

УДК 656.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ

К.Э. Сафронов, С.М. Мочалин
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, г. Омск.

Аннотация. *Качество транспортного обслуживания пассажиров городским транспортом складывается из нескольких показателей – стоимость, скорость, безопасность, комфортность, надежность, чистота, культура обслуживания, информационное обеспечение, экологичность. Все большее значение в последнее время придается доступности общественного транспорта для инвалидов и маломобильных групп населения. Статья посвящена методике обеспечения доступности различных видов пассажирского транспорта, которая включает выбор форм транспортного обслуживания и подвижного состава.*

Ключевые слова: *адаптация, доступная среда, транспортная инфраструктура, подвижной состав, инвалиды, маломобильные группы населения, эффективность.*

Введение

Современное состояние транспортных систем общественного транспорта большинства городов РФ не отражает в полной мере потребности экономики и населения по многим показателям, об этом красноречиво говорят цифры статистики. Известно, что мобильность населения РФ в 2 раза ниже, чем в странах ЕС и в 3 раза ниже, чем в США. При этом за 2013 год, число городов и поселков городского типа в РФ, имеющих внутригородское сообщение, сократилось за последние 10 лет на 25% [1]. Число сельских автобусных маршрутов уменьшилось на 22,8%, а их протяженность – на 27,8%. До 55% сократилась перевозка пассажиров автобусами, до 26% – трамваями, до 24% – троллейбусами и до 83% – метрополитенами.

Среднесписочное количество подвижного состава за указанный период на междугородном, пригородном и внутригородском сообщениях сократилось почти на 30%. При этом к 2013 году несколько улучшилась возрастная структура автобусного парка – 27% находилась в эксплуатации до 5 лет. Сложнее ситуация обстоит с электротранспортом: 67% трамвайных вагонов эксплуатируются более 20 лет, 50% троллейбусов – более 10 лет. Коэффициент использования трамваев упал до 63%, троллейбусов – до 71%. Степень износа основных фондов организаций автомобильного пассажирского транспорта в 2013 году составила 55,5%. Индексы тарифов на услуги пассажирского транспорта ежегодно увеличивались в среднем на 18-20%, несмотря на это сальдированный финансовый убыток автобусного пассажирского транспорта, подчиняющегося расписанию, в 2013 году составил -5,7 млрд. руб. Это говорит о том, что у муниципального автобусного транспор-

та коммерческие перевозчики забирают часть прибыли, но не отчитываются за нее. Это подтверждают данные о работе городского электротранспорта, у которого нет конкурентов и который оказался в плюсе на +1,2 млрд. руб. В советский период основная доля пассажирских перевозок осуществлялась общественным транспортом, но потом пассажирские потоки стали постепенно перераспределяться на коммерческий и индивидуальный транспорт, при этом остался не решенным вопрос с транспортным обслуживанием инвалидов и маломобильных групп населения. Существовавшая ранее муниципальная система общественного транспорта не предусматривала их обслуживание. Подвижной состав, остановочные комплексы, автостанции и автовокзалы, железнодорожные вокзалы и станции, аэропорты, порты и др. линейные объекты транспортной инфраструктуры не были доступны. Под доступностью следует понимать отсутствие непреодолимых препятствий для инвалидов и маломобильных групп населения и приспособленность к их обслуживанию.

Об актуальности обеспечения доступности систем городского общественного транспорта говорит тот факт, что в России проживает около 35 млн. маломобильных граждан. Это тот потенциал, который в силу недоступности самого транспорта не может им воспользоваться, при этом потери несут все стороны: потребители не получают услуги, транспортники доходы, муниципалитеты налоги, производство – трудовые ресурсы.

Предпринимаемые в настоящее время меры не дают ощутимых результатов, поэтому необходимо совершенствовать подходы к обеспечению доступности среды и системы городского общественного транспорта.

Законодательный уровень

Если раньше принятию законодательных актов предшествовала серьезная подготовка, включающая оценку необходимых на их реализацию кадров, ресурсов и времени, то в настоящее время решение данных вопросов часто закладывается в сами законодательные акты. Российская Федерация в 2012 году ратифицировала Конвенцию ООН о правах инвалидов и взяла на себя обязательства по обеспечению доступности среды для инвалидов и маломобильных групп населения [2]. В связи с этим с 1 января 2016 года вступает в силу Федеральный закон, предусматривающий внесение изменений в 24 федеральных закона РФ. Эти изменения направлены на повышение требований и ответственности за формирование доступности во всех сферах жизнедеятельности [3]. В частности, статья 19 предусматривает дополнить Устав автомобильного транспорта статьей 21.1 "Перевозка и особенности обслуживания пассажиров из числа инвалидов". Из нее следует, что пассажирам из числа инвалидов должны обеспечиваться условия доступности их перевозки и перевозки их багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом.

В СИБАДИ с 2004 года ведутся исследования, посвященные организации транспортного обслуживания инвалидов, которые можно использовать при реализации новых требований на отдельных видах общественного транспорта.

Выбор форм транспортного обслуживания

Между численностью населения города и транспортной подвижностью населения существует прямая зависимость. В свою очередь, от объема перевозимых пассажиров зависит выбор форм транспортного обслуживания – доступный общественный транспорт, социальное такси, индивидуальный транспорт, пешеходное движение. При этом должна ставиться задача обеспечить доступность существующих видов транспорта, если это не возможно, то организовать новые. Транспортная система является связующим звеном в системе "жилье – среда – транспорт – объекты" и от ее доступности зависит реализация потребностей всего населения [4].

Транспортная подвижность населения, по данным новой редакции государственной программы «Развитие транспортной системы», составит в 2020 году 5,5 тыс. пасс.-км в год на 1 жителя (ожидается рост транспортной подвижности населения по отношению к уровню 2011 года на 56,6%) [5]. Выбор форм

транспортного обслуживания основан на анализе статистических данных и социологических опросов по региональным центрам России. Больше половины опрошенных в 2008 году в г. Омске инвалидов высказалось за появление на городских маршрутах низкопольных автобусов, чуть меньше за организацию специализированного автобусного маршрута и 22% склонились к организации службы социального такси. Велик процент и тех, кто хотел бы самостоятельно реализовать свои транспортные потребности, используя индивидуальный транспорт или электрифицированные коляски (скутеры).

Пешеходное движение. Организация пешеходного движения подразумевает формирование тротуарно-тропиночной сети, адаптированной к потребностям инвалидов всех категорий (по слуху, по зрению и колясочников) и не имеющей барьеров на путях передвижения. Такую сеть трудно позиционировать с одним элементом среды жизнедеятельности, т.к. она может относиться как к городской среде, так и к транспортной инфраструктуре. Безбарьерная среда позволяет передвигаться на колясках, велосипедах, роликах и т.д. Минимальная ширина пути движения для двустороннего движения должна составлять 2 м, для слабовидящих по краям делается отбортовка или тактильная разметка. По пути формирования пешеходных зон идут многие европейские города с исторически сложившейся застройкой. Эффект от этого проявляется в предпочтении при использовании общественного транспорта, уменьшения гибели и травматизма при ДТП, снижении экологической нагрузки на город. По справедливому мнению профессора В.В. Шештокаса, "...улучшение условий движения людей с ограниченными физическими возможностями требует не столько средств, сколько внимания" [6]. В целом безбарьерная среда дает возможность людям больше двигаться, работать, отдыхать и заниматься спортом, способствует интеграции инвалидов в общество.

Индивидуальный транспорт. В нашей стране неоднократно предпринимались попытки организовать транспортное обслуживание людей с ограниченными возможностями. В советский период пытались повысить мобильность инвалидов с помощью индивидуального специализированного транспорта, обеспечение которым в настоящее время прекращено. В стране так и не был создан транспорт для инвалидов, надежный и доступный по цене. Сейчас многие инвалиды предпочитают поль-

зоваться автомобилями с автоматической коробкой передач, что упрощает их управление.

При использовании личного транспорта у многих возникают проблемы, связанные с парковкой и хранением, особенно у инвалидов. Специальные места для хранения машин инвалидов предусмотрены не везде, но даже там где они выделены и обозначены знаками и разметкой, они зачастую, бывают заняты неосознательными водителями, хотя за такое нарушение предусмотрен штраф до 5 тыс. рублей. Получить бесплатное место на платных стоянках для временного хранения удается с трудом, хотя такое право закреплено за инвалидами законодательством.

Социальное такси. Во многих городах для лиц с ограниченными возможностями организована служба социального такси, услуги которой становятся все более востребованы. Например, в Омской области служба функционирует с 2006 года. За 2013 году было оказано уже 16,7 тыс. транспортных услуг из них 55% это поездки в медицинские учреждения, 40% – в культурно-бытовые, торговые и спортивные объекты, 2% – в организации ЖКХ, 1% – в органы соцзащиты и 2% – прочие поездки.

Чаше других социальным такси пользуются инвалиды I и II групп – на их долю приходится около 40% заказов. На 2-м месте ветераны труда – 22% заявок. Для перевозки колясочников используются микроавтобусы, оснащенные подъемниками. Кроме того, часть машин оснастили гусеничными подъемниками, позволяющими доставлять колясочника на любой этаж. Для перевозки 10 и более человек службой предоставляется автобус с подъемником. В небольших населенных пунктах услуги социального такси зачастую не имеют альтернативы и являются единственным способом передвижения для инвалидов.

Общественный транспорт. Повышению качества транспортного обслуживания посвящены работы многих исследователей. В восьмидесятых годах прошлого века А.И. Беззубов предлагал использовать следующие критерии оценки качества транспортного обслуживания: "затраты времени населения на передвижения, комфортность перевозок, основные технико-экономические показатели работы автотранспортных хозяйств" [7]. Вместе с тем, уже тогда отмечались трудности экономической оценки свободного времени населения при обосновании проектных решений по развитию транспортных систем городов. О.К. Кудрявцев в 1978 году отмечал, что

"более 30% населения вообще не передвигается по городу (дети младшего возраста, наивысшие возрастные группы, инвалиды)" [8]. Качество транспортного обслуживания пассажиров городским транспортом складывается из нескольких показателей – стоимость, скорость, безопасность, комфортность, надежность, чистота, культура обслуживания, информационное обеспечение, экологичность. Одним из факторов повышения качества, а значит и эффективности является доступность городских транспортных систем для инвалидов и маломобильны граждан, которая складывается из доступности подвижного состава и транспортной инфраструктуры, в которую входит маршрутная сеть, линейные объекты, пешеходная сеть.

Выбор подвижного состава для перевозки инвалидов

Перед перевозчиками встает нелегкий вопрос выбора подвижного состава при пополнении или обновлении парка. Транспортные средства и их модификации, предназначенные для перевозки инвалидов, должны отвечать требованиям стандартов по доступности и безопасности для инвалидов, а также требованиям нормативных документов на данные виды транспортных средств, утвержденных в установленном порядке, в том числе по безопасности. Конструкция транспортных средств должна обеспечивать беспрепятственный доступ в пассажирское помещение (салон) и безопасную поездку в нем инвалидов, передвигающихся самостоятельно или с сопровождающим лицом. Выбор подвижного состава общественного транспорта для обслуживания инвалидов должен учитывать его стоимость и специфику условий эксплуатации [9]. На сегодняшний день известны два основных типа доступного подвижного состава – высокопольные модели, оборудованные подъемниками и низкопольные (полунизкопольные), оснащенные рампой.

Автобусы с подъемными устройствами

На начальном этапе организации транспортного обслуживания инвалидов выбор доступных моделей был ограничен, поэтому для решения поставленной задачи по организации инвалидного маршрута в г. Омске, в 2005 году были приобретены 2 стандартные модели автобусов, оборудованные на заводе подъемными устройствами с электроприводом и проводным пультом.

Специалистами СибАДИ при содействии департамента транспорта Администрации г. Омска и руководства ПАТП-9 было проведено тестирование автобуса марки ЛиАЗ-5256и

(рис.1). Тест показал, что автобусы удовлетворяют требованиям безопасности при перевозке инвалидов в креслах-колясках. В салоне автобусов имеются места для крепления колясок, места складирования складных колясок, места для колясочников и их сопровождающих снабжены ремнями безопасности. Подъемник автобуса был установлен в проеме средней двери и оборудован страховочным ремнем безопасности, отсутствие которого блокирует его работу. Площадка подъемника оборудована блокировкой, которая открывается при касании о ровную поверхность. При движении автобуса подъемник остается заблокированным. Салоны оборудованы электронными табло с бегущей строкой, кнопками для связи с водителем, дополнительными поручнями и эффективной системой отопления.

На тестовом рейсе проводился хронометраж процессов посадки-высадки инвалидов-колясочников. Полный цикл посадки 1 пассажира на коляске занял в среднем 89 с, на посадку каждого последующего дополнительно уходило 46 с. Высадка 1 пассажира занимала в среднем 100 с, высадка каждого последующего – 48 с. На высадку 1 и посадку 1 пассажира требовалось 123 с.



Рис. 1. Тест автобуса ЛиАЗ-5256 «Инвалидный», процесс посадки колясочника, г. Омск, июль 2005 г

К преимуществам автобусов с подъемниками можно отнести возможность производить посадку-высадку пассажиров с уровня проезжей части и с площадки, не зависимо от ее высоты. Однако были сделаны выводы о том, что для массового использования такие автобусы не приспособлены. Это связано со сложностью механизма подъемника, не рассчитанного на многократное использование и длительностью процесса посадки/высадки. Лучшее применение для них – обслуживание инвалидов-колясочников, например, коллективное посещение театра, выезд на природу и т.д.

Полунизкопольные автобусы

В России на законодательном уровне закреплено требование производить автобусы с низким уровнем пола салона, большую популярность при этом получили полунизкопольные автобусы, которые удобны, чем высокопольные, и в то же время в них сохранена традиционная конструкция заднего моста. Первый полунизкопольный автобус ЛиАЗ-5293 поступил в г. Омск для испытаний весной 2009 года, он предназначен для крупных городов с интенсивным пассажиропотоком. Низкий уровень пола в передней и средней частях салона обеспечивают удобную посадку и высадку пассажиров, что значительно сокращает время обслуживания.

Салон транспортного средства оснащен надписями, иной текстовой и графической информацией, выполненной крупным шрифтом, в том числе с применением рельефно-точечного шрифта Брайля, имеет кнопки связи с водителем, крепление кресел-колясок с помощью ремней безопасности, места с мягкими панелями и поручни. Откидная рампа представляет собой квадрат из армированного легкосплавного металла толщиной 15 мм и со стороной 800 мм, без ограничительных бортиков (в представленных моделях). Ее поднятие осуществляется на остановках водителем с помощью складной ручки. К достоинствам автобуса следует отнести систему кнелинга (приседание подвески), которая позволяет автобусу с помощью пневмопривода наклоняться на 120 мм, что расширяет возможности его использования и снижает требования по подготовке маршрутной сети.

Низкопольные автобусы

В Казани, например, большую популярность получили низкопольные модели автобусов. Такая компоновка дает возможность инвалидам и маломобильным пассажирам с меньшими затратами времени и сил попадать в салон, повышает надежность подвижного состава. Принципиальное отличие в конструкции низкопольного автобуса – продольное в заднем свесе расположение двигателя. Общая пассажироместимость такого автобуса – 120 пассажиров, в том числе – 22 посадочных места. Низкий уровень пола, большая накопительная площадка, оборудованная специальными креплениями для инвалидных колясок и аппарат для въезда/съезда, удобные антивандальные сидения позволяют комфортно себя чувствовать всем пассажирам. Значимых преимуществ данная модель для колясочников не имеет, т.к. дальше средней накопительной площадки в салоне они не перемещаются. К недостаткам следует отне-

сти их высокую стоимость и повышенные требования к обустройству остановочных комплексов и мастерству водителей, в противном случае колясочнику будет не просто без посторонней помощи попасть в салон.

К недостаткам обеих моделей можно отнести отсутствие боковой отбортовки ramпы. К тому же после нескольких лет эксплуатации таких автобусов в Омске появились проблемы с открыванием ramпы, из-за ее загрязнения и обледенения в зимнее время. После первых лет эксплуатации петли, на которых держится ramпа в некоторых автобусах проржавели и они потеряли прочность.

Таким образом, на смену громоздким подъемным устройствам пришли ramпы, простота которых поражает. Остается открытым вопрос, как повысить их надежность и кто должен помогать инвалидам. Водитель для этого должен оставить кабину, а кондукторы – это в основном женщины и им это вряд ли по силам. Решить эту проблему можно путем переноса посадочной площадки с ramпой для инвалидов к передней двери (рис. 2). Такие автобусы функционируют, в частности, в Калининграде: водитель, не выходя из кабины, осуществляет посадку инвалидов-колясочников на переднюю площадку, используя выдвижную аппарель и систему клин-линга. Современные модели оснащены технологиями, позволяющими автобусу приближаться к посадочной площадке за счет бокового смещения.



Рис. 2. Низкопольный автобус с ramпой в проеме передней двери, г. Калининград, 2014 г.

Инвалиды хотят быть максимально самостоятельными и лишний раз не хотят просить помощи. По данным открытых интернет-источников, в Калининграде на 38-ми городских маршрутах работают 39 низкопольных автобусов, 18 низкопольных троллейбусов и 1 низкопольный трамвай, оборудованные для перевозки маломобильных групп населения, для колясочников это реальная возможность самостоятельно передвигаться по городу.

Доступный электротранспорт

Количество троллейбусных городов в России 90 с общим количеством маршрутов 954. В последние годы стали появляться новые модели троллейбусов и трамваев, предназначенные для перевозки инвалидов. Например, троллейбус ТРОЛЗА-5265 «Мегаполис» представляет собой двухосный троллейбус большой вместимости с жесткой базой и низким уровнем пола 360 мм. Базовая модель троллейбуса оснащена комплектом тягового электрооборудования с транзисторно-импульсным регулятором и микропроцессорным управлением, что обеспечивает тихий и плавный ход.

Трамвайные системы функционируют в 87 городах России. Трамвайные вагоны дороже, чем автобусы и троллейбусы, но эксплуатироваться они могут гораздо дольше. Например, если срок службы автобусов и троллейбусов составляет в среднем 15 лет, то вагон трамвая (стоимость которого в два с половиной раза выше) может эксплуатироваться более 40 лет. Вместимость трамвая больше, обслуживание дешевле. В связи с конструктивными особенностями в компоновке трамвайных вагонов для этих целей применяют переменный уровень пола. Самый первый частично низкопольный трамвайный вагон появился в России в 2000 г. Трамвай КТМ-5, работавший рельсошлифовщиком был переделан, его заднюю площадку понизили и оборудовали откидной ramпой. Уже в 2006 г. ПТМЗ первым в России наладил серийный выпуск низкопольных вагонов. В Санкт-Петербурге работает больше сорока ЛМ-99АВН с низкопольной задней площадкой, их модификации есть в Казани, Таганроге, Твери и Одессе.

Подвижной состав метрополитена в последние годы выпускается с учетом доступности для инвалидов (вагоны «Русич», «Ладога» и т.д.). Проблема доступности метрополитенов в большей степени связана с доступностью самих станций. Подвижной состав других видов пассажирского транспорта требует отдельного рассмотрения.

При выборе подвижного состава следует учитывать состояние маршрутной сети и ее готовность к приему доступного транспорта. При этом неизбежно приходится расширять круг вопросов и включать в них проблемы формирования безбарьерной среды на прилегающих к остановкам территориях, пешеходных переходах и др. объектах.

Доля доступного транспорта

В «Транспортной стратегии России до 2030 г.» предусмотрено совершенствование

парка пассажирских автотранспортных средств с целью улучшения условий перевозок инвалидов [10]. Доля парка подвижного состава городского транспорта общего пользования, оборудованного для перевозки маломобильных граждан в каждой новой редак-

ций стратегии меняется (таблица 1). Судя по всему, необходимо ориентироваться на консервативный вариант редакции 2014 года, хотя многое зависит от инициативы местных властей.

Таблица 1 – Задачи Транспортной стратегии России по обеспечению доступности парка ГПТ в редакциях 2008 и 2014 годов

Год	Исходный вариант (ред. 2008 г.)	Инновационный вариант (ред. 2014 г.)	Консервативный вариант (ред. 2014 г.)
2010	8%	8%	8%
2015	25%	12%	9%
2018	40%	16%	11%
2020	55%	20%	12%
2024	70%	28%	14%
2030	90%	55%	20%

В городе Омске система общественного транспорта представлена автобусом, троллейбусом, трамваем и разделена на муниципальный коммерческий. Муниципалитету принадлежит в основном транспорт большой вместимости, в котором доля доступного подвижного состава составляет 24%. Коммерческим перевозчикам в основном принадлежат микроавтобусы, которые не соответствуют требованиям доступностью (таблица 2).

В Омске и других крупных городах сложилась сложная ситуация из-за большого коли-

чества маршрутных такси. Транспортные системы таких городов как Новосибирск, Липецк, Елец, Казань избежали подобных проблем, не предоставив возможность перевозчикам переходить на автобусы особо малой вместимости. Там нет перегрузки улиц маловместительным и непроизводительным транспортом, а вопросы доступности решаются за счет обновления парка низкопольным подвижным составом большой вместимости.

Таблица 2 – Характеристика общественного транспорта г. Омска в 2015 году

Вид транспорта	Списочное количество, ед.	Работают на линии, ед.	Коэффициент выпуска, %	Доступный для инвалидов подвижной состав, ед.	Доля доступного подвижного состава, %
Автобусы	744	530	71%	141	27%
Троллейбусы	165	110	67%	20	18%
Трамваи	89	60	67%	4	7%
Всего:	998	700	70%	165	24%
Маршрутные такси*	4000	3000	75%	0	0%

* - оценка департамента транспорта Администрации г. Омска

Выводы

В ходе исследований сделаны выводы о необходимости дальнейшего развития городской транспортной системы с учетом доступности. Для обеспечения доступности транспортной инфраструктуры и услуг общественного пассажирского транспорта необходимо вести работу в направлении обеспечения доступности подвижного состава общественного транспорта и транспортных сооружений. Методика организации транспортного обслуживания инвалидов основана на комплексном подходе, обеспечивающим выявление и ликвидацию барьеров на путях передвижения в системе «жилье – среда – транспорт – объек-

ты обслуживания» и включает: выявление потребностей маломобильных групп населения, выбор форм транспортного обслуживания инвалидов, выбор подвижного состава, экспертную оценку уровня доступности, адаптацию маршрутной сети, транспортной инфраструктуры и линейных объектов, совершенствование системы управления, разработку технологии обслуживания инвалидов всех категорий, разработку стандартов и сертификацию качества доступности услуг, включение в перечень показателей качества доступности транспортных услуг.

Транспортная инфраструктура является связующим звеном в цепочке реализации че-

ловеческих потребностей и ее экономическая эффективность возрастает по мере увеличения доступности всей системы.

Библиографический список

1. Основные показатели деятельности организаций транспорта в РФ, 2015. – URL: <http://www.gks.ru>.
2. Федеральный закон от 3 мая 2012 года № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов».
3. Федеральный закон от 01 декабря 2014 года № 419-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам социальной защиты инвалидов в связи с ратификацией Конвенции о правах инвалидов".
4. Сафронов, К.Э. Концепция формирования доступной транспортной инфраструктуры городов России / К.Э. Сафронов // Вестник СибАДИ. – 2012. – № 4. – С. 145-153.
5. Государственная программа «Развитие транспортной системы», утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 319.
6. Шештокас, В.В. Город и транспорт / В.В. Шештокас. – М.: Стройиздат, 1984. – 176 с.
7. Беззубов, А.И. Комплексная система организации и управления качеством пассажирских перевозок / А.И. Беззубов // Проблемы комплексного развития транспортных систем городов: тезисы докладов и сообщений Всесоюзного науч.-техн. семинара. – Минск, 1978. – С. 187-188.
8. Кудрявцев, О.К. К методике оценки свободного времени населения при обосновании проектных решений по развитию транспортных систем городов / О.К. Кудрявцев // Проблемы комплексного развития транспортных систем городов: тезисы докладов и сообщений Всесоюзного науч.-техн. семинара. – Минск, 1978. – С. 119-120.
9. Сафронов, К.Э. Требования к подвижному составу ГПТ для перевозки инвалидов / К.Э. Сафронов // Автомобили, специальные и технологические для Сибири и Крайнего Севера: материалы 59 Международной науч.-техн. конф. – Омск: СибАДИ, 2007. – С. 251-253.
10. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. / Министерство транспорта Российской Федерации. Москва. [Электронный ресурс]. – [В ред. 2008. 2014]. – URL: <http://www.mintrans.ru>.

PROVIDING AFFORDABLE VARIOUS TYPES OF PASSENGER TRANSPORT FOR DISABLED

K.E. Safronov, S.M. Mochalin

Abstract. The quality of passenger transport services urban transport is made up of several indicators - the cost, speed, safety, comfort, reliability, cleanliness, service culture, information technology, environmental friendliness. All the more important given the recent availability of public transport for disabled people and people with limited mobility. The article is devoted to the method of ensuring the availability of dif-

ferent types of passenger transport, which includes the choice of forms of transport services and rolling stock.

Keywords: adaptation, accessible environment, transport infrastructure, rolling stock, the disabled, people with limited mobility, efficiency.

References

1. Main indicators of transport organizations in the Russian Federation, 2015. Available at: <http://www.gks.ru>.
2. Federal Law of May 3, 2012 № 46-FZ "On ratification of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities."
3. Federal Law of December 1, 2014 № 419-FZ "On Amendments to Certain Zuko-nodatelnye acts of the Russian Federation on the issues of social protection of disabled persons in connection with the ratification of the Convention on the Rights of Persons with Disabilities."
4. Safronov K. Je. Koncepcija formirovanija dostupnoj transportnoj infrastruktury go-rodov Rossii [The concept of the formation of affordable transport infrastructure of cities of Russia]. *Vestnik SibADI*, 2012, no 4. pp. 145-153.
5. State program "Development of transport system", approved by the Government of the Russian Federation on April 15, 2014 № 319.
6. Sheshtokas V.V. *Gorod i transport* [City and transportation]. Moscow, Strojizdat, 1984. 176 p.
7. Bezzubov A.I. Kompleksnaja sistema organizacii i upravlenija kachestvom passazhirskih perevozok [A comprehensive system of organization and management of the quality of passenger transportation]. *Problemy kompleksnogo razvitija transportnyh sistem gorodov: tezisy dokladov i soobshhenij Vsesojuznogo nauch.-tehn. seminar*, Minsk, 1978. pp. 187-188.
8. Kudrjavcev O.K. K metodike ocenki svobodnogo vremeni naselenija pri obosnovanii proektnyh reshenij po razvitiyu transportnyh sistem gorodov [By the method of valuation of leisure time in justifying the re-design solutions for the development of urban transport systems]. *Problemy kompleksnogo razvitija transportnyh sistem gorodov: tezisy dokladov i soobshhenij Vsesojuznogo nauch.-tehn. seminar*, Minsk, 1978. pp. 119-120.
9. Safronov K.Je. Trebovanija k podvizhnomu sostavu GPT dlja perevozki [Requirements for the rolling stock for the transport of disabled ATG]. *Avtomobili, special'nye i tehnologicheskie dlja Sibiri i Krajnego Severa: materialy 59 Mezhdunarodnoj nauch.-tehn. konf.*, Omsk: SibADI, 2007. pp. 251-253.
10. Transport Strategy of the Russian Federation for the period up to 2030. Ministry of Transport of the Russian Federation. Moscow. Available at: <http://www.mintrans.ru>

Сафронов Кирилл Эдуардович (Россия, г. Омск) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительные конструкции» ФГБОУ ВПО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: transistem@rambler.ru).

Мочалин Сергей Михайлович (Россия, г. Омск) – доктор технических наук, профессор, декан факультета «Экономика и управление» ФГБОУ ВПО «СибАДИ» (644080, г. Омск, пр. Мира, 5, e-mail: mochalin_sm@mail.ru).

Safronov Kirill Eduardovich (Russian Federation, Omsk) – candidate the technical sciences, associate professor of The Siberian state automobile and highway

academy (SibADI) (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: transistem@rambler.ru).

Mochalin Sergei Mikhailovich (Russian Federation, Omsk) – doctor of technical sciences, professor, Dean of the Faculty “Economics and Management” of The Siberian state automobile and highway academy (SibADI) (644080, Omsk, Mira Ave., 5, e-mail: mochalin_sm@mail.ru).

УДК 69.002.5

ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ, ВЫПОЛНЕННЫХ ЦЕПНЫМИ ТРАНШЕЙНЫМИ ЭКСКАВАТОРАМИ

С.В. Сухарева, Р.Ю. Сухарев
ФГБОУ ВПО «СибАДИ», Россия, г. Омск.

Аннотация. В статье предложены новые интегральные критерии качества переходных процессов систем автоматического управления, которые могут быть использованы в качестве критериев качества земляных работ, выполняемых траншейными экскаваторами. Применение данных критериев и критериев, основанных на следующих производных параметров траншеи, для оценки качества работ, выполняемых цепными траншейными экскаваторами, позволит проводить синтез САУ ЦТЭ на основе функциональной связи интегральных критериев с параметрами САУ.

Ключевые слова: траншея, критерий качества, экскаватор, цепной, трубопровод, управление, система.

Введение

Траншеи являются временными выемками. После укладки в них трубопроводов, кабелей и т.п. траншеи засыпаются, поэтому их дефекты, отклонения от проектных норм в большинстве случаев остаются скрытыми для окружающих. Траншеи и каналы часто копают драглайнами или обратными лопатами. Однако при этом выемки получаются с неровными стенками и дном. Поперечное сечение выемки имеет значительно большие размеры, чем это требуется по условиям производства работ. Перед укладкой в них труб, кабелей и др. затрачивается большое количество ручного труда на выполнение зачистных работ. Иными словами качество земляных работ не соответствует требованиям проектной документации.

В настоящее время показатели качества траншей, канав и каналов различного назначения регламентируются требованиями СНиП по геометрической точности [1,2,3,4,5,6,7].

Отклонения продольного уклона водоотводных канав от проектного значения $\pm 0,0005$. Отклонения параметров дренажа от проектных не должны превышать: отметка устья коллектора или дрены $\pm 0,03$ м; отклонения отметок дна траншеи для труб приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Отметка дна траншеи для труб /1,3/

Диаметр трубы, м	Отклонение отметки дна траншеи, м
0,05	Не более 0,015
0,07÷0,125	Не более 0,02
0,15÷0,25	Не более 0,03

Продольный уклон траншей на участках длиной 100 м $\pm 0,0005$.

Отклонения от проектного положения осей напорных трубопроводов не должны превышать $\pm 1,0$ м в плане, отметок лотков безнапорных трубопроводов $\pm 0,005$ м, отметок верха напорных трубопроводов $\pm 0,30$ м [3]. При выполнении земляных работ цепными траншейными экскаваторами (ЦТЭ) благодаря минимальному сечению вырытой ими выемки, ровным стенкам и дну дополнительных зачистных работ обычно не требуется. Эти факторы в сочетании с повышенной в полтора-два раза, по сравнению с одноковшовыми экскаваторами, производительностью позволяют в 2–2,5 раза снизить стоимость работ по рытью траншей и каналов. ЦТЭ является специализированной землеройной машиной непрерывного действия, обладающей активным рабочим органом (РО). Применение дополнительного оборудования