

УДК 656.025.6

## ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОСТИ РЕГУЛЯРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК ГОРОДСКИМ ТРАНСПОРТОМ МАЛОМОБИЛЬНЫМ ГРУППАМ НАСЕЛЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

**Авдошин В.А., Янборисов Р.Р., Железнов Р.Е.**

*ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград,  
e-mail: rector@vstu.ru.*

В данной статье рассмотрены возможности использования технических средств на городском общественном транспорте, обеспечивающих транспортную подвижность маломобильных групп населения и безопасность дорожного движения. На первом этапе исследования выполнен обзор требований и рекомендаций к разработке аппарели для городского автобуса. Проанализирован список зарубежных и отечественных стандартов и регламентов касающихся установки аппарели на городские автобусы. Рассмотрены и проанализированы устанавливаемые модели аппарели зарубежных автобусов. Предложен вариант модернизации аппарели, а именно изготовление трапа из композитных материалов с целью его облегчения. Предложены два прототипа аппарели новой конструкции и варианты механизации с применением различных видов приводов. Проанализированы эффективность принятых решений, возможный экономический эффект от снижения времени посадки и высадки пассажиров с ограниченными возможностями и дополнительное обеспечение безопасности на автомобильном транспорте. Актуальность статьи состоит в том, что в настоящее время большое внимание уделяется увеличению мобильности людей с ограниченными возможностями, о чем свидетельствует Постановление Правительства РФ «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда», и для этого были рассмотрены технические решения зарубежных и отечественных производителей городского транспорта, произведен практический анализ конструкций отечественных моделей городского автобуса и разработаны направления для модернизации конструкции аппарели для городского автобуса для обеспечения безопасности на транспорте.

**Ключевые слова:** аппарель, безопасность дорожного движения, маломобильные группы населения

## THE POSSIBILITY OF USING TECHNICAL MEANS TO ENSURE THE AVAILABILITY OF REGULAR PASSENGER TRANSPORTATION BY URBAN TRANSPORT TO LOW-MOBILITY GROUPS OF THE POPULATION IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF ROAD SAFETY

**Avdoshin V.A., Yanborisov R.R., Zheleznov R.E.**

*Volgograd State Technical University, Volgograd, e-mail: rector@vstu.ru*

This article discusses the possibility of using technical means of urban public transport, providing transport mobility of people with limited mobility and road safety. At the first stage of the study, a review of the requirements and recommendations for the development of the ramp for the city bus was carried out. The list of foreign and domestic standards and regulations concerning the installation of ramps on city buses is analyzed. Reviewed and analyzed the established model of a ramp foreign buses. A variant of the ramp modernization is proposed, namely the production of a ladder made of composite materials in order to facilitate it. Two prototypes of the ramp of the new design and variants of mechanization with the use of different types of drives are proposed. The efficiency of the decisions, the possible economic effect of reducing the time of boarding and disembarking passengers with disabilities and additional security in road transport are analyzed. The relevance of the article is that currently much attention is paid to increasing the mobility of people with disabilities, as evidenced by the Decree of the Government of the Russian Federation «On approval of the state program of the Russian Federation «Accessible environment», and for this purpose technical solutions of foreign and domestic manufacturers of urban transport were considered, the practical analysis of designs of domestic models of the city bus is made and the directions for modernization of a design of a ramp for the city bus for safety on transport are developed.

**Keywords:** ramp, road safety, people with limited mobility

В настоящее время большое внимание уделяется увеличению мобильности людей с ограниченными возможностями, о чем свидетельствует Постановление Правительства РФ «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» [1].

Для решения этой задачи на транспорте разработаны различные средства и решения, касающиеся конструкции транспортных средств. Основные конструктивные изменения представлены ниже:

- расширенный дверной проем,
- отсутствие деления дверей поручнем,
- отсутствие ступеньки – так называемые низкопольные автобусы,
- количество сидений уменьшено,
- наличие выдвижной площадки – пандус, иначе – аппарель.

Все модернизации были полезны не только пассажирам с ограниченными возможностями в кресле-коляске, удалось существенно повысить комфорт при посадке и высадке, уменьшить время простоя авто-

буса на остановочном пункт, повысить безопасность пассажиров.

Актуальность статьи также состоит в том, что рассмотрены технические решения зарубежных и отечественных производителей городского транспорта, произведен практический анализ конструкций отечественных моделей городского автобуса и разработаны направления для модернизации конструкции аппарели для городского автобуса для обеспечения безопасности на транспорте.

*Аппарель – как средство обеспечения доступности городских пассажирских перевозок автобусами пассажирам с ограниченными возможностями на кресле-коляске*

Одно из главных разработок инженеров-конструкторов средство для обеспечения доступности городских пассажирских перевозок маломобильным группам населения – это аппарель. Аппарель – вспомогательное устройство в области двери, которое требует наружной опоры и по которому можно плавно (без ступенек) пройти или проехать в салон транспортного средства [2].

Аппарель существует нескольких видов и разных конструкций с множеством систем управления.

Все виды аппарели должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 54406-2011 «Пандусы, установленные на транспортных средствах, для пользователей кресел-колясок и людей с ограниченной подвижностью. Требования безопасности и испытания».

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности для пандусов, используемых совместно с транспортным средством или транспортированием, либо пандусов, являющихся частью транспортного средства для инвалидов-колясочников и других лиц с физическими ограничениями. Пандусы могут быть механизированными, с ручным управлением или приводимыми в действие вручную [3].

*Обзор конструкций аппарели используемой нынешними производителями автобусов*

Зарубежные, в основном европейские производители городского транспорта устанавливают аппарели в автобусы с механизированным приводом различных конструкций, которые могут быть установлены не только в низкопольный автобус, но имеют очень громоздкую и сложную конструкцию (так называемые – телескопические аппарели, см. Рисунок 1.1 и рисунок 1.2) и представляют целый самостоятельный узел с большим числом составных элементов и систем. При установке в городской автобус, аппарель такого типа сильно затруднит

посадки и высадку обычных пассажиров, которых все-таки большинство.

Автобусы, в которых установлена аппарель такой конструкции, зачастую произведены единичными экземплярами и по специальному заказу, они являются дорогостоящими, так как уже относятся к транспорту специального назначения и для регулярных городских пассажирских перевозок их использование не целесообразно.

Аппарель же более упрощенной конструкции с механическим приводом имеет возможность использования для регулярных городских пассажирских перевозок, однако расходы, связанные на установку, обслуживание такой аппарели и серьезную переделку конструкции транспортного средства, что несет в себе кропотливую работу конструкторских отделов на предприятиях по производству транспортных средств и комплектующих, делают её еще менее привлекательной для отечественных производителей городского пассажирского транспорта.

Российские производители городского общественного транспорта, такие как ООО «ВОЛГАБАС ВОЛЖСКИЙ», используют аппарели откидного типа с ручным приводом только в низкопольных городских автобусах (рис. 1).



Рис. 1. Аппарель откидная с ручным приводом

Аппарель данной конструкции с откидным трапом в процессе эксплуатации показала ряд недостатков:

1. Петли аппарели зачастую не обеспечивают должный угол опрокидывания площадки для контакта с поверхностью дороги;

Возможные загрязнения, коррозия на сопрягаемых деталях или ошибки при сборке, монтаже аппарели уменьшают угол открытия аппарели, как результат – трап не касается поверхности дороги. При этом посадка или высадка инвалида на коляске становится не возможной.

2. В сезон непогоды перед выходом из автобуса скапливается грязь, снег, и т.д., что затрудняет открытие и закрытие площадки аппарели.

Уклон плоскости пола автобуса в сторону выхода оказывается не достаточным для удаления влаги, дорожной грязи и прочих загрязнений. Все это подвергает не защищенные элементы аппарели коррозии, более того при отрицательной температуре окружающего воздуха влага, скопившаяся в зазорах между трапом и поддоном, может замерзнуть, прихватив намертво трап и сделать открытия аппарели невозможным. Ко всему этому стоит добавить, что для оператора аппарели не доставит большого удовольствия отрывать грязную аппарель.

3. Покрытие площадки аппарели не всегда выполнено из действительно противоскользящих материалов, что делает посадку-высадку пассажира на инвалидной коляске опасной и невозможной без посторонней помощи.

Современные покрытия обеспечивают должные противоскользящие свойства, но есть и модели аппарели, в которых трап выполнен из гофрированного стального листа без всяких покрытий. Использование такой аппарели недопустимо для городского автобуса.

4. Ручной привод аппарели значительно увеличивает время посадки и высадки и создает дополнительные неудобства водителю автобуса при опускании площадки, в том числе и из-за обстоятельств, изложенных в п. 2.

Кроме описанных выше недостатков откидной аппарели, с конструкторской точки зрения существует еще одна особенность, делающая откидную аппарель не перспективной – невозможность внедрения механизированного привода, а значит и невозможность автоматизации процесса открытия и закрытия аппарели на остановочных пунктах.

#### *Направления в развитии конструкций аппарели для городского автобуса*

В ходе проведенных исследований, как конструкций автобусов, так и элементов городской дорожной сети были определены направления для разработок по улучшению конструкции аппарелей автобусов для обеспечения требований по безопасности дорожного движения.

Результатами проделанной работы стали предложения по внедрению новых материалов в существующую конструкцию аппарели Лиговского завода (см. рис. 2), а именно материала «полиамид 66» в основание трапа для облегчения его массы с целью обеспечения безопасности и снижения травматизма.

Тяжелая площадка откидного трапа состоит из стального листа в основе, настилов из материала Grabiol и профилям СПА по краям. Общий вес трапа составляет более 26 килограмм. Усилие для открытия аппарели превышает допустимое значение в 150 Н по ГОСТ Р 54406-2011 в несколько раз [3]. Поэтому основной задачей является облегчить площадку трапа без изменения конструкции и проектной документации, за счет применения альтернативных материалов и без потери прочностных качеств.

Основание трапа выполнено из листового проката для холодной штамповки толщиной 5 мм, шириной 804 мм и длиной 793 мм, нормальной точности прокатки, нормальной плоскостности из конструкционной углеродистой качественной стали марки 20 по ГОСТ 19903-74. Вес данного лист составляет 24,8 кг, а предел прочности материала составляет 350 МПа.

Снижение массы может быть достигнуто использованием полимерных материалов взамен конструкционной углеродистой качественной стали марки 20, которые значительно легче стали, но мало чем уступают по прочности. Подходящим полимерным материалом является Полиамид 66 или ПА66. Высоковязкий полиамид 66 характеризуется пониженной плотностью (до 1,04 г/см<sup>3</sup>), однородностью расплава, высокой ударной вязкостью, эластичностью, морозостойкостью, масло- и бензостойкостью, пониженным водопоглощением, химической стойкостью [4].

Таким образом, лист аналогичных размеров из полимерного материала полиамида 66 выбранной модификации будет легче в 9,5 раз, а уступать по прочности всего в 2 раза листу из конструкционной стали марки 20. При этом потеря в прочности не скажется на работоспособности аппарели. Значения прочности соответствуют требованиям ГОСТ Р 54406-2011 «Пандусы, установленные на транспортных средствах, для пользователей кресел-колясок и людей с ограниченной подвижностью. Требования безопасности и испытания» указанных в п. 1.4 «Несущая конструкция аппарели» [3]. Стоит отметить, что повышенная упругость полиамида 66 по сравнению с конструкционной сталью 20 позволит снизить возможные неупругие деформации трапа.

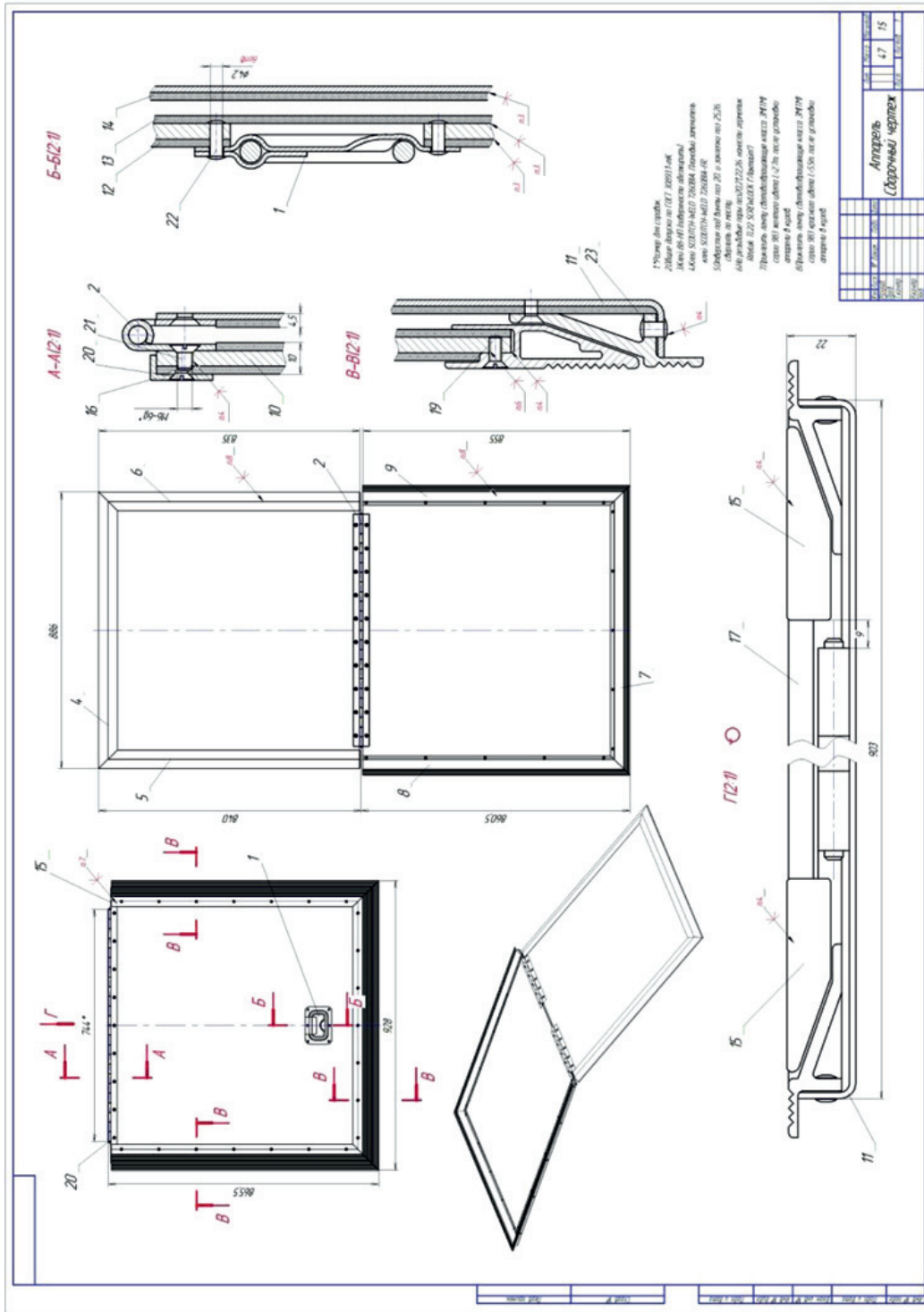


Рис. 2. Аппарель отечественной разработки

В заключении нельзя не отметить социальную значимость этого проекта, развитие транспортной системы городов с заботой о всех гражданах является особо важной задачей на государственном уровне, а внедрение новых разработок будет большим шагом на пути ее решения.

#### Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 1 декабря 2015 г. N 1297 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» на 2011-2020 годы». [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71265834> (дата обращения: 20.05.2019).
2. Раздел каталога ГОСТов: Приборы, аппараты, принадлежности и оборудование, применяемые в травмато-

логии и ортопедии. Протезы. [Электронный ресурс]. URL: <http://rags.ru/gosts/2435/?f1=&f2=0&f3=0&f4=0&p=4> (дата обращения: 10.05.2019).

3. ГОСТ Р 54406-2011. Пандусы, установленные на транспортных средствах, для пользователей кресел-колясок и людей с ограниченной подвижностью. Требования безопасности и испытания. М.: Стандартинформ, 2013. 16 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://standartgost.ru/g/GOST\\_P\\_54406-2011](http://standartgost.ru/g/GOST_P_54406-2011) (дата обращения: 12.04.2019).

4. Литье пластмасс под давлением // Будівництво Житла в Сінгапурі: мережовий журн. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <http://dop.ucebalegko.ru/docs/index-18658.html> (дата обращения: 01.06.2019).

5. Патент WIPO №WO/1999/003704 LOW FLOOR VEHICLE RAMP. HAUSTEIN, Norman, E. [Электронный ресурс]. URL: <https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=WO1999003704&tab=PCTBIBLIO&maxRec=1000> (дата обращения: 01.05.2019).