, водители автобусов, а также кассиры, которые контактируют с большим количеством пассажиров, обеспечены средствами индивидуальной защиты – это медицинские маски и перчатки, которые они могут менять по мере необходимости, а также антисептик. Все сотрудники были проинструктированы о правилах личной гигиены и мерах профилактики распространения вирусных заболеваний. Усилен контроль за состоянием здоровья персонала. Все водители проходят предрейсовый и

послерейсовый медицинский контроль и не допускаются до работы с признаками заболеваний, в том числе респираторных. Во всех общежитиях для работников Мострансавто проводится комплексная дезинфекционная обработка.

Сотрудники, специфика деятельности которых это позволяет, по согласованию со своими руководителями временно переведены на дистанционную работу.

**– Результаты обработки автобусов и предприятий подлежат фиксации и контролю? Если да, то только внутреннему, или на уровне области тоже?**

Данные по каждому транспортному средству вносятся в мобильное приложение по контролю за дезинфекцией и техническим состоянием автобусов,





разработанное подмосковным Министерством транспорта и дорожной инфраструктуры и Министерством управления, информационных технологий и связи Московской области. Мы направляем фото- и видеотчёты, на которых зафиксированы техническое состояние автобуса перед выходом на маршрут, уборка и дезинфекция салона. Помимо внутренних служб нашу работу мониторят сотрудники Роспотребнадзора Московской области, управления Государственного автодорожного надзора.

**– Какие меры предприняты по второму поручению – организации мобильности?**



итоге пассажиропоток сократился более чем в четыре раза. Минимальный показатель относительно данных за прошлый год у нас был в воскресенье, 19 апреля: тогда загруженность линий составила всего 16%, то есть в этот день поездки совершили около 155 тысяч человек. До эпидемии в выходной день мы перевозили больше миллиона пассажиров. В связи с поэтапным снятием ограничений майский пассажиропоток, если сравнивать его с предыдущим месяцем, показывает рост на 10–20%. Но до показателей начала года нам ещё далеко.

**– Сказалась ли это на зарплатах водителей и других сотрудников?**

Мы несём большие финансовые издержки, но заработка плата водителей выплачивается в полном объёме с учётом фактически отработанного времени. Я и мои заместители отказались от ежемесячных премий. Частично «заморожены» премиальные директоров филиалов, их заместителей и сотрудников аппарата управления. Всё будет восстановлено в полном объёме после стабилизации ситуации.

**– Участвует ли Мострансавто в мероприятиях по борьбе с пандемией в регионе?**

Снижение пассажиропотока началось где-то с середины марта, вслед за введением в области карантинных ограничений. Цифра могла держаться на одном уровне несколько дней, а затем падение продолжалось снова. В

Мы активно участвуем в программах поддержки медицинских работников, разработанных Правительством Московской области. В связи с повышенной потребностью в водителях службы скорой помощи наши сотрудники временно пересели за руль скорых. Отмечу, что за водителями сохраняются рабочие места в нашей компании. После нормализации ситуации и прохождения медицинского осмотра они вернутся к выполнению своих обязанностей.

В сервисных центрах и на базе некоторых филиалов наши специалисты ремонтируют машины скорой. В рамках помощи будет отремонтировано более 50 автомобилей. Добавлю, что на наших автобусах, курсирующих по городским и пригородным маршрутам, на основании паспорта волонтёра добровольцы могут передвигаться бесплатно. Наш отдел заказных перевозок активно включился в работу по транс-

портировке медицинского персонала от мест временного проживания до больниц.

Кроме того, мы предоставили наш ведомственный пансионат «Нара» для проживания медработников, участвующих в оказании помощи пациентам госпиталя на территории Военно-патриотического парка культуры и отдыха Вооруженных сил РФ «Патриот». Специалистам будут предоставлены комфортабельные номера и питание.

В рамках поддержки медицинских работников Мострансавто передало в лечебные учреждения региона около 500 сдобных пирожков, ватрушек и бубликов. Мы оказали посильную помощь тем, кто находится на передовой в борьбе с коронавирусом.

**– Как ситуация с коронавирусом отразится на планах развития компании?**

В Мострансавто продолжается слияние филиалов. С начала года у нас появилось четыре новых МАП: № 4 г. Раменское, № 5 г. Подольск, № 6 г. Одинцово и № 9 г. Долгопрудный. Реорганизацию ещё восьми подразделений в МАП № 7 г. Истра, МАП № 11 г. Балашиха, МАП № 12 г. Ногинск мы планировали провести этой весной, но в итоге перенесли сроки. В связи с эпидемией временно приостановлены некоторые наши проекты: например, утилизация вышедших



из строя и устаревших автобусов сейчас трудновыполнима, так как доступ в филиалы для посторонних лиц ограничен.

**– Зачастую выход из режима самоизоляции не менее сложен, чем «вход». Какие вызовы вы как руководитель предприятия видите на этапе возвращения к прежнему стилю работы?**

В сложных экономических условиях необходимо стабилизировать наше финансовое положение. На предприятии разработан и принят антикризисный план действий. То, что нам удалось про-

должать работу без введения простоев, говорит о правильности выбора бизнес-стратегии. В начале года мы прогнозировали, что пассажиропоток увеличится на 4% относительно прошлогодних показателей, благодаря расширению маршрутной сети и популяризации на территории региона внутреннего туризма. Сейчас важно планомерно восстанавливать транспортную работу и ждать возвращения пассажиров в автобусы, при этом не забывая об обеспечении санитарной безопасности.

## АО «Мострансавто»

Россия, 121609, г. Москва, ул. Осенняя, д.11

Тел.: +7 (499) 277-17-47

E-mail: referent@gupmta.ru

<http://mostransavto.ru>

АО «Мострансавто» осуществляет перевозки жителей Московской области и города Москвы, а также межобластные пассажирские перевозки (в т.ч. заказные). Компания была создана в 1926 году и в настоящее время насчитывает 31 филиал, в которых трудится более 19 000 человек.

Сегодня предприятие обслуживает более 1 200 городских, пригородных и междугородних маршрутов регулярного сообщения, общей протяжённостью более 30 тысяч километров и ежедневно перевозит более 1,5 миллионов пассажиров. Для удобства пассажиров в крупных транспортных узлах Москвы и Московской области функционируют благоустроенные автовокзалы и автостанции.

В настоящее время автобусный парк «Мострансавто» насчитывает более 5000 единиц подвижного состава. Регуляр-

ное обновление автопарка позволяет придерживаться высоких стандартов качества обслуживания пассажиров. В 2014 году в рамках программы «Наше Подмосковье» было закуплено 455 новых автобусов ЛиАЗ-5292. В 2015 году поставлено 497 автобусов, в 2016 году - еще 663 новые машины этой марки вышли на маршруты Подмосковья. Всего в рамках программы «Наше Подмосковье» к 2016 году было поставлено 1615 новых низкопольных автобусов марки ЛиАЗ большого и среднего класса.

В 2018 году завершено масштабное обновление автопарка. В автопарк «Мострансавто» поступило 1 758 новых автобусов (ЛиАЗ-5250 «Вояж» - 540 ед., «Газель NEXT» - 900 ед., ЛиАЗ-5292-60 - 75 ед., ПАЗ «Вектор NEXT» - 243 ед.). Все автобусы адаптированы для проезда людей с ограниченными возможностями и оснащены кондиционерами. Все машины оборудованы спутниковой системой ГЛОНАСС и тревожной кнопкой. Экологический класс двигателей: Евро-4 и Евро-5.





# Автоматизированные системы оплаты проезда больше не нужны?

Интервью Президента Ассоциации операторов автоматизированных систем оплаты проезда  
Льва Александровича Денисова



**– Лев Александрович, для начала, расскажите, пожалуйста, про ассоциацию, а то не все про неё, наверное, слышали.**

Конечно! С удовольствием. На наших с вами глазах за последние примерно 15 лет родилось такое направление, род деятельности, если хотите, как внедрение и последующее обслуживание, эксплуатация автоматизированных систем оплаты проезда. Появились организации, которые этим занимаются – их принято называть операторами автоматизированных систем оплаты проезда.

Отмечу, что речь именно не о разработчиках или поставщиках таких систем («вендорах», если говорить в современных терминах ИТ-бизнеса), а именно о специализированных организациях, которые занимаются предоставлением услуг транспортным предприятиям с использованием автоматизированных систем оплаты проезда.

Безусловно, операторы могут заниматься и разработкой, и даже транспортные предприятия могут становиться операторами системы оплаты проезда.

Для собственных нужд, например. Никто же не может запретить перевозчику заняться производством автобусов для себя. Просто вряд ли это целесообразно. Логичнее, чтобы это было уделом специализированных организаций.

Ассоциация операторов автоматизированных систем оплаты проезда является профессиональным объединением таких специализированных организаций.

Поскольку я занимаюсь системами оплаты проезда (в различных амплуа: от заказчика до исполнителя, от разработчика и производителя до «эксплуатанта») почти столько же, сколько существует это направление в России, наверное, поэтому меня и попросили возглавить Ассоциацию.

**– Какие всё-такие задачи решает Ассоциация операторов автоматизированных систем оплаты проезда?**

Подробно это описано в Уставе Ассоциации. А если по-простому, как и у любого профессионального объединения, это формирование и накопление компетенции, защита интересов участников данной сферы, задание векторов развития.

**– А какие тут могут быть проблемы, в чем необходимость решения этих задач?**

На самом деле, тут работы непочатый край. Всё не так просто, как может показаться на первый взгляд. Понятно, если рассуждать по-обыкновельски «ну, какая-то информационная система, ну, кто-то её обслуживает, внедряет», то, вроде бы, проблем нет.

Но, как я отметил выше, сфера молодая, 15-20 лет – это ничтожно мало даже по людским меркам. Все мы знаем, как зарождались целые науки и отрасли – вначале это был тернистый путь, полный заблуждений, ошибок и мифов. Например, такая точная наука, как химия, выросла из алхимии – смеси астрологии, мистики и много чего ещё, основанного

на представлении, что железо можно смешать с неким ингредиентом и получить на выходе золото.

Вот чтобы не быть такими «алхимиками» и нужно формировать компетенцию. Ведь автоматизированная система оплаты проезда – это тоже результат пересечения таких сфер, как транспорт (пассажирские перевозки), информационные технологии, банковские и платёжные технологии, экономика и маркетинг, да много чего ещё, вплоть до радиоэлектроники.

Мне, если можно так сказать, «повезло»: у меня и транспортное, и инженерное, и экономическое образование, я и «айтишник», и маркетолог.

Но я вижу, как в нашу сферу приходят иногда люди, которые, может быть и хороши в своей сфере (скажем, в ИТ, в банковских технологиях), но мало что понимают в транспорте. И знаете, что печалит? По-моему, они даже не хотят разобраться в той сфере, в которой пытаются работать.

Поэтому и подгоняют систему под их мало имеющие общего с реальностью представления. А на выходе получаем процесс ради процесса и скатывание до банальной безналичной оплаты проезда. А вместе с водой, как говорится, выплынули и ребёнка. О решении отраслевых задач, задач транспортных предприятий, уже и не вспоминают.

Конечно, вина лежит и на заказчиках, но их можно понять: невозможно сразу стать экспертами в такой высокотехнологичной сфере. Вот почему важно формирование независимого центра компетенции, учитывающего интересы всех участников, без перекоса в сторону, скажем, вендоров.

А у нас, что далеко ходить, заказчики, поставщики, перевозчики даже не могут на одном языке общаться. Не унифицированы общие понятия, терминология, каждый понимает под тем или иным

что-то своё. А на какой результат можно рассчитывать без взаимопонимания? Ответ очевиден.

**– Вы можете привести какие-либо примеры?**

Конечно! Сколько угодно. Да взять само понятие «автоматизированная система оплаты проезда». Каждый поставщик вкладывает в это что-то своё, ещё и называет по-разному: АСКП, АСКОП, АСУОП, АСОУП и т. д.

Я не против термина АСОП (автоматизированная оплата проезда) и сам рекомендую всем его употреблять для единого обозначения и, скажем так, благозвучия, удобства произнесения. Но очевидно, что кто-то когда-то не совсем правильно перевёл с английского то, что правильно называется «автоматизированная система сбора провозной платы».

Чувствуете разницу? Казалось бы, она небольшая, но на самом деле, существенная. То есть АСОП – это не про платежи, тем более в транспорте, а про эффективную организацию сбора выручки.

А у нас, как я говорил ранее, кто-то понял это буквально, а потому многое скатилось до всё той же оплаты проезда в транспортном средстве, только с изменением формы, а не содержания: раньше кондуктор или водитель собирали наличные, теперь принимает банковские карты. Нишевый, по сути, и, вероятно, не самый эффективный для перевозчиков продукт пытаются сделать основным, базовым. Вместо того, чтобы платежи в транспортном средстве минимизировать, их, наоборот, стимулируют. А это приводит к дополнительным затратам на администрирование. Решаются ли при этом поставленные задачи – большой вопрос. Вернее, не всегда даже можно узнать, что это за задачи-то были...

Второй пример: «транспортный оператор». С удивлением обнаружил, что некоторые транспортными операторами называют операторов АСОП. Хотя этот давно устоявшийся термин и у нас, и за рубежом означает... перевозчика (транспортное предприятие), а совсем

не оператора системы оплаты проезда. Поэтому для меня это сразу некий индикатор компетентности в сфере АСОП, в зависимости от того, в каком значении этот термин употребляют.

Третий пример: «бескондукторная система». Красивое выражение, возможно, не имеющее аналогов в мире. Только знаете, как за рубежом называют то, что у нас – «бескондукторной системой»? Системой «на доверии». То есть у перевозчика возникает ложная надежда, что он сможет сэкономить на фонде оплаты труда кондукторов, а на самом деле, он должен доверяться, что выручка «сама себя собираёт».

**– То есть вы хотите, чтобы все придерживались ваших взглядов?**

Конечно же, нет! Абсолютно неверный вывод. Мы хотим, чтобы вещи назывались своими именами. Чтобы все участники АСОП понимали друг друга правильно. Чтобы все четко понимали и определяли цели и задачи, способы их достижения, преимущества и недостатки.





Хочет перевозчик «бесконтакторную систему» – так это воля и решение. Или только безналичную оплату в транспорте, или и то, и другое сразу – его право, его риски. Просто он должен понимать все плюсы и минусы, понимать, какие ещё попутно задачи ему нужно будет решить, чтобы не возлагать несбыточные надежды или не испытывать потом разочарования.

Ведь это очень вредит сфере АСОП – не должно быть ложных ощущений, что что-то устроено слишком просто, или наоборот, излишне сложно. Нет ничего хуже горьких разочарований, после которых, «обжегвшись на молоке, дуют на воду».

Повторюсь, мы как раз не насаждаем свои взгляды. Пусть каждый определяет, как ему удобнее. Но оперирует одинаковыми понятиями, чтобы не было разнотечения у заказчика и исполнителя, у перевозчика и оператора АСОП. Чтобы вендор не вводил в заблуждение (сознательно или нет – абсолютно неважно) и не тешил несбыточными надеждами. Что не бывает волшебной пилюли или па-

лочки, а есть серьёзная, планомерная и кропотливая работа.

Автоматизированные системы оплаты проезда в обычательском, буквальном значении слов, составляющих это выражение, не нужны. Нужно прагматичное решение отраслевых задач.

Обратите внимание, как неохотно поставщики и заказчики любят говорить об эффективности АСОП. И дело не всегда

в том, что её нет, а в том, что слишком много факторов на неё влияет. Возможно, ошиблись с архитектурой системы, возможно, как отмечал выше, заказчик не так понял или не так поставил задачу. Возможно, сам заказчик не справился. Иными словами, по причине того, что внедряли одно, а внедрили другое. По пути решения основных проблем их не решили, но породили новые.

Вот часто вижу пример – в связи с вводом системы у пассажиров появилась возможность экономить на проезде, скидка по карте столько-то. Замечательно, а за чей счёт эта скидка? Если за счёт перевозчика, то, получается, перевоз-

**– Так Вы против безналичной оплаты проезда?**

Жаль, что Вы почему-то это услышали в моих словах. Наоборот, я ярый сторонник использования безналичных форм оплаты. Безналичные платежи прочно вошли в нашу жизнь, имеют ряд неоспоримых преимуществ. Я просто против сомнительных, бездумных способов их применения в транспорте, не учитывающих отраслевой специфики, с порождением неких суррогатных, малопригодных продуктов или решений. Я как раз за безналичную оплату, вопрос только в том, в каком виде. Но точно не в том, когда все

технологические изъяны перекладываются на операторов АСОП и перевозчиков.



**– Так как же делать правильно?**

Боюсь, этого не рассказать в рамках даже целого интервью, не то, что отдельного вопроса.

Но ещё раз хочу подчеркнуть: если я отвечу, то это будет лишь моим субъективным мнением. Наша цель не насаждать своё мнение, наши цели – это информационная открытость в сфере АСОП, формирование единых принципов и подходов (заметьте, единых, а не единственных!).

А то данный рынок, по сути, ещё не сформировался, а уже повсеместно мы видим попытки локальной монополизации. Например, Вы можете сравнительно легко сменить сотового оператора, даже так называемое «мобильное рабство» отменили – то есть можно ещё и прежний номер сохранить. Но попробуйте сменить АСОП или оператора АСОП: некоторые вендоры сделают всё возможное, чтобы этого не произошло. И их нельзя в этом винить: Вы же не будете винить волка за то, что он не вегетарианец и хочет съесть кролика.

Поэтому отношения между участниками АСОП должны быть прозрачными, открытыми, и определяющая роль в этом отводится операторам АСОП. Ну, а мы, как ассоциация операторов АСОП, видим себя в роли тех, кто должен им помочь эту задачу решить.

Не бывает универсального рецепта, но если нужно компетентное мнение, помочь в вопросах АСОП, то мы готовы помочь.

**– Лев Александрович, благодарим Вас за интервью!**

Спасибо и Вам за предоставленную возможность высказаться и донести наши идеи. Надеюсь, это лишь первое из целой серии интервью.

Именно сейчас, в не самое простое время для отрасли, как никогда важна взаимовыручка и взаимопомощь всех её участников: транспортных предприятий, поставщиков решений и услуг для транспорта, профессиональных объединений и отраслевых СМИ.

*В статье использованы фото с выставки «Электроника-Транспорт»*

**Актуальные вопросы развития технологий оплаты проезда будут обсуждаться на 13-й всероссийской конференции «Развитие технологий оплаты проезда на общественном транспорте», которая пройдёт в Москве 22 сентября в рамках деловой программы выставки «Электроника-Транспорт 2020». Л.А. Денисов выступит модератором и одним из организаторов конференции.**



# Российский электротранспорт в 2019–2020 годах – итоги работы, планы на будущее

2019 год не принёс каких-либо кардинальных изменений в функционирование российских систем электротранспорта. В столице продолжилось активное развитие внеуличных видов пассажирского транспорта (метро и электропоездов), сопровождаемое крупными закупками трамваев и электробусов и постепенной ликвидацией троллейбусного хозяйства. В регионах сохранилась нестабильная ситуация, когда состояние транспортных систем в общем и целом зависит от политической воли местных лидеров и редких финансовых вливаний из бюджетов. Научный подход к проектированию и развитию городского транспорта не принимается во внимание, либо сталкивается со ставшей уже традиционной проблемой – отсутствием средств на проведение инфраструктурных и организационных преобразований, способствующих оздоровлению и обновлению транспортных предприятий.

Наибольшие темпы развития традиционно показывает метрополитен. За 2019 год в России были открыты 11 новых станций «подземки», из них 8 в Москве («Косино», «Улица Дмитриевского», «Лухмановская», «Некрасовка», «Филатов Луг», «Прокшино», «Ольховая» и «Коммунарка») и 3 в Санкт-Петербурге («Проспект Сла-



Московские МЦК и МЦД предлагают пассажирам электропоездов новый сервис практически на уровне метрополитена

Источник - m24.ru

вы», «Дунайская» и «Шушары»). Вместе с указанными станциями были введены в эксплуатацию два электродепо – ТЧ-20 «Руднёво» в Москве и ТЧ-7 «Южное» в Северной столице. В первом квартале 2020 года столичный метрополитен «прирос» ещё пятью метровокзалами («Лефортово», «Авиамоторная», «Нижегородская», «Станхановская», «Окская» и «Юго-Восточная»).

По предварительным данным, в течение года в Москве должны быть открыты ещё 3 станции метро. В активной фазе находится строительство более двух десятков станций, расположенных на пяти различных линиях столичной подземки. Перспективы развития Петербургского метрополитена значительно скромнее: монтажные работы идут на двух участках линий, следующая станция (в единственном числе) будет открыта не ранее 2022 года. Расширение сети региональных метрополитенов практически приостановлено. Единственным исключением выступает столица Татарстана: в апреле текущего года стартовала проходка перегонных тоннелей второй линии Казанского метрополитена.

В 2019 году в электродепо поступили 684 новых метровагона, из них подавляющее большинство ушло в Москву (584 шт.) и Санкт-Петербург (92 шт.). Помимо

столичных городов, программы обновления подвижного состава были также приняты в Екатеринбурге и Самаре. В обоих городах сделали ставку как на закупки новой техники, так и на проведение капитально-восстановительного ремонта существующему парку вагонов.

В московском регионе набирает процесс интеграции различных видов скоростного внеуличного транспорта в рамках единой системы, включающей общую тарификацию, единые стандарты информационного обеспечения и обслуживания пассажиров. Первой «ласточкой» (как в переносном, так и в прямом смысле – на линии работают одноимённые электропоезда) стало Московское центральное кольцо – кольцевая железнодорожная линия, с 2016 года входящая в систему Московского метрополитена как 14-я линия метро. В прошлом году к МЦК добавились МЦД – Московские центральные диаметры.

МЦД – это пригородные направления электропоездов, попарно объединённые и модернизированные (по инфраструктуре и подвижному составу) по стандартам МЦК. Благодаря общей системе тарификации с другими видами транспорта, пересмотру расписаний и графиков движения, организации удобных пересадочных узлов электропоезда стали значительно чаще использоваться пассажирами как для внутригородских поездок, так и для посещения ближайших пригородов. С 2019 года в Москве действуют два диаметра (линии D1, D2). В перспективе остальные направления пригородных электропоездов будут объединены в диаметры D3, D4 и D5. Вероятно, в дальнейшем аналогичные системы появятся и в других российских городах и позволят улучшить дорожную обстановку, взяв на себя часть внутриагломерационных пассажиропотоков.

Новые трамвайные линии в 2019 году были открыты в трёх городах Российской Федерации. В Санкт-Петербурге завершилось формирование сети «Транспортной концессионной компании», работающей под брендом «Чижик». В сентябре

были введены в эксплуатацию капитально отремонтированные (фактически – построенные заново) линии по Ириновскому проспекту и Рябовскому шоссе, а также линия по улице Потапова с новым депо для обслуживания вагонов (ранее оно проводилось на одной из конечных станций).

Столица Татарстана стала на один шаг ближе к замыканию Большого казанского кольца: в ноябре 2019 года трамвайный маршрут №5 был продлён на 2 остановки до улицы Мидхата Булатова. Под конец года в Магнитогорске открылась новая трамвайная линия по проспекту Карла Маркса и улице Зелёный Лог до одноимённого оборотного кольца.

В процессе строительства находятся трамвайные линии в Северной столице (линия по Гранитной улице, фактически построена к февралю 2020 г., не введена в эксплуатацию), Екатеринбурге (междугородная линия в город-спутник Верхняя Пышма), Казани (финальный участок Большого казанского кольца) и Перми (линия по улице Революции). В Екатеринбурге, Краснодаре и Саратове объявлены конкурсы на проектирование новых участков трамвайной сети.

Обновление трамвайной инфраструктуры (в первую очередь, в виде масштабного ремонта путей) в рассматриваемый период проводилось в Москве, Екатеринбурге, Новочеркасске, Перми, Смоленске, Томске, Улан-Удэ и Ульяновске. В большинстве городов работы были приурочены к появлению новых вагонов – как уже состоявшемуся, так и планируемому.

Трамвай временно приостанавливал свою работу в Волжске, Краснотурьинске и Новочеркасске. В первом случае полугодовой перерыв в движении был связан со строительством автодороги и ремонтом линии. Краснотурьинский трамвай не функционировал с апреля по июль 2019 года из-за полного износа подвижного состава. Причиной прекращения обслуживания новочеркасских пассажиров также был ремонт трамвайного пути.

Демонтажи трамвайных линий в 2019 году проводились в Новокузнецке (линия по проспекту Металлургов) и Твери (оставшиеся линии после закрытия системы в ноябре 2018 года).



Невский завод электрического транспорта



трамвай «Львёнок» производства «ПК Транспортные системы» на выставке «ЭлектроТранс 2019»

В 2019 году российские трамвайные депо пополнились 212 новыми вагонами. Из крупнейших поставок в регионы можно выделить партию в 35 трамваев для Краснодара (приобретена за счёт целевого финансирования из регионального бюджета) и 15 вагонов для Улан-Удэ, закупленных по федеральной программе развития городов Дальнего Востока. Также новые трамваи для обслуживания новых линий поступили в Казань и Магнитогорск.

Компания «Транспортные системы» в 2019 году завершила поставку 300 трамваев «Витязь-М» для столичного «Мосгортранса». В рамках данного контракта было подписано дополнительное соглашение на покупку 90 аналогичных трёхсекционных вагонов. Кроме того, российская столица рассматривает возможность приобретения ещё 240 трамваев, которые, как и производимые сейчас вагоны, также будут обслуживаться по контракту жизненного цикла.



## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

На момент подготовки материала известно о заказе двух партий новых трамваев: 68 вагонов для Краснодара (35 из них будут поставлены в 2020 году, ещё 33 – в 2021 году) и 9 вагонов для Новокузнецка. Ещё одна заявка поступила от Ульяновска: городская администрация объявила о проведении электронных аукционов на приобретение 70 новых трамваев – с оплатой по лизинговой схеме в течение 10 лет. Этот заказ пока не оформлен, поскольку данным предложением не заинтересовалась ни одна лизинговая компания.

Многие города в рассматриваемый нами период воспользовались возможность пополнить свой парк за счёт вагонов, выводимых из эксплуатации в Москве. В 2019 году 82 трамвайные модели 71-619 были переданы из российской столицы в Кемерово, Липецк, Новокузнецк, Новосибирск, Новочеркасск, Осинники, Прокопьевск и Томск. В наступившем году Москва распрошлась ещё с 30 относительно старыми вагонами – они были переданы в Ангарск, Владивосток и Нижний Новгород. В очереди на полу-

чение б/у техники стоят Омск, Таганрог и Улан-Удэ: в эти города уйдут ещё 35 трамваев. Отдельно отметим передачу двух вагонов модели 71-605 из Нижнего Тагила в Краснотуринск, позволившую восстановить работу электротранспорта в небольшом городе Свердловской области.

Трамвайные заводы продолжили практику продвижения своей продукции в российских городах. Усть-Катавский вагоностроительный завод презентовал в Челябинске трёхсекционный вагон мо-

дели 71-633. Компания «ПК Транспортные системы» передала в столичные депо первые экземпляры трамваев 71-911EM «Львёнок», 71-923M «Богатырь-M», 71-934 «Лев» (позже два из них были приобретены Пермью). «Первенец» другой модели, 71-922 «Варяг» оценили по достоинству специалисты петербургского «Горэлектротранса».

Наиболее активно работает с потенциальными клиентами екатеринбургский «Уралтрансмаш». Презентационные трамвайные вагоны модели 71-407-01

«прописались» в Омске, Череповце и Уфе. Представители нового модельного ряда завода, 4-осные трамваи 71-415 были переданы для опытной эксплуатации в Екатеринбург, Коломну и Челябинск. На екатеринбургские линии совсем недавно вышел 3-секционный вагон 71-418 (пока в режиме испытаний без пассажиров). В Евпатории проходит обкатка частично низкопольного трамвая модели 71-411, предназначенного для работы на узкоколейных линиях шириной 1000 мм.

Троллейбусный транспорт в России переживает сложный период, во многом похожий на трамвайные «погромы» 1990–2000-х годов. Положительных моментов относительно немного. В июне 2019 года в Чебоксарах была открыта троллейбусная линия в микрорайон Новый город. Незаурядное событие произошло в ноябре этого же года в Иркутске: тогда была введена в эксплуатацию протяжённая (более 7 км в однопутном исчислении) линия, соединившая два берега Ангары по новому (открыт в 2013 году) Академическому мосту.

### Поставки новых транспортных средств в города Российской Федерации

| Город                | Модель                                | Поставки 2019 года | Поставки 2020 года (январь–апрель) | Примечание   |
|----------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--|
| Вагоны метрополитена |                                       |                    |                                    |  |
| Москва               | 81-765/766/767 «Москва» и модификации | 584                | 60                                 |  |
| Санкт-Петербург      | 81-556.2/557.2/558.2 «НеВа»           | 36                 | -                                  |  |
|                      | 81-722.1/723.1/724.1                  | 56                 | 8                                  | Поставка 2016–2020 гг. (заказано 200 вагонов, выпущено 176)          |
| Екатеринбург         | 81-717.6/714.6                        | 8                  | -                                  |  |
| Самара               | 81-717.6/714.6                        | -                  | 4                                  |  |
| Трамвайные вагоны    |                                       |                    |                                    |  |
| Москва               | 71-931М «Витязь-М» (3-секц.)          | 90                 | Более 25                           | Поставка 2017–2020 гг. (заказано 300+90 вагонов, выпущено более 340) |
| Санкт-Петербург      | 71-931М «Витязь-М» (3-секц.)          | 21                 | -                                  |  |
|                      | Stadler B85600M (3-секц.)             | 6                  | -                                  | Для ООО «Транспортная концессионная компания»                        |
| Казань               | 71-407-01                             | 10                 | -                                  |  |
|                      | 71-409-01 (3-секц.)                   | 3                  | -                                  |  |
|                      | 71-911 «City Star»                    | 5                  | -                                  |  |
| Краснодар            | 71-623-04                             | 31                 | 0 (из 35)                          |  |
|                      | 71-631-03 (3-секц.)                   | 4                  | -                                  |  |
| Магнитогорск         | 71-623-02                             | 15                 | -                                  |  |
| Новокузнецк          | 71-142 (2-секц.)                      | -                  | 0 (из 2)                           |  |
|                      | 71-623-04                             | -                  | 0 (из 7)                           |  |
| Новосибирск          | БКМ 62103                             | 10                 | -                                  |  |
| Пермь                | 71-911EM «Львёнок»                    | 1                  | 7                                  |  |
|                      | 71-934 «Лев» (3-секц.)                | 1                  | -                                  |  |
| Улан-Удэ             | 71-911EM «Львёнок»                    | 15                 | -                                  |  |
| Троллейбусы          |                                       |                    |                                    |  |
| Санкт-Петербург      | БКМ 321                               | 16                 | -                                  |  |
|                      | БКМ 32100D                            | 10*                | -                                  |  |
|                      | БКМ 433 Vitovt Max (2-секц.)          | -                  | 0 (из 20)                          |  |
|                      | ВМЗ-5298.01 «Авангард»                | -                  | 0 (из 35)*                         |  |
|                      | ПКТС-6281 «Адмирал»                   | -                  | 0 (из 87)                          |  |
| Альметьевск          | УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин»           | 10*                | -                                  |  |
| Братск               | ВМЗ-5298.01 «Авангард»                | 3                  | -                                  |  |
| Великий Новгород     | ЛиАЗ-52803                            | 2                  | -                                  |  |

| Город           | Модель                      | Поставки 2019 года | Поставки 2020 года (январь–апрель) | Примечание                          |
|-----------------|-----------------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Иваново         | УТТЗ-6241-10 «Горожанин»    | 1                  | -                                  |                                     |
|                 | УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин» | 5                  | -                                  |                                     |
| Иркутск         | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 9*                 | -                                  |                                     |
| Казань          | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 15                 | -                                  |                                     |
| Керчь           | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 4*                 | -                                  |                                     |
| Киров           | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 15                 | -                                  |                                     |
| Краснодар       | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 12*                | -                                  |                                     |
| Красноярск      | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 1*                 | -                                  |                                     |
| Курск           | Тролза-5265.02 «Мегаполис»  | 1                  | -                                  |                                     |
|                 | Тролза-5265.08 «Мегаполис»  | 5*                 | -                                  |                                     |
| Махачкала       | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 1*                 | -                                  |                                     |
| Мурманск        | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 12                 | -                                  |                                     |
| Новокузнецк     | Тролза-5265.08 «Мегаполис»  | 2*                 | -                                  |                                     |
|                 | УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин» | -                  | 2*                                 |                                     |
| Новокуйбышевск  | БКМ 321                     | 15                 | -                                  |                                     |
| Новороссийск    | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 7                  | -                                  |                                     |
|                 | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | -                  | 3*                                 |                                     |
| Подольск        | Тролза-5264.05 «Слобода»    | -                  | 3                                  |                                     |
|                 | Тролза-5265 «Мегаполис»     | -                  | 1*                                 |                                     |
| Ростов-на-Дону  | УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин» | -                  | 2 (из 20)*                         |                                     |
| Рубцовск        | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 1                  | -                                  |                                     |
| Саратов         | Тролза-5275.03 «Оптима»     | -                  | 7                                  |                                     |
| Севастополь     | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | -                  | 26 (из 84)                         |                                     |
|                 |                             | -                  | 0 (из 16)*                         |                                     |
| Симферополь     | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 27*                | -                                  |                                     |
| Чебоксары       | Тролза-5265.08 «Мегаполис»  | 5*                 | -                                  |                                     |
|                 | УТТЗ-6241-10-02 «Горожанин» | 4*                 | -                                  |                                     |
| Ярославль       | ВМЗ-5298.01 «Авангард»      | 7                  | -                                  |                                     |
| Электробусы     |                             |                    |                                    |                                     |
| Москва          | КАМАЗ-6282                  | 170                | Около 50 (из 200)                  |                                     |
|                 | ЛиАЗ-6274                   | 85                 | 0 (из 100)                         |                                     |
| Санкт-Петербург | Volgabus-5270E              | 10                 | -                                  |                                     |
| Владивосток     | ЛиАЗ-6274                   | 2                  | -                                  |                                     |
| Тюмень          | ЛиАЗ-6274                   | 1                  | -                                  | Замена ранее полученного экземпляра |

\* – троллейбусы с функцией протяжённого автономного хода





Московские троллейбусы вышли на маршруты в Рязани

Ведётся проектирование новых троллейбусных линий в Ленинске-Кузнецком (в Северо-Восточном районе города), Новороссийске (по улице Южной), а также двух линий с депо №2 в Чите. Новые троллейбусные маршруты с участками автономного хода (без прокладки контактной сети) появились в Санкт-Петербурге, Краснодаре, Курске, Новокузнецке, Подольске, Симферополе и Чебоксарах (в том числе, межмуниципальный маршрут №100 до Новочебоксарска). В Великом Новгороде, Ростове-на-Дону и Тольятти были восстановлены ранее не действовавшие троллейбусные маршруты.

Закрытия троллейбусных маршрутов и демонтажи контактной сети в 2019 и начале 2020 года происходили в Москве, Белгороде, Костроме, Краснодаре, Пензе, Перми, Стерлитамаке, Тамбове и Твери. В Перми и Твери троллейбусное движение было полностью прекращено (1 июля 2019 года и 14 апреля 2020 года соответственно). В Саранске и Ярославле были закрыты эксплуатационные предприятия (троллейбусные депо).

Крайне сложная ситуация сложилась вокруг некогда основного российского производителя троллейбусов – ЗАО «Тролза». Трудное финансовое положение вкупе с отсутствием постоянных заказов на новую технику привели к банкротству предприятия. Часть заводских мощностей удалось сохранить: компания «ПК Транспортные системы» арендовала площади бывшего троллейбусного завода «Тролза». Задача, которую перед собой поставили

жен получить Севастополь, 20 – Ростов-на-Дону. Известно также о планируемой поставке не менее 20 машин в Краснодар (на момент подготовки материала конкурсные процедуры не объявлены). Вполне вероятно расширение портфеля заказов, в том числе, за счёт реализации федеральных программ (о них – ниже).

Москва, ликвидируя троллейбус как вид транспорта, активно раздаёт бывшие в употреблении машины. С декабря 2019 года по апрель 2020 года в Балаково, Вологду, Рязань, Саратов и Энгельс было передано 143 столичных троллейбуса. На очереди ещё добрый десяток российских городов, в которые уйдёт, по предварительной информации, не менее 230 машин. Аналогичную «спонсорскую помощь» оказала Пермь, также отказавшаяся от экологически чистого транспорта: из Перми в соседние Березники поступит не менее 25 пассажирских троллейбусов «Мегаполис». Рыбинск, в отличие от упомянутых выше городов, получает машины не безвозмездно, а путём выкупа у бывшего владельца, казанского «МетроЭлектротранса». В закупочную партию 2019–2020 годов вошло не менее 13 троллейбусов «Авангард», ранее эксплуатировавшихся в столице Татарстана.

2019 год оказался довольно «урожайным» на новую технику: в течение года в троллейбусные депо была поставлена 191 машина (для сравнения: в 2018 году российские ТТУ получили всего 120 новых троллейбусов). Основную массу заказов выполнило вологодское предприятие «Транс-Альфа». Наиболее крупные партии машин пришли в Симферополь и Санкт-Петербург. Остальные города довольствовались небольшими заказами (менее 20 машин). Стоит отметить рост поставок техники по лизинговым схемам: этот финансовый инструмент стал активно использоваться многими городами для обновления изношенного парка.

Наступивший год обещает быть ещё более результативным. Петербургский «Горэлектротранс» объявил три аукциона, согласно которым к июлю 2020 года троллейбусный парк Северной столицы должен пополниться 142 новыми машинами, в том числе 20 сочленёнными. Ещё 100 троллейбусов «с иголочки» дол-

жен получить под ночную зарядку в автобусных парках. Аналогичные машины прошли обкатку с пассажирами в Калининграде, Кемерово и Хабаровске. 2 электробуса ЛиАЗ-6274 в московской комплектации в конце 2019 года прибыли во Владивосток.

В Екатеринбурге и Самаре «товар лицом», а именно модель Е420 Vitovt Electro, показал минский «Белкоммунмаш». В Рыбинске стал накатывать первые километры с пассажирами вологодский «Сириус» – электробус модели ВМЗ-5298.02. Разработка «Транс-Альфы» имеет большой набор аккумуляторных батарей и относится к сегменту электробусов с длительной ночной зарядкой. Минская машина снабжена пантографом для зарядки на конечных станциях городского транспорта.

В Российской Федерации всё более остро встаёт вопрос обновления двух основных компонентов пассажирского транспорта – инфраструктуры и подвижного состава. Частично проблема с инфраструктурной составляющей решается с помощью федеральной программы «Безопасные и качественные автомобильные дороги», направленной на зна-

чительное повышение количества магистралей и местных проездов, отвечающих нормативным требованиям. Однако, по этой программе невозможно осуществить ремонт или замену трамвайных путей, контактной сети и элементов энергохозяйства – основных инфраструктурных компонентов электротранспорта.

Разработчики проекта «БКАД» также обратили внимание на необходимость обновления транспортного парка и предложили механизм закупок современного подвижного состава путём софинансирования лизинговых программ из федерального бюджета. В отличие от ранее использовавшихся схем, в этом случае действует жёсткий механизм отбора предприятий городского транспорта, способных эффективно эксплуатировать новую технику. По предварительной информации, в 2020 году по данной программе будет приобретено 64 троллейбуса. Планы на 2021 год более смелые – не менее 180 троллейбусов и 90 трамваев, однако и они далеки от реальных потребностей отрасли.

Ещё одна инвестиционная программа по обновлению городского транспорта предлагается к реализации государственной корпорацией развития «ВЭБ.РФ». Для

её финансирования специалисты корпорации предлагают привлечь средства Фонда национального благосостояния. Одни из основных требований к претендентам – переход на регулируемые тарифы, передача перевозочного бизнеса крупным компаниям, создание концессий для обновления транспортной инфраструктуры.

Возможно, все эти проекты останутся лишь на бумаге: резко усложнившаяся эпидемиологическая обстановка в стране и мире сместила приоритеты. Без сомнения, экономическая политика России в ближайшее время сильно изменится. Пока что можно констатировать, что одними из первых жертв коронавирусной инфекции – в экономическом плане – выступили транспортные компании. Не секрет, что большинство российских перевозчиков напрямую зависит от выручки, получаемой от пассажиров. Резкое снижение пассажиропотоков и объёмов перевозок уже ударило по отечественным ТТУ и метрополитенам, и каким образом транспортники найдут выход из сложившейся ситуации – покажет время.

Олег Бодня



Новые троллейбусы «Адмирал» производства Энгельсского завода электротранспорта прибыли в Санкт-Петербург



Из интервью газете «Гудок» 26 апреля 2020 г.

[https://gudok.ru/content/first\\_person/1502518](https://gudok.ru/content/first_person/1502518)

# Олег Белозёров: Мы должны быть готовы к возобновлению спроса

Глава ОАО «РЖД» рассказал, как работает компания во время пандемии

Пандемия COVID-19 стала уникальным, самым серьёзным со времён Второй мировой войны вызовом для мировой экономики и системообразующих компаний. Целые отрасли вынуждены менять свою модель работы и серьёзно корректировать производственные планы. Главная задача «Российских железных дорог» – сохранить стабильность работы, подготовиться к восстановлению спроса на перевозки, который непременно произойдёт после окончания пандемии, и при этом сохранить трудовой коллектив.



**– Олег Валентинович, как вы оцениваете текущую ситуацию? Как глобальная экономическая и эпидемиологическая обстановка сказывается на деятельности РЖД?**

Мы все должны чётко понимать: страна и мир находятся в беспрецедентной ситуации. Это вызов для всех нас – и как граждан, и как железнодорожников. Готовых рецептов, как действовать, сегодня нет ни у кого.

Весь холдинг сейчас сосредоточен на оперативной работе. Мы в силу особыхностей нашей деятельности всегда находимся на передовой. Оперативные штабы по различным направлениям в компании работают круглосуточно.

Многие решения принимаются, что называется, с колёс. Но, с другой стороны, у нашего коллектива огромный опыт работы в разного рода чрезвычайных ситуациях и нестандартных условиях, и

я считаю, что мы сегодня полностью мобилизованы в управлеченческом смысле этого слова.

Крайне важно, чтобы мы были максимально гибкими, мгновенно реагировали на изменяющиеся обстоятельства, улавливали тенденции. Сейчас нужно быть в меньшей степени монополией, чем обычно. Это касается абсолютно всего.

Сегодня работа части предприятий приостановлена, грузовая база уменьшилась. Вместе с тем к нам приходят новые клиенты, которые никогда раньше не пользовались железнодорожной дорогой, и наша задача – не просто их принять, но сделать так, чтобы они и в будущем остались с нами. Несвоевременность доставки и претензии в наш адрес недопустимы. Мы не должны терять ни одного заработанного рубля!

Что касается пассажирских перевозок, да, сегодня компания вынуждена отменять пассажирские поезда в дальнем следовании. Региональные власти сокращают пригородные перевозки. Но наши активы никуда не денутся. Ограничения когда-нибудь будут сняты, и мы должны быть готовы к восстановлению спроса.

Конечно, ситуация для сотрудников крайне непривычная, более 100 тыс. наших коллег перешли на дистанционный режим. Мы оперативно выделили ресурсы на обеспечение удалённой работы, и, несмотря на то что это новый формат и времени на раскачку у коллектива не было, компания успешно с этим пере-

ходом справилась. Главное – работа продолжается, алгоритмы решений не нарушены.

Коллеги из финансово-экономического блока просчитали все возможные сценарии на этот год, разработали план оптимизационных мероприятий. С уверенностью скажу, что ни в одном из этих сценариев, даже самых тяжёлых, фатальных исходов не просматривается. Я твёрдо придерживаюсь позиции, что у нас огромный потенциал, и главное, что сегодня нужно делать, – это эффективно работать и максимально сохранять персонал на местах. Сокращений быть не должно ни при каких условиях. Важно, чтобы весь коллектив – от руководителей до линейных подразделений – понимал, что от качественной работы каждого зависит будущее компании. Мы должны максимально оперативно мобилизоваться и трансформироваться в соответствии с меняющейся обстановкой.

Работа в «Российских железных дорогах» в сегодняшнее сложное время – это гарантия надёжности, но это также требует сплочённости и ответственности всех коллег на рабочих местах.

**– Что делать в этих условиях рядовому работнику? Какой информации доверять?**

Основная задача каждого работника на любом уровне – безукоризненное соблюдение всех действующих регламентов и требований: санитарных, бытовых, административных. Ещё одну вещь хочу сказать для наших работников – не стесняйтесь и не ленитесь лишний раз

помыть руки или надеть маску. Мужество и гражданская ответственность сейчас в том, чтобы неукоснительно следовать правилам гигиены. Берегите себя и своих товарищей. Каждый из вас очень важен для компании.

Все руководители несут персональную ответственность за принимаемые решения. Нужно не игнорировать опасность (а многие до сих пор не изменили привычный порядок действий), а защищать себя и окружающих. Только так мы сможем пройти период пандемии с минимальными потерями.

Сегодня весь наш фронтлайн-персонал обеспечен средствами индивидуальной защиты. Этот вопрос я держу на личном контроле. И если мне будут поступать сигналы с мест, что где-то чего-то не хватает, буду расставаться с руководителями, допустившими это. Ещё раз повторюсь: маски и перчатки были закуплены в максимальных объёмах, нехватки быть не должно. Всего достаточно.

В отношении работы нужно делать то же, что и всегда: честно выполнять свои служебные задачи. Информации сейчас очень много, не вся она заслуживает доверия. Мы специально создали горячую линию, чтобы работники могли получить информацию из первых рук. Я регулярно получаю отзывы в свою приёмную о её работе, а коллеги из кадрового блока вносят корректировки. Вы не останетесь один на один со своими проблемами. Звоните – вам обязательно помогут!

**– Железнодорожников сейчас волнуют стабильность работы и выплаты заработной платы. Резервы в компании для этого есть?**

Благодаря хорошей работе в последние годы мы создали хороший задел. По нашим оценкам, имеющихся резервов достаточно для сохранения работоспособности компании даже при самых пессимистичных сценариях. Мы изыскали возможности ещё больше сократить наши внутренние издержки. Но даже с учётом значительного сокращения расходов хочу заверить, что все социальные программы, все запланированные меры поддержки и финансовые обязательства перед сотрудниками будут выполняться неукоснительно – в полном объёме и в установленные сроки.

**– Какие риски, помимо рисков непосредственно со стороны коронавирусной инфекции, есть сейчас у компании? На что вы рекомендуете обратить внимание?**

Основных управлеченческих рисков я вижу три: инерция мышления, искашение обратной связи и перегибы на местах.

Важно отметить – и это моя, если хотите, твёрдая позиция в отношении лично себя и топ-менеджмента: мы должны все силы и ресурсы направить на сохранение предприятия и его работников. Члены правления и другие руководители единогласно приняли решение отказаться от вознаграждения по итогам работы в первом квартале. Начальники дорог сделали то же самое. Мне очень непросто это сообщать нашему коллективу, но в будущем нам, вероятно, придётся пойти на крайне непопулярную меру – применение режима неполной занятости. Это решение позволяет сохранить рабочие места. Мы не можем при цикле подготовки хорошего машиниста в 5–7 лет в стремлении сэкономить разбрасываться кадрами. Приоритет для нас сегодня – работоспособность тяги и инфраструктуры, безопасность движения и условия труда всех работников, и в первую очередь – связанных с движением.

При этом мы будем делать всё возможное, чтобы максимально отсрочить и ограничить продолжительность этой меры. Как это сделать? Ситуация в экономике очень непростая, но её можно и нужно рассматривать как «окно возможностей». Грузы нам пока заявляют, а значит, многое будет зависеть от качества нашей работы. Чем лучше мы сработаем сегодня, тем меньше будет потребность в неполной рабочей неделе. Сегодня есть шанс форсированно использовать все наши преимущества, мы можем бороться за лучшие результаты и обеспечить будущее компании. У нас всё для этого есть. Сейчас каждый работник трудится прежде всего на себя, каждая принятая сегодня тонна груза позволяет нам чувствовать себя уверенно и быть готовыми спокойно встретить завтра, какие бы новые вызовы времени перед нами ни стояли.

**– Какие риски, помимо рисков непосредственно со стороны коронавирусной инфекции, есть сейчас у компании? На что вы рекомендуете обратить внимание?**

Основных управлеченческих рисков я вижу три: инерция мышления, искашение обратной связи и перегибы на местах.

Мы все очень любим привычный порядок действий, поскольку нам так проще. Привычка определяет наше сознание. А тут мы вышли из зоны комфорта. К чему может привести наша управлеченческая инерция – к формированию искусственного дефицита ресурсов, который мы сами себе создаём, работая по старинке, особенно что касается личного присутствия работников. Сейчас подобные действия граничат с таким понятием, как халатность. Нужно прекращать многочасовые совещания, особенно за пределами рабочего дня и по выходным. А до меня доходят сигналы, что подобные анахронизмы у нас всё ещё продолжаются. Между тем нужно по максимуму использовать современные технологии общения, тем более что все возможности для этого созданы: закуплены ноутбуки, работает корпоративный мессенджер, применяется IP-телефония. Мне важно, чтобы каждый руководитель понял – нужно беречь работников, им сейчас очень непросто.

Ещё одно наблюдение, которым поделюсь, – про обратную связь и работу с клиентами. Читаю обращения клиентов из системы «Фокус», и, честно говоря, бывает стыдно за наших коллег, за их ответы на жалобы. Люди заплатили нам деньги, указывают нам на наши же промахи, а мы вместо исправления ситуации занимаемся отписками или отправляем клиентов самих искать, какое из подразделений компании виновато. Что это за снисходительный тон позволяют себе некоторые руководители по отношению к тем, кто заказывает у нас услуги?! Я регулярно читаю все обращения и такой подход не разделяю. Я воспринимаю информацию из системы «Фокус» как отражение нашей работы. Благополучие компании и её работников напрямую зависит от наших клиентов.

Возвращаясь к удалённой работе, хочу подчеркнуть, что она не является панацеей от всех проблем. Это временный порядок, обусловленный противоэпидемическими мерами, подчёркиваю – временный. Безусловно, опыт интересный, но глобальные решения о его использовании в дальнейшем мы будем принимать после того, как вернёмся к



## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

нормальной жизни и только всесторонне изучим все особенности. Для многих наших работников работа в удалённом режиме – серьёзный стресс, у всех разные условия дома. Меняться нужно, но всё должно быть взвешенно. Сотрудники – это не материал для экспериментов или отчёта по телеграмме. И такой подход должен быть во всём: разумное и уважительное отношение к людям.

– На прошлой неделе вы вместе с главой Роспрофжела обратились к коллективу с просьбой перечислить дневной заработок в пользу акции взаимопомощи #МыВместе. Чем эта акция важна для железнодорожников?

Поясню сразу: решение сугубо добровольное. Проект #МыВместе – это общенациональная инициатива по помощи пожилым людям и инвалидам, а также волонтёрам и медицинским работникам, которые сейчас находятся в эпицентре пандемии. Понимаю, что жизненная ситуация и возможности у всех людей разные. Время очень сложное, знаю, что все думают и о неполной рабочей неделе. Но среди нас есть люди, может быть, даже ваши соседи или знакомые, которые берут на себя ответственность за беды других людей, более слабых и нуждающихся. Бесплатно. Идут к этим старикам или больным и

помогают, возможно, даже рискуя своим здоровьем. В акции уже участвуют 90 тыс. человек во всех регионах России, в том числе тысячи наших коллег, которые откликнулись на призыв одни из первых. Настоящие подвижники и герои. Уверен, что железнодорожники, которые в самые трудные времена всегда были вместе со страной, эту акцию поддержат.

Я лично считаю, что посильная помощь – это самое малое, что можно сделать для волонтёров и медиков. Нас в холдинге больше миллиона человек, и наша поддержка будет очень заметной и точно нелишней.

## Уважаемые коллеги!

10-я юбилейная Международная выставка «Электротранс 2020» пройдёт в непростой период восстановления экономики России после спада, вызванного пандемией коронавируса. Большие потери понёс городской электротранспорт и пригородно-городское железнодорожное сообщение.

В этот период Ассоциация «Желдорразвитие» последовательно добивается принятия мер государственной поддержки пассажирских железнодорожных компаний. При активной поддержке Ассоциации в перечень системообразующих предприятий Российской экономики включены практически все компании, осуществляющие пассажирские перевозки в дальнем и пригородном сообщении.

Подготовлены и направлены в Минэкономразвития России предложения по дополнительным мерам поддержки пострадавших от пандемии пассажирских перевозчиков. Ход и эффективность их реализации рассматривается на Антикри-

зисном штабе Союза транспортников России, в работе которого принимает участие Ассоциация «Желдорразвитие», вырабатывая консолидированную позицию своих членов и партнёров.

Выражаю надежду, что проведение выставки «Электротранс 2020» в этот непростой период внесёт вклад в повышение устойчивости работы городского и пригородного электротранспорта, восстановление объёмов пассажирских перевозок, реализацию национальных проектов, направленных на улучшение качества жизни и транспортного обслуживания населения России.

Кисько Александр Борисович,  
Президент Ассоциации «Желдорразвитие»  
<http://zdravvitie.ru>



СОБСТВЕННЫЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ  
ПЛОЩАДКИ

в Твери, Санкт-Петербурге и Энгельсе

82

модернизированные  
трамваи на  
полусотовой  
платформе

модели  
коллекции  
трамвая на  
аккумуляторной  
платформе

Мощности –  
более  
**450**  
вагонов  
ежегодно

МЕНЯЕМ  
ГОРОДСКУЮ  
РЕАЛЬНОСТЬ

Базовая трамвай – защищённая от пыли и влаги – перевозит  
пассажиров с 100% гарантированной подачей электроэнергии

ПКТС

www.pktc.ru

Москва, ул. Соколово-Мещанская, 25  
тел. +7 495 402 80 49  
info@pktc.ru

ООО "ПК Транспортные системы"  
Российский разработчик и производитель  
инновационного 100%-низкопольного  
городского электрического  
транспорта

Ведущий  
российский  
производитель  
трамвайных вагонов,  
лидер по внедрению  
инноваций в городском  
электрическом транспорте



# Троллейбус набирает популярность?

Санкт-Петербург, по оценкам некоторых европейских специалистов, можно назвать троллейбусной столицей Европы. Как городу удаётся удерживать на плаву и развивать троллейбусный транспорт, который во многих городах нашей страны переживает не лучшие времена? Какие перспективы у троллейбуса в связи с приходом электробусов на улицы европейских и азиатских городов? Что ждёт отечественный наземный электрический транспорт в ближайшем будущем? На эти и другие вопросы мы попросили ответить Президента ассоциации МАП ГЭТ, Председателя Совета Общероссийского объединения работодателей ГЭТ (ОООР «ГЭТ»), Председателя Троллейбусного комитета МСОТ Василия Андреевича Острякова. До марта 2020 года Василий Андреевич занимал пост Генерального директора петербургского ГУП «Горэлектротранс».



**– Почему некогда привлекательный и доступный троллейбус в последние годы теряет свои позиции на улицах российских городов?**

«О чём бы мы ни говорили – мы говорим о деньгах! Федеральный закон номер 131 от октября 2003 года «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» отнёс вопросы организации транспортного обслуживания населения в регионах к полномочиям руководителей региональных и муниципальных образований. В Министерстве транспорта в соответствующем департаменте нет ни отдела, ни сектора городского электрического транспорта. При этом по сложности содержания и эксплуатации, электротранспорт находится в одном ряду с железной дорогой и метро.

В городах же, по мере роста и развития жилищного и промышленных секторов остро вставал вопрос обеспечения транспортной доступности новых территорий. Проще и дешевлеказалось развитие автобусного движения, которое не требует столь серьёзных временных и денежных затрат, которые необходимы для развития и содержания инфраструктуры электротранспорта. По этой же причине, во всех крупных городах из-за несвоевременного развития дорожной инфраструктуры мы столкнулись с ростом плотности транспортных потоков и затруднениями в движении транспорта в утренние и вечерние часы. Немаловажную роль сыграла и конкуренция между видами транспорта, особенно во времена бурного развития частных перевозок. Стратегия

итак, главная причина – отсутствие должного внимания со стороны федеральной власти и прямое недофинансирование социально значимой отрасли ГЭТ в последние два десятилетия. Установившиеся трамвайные и троллейбусные системы с 80% износом подвижного состава и инфраструктуры, работающие по старым маршрутным схемам, теряют своих пассажиров, пересаживающихся на автобусы, теряют доход – получается замкнутый круг. Но многое изменилось за последнее десятилетие.

Сегодня трамвай, благодаря большой вместимости, строгим габаритам по линии движения и экологичности – единственный вид наземного пассажирского транспорта, который технологически в состоянии обеспечить в зонах плотной городской застройки высокие объёмы перевозок при разумных затратах на инвестиции и эксплуатацию. И троллейбус перестал быть неповоротливым! Троллейбус из 90-х не имеет ничего общего с современными динамичными, скоростными, комфортными и безопасными машинами, на которые делают ставку передовые города Европы, Азии и Америки!

**– В чём особенность троллейбусной сети Санкт-Петербурга? Как вы видите её дальнейшее развитие с горизонтом планирования в 20-30 лет?**

Троллейбусный транспорт в городе на Неве появился в 1936 году. По состоянию на начало 2020 года в городе действовало 46 троллейбусных маршрутов, из которых 7 обслуживались электробусами с динамической зарядкой. Списочная численность троллейбусов составляла 682 единицы, которые обслуживались в 5 троллейбусных парках. Стратегия

развития общественного транспорта в городе на Неве предусматривает не только сохранение действующей сети, но и активное её развитие с добавлением участков с автономным ходом. Мы видим, что Санкт-Петербург движется совершенно правильным, экономически обоснованным и самым оптимальным на сегодняшний день путем развития электрического транспорта.

На данный момент в Санкт-Петербурге действует 3 маршрута с эксплуатацией электробусов с динамической зарядкой: №№ 23, 41, 2 в Приморском и Красносельском районах города. Кроме того, маршрут 17, связывающий Адмиралтейский район и Московский район, оптимизирован по времени со снятием контактной сети с Казанского собора. Маршрут 18 связывает социально значимые объекты в Калининском районе от станции «Ручьи» до станции метро «Лесная» через Кондратьевский проспект. Маршрут 43 связывает три района - Невский, Красногвардейский и Калининский. Маршрут 32 связывает Ленинский проспект с новыми районами на берегу Финского залива. 16 марта 2020 года открыт маршрут 47, который связал метро Купчино и Московский проспект. Итого уже восемь электробусных маршрутов!

Ведётся проработка, в рамках программы «Зелёный остров», строительства депо для технического обслуживания 60 электробусов с динамической

зарядкой (ТУАХов) на территории площадки №2 трамвайного парка №3. В будущем это позволит организовать 5 маршрутов взамен дизельных автобусов на территории Васильевского острова.

На предприятии СПб ГУП «Горэлектротранс» разработана программа развития до 2030 года, в которой по каждому мероприятию помаршрутно подсчитан планируемый объём перевозимых пассажиров и экономический эффект. Программа состоит из трёх направлений:

- Приведение в нормативное состояние подвижного состава и объектов инфраструктуры (увеличение скоростей на маршрутах, уменьшение интервалов, уменьшение количества единиц транспорта на маршруте).

- Мероприятия, направленные на обеспечение приоритета движения электротранспорта (выделение и обособление линий, приоритет на перекрёстках, условия для безопасной посадки и высадки пассажиров, восстановление связности маршрутов).

- Реализация документа планирования (ликвидация избыточного дублирования маршрутов, оптимизация маршрутной сети наземного общественного транспорта на основе линий ГЭТ как каркаса всей транспортной сети).

ются муниципальными, зависимыми от городских властей и экономической обстановки в регионах. Тариф на проезд не покрывает эксплуатационные расходы, а дотации могут выплачиваться нерегулярно и несвоевременно. Муниципальные перевозчики по-прежнему вынуждены конкурировать с автобусным транспортом малой вместимости (проще говоря, маршрутками), причем коммерческие маршруты зачастую избыточно дублируют маршруты трамваев и троллейбусов. Мы неоднократно выступали против таких форм конкуренции. Конкуренция убивает системный, безопасный и современный экологически чистый общественный транспорт!

Предприятия ГЭТ подвергаются проверкам десятков надзорных органов на соответствие множеству отраслевых или смежных нормативных требований. Они несут дополнительные транзакционные издержки в своей деятельности, то есть расходы на приобретение, содержание, актуализацию и развитие оборудования для электронных проездных документов длительного пользования, в том числе, социальной значимости, которых избегают частные перевозчики, оформленные, как правило, субъектами малого бизнеса. С 1 июля 2019 г. введены в действие положения ФЗ-54, обязывающие весь подвижной состав пассажирского транспорта оборудовать контрольно-кассовыми аппаратами. Расходы на приобретение и сервисное обслуживание ККТ зачастую могут лечь на плечи бюджета предприятия ГЭТ и местные бюджеты.

Троллейбус в Женеве



жеты. Наше общественное объединение в 2019 году выступало с открытым письмом Председателю правительства РФ, в котором мы просили временно освободить предприятия городского электрического транспорта от обязательного использования ККТ (онлайн касс) при оплате за проезд в трамвае и троллейбусе за наличный расчет. Введение в силу данного закона перенесено на год и планируется на июль 2020 года.

Есть ли перспектива у экологически чистого общественного транспорта? Современные руководители регионов и городов всё больше внимание уделяют развитию электротранспорта в своих транспортных системах. Мы это видим по закупкам трамваев и троллейбусов, в том числе с увеличенным автономным ходом. Крупный бизнес проявляет активный интерес к развитию линий АРТ. В Санкт-Петербурге успешно работает первая линия частного трамвая «Чижик», заключено концессионное соглашение на строительство «вылетной» трамвайной линии Шушары-Колпино. Есть информация о том, что рассматриваются концессионные проекты трамвайных линий в Ульяновске, Ярославле, Ижевске.

Ведущие мировые экономики наращивают инвестиции в современные формы городской мобильности, ведь (по данным МСОТ) 1 рубль, вложенный в общественный транспорт, со временем принесёт 4 рубля дохода в муниципальную и государственную казну. Уверен, наша страна не останется за порогом прогресса в этой сфере.

**– Известно, что социально-значимые троллейбусные и трамвайные перевозки покупают электроэнергию по тарифам коммерческих предприятий. Что предпринимает отраслевое сообщество для получения более льготных условий функционирования ГЭТ?**

Не побоюсь сказать, что высокие тарифы на электроэнергию буквально душат предприятия ГЭТ. Ведь в их затратах расходы на электроэнергию у многих из них составляют до 30% (для сравнения – у электричек не более 10%, у метро до 20%). По результатам госсовета в Ульяновске в сентябре 2017 г. и соответствующего поручения Президента Минтранс России дважды выходил с предложением о снижении тарифа на электроэнергию для троллейбусных и трамвайных систем и дважды эти предложения блокировались Министерством энергетики. Тем не менее, наше отраслевое сообщество продолжает работу, направленную на установление доступных расценок на электроэнергию для движения городского электрического транспорта. Тем более что с появлением на наших улицах электробусов автобусный транспорт мегаполисов будет постепенно переходить на электрическую тягу.

**– Москва, как известно, пошла по пути закупки электробусов и демонтажа контактной сети. Что можете сказать по этому поводу?**

Нам интересен столичный опыт развития электробусного парка. Мне, как пассажиру, поездка на электробусе доставила удовольствие от комфортности,



Трамвай в Женеве и безопасная остановка

плавности и какой-то лёгкости, присущей только электрическому транспорту. В июне 2019 года на заседании троллейбусного комитета МСОТ планы Москвы озвучил Эдуард Покровский, Начальник отдела электротранспорта ГУП «Мосгортранс»: «В 2019 и в следующем году Москва закупит по 300 электробусов. Контракт предполагает обслуживание техники, в том числе и батарей, в течение 15 лет. С 2021 закупка дизельных автобусов будет прекращена, и объёмы поставок электробусов ещё увеличатся. Одна из проблем – необходимость использовать дизельное топливо на определённых этапах работы электрической машины. Мы хотим от этого уходить, но ждём решений от промышленности».

Насколько московский электробус окажется надёжным в эксплуатации, покажет время. Один из минусов современных электробусов – необходимость возить несколько тонн батарей и высокие затраты на строительство зарядной инфраструктуры. Кстати, ООО «ПК Транспортные системы», в помещениях которого проводилось заседание Троллейбусного комитета, продемонстрировало интересный вариант электробуса с прицепной батареей. Технология, безусловно, инновационная. Проводится доро-

ботка системы, тщательные испытания. Но, на мой взгляд, у такой схемы есть перспективы. Ведь сейчас в зимнее время на обогрев электробус использует от 3 до 10 литров дизельного топлива на 1 км пробега. Концепция с прицепом позволит проехать около 200 км на 1 заряде, сделать «пит-стоп» на смену питания и ехать дальше.

**– Когда на ваш взгляд в Санкт-Петербурге появятся в эксплуатации электробусы? Станут ли они реальной альтернативой автобусам и маршруткам или «зайдут на территорию» проводного электротранспорта?**

В июле 2019 года, посетив Глобальный саммит МСОТ по общественному транспорту в Стокгольме, я насчитал 22 модели электробусов, представленных крупнейшими мировыми производителями автобусов и троллейбусов. Невероятно красивые и в высшей степени комфортные машины, рассчитанные на разные формы обслуживания пассажиров, как для внутригородских поездок «дом-работа», так и для междугородних и международных линий. Есть и двухэтажные машины. Из них, как минимум 6 моделей – Hydrogen powered buses – электрические машины, работающие на водороде. На сегодня это заявка на общемировой

тренд. Подобные машины способны работать на маршруте от 200 км. Примерное время заправки – от 3 мин.

Перспективы развития электробусов с «ночной», «быстрой» и «ультрабыстрой» зарядкой, прежде всего, зависят от назначения маршрута и связаны с определёнными сложностями строительства в городской агломерации зарядной инфраструктуры. Многое станет понятно после испытания временем, а также с развитием технологий в области химии электрических батарей.

**– А как обстоят дела в мире? Можете ли привести примеры возрождения троллейбусного транспорта?**

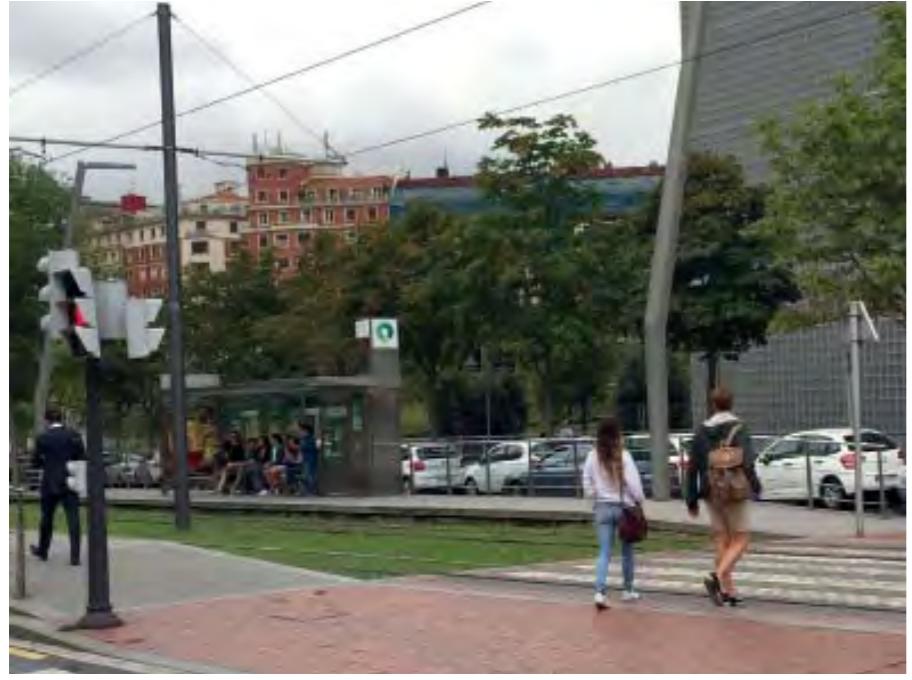
Могу привести слова Вольфганга Бэкхауса из города Кельн, Германия: «Благодаря современным инновациям, в числе которых увеличенный автономный ход, троллейбус в мире получает второе рождение. Системы с использованием motion charging развиваются во многих городах. В Америке – это Сиэтл и Сан-Франциско. В Германии по такому пути идут все 3 троллейбусные системы, рассматривается возможность запуска нового троллейбуса в Берлине».

А вот ещё информация: в город Злинген, Германия поступил первый троллейбус с системой автономного хода на





Безопасные остановки трамвая в Бильбао



батареях и динамической системой заряда. Если испытания пройдут успешно, город весь дизельный транспорт заменит такими троллейбусами.

Одну из линий скоростного автобусного транспорта (БРТ) в Чжэнчжоу, КНР сейчас переделывают в троллейбусную. В Пекине начал работу 29-й по счёту троллейбусный маршрут. А в городе Цзинане проходит испытания новый троллейбус Sinotruk. Подобные троллейбусы будут поставляться для строящихся линий БРТ. В планах - запуск более 100 км скоростных троллейбусных маршрутов. В Гдыне, Польша начали заменять автобусы

троллейбусами: первая машина начала работать на автобусном маршруте в город Сопот. Часть маршрута, где нет проводов, троллейбус пройдёт на аккумуляторах. В Праге идут испытания нового сочленённого троллейбуса Skoda в кузове Solaris с автономным ходом. Планируемая вторая троллейбусная линия в Праге (по 140 маршруту автобуса) будет укомплектована сочленёнными троллейбусами (18 м). Люцерн, Швейцария к 2040 году полностью откажется от дизельных автобусов: основная ставка делается на развитие троллейбусов с автономным ходом. Первый троллейбус

**- Какие шаги по развитию общественного транспорта, организации его приоритетного движения вы бы предприняли в первую очередь?**

В городах необходимо повышать обособленность и приоритетность движения городского пассажирского транспорта, организовать приоритетный проезд перекрестков и пешеходных переходов. Тем более что современные цифровые технологии способны в этом вопросе прийти на помощь. Нужно активнее создавать выделенные полосы для общественного транспорта с возможностью выезда за линию деления в случае необходимости. На магистральных направлениях улично-дорожной сети нужно активно строить аналоги БРТ на электрической тяге. В Санкт-Петербурге подобные технологии уже частично внедрены на трамвайном маршруте номер 60 и на частном трамвае «Чижик».

Также эффективны будут разумные ограничения на движение личного транспорта в центральной части городских агломераций путём введения оплаты за въезд в центр в дневное время (на примере г. Сингапур) с использованием транспондеров, аналогичных установленным на платных участках дорог в Москве и в Санкт-Петербурге.

**- Насколько отечественные троллейбусы соответствуют современному уровню? Что необходимо предпринять машиностроителям для выпуска качественной и доступной по цене техники?**

Петербург ожидает поступления 87 новых троллейбусов «Адмирал», которые строятся на заводе электротранспорта в г. Энгельсе. Это предприятие является одной из производственных площадок холдинга «ПК Транспортные системы» и я очень надеюсь, что качество сборки и инновационный задел в этих троллейбусах будет существенно выше выпускемых ранее на заводе им. Урицкого. Конечно, многое покажет первый год эксплуатации, но всё же убеждён в правильности подхода производителя: выпускать надёжный троллейбус для российских

условий, отличающийся современным дизайном, безопасными, не горючими материалами и возможностью адаптации под различные требования наших городов. Что касается второго вопроса, то - спрос рождает предложения! Чем больше будет заказов на технику - тем более качественной она будет! Самая большая проблема наших производителей - отсутствие стабильных заказов на свою продукцию.

**- Известно, что в 2021 году грядёт так называемая «регуляторная гильотина», отмена действующих законодательных и нормативных актов советского периода. Что предпринимает сообщество предприятий электрического транспорта по выработке новых законодательных и нормативных актов?**

Выставка Международного Союза Общественного Транспорта в Стокгольме, июнь 2019 г.



В настоящее время под руководством Министерства транспорта Российской Федерации ведётся работа по выработке предложений о внесении изменений в 220-ФЗ, который регламентирует работу общественного транспорта по регулярным маршрутам и в другие нормативно-правовые акты. Мы подготовили свои предложения, связанные с особенностями электрического транспорта, исходя из главной задачи - повышение эффективности работы всего наземного общественного транспорта. Также мы заинтересованы в сокращении перечня обязательных требований к работе предприятий ГЭТ и снижении нагрузки со стороны контрольных ведомств. В то же время, готовы внести предложения по регулированию на уровне федераль-

ного законодательства в таких сферах, как проведение технического осмотра, подготовка и аттестация водителей и технического персонала, техническая эксплуатация транспортных средств, обеспечение безопасности движения и др.

**- Достаточна ли, на ваш взгляд, федеральная поддержка программ обновления подвижного состава?**

Не оставляем надежд, что в 2020 году заработает госпрограмма софинансирования модернизации подвижного состава, в которой будут принимать участие регионы на конкурсной основе. В программе предусмотрена компенсация части (от 0.8 до 15 млн руб. на 1 транспортное средство) лизинговых затрат на приобретение подвижного состава ГЭТ регионам, выполнившим определённые



ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

требования по оптимизации маршрутной сети, организации транспортной работы и т.п. С подобной инициативой наша Ассоциация выступила при подготовке Госсовета по развитию общественного транспорта в Ульяновске. Эти меры, безусловно, поддержат отечественное машиностроение и позволят городам, желающим развивать электрический транспорт, в относительно сжатые сроки обновить подвижной состав или воссоздать предприятия ГЭТ.

- Как повлияла ситуация с коронавирусом на работу предприятий отрасли?
- Сильно ли пострадали трамвайные и троллейбусные перевозчики?

Падение пассажиропотока в течение периода самоизоляции составило в некоторых городах до 70% по сравнению с до-кризисным уровнем. Настолько же упали реальные доходы перевозчиков. Причём, хотел бы обратить внимание, предприятия общественного транспорта в это сложное время добросовестно выполняли свою социальную функцию – перевозили пассажиров, обеспечивали тем самым работу врачей, полицейских, хлебопёков, энергетиков, почтальонов, рабочих промышленных предприятий, сотрудников органов власти – всех кто поддерживал жизнь наших городов. Наша Ассоциация обратилась в органы исполнительной власти с просьбой включить предприятия городского электрического транспорта в список организаций, которым будет оказана финансовая поддержка.

Во время самоизоляции воздух в городах стал намного чище. Электрический общественный транспорт подтвердил в очередной раз возможность стабильно обеспечивать основные пассажирские перевозки. Вирусы, как и любые катаклизмы, рано или поздно проходят. Убеждён, что со временем городские администрации оценят глобальные перспективы развития электрического транспорта и будут уделять ему должное внимание.

В заключении хотел бы пожелать всем специалистам и любителям городского электротранспорта, всем пассажирам дальнейших активных, дружных и успешных усилий, направленных на увеличение наших возможностей в деле быстрого, комфортного и безопасного перемещения по городским магистралям!

*Письмо М.В. Мишустину, направленное от лица отраслевого сообщества ГЭТ РФ*

|   |   |
|---|---|
|  <p><b>МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ<br/>ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДСКОГО<br/>ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА<br/>(МАП ГЭТ)</b></p> |  <p><b>ОБЩЕРОССИЙСКОЕ ОТРАСЛЕВОЕ<br/>ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ<br/>«ГОРОДСКОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ<br/>ТРАНСПОРТ» (ООО «ГЭТ»)</b></p> |
| <p>Почтовый адрес:<br/>115068, г. Москва, ул. Угрешская,<br/>дом 2, стр. 74, пом. 03</p>  | <p>Телефон: 8 (495) 259-40-06<br/>e-mail: mapget@mail.ru<br/>www.mapget.ru</p>  |

**Иск. № 55/20 от 09.04.2020 г.**  
(О поддержке предприятий ГЭТ РФ)

Председателю Правительства РФ  
Министру М.В.

Уважаемый Михаил Владимирович!

Международная ассоциация предприятий городского электрического транспорта (МАП ГЭТ) и Общероссийское отраслевое объединение работодателей «ГЭТ» (ООО «ГЭТ») информируют Вас, что в условиях мирового кризиса, связанного с пандемией, руководители предприятий городского электрического транспорта РФ принимают все необходимые меры для организации стабильной и безопасной работы служб общественного транспорта и в частности городского электрического транспорта, понимая насколько это важно для сохранения и поддержания жизнедеятельности в городах РФ.

В соответствии с требованиями федеральных и местных органов власти, а также органов Роспотребнадзора выполняются все рекомендации по охране здоровья и охране труда при организации перевозки пассажиров.

Принимаемые нашими предприятиями меры включают в себя следующие:

- персоналу, особенно водителям и кондукторам, предоставляются средства для дезинфекции рук и другие соответствующие средства для ограничения распространения вируса;
- проводится глубокая очистка и регулярная дезинфекция транспортных средств и поверхностей, к которым прикасаются пользователи транспорта;
- ограничено взаимодействие водителей и кондукторов с пассажирами (например, ограничена продажа билетов на борту, вход в салон организован только с задней двери);
- расписание движения приведено в соответствие с ограниченным объемом перевозок (в скобках с указанием местных органов власти);
- подтверждена готовность (по указанию органов власти) предоставлять специализированные услуги медицинским работникам и экстренным службам;
- временно освобождены от работы сотрудники с более высоким риском заражения (например, пожилые люди старше 65 лет, люди с хроническими заболеваниями).

Кроме этого, все руководители наших предприятий на местах, получают от дирекции МАП ГЭТ свежую и точную информацию о COVID 19, в том числе обобщенную информацию по опыту работы наших зарубежных коллег.

На сегодня невозможно точно оценить экономические и финансовые последствия пандемии для каждого из предприятий городского общественного транспорта России.

Однако, основываясь на первых доступных данных, например из Италии, Испании, Франции и Германии, а также на основании информации, полученной за март и апрель от предприятий ГЭТ РФ, мы можем представить насколько ухудшилось состояние инфраструктуры городского электрического транспорта, и это следит, в первую очередь, с уменьшением доходов от перевозок пассажиров, и, как следствие, с падением выручки на 85 процентов и выше.

Кроме этого, необходимо считаться с дополнительными затратами на дезинфекцию и реализацию мер социального дистанцирования в транспортных средствах и на объектах инфраструктуры.

В ближайшей перспективе для нормального функционирования городской мобильности, необходима устойчивая и надежная работа всей сети городского электрического транспорта как самого эффективного, безопасного и доступного.

Для обеспечения жизни и сохранения здоровья профессиональных кадровых работников предприятий, а также для поддержания в технически исправном состоянии подвижного состава и объектов инфраструктуры предприятий городского электрического транспорта, прошу Вас рассмотреть следующие меры финансовой помощи предприятиям городского электрического транспорта:

1. Компенсация расходов на зарплату работникам, вынужденным временно не работать в связи с сокращением расписания движения.
2. Компенсация или отложенный платеж за услугу лизинга на приобретение подвижного состава.
3. Освобождение от платежей или отложенный платеж за электроэнергию на обеспечение движения подвижного состава электрического транспорта.
4. Применять тарифы на электроэнергию для предприятий ГЭТ к тарифам для населения.
5. Субсидирование:

  - расходов на содержание подвижного состава, инфраструктуры городского электрического транспорта в рабочем состоянии (контактные и кабельные сети, тяговые подстанции, здания и сооружения депо и парков);
  - дополнительных расходов по проведению мероприятий по дезинфекции подвижного состава и объектов инфраструктуры, а также расходов на приобретение защитных средств и осуществление мероприятий, связанных с дистанцированием работников и пассажиров.

6. Освобождение или отсрочка от налоговых платежей.
7. Освобождение от начисления пени (14,6 %) по страховым взносам в период особого режима (карантина), в дальнейшем - снижение ставки пени.
8. Получение беспроцентных кредитов.

Уважаемый Михаил Владимирович, мы оставляем в Вашем распоряжении для получения любой дополнительной информации, которая Вам может потребоваться.

*С уважением,*

Президент МАП ГЭТ,

Президент ООО «ГЭТ»



Остраков В.А.

*Письмо, полученное от Министерства транспорта РФ 02.06.2020 г.*

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
Российская ул., д. 1, стр. 1, Москва, 119125  
Тел.: (495) 495-08-00; факс: (495) 495-08-10  
E-mail: info@mintrans.ru, http://www.mintrans.ru  
01.06.2020 № 03/12590-10

Президенту МАП ГЭТ

В.А. Остrikову

mapget@mail.ru

№ №

Уважаемый Василий Андреевич!

В соответствии с письмом Аппарата Правительства Российской Федерации от 13.05.2020 № П9-26943 Министерство транспорта рассмотрел Ваше обращение поддержки предприятий городского наземного электрического транспорта и сообщает.

Во исполнение пункта 1 поручения Правительства Российской Федерации от 30.04.2020 № АБ-П13-4378к Минтрансом России были направлены предложения в Правительство Российской Федерации по мерам нормализации работы пострадавших отраслей экономики в связи с распространением новой коронавирусной инфекции, в том числе обеспечение возможности предоставления отсрочки (рассрочка) по уплате налогов, авансовых платежей по налогам и страховых взносов, срок уплаты которых наступает до даты подачи налоговых деклараций (расчетов), на основании подтверждений и расчетов за отчетный месяц, предоставляемых одновременно с заявлениями о предоставлении отсрочки (рассрочки).

В рамках подготовки проекта Общенационального плана действий по нормализации деловой жизни, восстановлению занятости, доходов граждан и роста экономики Минтранс России представил в Правительство Российской Федерации предложения по мерам, направленным на восстановление экономики, занятости и доходов населения, том числе, в части автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта.

В частности, Минтрансом России были предложены меры, касающиеся: субсидирования организаций транспорта в целях возмещения затрат на уплату лизинговых платежей по договорам с российскими лизинговыми компаниями;

компенсации понесенных убытков операторов транспортной инфраструктуры;

компенсация части затрат на уплату лизинговых платежей по договорам лизинга, заключенным компаниями, осуществляющими регулярные перевозки пассажиров автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, перевозки грузов;

распространения мер поддержки, предусмотренных для малых и средних предприятий в наиболее пострадавших отраслях экономики, на компании, осуществляющие перевозки пассажиров автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, не относящиеся к категории малых и средних предприятий.

При формировании проекта Общенационального плана действий по нормализации деловой жизни, восстановлению занятости, доходов граждан и роста экономики Правительством Российской Федерации была учтена предложенная Минтрансом России мера поддержки, подразумевающая компенсацию части затрат на уплату лизинговых платежей по договорам лизинга, заключенным компаниями, осуществляющими регулярные перевозки пассажиров автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, перевозки грузов.

Согласно позиции Правительства Российской Федерации в первую очередь меры поддержки должны быть направлены на поддержку субъектов малого и среднего предпринимательства (далее – МСП).

Полагаем также, что органы власти субъектов Российской Федерации обладают полномочиями по оказанию помощи предприятиям городского наземного электрического транспорта, аналогично предусмотренной для МСП.

Такой мерой поддержки может являться приостановление взимания в 2020 году земельного налога, налога на имущество, а также освобождение (предоставление скидок) по аренде имущества, находящегося в собственности субъектов Российской Федерации, с указанных субъектов предпринимательской деятельности.

Одновременно сообщаем, что в настоящее время прорабатывается вопрос распространения мер поддержки на субъекты предпринимательства, осуществляющие перевозку пассажиров городским наземным электрическим транспортом.

Протоколом заседания Правительственной комиссии по повышению устойчивости развития российской экономики от 24.04.2020 № 9ка утвержден перечень системообразующих организаций в сфере транспорта, включающий в том числе предприятия городского наземного электрического транспорта. Указанный протокол размещен на официальном сайте Минтранса России (<https://www.mintrans.ru/press-center/news/9516>).

Директор Департамента  
государственной политики в области  
автомобильного и городского  
пассажирского транспорта

А.С. Бакирей

*Письмо, направленное ЦК Роспрофтрансдор  
с просьбой о поддержке транспортной отрасли*

ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ОБЩЕРОССИЙСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СОЮЗ РАБОТНИКОВ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА»  
(РОСПРОФТРАНСДОР)

Адрес: 101945, г. Москва, Звенигородский проспект, д. 6  
Эл. почта: [rosproftransdor@yandex.ru](mailto:rosproftransdor@yandex.ru)  
Тел.: +7(495) 623-88-17, факс: +7(495) 623-88-18  
Сайт: [www.rosproftransdor.ru](http://www.rosproftransdor.ru)

Глава администрации  
Министерства транспорта  
Российской Федерации  
Министр транспорта Российской Федерации  
Депутат Е.Н.

№ 73 от 19 апреля 2020 г.

Министру транспорта  
Российской Федерации

Депутату Е.Н.

Уважаемый Евгений Иванович!

ЦК профсоюза обеспокоен ситуацией, складывающейся на предприятиях автомобильного и городского транспорта, которые представляют работу в условиях ограничительных мер, направленных на сдерживание распространения коронавируса (COVID-19), введенных в соответствии с Указами Президента Российской Федерации от 25 марта №266 и от 2 апреля №262, решениями глав субъектов Российской Федерации.

Несмотря на поиски возможных решений кризиса пассажиропотоков и погрузки грузов, сектор вынужден на всех уровнях поднимать антиковидные меры. Многие из них связаны с невозможностью поддерживать производственный потенциал, приводят к тому, что работы ведутся в соответствии с эпидемиологическими договорами, обеспечивают соблюдение гарантий для работников, установленных отраслевыми соглашениями и коллективными договорами.

Предприятия, где функционируют перевозки и без того не соответствуют эпидемической обстановке уровня, оказываются в неподконтрольном финансовом положении. Многие из них вынуждены подвергаться пропаганде ненормальной деятельности, приносить плату труда работникам в соответствии с эпидемиологическими договорами, обеспечивать соблюдение гарантий для работников, установленных отраслевыми соглашениями и коллективными договорами.

Несмотря на общемировое предложение страны отрасли транспорта работают в первом санитарном режиме средств предприятий несут неизвестные из-за погоды, работников, имеющих право на отгулы, неизвестные объемы погрузки и даже больше (с учетом дополнительных подотраслевых транспортных перевозок и др.).

Несмотря на то что введение новых нормативов изменило и бизнес, который, несомненно, требует адекватной государственной поддержки.

В субъектах Российской Федерации в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 8 апреля 2020 года разрабатываются программы по смягчению тяжести экономики регионов, определяющие предприятия, которые, в связи с фазовыми переходами системообразующих предприятий, также требуют государственной поддержки.

Вместе с тем, информация с мест свидетельствует о том, что не во всех регионах смогут принять нормы не только по зонам эпидемии городского пассажирского транспорта, но и по критичности необходимого транспортного обеспечения заселения в силу финансовых проблем, и отсутствия профессиональных управленческих кадров.

В этой связи в целях обоснования открытия предприятий городского пассажирского транспорта, трудовых коллективов, поддержки работников ЦК профсоюза предлагаем следующее:

1. Включить ГУП «СевероКомплектавтомаршрут» им. А.С.Крупенярова, являющегося основным перевозчиком автобусов «СевероКомплект», в федеральный перечень системообразующих предприятий, требующих контроля со стороны органов федеральных органов власти и соответствующих министерств;

2. Рекомендовать органам власти субъектов Российской Федерации:

- начальникам всех производственных предприятий, находящихся в сфере деятельности перевозчиков и организаций, осуществляющих перевозки пассажиров в городском, и междугородном сообщении в субъектах РФ и в районных центрах, для применения мер по защите работников, подразумевающих: ремонт, содержание и спонсорство автомобилей лифт (за исключением включенных в федеральный перечень) в переходе системообразующих предприятий регионального уровня, требующих контроля со стороны органов власти субъектов Российской Федерации и соответствующими мерами поддержки;

- обеспечить работу городского пассажирского транспорта по разуменным тарифам с включением льготного (внештатного) с учетом транспортной погоды в соответствии с приказом Минтранса России от 30 мая 2019 года №158 «Об утверждении Правил определения начальной ( максимум) цены контракта»;

- принять запрещительные меры по прекращению деятельности негативных перевозчиков;

- при вынужденном сокращении объемов перевозок предложить администрации муниципалитетов разработать соответствующие меры по поддержке труда работников, занятых в сфере транспорта;

а) предложить администрации муниципалитетов – путем установления постановлений о введении в условиях труда, установленных в трудах, авторских и коллективных договорах предприятий, не менее разряда минимальной тарифной ставки по виду труда работников, установленной в Отраслевом соглашении по автомобильному и городскому пассажирскому транспорту на 2016-2022 годы (пересчитанный пропорционально минимуму тарифного тарифа пассажирского транспорта в субъекте Российской Федерации);

б) находящимся в резерве в временные не работающие в соответствии с объемом перевозки с 30 марта по 30 апреля 2020 года неработными лицами с сохранением рабочих地方 – не менее чем из отработанного стажа (исходя из не менее 2/3 разряда минимальной тарифной ставки по виду труда работников, установленного в Отраслевом соглашении по автомобильному и городскому пассажирскому транспорту на 2016-2022 годы) (пересчитанный пропорционально минимуму тарифного тарифа пассажирского транспорта в субъекте Российской Федерации);

– вынести мораторий на сокращение численности работников в первые действия ограничительных мер в связи с эпидемией коронавируса (COVID-19);

– обеспечить субсидирование на транспортных предприятиях требований санитарно-эпидемиологических норм, наличие на территории предприятия необходимых мощностей в отвечающих средствах, выделить места работников с высоким риском и др.;

3. При необходимости средств предприятиям из необходимые расходы по обеспечению производственной деятельности изготавливать из-за счет эпидемии перевозок, муниципальных или региональных бюджетов, а при их недостаточности – за счет федерального бюджета.

Уважаемый Евгений Иванович, прошу рассмотреть предложение ЦК профсоюза и при согласии, я буду рад.

Понимаем, что часть трудовых норм, когда всем гражданам страны, гражданам транспортного сообщества, работники нужно напротив, с наименьшими потерями перевозить пассажиров, чтобы этим гражданам помочь вернуться к работе.

Профсоюзные органы всегда и готовы обеспечить в дальнейшем полное выполнение требований общества, работников и в целом нахождения администрации и общества.

Сообщаем также, что ЦК Профсоюза организует мини-заседания состояния дел на транспортных предприятиях, где действует организация Профсоюза, и в результате будет информировать министерства из принципов создания партнерства.

С уважением,

Председатель Профсоюза

В.В.Лопинин

# Поддержка общественного транспорта: а как за рубежом?

Более 80 лидеров отрасли «общественный транспорт» из 20 стран Европы обратились в органы управления Европейского союза с открытым коллективным письмом, в котором они изложили необходимость финансовой помощи и всесторонней поддержки сектора.

Письмо опубликовано на сайте Международного Союза Общественного Транспорта (MCOT): <https://www UITP.org>



Уrsуле вон дер Леен, президенту Европейской Комиссии  
Чарльзу Мичелу, президенту Совета Европы  
Марии Сассоли, президенту Европарламента  
Брюссель, 13 мая 2020 г.

**Открытое письмо:**  
**Директора транспортных предприятий Европы и представители городов призывают использовать общественный транспорт как локомотив восстановления экономики.**

Уважаемая госпожа Вон дер Леен,

Уважаемый господин Мичел,

Уважаемый г-н Сассоли!

Поскольку Европейский Союз готовит план восстановления экономики, мы хотели бы обратить ваше внимание на существенное значение, которое играет в европейской экономике отрасль городского, субгородского и регионального общественного транспорта, и его ключевую роль в достижении многих политических целей ЕС и Целей устойчивого развития. Мы также собрали данные о краткосрочном и долгосрочном влиянии кризиса на общественный транспорт по всей Европе.

В течение последних недель стало очевидным огромное преимущество государственных услуг: транспортные компании предоставляют гражданам услугу городской мобильности и поддерживают тем самым функционирование государства. Сегодня от имени всех операторов общественного транспорта, органов власти и поставщиков, являющихся членами MCOT (в странах – членах Евросоюза членами MCOT являются более 450 крупнейших операторов общественного транспорта и органов власти), мы приываем европейские институты включить отрасль «общественный транспорт» в число стратегических секторов, которые получат компенсации в рамках европейских мер финансового оздоровления.

**I. Общественный транспорт является одним из ускорителей развития экономики: он создаёт рабочие места, обеспечивает социальную интеграцию и устойчивость развития.**

Существует множество веских аргументов, подчёркивающих пользу общественного транспорта для европейской экономики.

## Количество перевозимых пассажиров

Никогда ещё европейские граждане не пользовались общественным транспортом так часто, как в годы, предшествующие 2019 году, и не в последнюю очередь благодаря его экологичности. До COVID-19 на общественном транспорте Европы совершалось почти 60 млрд поездок в год. Для сравнения, на долю железнодорожного транспорта дальнего следования приходится 1 млрд поездок, а на долю коммерческой авиации – также 1 млрд.

Общественный транспорт необходим для сокращения транспортных заторов, которые обходятся европейской экономике в 1% ВВП, то есть в 100 млрд евро в год. Согласно статистике Германии, если бы все немецкие пользователи общественного транспорта ездили на автомобилях, то на дороги было бы перенесено дополнительно 86,5 млрд автокилометров.

## Вклад в экономику

Региональный и городской общественный транспорт Европы приносит ежегодно 130-150 млрд Евро (1.0-1.2% ВВП).

Ежегодные инвестиции в сектор общественного транспорта оцениваются в 40 млрд Евро.

Экономические выгоды общественного транспорта в пять раз превышают вложенные в него деньги. Транспорт открывает путь к позитивным явлениям в экономике, например, путём доставки людей к их рабочим местам, местам профессиональной подготовки и досуга, позволяет объединять виды деятельности, развивать бизнес, улучшая качество жизни, поддерживая туризм, стабилизируя стоимость недвижимости и помогая улучшать жизнь городов или неблагополучных районов с помощью транспортных



связей. Точно так же крупные железнодорожные проекты, такие как «Гранд Париж» или «Кроссрейл» в Лондоне, рассматриваются как проекты регенерации территорий с более широкими экономическими выгодами, в значительной степени превосходящими их стоимость.

Сами компании-перевозчики вкладывают значительные средства в своё развитие. Многие секторы экономики, такие как строительный сектор, индустрия снабжения, производители и поставщики ИТ-услуг, являются выгода-приобретателями этих инвестиций. Часто эти инвестиции приносят пользу урбанизированным территориям. По данным исследований, из каждого Евро, потраченного перевозчиком, около 0,75 Евро возвращается в бюджет региона.

Общественный транспорт создаёт равные возможности для всех граждан. В Швеции одна треть населения зависит от общественного транспорта как единственного средства передвижения. 60% людей хотя бы частично зависят от общественного транспорта. В Берлине более 35% работающих граждан используют абонемент на проезд в общественном транспорте. В Мадриде две трети профессиональных поездок приходится на общественный транспорт.

Согласно немецкому исследованию, если бы общественный транспорт пришлось сократить наполовину, это привело бы к пятикратному увеличению издержек для всей экономики и общества, по сравнению с продолжением финансирования отрасли.

## Рабочие места

Общественный транспорт создаёт рабочие места. Сектор общественного транспорта является одним из крупнейших работодателей на местном уровне, в нём занято 2 миллиона человек в ЕС, то есть 20% от 10 миллионов человек, занятых в транспортной отрасли.

Например, в RATP Group работают 50 000 человек во Франции. Компания планирует набрать более 4000 человек в 2020 году и является одним из ведущих работодателей в регионе Иль-де-Франс. Во всей Франции в общественном транспорте работает 150 000 человек. В Мадриде в интегрированной транспортной системе непосредственно занято 30 000 человек. STIB является крупнейшим работодателем Брюсселя с 9500 сотрудниками.

Компании общественного транспорта предоставляют множество типов рабочих мест, от простых до высококвалифицированных, и нанимают персонал с разнообразным опытом работы. Большинство компаний обучают профессии на местах, в том числе молодых людей.

Что очень важно, сектор предоставляет рабочие места в своём районе – они не могут быть предоставлены в другом месте.

## Здоровье и устойчивое развитие

Общественный транспорт поощряет активный образ жизни, так как большинство поездок включает в себя пешие или велосипедные прогулки до и от остановок. Польза для здоровья, связанная с активными поездками, положительным образом влияет на страдающих диабетом, психическими заболеваниями, ожирением, снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний и различных видов рака.



## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

Благодаря услугам общественного транспорта качество воздуха может быть улучшено. По-видимому, загрязнение воздуха способствует более тяжёлым случаям заболевания COVID-19, в то время как здоровый образ жизни и окружающая среда способствуют повышению устойчивости населения к болезням.

С точки зрения предотвращения изменения климата, общественный транспорт является наиболее благоприятным способом передвижения, помимо ходьбы и езды на велосипеде. Например, в регионе Иль-де-Франс благодаря местному перевозчику ежегодно удается избежать выброса 2,4 миллиона тонн CO<sub>2</sub>.

Для достижения климатических целей ЕС крайне важно иметь сильный сектор общественного транспорта. Никакие цели «Зелёного соглашения» не будут достигнуты без общественного транспорта в качестве приоритета номер один.

## II. Общественный транспорт помогает преодолеть кризис, вызванный COVID-19

После вспышки коронавируса сектор общественного транспорта сильно пострадал и теперь буквально борется за своё выживание. Первые данные из различных европейских государств показывают, что экосистема сектора пассажирских перевозок серьёзно пострадала и продолжает нести убытки. Это оказывает влияние на местные органы управления, перевозчиков, подрядчиков, поставщиков услуг городской мобильности, строительную, ИТ-отрасль и сферу снабжения в целом.

Главная проблема заключается в резком снижении доходов от продажи билетов. Всего за несколько дней и недель, прошедших с середины марта, число пассажиров сократилось на 90 процентов. Тем не менее, большинство компаний общественного транспорта – будь то государственные или частные – поддерживали высокий уровень обслуживания (70–100% по сравнению с обычным режимом работы), не говоря уже о дополнительных расходах, связанных с очисткой/дезинфекцией, предоставлением масок персоналу и осуществлением мер безопасного дистанцирования (что также приводит к необходимости выпуска большего количества транспортных средств для перевозки всех пассажиров). Экономия за счёт сокращения расходов на персонал, которой воспользовались другие секторы, была в основном невозможна. Очевидно, что получение не более 10% выручки от продажи билетов при сохранении почти полного объёма работы не способствует финансовой устойчивости.



модействие и безопасное дистанцирование. Ожидается, что количество пассажиров некоторое время будет ниже уровня, существовавшего до COVID-19, но не в последнюю очередь потому, что доверие пассажиров к общественному транспорту должно быть восстановлено.

Поскольку региональные бюджеты испытывают сложности, необходимо тщательно оценивать и поддерживать на должном уровне государственное финансирование общественного транспорта. Это финансирование базируется на различных системах налогообложения на национальном или региональном уровне (наиболее известным из них является “versement mobilité” во Франции), которые также пострадали от кризиса.

Пандемия COVID-19 продемонстрировала, что городской общественный транспорт является жизненно важным и общим благом, которое мы должны сохранить. Этот сектор тесно связан со многими другими секторами экономики и развивает экономические выгоды, которые в пять раз превышают его собственный оборот. Кроме того, важнейшие цели «Зелёного соглашения» не будут достигнуты без чёткого приоритета общественного транспорта. Следовательно, общественный транспорт и местные системы мобильности имеют жизненно важное значение для восстановления европейской экономики как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Поэтому выживание общественного транспорта должно быть приоритетом для лиц, принимающих решения на европейском уровне. Мы настоятельно призываем европейские институты включить местный общественный транспорт в Европейский план экономического восстановления и принять меры финансовой поддержки отрасли.

Мы остаемся в вашем распоряжении для получения любой дополнительной информации, которая вам может потребоваться.  
С уважением,



**Источник:** <https://www.uitp.org/news/critical-covid-19-recovery-ceos-and-city-representatives-call-public-transport-be-key-sector>

# «ПК Транспортные системы»: мировой тренд трамваестроения»

Москвичи уже привыкли к современным трамвайным вагонам, курсирующими по улицам столицы. Эти трамваи, бесшумные, удобные и очень красивые, вполне уже можно считать одной из визитных карточек Москвы. Предметом особой гордости является то, что они разработаны и произведены российской компанией – «ПК Транспортные системы». Не останавливаясь на достигнутом успехе, специалисты компании продолжают совершенствовать свою продукцию и выводить на рынок новые образцы электрического транспорта. Мы поговорили с президентом компании «ПК Транспортные системы» Феликсом Винокуром.



**– Феликс Львович, какими событиями в жизни компании был отмечен 2019 год? Все ли намеченные планы удаётся выполнять?**

Для «ПК Транспортные системы» этот год стал весьма успешным с точки зрения развития рынков сбыта. В сентябре мы завершаем самый крупный в мире контракт на поставку 300 трамваев в Москву. Это большая веха в истории компании. Поставка такого количества машин в столь сжатые сроки (3 года) – случай беспрецедентный, не имеющий аналогов в мире.

Мы вышли на международный рынок. Некоторое время назад я пообещал Президенту России, что «ПК Транспортные системы» обязательно будет продавать свои трамваи за границу, и это обещание выполнено. Нами был выполнен контракт на поставку трамвайных вагонов

в город Даугавпилс, Латвия, заключено соглашение на поставку трамвайных вагонов в Румынию. Расширяется присутствие компании и в российских регионах. Улан-Удэ стал первым городом в мире, по улицам которого стали ходить трамваи «Львёнок» – самые современные на сегодняшний день односекционные полностью низкопольные вагоны. Столица Бурятии приобрела 15 таких вагонов. Также трамваи этой модели были поставлены в Пермь. В 2019 году наши трамваи также отправились в Татарстан.

Выполнен уникальный с точки зрения сроков контракт с Санкт-Петербургом – в течение двух месяцев туда был поставлен 21 трёхсекционный вагон «Витязь М», причём это никаким образом не повлияло на выполнение обязательств компании перед Москвой и другими заказчиками. Многие считали, что осуществить требования контракта нереально, однако мы смогли это сделать. Даже экспертный совет Книги рекордов России и Книги рекордов Европы зафиксировал два наших достижения. Первое из которых как раз связано с выполнением контракта в город на Неве – «ПК Транспортные системы» показали самую высокую скорость производства трёхсекционных трамваев в рамках контракта – один вагон за 5 дней. Ещё один рекорд связан с поставкой аналогичной техники в Москву: самое большое количество трёхсекционных трамваев, поставленных по одному контракту в один город, – 300 вагонов для Москвы за 2 года 6 месяцев и 6 дней.

В планах – сотрудничество и с другими городами России. Без ложной скромности можно сказать, что мы на сегодняшний день – самые эффективные производители трамваев в мире.

**– Расскажите, как развивается проект беспилотного трамвая. Что уже удалось реализовать?**

Мы работаем в этом направлении, уже создана первая генерация беспилотного трамвая, занимаемся её тестированием. Пока российским законодательством не предусмотрено применение беспилотных транспортных средств, однако такая система включает в себя несколько подсистем, и некоторые из них мы уже можем применять на наших серийных продуктах. Это, например, система экстренного торможения, которая предназначена для предотвращения столкновения трамвая с другими транспортными средствами или пешеходами. То есть, когда водитель не успевает реагировать на сложную дорожную ситуацию, в дело вступает автоматическая система, которая останавливает трамвай. Второй элемент – контроль скорости, который не позволяет водителю нарушить допустимый на данном участке предел скорости. Внедрение всех этих продуктов направлено на повышение безопасности, сокращение числа дорожно-транспортных происшествий и в конечном счёте на сохранение человеческой жизни.

**– Как развивается производственный комплекс «ПК Транспортные системы»?**

В конце 2019 года в Твери впервые в России нами было запущено, пожалуй, самое современное в Европе производство алюминиевых кузовов для электрического транспорта. Это событие, о котором я могу сказать с гордостью. Алюминий обладает целым рядом неоспоримых преимуществ. Его использование в производстве трамваев позволит увеличить надёжность вагонов, уменьшить их вес. Можно сказать, что применение



Интерьер троллейбуса «Адмирал 6281»

бы я знал, что это нельзя сделать, я бы ничего не сделал. Видимо, мы смогли осуществить невозможное, поскольку не знали, что это невозможно. Конечно, это шутка, но в ней есть доля правды. Действительно, существовал риск ошибки, но я бы никогда не подписал контракт, если бы не был уверен в его выполнении.

90% успеха – это коллектив. У нас трудаются уникальные профессионалы, и мы стараемся делать всё, чтобы им было удобно работать, обеспечиваем им наилучшие условия.

Третий важный момент заключается в том, что для нас выполнение контрактных обязательств – непререкаемый закон. Поэтому, в частности, на складах находится двухмесячный запас комплектующих. Мы перестраховываемся с точки зрения рисков, связанных с недопоставкой комплектаций от смежников. Компания не может зависеть от того, что кто-то вовремя не подвёз краску или не сделал стекла. Благодаря такому подходу мы можем постоянно собирать большое количество моделей. Весь коллектив работает на результат.

**– Поделитесь, пожалуйста, дальнейшими планами развития компании...**

На сегодняшний день «ПК Транспортные системы» – единственный производитель трамваев, оснащающий свои продукты системой пассивной безопасности. Со второй половины этого года мы планируем оборудовать все выпускаемые нами вагоны системой активной безопасности.

Также в 2020 году наша компания будет готова опционально поставлять системы бесперебойного питания, которая не позволит трамваям обесточиваться. Дело в том, что практически во всех городах нередко возникают проблемы, связанные с состоянием контактной сети. Движению трамваев они не мешают, но современные вагоны оснащены оборудованием, которое не должно обесточиваться, прежде всего, системами кондиционирования. А ведь может случиться несколько десятков отключений в час! Мы будем оснащать вагоны конденсаторами, внедрение которых позволит исключить обесточивание оборудования и снизит пиковые нагрузки на сеть при разгоне и торможении.

Если говорить о новых продуктах, то сейчас мы активно занимаемся развитием троллейбусного направления. У нас получилось сделать не только эффективную, но и красивую модель, дизайн которой существенно отличается от всего того, что было представлено до этого на рынке.

**– Трамваи от «ПК Транспортные системы» отличаются очень привлекательным внешним обликом, они выгодно смотрятся на улицах городов, создают какую-то особую атмосферу...**

Действительно, они очень красивы, особенно в сумерки. В новогодние праздники по Москве ходили трамваи, украшенные сверкающими огнями. Трамвай – это лицо города, особый вид транспорта, который неподвластен времени, и я очень рад работать в этой области.



# Современная мультизонная адаптивная система климат-контроля трамвайного вагона



Винокур Ф. Л.,  
президент ПК «Транспортные системы»



Явчуновский В. Я.,  
генеральный директор  
НПФ «ЭТНА ПЛЮС», д. ф. -м. н.

Летом этого, 2020 года на рельсы встанет первый в РФ полностью алюминиевый, максимально комфортный для водителя и пассажиров трамвайный вагон, разработанный ПК «Транспортные Системы». Для этого лёгкого современного вагона разработана и совершенно уникальная система климат-контроля, обеспечивающая как идеальный климатический комфорт, так и предельно низкий уровень акустического давления. Схематическое изображение (упрощённая скелетная схема) этой мультизонаной, адаптивной системы показана на рис. 1.



Рис. 1. Упрощённая скелетная схема мультизонаной адаптивной системы климат-контроля

Представленная система позволяет значительно экономить энергию, затрачиваемую на обеспечение микроклимата вагона и значительно снизить уровень акустического давления. Интеллектуальный подход, на котором строится эта система, основывается на том обстоятельстве, что мы вынуждены рассчитывать мощность отопления на минимальную температуру  $-40^{\circ}\text{C}$ , а холодопроизводительность кондиционера – на  $+40^{\circ}\text{C}$ . А такие температуры, в реальности, бывают чрезвычайно редко (достаточно вспомнить последнюю зиму в Москве, да и в целом в РФ). И отсюда достаточно очевидно следует, что возможность реализации комфорта в условиях предельных зимних и летних температур обеспечивать, безусловно, нужно. Но при этом нужно предусмотреть и возможность существенного снижения производительности климатического оборудования – источников тепла и холода – в типовых режимах работы, при наиболее часто встречающихся летних и зимних температурах окружающей среды. И именно на этом – основано решение поставленной задачи.

Ведь если брать у рассчитанных на предельные температуры окружающей среды элементов климатического оборудования



Рис. 2. Ключевой компонент мультизонаной системы климат-контроля – адаптивный отопитель салона

при реально имеющихся температурах именно ту мощность (а соответственно, и тот расход воздуха, а значит, и уровень акустического давления), которые реально нужны, то все элементы системы климата практически всегда будут работать очень тихо и с минимальными затратами энергии. А теперь коротко о каждом элементе системы климата, и о создаваемом ими акустическом давлении.

Отопитель салона. Во входной канал каждого адаптивного отопителя (рис. 2) такой системы перед его высоконапорным вентилятором, прогоняющим перемешанный воздух этой зоны, устанавливается цифровой датчик температуры. Он измеряет среднюю температуру в соответствующей зоне салона.

Далее, по показаниям этих датчиков собственная система управления каждого адаптивного отопителя задаёт требуемый уровень мощности отопителя (обеспечивая точное  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

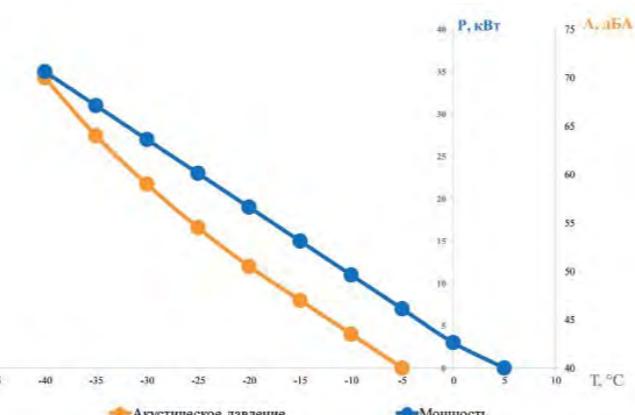


Рис. 3. Зависимость мощности и уровня акустического давления всей совокупности отопителей салона от температуры окружающей среды

автоматическое поддержание заданной температуры в обслуживаемой им зоне салона, в соответствии с общей для всех отопителей формулой уставки). Таким образом, практически всегда, кроме режима экстремальных зимних температур (от  $-30$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ ), отопители работают в облегчённом режиме – с минимальными энергетическими затратами на отопление и с предельно сниженным уровнем шума (при типовых зимних температурах  $-45\div50$  дБА) – см. рис.3.

А в экстремальных режимах (при температурах под  $-40^{\circ}\text{C}$ ), которых практически никогда не бывает, пассажиры вытерпят и шум под 65 дБА.

Рассмотрим теперь распределение температур окружающей среды по отопительному сезону (например, для Москвы). На рис. 4 приведены данные метеорологов о погоде в Москве с конца 18 века и практически до наших дней (за 210 лет!).

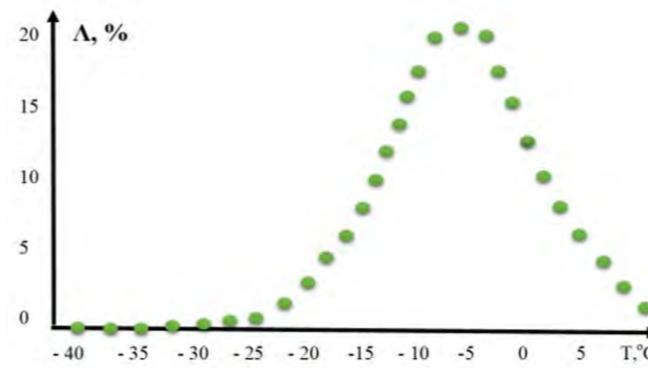


Рис. 4. Гауссово распределение дней с соответствующими зимними температурами воздуха в Москве в период с 15 октября 1850 года по 15 апреля 2010 года, усреднённое по всему периоду наблюдений за последние 210 лет

Отсюда и следует (рис. 5), что при максимально достижимом акустическом давлении всей совокупности отопителей салона  $63\div67$  дБА (при максимальных уровнях мощности и оборотов вентиляторов), реально, в течение 95% времени по ходу отопительного сезона пассажиры будут слышать уровень акустического давления от 45 до 50 дБА. А ещё в течение 4÷5% – не более 50÷55 дБА!

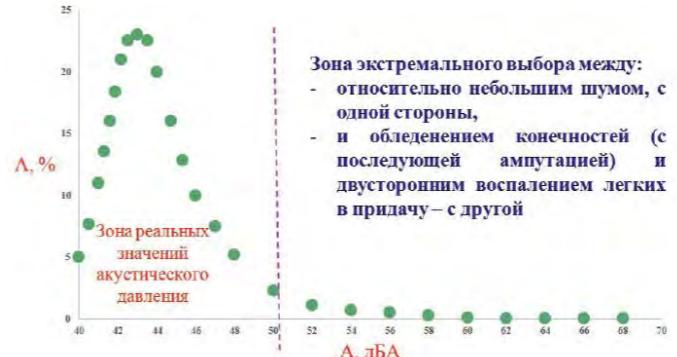


Рис. 5. Фактическая и «эксклюзивная» зоны значений акустического давления мультизонаной системы климат-контроля

Аналогично обстоит дело и с отопителями кабины.

По тепловым воздушным завесам. В «алюминиевом» вагоне спроектированы вертикальные тепловые завесы (рис. 6), установленные с двух сторон от двойных дверей и с одной стороны от каждой одиночной двери. Они работают в двух режимах – в



Рис. 6. Внешний вид воздушных тепловых завес

режиме завесы и в режиме обогревателя. В режиме тепловой воздушной завесы необходимо создать мощный, скоростной, высоконапорный поток воздуха («воздушный нож») выходящий из узкой щели («коллиматора») с неизбежным сильным аэродинамическим шумом – до 70 дБА. Слабым потоком обеспечить эффективное противодействие заходу в вагон холодного воздуха невозможно.

Но это имеет место в течение очень короткого времени – на остановках вагона. И, что важно – только в области открывающихся дверей, через которые в салон заходит гораздо более сильный, чем от самих завес, шум с улицы.

При движении же с закрытыми дверями тепловые воздушные завесы работают в режиме обогревателя (чтобы не остыпал корпус завесы, и при её включении – при открывании дверей – из неё выходил сразу нагретый до комфортной температуры воздух). Но в этом режиме завеса работает с уровнем мощности примерно 25÷30% от номинальной и с таким же уровнем расхода воздуха, при котором создаваемое ею акустическое давление гарантировано не будет превышать 50÷55 дБА (всегда при закрытых дверях вагона).

Дополнительных энергетических потерь при этом тоже нет – всё, что тратится на поддержание температуры этих устройств, попадает в салон, и суммарная, затраченная на обогрев салона энергия, остаётся той же самой за счёт адекватного снижения работы адаптивных отопителей. И одновременно при этом ещё более снижается уровень создаваемого отопителями салона акустического давления.



Рис. 7. Кондиционер с холодопроизводительностью 42 кВт с встроенным 3-фазным инвертором (600/380В) и 3-мя низковольтными инверторами (600/24В), со схемой управления тепловыми воздушными завесами



| Месяц                               | Апрель | Май   | Июнь  | Июль | Август | Сентябрь | Октябрь |
|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|--------|----------|---------|
| Абсолютный максимум температуры, °C | 28,0   | 33,2  | 34,7  | 38,2 | 37,3   | 32,3     | 24,0    |
| Средний максимум температуры, °C    | 11,3   | 18,6  | 22,0  | 24,2 | 21,9   | 15,7     | 8,7     |
| Средняя температура, °C             | 6,6    | 13,3  | 17,1  | 19,2 | 16,9   | 11,3     | 5,5     |
| Средний минимум температуры, °C     | 2,2    | 7,7   | 12,1  | 14,4 | 12,5   | 7,4      | 2,7     |
| Абсолютный минимум температуры, °C  | - 21,0 | - 7,5 | - 2,3 | 1,3  | - 1,2  | - 8,5    | - 16,1  |

Рис.8. Метеорологические данные по летним температурам за 131 год наблюдений климата Москвы (с 1879 по 2019 годы)

**Система кондиционирования воздуха**

Специально для «алюминиевого» трамвайного вагона разработан кондиционер с повышенной до 42 кВт холодопропизводительностью (вместо 24 кВт в старой модификации вагонов для Москвы). Из-за дефицита места на крыше вагона пришлось выполнить практически в тех же габаритах (см. рис. 7) и с практическими же воздушными каналами (чтобы не уменьшать габариты салона).

Кондиционер с такими параметрами должен иметь расход воздуха через испаритель (~7300 м<sup>3</sup>/час), что естественно (при тех же воздушных каналах) обусловило значительно больший исходный уровень аэродинамического шума (скорость потока в воздушных каналах – до 15 м/с).

Поэтому пришлось принять все возможные меры для максимально возможного подавления аэродинамического шума. Тем не менее, при полностью работающих вентиляторах и компрессоре (что необходимо в самую жаркую погоду – до + 40°C!) уровень акустического давления, создаваемого кондиционером, достигает 75 дБА.

Но и здесь (также как и в случае с отопителями) следует учитывать корреляцию уровня акустического давления от кондиционера и температуры окружающей среды – с указанием примерной доли времени работы в таких режимах (также приведена в виде таблицы на рис. 7).

В подтверждение представленных в таблице (рис. 7) результатов приводятся данные за 131 год наблюдений климата Москвы в летние месяцы (с 1879 по 2010 годы) – таблица на рис. 8.

Поэтому реальный шум выше 65 дБА пассажиры будут слышать в течение очень ограниченного времени – не более 21% общего времени работы кондиционирования в летний период времени, т. е. в течение не более 10–15 летних дней в году. И то, только в течение нескольких часов в середине дня – при максимальных температурах окружающей среды и сильной солнечной радиации.

**Введение единой формулы установки для системы климат-контроля**

На наш взгляд, одной из самых серьёзных ошибок, допускаемых, к сожалению, практически во всех технических заданиях на транспортные средства, является задание единой температуры в салоне и кабине, совершенно независимо от температуры окружающей среды. Например, в режиме отопления, задаётся температура воздуха в салоне 15–21°C, и когда на улице +5°C, и когда - 40°C! А ведь в первом случае на пассажира – лёгкий плащ, а во втором – унты, тулуп и наглухо завязанная шапка-ушанка! Соответственно, и температуры в салоне должны отличаться.

В программное обеспечение нашей системы климата мы заложили единую формулу установки, по которой система климат-контроля поддерживает температуру воздуха в салоне с точностью примерно ±1,5°C:

$$T_{\text{уст}} = 22 + 0,25 * (T_{\text{наруж}} - 28).$$

На наш взгляд, это создаёт наиболее комфортный температурный режим в салоне (см. таблицу на рис. 9):

|                                  |     |     |      |     |     |     |      |    |
|----------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|----|
| Температура окружающей среды, °C | -40 | -35 | -30  | -25 | -20 | -15 | -10  | -5 |
| Температура воздуха в салоне, °C | 5   | 6   | 7,5  | 9   | 10  | 11  | 12,5 | 14 |
| Температура окружающей среды, °C | 0   | 5   | 10   | 15  | 20  | 25  | 30   | 35 |
| Температура воздуха в салоне, °C | 15  | 16  | 17,5 | 19  | 20  | 21  | 22,5 | 24 |

Рис. 9. Предлагаемые зависимости температуры воздуха в салоне от зимних и летних температур окружающей среды

При этом одновременно снижается нагрузка на элементы климатического оборудования, заметно уменьшается фактическое энергопотребление. А ещё более снижается уровень акустического давления и доля времени их работы с относительно высоким уровнем шума. Так, в режиме кондиционирования при средних летних температурах окружающей среды (см. рис. 8) будет обеспечено примерно такое распределение во времени уровней акустического давления (рис. 10):

|   |       |      |      |    |
|---|-------|------|------|----|
| Уровень акустического давления, дБА, не более                                     | 65    | 69   | 72   | 75 |
| Процент времени работы в соответствующем диапазоне температур (по летнему сезону) | 91,3% | 7,8% | 0,9% | -  |

Рис. 10. Примерное распределение во времени уровней акустического давления в режиме кондиционирования при типовых летних температурах окружающей среды

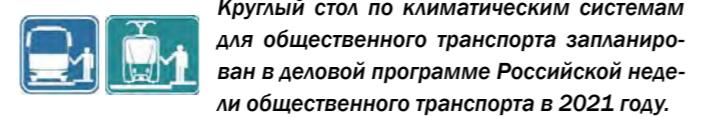
А водителю, разумеется, нужно предоставить определённую свободу в выборе температуры воздуха в кабине.

**Заключение**

Мы в настоящей статье не претендуем, разумеется, на оглашение истины в последней инстанции. Мы просто делимся своими размышлениями, результатами проведённых нами работ в обеспечение максимально комфортных условий для пассажиров и водителя трамвайного вагона.

И, может быть, стоило бы устроить какое-то совещание или общественные слушания по этому вопросу, на которых можно было бы выработать единую систему требований к климату и климатическому оборудованию, используемую впоследствии в технических заданиях на все виды городского общественного транспорта?

Комфортного стоит!



Круглый стол по климатическим системам для общественного транспорта запланирован в деловой программе Российской недели общественного транспорта в 2021 году.

# Электрохимические конденсаторы АО «Энергия» – альтернатива литий-ионным аккумуляторам на транспорте



Варакин Игорь Николаевич,  
АО «Энергия», начальник бюро  
разработки ЭК, к.х.н., Липецкая  
область, г. Елец



Варакин Антон Игоревич,  
ЗАО «Тролза», советник генерального  
директора по науке, к.х.н., Саратовская  
обл., г. Энгельс

**Тезисы**

С 2007 года в АО «Энергия» ведётся серийный выпуск накопителей электрической энергии (НЭ) на базе электрохимических конденсаторов (ЭК). Благодаря оригинальной конструкции ЭК «Энергия» (ЭКЭ) имеют преимущества по сравнению с аналогами. Применение стационарных и бортовых НЭ в системе тягового электроснабжения городского электротранспорта позволяет существенно повысить её надежность и безопасность, удешевить инфраструктуру за счёт сокращения количества тяговых подстанций и снижения мощности применяемого оборудования, экономить до 30% электроэнергии. Использование ЭКЭ в составе электропривода транспорта с гибридной силовой установкой экономит до 30% топлива, многократно снижает вредные выбросы в окружающую среду. Для перечисленных применений по технико-экономическим показателям ЭКЭ выглядят предпочтительнее аккумуляторов. В проекте электробуса с быстрой подзарядкой на маршруте движения (электробус с динамической подзарядкой (ЭБДП)) использование ЭКЭ в качестве бортовых и стационарных НЭ представляется наиболее рациональным. Опытные образцы бортовых НЭ (БНЭ) на базе ЭКЭ в составе электропривода электротранспорта и транспорта с гибридной силовой установкой были использованы на опытном троллейбусе Trolza-52643 с электропортальным мостом и гибридных автобусах новой модели Trolza-5250 («Экобус»). С учётом данного опыта применения компанией ЗАО «ТРОЛЗА» разработана концепция принципиально новой модели городского транспорта. Модульный принцип конструирования и изготовления позволяет производить на основе базовой модели различные варианты транспортных средств (троллейбус с автономным ходом, ЭБДП, гибридный автобус) с применением БНЭ на базе ЭКЭ с вместимостью салона более 110 пассажиров.

**1. Введение**

С 2007 года в АО «Энергия» ведётся серийный выпуск накопителей энергии на базе электрохимических конденсаторов (ЭК). Электрохимический конденсатор АО «Энергия» (ЭКЭ) – один из первых в мире «гибридных» или «асимметричных» конденсаторов [1]. Поляризуемый электрод ЭКЭ выполнен из активированного углеродного материала. Другой электрод, являющийся неполяризуемым (фарадеевским), в качестве активного материала содержит гидроксид никеля, электролитом служит водный раствор щелочи, применяемый в аккумуляторах. Неполяризуемый электрод выбранной конструкции не вносит заметных ограничений в характеристики устройства в целом, поскольку является наиболее мощным из всех электродов, применяемых в аккумуляторах, и обладает максимальным циклическим ресурсом. Несмотря на применение водного электролита и невысокое рабочее напряжение 1,5 В, удельные характеристики ЭКЭ близки к характеристикам конденсаторов, в которых применяется органический электролит [2-4]. При этом

ЭКЭ обладают рядом эксплуатационных преимуществ:

- высокий ресурс и срок службы, недостижимые для известных электрохимических систем;
- безопасность (пожаро- и взрывобезопасность) при эксплуатации и внештатных ситуациях: механических повреждениях, случайных перезарядах, КЗ;
- в отличие от конденсаторов с органическим электролитом величина внутреннего сопротивления ЭКЭ в течение эксплуатации остаётся практически постоянной;
- опасность разбаланса конденсаторных элементов ЭКЭ по напряжению существенно ниже, поэтому системы ЭКЭ не требуют внешних устройств выравнивания конденсаторов по напряжению (во время

Таблица 1. Характеристики стартёрных конденсаторных модулей

| Параметр   | ИКЭ-9/14М ЭКОНД | ESM123000-31 Maxwell | 20ЭК402-29 ЭКЭ | 20ЭК501-29 ЭКЭ |
|--|-----------------|----------------------|----------------|----------------|
| Электрохимическая система                          | C/KOH/C         | C/(Et4NBF4+ CH3CN)/C | NiOOH/KOH/C    |                |
| Номинальное рабочее напряжение, В                  | 12              | 12                   | 24             |                |
| Рост внутреннего сопротивления при эксплуатации, % | Нет данных      | 100                  | 10             |                |
| Удельная запасаемая энергия, Вт·ч/л (Вт·кг)        | 0,26 (0,17)     | 1,5 (2,1)            | 2,3 (1,5)      | 1,8 (1,3)      |
| Удельная макс. мощность, кВт/л (кВт/кг)            | 1,1 (0,7)       | 1,3 (1,9)            | 1,4 (0,9)      | 1,6 (1,1)      |
| Диапазон рабочих температур, °C                    | -50/+60         | -40/+65              | -50/+65        |                |
| Срок службы, лет                                   | -               | Более 10             | Более 20       |                |
| Система выравнивания напряжения ЭК                 | Оснащён         | Оснащён              | Не требуется   |                |



Таблица 2. Характеристики конденсаторных модулей, предназначенных для работы в составе электропривода транспорта

| Параметр   | BMOD0063-P125 Maxwell                 | МКЭ-Г-167-87С ЭКЭ |
|--|---------------------------------------|-------------------|
| Рабочее напряжение, В                              | 125                                   | 90                |
| Запасаемая энергия, кДж                            | 492                                   | 676               |
| Рост внутреннего сопротивления при эксплуатации, % | 100                                   | 10                |
| Удельная энергия, Втч/кг (Втч/л)                   | 2,3 (1,4)                             | 2,3 (2,4)         |
| Система выравнивания напряжения ЭК                 | Оснащён                               | Не требуется      |
| Материал корпуса                                   | Алюминий                              | Пластмасса        |
| Охлаждение   | Воздушное автономное, вентилятор 24 В |                   |

работы происходит самовыравнивание элементов по напряжению, обусловленное возрастанием токов утечки в конденсаторных элементах с ростом напряжения).

В табл. 1 представлены основные параметры модулей ЭКЭ, предназначенные для стартерного запуска ДВС в сравнении с аналогичным модулем компании Maxwell (США) [5], которая является лидером в производстве ЭК за рубежом, и модулем российской компании ООО МНПО «ЭКОНД» («ТЕХНОКОР») [6]. В табл. 2 сравниваются модули, предназначенные для работы в составе электропривода силовой установки электротранспорта и гибридного транспорта.

Из таблиц видно, что по удельной энергии ЭКЭ на порядок превосходят российский аналог и не уступают лучшим зарубежным конденсаторам. Безопасность ЭКЭ, ресурс и срок службы выше.

Характеристики и качество ЭКЭ подтверждены рядом организаций России (НАТИ, ВНИИЖТ, ВНИКТИ, МЭИ, МАДИ), а также национальными лабораториями в США (Idaho National Engineering and Environmental Laboratory, National Renewable Energy Laboratory, EPRIPEAC, Bowling Green State University, Sandy National Laboratory, Johnson Controls, Inc, Tennessee Valley Authority) [7-12]. Опытные образцы НЭ на базе ЭКЭ более 20 лет используются в различных областях техники в России и за рубежом.

## 2. НЭ в составе привода городского электротранспорта и транспорта с гибридной силовой установкой

Применение НЭ на основе ЭК в составе электропривода городского электротранспорта (поезда метрополитена, троллейбусы, трамваи) и транспорта с

автобусом с гибридным приводом новой модели Trolza-5250 («Экобус») (ЗАО «Тролза» г. Энгельс).

БНЭ на базе ЭКЭ: 630 В, 4,2 МДж, 520 кг, 450 л;

Микротурбогенератор Capstone – 65 кВт. Снижение расхода топлива – до 30%.

### Новый троллейбус Тролза-52643 с электропортальным мостом, БНЭ на базе модулей ЭКЭ.

Автономный ход – до 1,5 км. Экономия электроэнергии около 25%.

### Маневровый тепловоз ТЭМ35 с гибридной силовой установкой (ЗАО «Трансмашхолдинг», «БМЗ», г. Брянск)

БНЭ на базе ЭКЭ: 900 В, 30 МДж, 4,5 т; Дизель – 690 кВт.

### Опытный грузовой фургон и автобус Goshen Coach Euro Shuttle – HBD™ (Bowling Green State University, Ohio, USA).

Имеется опыт создания и использования НЭ из модулей ЭКЭ в составе электропривода в военной технике.

В 2011 году в ОАО «Метровагонмаш» был начат проект оснащения вагонов метро бортовыми накопителями энергии (БНЭ) на основе ЭКЭ. Новый поезд при одинаковом пассажирообороте должен был экономить до 25% энергии, затрачиваемой на тягу, иметь меньшую потребляемую мощность по сравнению с традиционным поездом и автономный пробег до 2,2 км. Однако после подготовки конструкторской документации проект был заморожен в связи со сменой руководства метрополитена. Характеристики БНЭ представлены в табл. 7. Характеристики БНЭ представлены в табл. 4.

### 2.1 Испытание опытных образцов НЭ на базе ЭКЭ на транспорте

В России основные проекты с использованием опытных образцов бортовых НЭ (БНЭ) на базе ЭКЭ в составе электропривода электротранспорта и транспорта с гибридной силовой установкой были осуществлены совместно с компаниями ЗАО «ТРОЛЗА» (г. Энгельс) и ЗАО «Трансмашхолдинг». БНЭ в составе электропривода городского автобуса и троллейбуса с автономным ходом и маневрового тепловоза ТЭМ35 [13, 14]. Четыре гибридных автобуса новой модели Trolza-5250 («Экобус») курсировали в Краснодаре и продемонстрировали снижение расхода топлива до 30%. Один автобус прошёл эксплуатационные испытания в Москве, Тольятти и Перми. Опытный троллейбус Trolza-52643 с электропортальным мостом, БНЭ на базе модулей ЭКЭ проходил испытания в Москве. Троллейбус имел автономный ход до 1,5 км и экономил около 26% электроэнергии. В США БНЭ на базе ЭКЭ были оснащены опытный грузовой фургон и автобус [9].

Таблица 4. Основные характеристики БНЭ на метрополитене

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Рабочее напряжение, В      | 900-450  |
| Максимальная мощность, МВт | 6,8      |
| Номинальная мощность, МВт  | 0,8      |
| Запасаемая энергия, МДж    | 35,8     |
| Объём, м <sup>3</sup>      | 6,0      |
| Масса, т                   | 7        |
| Срок службы, лет           | Более 20 |

Наиболее крупный проект применения ЭКЭ был осуществлён на Московском метрополитене. Два стационарных накопителя (СНЭ) были установлены на тяговых подстанциях и прошли эксплуатационные испытания.

Один СНЭ способен рекуперировать энергию торможения электропоезда и разогнать состав при средней мощности

Таблица 5. Основные характеристики СНЭ

|   |          |
|---|----------|
| Диапазон рабочих напряжений, В  | 990-495  |
| Ёмкость, Ф  | 187      |
| Максимальная мощность, МВт  | 12       |
| Запасаемая энергия 990-495 В, МДж   | 68,7     |
| Номинальный ток заряда, А   | До 1500  |
| Номинальный ток разряда, А  | До 3000  |
| Масса, т  | 18       |
| Срок службы, лет  | Более 20 |
| Количество поездов, движение которых может обеспечить НЭ при полном отключении внешнего энергоснабжения | 3-4      |
| СНЭ включает 154 конденсаторных модуля  |          |

состава при рекуперативном торможении за счёт накопления в СНЭ.

- Снижение пиковых нагрузок на вводах подстанций (снижение потребляемой мощности на 13,4%, величины потребляемого тока – на 27%). Снижение потребляемой мощности позволяет значительно экономить бюджетные средства при строительстве новых подстанций за счёт снижения их установленной мощности, а также сократить дефицит электрической мощности за счёт её высвобождения на эксплуатируемых подстанциях.

- Обеспечение возможности эвакуации ЭПС при отключении питающих центральных энергосистем города. Один СНЭ обеспечил движение ЭПС на суммарное расстояние 2,3 км, что обеспечивает аварийный вывод 3-4 поездов до ближайшей станции.

5. Присутствие СНЭ в системе тягового энергоснабжения существенно повышает надёжность тяговой сети за счёт стабилизации её напряжения и выравнивания напряжений соседних участков. Снижение пиковых значений токов уменьшает нагрев кабелей и контактных групп, как следствие уменьшает их износ и снижает вероятность аварийных ситуаций.

6. Использование СНЭ позволяет снизить излишнюю мощность основного тягового оборудования и в значительной степени сократить капитальные затраты...».

### 2.2 Городской электробус

В настоящее время существует концепция полной замены в Москве троллейбусов и городских автобусов на электробусы. В противовес ей есть более взвешенная точка зрения, что наиболее экономически оправданным является использование в городах автобусов с гибридной силовой установкой, а также электробусов (троллейбусов) с ограниченным пробегом и быстрой подзарядкой на маршруте движения (принятое название такого транспорта – электробус с динамической подзарядкой (ЭБДП)) [16, 17]. Проект ЭБДП имеет ряд важных технико-экономических преимуществ по сравнению с традиционными троллейбусами и электробусами, оснащёнными аккумуляторами.

Наиболее рациональным представляется в качестве бортового НЭ ЭБДП применять ЭКЭ, которые превосходят

1,7 МВт до скорости 60 км/ч, а также обеспечить автономное движение нескольких поездов до ближайшей станции в случае отключения сетевой электроэнергии. Проект уникален по размерам применённой конденсаторной системы, её суммарной ёмкости и энергии и не имеет аналогов в мире. Характеристики одного накопителя представлены в таблице 5.

На рис. 1 представлены результаты измерений на тяговой подстанции, оборудованной СНЭ. Показаны величины токов, текущих с тяговой подстанции, СНЭ и их положительная сумма (выход в тяговую сеть для питания поездов) в течение 2 минут.

Рисунок отчётливо иллюстрирует заряд СНЭ от тормозящего и рекуперирующего поезда (моменты, когда происходит заряд СНЭ отрицательными токами при нулевом токе тяговой подстанции). Когда заряд СНЭ предшествует разряду, практически весь

Рисунок 1 – Токи тяговой подстанции (синий цвет), СНЭ (красный цвет) и их положительная сумма (фиолетовый цвет) в течение 2 минут. Зелёным цветом показано напряжение

График токов тяговой подстанции, СНЭ и их положительной суммы в течение 2 минут. Ось времени от 1815 до 1935. Синий линий – ток тяговой подстанции, красный линий – заряд СНЭ, фиолетовый линий – положительная сумма токов. Зелёная линия – напряжение.

Отраслевой информационный сборник: Российский общественный транспорт 2020

Российская неделя общественного транспорта: Москва, 22-24 сентября 2020 г.

65

## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

Таблица 6. Основные требования Технического Задания на электробус в части, касающейся бортовых источников энергии

| Категория транспортного средства   | Городской электробус класса М3  |
|--|---|
| Диапазон температур окружающего воздуха  | (от -40 °C до +40 °C)   |
| Пробег при включенном отоплении (климат-контроле) с максимальной технической массой, при средней скорости сообщения 12 / 16 / 23 км/ч не менее, км | 34,5 / 40 / 37,5  |
| Продолжительность цикла зарядки БНЭ, мин., не более:   | - на 100% используемой Энергоёмкости БНЭ<br>24<br>- на 50% используемой Энергоёмкости БНЭ<br>12<br>- на 10% используемой Энергоёмкости БНЭ<br>3 |
| Минимальная используемая энергоёмкость (ИЭ) БТА, кВтч,   | не менее 70   |
| Срок службы транспорта, лет  | 15  |
| Срок службы тяговых батарей, лет   | 15  |
| Допустимое снижение параметров пробега без подзарядки либо снижение эффективной энергии БНЭ  | на 10%  |

Таблица 7. Технические характеристики тяговой батарей

| Тип батареи   | LTO   | NMC    |
|---|-------|--------|
| Полезная (используемая) ёмкость, кВт*ч                      | 70,1  | 70,1   |
| Номинальная ёмкость для обеспечения токовой нагрузки, кВт*ч | 87,63 | 100,8  |
| Допустимая ёмкость аккумуляторов, кВт*ч                     | 70,1  | 114,03 |
| Полная (номинальная) ёмкость, кВт*ч                         | 87,63 | 162,9  |
| Глубина разряда, обеспечивающая нормальный ресурс (DOD), %  | 80    | 70     |
| Напряжение, выдаваемое тяговой батареей, В                  | 650   | 650    |
| Максимально допустимый ток разряда, С                       | 5     | 2      |
| Ресурс, циклов  | 15000 | 2000   |
| Ресурс, лет   | 15    | 15     |

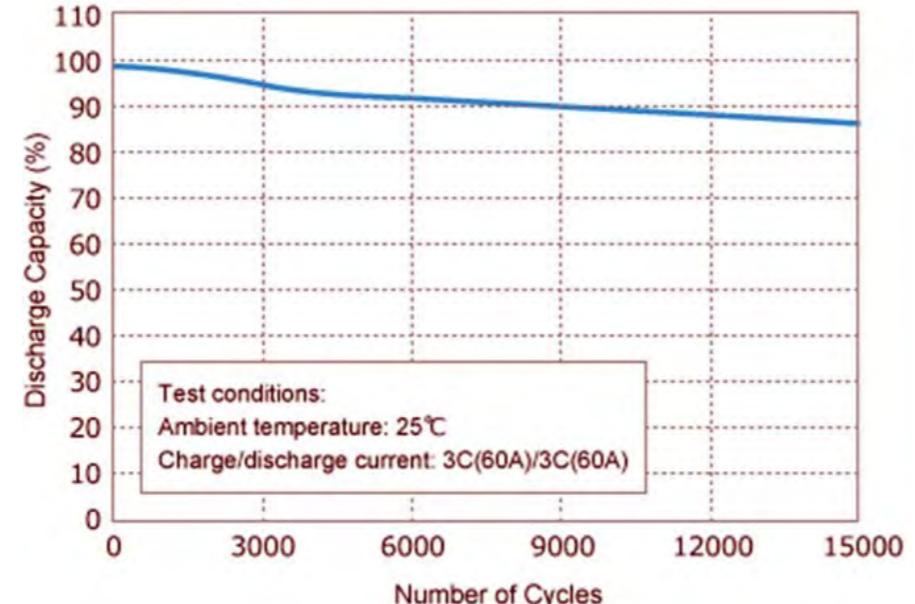
литий-ионные аккумуляторы по циклическому ресурсу, сроку службы, безопасности и работе при отрицательных температурах.

Для оптимальной эксплуатации маршрут ЭБДП оснащается также СНЭ на основе ЭКЭ. Это позволит существенно снизить нагрузку на сеть при заряде БНЭ, поскольку СНЭ будут выполнять роль буфера. При самом напряжённом графике движения мощность заряда СНЭ в несколько раз меньше мощности потребляемой троллейбусом (электробусом) при разгоне. Заряд СНЭ можно осуществлять от существующей тяговой сети ГЭТ либо непосредственно от подстанции через кабели, рассчитанные на сравнительно невысокие токи с меньшим сечением, чем у контактного провода троллейбусной сети. При создании новой специальной инфраструктуры для транспорта нового типа тяговая сеть будет иметь значительно меньшую мощность по сравнению с традиционной сетью ГЭТ, т.е. соответственно меньшее количество тяговых подстанций (ТП). СНЭ и кабели, соединяющие СНЭ,

расчетанные на невысокие токи, могут быть расположены под землёй.

На основе опыта применения БНЭ на троллейбусах и автобусах с гибридной силовой установкой компанией «ТРОЛЗА» разработана концепция принципиально новой модели городского транспорта. Мо-

Рисунок 2 – Циклический ресурс аккумуляторного элемента компании TOSHIBA



дульный принцип конструирования и изготовления позволяет производить на основе базовой модели различные варианты транспортных средств (троллейбус с автономным ходом, ЭБДП, гибридный автобус) с применением БНЭ на базе ЭКЭ с вместимостью салона более 110 пассажиров.

Наличие БНЭ на ЭБДП позволяет эффективно накапливать и использовать энергию торможения, а также обеспечивать питание собственных нужд (в том числе кондиционирования). Применение БНЭ сокращает расход тяговой энергии не только за счёт использования энергии торможения, но за счет устранения потерь в контактных проводах, что позволяет экономить суммарно до 30% электроэнергии.

Концепция ЭБДБ с применением БНЭ и СНЭ на основе ЭКЭ была апробирована на заводском полигоне на территории «Тролза».

### Сравнительная оценка различных вариантов электротранспорта

Попытаемся сравнить различные варианты электробусов. Для этого рассмотрим гипотетический маршрут: длина – 7 км, количество остановок – не менее 14 (согласно СНиП 2.07.01-89 расстояние между остановками для автобусов, троллейбусов должно составлять 400-600 м), интервал движения – 4 мин. Для обеспечения такого графика движения при средней скорости движения по маршруту 16 км/ч в прямом и обратном направлении необходимо не менее 14 единиц транспорта.

### Вариант электробуса

В табл. 6 представлены основные требования Технического Задания на электробус в части, касающейся бортовых источников энергии, из ГУП «Мосгортранс» для городских электробусов большой вместимости класса М3 в категории исполнения «У» по ГОСТ 15150-69 для круглогодичной эксплуатации на городских пассажирских маршрутах в городе Москва. В табл. 7 даны Технические характеристики тяговых батарей, предлагаемых к установке на электробусе.

Согласно техническим требованиям (табл. 6) аккумуляторная батарея (АБ) с запасом энергии 70 кВтч на электробусе с максимальной загрузкой 18 т (класса М3) должна обеспечить при средней скорости 16 км/ч пробег 40 км. В этом случае удельный расход энергии при движении составляет примерно 100 Втч/(т·км). При годовом пробеге 60 тыс. км, за 15 лет общий пробег электробуса должен составить 900 тыс. км, что соответствует 22,5 тыс. циклов заряда/разряда АБ (1500 циклов в год).

Для отдельных аккумуляторов системы LTO производители дают ресурс при глубине работы 80% и снижении ёмкости на 10% примерно 9 тыс. циклов (см. рис. 2).

Для батареи ресурс, вероятно, будет ниже. Реально батареи LTO работают на автобусах около 4 лет, т.е. около 6 тыс. циклов [18, 19]. Таким образом, требуется не меньше двух замен АБ LTO. Для АБ LFP при работе на 80% ресурс – около 2 тыс. циклов. Отсюда необходимое количество батарей за 15 лет – не менее 11.

Для обеспечения интервала движения в 4 минуты при времени заряда одного транспорта согласно требованиям в течение 24 минут (см. табл. 1) необходимо 6 зарядных станций (ЗС). Необходимая мощность ЗС для заряда БНЭ с энергией 70 кВтч (с учётом общего КПД БНЭ и оборудования ЗС 80%) составит 220 кВт. Суммарная установленная мощность ЗС для всего маршрута должна быть не менее 1320 кВт. Эта величина превышает мощность ТП (~1 МВт), которая обычно обеспечивает энергией троллейбусную линию длиной 7 км.

### Вариант ЭБПД

Предполагаемый пробег ЭБПД до заряда составляет 400-600 м (в среднем 0,5 км). С учётом общего пробега за 15 лет 900 тыс. км ресурс бортового ЭБДП, который будет двигаться в пря-

мом направлении, накопителя энергии должен составить 1,8 млн циклов.

Один стационарный накопитель энергии (СНЭ) будет обслуживать ЭБДП, который будет двигаться в пря-

Таблица 9. Оценка стоимости проектов для выбранного гипотетического маршрута

|   | Электробус |            | ЭБДП       |
|---|------------|------------|------------|
|   | АБ LTO     | АБ LFP     | ЭКЭ        |
| Количество транспорта   |            |            | 14         |
| Необходимое количество комплектов БНЭ   | 42         | 154        | 14         |
| Необходимое количество комплектов СНЭ   | -          | -          | 14         |
| Необходимое количество ЗС   |            | 6          | 14         |
| Необходимая потребляемая мощность ЗС, кВт   | 220        |            | 34         |
| Необходимая установленная мощность всех ЗС, кВт   | 1320       |            | 440        |
| Необходимая установленная мощность всех ЗС при имеющейся троллейбусной инфраструктуре, кВт  | 320        |            | -          |
| <b>Стоимость, млн руб.</b>  |            |            |            |
| БНЭ   | 445        | 524        | 90         |
| СНЭ   | -          | -          | 125        |
| DC/DC на ЗС <sup>1)</sup>   |            | 7,9        | 2,6        |
| Подключение установленной мощности при имеющейся троллейбусной инфраструктуре <sup>2)</sup> |            | 5,3        | -          |
| Прокладка подземного кабеля <sup>3)</sup>   | 46         |            | -          |
| <b>Итого при имеющейся троллейбусной инфраструктуре</b>                                     | <b>504</b> | <b>583</b> | <b>218</b> |
| Прокладка подземного кабеля <sup>3)</sup>   |            | 46         |            |
| Стоимость подключения установленной мощности <sup>2)</sup>                                  | 21,9       | 21,9       | 7,3        |
| <b>Итого при новом проекте</b>  | <b>521</b> | <b>600</b> | <b>271</b> |

<sup>1)</sup> Стоимость преобразователей напряжения DC/DC из расчёта 100 \$/кВт

<sup>2)</sup> Стоимость технологического присоединения установленной мощности из расчёта 16,6 тыс. руб. за 1 кВт. Обычно троллейбусную линию в 7 км обеспечивает одна ТП (мощность ~1 МВт)

<sup>3)</sup> Стоимость прокладки подземного кабеля лежит в пределах 3-10 млн руб./км

Таблица 8. Сравнение БНЭ для различного транспорта

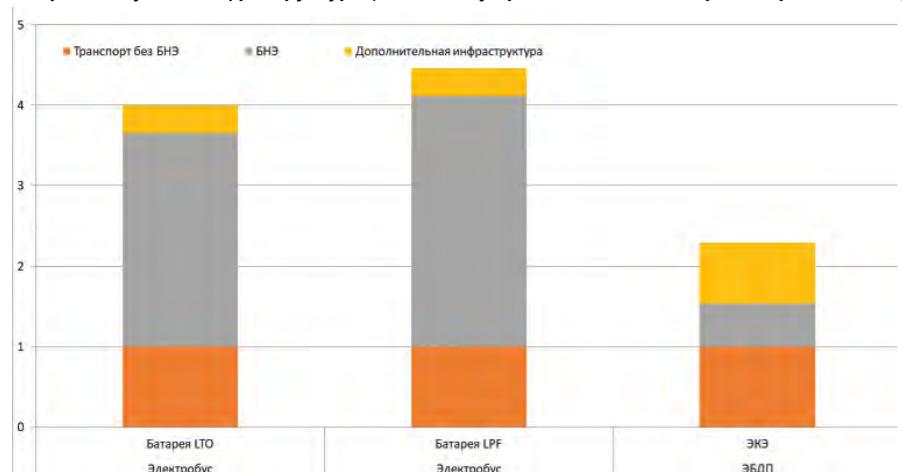
|  | Электробус |                    | ЭБДП                     |                    |
|--|------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
|  | Модель БНЭ | 4×20×2P12S TOSHIBA | 5×178×LFP40AH ThunderSky | 2×8×MKЭ-147-87 ЭКЭ |
| Ёмкость, Ач  |            | 160                | 200                      | 4 (36,75 Ф)        |
| Максимальное напряжение, В   | 648        | 650                | 720                      |                    |
| Минимальное напряжение, В  | 360        | 356                | 360                      |                    |
| Запасаемая энергия, кВтч   | 88,3       | 114                | 2,0                      |                    |
| Энергия с одной зарядки, кВтч                                      | 70         | 70                 | 0,9                      |                    |
| Глубина работы, %  | 79         | 61                 | 45                       |                    |
| Масса, т   | 1,23       | 1,34               | 1,00                     |                    |
| Объём, м <sup>3</sup>  | 0,76       | 0,90               | 0,53                     |                    |
| Масса с системой охлаждения, кг                                    | Нет данных | Нет данных         | 1,31                     |                    |
| Объём с системой охлаждения, л                                     | Нет данных | Нет данных         | 1,23                     |                    |
| Цена, млн руб.   | ~10,6*     | ~3,4*              | 6,4                      |                    |
| Пробег с одной зарядки, км   |            | 40                 | 0,5                      |                    |
| Пробег за 15 лет эксплуатации, км                                  |            | 900 000            |                          |                    |
| Необходимый ресурс, цикл   |            | 23 000             | 1 800 000                |                    |
| Необходимое количество комплектов за 15 лет эксплуатации, не менее | 3          | 11                 | 1                        |                    |
| Общая стоимость БНЭ, млн руб.                                      | 31,8       | 37,4               | 6,4                      |                    |

\* использована цена АБ LTO около 2 тыс. \$/кВтч, LFP – 500 \$/кВтч



## ОБЩЕСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

Рисунок 3. Относительная стоимость разных видов электротранспорта при имеющейся троллейбусной инфраструктуре (за единицу принятая стоимость транспорта без БНЭ)



мом и обратном направлении, поэтому необходимый ресурс СНЭ должен быть в 2 раза выше и составить 3,6 млн циклов.

Реальный суточный пробег автобусов и троллейбусов составляет не более 250 км. Общее количество энергии за сутки, необходимое для эксплуатации 14 единиц ЭБДП будет 6300 кВтч, а средняя мощность, необходимая для поддержки питания выбранного маршрута за 18 ч эксплуатации (с учётом общего КПД БНЭ, СНЭ и оборудования ЗС около 80%) составит 440 кВт. При удельном расходе энергии при движении 100 Втч/(т·км) и массе транспорта 18 т необходимая энергия составит 0,9 кВтч. Мощность заряда БНЭ на остановке в течение 15 секунд с учётом КПД составляет примерно 270 кВт.

В табл. 8 дано сравнение БНЭ на базе АБ и ЭКЭ для электробуса и ЭБДП, а в табл. 9 сделана оценка стоимости проектов для выбранного гипотетического маршрута. На рис. 3 показана оценка относительной стоимости электробуса и ЭБДП с различными БНЭ при имеющей-

ся троллейбусной инфраструктуре (за единицу принятая стоимость транспорта без БНЭ).

Из таблиц и рисунка очевидно, что проект ЭБДП существенно экономичнее,

как при имеющейся троллейбусной инфраструктуре, так и в случае строительства новой инфраструктуры, которая исключает контактную сеть (опоры, провод, трос и т.д.).

Следует отметить, что, как показывает предварительный анализ, проект ЭБДП

не исключает использование наиболее перспективных батарей LTO. Однако применение этих батарей возможно только в составе БНЭ. Батарея LTO компании TOSHIBA, описанная в таблице 8, получая энергию 0,9 кВтч на остановках и работая при этом на очень низкую глубину (1,0%) (не превышая рекомендуемых токов заряда ЗС), вероятно, может обеспечить необходимый ресурс (1800 циклов) без замены комплекта. Однако, стоимость и размеры этой АБ всё же превышают аналогичные параметры БНЭ на основе ЭКЭ. Снижение размеров АБ может привести к невыполнению требования по циклическому ресурсу. При этом ЗС должны быть оснащены СНЭ на базе ЭКЭ, поскольку необходимый ресурс СНЭ, как отмечалось выше, в два раза больше, да и цена АБ заметно выше.

Таким образом, можно констатировать, что технико-экономические показатели проекта ЭБДП с использованием БНЭ и СНЭ на базе ЭКЭ отечественного производства выглядят предпочтительнее электробуса с литий-ионными аккумуляторами.

Рисунок 4. Относительная стоимость разных видов городского транспорта с учётом затрат на энергоноситель (за единицу принятая стоимость транспорта без БНЭ)

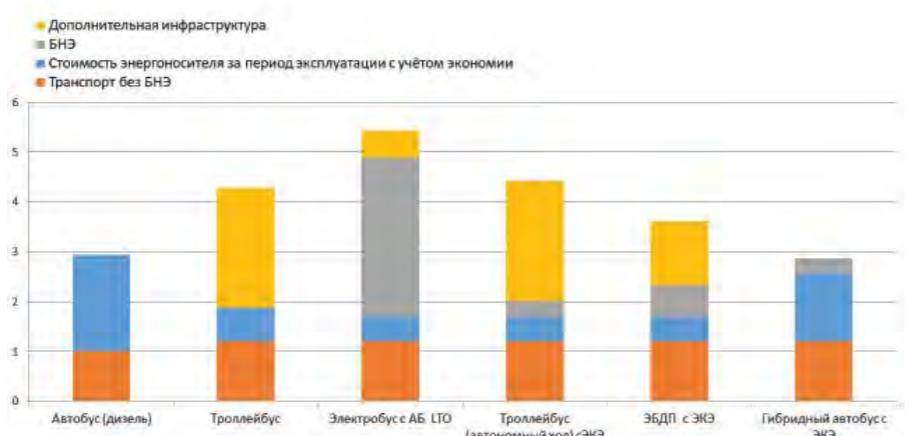


Таблица 10 – Сравнение некоторых видов городского транспорта

| Характеристики транспорта  | Автобус (дизель)  | Троллейбус | Электробус с АБ  | Троллейбус (автономный ход) | ЭБДП              | Гибридный автобус |
|----------------------------|-------------------|------------|------------------|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Пассажировместимость, чел. | 100               | 100        | 100              | 110                         | 110               | 110               |
| Источник энергии           | Дизельное топливо |            | Электричество    |                             | Дизельное топливо |                   |
| Вредные выбросы            | ЕВРО 3            |            | Нет              |                             | ЕВРО 6            |                   |
| НЭ                         | -                 | -          | АБ LTO           |                             | ЭКЭ               |                   |
| Масса БНЭ, т               | -                 | -          | >1,3             | 0,7                         | 1,3               | 0,7               |
| Экономия энергии с НЭ, %   |                   |            | Нет данных (>15) | 26                          | 30                | 30                |
| Мобильность                | +++               | +          | ++               | ++                          | ++                | +++               |

Табл. 10 и рис. 4, которые сравнивают разные виды городского транспорта и иллюстрируют относительную стоимость их эксплуатации с учётом затрат на энергоноситель, показывают, что электробус с литий-ионными батареями – самый затратный вариант из-за стоимости батареи, замена которых необходима для обеспечения циклического ресурса и срока службы. С учётом их пожарной опасности представляется, что этот вид транспорта нецелесообразно внедрять в наших городах.

Электротранспорт, оборудованный НЭ на базе ЭКЭ выглядит гораздо предпочтительным. Однако наибольшие преимущества по сравнению с другими видами транспорта имеет городской автобус с гибридной силовой установкой, оборудованный НЭ на базе ЭКЭ. Это – самая низкая цена, мобильность, отсутствие дополнительной инфраструктуры и экологическая чистота. Превосходство гибридного автобуса возрастёт при использовании вместо дизельного топлива более дешёвого и экологически чистого природного газа, что подтвердили эксплуатационные испытания четырёх автобусов модели Trolza-5250 («Экобус»), проведённые в Краснодаре (см. рис. 5) [13].

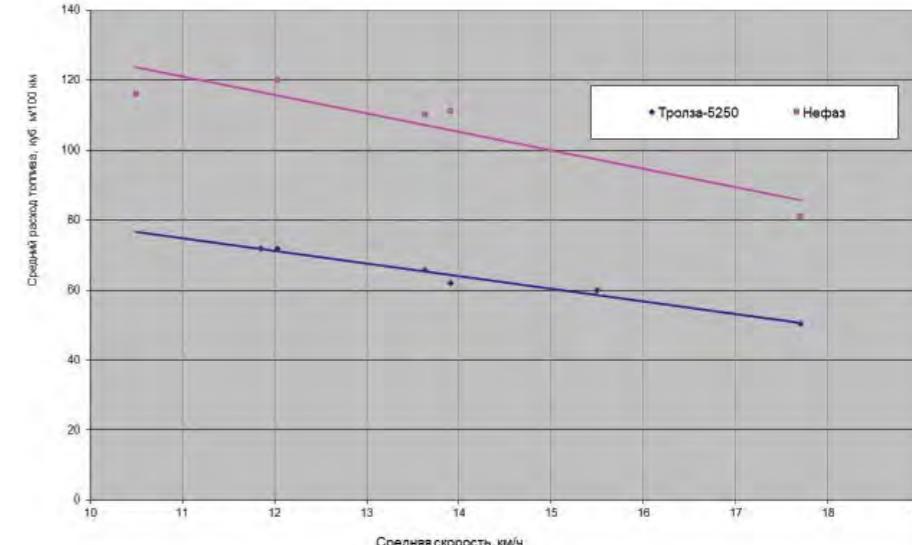


Рисунок 5. Зависимость расхода топлива от средней скорости при эксплуатации гибридного и обычного газовых автобусов на одном и том же маршруте в г. Краснодаре

### 3. Заключение

Применение отечественных НЭ на основе ЭКЭ в составе электропривода городского электротранспорта и транспорта с гибридной силовой установкой по технико-экономическим показателям выглядит предпочтительнее использования литий-ионных аккумуляторов зарубежных компаний. Проекты применения ЭКЭ прошли широкую апробацию. Реализация их позволяет говорить о реальном импортозамещении и даст возможность существенно усовершенствовать систему ГЭТ, для которой будут характерны более высокая надёжность, безопасность, экономичность и улучшенный комфорт для пассажиров, многократное сокращение вредных выбросов. Однако без кооперации с потенциальными потребителями реализация этих проектов не представляется возможной.

### Список литературы

1. Патент РФ № 2058054. Варакин И.Н. Степанов А.Б. Конденсатор с двойным электрическим слоем. Приоритет 03.06.1992.
2. I.N. Varakin, A.D. Klementov, S.V. Litvinenko, A.B. Stepanov. Internal Losses and Features of Asymmetric Capacitor Operation. "The 11th International Seminar on Double Layer Capacitors and Similar Energy Storage Devices", December 3-5, 2001, Deerfield Beach, Florida, USA.
3. I.N. Varakin, A.D. Klementov, A.I. Smelkov, N.F. Starodubtsev, A.B. Stepanov, V.A. Kar-pov. Operation of nickel hydroxide/carbon capacitor at the temperature of approx. 65°C. In Proc. of "The 12th International Seminar on Double Layer Capacitors and Similar Energy Storage Devices", December 9-11, (2002), Deerfield Beach, Florida, USA.
4. <http://www.oao-energiya.ru>.
5. <http://www.maxwell.com>.
6. <http://www.econd.com>.
7. T. Hund, N. Clark, W. Baca, C. Tatum, G. Nagasubramanian, D. Ingorsol. Testing Ultracapacitors. // Power Source Engineering Dept. - 2002.
8. R. Wright, D. Jamison. Performance Studies of Commercial Ultracapacitors by the U.S. DOE Freedom CAR Program// The Advanced Capacitor World Summit. - 2004, Washington.
9. A.J. Palumbo, J. Major, A. Bloomfield. Diesel/Electric Hybrid Vehicle Developments Using Ultracapacitors// The Advanced Capacitor World Summit. - 2003, Washington.
10. T. Key, T. Basso. Fast Response, Load-Matching Hybrid Fuel Cell// Quarterly Review Meeting. - 2002, Madison, WI.
11. H. Kamath, T. Geist. A 2000 V Ultracapacitor for Transmission Stability// The Advanced Capacitor World Summit. - 2004, Washington.
12. J. Burke. Ultra-Capacitors in Practical Applications: Starting Diesel Engines// The Advanced Capacitor World Summit, 2003, Washington.
13. A.I. Varakin, I.N. Varakin. ELTON's capacitor modules as components in the electric drive of a hybrid city bus // 2nd European Advanced Automotive Battery Conference. - June 6-10, 2011 - Mainz, Germany.
14. ТЭМ35: на БМЗ проходят испытания первого в отечественной практике гибридного тепловоза. // Журнал для партнёров. - ЗАО «Трансмашхолдинг» - № 02.04/2013. - стр. 14.
15. Конструкторы «ВПК» создали шасси «Крымск» с гибридной энергостанцией для перспективного бронетранспортера // [http://rosinform.ru/2013/07/17/konstruktory-vpk-sozdali-shassi-krymsk-s-gibridnoy-energostanovkoy-dlya-perspektivnogo-bronetransportera\\_01/](http://rosinform.ru/2013/07/17/konstruktory-vpk-sozdali-shassi-krymsk-s-gibridnoy-energostanovkoy-dlya-perspektivnogo-bronetransportera_01/).
16. С.К. Корольков. Электробус – технические особенности вариантов исполнения. //Научно-технический совет МОСГОРПРАНС, - 08.09.2017. [http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/projects/electrobus/HTC\\_08.09.2017/Electrotransservice.pdf](http://www.mosgortrans.ru/fileadmin/projects/electrobus/HTC_08.09.2017/Electrotransservice.pdf)
17. Г. Красников. Электробусы. Развенчание мифов. 24 октября 2017. <https://grifon.livejournal.com/377627.html>
18. A. Kunith, R. Mendelevitch, D. Goehlich. Electrification of a city bus network: An optimization model for cost-effective placing of charging infrastructure and battery sizing of fast charging electric bus systems. - Publications of DIW (Deutsches Institut für wirtschaftsforschung) Berlin, 2016. [http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.534056.de/dp1577.pdf](http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.534056.de/dp1577.pdf)
19. A. Kunith, R. Mendelevitch, A. Kuschmierz, Dietmar Göhlich. Optimization of fast charging infrastructure for electric bus transportation - Electrification of a city bus network. - EVS29 International Battery, Hybrid and Fuel Cell Electric Vehicle Symposium. Montréal, Québec, Canada, June 19-22, 2016.



# Транспортная энергетика городов: чего ожидать?

Одним из ключевых мероприятий предстоящей выставки «ЭлектроТранс» станет 3-я всероссийская конференция «Транспортная энергетика городских агломераций». В рамках мероприятия планируется обсудить широкий спектр практических тем, касающихся законодательного и тарифного регулирования электроснабжения транспорта, оплаты используемых мощностей, контроля качества поставляемой электроэнергии, внедрения инновационных технологий, модернизацию инфраструктуры электроснабжения сети городского электротранспорта. Среди других вопросов – «умная транспортная энергетика для умного города»: использование цифровых технологий в электроснабжении городского транспорта и пригородного железнодорожного сообщения.

На вопросы о перспективах развития транспортного энергетического комплекса ответили наши эксперты:



**Владимир Евдокимович Осипов**

генеральный директор НПП «Энергия» (производитель тяговых подстанций для ГЭТ и метрополитена), к.т.н., доцент НИУ МЭИ



**Рашид Худай-Бердыевич Артиков**

заместитель руководителя секции «Интеллектуализация и роботизация электротранспортных систем» научно-экспертного Совета при рабочей группе Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности



**Альберт Николаевич Жуков**

член экспертного совета Ассоциации FERRMED, председатель оргкомитета международной транспортной премии «Золотая Колесница».

**1. Минтрансом России подготовлена Стратегия развития транспорта до 2030 года. Что в этой связи необходимо учесть городским агломерациям при организации транспортного электроснабжения?**

**Осипов В.Е.:** Основная стратегия развития транспорта – это упор на применение электрического транспорта. Только общественный транспорт может решить транспортную проблему городов. Это подтверждает и Международный союз общественного транспорта (MCOT). Должны использоваться все виды электрического транспорта на основании технико-экономических и экологических расчётов сравнения – трамвай, троллейбус, метрополитен, электробус, а также новые виды транспорта на подобии ЭЛТРО (проект совместно разрабатывается НИУ МЭИ, ЗАО «НПП Энергия» и другими предприятиями), который не будет мешать транспортным потокам и будет адресно обеспечивать доставку пассажиров и грузов.

**Артиков Р.Х.:** Считаю необходимым создание постоянно действующей межведомственной рабочей группы с включением экспертов от профессиональных сообществ для координации и корректирования действующего законодательства и другой нормативной документации.

**Жуков А.Н.:** Радует сам факт подготовки и принятия такого стратегического документа. К сожалению, состояние электроподстанций и контактной сети в большинстве городов таково, что можно эксплуатировать существующие виды ГЭТ, но ни-

как не новые модели городской мобильности. Для этого нужна отдельная программа для каждого региона и при участии Минэнерго РФ. Хорошо бы, чтобы в её основе лежала чистая (зелёная) генерация, чистое энергоэффективное потребление.

**2. Известно, что в расходах транспортных организаций оплата электроэнергии составляет до 30%. Какие изменения в тарифной политике необходимы с целью сохранения социальной функции общественного электрического транспорта?**

**Осипов В.Е.:** Основное желание организаций горэлектротранспорта – это необходимость перехода по оплате за электроэнергию в 1 ценовую категорию, чтобы уменьшить стоимость потребленной электроэнергии. Сейчас ГЭТ находится в 3-4 ценовой категории, в связи с тем, что нагрузка у горэлектротранспорта неравномерная (пики утром и вечером). И здесь предприятия ГЭТ сделать ничего не могут относительно других не транспортных предприятий, которые могут распределить своё энергопотребление на время с более выгодным тарифом.

**Артиков Р.Х.:** Полагаю, этот вопрос необходимо отдать для решения на региональный уровень. Вместе с тем метрополитены и наземный электротранспорт должны получать энергию по льготным ценам, как социально значимые предприятия.

**Жуков А.Н.:** Если государственная политика в области развития городского пассажирского транспорта предусматривает стимулирование электрической мобильности, стимулирующими должны быть тарифы на энергию для ГЭТ и электромобилей. На

уровне регионов можно было бы ввести дополнительный акциз на моторное топливо, и эти средства использовать для снижения цены на электроэнергию для транспорта.

**3. Развитие каких инновационных технологий «подстегнёт» ситуацию с коронавирусом и режимом самоизоляции у нас в стране и в мире?**

**Осипов В.Е.:** Думаю, что развитие получит использование кабинного и маловместимого, почти индивидуального транспорта, в том числе таких инновационных видов как транспорт типа «ЭЛТРО».

**Артиков Р.Х.:** Ситуация с коронавирусом и другими массовыми заболеваниями создаёт условия для более оперативного решения вопросов управления и контроля за транспортными потоками, разработками инструкций для дезинфекции транспортных средств и создания бесперебойной работы городского общественного транспорта в условиях ограничения передвижения. А также участия государства в покрытии убытков транспортных компаний.

**Жуков А.Н.:** Не думаю, что имеет смысл кардинальным образом менять вектор развития общественного транспорта, адаптировать его под ограничения, связанные с предотвращением распространения вируса. «Вирусный» период относительно краткосочен. На мой взгляд, временного расширения возможностей индивидуального транспорта на этот период было бы достаточно. Стимул в развитии может получить такси на электрокарах, электро-каршеринг, прокат электросамокатов и т.п.

**4. Недавно были обнулены ввозные пошлины на электромобили. Считаете ли Вы, что это стимулирует «электромобилизацию» российского автопарка? Какие меры поддержки отечественного машиностроения позволили бы поставить на конвейер конкурентоспособные отечественные электромобили, электросамокаты, электровелосипеды?**

**Предварительная программа конференции «Транспортная энергетика городских агломераций»:**

- Открытое выездное заседание Экспертной секции «Интеллектуализация и роботизация электротранспортных систем» научно-экспертного Совета при рабочей группе Совета Федерации по мониторингу реализации законодательства в области энергетики, энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- Пленарное заседание: Актуальные задачи развития электрического транспорта в муниципальных образованиях: общественный транспорт, речной транспорт, транспорт курортных и рекреационных зон;
- Транспортная энергетика городов и регионов – вызовы и перспективы;
- Инновации в электроснабжении транспортной инфраструктуры городского пассажирского транспорта;
- Развитие рынка электрической мобильности. Инновации для электромобилей и зарядной инфраструктуры;
- Тяговый электропривод. Применение компонентов силовой электроники в тяговом электроприводе и другой РЭА на транспорте;
- Современное освещение для производственных, ремонтных зон и территорий транспортных предприятий. Дизайн светового пространства транспортной инфраструктуры как фактор повышения привлекательности общественного транспорта;
- Молодёжная секция. Вопросы подготовки кадров для транспортного электроснабжения;
- Итоговое заседание, принятие резолюции.

**Организатор конференции – МЦПП, регистрация участников и подробная информация:**  
<http://mspp-center.ru/elektrotransport2020>



**Осипов В.Е.:** Нужно поддерживать производителей электротранспорта и производителей зарядной инфраструктуры, например, снижением ставки одного из налогов, арендной платы. Для владельцев электромобилей практиковать выдачу кредитов, такой опыт есть в скандинавских странах. Например, выдавать кредит на покупку электрокара с возможностью отдавать его по счётчику, который пересчитывает расходы на потребление электроэнергии в эквивалентные «бензиновые» затраты. Они и могли бы составлять основу для выплат по кредиту.

**Артиков Р.Х.:** Я не испытываю оптимизма по поводу электромобилизации из-за монополий на бензо- и газомоторное топливо. Уж слишком сильное лобби у нефтегазового комплекса.

**Жуков А.Н.:** Рынок частных электромобилей и средств малой мобильности нашей промышленности потерян. Нужно сделать всё, чтобы не потерять рынок общественного, коммунального, паркового, служебного электротранспорта, обеспечив стабильные заказы на него хотя бы со стороны государственных и муниципальных предприятий. Если производство электромобилей будет локализовано в России, возможно стимулирование владельцев таких транспортных средств бесплатной или льготной зарядкой на государственных зарядных станциях. Правда, для этого они должны массово появиться.

**5. Как на Ваш взгляд изменится роль общественного транспорта в жизни крупных городов в ближайшие 10 лет?**

**Осипов В.Е.:** Надеюсь, существенных изменений не произойдёт, кроме возрастания доли электротранспорта. Для внедрения нового вида транспорта типа «ЭЛТРО» необходимы смелые шаги со стороны правительства и Минтранса России.

**Артиков Р.Х.:** Здесь всё зависит от региональных властей, какие нормативные акты они примут.

**Жуков А.Н.:** Революция в технологиях хранения и накопления энергии приведёт к вытеснению двигателя внутреннего сгорания с территорий городов.

# Микропроцессорные системы управления движением рельсового транспорта

В статье рассмотрен комплекс услуг в области строительства систем железнодорожной автоматики, телемеханики и их адаптации для всех видов рельсового транспорта. Приводится перечень разработанных и поставленных на производство систем, их основные преимущества и география внедрения. Приводятся основные направления дальнейшего развития.

## Ключевые слова

Микропроцессорная система централизации МПЦ-ЭЛ, система киберзащищённости КСПК-ЭЛ, релейно-процессорная централизация РПЦ-ЭЛ, диагностика МПЦ, центральное процессорное устройство ЦПУ-ЭЛ, объектные контроллеры ОК-ЭЛ.

Группа компаний 1520 является одним из крупнейших российских производственно-строительных холдингов, главные компетенции которого сосредоточены в сфере проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов железнодорожной инфраструктуры любого уровня сложности.

Дивизион 1520 Сигнал, в составе Группы компаний 1520, предлагает заказчику комплексные услуги «под ключ» на протяжении всего жизненного цикла изделий, охватывающие не только хозяйство автоматики и телемеханики, но и деятельность смежных служб по управлению движением, локомотивным и вагонным хозяйством, обслуживанию железнодорожного пути, служб электроснабжения и электрификации) по следующим направлениям:

- проектирование;
- разработка систем, испытания, сертификация;
- производство, контрактная сборка, локализация;
- поставка оборудования;
- строительно-монтажные работы;
- капитальный ремонт;
- модернизация железнодорожного пути;
- сервисное обслуживание;
- утилизация.

Специалистами компании в кратчайшие срок разработана и поставлена на производство микропроцессорная централизация (МПЦ) стрелок и светофоров МПЦ-ЭЛ, вовравшая в себя более 1400 инновационных технических решений.

В отличие от применяемых в настоящее время систем МПЦ именно в МПЦ-ЭЛ впервые применена комплексная система повышения киберзащищённости (КСПК-ЭЛ), функциональная схема которой показана на рисунке 1.

МПЦ-ЭЛ позволяет управлять станциями с любым путевым развитием и предназначена для управления стрелками, светофорами, переездами и прилегающими перегонами. Данная система может адаптироваться для любого вида рельсового транспорта и имеет ряд преимуществ:

- высокий уровень производительности и надежности за счет дублирования жизненно важных узлов, в том числе, центрального процессорного устройства (ЦПУ);
- низкие затраты на эксплуатационное обслуживание (электронная аппаратура относится к восстанавливаемым изделиям и эксплуатируется до предельного состояния);
- малая энергоёмкость.

Основными компонентами МПЦ-ЭЛ являются:

- ЦПУ-ЭЛ на базе процессора российского производства с операционной системой «Эльбрус» (на базе ОС Linux) разработки и производства АО «МЦСТ»;
- ЦПУ-ЭЛ на базе процессора российского производства с операционной системой «Эльбрус» (на базе ОС Linux) разработки и производства АО «МЦСТ»;

Рисунок 1. Функциональная схема КСПК-ЭЛ

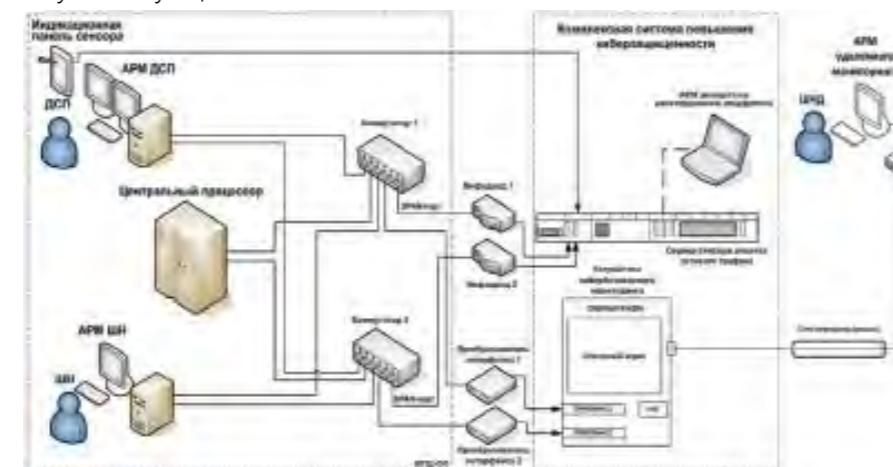


Рисунок 2. Основные компоненты МПЦ-ЭЛ



– отечественные объектные контроллеры (ОК) ОК-ЭЛ и RUVIO;

– автоматизированные рабочие места (АРМ) АРМ-ЭЛ с отечественной операционной системой «Ред ОС Муром»;

– КСПК-ЭЛ;

– устройство электропитания УЭП-У-М.

Основные компоненты МПЦ-ЭЛ показаны на рисунке 2.

МПЦ-ЭЛ оснащена значительным арсеналом встроенных средств самодиагностики. Контроль безотказного функционирования аппаратно-программных средств МПЦ-ЭЛ осуществляется каждой из подсистем с выводом необходимой информации на АРМ и в систему мониторинга. Диагностика АРМ позволяет контролировать состояние памяти процессора и жестких дисков системного блока, а также память и процессорное время, потребляемое разными клиентскими программами или сервером системы МПЦ-ЭЛ. Состояние серверов системы и взаимных связей между ними контролируется по основному и резервному каналам передачи данных.

Предусмотрена логическая диагностика состояния АРМ и пользовательских аккаунтов, в которую входят: индикация и тревожные сообщения («алармы») о «залипшей» клавиатуре, неверный попытках регистрации персонала при вводе личной учётной записи, долгой работы без смены дежурства пользователями.

Диагностика комплектов ЦПУ-ЭЛ позволяет контролировать:

- установленный пакет зависимостей на каждой половине ЦПУ;

эти меры в совокупности позволяют оперативно выявлять возможные предотказные состояния, повышая надёжность всей системы в целом.

Обширные средства диагностики предусмотрены для ОК-ЭЛ и линий вычислительной связи, а также источников бесперебойного питания (ИБП). Мониторинг источников питания также осуществляется в режиме «онлайн». Отказ и предотказное состояние ИБП отслеживаются системой с выводом на АРМ соответствующих «алармов». Обслуживающий персонал в любое время имеет возможность контроля таких параметров работы ИБП как: заряд батареи, температуру, нагрузку, напряжение на входах/выходах ИБП, результаты последнего самотестирования и проч. (общий перечень контролируемых параметров может быть изменён по согласованию с заказчиком). Внешний вид окна диагностики ИБП показан на рисунке 3.

ПО МПЦ-ЭЛ соответствует требованиям технического регламента Тамо-

Рисунок 3. Внешний вид окна диагностики ИБП

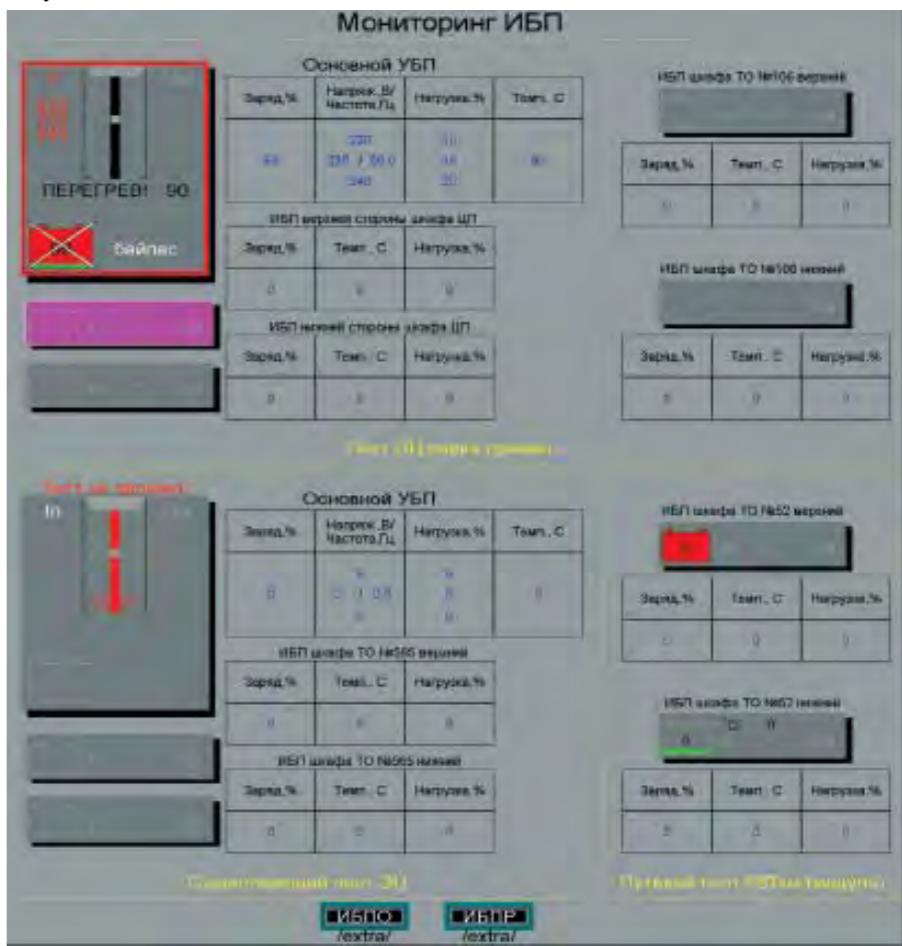
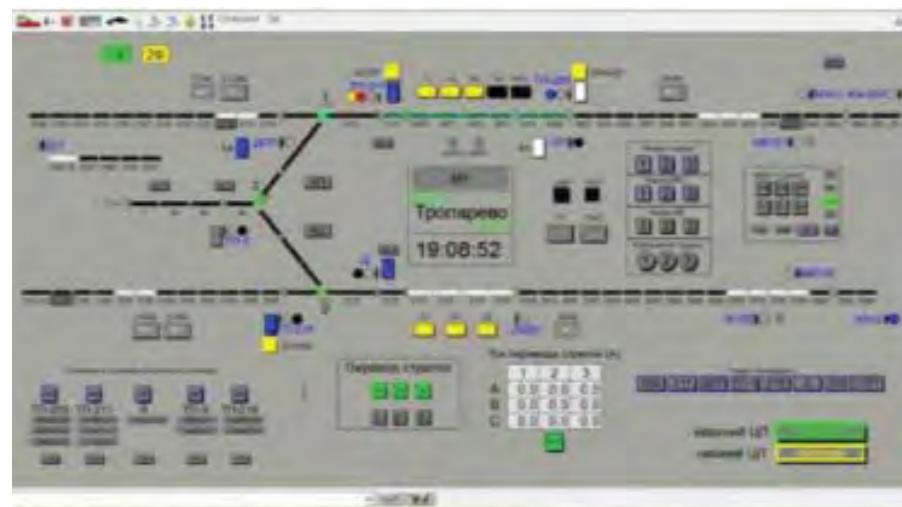


Рисунок 4. Видеокадр системы МПЦ-ЭЛ дежурного по станции «Тропарёво»



женного союза TR TC 003/2011 и по уровню полноты безопасности SIL4 соответствует международным стандартам IEC 61508, EN 50126, EN 50128, EN 50129.

МПЦ-ЭЛ является гибким продуктом, способным к адаптации для любого вида рельсового транспорта. В рамках интеграции продукта для Московского метрополитена на станции «Тропарёво» была установлена МПЦ-ЭЛ с ЦПУ-ЭЛ на базе отечественного процессора и ОК-ЭЛ отечественного производства. Применены микропроцессорные рельсовые цепи ЦМ КРЦ-М с кодированием АЛС-АРС. Система обеспечивает 100% резервирование АРМ ДСЦП, ЦПУ, ОК и коммуникационного оборудования МПЦ-ЭЛ, при этом переключение на резервный комплект оборудования осуществляется автоматически.

Видеокадр окна дежурного по станции «Тропарёво» показан на рисунке 4.

В рамках реализации pilotных проектов Московского метрополитена МПЦ-ЭЛ доказала возможность работы в жёстких условиях, при минимальном интервале попутного следования поездов, с учётом обеспечения условий безопасности движения, и в дальнейшем будет внедряться при реконструкции станций Кольцевой линии Московского метрополитена при следующих исходных данных:

- общая протяжённость, км – 19,4;
- пассажиропоток, тыс. чел./сут. – 540;
- общее количество станций – 12;

- количество станций с путевым развитием – 6;
- количество стрелок – 23;
- количество рельсовых цепей – 295;
- количество светофоров – 209.

На основе системы МПЦ-ЭЛ разработана и поставлена на производство релейно-процессорная централизация РПЦ-ЭЛ.

В августе 2018 года система успешно введена в действие в электродепо «Солнцево» Московского метрополитена (38 стрелок), а в мае 2019 года – в электродепо «Руднево» (72 стрелки). Видеокадр системы РПЦ-ЭЛ показан на рисунке 5.

Являясь комплексным разработчиком и поставщиком инновационных решений в области управления движением, Дивизион 1520 Сигнал предоставляет унифицированные системные решения для всех видов рельсового транспорта,

будь то магистральные железнодорожные линии (включая высокоскоростное движение) или же промышленный, городской наземный транспорт, включая метрополитены и морские порты.

Сопровождение систем обеспечения безопасности движения поездов осуществляется в течение всего срока эксплуатации. Действует служба круглогодичной технической поддержки и сеть из 14-ти региональных сервисных центров в городах Российской Федерации, Казахстана, Азербайджана, Узбекистана и Монголии.

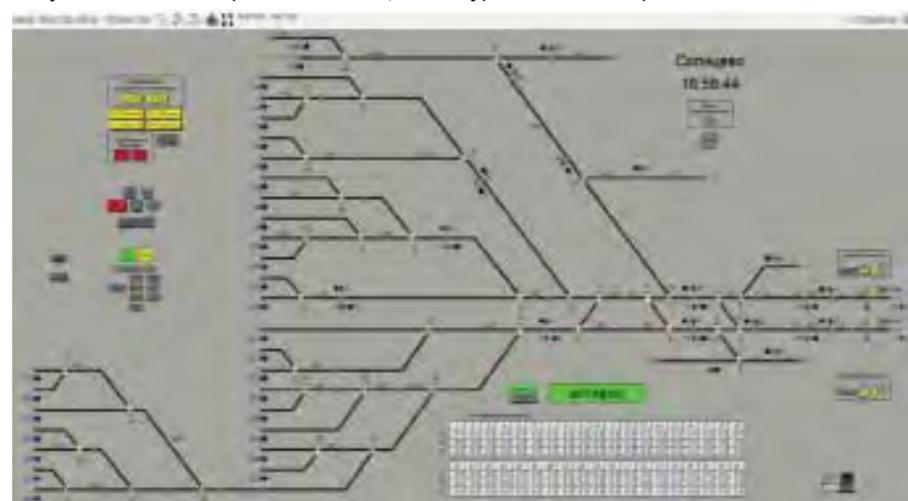
С целью развития систем железнодорожной автоматики и телемеханики и создания отечественной научно-производственной базы по разработке и эксплуатации комплексов и устройств для железнодорожного транспорта, консолидации научно-исследовательских и инженерно-технических компетенций идёт процесс реализации плана создания Объединённого инженерного центра 1520, на базе которого будет выстроено сопровождение полного жизненного цикла разработанных систем, включающее в себя этапы выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, подтверждение соответствия продукции установленным требованиям стандартов и нормативно-технической документации, проектирование, производство, поставку и сопровождение систем, включая постое и напольное оборудование.

Для инженеров, занимающихся эксплуатацией трамвайных систем, за последние 30 лет по трамвайной тематике не издано ни одного учебного пособия или справочника.

На сегодняшний день содержащиеся в «ПТЭ трамвая» и Сводах Правил (СП 98, СП 84) базовые нормы для кривых – скорости прохождения кривых и возвышение

А.С. Дмитренко, М.Е. Бакин  
ООО «1520 Сигнал», Москва  
e-mail: info@1520signal.ru

Рисунок 5. Видеокадр системы РПЦ-ЭЛ дежурного по электродепо «Солнцево»



## Трамвай. Большие проблемы – малых кривых

Выражаем признательность за сотрудничество Ф.Л. Винокуру, Президенту компании «ПК Транспортные системы».

### Вступление

На трамвайных путях соотношение кривых малого радиуса (до 75 м) к прямым участкам обычно находится в пределах от 12 до 22%. В каждом городе общая длина кривых разная, но средний разброс примерно такой. Закономерный интерес к данному вопросу возникает в силу больших проблем по эксплуатации и более частому ремонту данных кривых. Капитальный ремонт кривых малого радиуса производиться в два-три раза чаще, чем прямых участков пути, при этом укладка кривых, по сметным нормативам, обходиться дороже. Тем самым, за период амортизации прямых участков (15-25 лет), содержание кривых обходиться в два-три раза дороже, чем содержание аналогичного по длине прямого участка пути. В свою очередь, это должно было бы породить массу статей и работ по проблемам, посвящённым проектированию, укладке и эксплуатации кривых участков трамвайного пути. Но... зайдите в интернет и убедитесь в обратном.

На железной дороге, несомненно, проблемам кривых уделяется много внимания, но даже на стрелках 1:6 или

1:9 радиусы составляют – 200 метров,

наружного рельса – основываются на работах инженеров советского периода:

1. Е.В. Овечников. Рельсовые пути трамваев и внутризаводских дорог. М.1968 г. МКХ РСФСР.

2. О.Н. Садиков. Трамвайные пути. Устройство, ремонт и содержание. М. 1976 г. Транспорт.

3. В.В. Хиценко. Скоростной трамвай. Л. 1976 г. Стройиздат.

4. И.С Ефремов, В.М. Кобозев, В.В. Шевченко. Технические средства городского электрического транспорта. М. 1985 г. Высшая школа.

Именно работы данных авторов в области расчётов кривых по критическим скоростям и возвышению наружного рельса продолжают переходить из СНиПов и ПТЭ советского периода в нормативные документы уже современной российской действительности, при этом разработчики новых СП и ПТЭ совершенно не задаются простым вопросом об актуальности старых расчётов.

### Немного о теории расчёта трамвайных кривых

В данной статье не ставиться задача рассказывать про все теоретические расчёты и проблемы с кривыми участками трамвайного пути. Рассмотрим только два параметра – возвышение наружного рельса в кривых и ограничение скорости в кривых. Рассмотрение закона Кулона и его параметров на износ кривых, расчёт переходных кривых, рассмотрим в отдельной работе.

Для чего устраивается возвышение в кривой? Во всех вышеуказанных учебниках это обосновывается тремя факторами:

1. Компенсация излишнего давления от колёсных пар на наружный рельс в результате центробежного ускорения;

2. Компенсация сверхнормативного центробежного ускорения на пассажиров;

3. Компенсация от опрокидывания подвижного состава в случае превышения некого лимита скорости трамвая.



**Компенсация излишнего давления от колёсных пар на наружный рельс в результате центробежного ускорения**

На первом пункте остановимся более подробно в связи с тем, что этот фактор считается одним из основных факторов износа рельса в кривых. При входении в кривую происходит перегрузка наружного рельса и разгрузка внутреннего, из-за чего происходит проскальзывание внутренних колёсных пар, что вызывает волнобразный износ внутреннего рельса и повышенный износ наружного рельса в связи с усилившим трением. Также усиливающиеся поперечные силы вызывают раскантовку рельсов, уширение рельсовой колеи и расстройство положения пути в плане.

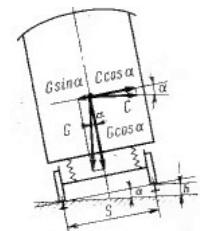


Рис.1.  
Возвышение  
наружного рельса

Величина возвышения определяется исходя из двух основных требований:

- обеспечение одинакового вертикального износа обоих рельсов в кривых;
- обеспечение комфортабельности пассажиров, где основной параметр – это допускаемое непогашенное ускорение.

Центробежная сила при движении трамвая массой  $m$  по кривой радиусом  $R$  со скоростью  $v$  будет определяться выражением:

$$J = \frac{mv^2}{R} = \frac{G}{g} = \frac{v^2}{R}$$
 (ф. 1.1),

где  $G$  – вес трамвая;  $g$  – ускорение свободного падения.

Для равномерной передачи нагрузок на рельсовые нити устраивается возвышение одного рельса. Вертикальные нагрузки на обе рельсовые нити будут равны при условии –  $G \sin \alpha = C \cos \alpha$ . Из рис. 1 можно найти угол  $\alpha$  и превышение наружной нитки рельса  $h$ , обеспечивающие равномерное передачу вертикальной нагрузки от ПС на рельс.

Предварительные расчёты не приводятся здесь, переходим к конечной формуле, используемой во всех учебниках и справочниках:

- величина возвышения наружного рельса определяется по формуле:

$$h = 12,5 \frac{v^2}{R}; \text{ – для колеи } 1524 \text{ мм. (ф. 1.2.)}$$

где  $h$  – возвышение в мм;  
 $h = 11,8 \frac{v^2}{R}; \text{ – для колеи } 1435 \text{ мм. (ф. 1.3.)}$

Формула 1.3. ранее не приводилась в учебниках и рассчитана авторами статьи.

Данные формулы не учитывают в полной мере воздействие трамвайного вагона на путь в кривой, и на железной дороге добавляют поправки (от трёх и более), но в данном случае их не рассматриваем. Дополнительные поправки, на наш взгляд, необходимо учитывать при проектировании кривых на линиях скоростного трамвая.

Необходимо обратить внимание на то, что формула расчёта возвышения рельсовой нити (ф. 1.2.), имеет обратно пропорциональное значение радиусу кривой. При возвышении  $h$  на определённую величину, например – 100 мм (согласно табл.7 СП 98.13330), при  $R$  до 50 метров получаем скорость прохождения кривой – 20 км/час (См. таблицу). Правила технической эксплуатации трамвая (ПТЭ) на-кладывают ограничение по скорости в 15 км/час при  $R$  до 50 м и при  $R$  от 50 до 75 метров – не выше 20,0 км/час.

Если трамвай не проходит данную кривую с установленной скоростью, то нагрузки будут передаваться неравномерно на рельсовые нити. При уменьшении превышения  $h$  в два раза, до 50 мм, и без изменения радиуса кривой (50 метров), скорость прохождения кривой составит –  $v = 14,2$  км/час, для скорости 15,0 км/час – необходимое возвышение – 56,0 мм.

От теории к практике, простыми словами. Данные превышения наружного рельса в кривых устраиваются только для равномерной компенсации нагрузки от подвижного состава (компенсацию от ускорения на пассажиров рассмотрим ниже). Устраиваемое возвышение в кривых работает только при соблюдении

Расчёт наружного возвышения –  $h = 12,5 * v^2 / R$  – для Р65

| № | Скорость, входящая в кривую, км/час | Радиусы кривой |       |    |
|---|-------------------------------------|----------------|-------|----|
|   |                                     | 20             | 30    | 50 |
| 1 | 10                                  | 42,0           | 25,0  |    |
| 2 | 15                                  | 94,0           | 56,0  |    |
| 3 | 20                                  | 167,0          | 100,0 |    |
| 4 | 25                                  | 260,0          | 156,0 |    |
| 5 | 30                                  | 375,0          | 225,0 |    |
| 6 | 50                                  | 1042,0         | 625,0 |    |

принятой скорости. При несоблюдении скоростного режима прохода трамвая по кривой происходит неравномерный износ рельсов обеих ниток (установка возвышение по нормам СП и несоблюдение скоростного режима приносит не меньший вред, чем отсутствие возвышения!).

Вывод: устраивать возвышение в кривых по нормам ПТЭ не имеет практического смысла без закрепления скоростного режима по каждой кривой в паспорте маршрута. Для каждой кривой – своё возвышение! Скоростной режим подвижного состава при прохождении кривых должен быть закреплён в паспорте маршрута (п. 4.1.1. – ПТЭ трамвая). Практически на предприятиях ГЭТ это требование не выполняется. Начальник Службы пути в разработке паспорта маршрута не участвует согласно п. 4.1.1. и п. 4.1.8. ПТЭ трамвая.

Предлагаем внести изменения в данный пункт ПТЭ. В Российской Федерации кроме колеи 1524 мм имеются города с шириной колеи 1435 и 1000 мм. Предлагаем также включить в ПТЭ аналогичные расчётные таблицы с возвышением наружного рельса.

**Компенсация сверхнормативного центробежного ускорения на пассажиров;**

$$h = 12,5 \times \frac{v^2 \max}{R} - 115; \text{ (формула 2.4.)}$$

при непогашённом ускорении –  $a_{\text{на}}$ , по нормативу – 0,7 м/с<sup>2</sup> и  $h=100$  мм (максимальное возвышение)

максимальная скорость, равна:

$$v_{\text{max}} = 4,15 \sqrt{R}; \text{ (формула 2.5 – рассчитаны авторами статьи)}$$

Практический пример, при радиусе:

$$R = 100 \text{ м}, v_{\text{max}} = 41,5 \text{ км/час};$$

$$R = 200 \text{ м}, v_{\text{max}} = 58,7 \text{ км/час};$$

При возвышении  $h = 70$  мм, и  $a_{\text{на}} = 0,7$  м/с<sup>2</sup> максимальная скорость равна:

$$v_{\text{max}} = 3,7 \sqrt{R}; \text{ (формула 2.6 – рассчитаны авторами статьи)}$$

$$R = 20 \text{ м}, v_{\text{max}} = 16,5 \text{ км/час};$$

$$R = 30 \text{ м}, v_{\text{max}} = 20,3 \text{ км/час};$$

$$R = 50 \text{ м}, v_{\text{max}} = 26,1 \text{ км/час};$$

Выводы:

1. При радиусе  $R = 50$  м в стрелочном переводе скорость  $v = 25$  км/час уже не комфортна. Поэтому требования некоторых предприятий ГЭТ к стрелочным переводам на скорость 25 км/ч по боковому направлению не правомерны при существующих нормах СП и ПТЭ.



2. При радиусе  $R = 30$  м – скорость ограничена 20,3 км/час;

3. При радиусе  $R = 200$  м и возвышении  $h = 100$  мм – максимальная скорость составляет 58,7 км/час. Данная скорость возможна на линии скоростного трамвая и проектируется индивидуально.

**Компенсация от опрокидывания подвижного состава в случае превышения некого лимита скорости трамвая (расчёт критической скорости на опрокидывание).**

Расчёт критической скорости определяется по формуле:

$$v^2 = 9,81 * 1524 * R / 2 * H; \text{ (формула 2.7.)}$$

где  $2 * H = 4,6$  м рассчитывается по старым учебникам, указанным во вступлении к данной статье. Исходя из параметра  $H=2,3$  метра, что является высотой центра масс, из старых учебников (по нашей версии – взято из учебников для ВУЗов Министерства путей сообщения, где  $H = 2,3$  м – центр масс гружёного полувлагона\*), критическая скорость определяется по формуле:

$$v^2 = 325 * R \text{ (формула 2.8.)}$$

или при пересчёте из квадратичности значения:

$$V = 6,5 * \sqrt{R}; \text{ (формула 2.9.)}$$

Именно такое значение (формула 2.9) можно найти во всех учебниках и справочниках на сегодняшний день.

Практически, современные вагоны с более низким центром масс существенно повысили параметры значений критических скоростей, например, для данного случая, при радиусах:

а) при  $R = 30$ , критическая скорость – 50,2 км/час (35,6 км/час – при старом значении  $H = 2,3$  м);

б) при  $R = 50$ , критическая скорость – 64,8 км/час; (46,0 км/час – при старом значении  $H = 2,3$  м).

Планка безопасности по значению критических скоростей увеличилась более чем на 15,0-18,0 км/час. Необходимо отметить, что данный расчёт произведён для пустого вагона, без пассажиров. При полной загрузке центр масс увеличивается для низкопольного вагона, но незначительно, всего на 10 мм, что совершенно не влияет на расчёты (формула 2.12).

Следует отметить, что на сегодняшний день эксплуатируется широкий ряд различных моделей трамвайных вагонов, и главному инженеру предприятия необходимо знать параметры подвижного состава, влияющие на износ верхнего строения пути.

\* – Учебник Сапожников А.В. Конструирование трансформаторов. М.1959 г.

\*\* – 1,17 – с пассажирами

Авторы:

Портнов В.П. – главный инженер  
ООО «Инженерный центр-М17», i  
c-m17@yandex.ru

Шутин М.Д. – ведущий инженер  
ГБУ «МосТрансПроект».  
Москва, 2020 г.

**Вопросы строительства и модернизации рельсовых путей ГЭТ и метрополитенов будут обсуждаться на круглом столе «Строительство и модернизация рельсовых путей. Стрелочный электропривод», который состоится 22 сентября в рамках деловой программы выставки «ЭлектроТранс 2020».**





<http://www.aeti.su>

Ассоциация развития электромобильного, беспилотного и подключенного транспорта и инфраструктуры («АЭТИ») создана с целью способствования всестороннему развитию указанных видов транспорта, а также зарядной инфраструктуры, основана на общности интересов любителей и профессионалов рынка электромобилей, беспилотного и подключенного транспорта и инфраструктуры, направлена на обобщение опыта, решение проблемных вопросов, защиту интересов и координацию деятельности всех её членов.

# Перспективное решение для развития электротранспорта в Российской Федерации. Подстанция малой мощности 110/0,4 кВ, как элемент электроснабжения зарядной инфраструктуры

## Переход с ДВС на электромобили

Автомобили с двигателем внутреннего сгорания, или, как их ещё называют, топливные, стали неотъемлемой частью нашей жизни, но, как все мы не раз слышали, запасы ископаемых ресурсов не бесконечны. Именно поэтому ещё в начале 20 века инженеры задумались о первом электромobile, но так и не смогли решить вопрос с подзарядкой. Технологии не стояли на месте, а длительная эксплуатация автомобилей с двигателем внутреннего сгорания выявила ряд проблем, среди которых ухудшение экологической обстановки в результате выбросов выхлопных газов и резкий рост стоимости топлива.

XXI век имеет все шансы стать эпохой электротранспорта. Если проанализировать рынок электромобилей в мире, то можно увидеть, что многие страны уже давно начали переход на электромобили. Число электромобилей к 2030 году может достигнуть 125 миллионов единиц по прогнозам Международного энергетического агентства. На конец 2017 года количество электромобилей в мире составляло 3,1 миллиона, что на 54% больше по сравнению с 2016 годом. А на конец 2018 года в мире насчитывается уже около 5 миллионов электрокаров.

Россия в этом отношении существенно отстает. Единственная глобальная проблема развития электротранспорта в России – не развитая инфраструктура, а именно отсутствие источников зарядки. Жители Москвы уже встречают на

улице специализированные терминалы для скоростной подзарядки (около 10-15 пунктов зарядки, но большинство из них – это бытовая розетка, а это значит, что время подзарядки увеличивается в 8-10 раз). В остальных регионах о зарядной инфраструктуре зачастую и не слышали.

Давайте посмотрим шире на готовность РФ к переходу на электромобили:

- Население готово из-за роста цен на топливо;
- Правительство готово из-за ухудшения экологической обстановки, и из-за энергонезависимости нашей страны (генерирующие мощности превышают внутренние потребности);

• Автомобильные компании уже начали серийное производство электромобилей.

• Готовы по экономическим причинам и предприятия, транспортные и другие компании, которые используют в своей работе междугородний транспорт.

Можно считать, что путь развития электротранспорта видится в расширении его применения в междугороднем сообщении, включая пассажирское и грузовое.

При этом необходимо учитывать, что большую часть в междугороднем транспортном сообщении занимают регулярные перевозки. То есть между городами имеется регулярный транспортный и грузовой поток:

- Автобусное сообщение;
- Регулярное грузовое сообщение;
- Междугородние такси.

## ПС 110/0,4 как элемент электроснабжения зарядной инфраструктуры

### Введение

Развитие зарядной инфраструктуры было определено на Петербургском экономическом форуме как одно из важных направлений развития ПАО «Россети».

В настоящий момент развитие электромобильного транспорта тяготеет к городам, так как в городах есть возможность размещения станций зарядки автомобилей, поэтому исчезает проблема электроснабжения зарядных станций. Но, если смотреть шире, то можно отметить, что зарядки электромобиля хватает на 100-200 км, а это значит, что не во всех городах необходимо будет заряжать электромобиль каждый день. При этом стоит задача расширения масштаба применения электротранспорта за пределы больших городов и населенных пунктов.

В 2020 уже планируется установка зарядных станций на междугородних региональных и федеральных автодорогах. Одной из таких трасс является дорога Мурманск – Санкт-Петербург.

### Техническое решение

Междугородние и региональные трассы имеют большую протяжённость, и значительные участки проходят по безлюдной местности, то есть появляются так называемые «мёртвые зоны» (участки более 110 км), где нет возможности установки зарядной станции, что препятствует развитию электромобилей.

Очень часто ВЛ 110(220) кВ пересекает или проходит поблизости с «мёртвыми зонами» автодороги. Таким образом, в местах пересечения автодорог с ВЛ есть возможность устанавливать зарядные станции. Техническим решением, которое обеспечит отбор мощности от ВЛ без дополнительной трансформации является ПС 110/0,4 кВ или 220/0,4 кВ.

Данное техническое решение позволяет:

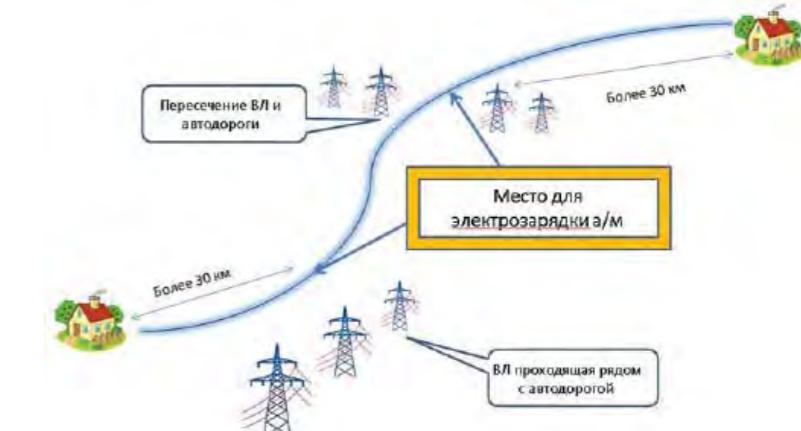
- обеспечить автотрассы зарядными станциями для электромобилей, закрыв участки, где нет возможности обеспечить электроснабжение этих станций по традиционной схеме;
- сократить объём капитальныхложений, который требуется для обустройства станции зарядки;
- данные «точки», имеющие электроснабжение, могут стать точками для развития других потребителей электроэнергии: бензиновые заправки, кафе, пункты медицины катастроф МЧС и пр.;
- позволит организовать регулярное движение по магистралям и автодорогам грузового электротранспорта и электробусов регулярного пассажирского сообщения (как известно, в настоящий момент автозаводы работают над созданием таких машин);
- упростит реализацию задачи расширения применения электротранспорта и, соответственно, сбыта электроэнергии.

### Идея построения

Предложенная инженерной компанией «Экспертный центр технологических решений» идея построения заключается в следующем:

- система может быть 1, 2, 3-х фазной;
- отбор энергии от ВЛ-110 – использование стандартных решений и изделий;
- элементы КТП – максимально унифицированные с серийными изделиями для ПС-110 и выше (блоки ОРУ, кабельные лотки, БМЗ, и др.);
- применение накопителя энергии в целях обеспечения пиков потребления, так и для энергообеспечения, когда «отпадает» источник внешнего электроснабжения;

- из-за удалённости объекта – наличие собственной АСУ ТП (логики работы) и системы связи с узлом управления. Желательно установить систему видеонаблюдения или систему контроля доступа;



• основным элементом отбора мощности является трансформатор напряжения специальной разработки с силовой обмоткой увеличенной мощности. С фазы стандартного трансформатора напряжения можно получить 15 кВА. Это даст возможность организовать до 45 кВА постоянной нагрузки. Увеличить мощность периодически включаемой нагрузки позволяет использование накопителя.

Стандартный состав КТП 110/0,4 – разъединитель (двигательный привод), ТН, ОПН. Кроме того, модульное здание ЗРУ-110, в котором размещены накопитель, шкаф распределения энергии, инвертор, система связи, учёта электроэнергии и АСУ ТП, система освещения (размещена на ЗРУ 0,4 кВ).

Мобильный вариант – для организации временного пункта электроснабжения от действующей ВЛ во время стихийных бедствий, при выполнении ремонтных работ на «погашенных» ПС с ВЛ под охранным напряжением и т.п.

Подстанция 110/0,4 кВ позволяет уменьшить объём капиталовложений, а также технические потери электроэнергии по сравнению с традиционным способом электроснабжения, когда к потребителю строится протяжённая малонагруженная ЛЭП класса 6 или 10 кВ. Накопление электроэнергии в периоды минимального отбора обеспечивает энергией все электроприёмники пользователя в периоды максимального потребления.

### Опыт применения

В РФ аналогов ПС 110/0,4 кВ нет. Из зарубежного опыта известна разработка ТН концерна ABB серии TIP, анонсирован ТН-500 кВ с мощностью силовой обмот-

ки 333 кВА. ПС 110/0,4 кВ полностью состоит из отечественных составляющих.

ИК «Экспертный центр технологических решений» является инициатором совместных НИОКР по разработке передвижной ПС 110/0,4 кВ с целью создания мобильного источника аварийного электроснабжения для использования как во время аварийных ситуаций и стихийных бедствий, так и для точек временного электроснабжения от ВЛ-110 кВ.

### Экономический эффект

Экономический эффект применения КТП 110/0,4 кВ достигается за счёт резкого уменьшения суммы капитальныхложений по сравнению с построением системы электроснабжения по традиционной схеме.

Стоимость КТП мощностью 60 кВА составляет 8 млн руб., что эквивалентно по стоимости строительства от 3 до 5 км ВЛ 10 кВ (в зависимости от региона).

Так же снижаются эксплуатационные расходы в связи с уменьшением протяжённости ВЛ, физическим уменьшением количества оборудования.

### Заключение

В настоящее время КТП 110/0,4 кВ не имеет широкого применения из-за организационных вопросов, отсутствия стандартизованных технических требований и своей новизны в области электроснабжения. Однако применение данного технического решения позволит не только сократить расходы на организацию электроснабжения зарядных станций для электромобилей, но и придаст импульс развитию электротранспорта в нашей стране.

Кудрявцев А.А., Бабушкин М.А., ИК ООО «Экспертный центр»



# Электромобили в России: миф или близка реальность?

Интервью с Алексеем Викторовичем Леоновым, Генеральным директором ООО «Энел Икс Рус», экспертом Ассоциации развития электромобильного, беспилотного и подключенного транспорта и инфраструктуры АЭТИ.



**– Как Вы считаете, завышена ли сейчас цена на электромобили?**

Когда мы сравниванием цену электромобиля с автомобилем, который использует в качестве топлива бензин, дизель или газ, то в глаза сразу бросается высокий «входной» порог для владельца электромобиля. Это связано со стоимостью установленных в электромобиле батарейных модулей. Однако это ограничение в скором времени будет пройдено. По данным многих аналитических агентств, в ближайшее десятилетие мы увидим спад цены на батареи. Так, например, по отчёту агентства Bloomberg New Energy Finance стоимость одного кВт/ч литиево-ионных батарей уже снизилась с \$1,153 до \$156 за последние 10 лет. В будущем данная тенденция продолжится, так как объём рынка увеличивается, на рынке будут выходить новые игроки с более совершенными технологиями производства батарейных модулей, что, в свою очередь, продолжит «тянуть» цены на батарейные модули вниз.

**– То есть сейчас электромобиль покупать не выгодно и стоит подождать ещё пару лет?**

Не совсем. Уже сегодня можно говорить о выгоде электромобиля по сравнению с автомобилем на традиционных видах топлива (с ДВС) при определённых условиях. Когда мы говорим о транспортном средстве, необходимо рассматривать его полную стоимость владения.

**– Что такое полная стоимость владения?**

Говоря простым языком, полная стоимость владения любым транспортным средством – это дисконтированная сумма стоимости покупки автомобиля, стоимости топлива и его обслуживания. Существуют несколько категорий затрат, которых не избежать владельцу любого транспортного средства, такие как: покупка самого автомобиля, мелкий и крупный ремонт, расходы на заправку, а также техническое обслуживание.

**– То есть затраты на обслуживание электромобиля и автомобиля с ДВС одинаковые?**

Нет, в электромобиле меньше движущихся частей, так как основную работу выполняют батарейные модули и электромотор. Например, в автомобиле, работающем на двигателе внутреннего горения, более 2000 движущихся частей. В электромобиле, в среднем, их всего 18. И, конечно же, это сказывается на стоимости обслуживания.

**– Что входит в обслуживание электромобиля?**

Учитывая, что в электромобиле отсутствует традиционный двигатель, основные расходы на обслуживание электромобиля минимальны: замена и балансировка колёс, замена воздушных фильтров, обслуживание тормозной системы, и такие мелочи как периодическая замена щёток стеклоочистителя и батарейки в ключах.

**– Есть ли в России какие-либо преференции для тех, кто всё-таки решил пересесть на более экологичный транспорт?**

Конечно! Владельцы электромобилей освобождены от налога на автомобиль и могут парковаться на платных парковках бесплатно – это часть программы поддержки развития электротранспорта. Также, в рамках поддержки развития электротранспорта, до 2021 года в России отменены ввозные пошлины на электромобили.

**– Мы с вами уже обсудили стоимость самого электромобиля и его обслуживание. А что на счёт стоимости топлива?**

Именно в этой части полностью раскрываются все преимущества владения электромобилем. Приведу пример: средняя стоимость бензина Аи-95 составляет 43,26 р. за литр. При среднем расходе бензина 8 литров на 100 километров, стоимость такого пробега составит почти 350 рублей. Электромобиль при скорости 90 км/ч в среднем потребляет заряд энергии, эквивалентный 15 кВт/ч на 100 км. При стоимости электроэнергии 8 рублей за кВт/ч стоимость тех же 100 км пробега составит 120 рублей. И это если не брать во внимание факт, что в некоторых регионах, например, в Москве, большое количество электрозаправочных станций являются бесплатными. Согласитесь, заметная экономия.

**– Согласна, но как обстоят дела с зарядными станциями?**

На сегодняшний день сеть зарядных станций для электромобилей развивается быстрыми темпами. Во всех крупных городах России уже начинают появляться станции для зарядки электромобилей. В мире развиваются сети супербыстрых зарядных станций, способных за 40 минут зарядить аккумулятор на 80%. На сегодняшний день в России насчитывается уже более 600 зарядных станций. Мы как один из лидеров в этой отрасли в свою

очередь вносим большой вклад в это развитие своими зарядными станциями, программным обеспечением и технологиями мирового уровня.

**– Какие тенденции существуют в сфере зарядных станций?**

Зарядные станции для электромобилей, как и любое оборудование, развивается от простого к сложному. Сначала появляются простые станции, представляющие собой эволюцию электрической розетки. Потом постепенно растёт потребление и появляется необходимость в управлении процессом заряда. На уровне домашних зарядных станций появляется возможность устанавливать расписание заряда и заряжаться по более низкому ночному тарифу, что позволяет дополнительно экономить средства на эксплуатацию электромобиля.

В Европе и США Enel занимается реализацией пилотных проектов по управлению распределённой сетью домашних зарядных станций. Пользователи на этапе покупки зарядных станций предоставляют возможность оператору удалённо управлять параметрами домашней зарядной станции для временного уменьшения мощности заряда или изменения времени заряда. Объединение множества небольших потребителей в единый управляемый пул позволяет сформировать услугу гибкости и предложить её на рынок энергии. Тем самым пользователи, продавая услугу гибкости для энергосистемы, уменьшают свои затраты на покупку электроэнергии.

Среди более мощных публичных зарядных станций есть тенденции к объединению в единые информационно-энергетические комплексы. Сейчас во время эксплуатации электромобиля в Москве водителю необходимо иметь несколько карт от разных операторов, что не всегда удобно с точки зрения потребителя. В Европе уже появляются агрегаторы-операторы, которые предоставляют доступ к нескольким зарядным сетям через единый интерфейс – мобильное приложение. Общее развитие инфраструктуры будет происходить в сторону унификации сервисов и предоставления единого механизма оплаты услуг по зарядке.

С развитием технологий разрабатываются новые стандарты и интерфейсы. Сейчас во время процесса зарядки электромоби-

ля зарядная станция постоянно общается с управляющим блоком, отвечающим за параметры аккумулятора электромобиля, что позволяет продлить срок его службы и выбирать максимальные параметры мощности для уменьшения времени заряда. Следующие поколения интерфейсов уже позволяют производить не только заряд аккумулятора электромобиля, но и выдавать энергию обратно в сеть, что также благотворно влияет на энергобаланс, позволяя заряжаться во время отсутствия пиковой нагрузки и выдавать энергию обратно в сеть во время пиковых нагрузок.

В перечне оборудования Enel X имеются зарядные станции подобного типа, называемые Vehicle-to-Grid или V2G.

**– Какое влияние оказывают электромобили на электрическую сеть?**

С каждым годом влияние электротранспорта на энергосистему усиливается и появляются сервисы, которые позволяют оптимизировать и более рационально использовать ресурсы. Общими ограничениями при установке дополнительных энергопотребителей в виде зарядных станций является пропускная способность электрических сетей и мощность генерирующих объектов. Поэтому важно правильно планировать точки установки зарядных станций, а объединение зарядных станций в единый управляемый комплекс позволяет сместить пик потребления электроэнергии и мощности в сторону от общего пика потребления энергосистемы, что позволяет уменьшить зависимость от ограничений сети и более рационально использовать генерацию.

Будущее зарядной инфраструктуры за «умными технологиями», которые снижают негативное влияние на энергосистему, позволяют управлять разными видами оборудования.

При этом необходимо обратить внимание на то, чтобы нормативное оформление новых появляющихся механизмов не сильно отставало от технологий, чтобы с появлением новых возможностей они не упирались в стену запретов или необходимой нормы закона, которая позволит использовать новые технологии и открывающиеся возможности.

**– Возвращаясь к электромобилям, а какова остаточная стоимость электромобиля?**

Здесь ответ во многом зависит от марки и модели автомобиля. На сегодняшний день рынок подержанных электромобилей не сильно развит. Если смотреть на цены на б/у электромобили, то можно заметить низкую корреляцию между пробегом, возрастом машины и её ценой продажи. Однако в среднем остаточная стоимость электромобиля ниже, чем автомобиля на ДВС. Например, остаточная стоимость автомобиля на электрической тяге известного немецкого автопроизводителя после 3 лет использования – 55% от его начальной цены. В то же самое время остаточная стоимость более ликвидной ДВС-модели того же производителя – 79%. Однако, следует учитывать, что во многом цена на любое средство передвижения, не важно, электромобиль это или автомобиль на традиционных видах топлива, за-



Источник – т24.ru





Источник - electrocar.ru

висит от состояния транспортного средства, его ходовой части, опций и многих других переменных, а для электромобиля это ещё и текущее состояние батарейных модулей.

**— Так что же всё-таки дешевле: электромобиль или автомобиль на традиционном топливе?**

Всё зависит от того, как его использовать. При обычном использовании электромобиля для езды по городу, на дачу, на работу и с работы, в расчёте на полезное использование в течение 5-7 лет, электромобиль уже сейчас является выгодным вложением средств. При этом уже сейчас мы видим, что при соразмерной сто-

имости б/у электромобилей с ДВС-аналогами популярность первых начинает резко расти – в качестве примера можно привести количество подержанных автомобилей на Дальнем Востоке.

Но говорить о преимуществах электромобилей только с учётом финансового аспекта недостаточно, так как такой подход не учитывает вклад электромобилей в защиту окружающей среды. Наличие электромобиля может не только снизить ваши общие расходы, но и сохраняет воздух чистым и, в конечном итоге, оказывает положительное влияние на бесценное здоровье наших близких.

Всё мировое сообщество и сами автопроизводители сходятся в одном – за электромобилями будущее!

Интервью провела помощник Председателя Ассоциации АЭТИ  
**Анна Давлеткулова**

## ООО «Смарт Си»

Россия, 625037, Тюменская область, город Тюмень,  
улица Клары Цеткин, 21, оф. 35  
Тел.: +7 (912) 926-3303  
E-mail: tkcc@list.ru  
<http://www.icrosswalk.ru>

В современном мире отмечен тренд к электрификации транспортных средств, как автомобилей, так и иной техники, используемой в жизни человека. В свете этих тенденций ООО «Смарт Си» занимается разработкой электрической платформы «ElectroBase», которая будет использоваться как базовое шасси для различных «помощников» как в сельском и лесном хозяйстве, так и в дорожной отрасли, энергетики и т.д.

В основе разработки лежат только российские компоненты, включая электродвигатель и блок аккумуляторных батарей, а система управления двигателем разрабатывается совместно с учёными и инженерами Тюменского индустриального университета.

MVP изделия базируется на самоходной тележке ТС-350, которая за годы своего производства и эксплуатации показала себя как простой в обращении, надёжный, дешёвый и непротивоядный агрегат для нужд сельского хозяйства и приусадебных участков.

Испытываемая сейчас платформа имеет следующие характеристики:

Грузоподъёмность – 350 кг.

Колёсная формула 6x6.

Привод – постоянный полный.

Тип разворота – тракторный.

Запас хода: ровная поверхность – 4 часа, пересечённая местность – 2,5 часа.

Скорость: 15 км/ч.

Время зарядки тяговой батареи: 1,5 часа.

Дорожный просвет, мм – 350.

Снаряженная масса, кг – 450.

Сила тяги на крюке – 0,5 т.

На дальнейшем этапе разработки планирует установка модуля дистанционного управления и обеспечения дистанционного видеообзора.

Функциональные операции, которые может выполнять платформа при установке на неё навесного оборудования следующие:

1. Перевозка груза.
  2. Уборка снега (отвал, щётка).
  3. Сельскохозяйственные операции (пахота, боронование, кошение травы, забор проб грунта и т.д.)
  4. Бурение.
  5. Уборка автодорог.
  6. Измельчение древесины.
  7. PowerBank для питания потребителей, таких как опоры освещения для локальной подсветки объектов и территорий, домовладений при экстренном отключении электричества, зарядка электромобилей «в дороге».
  8. Передвижение лиц с ограниченными возможностями.
- Тип покрытия, для которого проектируется платформа:
1. Дороги с твёрдым покрытием,
  2. Пересечённая местность,
  3. Закрытые помещения и склады.

## Предварительный план деловой программы Российской недели общественного транспорта Москва, 22-24 сентября 2020 года

### 22 сентября, вторник

- Всероссийский научно-практический форум: «Пригородное и городское железнодорожное сообщение – основа социального транспортного каркаса мегаполисов и регионов» (организаторы РУТ МИИТ, ассоциация «Желдорразвитие»)
- Всероссийская конференция «Транспортное моделирование как инструмент обоснования и поддержки принятия решений» (организатор ГАУ «НИИПИ Градплан города Москвы»)
- Всероссийская конференция «Развитие технологий оплаты проезда на общественном транспорте»
- Официальное открытие
- Презентация инновационного троллейбуса «Адмирал» 6281 «ПК Транспортные системы»
- Круглый стол «Информационно-навигационное обеспечение пассажирских перевозок. Пассажирские сервисы»

### 23 сентября, среда

- Всероссийская конференция «Транспортная энергетика городских агломераций» (организатор МЦПП, Секция «Интеллектуализация и роботизация электротранспортных систем» НЭС РГ СФ РФ)
- Круглый стол: «Обеспечение безопасности трамвайного движения» (организатор МАП ГЭТ)
- Круглый стол «Новая модель структуры правового регулирования в сфере автомобильного и городского электрического транспорта. Льготное приобретение подвижного состава. Новый подвижной состав для российских перевозчиков» (по согласованию с Минтрансом РФ)
- Круглый стол «Современные системы управления движением городского рельсового транспорта. Перспективы модернизации и развития» (организатор АО «НИИ ТМ»)

### 24 сентября, четверг

- Всероссийская конференция «Транспортная энергетика городских агломераций», молодёжный день
- Круглый стол «Социальный транспорт для сложных климатических условий. ГЧП по развитию инфраструктуры экспертиз, испытаний ТС в регионах. Проект «Арктический автобус» (организаторы - Экспертный центр «Проектный офис развития Арктики», ГАУ «Технопарк «Якутия» при поддержке НО «Региональный автотранспортный союз Республики Саха (Якутия)», Союза «Торгово-промышленная палата РС(Я)», Министерства транспорта и дорожного хозяйства РС(Я)», Министерства по развитию Арктики и делам народов севера РС(Я) и Северо-Восточного Федерального Университета)
- Технический визит на «Тверской механический завод электротранспорта» ООО «ПК Транспортные системы» - для предприятий ГЭТ
- Технический визит в Солнечногорское ПАТП АО «МОСТРАНСАВТО»
- Технический визит на АО «МЕТРОВАГОНМАШ»

Программа предварительная, возможны изменения.  
Регистрация на программу и электронный билет на выставки:  
[www.electrotrans-expo.ru/ticket](http://www.electrotrans-expo.ru/ticket), [www.citybus-expo.ru/ticket](http://www.citybus-expo.ru/ticket)





## ООО НПП «ЭЛЬТАВР»

Россия, 295024, Республика Крым, г. Симферополь, а/я 34

Тел.: 8 (800) 333-14-04

E-mail: sales@eltavr.ru

<http://eltavr.ru>

ООО НПП «Эльтавр» – единственный сертифицированный производитель пассажирского и коммерческого электротранспорта в Российской Федерации, с полным циклом производства и сервиса. Компания расположена в г. Симферополь и работает с 2014 года. Модельный ряд производимой продукции состоит из пассажирских, грузовых и коммунальных электромобилей. Так же новым уникальным продуктом ООО НПП «Эльтавр» является КИТ-комплект переоборудования автомобилей с ДВС на электротягу, и электротранспорта со свинцовыми аккумуляторами на литиевые. Все машины разработаны с применением комплектующих от серийно выпускаемых российских автомобилей и производятся нашей компанией в г. Симферополь.

Эльтавр – это:

- экологично
- экономично
- качественно
- комфортно
- современно

**Наша продукция:**

• «Эльтавр-Дилижанс». Стильный электрический автобус на 11 мест уже стал узнаваемым среди крымских туристов. Современные санаторно-курортные комплексы радуют своих отдыхающих комфортабельной перевозкой по парковым зонам. Также электробус востребован и для экскурсионных маршрутов, где использование бензиновой техники запрещено или нежелательно. Длительное время ЭЛЬТАВР-ДИЛИЖАНС используется, в частности, в отеле Ялта-Интурист, Санаторном Комплексе Саки, Санатории им. Пирогова, Санатории «Золотой Берег», Кисловодском Национальном Парке. У Дилижанса нет аналогов. Он мощнее и вместительнее гольфкара, прост в обслуживании и сертифицирован для дорог общего пользования.



Основные характеристики «Эльтавр-Дилижанс»:

- Пассажировместимость – 10+1 чел.
- Полезная нагрузка – 770 кг
- Пробег без подзарядки – до 120 км
- Литиевая батарея 15,3 кВт энерговооружённость
- Максимальная скорость – 50 км/ч
- Пиковая мощность двигателя – до 44 кВт
- Стоимость электробуса составляет от 1 299 000 руб.
- «Эльтавр-Як» – современный электрический грузовик, который поможет справиться с большим количеством задач.

Почему же сейчас электротранспорты становятся всё более востребованы?



Во-первых, они необходимы в местах, где использование бензиновой или дизельной техники неприемлемо. Это места курортных зон, парков, заповедников. Бесшумный и мощный электротранспорт – это идеальный помощник в хозяйственной деятельности.

Во-вторых, для коммерческого транспорта стоимость обслуживания играет существенную роль. Те предприниматели, которые умеют считать расходы, уже успешно их эксплуатируют!

Основные характеристики «Эльтавр Як»:

- Грузоподъемность – 1 тонна;
- Мощность двигателя – 44 кВт;
- Максимальная скорость – 50 км/ч;
- Литиевая батарея энерговооружённостью 15,3 кВт;
- Запас хода на 1 заряде – до 100 км;
- Наличие пониженной передачи.

- Гарантия – 3 года. Для китайского транспорта подобный срок службы не достижим, особенно в условиях повышенных нагрузок.
- Стоимость электротранспорта ЯК – от 1159 тыс. руб.

- «Эльтавр-Бриз» – это электрокатамаран, который создан и протестирован на крымских водных просторах.

В реке, море, озере катамаран чувствует себя превосходно, а управлять им одно удовольствие. Педали здесь крутить не нужно, а два мощных и бесшумных электродвигателя обеспечивают равномерную тягу и плавность хода судна.



Характеристики «Эльтавр-Бриз»:

- Полезная нагрузка – 400 кг
- Максимальная скорость 5 узлов
- Масса судна без оборудования – 98 кг
- Пассажировместимость – до 4 человек
- Время работы без подзарядки – 5 ч. Заряжается просто – от бытовой розетки за 6 ч.
- Гарантия – 2 года.
- Стоимость «Эльтавр-Бриз» от 369 000 руб.

### • Электро-кит комплект.

Идея перейти с бензиновых двигателей на электротягу посещает многих автолюбителей и владельцев прочих транспортных средств. Особенно это востребовано для коммерческого транспорта, где расходы на топливо и обслуживание двигателей с ДВС составляют существенную статью затрат.

Для того, чтобы осуществить полноценную электрификацию нужен набор следующих комплектующих (электро-кит комплект):

- Тяговый электродвигатель
- Устройство управлением электродвигателем
- Батарея с системой BMS
- Бортовое зарядное устройство
- Конвертер бортового питания
- Устройства телеметрии (сбора и отображения данных)
- Педаль акселератора
- Монтажные решения
- Жгуты проводов

Вся эта система должна быть взаимосвязана по многим параметрам. Этот процесс опытно-конструкторских работ занимает длительное время даже с учётом того, что технологии электрической тяги очень динамично развиваются.

Инженеры НПП «ЭЛЬТАВР» добились значительных успехов в этой области.

Для чего все же стоит это сделать?

- Экономия. Низкая стоимость и простота обслуживания, ведь электромотор служит намного дольше, чем ДВС, и не требует постоянного обслуживания.

- Экологичность. Все знают, что в электротранспорте отсутствуют выхлопы, которые так вредят нашей экологии.
- Бесшумность движения, что актуально для мест отдыха.
- Небольшой расход: 50–60 руб на 100 км!
- Возможность заряжать от бытовой розетки.

И много других преимуществ, которые Вас приятно удивят при эксплуатации данного вида транспорта.

Стоимость комплекта переоборудования – от 699 000 р.

Продукция востребована для коммерческих целей, кроме этого предлагаем электрифицировать ваш транспорт с помощью услуги электро-кит.

- Мы разработали собственный электрический двигатель мощностью до 48-ми кВт, себестоимость которого в разы доступнее даже китайских моторов, которые развивают мощность в 6 раз меньше.

- В 2020 нам удалось привлечь инвестиции в компанию в размере более 50 млн руб., сохранив контрольный пакет акций за первоначальными учредителями. Это позволит нам развиваться и расширять производство.

Вот уже несколько лет наши электробусы радуют россиян в отелях, парках и заповедниках.

У нас грандиозные планы, мы хотим электрифицировать все виды коммерческого транспорта, вплоть до воздушного.

### История создания «Эльтавра»:

Идея создавать электротранспорт не была спонтанной. Как говорит один из основателей компании Михаил Демурия: «В один момент начинаешь задумываться, а что ты оставил после себя миру, детям?»

И правда, многим приходят такие мысли, но рискуют и приносят нечто новое – единицы.

Так и началась работа в 2014 году и продолжается до сих пор.

Начало, как и у многих великих проектов, было положено в гараже, где основатели «Эльтавра» начали воплощать свои мечты в реальность. Шесть учредителей, в том числе и Михаил Демурия, который возглавляет компанию и по сей день, буквально создавали историю, становясь первыми в России в этом деле!

«Мы полагались лишь на свои собственные ресурсы и знания. Сегодня у нас есть полный цикл производства, конструкторское бюро, цех, станки, персонал и всё необходимое оборудование для производства электромобилей и электрокатамаранов», – говорит Михаил.

Ценность компании «Эльтавр» в квалифицированном персонале и идее, которая постоянно движет вперед. Команда «Эльтавр» рада стараться и развиваться на благо общества и мы верим, что делаем нечто великое.



# «Золотой Колеснице» 15 лет: от Кремля до Европарламента

**Интервью с председателем оргкомитета Международной транспортной Премии «Золотая Колесница»  
Жуковым Альбертом Николаевичем**

Июнь 2005 года. Государственный Кремлевский Дворец. Я вспоминаю, как впервые попал на торжественную церемонию награждения лучших транспортных компаний страны всероссийской премией «Золотая Колесница». Достойные компании и люди, всё красиво и душевно, а главное – яркая атмосфера грандиозного праздника.

Спустя несколько месяцев я познакомился с главным организатором этого проекта Альбертом Жуковым и был немало удивлён, что от момента создания до времени проведения первой церемонии прошло всего лишь полгода. Честно, для меня было загадкой, как за столь короткий период можно было заручиться поддержкой спикера Госдумы Бориса Грызлова и министра транспорта Игоря Левитина, привлечь в качестве экспертов практически всех руководителей отраслевых ассоциаций и союзов, ТПП, РСПП, многих авторитетных специалистов страны, и, что также немаловажно, обеспечить внебюджетное финансирование конкурса.

С каждым годом премия становилась более авторитетной, постоянно набирая обороты и 8 лет подряд собирая в Кремле, на главной площадке России, всё больше друзей и партнёров.

Я очень рад, что за это время оргкомитет выставки «ЭлектроТранс» совместно с оргкомитетом премии провели несколько мероприятий на очень высоком уровне. К сожалению или к счастью, 7 лет назад Альберт Жуков и председатель Экспертного Совета премии ректор МИИТа, а ныне его президент, приняли непростое, а тогда, казалось, поспешное решение: вывести премию на международный уровень. Вспоминаю и удивляюсь, как первые 3 года подряд после этого шага организаторы проводили по 4-5 мероприятий, с разрывом иногда в две недели, в различных городах мира, не только награждая достойные мировые компании, но и делая при этом удивительные шоу.

Как это им удалось сделать и почему вдруг было принято решение вывести премию «Золотая Колесница» за пределы России без серьёзных финансовых ресурсов и практически будучи неизвестными в мировом профессиональном сообществе? С этих вопросов мы и начали разговор с Альбертом Жуковым – главным организатором и идейным вдохновителем ставшего сейчас одним из самых авторитетных отраслевых проектов в мире – международной премии в сфере транспорта, экологии и инноваций «Золотая Колесница».



**А.Ж.** Мне сейчас и самому не верится, что практически за первые два-три года, будучи совершенно неизвестными за пределами страны, нам удалось не только провести на высоком уровне церемонии награждения в Германии и Польше, Корее и Чехии, Венгрии и Австрии, Турции и Китае, Швейцарии и Эмиратах, Северной Корее и Азербайджане, но и решить много очень сложных вопросов. Например, таких как регистрация авторских прав «Золотой Колесницы» в Национальной библиотеке конгресса США; вступление в качестве участника в Глобальный Договор ООН, которому, кстати, в этом году исполняется 20 лет, и юбилей которого, если бы не пандемия, мы торжественно планировали отметить 12 июня в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке; заручиться поддержкой и выстроить партнёрские отношения с самыми авторитетными международными отраслевыми ассоциациями на уровне их руководителей.

Сейчас это всё вспоминается как страшный сон: многочисленные перелёты и переезды, непростая финансовая ситуация, различие экономик, культур, традиций в тех или иных регионах мира. Как учесть все эти нюансы и объединить разные страны, компании, людей под единой парадигмой нашего проекта? Несмотря на многообразие вопросов и сложностей, честно скажу: нам здорово повезло! Спасибо Господу, ибо на всё его воля, значит, и на наш стремительный рывок в мир – тоже. Спасибо многочисленным верным и надёжным друзьям из различных частей света, спасибо профессии международного журналиста и работе на федеральных телеканалах (пригодилось), спасибо партнёрам, спасибо и его величеству случаю, которых было аж несколько. Они тоже сыграли ключевую роль в развитии проекта.

**К.М. Ну, как говорят, удача выбирает достойных, а случай, возможно, есть результат упорной работы вашей команды. Но всё же интересно, что именно повлияло на такое стремительное развитие премии на международной арене? Хотелось бы также уточнить, кто конкретно поддерживает «Золотую Колесницу», какие структуры?**

**А.Ж.** Во-первых, главное, что повлияло на укрепление наших позиций в мире – это приглашение посетить сессию ЕЭК ООН в Женеве лет пять назад. К этому времени у нас сложились партнёрские и дружеские отношения с руководителями ряда мировых отраслевых ассоциаций, о чём скажу ниже. Именно по их приглашению мне посчастливилось попасть в ООН, где судьба свела с



очень интересными людьми, которые, к счастью, поняли суть и смысл проекта, и которые помогли нам в дальнейшем. Это: Ева Молнар, возглавлявшая к тому времени ООНовскую комиссию, в чьём ведении был транспорт, Руководитель транспортного дивизиона НАТО бригадный генерал Уве Готшалк, удивительный человек, профессионал, но к сожалению, рано ушедший из жизни, Жан-Пьер Лубину – Президент Международного союза железных дорог (IRU), который сейчас возглавляет Президиум премии, конечно Борис Алексеевич Лёвин – безусловный авторитет в мире транспорта. Не случайно при переизбрании его главой Экспертного совета премии все международные коллеги единогласно поддержали кандидатуру Бориса Алексеевича. Я могу называть много имён, которые знает весь мир и которые радушно приняли «Золотую Колесницу», войдя в Президиум или Экспертный совет. По мере сил и возможностей они помогают нам, организаторам. Это и глава ОСЖД (Организация сотрудничества железных дорог) Тадеуш Шозда, и господин Хуан Амороз, возглавляющий авторитетную европейскую ассоциацию FERRMED, и Геннадий Бессонов - руководитель КСТП (Координационный Совет по Транс-Сибирским перевозкам), и господа Шульц, Дюфурно, Франческо Паризи, наш болгарский друг Иван Петров. Огромное количество достойных людей и профессионалов, о каждом из которых можно говорить бесконечно. Низкий поклон им.



Помимо вышеперечисленных уважаемых мировых организаций – наших партнёров, хочу сказать ещё о нескольких: IRU (Международная автомобильная ассоциация), FIATA (Международная федерация экспедиторских ассоциаций), мировые авиационные ассоциации TIACA и IAC, европейские CER, CIT, OTIF. Мы очень дорожим тёплыми отношениями со структурами Организации Объединённых Наций, занимающихся транспортом (UNESE) и экологией (UNEP).



**К.М. Насколько я помню, вы в 2017 году проводили награждение во Дворце Наций ООН в Женеве. Кстати, впервые среди всех аналогичных проектов в мире. Это было совместное мероприятие с этими профильными структурами ООН?**

**А.Ж.** Точно так. Как раз это событие очень сильно повлияло на статус нашего проекта и значительно укрепило позиции «Золотой Колесницы» в мире. Да, премии, не имеющие отношения к ООН на территории ООН не присуждались ни разу. Нам удалось это сделать благодаря уже сложившемуся сотрудничеству с UNESE и, конечно, благодаря Анатолию Евгеньевичу Карпову, двенадцатому чемпиону мира по шахматам, также входящему в Экспертный совет премии.

3 года назад в Женеве много что было впервые. Впервые на такой площадке прозвучали приветственные слова от космонавтов, работавших тогда на орбите, за что огромная благодарность нашему партнёру – РОСКОСМОСУ. Кстати, после

Женевы всех наших гостей и Лауреатов космонавты, работающие на МКС, по-здравляют и радуют регулярно, их видеоОбращение стало уже традиционным. Впервые в Женеве мы провели конференцию, которая с того времени всегда предшествует торжественному вечеру с награждением достойных. Темы мы выбираем, на наш взгляд, самые злободневные и актуальные, которые, скорее, про завтра, чем про сегодня. Там же в Женеве мы впервые собрали руководителей

безусловно добились. Стоит сказать, что обладателями «Золотой Колесницы» за последние несколько лет стали, причём вполне заслуженно, президенты четырёх стран: Азербайджана, Кореи, Чехии и Сенегала. Оргкомитет не ставил и не ставит задачи наградить как можно больше глав государств, но когда такая возможность нам выпадает, не скрою, приятно! Ну а если говорить о тех вопросах, которые нам необходимо решить, то выделю главные.

Первое. Добиться постоянного внебюджетного финансирования проекта, чтобы и дальше сохранять независимость от интересов определённых лиц, компаний, финансовых групп. Чтобы всемирная премия в сфере транспорта, экологии и инноваций стала одной из основных коммуникационных мировых площадок и была бы также популярна и безоговорочно авторитетна, как премия «Оскар» в мире кино. Хотя некоторые нас уже давно называют транспортным Оскаром, на мой взгляд, говорить об этом преждевременно.

Второе. Собрать необходимое количество подписей и добиться внесения в реестр праздников ООН Международного Дня транспорта. Очень любопытно, но посмотрите на досуге список международных дней ООН: чего там только нет, даже День сортира имеется, но вот про транспорт (авиационный, морской, автомобильный) ни слова. Например, я считаю это несправедливым и полагаю, что люди, работающие в отрасли, давно это заслужили. Но есть определённые процедуры, формальности, поэтому медленно, но верно, мы пытаемся это сделать.

Третье. Очень хочется, чтобы помимо главной церемонии награждения лучших компаний мира, которая проходит один раз в году, предварительно проходили бы региональные церемонии, будь то страна, или целый регион, континент.

Четвёртое. В прошлом году на мероприятиях впольском городе Гданьске и столице Бразилии мы впервые вручили международные сертификаты доверия. Их подготовку мы проводим совместно с отраслевыми ассоциациями. В числе первых обладателей таких сертификатов: Министерство транспорта Польши, ОАО «РЖД», Улан-Баторские железные дороги,

корейские, швейцарские, американские компании и другие. Нам, естественно, очень бы хотелось, чтобы Сертификат доверия стал, аналогично премии «Золотая Колесница», высшей оценкой работы компаний, своего рода всемирным отраслевым «Знаком качества».

Пятое. Памятую о своей первой профессии, год назад мы задались целью сделать на базе «Золотой Колесницы» собственные радио и телевидение. В тестовом режиме они уже работают, но очень хочется сделать эти медиаресурсы полноценными, самодостаточными, профессиональными и интересными для самой широкой международной общественности. Для этого многое уже есть. Следующим шагом в их развитии считаю подписанный не так давно договор о партнёрстве и сотрудничестве Оргкомитета премии с Российской университетом дружбы народов. Возможно, совместными усилиями нам удастся сделать не только интересный контент, но и вести вещание на нескольких языках мира. Дай Бог.

Эти основные пять задач считаю главными, над решением которых мы и будем работать в ближайшее время.

**К.М. Удачи Вам в решении этих глобальных вопросов. И хочу спросить о ближайших планах, на этот год. Тем более, что «Золотой Колеснице» в 2020 году исполняется 15 лет, с чем поздравляю Вас и Вашу команду. Где планируете отметить юбилей, будет ли конференция, награждение? Не повлияла ли на ваши планы пандемия? Не отпугнёт ли это гостей и участников?**

**А.Ж.** То, с чем столкнулся мир за эти несколько месяцев и что пережил – страшная реальность, серьёзно повлиявшая практически на все сферы экономики и жизни. Об этом можно долго говорить, но хотелось бы отметить главное: мир по окончанию пандемии уже точно не будет прежним. Многое из когда-то казавшегося привычным и обыденным нам придётся пересмотреть.

По странному стечению обстоятельств мы приняли решение о проведении нашего мероприятия в этом году ещё в середине января, то есть до того, как во многие страны пришла коронавирусная беда. И тему конференции утвердили

в то же время. Никто не знал, что будет, но, как мне кажется, именно эта тема будет наиболее востребованной в период выхода мира из пандемии. Возможно, на предстоящей конференции гости, участники и специалисты получат ответы на многие вопросы, которые возникли у международного сообщества в это сложное время.

Анонсируя наши юбилейные мероприятия в текущем году, скажу лишь, что событие пройдёт в Брюсселе, в Европарламенте с 18 по 20 ноября. Тема конференции – «Транспортные системы в условиях новой концепции ремедиации техногенной деятельности человека». Как Вы понимаете, речь, конечно, пойдёт не только о транспорте и экологии. Впрочем, мне не хотелось бы раньше времени раскрывать подробности предстоящих мероприятий. Могу лишь сказать, что мы ожидаем около 500 гостей и участников, в числе которых будут представители Европарламента, ООН, ведущие эксперты, руководители лучших отраслевых компаний мира. Будем рады видеть и Вас.



**К.М. С удовольствием, спасибо за приглашение. Ещё раз с юбилеем и исполнения всего задуманного! Напоследок ещё один вопрос, который, думаю, интересует не только меня. За минувшие годы Оргкомитет отметил заслуги достойных компаний и людей, а их более 1100, из почти 90 стран мира. Понятно, что это почётно и престижно, а есть ли какая-то иная польза Лауреатам**

вители России и Украины, причём в самый сложный период отношений между странами. Мы пытаемся объединить и сплотить людей, напоминая о прописных истинах, что бизнес – вне политики, что у нас гораздо больше общего для взаимодействия и дружбы, нежели поводов для вражды.

Конечно, мы с радостью объединяем и людей, и компании, если такая воз-





можность есть, открываем новые горизонты для развития бизнеса. Приведу лишь один пример. Когда в конце прошлого года мы снимали документальный фильм о Монголии, об Улан-Баторской железной дороге, и встретились с начальником УБЖД, рассказав ему о новой и перспективной транспортной

системе, сложно было предположить, что данная система вызовет не только интерес у него, но и у главы государства. Буквально через месяц мы дважды встретились в Улан-Баторе с президентом Монголии господином Баттулгой, где были достигнуты определённые договорённости по реализации не только

транспортного проекта, но и ёщё и эко-

логического. Более скромных примеров взаимодействия

через премию тоже хватает. Да и мы, безусловно, в этом заинтересованы, ибо, чем успешнее наши Лауреаты и друзья, тем выше статус и авторитет международной премии «Золотая Колесница».

Ну а вместе мы сможем всё!

**K.M. Несомненно! И последний вопрос. Известно, что с 2018 года «Золотая Колесница» является официальным**

организатором выставок и ряда других мероприятий, проходящих в Москве в рамках Российской недели общественного транспорта. Как, на Ваш взгляд, повлияет ситуация с коронавирусом на мероприятия в России?

А.Ж. Нам не привыкать к сложностям. У выставки «ЭлектроТранс», например, непростая история. Мероприятие появилось весной 2009 года, в период экономического кризиса, и было единственной выставкой, родившейся в этот период. Транспорт – сложный для работы сектор. Но у него есть несомненный плюс – стабильность, который ярко проявляется в периоды кризисов и изменений. Уверен, что у наших выставок прибавится участников, когда бы они не прошли, осенью или в следующем году.

Российский рынок, как и любой другой, имеет свои специфические особенности, но в работе на нём мы придерживаемся тех же принципов, что и на международной арене. Прежде всего, мероприятия делаются для отраслевого сообщества, для специалистов, работающих в отрасли «общественный транспорт». Мы опираемся на поддержку транспортных ассоциаций – ТАМА, МАП ГЭТ, Желдорразвитие, Международная Ассоциация «Метро», Единая Транспортная Система – Автобусные Линии Страны, Объединение автопассажирских перевозчиков, Транспортная Безопасность, а также на транспортные профсоюзы, на промышленные ассоциации, активно работающие с транспортом – Электрокабель, АПСС, АЭТИ, Национальную газомоторную ассоциацию, Ассоциацию операторов автоматизированных систем оплаты проезда АОАСОП, Руссофт и др. Налажены отношения с ведущими транспортными операторами, Департаментом транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры Москвы, заводами транспортного машиностроения, что позволяют готовить интересную программу технических визитов. Поэтому, пока развивается транспорт, у профессионалов всегда будет потребность встречаться на наших площадках как в России, так и за рубежом.

Интервью подготовил  
Константин Морозов



# К 85-летию Московского метрополитена: «Легендарный вагон метрополитена серии «И» с тиристорно-импульсной системой управления (ТИСУ)»

(глава из книги Иванова В.Ф.)

**В.Ф. Иванов – Главный технолог Международной Ассоциации «Метро» в период 1992-2012 гг.,  
участник испытаний ТИСУ на вагоне серии «И» в 1974-75 гг.**

## Предисловие к «легенде»

Начало 1960-х годов под руководством Начальника московского метрополитена А.Ф. Новохацкого и Главного инженера И.А. Фиалковского стало для Московского метрополитена периодом бурного внедрения новой техники во всех его подразделениях.

- В 1960 году вводится в эксплуатацию «Дом связи метрополитена» с выходом на линии связи железных дорог СССР и через неё к телефонной сети большинства городов страны.

- В 1962 году организуется машиносчётная станция (МСС) и открывается поликлиника метрополитена. При этом машиносчётная станция подключается к первому на железных дорогах Советского Союза информационно-вычислительному центру (ИВЦ), образованному на Московской железной дороге Приказом министра Б.П. Бещева. После ввода в эксплуатацию на ИВЦ МПС СССР (1964 г.) ЭВМ «Днепр-21», а затем – ЭВМ первого поколения «Урал-14» на радиолампах с вводом информации с перфокарт, Московский метрополитен получает возможность приступить к разработке системы автоматизации учёта и оперативного планирования перевозочного процесса.

- В 1963 году на Московском метрополитене начинается эксплуатация вагонов типа «Е», в которых нашли отражение лучшие, на то время, наработки как метрополитенов Москвы и Ленинграда, так и железных дорог. Однако, уже первые годы эксплуатации вагонов типа «Е» показали, что в связи с бурным ростом Москвы и других городов СССР, метрополитенам нужны новые виды подвижного состава.

- В этот период по просьбе МПС СССР на метрополитенах Москвы и Ленинграда проходят ускоренные испытания железнодорожные устройства СЦБ, а также проводятся работы по созданию систем автоматического движения поездов. Начинаются работы по созданию «Системы автоматики машиниста метрополитена» (САММ). (Разработка системы «САММ» осуществлялась учёными и специалистами Московского института инженеров транспорта (МИИТ) под руководством профессора Ю.М. Пульяра.)

Внедрение новой техники проходит в эскалаторном хозяйстве, службах «Движение», электроподстанций и сетей (ЭПС) и др.  
До поры до времени всё шло своим чередом. Однако ...

**Летом 1966 года на станции «Молодёжная» Филёвской линии произошло (впервые в практике Московского метро) крушение поезда,** который участвовал в испытаниях систем автобедения поезда и новых приборов СЦБ. Поезд уходил без пассажиров в тоннель, под оборот, под красный сигнал светофора. Как рассказывали автору частные к испытаниям подвижного состава специалисты, - «конструкторами Мытищинского машиностроительного завода были внесены, по их мнению, несущественные, изменения в электропривод вагона, о которых не были поставлены в известность разработчики проходящей испытания систем широтно-импульсного регулирования напряжения на зажимах тяговых электродвигателей в режиме пуска, а также специалисты служб Электроподстанций и сетей (ЭПС) и СЦБ и Связи. По невыясненной до конца, в тот период времени, причине, произошёл «сбой» в работе в схеме управления составом».

Никто не пострадал, но последствия аварии устранили почти сутки.

Этот случай вызвал большой резонанс у жителей Москвы и даже в мире. Поэтому было наказано много людей как причастных, так и не причастных к этому случаю. Заступничество Министра путей сообщения (МПС СССР) Б.П. Бещева не помогло. Руководители МГК КПСС и Мосгорисполкома решили показать всем – **«Кто в Москве хозяин»**. Более того, Моссовет предложил Главному инженеру метрополитена И.А. Фиалковскому подать в отставку – уйти на пенсию, назначив вместо него А.С. Бакулина, работавшего до этого начальником энергоучастка на Московской железной дороге.

Многие совместные работы Московского метрополитена и МПС были свёрнуты. Последствия «крушения» поезда сыграли негативную роль при принятии решений о строительстве метро в других городах СССР и мира. Наметившаяся было в городах тенденция строительства систем совмещённого железнодорожного транспорта общего пользования и метрополитена для перевозки пассажиров была отложена. Развитие начали получать системы подземного трамвая (метротрамы), совмещающие в себе как преимущества, так и недостатки классических метрополитена и трамвая. (Это отдельная тема для разговора.)

В то же время увеличение длины составов, в особенности на Московском метрополитене, всё больше дискредитировало идею производства однокровных головных и промежуточных вагонов, так как размещение тяговых двигателей на каждом из них приводило к увеличению массы составов, а наличие нескольких неиспользуемых кабин машинистов снижало наполняемость. Кроме того, необходимо было повысить надёжность механической части и электрооборудования нового подвижного состава.

## Начало «Легенды»

В свете решения вставших перед метрополитенами проблем руководство Мытищинского машиностроительного завода (ММЗ), завода «Динамо» и Московского метрополитена обратились с соответствующими предложениями в партийно-хозяйственные органы г. Москвы. Политбюро ЦК КПСС поддержало предложение МГК КПСС и Мосгорисполкома, рекомендовав Правительству СССР начать работы по проектированию и изготовлению совершенно нового вагона типа «И» с началом его серийного выпуска в 1970 году.



Книга В.Ф. Иванова в трёх томах находится в процессе подготовки. С двумя первыми томами в pdf версии можно ознакомиться на сайте [http://www.electrotrans-expo.ru/book\\_metro](http://www.electrotrans-expo.ru/book_metro)

Конструкция вагонов типа «И» многим отличалась от вагонов предыдущих серий.

В ней предполагалось реализовать новые технические решения, которые повысили бы надёжность основных узлов. Кузов должен был выполнен из высокопрочного алюминий-титанового сплава, вследствие чего вагоны стали бы на 3-3,5 тонны легче вагонов типа «Е». Это поставило перед заводчиками немало технологических проблем, особенно по сварке алюминиевых конструкций. Новая форма кузова позволила увеличить вместимость вагона на 25-30 пассажиров. Максимальная скорость была также увеличена до 100 км/ч против 90 у вагонов типа «Е». В новом вагоне предусматривалась принудительная вентиляция салона, что повышало надёжность воздухообмена, особенно при остановке поездов в тоннеле. Центральные стальные рессоры, которыми кузов опирается на раму тележки, были заменены пневматическими с автоматическим регулированием их прогиба в зависимости от нагрузки. Управление поездом намечалось полностью автоматизировать.

Главной «изюминкой» новых вагонов стало применение на них системы тиристорно-импульсной системы управления. Система предусматривала регулирование скорости в режимах пуска и торможения с рекуперацией электрической энергии в сеть при торможении.

## Короткая справка.

Как говорит Википедия: «Тиристорно-импульсная система управления (сокр. ТИСУ) – комплекс электронного и электромеханического оборудования для управления различными электрическими нагрузками в системах, имеющих нерегулируемый источник постоянного тока (тяговые двигатели (ТД) электровозов, тепловозов, МВПС, теплоходов, атомоходов, подвижного состава трамваев и троллейбусов и т.п.).»

Идея применить широтно-импульсное управление током тягового двигателя на подвижном составе рассматривалась инженерами ещё до Второй мировой войны.

Уже к концу 1950-х годов в США были созданы тиристоры, характеристики которых позволяли применять их на трамваях, троллейбусах, поездах метро, а чуть позже и на электровозах.

К середине 1960 годов силовые тиристоры необходимой мощности были созданы и в СССР. Естественно, было решено их применить в системе управления новых вагонов типа «И».

На вагоне «И» было решено применить двигатель типа ДК-117 с последовательным возбуждением. Регулирование напряжения и возбуждения двигателя осуществлялось с помощью тиристорно-импульсного регулятора. Это позволяло улучшить пуско-тормозные характеристики за счёт поддержания постоянного по величине тока двигателя. Главное преимущество такой системы заключалось в возможности рекуперативного торможения. По данным завода «Динамо», возврат электрической энергии в контактную сеть должен был составить 5-12% от энергии, затраченной на тягу поездов.

К разработке ТИСУ были подключены учёные и специалисты Московского института инженеров транспорта (МИИТ), Всесоюзного НИИ железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ), Московского института радиоэлектронной автоматики (МИРЭА), завода электронных модулей «Логика-Т» (г. Нальчик), КТБ и производственные мощности Опытно-Электромеханического завода (ОЭМЗ) Московского метрополитена. (Выбор ОЭМЗ стал возможен в связи с выпуском здесь систем автоматического управления технологическим оборудованием для военных нужд и наличием военной приёмки. Т.е. завод по технологической оснащённости и квалификации работников был готов не только к выпуску новой техники, но, в случае необходимости, к доработке схем.)

На вагоны серии «И» первого выпуска (тип 81-715.1) возлагались большие надежды.

Учитывая сложность и неизученность новых подходов к построению собственно вагона, его тягового электродвигателя, системы управления подвижным составом, взаимодействию вагонов с действующим в метро технологическим оборудованием и, особенно, до конца неизученной системы ТИСУ, в качестве временной, переходной меры было принято решение о проектировании новых модификаций вагонов типа «Е».

Работы по созданию новых вагонов затягивались. Во многом это было связано:

1. С отработкой технологии сварки алюминия, изготовления и стыковок титановых профилей и т.п.
2. С доработкой технологии изготовления надёжных тиристоров и симисторов.
3. С построением и отладкой линий шелкографии необходимых для производства печатных плат.
4. С переходом предприятий электронной промышленности (ЭП) на выпуск электронных элементов с применением новых физических носителей, одним из них была замена химического элемента Германия на более дешёвый Кремний (следует отметить, что в то время на предприятиях ЭП не могли обеспечивать необходимую «чистоту производства», в результате чего в «брак» уходило до 40% готовой продукции).

Проблемы изготовления вагонов, в основном, были устранены к 1973 году, тогда же началась сборка первого вагона. В марте 1974 года первые три опытных вагона были отправлены с Мытищинского машиностроительного завода (ММЗ) на площадку электродепо «Северное», где на них было смонтировано оборудование ТИСУ, изготовленное на ОЭМЗ метрополитена. (Любопытно, что доработкой схемы ТИСУ занимались, в основном, специалисты конструкторско-технологического отдела (КТО) ОЭМЗ: В.Л. Кроль, Д.А. Добровольский. Конструктив вагонных, путевых и станционных датчиков выполнил В.П. Орлов. Разработку технологической оснастки для изготовления вагонного токосъёмника и организацию новых для завода производств шелкографии и заливки датчиков эпоксидными смолами выполнял В.Ф. Иванов.)

На вагонах типа «И» был установлен статический тиристорный преобразователь, позволяющий осуществлять питание цепей управления вагоном (составом), подзарядку аккумуляторной батареи и работу люминесцентного освещения салона. Вагоны были приспособлены к работе совместно с системами поездной автоматики. (В ранних моделях ТИСУ генератор импульсов и контроллер выполнялись на аналоговой базе (на дискретных элементах или с ограниченным использованием логических схем малой степени интеграции), впоследствии дальнейшее развитие электроники позволило применять в управляющем блоке ТИСУ более гибкие программируемые цифровые микросхемы.)

## Первые испытания

Первые испытания системы ТИСУ, собранной на базе аналоговых электронных модулей «Логики Т», проходили на запасных путях у стен ОЭМЗ (проверялось взаимодействие оборудования, установленного в вагоне, с датчиками, установленными на резервном, вспомогательном железнодорожном пути).

Дальнейшие испытания проходили на Сокольнической линии метрополитена (вначале в составе поезда с вагонами типа «Е», потом отдельной сцепкой).



Вагон метро типа «И» серии 81-715.1  
(Первый вагон был без покраски, полностью серебристого цвета)



**Испытания на линии показали:**

- Преимуществом ТИСУ перед более ранними моделями систем управления током (непосредственная, косвенная реостатно-контакторная) стало снижение тепловых потерь в пусковых сопротивлениях в тяговых двигателях (ТД) подвижного состава.

- За счёт бесступенчатого увеличения тока в обмотках ТД ТИСУ удалось достичь плавного разгона подвижного состава без рывков и толчков.

**Испытания выявили также и главную ошибку проектировщиков вагона: неустойчивую работу системы управления, которая не могла «подстроиться» под вес (брutto) вагонов.** Машинисты, участвовавшие в испытаниях, отмечали влияние изменения количества пассажиров на собственно движение поезда по достаточно сложной с точки зрения профиля железнодорожного пути трассе Сокольнической линии. Остро чувствовалось снижение инерционности состава поезда из-за существенного облегчения веса вагонов типа «И» в сравнении с традиционными вагонами.

Недостатком ТИСУ явилось также её более высокая сложность в сравнении с электромеханическими аналогами, требующая более высокого уровня обслуживания персонала для диагностики и ремонта.

В отличие от непосредственной и, в несколько меньшей степени, реостатно-контакторной системы управления, ТИСУ практически невозможно ремонтировать в условиях депо. Для этого требуется организация радиомонтажной, а не обычной для транспортных предприятий механической и электрической мастерской, что заметно сдерживало её внедрение в СССР. Предполагаемая замена неисправных модулей «Логики-Т» также оказалась нежизнеспособна в виду низкого их качества.

По завершении каждого выезда вагонов на испытания специалистами – их участниками составлялся отчёт по результатам проезда, который оперативно передавался во все заинтересованные организации.

**Продолжение работ**

В первой половине 1977 года поезд из модернизированных вагонов типа «И», получивших обозначения 81-715.2 (головные) и 81-716.2 (промежуточные), оснащённый новой ТИСУ, поступил на повторные испытания. Параллельно с ними на площадке «Северная» и на Сокольнической линии проходили испытания новой системы управления поездами с вагонами типа «ЕКРД» – АРС-АЛС, изготавливаемой на ОЭМЗ метрополитена.

В период с 1987 по 1988 год на Московском метрополитене в депо «Красная Пресня» проходил испытания третий вариант из 7 вагонов типа «И» (81-715.3 и 81-716.3). Но дальнейшее опыта не было.

Было определено, что «ТИСУ отличается большей схемотехнической сложностью, меньшим КПД, как правило, большими габаритами и массой в сравнении с появившимися в это время импульсными системами управления ТД (транзисторно-импульсными регуляторами двигателей постоянного тока или частотными преобразователями асинхронных двигателей)». Одновременно было выявлено, что «к недостаткам тиристоров также относится невозможность их принудительного запирания, что практически исключает возможность построения систем схемотехнической защиты от коротких замыканий в цепи тяговых двигателей или в самом тиристорном регуляторе, а также низкая рабочая частота (сотни Гц), что вызывает вибрацию обмоток ТЭД и характерный гудящий звук при пуске и торможении».

**В связи с тем, что по результатам испытаний не удалось доработать систему электропривода с тиристорно-импульсной системой управления (ТИСУ), а также в связи с повышением требований заказчика к пожаробезопасности алюминиевых вагонов, опытные работы по вагонам серии «И» в конце 80-х годов были прекращены.**

Составы метрополитенов стали оснащаться системой автоблокировки «АРС-АЛС».

Ни одного из вагонов 81-715.1 и 81-716.1 до наших дней не сохранилось. Вагоны типов 81-715.2 и 81-716.2 до сих пор находятся в депо «Красная Пресня». Вагоны типа 81-715.3 также уничтожены, а 81-716.3 служат в депо «Красная Пресня» резиденцией АО «Метровагонмаш».

**Продолжение «Легенды»**

Несмотря на неудачу в реализации проекта «И», полученный опыт был учтён, и разработка продолжилась с использованием стального кузова, по результатам которой: в 1991 году появился поезд типа 81-718/719 на базе вагонов 81-717/714.

Продолжились попытки внедрить на метрополитенах и ТИСУ. В 1978 году «Запорожский электроаппаратный завод» (г. Запорожье) разработал, а к 1986 году приступил к серийному выпуску тиристорного регулятора РТ-300/700, применённого впервые заводом «Динамо» в составе комплекта электрооборудования КИ-3001 («ДИНАС-211») для троллейбусов ЗиУ-683Б00. По окончании эксплуатационных испытаний по инициативе завода «Динамо» в Запорожье разработали регуляторы РТ-300/300A для вагонов метрополитена серии 81-717/81-714, 81-540/81-541 и аналогичных.

Попытка ввести ТИСУ в вагоны метрополитена была повторена в 1991 году на примере вагонов 81-718/719 с народным прозвищем «Тиса», а также вагонов 81-720/721 «Язва».

«Тиса» не была принята в эксплуатацию на Московском метрополитене, по словам его начальника Д. В. Гаева, «из-за своей «сыроватости», выражавшейся в неспособности работать в условиях интенсивных пассажирских нагрузок», но нашла применение в Харькове и Ташкенте.

«Язва» оказалась неперспективным проектом, однако вагоны данной серии попали в эксплуатацию.

В скором времени идеи, заложенные в конструкции вагонов типа «И», нашли отражение в новых поездах «Русич», «Ока» и «Москва».

По состоянию на вторую половину 2010-х годов Международной Ассоциацией «Метро» ТИСУ была признана окончательно устаревшей.



Состав из вагонов 81-715.2 и 81-716.2 в депо «Красная Пресня», 1987 год (Фото Максима Шварца)



Вагон типа 81-715.3 в депо «Красная Пресня», 1987 год (Фото Максима Шварца)



Кабина вагона типа 81-715.3, 1987 год. Впереди туман и неизвестность. (Фото Максима Шварца)

# К 85-летию Московского метрополитена: «Легенда про «первый метромост»

(глава из книги Иванова В.Ф.)

**«Нет ничего более постоянного, как временное строительное сооружение»**  
(афоризм метрополитеновцев)

В отличие от 1-й очереди московского метро, которая строилась всенародно и открыта, строительство 2-й очереди окружено тайной, породившей немало легенд. Одну такую легенду, неоднократно рассказанную мне ветеранами Метростроя, я хотел бы поведать читателям.

**Злополучные 1,2 километра**

Как известно, составной частью 1-й очереди столичной подземки, построенной в 1931–1935 гг., был так называемый Арбатский радиус, который, по первоначальному проекту, должен был связать Киевский вокзал с центром столицы. Однако уже в процессе его проектирования возникли серьёзные трудности.

Между Смоленской площадью и Киевским вокзалом трасса Арбатского радиуса должна была пересечь полноводную Москву-реку. Между тем строители 1-й очереди не располагали техникой, которая позволила бы им построить тоннель под рекой. Арбатский радиус проектировался и строился методом мелкого заложения, и пересечь водную преграду он мог единственным способом – с помощью метромоста.

Но когда об этом доложили первому секретарю МГК ВКП(б) Л. М. Кагановичу, который курировал строительство 1-й очереди, то он пришёл в ярость. Каганович рассматривал столичный метрополитен прежде всего как гигантское бомбоубежище и не допускал даже мысли о том, что какие-то его части будут наземными. В результате Арбатский радиус был «обрезан» станцией «Смоленская». Отсюда до Киевского вокзала оставалось каких-то 1,2 км...

Но в марте 1935 г. в партийной иерархии столицы произошла «смена власти». Каганович был назначен наркомом путей сообщения, а в кресло первого секретаря МГК сел его недавний помощник Н. С. Хрущёв, который, начиная с 1932 г., принимал активное участие в строительстве Московского метрополитена. Вот тут и началось самое интересное.

**Метромосту быть!**

Ещё до пуска 1-й очереди метрополитена был ясно, что Смоленская площадь будет самым «узким» местом для потока городского транспорта столицы. Пассажиры, устремляющиеся со станции «Смоленская» на Киевский вокзал и обратно, превратили бы работу трамвайчиков в этом месте в ад. И, принимая решение о строительстве 2-й очереди Московского метрополитена, Хрущёв распорядился: вводить в строй объекты этой очереди не одновременно, а поэтапно, по мере завершения строительных работ. И первым должен был быть построен злополучный 1,2-километровый перегон «Смоленская» – «Киевская».



Картинка из старой книжки про метро

И вот Хрущёв наведывается в Метрострой, собирает у себя в кабинете все его руководство, беседует со специалистами. Цель бесед одна: выяснить, можно ли построить перегон «Смоленская» – «Киевская» в тоннеле, под речным дном? Вердикт метростроевцев был однозначно отрицательным:

– «Нельзя, товарищ Хрущёв! «Смоленская» построена мелким заложением, на кругом левом берегу Москвы-реки, а Киевский вокзал – на правом, низменном... Тоннель от «Смоленской» должен будет круто «нырнуть» под Москву-реку. Тут впору не тоннель, а шахту лифта строить».

Какое-то время Хрущёв колебался. Слишком уж памятными были для него скандалы, которые закатывал Каганович проектировщикам, убеждавшим «железного Лазаря» в том, что полностью убрать под землю объекты метрополитена не удастся. Но затем Никита Сергеевич махнул рукой.

– «Чёрт с вами! Страйте метромост!»

Из всех проектов выбрали тот, что попроще: он же временный, вроде того...

И вот за неделю до ввода в строй 1-й очереди, 8 мая 1935 г., план строительства 2-й очереди был утвержден. Не прошло и года, как по соседству с Бородинским мостом над Москвой-рекой повисла изящная стальная арка метромоста. Это событие не осталось незамеченным Кагановичем. Как-то он позвонил своему бывшему подчинённому:

– «Слушай, Никита, что ты там затеял? Это правда, что ты дал «добро» на сооружение открытого участка линии, да ещё с метромостом?»

– «Правда, Лазарь Моисеевич. Другого выхода нет, вы сами знаете. Вот мы посовещались и решили построить временный метромост».

– «Временный, говоришь?»

– «Временный, товарищ Каганович! Скоро у нас будет установка для глубокого замораживания. Мы заморозим дно Москвы-реки, протянем по нему герметичный тоннель, присыплем грунтом... А мост или разберём, или будем использовать как пешеходный».



Первый метромост. (фото 1938 г.)



— «Вот что, Никита. Первую очередь мы сооружали не временную, а навсегда. И новые участки я у тебя приму лишь при условии, что они будут постоянными».

Это была не пустая угроза. Ведь Каганович возглавлял НКПС, а Московский метрополитен был лишь его структурной единицей. Но отступать было некуда. Все работы на пусковом участке уже завершены. Испытания метромоста прошли успешно. Настал торжественный момент открытия. На перроне «Смоленской» собирались члены приёмной комиссии, а также «делегаты рабочих коллективов» и лучшие метростроители. Вскоре явились Хрущёв и Каганович. Можно было начинать.

Поезд быстро набрал скорость. Вскоре яркая вспышка солнечного света ослепила почётных пассажиров — поезд вырвался из тоннеля, промчался по эстакаде и взлетел на мост. Кто-то вскрикнул от неожиданности, но его успокоил один из строителей метромоста:

— «Не бойтесь, товарищ! Этот мост надёжен, тысячи лет ему стоять!»

Эту фразу краем уха уловил Каганович.

А через несколько секунд поезд уже мчался по изогнутой эстакаде правого берега, влетел в тоннель и плавно затормозил у перрона 14-й станции столичного метро — «Киевская». Здесь должен был состояться торжественный митинг. Но всё произошло иначе. Кагановича просто трясло от бешенства:

— «Как это понимать? Временный мост на тысячи лет? А если война? За это судить надо!»



Неоткрытый на метромосту памятник первым метростроителям

Затем Каганович обрушился на Хрущёва, который в этот момент показывал почётным гостям памятную доску с указанием годов строительства и даты открытия (тогда такие доски устанавливались на всех станциях):

— «А ты куда смотрел, чёрт лохоню? Дешёвой славы захотел?»

После этого Каганович распорядился снять и уничтожить памятную доску с датой открытия.

Вот что писала газета «Вечерняя Москва» — «... По бокам — тротуары, огороженные с обеих сторон решётками. На каждой стороне моста установлено по 10 парных фонарей на металлических колоннах, отлитых каслинскими мастерами чугунного литья (Урал). Эти же мастера сделали огромные чугунные вазы, установленные на парапетах моста, и другие металлические украшения нашего сооружения. Впоследствии на устоях моста будут воздвигнуты большие скульптурные группы, над которыми работает сейчас скульптор заслуженный деятель искусств Манизер».

Хрущёв оказался в сложном положении: участок построен, испытания прошли, открытие состоялось, а разрешения на ввод в эксплуатацию нет! Движение через мост пришлось закрыть. И Никита Сергеевич пошёл к самому Сталину! Хрущёв сумел доказать «вождю народов», что мост — временный и в конце концов будет заменён тоннелем. После этого все необходимые подписи под актом о сдаче в эксплуатацию участка «Смоленская» — «Киевская» были поставлены, и участок наконец-то вошёл в строй.

#### Метромосту не бывать!

Несмотря на то что «первый метромост» числился на картах асов из «Люфтваффе» как стратегический объект, разрушить или хотя бы повредить его им не удалось. Метромост хорошо прикрывался зенитными батареями. Угроза разрушения нависла над метромостом... после войны!

В это время в стране начал раскручиваться маховик подготовки к третьей мировой войне. Метрополитен стали готовить к возможной атомной бомбардировке. И в свете подготовки к ней метромост оказался головной болью наших высоких лидеров. Вот так родилось поистине соломоново решение — построить весь Арбатский радиус заново, при том методом глубокого заложения. Возможно, это маразматическое решение так и осталось бы на бумаге, если бы в его защиту не выступило... Министерство обороны ССР.

Здесь хорошо помнили дни 1941-го, когда командный пункт Генштаба находился на перроне станции «Кировская», отгороженный от проносящихся мимо поездов лишь фанерной перегородкой. Метростроевцам деликатно намекнули, что станция метро, заново возведённая возле Министерства обороны (читай: «Арбатская»), должна быть максимально глубокой и просторной.

И вот летом 1951 г. в Москве началось то, что со временем несомненно будет названо **самым величайшим расточительством за всю историю Москвы**. Началось строительство «новой трассы Арбатского радиуса» — так официально называлась этастройка. Параллельно действующей линии метро прокладывали ещё одну, только более глубокую и без метромоста.

Глубоко символично, что это строительство вело в ущерб строительству Кольцевой линии метро (последнюю строили 10 лет!). В это время жители столицы ломали себе ребра в переполненных трамваях и троллейбусах. Где-то сажали за кражу трёхтысяч с завода или колосьев с колхозного поля. А в самом центре Москвы в землю зарывали миллионы рублей, зарывали в прямом смысле этого слова! Пресса красочно описывала трудности, с которыми столкнулись строители «нового Арбатского радиуса»: «Из-под земли было выкачано 42 млн куб. м воды... Каждый день выкачивалось столько воды, сколько потребляют такие большие города, как Ростов, Рига и Куйбышев».

Ну народу в очередной раз «повесили лапшу на уши» — сказали, что якобы «новый Арбатский радиус строится по просьбе... машинистов. Дескать, на перегоне «Площадь Революции» — «Калининская» старого радиуса очень крутой подъём и поезда буксируют».

4 апреля 1953 г. была торжественно пущена в эксплуатацию новая трасса Арбатского радиуса. Это сопровождалось барабанным боем и газетной шумихой (писали, например, что при строительстве был поставлен абсолютный рекорд скорости проходки тоннелей). Писали и о «новом подземном шедевре» — станции «Арбатская».

«Это самая длинная станция метро в мире. Её подземный центральный зал тянется на четверть километра!» (Почему он тянется «на четверть километра», разумеется, не говорилось.) **А вот четыре станции «старого» Арбатского радиуса («Калининская», «Арбатская», «Смоленская» и «Киевская», введённые в эксплуатацию в 1935 — 1937 гг.) в этот день уже не открыли своих дверей.** К сожалению, и поныне неизвестно, какой ценой противники метромоста одержали эту «крупную трудовую победу» (цитата из путеводителя по Москве 1954 г.).

Вот так в однажды «первый метромост» стал ненужным. Вместе с ним был практически заброшен весь старый Арбатский радиус. **А для того чтобы подчеркнуть, что возврата к старому не будет, был разрушен наземный вестибюль старой «Смоленской».**

Он располагался посредине Садового кольца и «мешал уличному движению». Был запланирован и снос «первого метромоста» (по другой версии, его планировали разобрать и собрать где-то в другом месте, тоже в качестве «временного метромоста»). Ну а пустыри рядом с бездействующим метромостом были застроены жилыми домами, подошедшими вплотную к бездействующим эстакадам.



Метромост на перегоне «Смоленская» — «Киевская»



Железобетонная шумозащита метромоста со стороны станции «Смоленская»



#### «Тоннели выводят на свет...»

Как-то в конце 50-х гг. Хрущёв, уже будучи государственным лидером, оказался в этих местах. Его взору предстала ржавая арка заброшенного метромоста. И он не выдержал, связался с руководством Метростроя. В те годы планировалась постройка линии метро в районы Фили и Кунцево. А почему бы не «подвязать» новую трассу к бездействующему метромосту?

По утверждению ветеранов, именно так родилась идея строительства уникального бестонельного радиуса московского метро, хотя противников этого строительства было немало. Последние апеллировали к возможности третьей мировой войны. Однако первый секретарь ЦК КПСС парировал эту точку зрения: «А вы что, в случае атомной войны в тоннеле думаете отсидеться?».

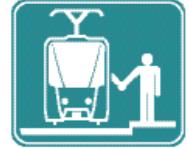
Вот так на схеме столичного метро появился Филёвский радиус, подвязанный к «старому» Арбатскому радиусу. «Первый метромост» вновь вступил в строй. А Филёвский радиус был построен всего за три года — ведь здесь не понадобилось копаться в земных недрах. Вот только жителям домов, опрометчиво построенных в двух шагах от эстакад, пришлось несладко — мимо их окон загрохотали поезда. Пришлось на эстакадах возвести звукоизолирующие железобетонные галереи, которые стоят здесь и поныне.

Любопытна точка зрения ветеранов на «первый метромост», который однозначно связывается с именем Хрущёва: «Конечно, Никита за время своего «царствования» нарубил немало дров, но идея строительства метромостов и открытых участков метрополитена — идея здравая».

К сожалению, кое-кто и поныне сочиняет про «первый метромост» фантастические небылицы — будто строили его заключенные, что мост построен без запаса прочности, что он «насквозь прогнил» и даже, что при движении по нему поезда должны следовать со скоростью, кратной какому-то числу, «а в противном случае мост рухнет», и т.д. и т.п. По свидетельству ветеранов, все это плоды чьей-то очень богатой фантазии.



# Информация об участниках выставок и деловой программы Российской недели общественного транспорта



ЭЛЕКТРОТРАНС

[www.electrotrans-expo.ru](http://www.electrotrans-expo.ru)

CityBus

[www.citybus-expo.ru](http://www.citybus-expo.ru)
**Электроника Транспорт**
[www.e-transport.ru](http://www.e-transport.ru)[www.promlight-expo.ru/transport](http://www.promlight-expo.ru/transport)

| Фирма                                     | Город           | стр.        |
|---|-----------------|-------------|
| Август                                    | Тольятти        | 99          |
| Акустик групп                             | Москва          | 100         |
| Алюмофото                                 | Санкт-Петербург | 99          |
| Артэкс Трансхолод                         | Липецк          | 99          |
| Бижур Делимон                             | Москва          | 104         |
| Дефайнум                                  | Химки           | 106         |
| Drager                                    | Москва          | 99          |
| Золотая Колесница                         | Австрия         | 91          |
| Изолятор                                  | Санкт-Петербург | 100         |
| Ирис                                      | Германия        | 116         |
| МАП ГЭТ                                   | Москва          | 2-я обложка |
| Международная Ассоциация «Метро»          | Москва          | 2           |
| МЦПП                                      | Москва          | 102         |
| НИИ ТМ                                    | Санкт-Петербург | 102         |
| ПК Транспортные Системы                   | Москва          | 102         |
| Псковский электромашиностроительный завод | Псков           | 102         |
| РЭТРА                                     | Нижний Новгород | 110         |
| С-Электротранспорт                        | Софрино         | 103         |
| SEC Baltic                                | Вильнюс         | 102         |
| Сидмаш                                    | Москва          | 113         |
| Смарт Си                                  | Тюмень          | 82          |
| CPC                                       | Москва          | 112         |
| СЦ ТТМ                                    | Москва          | 99          |
| Телема Гино                               | Пенза           | 108         |
| Терминалные технологии                    | Зеленоград      | 120         |
| ТранснавиСофт                             | Москва          | 117         |
| Уралтрансмаш                              | Екатеринбург    | 128         |
| ФЕМ                                       | Москва          | 118         |
| Фойт Турбо                                | Москва          | 124         |
| Штадлер                                   | Минск           | 3-я обложка |
| Эберспехер                                | Москва          | 122         |
| Элбиус                                    | Москва          | 115         |
| ЭЛЬТАВР                                   | Симферополь     | 84          |
| Энергия                                   | Елец            | 115         |
| ЭТНА НПФ                                  | Саратов         | 113         |

**ООО «Завод кондиционеров «Август»**

Россия, 445035, Самарская область, г. Тольятти, а/я 53

Тел.: +7 (8482) 555-005

E-mail: lisenko@augustcondy.ru, pochta@augustcondy.ru

<http://www.augustcondy.ru>

ООО «Завод кондиционеров «Август» является разработчиком и производителем транспортных кондиционеров и климатического оборудования для различных видов техники. Мы являемся официальными поставщиками на конвейеры крупнейших заводов Российской Федерации и стран СНГ. Наши кондиционеры экспортируются в 22 страны мира. Список сертифицированных сервисных центров насчитывает более 280 компаний. ООО «ЗК «Август» аттестован по системе менеджмента качества IATF 16949:2016.

**Dräger**

Россия, 107061, Москва, Преображенская площадь, д.8, БЦ ПРЕО8, 12 этаж

Тел.: +7 (495) 775-1520

E-mail: info.russia@draeger.com

<http://www.draeger.com>

Dräger – ведущий мировой производитель медицинской техники и оборудования для промышленной безопасности.

С 1953 года, когда была выпущена первая партия алкотестеров серии Alcotest, Dräger разрабатывает решения для контроля трезвости: алкотестеры для предрейсового контроля, алкогометры и тесты на наркотики по слону.

В алкотестерах и алкогометрах Dräger используются электрохимические сенсоры собственного производства. Строгий контроль качества на заводе в Германии обеспечивает точный и надёжный результат измерений. Множество полицейских служб, медучреждений и предприятий мира применяют решения Dräger.

**«АЛЮМОФОТО»**

Россия, 198095, Санкт-Петербург, ул. Швецова, д. 41

Тел.: +7 (812) 495-55-89, 449-14-84

E-mail: mail@alumofoto.ru

<http://www.alumofoto.ru>

ООО «АЛЮМОФОТО» – производственная компания, предлагающая изготовление продукции по уникальной российской технологии нанесения изображения любой степени сложности на металл. При этом практически любое серебристо-чёрное или цветное изображение на металле остаётся стойким на протяжении нескольких десятков лет. По вашему макету в кратчайшие сроки мы готовы изготовить щильды, таблички, указатели, знаки безопасности, панели управления, шкалы приборов, мнемосхемы, микропечать и т.д.

**ООО «АРТЭКС ТРАНСХОЛОД»**

Россия, 398088, г. Липецк, ул. Скороходова, д. 21в

Тел./факс: +7 (4742) 550-532, 579-969

E-mail: info@artex48.com

<http://www.artex48.com>

ООО «АРТЭКС ТРАНСХОЛОД» российский производитель транспортных кондиционеров, использующих электрический спиральный компрессор с питанием от бортовой сети транспортного средства.

Продукция, выпускаемая под брендом «АРКОН», включает моноблоковые кондиционер и чиллер и компрессорно-конденсаторный блок холодопроизводительностью 4 КВт.

Возможные варианты электропитания компрессора 12/24/80/700 В сети постоянного тока.

Наше предприятие открыто к сотрудничеству, оперативной разработке нового и адаптации имеющегося оборудования под требования заказчиков.

**«Сервисный центр Транстелематика»**

Россия, 105005, Москва, ул. Радио, д.24, корп. 1, под. 2 оф. 104

Тел.: +7 (495) 589-2412

E-mail: info@transtelematica.ru

<http://www.transtelematica.ru>

«Сервисный центр Транстелематика» («СЦ ТТМ») – мультивендорная компания. Предоставляет комплекс услуг по внедрению оборудования и программного обеспечения российских и зарубежных производителей.

«СЦ ТТМ» проектирует, производит, внедряет и обслуживает системы комплексной безопасности транспортной инфраструктуры в интересах государственных заказчиков, коммерческих компаний и пассажиров наземного, подземного и железнодорожного транспорта.

Благодаря наличию собственных производственных мощностей и опытных специалистов, «Сервисный центр Транстелематика» успешно решает сложные задачи при внедрении комплексных систем безопасности и видеонаблюдения в интересах предприятий, занятых в сегментах:

- пассажирских перевозок;
- нефтегазодобывающей отрасли;
- обеспечения безопасности дорожного движения;
- машино- и вагоностроения;
- коммерческих перевозок грузовым, легковым транспортом и др.

Нам доверяют 100+ компаний – постоянных клиентов, среди которых крупнейшие компании нефтегазовой отрасли, транспортного комплекса ряда крупнейших регионов РФ, заводы-производители пассажирского транспорта, железнодорожные и автомобильные перевозчики.





## АО НПО ИЗОЛЯТОР

188663, Ленинградская область, Всеволожский район,  
городской поселок Кузьмоловский, ул. Заводская, д.3, корпус 362

Тел. +7 (812) 334-35-74

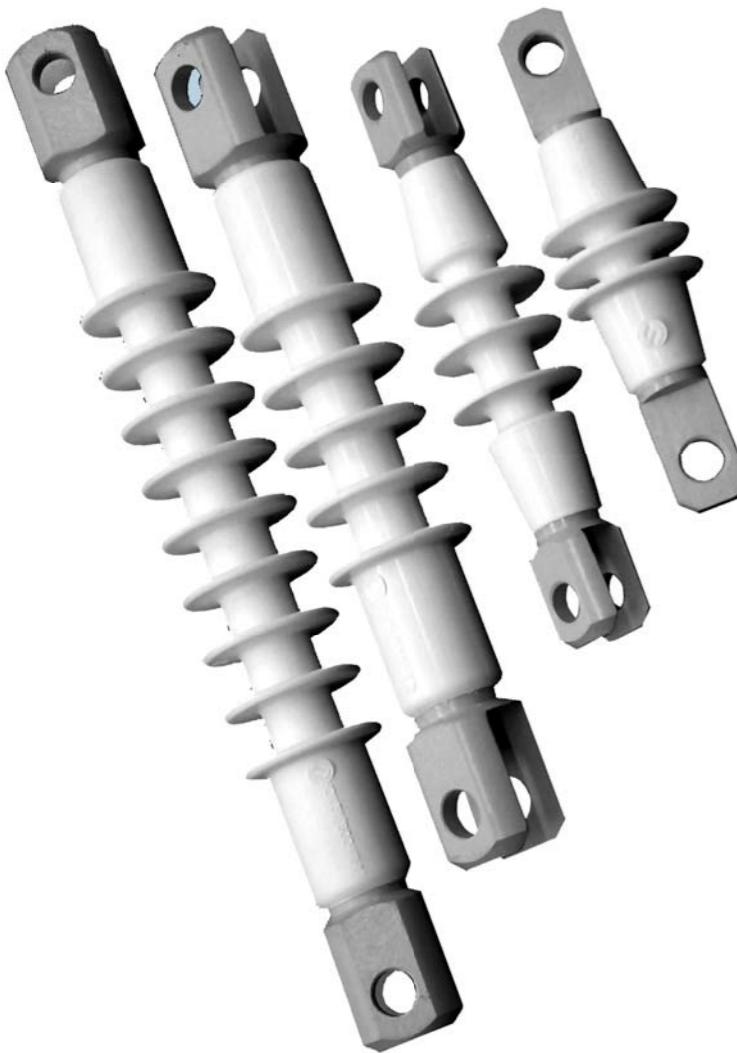
[www.izolyator.ru](http://www.izolyator.ru)

АО НПО Изолятор, производит широкую номенклатуру полимерных изоляторов для контактной сети городского электротранспорта:

- Натяжные изоляторы;
- Подвесные изоляторы;
- Фиксирующие изоляторы;
- Консольные изоляторы

Защитная оболочка изоляторов из кремнийорганической резины за счет высокой гидрофобности обеспечивает снижение токов утечки по загрязненным изоляторам на 2 порядка по сравнению с традиционными изоляторами из прессматериалов, что положительно влияет на электробезопасность, энергосбережение и отсутствие электрокоррозии металлических элементов контактной сети.

Помимо изоляторов контактной сети трамвая и троллейбуса НПО Изолятор производит опорные, подвесные, штыревые и проходные изоляторы общепромышленного применения.



## Группа компаний «Акустик Групп»

Россия, 115054, Москва, ул. Новокузнецкая, д.33 стр.2

Тел./факс: +7 (495) 134-98-98

E-mail: [vibro@acoustic.ru](mailto:vibro@acoustic.ru)

<http://www.acoustic.ru>

Компания Acoustic Group изобретает, испытывает и успешно внедряет инновационные материалы и технологии в области архитектурно-строительной акустики и защиты от вибрации, занимает доминирующее положение на рынке специализированных материалов и услуг для звуко-виброизоляции и акустики помещений в России и странах СНГ.

За 20 лет истории компании Acoustic Group был разработан и запатентован широкий спектр уникальных материалов и конструкций для звукоизоляции, акустики и виброизоляции в промышленно-гражданском строительстве.

Кроме того, в ассортименте продукции компании представлены материалы зарубежных производителей, интересы большинства которых Acoustic Group эксклюзивно представляет на территории РФ и ближнего зарубежья.

Колоссальный опыт работы со сложными проектами позволяет Acoustic Group предоставлять полный перечень услуг по акустическому проектированию и мониторингу строительно-монтажных работ, обеспечивая гарантии конечного результата.

Особая гордость компании – высокопрофессиональный коллектив, состоящий из инженеров, кандидатов и докторов технических и физико-математических наук.

Acoustic Group совместно с компанией Getzner (Австрия) – мировым лидером в производстве специализированных виброизоляционных материалов – предлагает высокоэффективные системы для защиты от структурного шума и вибрации, вызываемых рельсовым транспортом.

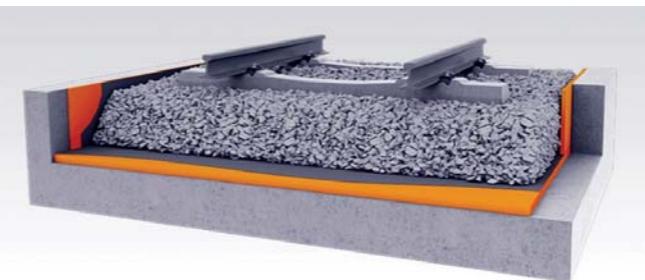
Фирма Getzner более 50 лет занимается разработкой и внедрением инновационных материалов Sylomer® и Sylodyn® и технических решений в области виброизоляции. Системные решения Getzner зарекомендовали себя благодаря более чем 30-летней успешной эксплуатации в транспортных системах таких городов как: Мюнхен, Вена, Берлин, Цюрих, Нью-Йорк, Париж, Токио, Рим и многих других.

### Технические решения для городского рельсового транспорта

#### Подбалластные маты

Подбалластные маты из материалов Sylomer® и Sylodyn® снижают динамические силы, действующие через балластный слой при эксплуатации рельсовых путей, в результате чего снижается передача вибрации и структурного шума в окружающее пространство, а также повышается срок службы рельсового пути.

При использовании подбалластных матов нет необходимости вносить существенные изменения в конструкцию верхнего строения пути, а широкое разнообразие материалов Sylomer® и Sylodyn® позволяет подобрать оптимальное решение для любой области применения.



Принципиальная схема применения подбалластных матов

Подбалластные маты фирмы Getzner имеют многослойную конструкцию: верхний распределительный слой выполнен из высокопрочного геотекстиля, а нижний, упругий слой, изготовлен из микроячеистых полиуретановых материалов Sylomer® и Sylodyn®.



Укладка матов на балластное корыто

Благодаря уникальным свойствам материалов Sylomer® и Sylodyn® подбалластные маты фирмы Getzner сохраняют свою эффективность даже в самых тяжелых условиях эксплуатации на протяжении не менее 30 лет.

#### Системы «масса-пружина»

Системы «масса-пружина» с применением Sylomer® и Sylodyn® – самое эффективное решение для снижения вибрации. Системы «масса-пружина» применяются в тех случаях, когда необходимо обеспечить максимальную защиту от вибрации и структурного шума.

Преимущества систем «масса-пружина» с упругими компонентами Getzner:

- простая и быстровозводимая конструкция;
- эффективное снижение вибрации и структурного шума;
- возможность точной настройки системы под требования конкретного проекта.



Система «масса-пружина» с полноплоскостной опорой



Система «масса-пружина» с ленточными опорами

- отсутствие необходимости в техническом обслуживании на протяжении всего срока службы;
- срок службы не менее 30 лет.

Различные варианты конструктивного исполнения, а также широкая линейка виброизоляционных материалов Sylomer® и Sylodyn® позволяют для каждого проекта разработать индивидуальное решение с гарантированным результатом.



Система «масса-пружина» в процессе монтажа

Благодаря применению системы «масса-пружина» рельсовые пути могут проходить в непосредственной близости от самых требовательных к защите от шума и вибрации объектов: жилых домов, концертных залов, больниц, музеев и т.п.

Acoustic Group предлагает комплексный подход к защите от шума и вибрации городского рельсового транспорта. Для наших клиентов мы можем выполнить:

- измерения шума и вибрации существующих рельсовых путей;
- прогноз шума и вибрации проектируемых и реконструируемых путей;
- разработка проектных решений по защите от вибрации и структурного шума;
- поставка специализированных материалов;
- сопровождение монтажа.





**ПК ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ**  
ПРОИЗВОДСТВО ГОРОДСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

**ООО «ПК Транспортные системы»**

Россия, 125466, Москва, ул. Соколово-Мещерская, д. 25  
Тел.: +7 (499) 402-80-49

<http://pk-ts.org/>

ООО «ПК Транспортные системы» – ведущий российский разработчик и производитель современного инновационного городского электротранспорта. Компания имеет 3 производственных площадки – в Санкт-Петербурге, Твери и Энгельсе, позволяющие выпускать не менее 450 единиц подвижного состава ежегодно. Компания серийно выпускает 8 моделей 100%-низкопольных трамваев на поворотной тележке и 2 модели колёсного транспорта на электрической тяге (троллейбус и электробус). В России (Москва, Санкт-Петербург, Тверь, Краснодар, Ростов-на-Дону, Улан-Удэ, Казань, Пермь) эффективно эксплуатируются более 470 трамвайных вагонов, произведённых компанией «ПК Транспортные системы».

Компания «ПК Транспортные системы» – официальный партнёр выставки «ЭлектроТранс 2020»



**АО «Псковский электромашиностроительный завод»**

Россия, 180004, г. Псков, Октябрьский проспект, д. 27

Тел.: +7 (8112) 700-690

E-mail: [sales@pemz.ru](mailto:sales@pemz.ru)

<http://www.pemz.ru>

Завод производит асинхронные тяговые электродвигатели для трамваев, троллейбусов, метро, электропоезда, синхронные генераторы для пассажирских и специальных вагонов, вспомогательные электродвигатели постоянного тока для локомотивов, асинхронные тяговые электродвигатели с жидкостным охлаждением для электротранспорта.

Разрабатывает тяговые вентильные электродвигатели с редкоземельными постоянными магнитами, с жидкостным охлаждением и встроенным блоком управления.



**Международный центр поддержки и развития предприятий промышленности (МЦПП)**

Тел.: +7 (499) 394-1402, +7 (929) 979-1624

E-mail: [mspp@mspp-center.ru](mailto:mspp@mspp-center.ru)

<http://www.mspp-center.ru>

Многолетний опыт работы по продвижению и развитию компаний в сфере ТЭК сподвиг группу единомышленников к созданию «Международного центра поддержки и развития предприятий промышленности (МЦПП)». Под нашим руководством было проведено множество отраслевых event событий

(бизнес-форумов, выставок, конференций, деловых встреч, круглых столов...), которые помогли многим компаниям у нас в стране не только достойно представить бизнес на рынке России и найти новые каналы сбыта продукции, но и обрести надёжных партнёров в развитии и поддержке современного предприятия. Мы не раз удостаивались высокой оценки со стороны государственных органов, отраслевых ассоциаций и промышленных предприятий.



**АО «Научно-исследовательский институт Точной Механики»**

Россия, 195256, г. Санкт-Петербург, пр. Непокорённых, д. 47, лит. А

Тел./факс: +7 (812) 534-17-97, 535-83-74

E-mail: [kudr@nittm.spb.ru](mailto:kudr@nittm.spb.ru)

<http://www.nittm.spb.ru>

Научно-исследовательский институт Точной Механики основан в 1947 г. в Ленинграде в интересах военно-промышленного комплекса. Основные направления деятельности предприятия – это комплексные системы обеспечения безопасности и автоматизированного управления:

- метрополитена (центр диспетчерского управления, аппаратура станций и перегонов, поездная аппаратура);
- трамвая (центр диспетчерского управления, система управления стрелочными приводами и обогревом, система радиоканала, трамвайная аппаратура);
- объектов космической техники;
- наружного освещения.

АО «НИИ ТМ» является производителем оборудования и обеспечивает полный жизненный цикл поставляемых предприятием изделий.



**BATTEC, ЗАО – промышленные аккумуляторы**

Gedimino av. 44A, 01110 Vilnius, Lithuania

Тел: +370 5 217-1012

E-mail: [info@battec.eu](mailto:info@battec.eu)

<http://www.battec.eu>

Производство и продажа промышленных свинцово-кислотных аккумуляторов (OPzV, OPzS, AGM, Front Terminal и другие) и литиевых батарей и энергетических систем (Li-Ion и LiFePO4) марки BATTEC – Battery technology. Designed in EU для стационарных и циклических систем, электрического транспорта, гибридных систем энергоснабжения, подвижного состава и другого стационарного и мобильного исполнения. Разработка и производство стандартных решений, а также батарей в соответствии со специальными требованиями заказчиков. BATTEC – надёжные аккумуляторные батареи и технологии; исключительное обслуживание и сервис.

**ООО «С ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ»**

Россия, 141270, Московская обл., Пушкинский район, пос. Софрино,

ул. Патриарха Пимена д. 77

Тел./факс: +7 (495) 544-71-31

E-mail: [info@seltrans.ru](mailto:info@seltrans.ru)



Российская научно-производственная компания, обладающая собственным производством полного цикла в Московской области.



Свою деятельность компания начинает с 1992 года, основным видом деятельности является производство токоприёмников, полозов и комплектующих для контактной сети.

К началу 2014 года, токоприёмники для железнодорожного транспорта производства ООО «С Электротранспорт» занимают лидирующее положение на рынке.

Компания сотрудничает с большинством крупных производителей ЭПС, локомотиворемонтными заводами, таким как: ООО «Уральские локомотивы», АО «СТМ», ОАО «ДМЗ», ООО «ПЛК», SIMENS, BOMBARDIER, ООО «ЛокоТех», АО «АПАТИТ», АО «Фирма ТВЕМА», ЗАО «НПЦ ИНФОТРАНС» и другие. Проходит международную сертификацию менеджмента бизнеса ISO/TS 22163 (IRIS).

С 2018 года компания изготавливает и поставляет трамвайные токоприёмники, токозарядные устройства для Электробусов, сотрудничая с крупными производителями городского транспорта, таким как: ООО «ПК Транспортные Системы», АО «Усть-Катавский вагоностроительный завод» Stadler, Pesa, Tatra.

На 10-й международной выставке «ЭлектроТранс», которая пройдёт в Москве, КВЦ «Сокольники», наша компания представит Вашему вниманию, новый трамвайный токоприёмник с системой автоматического аварийного опускания и обновлённым токозарядным устройством для электробусов, ждём вас 22-24 сентября 2020 года!



## «Бижур Делимон», 000

Россия, 119034, Москва, Всеволожский пер. д. 2, стр. 2

Тел.: +7 (495) 637-36-06, (916) 135-70-00

E-mail: syefimov@bijurdelimon.com

<http://www.bijurdelimon.com>

ООО «Бижур Делимон» входит в группу *Bijur Delimon International* вместе с мировыми лидерами в своей области: *Bijur, Farval, Lubsite, Denco Lubrication*.

Как производитель, продукция компании *Delimon*, отвечает требованиям международного стандарта качества.

Основная особенность оборудования – это высокая надёжность и устойчивость к внешним температурным и физическим воздействиям. *Bijur Delimon* является поставщиком оборудования для трамваев производства: *Bombardier's Flexity II, Alstom's Citadis II, Siemens Avenio, Skoda's T26, Solaris Tramino Jena, Daimler Chrysler, Tatra, ПТМЗ, ВЛ-86*. Как производитель смазочных систем для городского пассажирского и грузового транспорта, мы поможем Вам существенно снизить износ колёсных пар и приводов мобильного городского транспорта.

### Автоматизация и удалённый контроль процесса нанесения смазки на рельсы железнодорожных хозяйств и сортировочных

Задача автоматического нанесения смазки на рельсы и стрелочные переводы остаётся на сегодняшний день нерешённой или решается частично и не комплексно.

Практически с момента появления служб обслуживания путей одной из задач обходчиков и персонала был и остаётся контроль за состоянием путей, оценка уровня их износа, а также нанесение смазки.

Смазка наносилась, да и наносится по сей день, в основном вручную, с использованием отработанного «машинного» масла или «подручного» смазочного материала. Данный процесс требует специального обученного персонала, графиков обхода и участка обслуживания, ограниченного физическими возможностями персонала, примитивным инструментарием, весом ёмкостей, загруженностью магистралей.



Используемые смазочные материалы не имеют чаще всего достаточной адгезии и необходимого физико-химического состава. Всё это не обеспечивает надёжного и длительного удержания слоя смазки на головке рельса и не создаёт смазочную пленку необходимой толщины.

Как результат – эффективность этой процедуры очень низкая. А иногда это опасно, принимая во внимание тот факт, что смазка может быть случайно нанесена на поверхность катания колеса, что может привести к удлинению тормозного пути составов на данном участке.

Человеческий фактор в данном процессе занимает ведущее место. Происходит непосредственный контакт смазки и человека.

Несмотря на существенный скачок развития технологий производства рельс и колёс, технология нанесения смазки существенно не изменилась. Стереотипы и инертность обслуживающего персонала, скучные финансовые возможности железнодорожных хозяйств ограничивают и тормозят внедрение новых технологий в данную отрасль.

Тем не менее в мире существует достаточно технологий для проведения таких работ без участия человека в качестве исполнителя. Нанесение смазки на рельсы возможно как с применением мобильных систем (*RaiJet*), установленных на подвижной состав, так и стационарных систем (*StaTrack*), привязанных к определённому месту или участку путей.

Мобильные системы имеют невысокую стоимость и значительно большую зону покрытия по сравнению со стационарными. Нанесение смазки на рельсы осуществляется косвенно через колесо, которое первым принимает дозу материала на гребень колеса. Это в большей степени направлено на снижение износа колёсных пар, чем при нанесении смазочных материалов с применением стационарных систем. Эти же системы создают более интенсивное и устойчивое покрытие рельса на определённом участке дистанции. В данном случае смазка выдавливается на боковые поверхности рельса, а разнос смазки осуществляется посредством накопления смазочного материала на смазочных шинах и подхвате его колёсами и разносом его смазки в зоны контакта рельс – колесо – рельс – колесо и т. д.

Кроме этого, в стационарных системах применяют достаточно консистентные (густые) смазки класса вязкости от NLGI1 и выше для более интенсивного накапливания её в зонах контакта и чёткого прилипания её к гребням колёс.

Опыт прорывов в данной сфере начинается, как правило, с самого простого – встречи, обмена мнениями, изучения фотографий, отчётов, поиска в интернете. Даже в случае наличия обоюдной заинтересованности и практики применения, чаще всего сотрудничество начинается с испытаний и технико-экономического обоснования.

Одним из характерных примеров такого сотрудничества можно считать успешную реализацию проекта *StaTrack* компании *BIJUR DELIMON International*. В его осуществлении участвовало четыре стороны: *Delimon GmbH* (Германия), *Vlavi Rail*

(Латвия), *VAS Latvijas dzelzceļš* (Латвийские железные дороги), ООО «Бижур Делимон» (Россия). Местом установки системы был выбран участок сортировочной под Даугавпилсом.

Система смазки рельса типа *StaTrack* включает в себя насосную станцию с установленной в ней предохранительной, распределительной и контрольно-измерительной аппаратурой. Станция оснащена усиленным подогревом, позволяющим эксплуатировать оборудование при низких температурах до минус 40 градусов Цельсия.

Система управления включает:

- датчик температуры воздуха в шкафу с термостатом;
- датчик давления в напорной магистрали для контроля давления в системе;
- датчик уровня смазки в баке насоса;
- внешний датчик осадков для управления периодичностью работы системы;
- внешний датчик колёс для оптимизации расхода смазки в зависимости от загруженности обслуживаемого участка железных дорог;
- датчик несанкционированного доступа в шкаф станции;
- датчик работы дозирующего смазочного распределителя для контроля и диагностики работы распределительных аппаратуры.

Отличительная особенность данной системы – всё оборудование находится в одном защищённом, безопасном и доступном для обслуживания месте. Кроме того, в систему управления внедрены удалённое управление и диагностика работы системы смазки с использованием мобильной связи стандарта *GSM*. Процесс обмена информацией осуществляется с помощью *SMS* в обе стороны: приём оповещающих сигналов от станции и отправка подтверждающих/управляющих сигналов от персонала, ответственного за работу системы.



Устройства нанесения смазки представляют собой смазочные шины простой и надёжной конструкции, обеспечивающей равномерное распределение и долгое удержание смазочного материала в зоне проката (погружения) колёс.

После месяца эксплуатации системы смазка обнаруживается на расстоянии более 1 000 м от места установки смазочных шин. Масляная пленка имеет толщину 1-2 мм в зонах контакта. Чётко виден перенос смазки от колеса к рельсу даже на стрелочных переводах.

На слух оценивается существенное уменьшение характерного высокочастотного шума: снижение уровня в этом диапазоне и сдвиг в средние и низкие частоты. Это говорит о снижении коэффициента трения в контактной зоне.

За 3–6 месяцев эксплуатации планируется собрать статистику износа рельс и стрелочных переводов. Эти результаты будут представлены в последующих публикациях.

С. М. Ефимов, ООО «Бижур Делимон»



## ООО «ДЕФАЙНУМ»

Россия, 141407, Московская обл., г. Химки,  
Нагорное шоссе, д. 2, лит. К, пом. 42  
Тел.: +7 (495) 766-1798  
E-mail: sales@definum.ru  
<http://www.definum.ru>



ООО «Дефайнум» основана в 2008 году и занимается контрактным производством электрических жгутов и кабельных сборок. На сегодняшний день является поставщиком продукции для более чем 600 компаний: от небольших стартапов до транснациональных корпораций. Изделия компании поставляются по всей территории России, а также в составе готовых изделий заказчиков реализуются на глобальном рынке. Портфель заказов компании постоянно пополняется новыми проектами.

### Продукция компании «ДЕФАЙНУМ»: качество, цена и кратчайшие сроки поставки

В современных условиях большинству отечественных предприятий приходится нелегко, особенно при наличии сильных конкурентов из-за рубежа. Тем не менее, даже в такой обстановке многие производства чувствуют себя уверенно и не боятся трудностей, шаг за шагом завоевывая все новые заказчиков и производя востребованную на рынке продукцию, которая получает признание на территории всей страны, а в наиболее удачных случаях – и за ее пределами. Среди таких успешных компаний можно выделить ООО «Дефайнум», выпускающее продукцию под маркой Definum™ и занимающееся изготовлением электрических жгутов и кабельных сборок. О том, как фирме удалось добиться успеха, что помогает ей развиваться, рассказывает исполнительный директор ООО «Дефайнум» Пётр Александрович Верёвченко.

Продукция «Дефайнум» широко применяется во многих сферах деятельности, в частности, при изготовлении и эксплуатации средств связи, управления и навигации. Она активно используется в промышленной автоматике, на назем-

ном, воздушном и водном транспорте. Не обойтись без неё при производстве бытовой, компьютерной, банковской и кассовой техники, терминалов самообслуживания, систем учета и контроля, а также при сборке осветительных приборов, робототехники и многих других изделий. Сложность изделий варьируется от простейших заготовок до сложнейших изделий с тысячами элементов и точек подключения. Габариты – от миллиметров до десятков метров. Тиражи – от опытных образцов и уникальных изделий до массового производства с тиражами в сотни тысяч изделий.

**– Петр Александрович, вы занимаетесь контрактным производством кабельных сборок и электрических жгутов. Почему именно контрактное производство? Какие оно дает преимущества?**

Контрактное производство позволяет сосредоточиться на узком сегменте рынка, на том, что компания знает и делает лучше других, позволяет не брать на себя риски, связанные с разработкой и реализацией продукции, финансированием проектов. Мы помогаем нашим заказчикам сосредоточиться на собственном продукте, не распыляя ресурсы на выпуск второстепенных, но от этого не менее важных частей продукции, гибко реагировать на изменяющиеся потребности и изготавливать сложную, высокотехнологичную продукцию с минимальными затратами. Это особенно важно, когда речь идет о выпуске ограниченных серий, при котором формирование собственного жгутового участка не окупится даже в отдалённой перспективе. А ведь жгутовое производство – это не только высокотехнологичное дорогостоящее оборудование, но и высококвалифицированные кадры, которые не так-то легко найти и обучить.

Готовая продукция не хранится на складе, а выпускается только по поступающим от клиентов заявкам в необходимом количестве и, по готовности, отправляется заказчику. Складской запас материалов позволяет в кратчайшие сроки запускать производство большинства регулярно заказываемых изделий

и рассчитывается так, чтобы его хватало на время поставки материалов от дистрибутора или производителя. Политика компании предусматривает приоритет прямых поставок от производителей, минуя длинную цепочку посредников, что позволяет максимально оперативно получать необходимые материалы, при необходимости вносить корректировки в спецификации, а также держать под контролем вопросы качества поставляемых материалов.



**– У вас обычно заказывают типовую продукцию или бывают особенные заказы, для выполнения которых нужно что-то менять, пересчитывать или дорабатывать?**

Весь расчёт стоимости продукции формализован и строится на стоимости нормо-часа для соответствующей категории работ и едином алгоритме ценообразования для материалов, входящих в состав изделий. После подготовки технологической документации, включающей в себя перечень производственных и подготовительных операций, а также спецификацию, для расчёта стоимости требуется лишь указать тираж, и применяющаяся у нас на производстве система автоматически рассчитает стоимость на единицу изделия с учётом скидок от объёма заказа и истории заказов и проверит доступность материалов для выполнения заказа. В отдельных случаях на больших проектах мы запрашиваем у производителей специальные проектные цены на материалы.

Расчёт стоимости изделий может занимать от нескольких минут, если заказчик размещает дополнительный тираж уже выпускавшегося изделия, до нескольких дней, когда нам приходится готовить технологические карты и запрашивать

цены от зарубежных производителей. Как правило, ответы по простым изделиям заказчики получают в день обращения или на следующий рабочий день.

Срок производства, условия оплаты, доставки, другие важные аспекты сделок фиксируются в выставляемых заказчикам счетах-офертах. Также мы работаем и с давальческими материалами, но в этом случае документооборот заметно усложняется в соответствии с требованиями российского законодательства, так как в этом случае требуется заключение договора подряда, подписание спецификаций изделий с указанием наших и давальческих материалов, оформление актов выполненных работ и отчётов об израсходованных материалах, а также оформление документов на передачу давальческих материалов, готовой продукции и на воз врат остатков материалов.

Наша компания также имеет ряд собственных разработок для различных отраслей, выпускаемых под собственным брендом Definum.



**– Как вы считаете, в вашей отрасли конкретно вашей компании есть куда развиваться или можно остановиться на том, что есть сейчас?**

«...приходится бежать со всех ног, чтобы только остаться на том же месте, а чтобы попасть в другое место, нужно бежать вдвое быстрее...» («Алиса в Зазеркалье», Л. Кэрролл).

Технологии непрерывно совершенствуются, вычислительные мощности растут по закону Мура, логистические цепочки сжимают пространство и время, технологии перевода устраняют языковые барьеры, искусственный интеллект и обучаемые роботы всё активнее вытесняют человека из производственных и логистических процессов. То, что ещё десятилетия назад казалось

недостижимым, устаревает на глазах. Разница в объёме между глобальным и внутренним рынком сейчас составляет примерно два порядка. Любая компания, работающая на конкурентном рынке, непрерывно ищет и разрабатывает технологии и стратегии, позволяющие оставаться в бизнесе, и мы – не исключение. Это особенно важно при выходе на международный рынок, где добавляется ещё большее число рисков и неопределённостей, а конкурировать приходится с лучшими глобальными компаниями.

**– В связи с этим другой вопрос. Ваша отрасль сильно меняется, насколько на неё влияет развитие науки и техники? И есть ли какие-то новые тренды в отрасли в России и мире, которые обязательно необходимо учитывать в работе?**

Есть множество мировых и локальных трендов, которые влияют на нашу деятельность, причём они не обязательно напрямую связаны с нашей продукцией. Начнём с того, что глобально меняется система отношений потребитель-производитель. В этой цепочке становится всё меньше посредников и барьеров, но возрастает роль скрытых от глаз и внимания человека технологий. Например, сейчас активно используются анализ и управление поведением потребителя, основанные на тотальном сборе информации о нём. Ты ещё не успел подумать о чём-то, но тебе уже это пытаются продать. Причём зачастую потребителю предлагают выбрать из множества вариантов размеров, форм, цветов, комплектаций изделий. В момент заказа изделия часто ещё не существует – его передадут в производство только после оформления заказа. И концепция построения большинства современных производств сейчас позволяет выпускать единичные уникальные изделия, подогнанные под требования отдельного клиента. Практически любой товар или услуга доступны на расстоянии «одного клика».



Для проектирования, производства, сервисного обслуживания и в бытовых применениях всё шире используются виртуальная (VR) и дополненная реальность (AR). Все большее значение получает экономика совместного использования недвижимости, транспорта, веши, ресурсов. И это неполный список того, что влияет на развитие жизни и хозяйственной деятельности людей и компаний сейчас. Что важно для нашего бизнеса, на данном этапе развитие большинства технологий лишь увеличивает потребность в передаче данных и электроэнергии, что, в свою очередь, усложняет электронную и электрическую начинку машин и механизмов, а это приводит к росту потребности в продукции нашей компании и её усложнению.

При этом улучшение логистических процессов и устранение языковых барьеров делают доступными ранее недоступные рынки, а появление гибко настраиваемых роботизированных систем позволяет максимально быстро реагировать на изменения требований к продукции и выпускать продукцию высочайшего качества с высокой степенью индивидуализации по приемлемой цене и в кратчайшие сроки.

**– Пожалуйста, расскажите подробнее о производстве и продукции с точки зрения экологической безопасности. Каков срок службы изделий, как они должны утилизироваться? Что ещё делаете, чтобы минимизировать вред окружающей среды?**

При производстве продукции мы отдаём предпочтение технологиям, не загрязняющим окружающую среду, с минимальным количеством отходов и брака, с низким энергопотреблением, что позволяет минимизировать воздействие на экологическую ситуацию. Одним из наших ноу-хау является использование самосборной многоразовой упаков-

ки, произведённой из вторсырья. Данная картонная упаковка используется на всех стадиях производства как тара для заготовок и после отгрузки часто повторно используется заказчиком, но уже как складская тара.

Обрезки изоляции, провода, упаковка материалов сортируются и сдаются на утилизацию или перерабатываются в другие полезные на производстве заготовки. В последние годы большинство производителей материалов перешло на бессвинцовую технологию. Наши изделия имеют высокое качество, что позволяет не менять их на протяжении всего срока службы готовых изделий, в состав которых они входят, не в пример современным лампочкам.

В некоторых случаях после завершения эксплуатации изделия дорабатываются для использования в следующих модификациях.

**– Если говорить об управлении качеством и предприятием, что помогает делать это наиболее эффективно?**

В производственном процессе и при управлении компанией мы придерживаемся принципов и подходов философии непрерывного совершенствования Кайдзен, что также иногда называют принципами управления компании «Тойота».

Весь документооборот компании ведётся в единой системе, что позволяет иметь под рукой актуальную, хорошо структурированную информацию обо всех аспектах деятельности компании

и легко её анализировать. Также это позволяет гибко управлять доступом к информации, обеспечивая сотрудников необходимым и достаточным её объёмом в соответствии с исполняемыми обязанностями. Кроме того, у нас ведётся сквозной персонализированный учёт всех технологических операций.

На регулярной основе проводится обучение, повышение квалификации и аттестация сотрудников. Развито наставничество, позволяющее наиболее полно и доступно передавать новичкам тонкости процессов.

Основные производственные и управленческие процессы документируются и регулярно актуализируются.

Кроме того, у нас разработана система, позволяющая контролировать заявки от первого контакта с клиентом до возврата отгрузочных документов и получения обратной связи по отгруженной продукции.

**– Налажено ли у вас взаимодействие с учебными заведениями города? Вы охотно принимаете на работу стажёров и студентов-выпускников?**

Увы, ни в Химках, ни в Серпухове не готовят по специальностям, связанным с производством электрических жгутов и кабельных сборок. Фактически нам приходится либо обучать сотрудников специальности с нуля, либо искать выпускников прошлых лет, или людей с близким по смыслу техническим образованием.

В случае обнаружения отклонений в технологических процессах разрабатываются корректирующие и предупреждающие меры, что позволяет избежать отгрузки заказчикам продукции, не соответствующей полученному заданию на



## ООО «Пензенский завод Телема Гино»

Россия, 440007, г. Пенза, ул. Транспортная, д. 1

Тел.: +7 (8412) 64-41-00

E-mail: [info@pztg.ru](mailto:info@pztg.ru)

<http://www.pztg.ru>



Пензенский завод Телема Гино – одно из ведущих российских предприятий регионального и федерального значения, входящее в холдинг Telemma Group, организованное на базе ЗАО «ПЗТГ» совместно со всемирно известными компаниями Telemma S.p.A. (Италия), GINO AG (Германия) с целью производства на территории России резисторов промышленного применения по зарекомендовавшим себя в течение многих лет европейским технологиям.

Ассортимент продукции ООО «ПЗТГ» включает более 500 наименований электрооборудования, в т.ч. резисторы, для же-

лезнодорожного транспорта, городского электрического транспорта, судостроения и других отраслей промышленности.

Предприятие разрабатывает и производит резисторы специальных назначений, рассчитанные на разные классы мощности с различными типами охлаждения (масляным, водяным, воздушным, естественным или принудительным). В зависимости от сферы применения для производства резисторов используются различные материалы самых разных систем (резисторы стальные, чугунные, проволочные, ленточные и др.). При выборе материала, кроме его экономичности, в расчёте принимается максимальное использование его физических свойств. Для каждого вида продукции обеспечиваются требуемые степени защиты.

Партнёрами предприятия являются крупнейшие компании, среди которых группа компаний «СИНАРА», АО «Трансмашхол-

динг», ПАО «Северский трубный завод», АО «Объединённая судостроительная корпорация», ПАО «Московская объединённая электросетевая компания», концерн «РУСЭЛПРОМ» и десятки локомотиворемонтных предприятий России, Белоруссии и ближнего зарубежья.

Предприятие обладает современной конструкторской и производственно-технологической базой.

Имеющийся научно-технический, производственный и технологический потенциал предприятия позволяет выполнять полный цикл работ по созданию изделий, отвечающих индивидуальным требованиям заказчиков от стадии научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских разработок до серийных поставок, сервисного сопровождения и гарантийного обслуживания изделий в местах их эксплуатации.

Система менеджмента качества предприятия соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015, ISO/TS 22163:2017.

Пензенский завод Телема Гино предлагает широкий ассортимент резисторов, оптимальные цены, уникальные условия сотрудничества, включающие возможность изготовления электрооборудования на заказ с учётом потребностей конкретного клиента.

Наши преимущества:

- Производство европейского уровня, расположенное на территории России.
- Современная научно-техническая, конструкторская, производственно-технологическая и испытательная база предприятия.
- Постоянное совершенствование бизнес-процессов, модернизация производственных мощностей.
- Внедрение в производство инноваций и передовых технологий.
- Гибкая система проектирования, позволяющая создавать изделия, отвечающие индивидуальным требованиям заказчиков.
- Высокая степень квалификации персонала предприятия. Повышения квалификации и стажировки проходят как в России, так и за рубежом у ведущих европейских специалистов.

### Электрооборудование для городского электрического транспорта

Тормозной резистор является важной частью системы электропривода современного городского электрического транспорта, обеспечивает защиту электрооборудования и контактных сетей от избыточной рекуперативной энергии за счёт преобразования электрической энергии в режиме торможения в тепловую энергию.

Важными факторами при проектировании и производстве данного оборудования являются особые требования к электрической и механической нагрузке, вибрационной, эксплуатационной безопасности, низкие эксплуатационные расходы и высокая долговечность, а также габаритные ограничения при размещении на транспортном средстве.

В ассортименте Пензенского завода Телема Гино представлены тормозные резисторы различных типов (с естественным и принудительным охлаждением) для поездов метро, трамваев, троллейбусов.

При проектировании и производстве данной продукции ООО «ПЗТГ» использует богатый опыт компании, новейшие технологии, технические инновации, дающие возможность изготовления тормозных резисторов на заказ с учётом индивидуальных требований конкретного заказчика.

Тормозные резисторы, разработанные и произведённые Пензенским заводом Телема Гино, установлены на троллейбусах ЗАО «Тролза», трамваях АО «Уральский завод транспортного машиностроения», АО «Усть-Катавский вагоностроительный завод», ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш», поездах метро ЗАО «Штадлер Минск», АО «Метровагонмаш».

  
Резисторы тормозные PTM-0,428/1350U1, PTM(п)-0,44/1350U1 предназначены для установки на головных и промежуточных вагонах метрополитена и являются составной частью асинхронного тягового электропривода. Резисторы служат для обеспечения электрического резистивного торможения и гашения перенапряжений на конденсаторе сетевого фильтра.

  
Резистор тормозной PTM-1,33/407U2 является комплектующим изделием электропоезда метро и предназначен для преобразования электрической энергии тягового привода электропоезда в режиме торможения в тепловую энергию, для защиты электромонтажа преобразователя асинхронного двигателя.

  
Блок резисторов тормозных BPT-2,0/20Y1 предназначен для преобразования электрической энергии тягового электропривода трамвая в режиме электродинамического торможения в тепловую энергию для защиты электрооборудования трамвая и контактных сетей от избыточной рекуперативной энергии.

  
Резистор тормозной PTT-1,45/16Y1 является комплектующим изделием трамвая и предназначен для преобразования электрической энергии тягового привода трамвая в режиме торможения в тепловую энергию, для защиты электромонтажа преобразователя асинхронного двигателя.

  
Блоки тормозных резисторов BTP-2,1/16Y2, BTP-1,8/100Y2 являются комплектующими изделиями троллейбуса и предназначены для преобразования электрической энергии тягового привода троллейбуса в режиме торможения в тепловую энергию, для защиты электромонтажа преобразователя асинхронного двигателя.



**ООО «РЭТРА», ООО НПП «КБ РЭТ»**

Россия, 603105, г. Нижний Новгород, ул. Б. Панина, д. 3 А, оф.333, 341  
 Тел.: +7 (831) 278-55-80, 421-30-59  
 E-mail : zakaz2@kbret.ru, zakaz1@kbret.ru, info@kbret.ru  
<http://retra.pro>



ООО «РЭТРА» производит электронные изделия на научно-технической базе Научно-Производственного предприятия «КБ РЭТ» с опытом работы более 30 лет.

Основное направление – электроника для транспорта и транспортной инфраструктуры:

- Маршрутные информаторы (речевые информаторы, маршрутные светодиодные табло, рейсоуказатели и т.п.)
- Табло для остановок
- Счётчики количества пассажиров
- Счётчики количества автомобилей
- Транспортные переговорные и громкоговорящие устройства
- Информаторы для станций и вокзалов

Оборудование для школ и учебных заведений:

- Автоматы подачи звонков и аудиосообщений
- Часовые комплексы единого времени и часы

ООО «РЭТРА» – надежный поставщик качественной продукции для транспорта.

Развитие современной транспортной инфраструктуры – важнейшее условие модернизации экономики. В современных городах особенное внимание уделяется облику городской среды и удобству пассажиров муниципального и коммерческого транспорта. ООО «РЭТРА» поддерживает ориентир на высокий транспортный стандарт обслуживания пассажиров. С учётом современных требований качества и инноваций ООО РЭТРА предлагает на рынок оборудование для транспорта.

**Маршрутный информатор МИ-0630  
для транспортных средств**

Уважаемые коллеги, для более качественного обслуживания пассажиров предлагаем оснастить ваши транспортные средства (ТС) речевыми информаторами и светодиодными рейсоуказателями (маршрутными информаторами). Маршрутный информатор защищен патентом на изобретение № 2697496.0.

Маршрутный информатор МИ-0630 – комплекс, состоящий из речевого информатора (фото), светодиодных лобового, бокового, заднего и салонного табло (фото). Лобовое табло может содержать софиты.

Речевой информатор является головным устройством комплекса. Он осуществляет автоматический отпуск всех речевых сообщений в салон и наружу ТС по сигналам координат, получаемых от приёмника ГЛОНАСС/GPS, который встроен в информатор. Антenna ГЛОНАСС/GPS выносная внешняя.

Маршрутный информатор автоматически без участия водителя или кондуктора обеспечит:



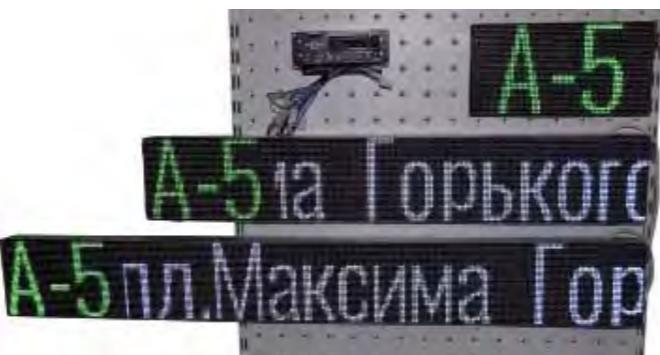
Информатор речевой ИР-0652



Бегущая строка BC-1113



Маршрутный информатор на базе табло с шагом светодиодов модуля 4мм TMC-0630-4Z-1N



Маршрутный информатор на базе табло с шагом светодиодов модуля 5мм TMC-0630-5Z-1N



Маршрутный информатор на базе табло с шагом светодиодов модуля 6мм TMC-0630-6Z-1N



Маршрутный информатор на базе табло с шагом светодиодов модуля 8мм TMC-0630-8Z-1N

1) звуковую трансляцию информационных сообщений внутри салона ТС: а) названий остановок; б) знаменательных дат; в) внешнее аудиоинформирование слабовидящих людей о номере маршрута и конечной остановке при посадке ТС (при доп. заказе); г) возможность трансляции фоновой музыки с автозапуском при объявлении служебной информации.



Маршрутный информатор на базе табло с шагом светодиодов модуля 10мм TMC0630-10Z-1-N с бегущей строкой BC-1111. BC-1112, BC-1113 (для ПАЗ ВЕКТОР НЕКСТ)

2) отображение текстом на светодиодных табло, обращённых на улицу (боковом, лобовом): номера маршрута, названия начальной, конечной и промежуточных остановок.

3) отображение текстом на светодиодном табло, обращённом в салон (внутрисалонном): названия следующей остановки, рекламно-информационных сообщений, знаменательных дат, температуры внутри и снаружи ТС.

4) возможность отображения световыми огнями (софитами) цветовой кодировки номера маршрута ТС (по спецзаказу обычно для электротранспорта).

|   |                                      |        |
|---|--------------------------------------|--------|
| 16:47 21.03.2020  | ул.Б.Покровская / B.Pokrovskaya st.  | ПРИБ.  |
| ТЛ-13   | Шербинки-2 / Shcherbinky-2           | 11 МИН |
| ТР-5  | ст.Лапшиха / Lapshikha Station       | 15 МИН |
| А-45  | Мещерское Озеро / Meshcherskoye Lake | 17 МИН |
| А-27  | Ж/д Вокзал / Railway Station         | 29 МИН |
| В Нижегородской области действует режим повышенной готовности в связи |                                      |        |

Перспективная разработка – Табло остановочное ТОС-0770.2-p5-2-3

**Светодиодное остановочное табло (ТОС)**

Остановочное табло предназначено для отображения информации о прогнозируемом времени прибытия транспортных средств (ТС) на остановку. Табло предназначено для пассажиров, стоящих на остановке в ожидании прибытия транспорта.

Остановочные табло являются одной из составных частей автоматизированной диспетчерской системы управления городским пассажирским транспортом (АСДУ ГПТ). Принцип работы системы следующий.

ТС, оборудованные абонентскими спутниковыми терминалами, передают на сервер АСУ навигации системы АСДУ ГПТ в режиме реального времени координаты своего местоположения. Сервер АСУ обрабатывает полученные данные от ТС, определяет прогнозируемое время прибытия ТС на каждую остановку и передаёт данные на сервер табло. Сервер табло транслирует принятые от сервера АСУ данные на остановочные табло по запросам от них с периодом около 1 мин.

Полученные данные табло отображает на своих строках. Связь табло с сервером осуществляется по каналу сотовой связи GSM/GPRS или по кабельному Ethernet каналу.

На фото представлено табло типа ТОС 0770.2-4RGB-N-2 (N=4-2).

Табло ТОС 0770.2-4RGB-N-2 (N=4-2) содержит служебные строки.



Табло остановочного павильона ТОС-0770.2-4RGB-4-2.

|   |                         |        |
|---|-------------------------|--------|
| 16:47 21.03.2020  | ул.Б.Покровская         | ПРИБ.  |
| А-61  | Верхние Печеры          | 2 МИН  |
| А-110   | пл.Советская            | 3 МИН  |
| ТР-19   | пл.Лядова               | 5 МИН  |
| ТЛ-31   | пл. Минина и Пожарского | 11 МИН |
| В Нижегородской области действует режим повышенной готовности в связи |                         |        |

Перспективная разработка – Табло остановочное ТОС-0770.2-p5-2-3



## ООО «Современные рельсовые системы»

Россия, 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 6

Тел.: +7 (499) 390-5130

E-mail: mrsknayazev@yandex.ru

<http://рельсовые-скрепления.рф>

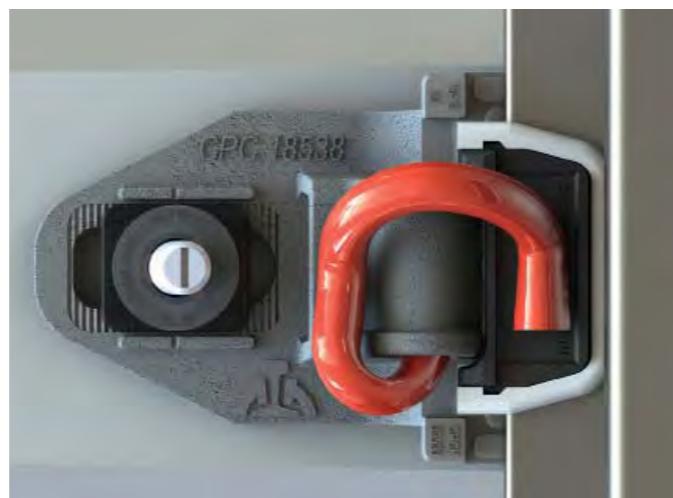


ООО «Современные рельсовые системы» – производственная компания, занимающаяся изготовлением элементов для крепления рельса со шпалой, железобетонных шпал и плит, используемых на линиях трамвайной сети, также материалов и оборудования для верхнего строения пути.

Наша продукция уложена более чем в 20 городах России. Как производитель, главной целью компании является, сделать рельсовые скрепления надёжными, долговечными и экономически эффективными для использования на всех видах рельсового транспорта. Для этого наши специалисты сделали скрепления, обеспечивающие надёжную конструкцию, которая даёт стабильную ширину колеи с минимальным количеством деталей.

Руководство ООО «Современные рельсовые системы» не стоит на месте и постоянно развивается, в связи с этим в середине 2019 года открыто новое направление по продвижению продукции – Скрепления ПКД для деревянных шпал на промышленные предприятия.

Мы благодарны тем, кто уже является нашими партнёрами и всегда рады новому долгосрочному и взаимовыгодному сотрудничеству.



### НПП «Этна Плюс»

Россия, 410040, г. Саратов, ул. Вишневая д. 11

Тел.: +7 (8452) 55-35-20

Факс: +7 (8452) 55-41-05

E-mail: [info@etna.su](mailto:info@etna.su)

<http://www.etna.su>

Научно-производственная фирма «Этна Плюс» находится в г. Саратове, Россия, компания основана в 1992 г.

Основными направлениями деятельности фирмы являются разработка и производство следующей продукции:

- системы отопления, вентиляции, кондиционирования и климат - контроля салонов и кабин водителей троллейбусов и трамваев;
- климатическое оборудование для железнодорожного электротранспорта (систем отопления и вентиляции салонов и кабины машиниста, вентиляции тамбуров вагонов электропоездов, обогрева туалетов);
- электрооборудование для городского электрического и железнодорожного транспорта;
- устройства для подавления радиопомех (реакторы помехоподавления, индуктивные шунты)
- блоки тормозных и силовых резисторов;
- устройства пескоподачи для трамваев;
- различные типы коммутационных панелей и жгутов проводов;
- электронагревательное оборудование среднего и высокого уровня мощности для бытовых и промышленных помещений, мобильных заданий, блок-контейнеров, вагон-домов (электрические тепловые генераторы, тепловые пушки, тепловые завесы, электроконвекторы).
- высокопроизводительное промышленное оборудование микроволновой и комбинированной (конвективно-микроволновой) сушки сельскохозяйственной продукции и других диэлектрических материалов.

Компания поставляет продукцию следующим предприятиям: ООО «ПК Транспортные системы», ЗАО «Тролза», ФГУП УКВЗ, АО «Уралтрансмаш», Демиховский машиностроительный завод, ОАО «Коломенский завод», ОАО «Уральские локомотивы», Заводоуковский машиностроительный завод, эксплуатационные предприятия ГЭТ в более чем 60 регионах России и странах СНГ, ОАО «Штадлер Минск» и многим другим предприятиям.

## Группа компаний СИДМАШ

Россия, 121170, Москва,

Кутузовский пр-т, д. 36, стр.3

Тел.: +7 (495) 504-3466

E-mail: [info@driveseat.ru](mailto:info@driveseat.ru)

<http://www.driveseat.ru>



современным стандартам, обеспечивая соблюдение санитарно-гигиенических требований. Качество продукции подтверждается соответствующими сертификатами и декларациями о соответствии требованиям технического регламента Евразийского экономического союза.

Продукция широко применяется на крупнейших предприятиях железнодорожного, авиационного, автомобильного, специального машиностроения, добывающей и перерабатывающей промышленностей, а также на предприятиях metallurgического, электроэнергетического комплекса. Широкий спектр дополнительного оборудования к креслам расширяет функционал изделий. Возможно исполнение для использования в особых климатических условиях.



Группа компаний СИДМАШ – лидер на рынке профессиональных сидений и кресел, оснащенных защитой от транспортной вибрации всех типов и разработанных для каждого вида кабин. Компания непрерывно повышает требования к экологичности, надежности, безопасности продукции, что способствует развитию экологически чистого общественного и индивидуального транспорта – одному из приоритетных направлений нашей работы.

Предлагаемая продукция соответствует требованиям норм безопасности на транспорте и способствует снижению действия вредной вибрации и сохранению здоровья человека на рабочем месте.

В русле развития экологически чистых и перспективных разработок предприятие использует только высококачественные сырьё и материалы, соответствующие



# Ваш Эксперт в области тестирования на алкоголь и наркотики



С 1985 года когда был выпущен первый алкотестер серии Alcotest, компании Dräger занимается разработкой и производством решений для контроля привычки алкоголизма, тестов на наркотики, анаболикореакции.

Однократная Dräger использует интегрированные электронные датчики сенсоры собственного производства. В основу листов на дыхании лежит метод по слюне, который даёт результаты, подвергнутые с аналогом сильнотоксичными. Страйм контроль качества на заводе в Германии обладает точный и надежный результаты измерений.

Полицейские службы, медицинские учреждения и промышленные предприятия во всем мире применяют решения Dräger для выявления нарушителей, медицинского освидетельствования, проведения предрейсовых осмотров, контроля трезвости на рабочем месте.

**ПОДРОБНЕЕ НА [WWW.DRAEGER.COM/ALCO-DRUG](http://WWW.DRAEGER.COM/ALCO-DRUG)**



Представительство Dräger в России, ООО «Дрегер». Москва  
Тел.: (495) 775-1520  
[info.russia@dräger.com](mailto:info.russia@dräger.com)

Техника для жизни.



## ЭЛБИУС

Тел.: +7 (499) 403-1567

Email: [info@elbius.ru](mailto:info@elbius.ru)

<http://elbius.ru>

**ЭЛБИУС – пользуйтесь, а не внедряйте!**

Автоматизированные системы оплаты проезда постепенно становятся неотъемлемой составляющей повседневной работы пассажирских транспортных предприятий. Электронные проездные билеты, тарифное «меню», отвечающее потребностям пассажиров, безналичная оплата проезда – это не просто дань моде, а уже необходимые меры, позволяющие повысить эффективность работы общественного транспорта и качество транспортных услуг. При условии, конечно, корректной их реализации.

До недавнего времени внедрение автоматизированных систем оплаты проезда было прерогативой крупных предприятий, требовало больших временных и финансовых ресурсов, трудовых и денежных затрат. А средние и малые предприятия, небольшие регионы или города, зачастую, не могли себе это позволить.

Кроме того, порой, могло сложиться впечатление, что внедрение системы происходило ради самого внедрения: длительный и сложный процесс, большое количество оборудования, компонентов, подсистем, которое необходимо было закупить заказчику. А потом это ещё надо обслуживать, обучить персонал, поменять бизнес-процессы на предприятиях. Заказчик должен был по ходу внедрения стать экспертом в технологических нюансах и деталях, которые присущи только конкретной системе. При этом оставался риск не получить ожидаемого эффекта, а потраченные ресурсы, естественно, уже не вернуть. То есть заказчик (транспортное предприятие или оператор системы) вместо того, чтобы заниматься непосредственно своими прямыми задачами, должен был заниматься «черновой», технической работой, чтобы заставить продукт работать.

Всё изменилось с появлением системы ЭЛБИУС. Это распределённая, «облачная» автоматизированная система оплаты проезда. Она создана транспортниками для транспортников. За счёт применения современных технологий ЭЛБИУС позволяет существенно снизить временные и финансовые затраты на внедрение и обслуживание автоматизированной системы оплаты проезда. То, что казалось доступным только крупных предприятиям, теперь могут себе позволить даже небольшие перевозчики или организации, решившие стать оператором системы оплаты проезда в небольшом городе.

Очень важно, что это достигается без компромиссов в отношении функциональности и технических возможностей. Более того, ЭЛБИУС не то, что не хуже, а во многом лучше и функциональнее устаревших систем. По сути, это не одна, а сразу несколько систем: система учёта сбора выручки, система учёта транспортной работы, система эмиссии и распространения электронных билетов, система дистанционной продажи электронных билетов, безналичная оплата проезда.

Перевозчик или оператор системы, подключив ЭЛБИУС, сразу избавляется от головной боли в решении следующих проблем: как «фискализировать» платежи (как начать применять контрольно-кассовую технику), как начать выпускать электронные билеты и где их продавать, как проверять электронные билеты, как принимать безналичные платежи и др.

ЭЛБИУС – это то, как должна выглядеть цифровизация общественного транспорта: в интересах отрасли и транспортных предприятий, для достижения максимального эффекта и повышения качества транспортной работы.

В связи с непростой эпидемиологической обстановкой в стране и в мире, руководствуясь соображениями отраслевой солидарности и взаимовыручки, разработчики ЭЛБИУС приняли решение сделать бесплатным подключение системы для малых и средних транспортных предприятий до нормализации ситуации. Для этого при подключении нужно сообщить кодовую фразу «Нет короне!».

Отрасль пассажирских перевозок всегда была непростой, но при этом несла высокую социальную нагрузку и ответственность. Она и ранее переживала тяжёлые времена, но, благодаря профессионализму и самоотверженности занятых в ней людей, с честью выходила из непростых ситуаций. Так будет и на сей раз. А система ЭЛБИУС этому поможет, внеся свою скромную лепту.



## АО «ЭНЕРГИЯ»

### АО «Энергия»

Россия, 399775, Липецкая обл., г. Елец, пос. Электрик, д. 1

Тел./факс: +7 (47467) 4-16-14 / 2-16-17

E-mail: [marketing@oao-energiya.ru](mailto:marketing@oao-energiya.ru)

<http://www.oao-energiya.ru>

Компания АО «Энергия» занимает ведущие позиции по выпуску химических источников тока для различных сфер деятельности. Налажен выпуск литий-ионных аккумуляторов различных типоразмеров, суперконденсаторов, отличающихся высокими удельными характеристиками получившими широкое применение в железнодорожном и гибридном транспорте, а также в системе качественной энергетики. Использование накопителей производства АО «Энергия» в составе электропривода транспорта с гибридной силовой установкой экономит до 30 % топлива, многократно снижает вредные выбросы в окружающую среду.

Также ведется серийный выпуск первичных источников питания системы литий-дисульфид железа типоразмера AA (FR6) и CR34615 (CR20) системы литий-диоксид марганца. Источники питания данных систем сохраняют работоспособность в широком интервале температур (от минус 40 до плюс 60 °C), отличаются высокой ёмкостью, высокими токами разряда, низким саморазрядом, большими сроками хранения – до 10 лет.



**iris**<http://iris-sensing.com>

**Интеллектуальное оборудование для подсчета пассажиров в общественном транспорте: Датчики пассажиропотока IRMA Matrix**

Точные и надёжные данные подсчёта пассажиров лежат в основе ключевых решений в сфере общественного транспорта, от которых зависит успех или неудача проектов.

Компания iris со штаб-квартирой в Берлине поставляет на мировой рынок надёжные технологии подсчёта пассажиров более 27 лет.

Основной продукт IRMA предназначен для городского общественного транспорта и применяется во многих городах по всему миру, где с его помощью производится точный подсчёт пассажиров на многих видах общественного транспорта. Изделия IRMA установлены на более чем 200'000 дверей в поездах, автобусах, трамваях и на паромах.

Высокоточные данные, собираемые IRMA, используются для оптимизации бизнеса, управления вместимостью и распределения выручки общественного транспорта. Датчики устанавливаются над дверьми транспортного средства и передают сведения о количестве пассажиров, совершающих посадку и высадку, с каждой двери транспортного средства на каждой остановке.

Новейшие датчики IRMA основаны на передовой высокоточной технологии Time-of-Flight (TOF). Она гарантирует устойчивый сбор данных в любых окружающих условиях и надежный подсчёт даже при большом



скоплении пассажиров. Современные интерфейсы бортового оборудования обеспечивают простоту интеграции.

iris – ведущий производитель систем подсчёта пассажиров на общественном транспорте с собственным исследовательским подразделением, где разрабатываются как технические, так и программные компоненты датчиков. Компания сотрудничает с исследовательскими институтами Германии и других стран для разработки технологических решений на растущем мировом рынке.

Сегодня в отрасли наблюдается дальнейшее ускорение инноваций, вызванное появлением облачных технологий, а также массовым использованием смартфонов. Обсуждаются и проходят практические испытания системы на новой архитектуре, включающие мобильные устройства и массивы данных в облаке. Такая связность данных на уровне городов и регио-

нов является существенной частью явления, которое обычно называют «умным городом» или «умным регионом».

Происходящая цифровизация создаёт новые сферы применения на транспорте. Помимо записи данных со средств общественного транспорта в реальном времени, продукция iris отвечает требованиям закрытых территорий, таких как замкнутые маршруты автономного транспорта и зоны внутризаводского трафика. Для оптимальной настройки маршрутов, обеспечения их доходности или определения размера дофинансирования, необходимо собирать длительные ряды данных о пассажирах. Только так можно выяснить насколько полно используется вместимость на конкретных маршрутах и внести целесообразные изменения, например, создать новые маршруты и скорректировать время отправления и вместимость.

**ООО «ТранснавиСофт»**

Тел.: +7 (499) 503-67-12

E-mail: trn@trnsoft.ru

<http://trnsoft.ru>

**Интеллектуальный подсчет пассажиров для общественного транспорта: Навитранс.Пассажиропотоки**

Качественно собранные, обработанные и представленные данные о пассажиропотоках лежат в основе управленических решений в сфере общественного транспорта.

ООО «ТранснавиСофт» является разработчиком транспортно-телематических систем для пассажирского транспорта.

Основные программные продукты:

- цифровой реестр маршрутной сети;
- автоматизированная система составления расписаний в соответствии с ФЗ-220;
- автоматизированная система анализа пассажиропотока;
- автоматизированная система диспетчерского управления (АСУ-Навигация);
- аналитика транспортных данных – автоматизированная система учета выполненной транспортной работы;
- портал информирования пассажиров о прибытии на остановочные пункты маршрута в режиме online;

ООО «Транснависофт» тесно сотрудничает с научной школой Московского автомобильно-дорожного технического университета (МАДИ) и предоставляет услуги по разработке, внедрению и техническому сопровождению своих решений для пассажирского транспорта с привлечением партнёрских компаний в более чем 40-ти регионах и субъектах РФ, более чем в 100 городах.

Одним из ключевых продуктов компании является аналитический программный комплекс «Навитранс.Пассажиропотоки», реализующий большинство современных требований к анализу данных общественного транспорта для транспортных предприятий и муниципальных властей.

Основные характеристики комплекса:

- использование информации от датчиков пассажиропотока, навигационного оборудования, платежных транзакций, данных ручных силуэтных обследований;
- многоуровневый анализ данных на точность и достоверность;
- обработка и формирование отчётов по фактическим данным обследований;
- расчёт и анализ модельного пассажиропотока;
- расчёт и анализ привязанных к остановочным пунктам платёжных транзакций;
- расчёт и анализ оценки 100% пассажиропотока за любой день/период суток;



- расчет и анализ данных на сегменте маршрутной сети;
- расчет наполнения салона пассажирского транспорта в режиме реального времени;
- предоставление всех форм анализа пассажиропотоков в соответствии с ГОСТ Р 54723-2019 (действует с от 01/01/2020);

Основные решаемые задачи транспортных операторов и администраций:

- 1) оптимизация расписаний;
- 2) оптимизация маршрутной сети;
- 3) контроль собираемости выручки на регулируемых маршрутах;
- 4) контроль за режимом оплаты проезда (безбилетники);
- 5) информация о наполнении салона в режиме реального времени.

«Навитранс.Пассажиропотоки» является неотъемлемой частью комплексных транспортных проектов по автоматизации работы общественного транспорта в современной идеологии «Мобильность как услуга» (Mobility as a service).



## Тяговые электродвигатели и генераторы VEM VEM Sachsenwerk GmbH

Россия, 117335, Москва, ул. Вавилова, д. 87, оф. 10

Тел./факс: +7 (499) 922-21-28, 922-21-29

E-mail: seschmidt@vem-group.com

<http://www.vem-group.com>



Немецкая компания VEM Sachsenwerk GmbH производит тяговые электродвигатели и генераторы различного назначения. Асинхронные тяговые электродвигатели до 250 кВт компании VEM применяются для приводов трамваев, метро, электропоездов, монорельсового транспорта, троллейбусов и гибридных автобусов. Асинхронные тяговые электродвигатели до 1600 кВт применяются для магистральных и промышленных локомотивов. Для электрических и дизель-электрических поездов, включая поезда горнодобывающей отрасли, изготавливаются тяговые электродвигатели мощностью до 600 кВт. На заводах VEM изготавливаются синхронные тяговые генераторы до 5000 кВА и генераторы питания бортовой сети до 300 кВА.

Более 100 лет VEM проектирует и производит электрические приводы для железнодорожного транспорта.

Высококвалифицированные специалисты и продвинутое производственное оборудование обеспечивают отличное положение в транспортном машиностроении для продвижения инновационных услуг экспериментального партнера. Мы сотрудничаем рука об руку с научными институтами, университетами и научно-исследовательскими лабораториями, постоянно усовершенствуем наши технологии, которые всегда будут находиться на передовом уровне современного производства двигателей.



DKWBZ 1606-4

Компания VEM Sachsenwerk GmbH образована в 1903 году в городе Дрезден, Германия и в настоящее время производит электродвигатели, включая тяговые, а также генераторы различного назначения. Асинхронные тяговые электродвигатели компании VEM применяются для приводов трамваев, метро, электропоездов, монорельсового транспорта, троллейбусов и гибридных автобусов. Наши электродвигатели применяются для магистральных и промышленных локомотивов, для электрических и дизель-электрических поездов, включая поезда горнодобывающей отрасли. На заводах VEM выпускаются тяговые электродвигатели мощностью до 600 кВт, спроектированы и изготавливаются синхронные тяговые генераторы до 5000 кВА и генераторы питания бортовой сети до 300 кВА.

Тяговые двигатели VEM отличаются высокой надежностью и большим сроком службы с низкими затратами эксплуатационного цикла. Мы стремимся обеспечить наших клиентов конкурентоспособным рыночным и идеальным решением любого возможного применения машин VEM.

Современная отрасль железнодорожного транспорта поставляет высоко- и низкопольные транспортные средства для

удовлетворения требований пассажиров, повышения пропускной способности, скоростного режима и главное – комфорта транспорта.



DKCBZ 0211-4RA

В 1994 году на VEM приступили к разработке и производству приводных двигателей переменного тока с водяным кожухом серии DKWBZ для трамваев в Берлине. С тех пор разработан ряд других более мощных двигателей с высокой степенью защиты в экстремальных климатических условиях для современных берлинских трамваев.

Мы запустили тяговые асинхронные двигатели VEM серии DKCBZ с воздушным охлаждением, с конструкционной высотой 350 мм и диапазоном мощности 85-125 кВт для любых ультрасовременных низкопольных конструкций транспортных средств. Эти инкапсулированные двигатели оптимизированы по шуму и управляемости имеют поверхностное охлаждение. Как и в случае всех тяговых электродвигателей VEM, обмотка статора имеет двухслойную катушечную конструкцию класса изоляции 200. Мы проектируем двигатели серии DKCBZ для работы как с поперечным, так и с продольным приводом с небольшими модификациями.

Для крупных скоростных трамваев и систем метро мы разработали двигатели серии DKOBZ с мощностью на валу 120-150 кВт и расчётной высотой вала 370 и 430 мм. Мы установили внутренний контур охлаждения, чтобы придать соотношение мощности и массы ещё один существенный толчок. Эти двигатели нашли применение, например, в лондонской «Docklands Light Railway».

У нас также есть идеальные решения модернизации стареющих трамваев для современной технологии переменного тока. Мы модернизируем двигатели постоянного тока, находящиеся в хорошем состоянии, с доработкой существующих деталей корпуса. В результате реконструкции наше семейство трёхфазных тяговых двигателей DKABZ с выходным диапазоном 42-85 кВт может быть легко установлено обратно в тележку без необходимости внесения изменений соединения и монтажных креплений.

Тесное сотрудничество с известными производителями редукторов позволяет нам выпускать комплектные приводные системы, включая мотор, муфту и редуктор для лёгких ж-д транспортных средств, вагонов и локомотивов. Например, комплектный привод трамвая DT 8.12 в Штутгарте по заказу компании Stadler Pankow GmbH.

Широкий спектр железнодорожных генераторов VEM покрывает диапазон мощности от 30 до 5000 кВА – достаточно для любого возможного прикладного сценария. Наша стандартная система – это автоматически охлаждаемый, электрически намагниченный, бесщёточный синхронный генератор с электронной системой возбуждения и управле-

ния. Безрамная конструкция с интегрированным возбудителем является отличительной особенностью – блок работает либо подвешенным под полом или установлен вертикально в машинном отделении локомотива. Наш портфель включает генераторы с одним и двумя подшипниками в зависимости от конструкции дизельного двигателя. В дополнение к электрически намагниченным синхронным генераторам мы также поставляем асинхронные и синхронные генераторы с постоянным магнитом.

Вы также найдёте железнодорожные генераторы VEM во многих сотнях грузовых автомобилей по всему миру. Они обеспечивают устойчивую подачу энергии в неблагоприятных климатических условиях. Тяговые генераторы с выходной мощностью более 2500 кВА являются последним членом семейства для горных грузовиков, адаптированных к суровым условиям работы при добыче руды, угля, смолы и песка.

Мы разработали тяговые машины с постоянными магнитами для вагонов и автобусов в общественном транспорте; эти двигатели отличаются более компактной и лёгкой конструкцией колёсного привода по сравнению с редукторными приводами.



DKCBZ 0211-4RA

DKCBZ 0211-4TA

DKWBZ 0309-4

При проектировании генераторов для дизель-электрических и гибридных транспортных средств мы также придерживаемся применения высоконапорных магнитов.

Высокие скоростные режимы на железнодорожном транспорте предъявляют особые требования к используемым электрическим узлам. По запросу итальянского производителя высокоскоростных поездов компании Trenitalia мы разработали новый компактный привод M21R 90 L2 AST VAH, который предназначен для выдерживания вибрационных и ударных нагрузок в экстремальных условиях с температурой до 70 °C. Новый привод успешно применяется в поездах Frecciarossa со скоростным режимом до 400 км/час.

Полная информация на сайте [www.vem-group.com](http://www.vem-group.com).  
Стенд 4-12 на выставке «ЭлектроТранс 2020»

### Краткий список применения тяговых электродвигателей переменного тока компании VEM

| Тип                   | Класс транспорта                                       | Покупатель                | Страна                      |
|-----------------------|--|---------------------------|-----------------------------|
| DKLBZ 0315-04 180 kW  | Троллейбус Modell 321                                  | Белкоммунмаш              | Беларусь                    |
| DKCBZ 0211-4RA 105 kW | Легкорельсовый низкопольный трамвай Fokstrot           | PESA Bydgoszcz Польша     | РФ Москва<br>Украина Киев   |
| DKCBZ 0211-4BB 105 kW | Легкорельсовый низкопольный трамвай тип 843            | Белкоммунмаш / ПЛК        | Беларусь Минск<br>РФ Казань |
| DKCBZ 0211-4BB 105 kW | Легкорельсовый низкопольный трамвай тип 843            | Stadler Польша            | РФ Санкт-Петербург          |
| DKCBZ 0211-4BB 105 kW | Трамвай ВКМ «Казань»                                   | Stadler Польша            | РФ Казань                   |
| DKCBZ 0210-4C 85 kW   | Трамвай многосекционный Classic Dresden                | Bombardier Transportation | Германия                    |
| DKWBZ 1606-4 50 kW    | Трамвай многосекционный Berlin                         | Bombardier Transportation | Германия Страусберг         |
| DKCBZ 0211-4FA 105 kW | Городской трамвай Warschau<br>Городской трамвай Danzig | PESA Bydgoszcz            | Польша                      |
| DKCBZ 0211-4HA 105 kW | Трамвай многосекционный Linz                           | Bombardier Transportation | Австрия                     |
| DKCBZ 1509-4 65 kW    | Трамвай Helsinki                                       | Voith Turbo St.Poelten    | Финляндия                   |
| DKLBZ 0315-4A 240 kW  | Троллейбус Astra                                       | SC Astra Bus Arad         | Румыния                     |
| DKLBZ 0309-4 160 kW   | Гибрид-автобус Dresden/Leipzig                         | Vossloh Kiepe             | Германия                    |
| DKOBZ 0610-4B 130 kW  | Метро Rotterdam»                                       | Bombardier Transportation | Нидерланды                  |
|                       | DLR Docklands  |                           | Англия                      |
|                       | Frankfurt am Main                                      |                           | Германия                    |
| DKOBZ 0312-4A 145 kW  | Метро Chemnitz   | Vossloh Kiepe             | Германия                    |
|                       | Sheffield  | ABB Schweiz               | Англия                      |
| DKCBZ 0212-4TB 125 kW | Метро  | Bombardier Transportation | Канада                      |



## ООО «ТЕРМИНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Телефон: +7 (499) 710-34-30

e-mail: vendsupport@termt.com

Адрес офиса: 124498, г.Москва, Зеленоград, к.438А

termt.ru, valitek.ru



Терминалные Технологии – инновационная независимая компания-разработчик и производитель оборудования для безналичных банковских платежей, имеющая многолетний опыт разработки и внедрений.



### VALITEK

#### VALITEK FULL A (Ведущий)

##### Самый компактный транспортный валидатор

Имеет в своем составе полнофункциональное ПО и работает с банком **самостоятельно**.

Ведущий валидатор интегрирован с предпроцессингами Сбербанка (ТКП от компании БПЦ), Газпромбанка (Эрлайн, Информационные Сети) и другими.

Валидатор может загружать черные списки, работать в режиме прямых и отложенных транзакций. Для работы с транспортными картами необходимо загрузить специальное приложение.

Может управлять несколькими валидаторами Valitek Lite.

##### Особенности валидатора Valitek Full A:

- 4G
- WiFi
- Bluetooth
- Ethernet 10/100BaseT;
- 2 x SAM;
- CPU 4 ядра 1.2 ГГц
- Память 1+8 (2x16 - опция) ГБ
- 3.5" LCD + Cap Touch
- Android
- QR Сканер - опция
- Прием любых банковских и транспортных карт

#### VALITEK LITE (Ведомый)

##### Бюджетный транспортный валидатор

Имеет в своем составе только библиотеку EMV, банковское приложение должно быть запущено на бортовом компьютере или на валидаторе Ведущем.

Поиск по черным спискам и формирование посылок на банковский хост осуществляет бортовой компьютер.

Для работы с транспортными картами транспортное приложение в бортовом компьютере посыпает команды на карту по протоколу IntelliReader.

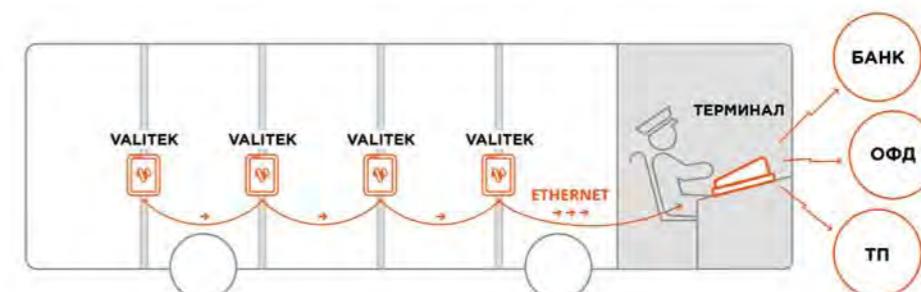
По командам с бортового компьютера Валидатор Lite может отображать различные картинки на экране (QR, «Оплачено», «Проход разрешен» и т.д.).

##### Особенности валидатора Valitek Lite:

- WiFi
- 2 x Ethernet 10/100BaseT;
- 2 x SAM;
- 3.5" LCD + Cap Touch;
- QR Сканер - опция;
- Питание от бортовой сети;
- Прием любых банковских и транспортных карт.

## Системы оплаты для различных транспортных средств

1

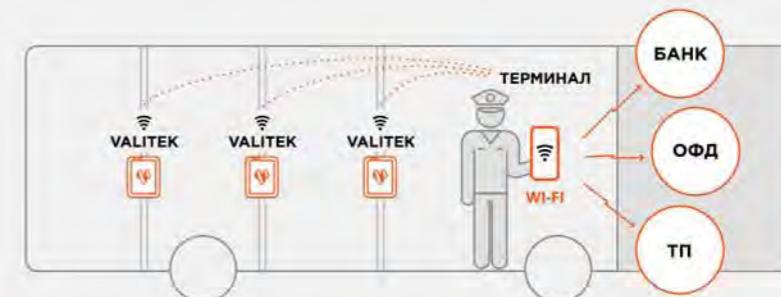


##### Автоматизированная система оплаты проезда для больших транспортных средств. Вариант без кондуктора.

Водитель продаёт билеты за наличные с помощью POS-терминала. В салоне установлены валидаторы Valitek Lite для оплаты картами.

- Valitek Lite - на каждую дверь.
- Надежная работа по Ethernet.
- Минимальное количество проводов.
- Мгновенная фискализация каждой оплаты.
- Показ QR-кода при необходимости.
- Стоимость решения, не имеющая аналогов.

2



##### Автоматизированная система оплаты проезда для больших транспортных средств. Вариант с кондуктором.

Особенности:  
• Связь по Wi-Fi.  
• Мобильный терминал в руках у кондуктора.

##### Автоматизированная система оплаты для малых транспортных средств.

Valitek крепится на поручне около водителя.  
• приём к оплате наличных и карт;  
• продажи в соответствии с 54-ФЗ, облачная фискализация

при помощи фискального принтера;  
• минимальная цена валидатора;  
• показ QR-кода при необходимости.



**TRANSITEK**

TSANSITEK – уникальное решение, разработанное специально для встраивания в турникеты на транспорте. Благодаря компактным размерам и удобному универсальному крепежу, устройство надежно монтируется в турникет под пластиковую или стеклянную крышку.



Решение предназначено для одновременной работы с банковскими и транспортными картами.  
Transitek не имеет конкурентов по скорости работы.



## АО «Эберспехер Климатические Системы РУС»

Россия, 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 2/1, стр. 1.  
Тел.: 8 800 200 3237; +7 (495) 212-0590  
E-mail: info-ru@eberspaecher.com  
<http://www.eberspaecher.ru>



Эберспехер – надёжный поставщик надёжного оборудования.

Компания «Эберспехер климатические системы РУС» (АО «ЭКСР») является представительством компании Eberspacher в России. Eberspacher, Германия, занимает одну из лидирующих позиций на рынке автокомпонентов более 150 лет. Огромный холдинг в настоящее производит выхлопные системы, системы отопления и кондиционирования воздуха для всех типов транспортных средств и представлен 29 странах. В России история Eberspacher начинается с 1995 г. АО «ЭКСР» представлено шестью филиалами и созданной за годы работы дилерской сетью, охватывающей практически все регионы, ведётся сотрудничество с ведущими российскими автопроизводителями. Цели компании – инновации и формирование нового понятия климатического комфорта транспортных средств, поставка всего комплекса климатического оборудования с учётом требований партнёров. Подробнее о компании и продукции см. [www.eberspaecher.ru](http://www.eberspaecher.ru).

Бренд Эберспехер больше известен как производитель и поставщик автономных отопительных систем Hydronic и Airtronic для различных видов транспорта: легковой, грузовой, LCV, автобусы, спецтехника. Компания также длительное время поставляет зависимые печки – или салонные отопители Zenith 8000 и Xeros 4200. Линейка поставляемой продукции была значительно расширена системами кондиционирования воздуха в 2010 году, когда компания Эберспехер приобрела компанию Suetrak (Зютрак) – известного производителя кондиционеров именно для автобусов. В 2018 году Эберспехер также приобрела компанию Kalori (Калори), пополнив ассортимент многообразием моделей зависимых отопителей, дефлектором, вентиляторов, кондиционеров и комплектующих.

Интересы и потребности клиентов компания Эберспехер всегда ставила и ставит в приоритет. Этой политики придерживается и российской представительство. Следуя требованиям рынка и клиентов, компания сконцентрировалась на разработке и производстве части оборудования в России.

Первым опытом локализации была разработка устройства управления EasyStart Text+. Разработка принадлежит компании Эберспехер, производство осуществляется в России по заказу АО «ЭКСР».

Второй локализованный продукт – это зависимый отопитель Zenith 2, который применяется для обогрева автомобильного транспорта в холодное время года и устанавливаются на транспортных средствах большого объёма: автобусы, пассажирские и грузовые фургоны, автомобили для кемпинга и различная

техника специального назначения. Зависимые отопители салона способны быстро и равномерно нагнетать нагретый воздух, что особенно важно в тех случаях, когда штатного оборудования («печки») не хватает для обогрева всего салона. Таким образом, данное оборудование устанавливается практически на все автобусы и другие транспортные средства по перевозке пассажиров.



В настоящее время налажена серийная сборка на площадях обособленного подразделения в Нижнем Новгороде. Локализация позволила улучшить качество продукции и выделить следующие преимущества Zenith 2 по сравнению с предыдущим:

- повышенная защита корпуса мотора от попадания пыли и жидкости (стандарт IP55);
- более прочный и не горючий материал корпуса;
- возможность поставки отопителей с встроенным спускным клапаном;
- установочные и присоединительные размеры остались без изменений.

Третий продукт – сплит-система кондиционирования воздуха Vetriconic.



Данная система разработана для установки на автомобили Ford Transit, которые используются для перевозки пассажиров, а также для автомобилей скорой медицинской помощи. Отличительной чертой данной системы является наличие воздуховодов, направляющих охлаждённый воздушный поток как в салон автомобиля, так и на место водителя. Vetriconic доступен мощностью 6 и 9 кВт.



Четвёртый продукт – единое устройство управления EasyStartClim, которое управляет всей климатической системой автомобиля: кондиционером, предпусковым подогревателем Hydronic, воздушным отопителем Airtronic и зависимым отопителем Zenith или Xeros. Оно монтируется на приборную панель управления.

Удобное и простое в использовании, устройство экономит время монтажа и исключает необходимость установки отдельного устройства управления для каждого вида оборудования. То есть вместо 4 устройств достаточно установить одно. Управление идёт по CAN, LIN и S+. Есть функция быстрого старта, удобное меню настройки именно того или тех устройств управления, которые установлены в транспортном средстве. Сервисные функции включают возможность показывать количество моточасов, проводить диагностику оборудования (показ кодов ошибок) и осуществлять сброс ошибок.

АО «ЭКСР», имея собственный отдел развития, постоянно совершенствует выпускаемую продукцию для решения тех задач, которые стоят перед заказчиком. Постоянно совершенствуется система менеджмента качества, вся локализованная продукция сертифицирована.

АО «ЭКСР» предлагает комплексное климатическое решение для автобусов различной вместимости, в которое входят:

- предпусковой подогреватель двигателя Hydronic L 35, отвечающий за предварительный прогрев двигателя и обеспечивающий поддержание температуры охлаждающей жидкости во время движения (режим догревателя);
  - воздушный отопитель Airtronic, обеспечивающий прогрев воздуха в зоне места водителя;
  - зависимый отопитель Zenith, подающий теплый воздух в салон во время движения;
  - устройство управления EasyStart Clim, управляющее установленными отопителями Эберспехер и кондиционером Vetriconic;
  - кондиционер Vetriconic или иной кондиционер производства компании Эберспехер (зависит от транспортного средства);
  - вентиляторы, система воздуховодов, дефлекторы.
- АО «ЭКСР», как производитель и официальный представитель Эберспехер, поддерживает гарантию на всю климатическую систему, обеспечивая техническую поддержку по месту эксплуатации транспортного средства.



## Voith / 000 «Фойт Турбо»

Россия, 109004, Москва, ул. Земляной вал,  
д.50а стр.3  
Тел.: +7 (495) 780 52 31, факс: +7 (495) 780 52 34  
<http://www.voith.com/rus-ru/>

Электрические системы тяги компании Voith для трамваев, легкорельсового транспорта и метро.

Предлагая комплексные системы тяги, компания «Фойт» предоставляет вам индивидуальные решения для оптимального привода. От оснащения новых транспортных средств до модернизации электрических приводных систем мы являемся вашим надёжным партнёром и обеспечиваем вам возможность наиболее энергоэффективной перевозки. При этом мы оказываем всевозможную поддержку за счет новейших технологий и широкого спектра услуг.

Наши услуги:

- Системы тяги
- Симуляция ходовой динамики
- Расчет жизненного цикла
- Проектирование и интеграция электрических систем тяги
- Интеграция энергосберегающих систем
- Оптимизация расхода энергии
- Расчёты надёжности, готовности, ремонтопригодности, безопасности и затрат в течение жизненного цикла
- Проектирование и тестирование EMV
- Ввод в эксплуатацию
- Поддержка при получении согласования
- Управление износом



## Трамвай Škoda ForCity Smart ARTIC®, г. Хельсинки. «Транстек» (Transtech)/«Шкода» (Škoda)

Компания «Транстек» была поглощена «Шкодой» в 2015 году. В результате особо успешной эксплуатации трамваев ARTIC компании «Транстек» с оборудованием «Фойт» (мотор-редуктор, преобразователь, система управления), было заказано но еще 20 составов. Этот заказ был получен в декабре 2016 года.

Заказ на третью партию ещё из 10 составов получен в 2018 году. Так парк в общей сложности будет состоять из 70 поездов.

Конфигурация Mc1+M+Mc2

Осевая формула Bo'+Bo'Bo'+Bo'

Ширина колеи 1000 мм

Длина 27,6 м

Вес (собственный) 41,6 т

Макс. скорость 80 км/ч

Макс. тяговое усилие 675 кВт

Макс. тормозное усилие 1300 кВт



Система предназначена для обеспечения температурного режима в модулях аккумуляторных батарей электротранспорта. Температурный режим обеспечивается теплоносителем, циркулирующим между теплообменниками модулей аккумуляторов и системой за счёт работы её циркуляционного насоса.

Требуемая в текущий момент температура теплоносителя обеспечивается за счёт нагрева (от электроэнергии аккумуляторов или внешнего источника тепла) или охлаждения системой (пассивного, с использованием радиатора и вентилятора охлаждения или активного, с использованием компрессорного холодильного агрегата).

Цифровой контроллер системы, взаимно в соответствии с текущими условиями производительность вентилятора, циркуляционного насоса и компрессора, холодильного агрегата обеспечивает изоконтактный теплообмен при минимальном энергопотреблении.

Управление системой от внешних устройств осуществляется по аналоговым сигналам и включает режимы: автоматический, циркуляция, пассивное или активное охлаждение.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Мощность нагревания - 4700 Вт
- Мощность нагрева 2946 кВт при питании от бортовой сети 400/700В DC или 380/690В AC
- Встроенный водосточный пластинчатый теплообменник нагрева теплоносителя от внешнего источника (система охлаждения трансформатора блоков управления или автономный подогреватель)
- Рабочий диапазон температур -40...50°C при любой вязкости
- Тип теплоносителя – смесь воды и этилена (максимально 60%)
- Соединительные патрубки теплоносителя системы - Ø20 или 4 порты Ø25 или 2 порты
- Сосединительные патрубки теплоносителя внешнего нагрева - Ø25 мм
- Встроенный ресиверный бак с датчиком уровня теплоносителя
- Алюминиевый пластинчатый теплообменник изоляции аккумуляторного ячейки (блочные ТРВ)
- Бесплатный циркуляционный насос с малой шумотделкой и повышенной производительностью 20...100 л/мин, 1,5 бар
- Система удаления водородных проб в контуре теплоносителя в системе
- Кнопка ручного включения циркуляционного насоса при заполнении теплоносителем
- Многопоточный алюминиевый типообменник конденсатора
- Теплообменники пассивного охлаждения из медной трубы и алюминиевой ламели
- Бесщёточный вентилятор охлаждения с переменной производительностью до 4000 м³/час
- Полупротивоточная спиральная компрессор с бесщёточным синхронным электромотором с постоянным магнитом на роторе, встроенным контроллером и схлаждением винтовидным преобразователем напряжения
- Хладагент – R-134A
- Габаритные размеры - 1000x580x320 мм, разработан для горизонтального монтажа
- Вес пустого контейнера - 60 Кг, объем теплоносителя в контейнере - 4 литра
- Класс защиты – IP65
- Автоматическая симметризация с индикаторами «авария» на передней панели
- Внешнее управление системой по аналоговым сигналам

## ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ СИСТЕМЫ

| шероховка | исполнение | исходящий  | потребитель |
|-----------|------------|------------|-------------|
| 1         | один       | 24/4800/DC | 400/700/DC  |
| 2         | двойной    |            |             |
| 3         | тройной    |            |             |

наименование потребителя: напольный конвектор - 2000 Вт

## Дополнительные возможности:

- Внешнее управление системой по шине CAN 2.0, протокол J1939
- Регистратор данных работы системы («брейк бакет») на SD-карте
- Старт доступа к системе по GSM каналу

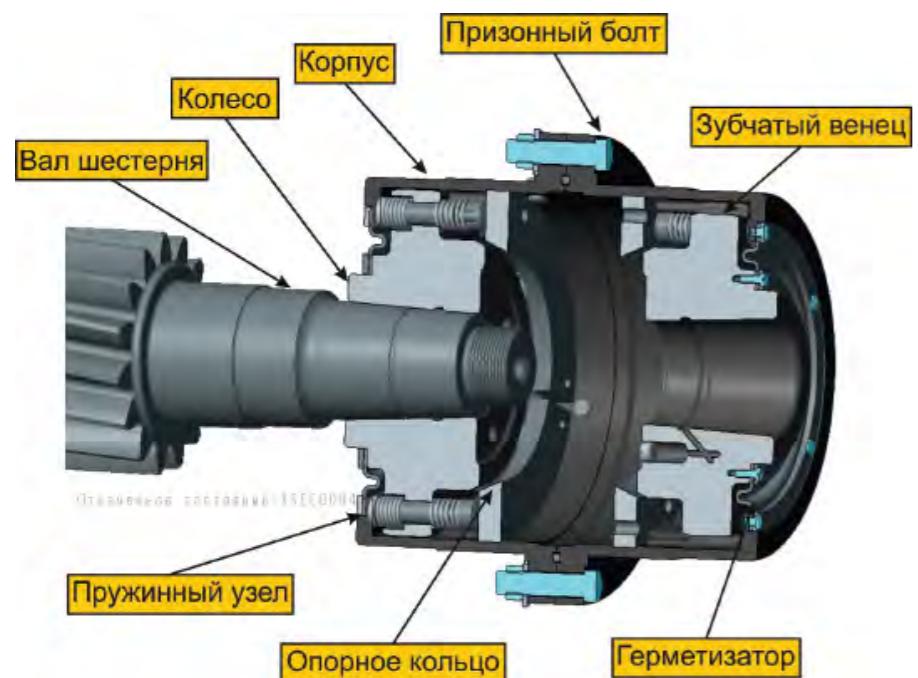


# Конкурс перспективных разработок «Зелёный Свет»

Оргкомитет Российской недели общественного транспорта проводит конкурс перспективных разработок для общественного транспорта «Зелёный Свет». Цель конкурса – выявить и отметить новые разработки, внедрение которых оправдано и выгодно с технической и экономической точки зрения. В 2020 году особое внимание уделяется повышению экологичности и энергоэффективности городского транспорта, а также вопросам импортозамещения комплектующих и систем. В конкурсе принимают участие новые (2019-2020 гг.) технологические решения, разработки в области материалов, компонентов и систем, которые в ближайшем будущем могут оказывать существенное влияние на развитие транспорта, повышение его безопасности, комфорта, эффективное решение различных технических задач. Конкурсная комиссия состоит из представителей организаций, принимающих участие в подготовке и проведении выставки. Председатель конкурсной комиссии – В.А. Остяков, Президент МАП ГЭТ, Председатель Совета ОООР «ГЭТ», Председатель Троллейбусного комитета МСОТ. В конкурсе участвуют инновационные разработки, представленные участниками выставок «ЭлектроТранс», «Электроника-Транспорт» и автобусного салона CityBus. Победители конкурса награждаются на выставке, в последний день её работы.

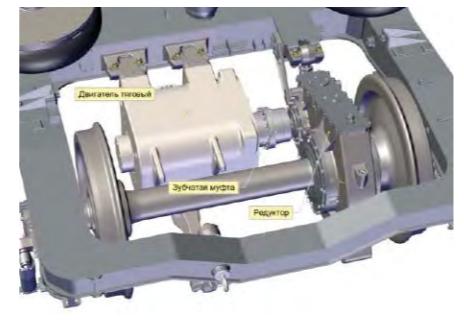
ООО «Скиф»

## Зубчатая муфта вагонов метрополитена серии 81-717, 81-760, 81-765



Новая зубчатая муфта вагонов серии 81-765, 81-760 (761), 81-717/714 предназначена для передачи крутящего момента от электродвигателя на колёсную пару и компенсации несоосности вала двигателя и вала редуктора, возникающей в результате взаимного перемещения колёсной пары и двигателя на раме тележки.

Муфта состоит из двух полумуфт, которые насаживаются соответственно на вал тягового электродвигателя и вал-шестерню редуктора и соединяются между собой призонными болтами. Муфта зубчатая является не включаемой, жёсткой к скручиванию с самозентрирующимся зубчатым зацеплением.



<http://www.electrotrans-expo.ru/greenlight>

АО МТЗ Трансмаш

## Тормозное оборудование вагонов метрополитена моделей 81-775/776/777 (блок тормозного оборудования 073, кран машиниста 023, клапан срывной 3703)

Кран машиниста 023 имеет следующие функции:

- управление давлением воздуха в тормозной магистрали (ТМ) поезда;
- экстренное торможение по сигналу системы безопасности;
- экстренное торможение при воздействии машинистом на клапан аварийного экстренного торможения и передачи данной информации в систему управления;
- блокирование управления тормозами поезда из неактивной кабины поезда;
- передача диагностической информации в систему управления поезда.

Блок тормозного оборудования 073 имеет следующие функции:

- управление автоматическим пневматическим торможением;
- управление автоматическим электропневматическим тормозом «петля безопасности» с возможностью его отключения;
- управление электропневматическим торможением;
- авторежимное регулирование давления в тормозном цилиндре с возможностью его резервирования;
- дистанционное и ручное управление стояночным тормозом;
- автоматическое пневматическое торможение с пониженной тормозной эффективностью («холодный резерв»);
- передача диагностической информации (показания датчиков давлений и по-

ложения ручек разобщительных кранов) в систему управления вагона.

Клапан срывной 3703 имеет следующие функции:

- обеспечение автоматической экстренной разрядки тормозной магистрали, при проезде поездом запрещающего путевого сигнала, а также при превышении установленной скорости движения поезда на участках, оборудованных инерционными путевыми шинами;
- передача диагностической информации в систему управления о состоянии клапана срывающего.

Преимущества нового тормозного оборудования по сравнению с аналогами:

- Конструкция обеспечивает современные требования к ремонтопригодности, эргономики и эстетики.
- Наличие дополнительного прибора безопасности – КАЭТ, осуществляющего непосредственную разрядку ТМ и одновременную активацию «петли безопасности», что в свою очередь сокращает тормозной путь электропоезда, а также повышает надёжность тормозной системы, вследствие дублирования аварийных автоматических систем безопасности.
- Возможность дистанционного отключения «петли безопасности» с пульта управления машинистом при её отказе, что позволяет электропоезду в аварий-

### 81-775 «МОСКВА 2020»



ном режиме доехать до станции, высадить пассажиров и отправиться на запасной путь без срыва графика движения.

- Собственное производство электронных компонентов тормозной системы.

Область применения – подвижной состав метрополитена, в частности вагоны модели 81-775/776/777 «Москва 2020» АО «МЕТРОВАГОНМАШ».

ООО «Промтранссервис&К»

## Накладки изолирующие ИИП

Для сокращения эксплуатационных расходов, связанных с заменой изолирующих элементов в рельсовых изолирующих стыках, и обеспечения надёжной работы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики разработаны новые магнитопроводные изолирующие накладки ИИП. Изолирующие накладки ИИП предназначены как для сборных изолирующих стыков, так и для армирования изолирующих стыков типа Р50 и Р65 антистатическим материалом сублимированного типа бикарбонат ТЭМС – «ИКП-19» в эксплуатационных условиях. Накладки изолирующие ИИП, имеющие изолирующее интерференционное покрытие, предназначены для электрической изоляции одного блока-участка от другого на путях метрополитена и магистральных железнодорожных путей с рельсами типа Р50 и Р65.

Накладки изолирующие ИИП (стык) применяются в конструкциях путей с деревянными, железобетонными, композитными шпалами,

на блоках LVT и других подрельсовых оснований независимо от плана и профиля.

- конструкция наладки изолирующей ИИП обеспечивает надёжность эксплуатации железнодорожных путей при осевых нагрузках более 270 кН/ось.

- изолирующие накладки ИИП обладают высоким сопротивлением изоляции более 4x10<sup>13</sup>-10<sup>14</sup> Ом, высокой магнитопроводностью. Электропробивная прочность составляет до 27,4 кВ/мм.

- конструктивные изменения изолирующих накладок ликвидировали монтажные вертикальные растягивающие напряжения в шейке стыкуемых рельсов при затяжке стыковых болтов с максимальным усилием до 110 кгс·м и способствовали предотвращению излома рельсов по дефектам 52.1 и 53.1.

Изделия успешно применяются ОАО «РЖД», ГУП «Московский метрополитен».



## «Уралтрансмаш»

Россия, 620017, Екатеринбург, ул. Фронтовых бригад, 29

Тел./факс: +7 (343) 336-70-60, +7 (343) 336-70-29

E-mail: marketing@uraltransmash.ru

<http://www.uraltransmash.com>

АО «Уралтрансмаш» – одно из крупнейших машиностроительных предприятий России. Год образования – 1817 г. Предприятие обладает высокопроизводительным оборудованием, которое позволяет выпускать наряду с современными бо-

выми машинами городской электрический легкорельсовый транспорт:

- Трамвайные вагоны моделей 71-407, 71-409, 71-411, 71-415, 71-418.

- Перспективные трамвайные вагоны моделей 71-411-03, 71-419.

Производим гарантийное и сервисное обслуживание трамвайных вагонов различных модификаций.



## Электропоезд FLIRT для Белорусской железной дороги

### ЗАО «Штадлер Минск»

ЗАО «Штадлер Минск» является ведущим белорусским промышленным предприятием по производству подвижного состава и частью международного концерна «Штадлер». Наша компания предлагает широкий ассортимент продукции в сфере городского и железнодорожного транспорта: одно- и двухэтажные, электрические и дизель-электрические поезда, трамваи и поезда метро, а также осуществляет гарантийное и послегарантийное обслуживание поставленного подвижного состава. С 2014 года мы успешно производим и поставляем железнодорожную продукцию в страны СНГ с колеёй 1520 или 1524 мм, страны Европы и Латинской Америки. Команда «Штадлер Минск» – это более 1500 высокопрофессиональных специалистов, каждый из которых вносит индивидуальный вклад в создание качественного и безопасного транспорта. Мы дорожим нашими взаимоотношениями с клиентами и стремимся быть надежным партнером. Находясь в диалоге с нашими клиентами и учитывая их пожелания, мы разрабатываем концепции подвижного состава в соответствии с их индивидуальными потребностями. Компания «Штадлер Минск» – это гарант надёжности, точности и оперативности выполнения заказов.



Контактная информация:  
ЗАО «Штадлер Минск»

ул. Заводская 47

222750 г. Фаниполь, Дзержинский район

Минская область, Республика Беларусь

Тел.: +375 17 16 22 400, Факс: +375 17 16 22 446

[stadler.minsk@stadlerrail.com](mailto:stadler.minsk@stadlerrail.com)

[www.stadlerrail.com](http://www.stadlerrail.com)

# 2021

11-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА:  
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ,  
ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
для ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА и МЕТРОПОЛИТЕНОВ



## ЭЛЕКТРОТРАНС



[www.electrotrans-expo.ru](http://www.electrotrans-expo.ru)

12-14 МАЯ 2021 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ



CityBus

Российский автобусный  
салон CityBus-2021:

Автобусы и микроавтобусы  
для городских и пригородных маршрутов



Автобусный салон CityBus организуется для руководителей и специалистов муниципальных и частных автотранспортных предприятий, осуществляющих пассажирские перевозки на городских и пригородных маршрутах, а также для представителей муниципальных администраций городов и регионов РФ. Тематика: автобусы, микроавтобусы, информационные системы, комплектующие, ремонт и сервис.

**Надежность,  
комфорт,  
экологичность!**

Проводится в рамках  
Российской недели общественного транспорта  
[www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)



[www.citybus-expo.ru](http://www.citybus-expo.ru)

12-14 МАЯ 2021 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ



# 12-14 МАЯ 2021 / МОСКВА / СОКОЛЬНИКИ

**Электроника → Транспорт 2021**

15-я специализированная выставка электроники и информационных технологий  
для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры  
Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта [www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)

12-14 МАЯ, МОСКВА  
КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»  
[WWW.E-TRANSPORT.RU](http://WWW.E-TRANSPORT.RU)

## 2021

12-14 мая  
Москва, Сокольники



**Инновационный салон:  
светотехническая продукция  
для транспорта  
и транспортной инфраструктуры**

- Освещение вокзалов, автостанций, ТПУ
- Освещение станций и переходов метрополитена
- Освещение ремонтных зон и территорий автобусных парков и депо
- Тоннельное освещение
- Аварийное и эвакуационное освещение
- Управление освещением, снижение электропотребления
- Освещение салонов подвижного состава
- Головные фары, габаритные огни
- Дизайн светового пространства транспортных объектов

Проводится в рамках Российской недели  
общественного транспорта  
[www.publictransportweek.ru](http://www.publictransportweek.ru)

[www.promlight-expo.ru/transport](http://www.promlight-expo.ru/transport)

При поддержке: