

ДИНАМИЧЕСКИЙ АВТОТРЕНАЖЕР УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНЫМ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ АВТОМОБИЛЕМ

Полевода И.И., Пасовец В.Н., Лахвич В.В., Денисенко Д.С.

Цель. Разработка и внедрение в образовательную деятельность отечественного динамического автотренажера управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем, предназначенного для изучения и практической отработки методов и приемов управления пожарной автоцистерной и пожарной автолестницей при экстренном следовании к месту возникновения чрезвычайной ситуации по дорогам различных категорий при различных погодных условиях.

Методы. Теоретический анализ, моделирование, измерение.

Результаты. Представлен обзор существующих автотренажеров, предназначенных для подготовки водителей грузовых автомобилей. Описан разработанный динамический автотренажер управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем, позволяющий готовить водителей 6-го разряда по управлению автомобилями МЧС Республики Беларусь.

Область применения исследований. Обучение водителей категории С, автоцистерн, автолестниц, пожарных аварийно-спасательных автомобилей.

Ключевые слова: пожарный аварийно-спасательный автомобиль, автоцистерна, динамический автотренажер, водитель, экстренное следование, место возникновения чрезвычайной ситуации.

(Поступила в редакцию 7 октября 2022 г.)

Введение

В настоящее время достаточно востребованной профессией в органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям) является «водитель автомобиля». На должности водителей пожарных аварийно-спасательных автомобилей, оборудованных специальной световой и звуковой сигнализацией, дающей преимущество при движении на дорогах, назначаются работники, имеющие практический стаж управления механическими транспортными средствами соответствующей категории. Управление автоцистернами, заполненными жидкостями, требует не только высокой квалификации, но и значительного практического опыта вождения транспортных средств с изменяющимся центром тяжести. Водители, управляющие автоцистернами, в процессе работы сталкиваются с такими явлениями, как увеличение тормозного пути, неравномерный поворот, раскачивание на поворотах из-за смещения центра тяжести автомобиля.

От профессионализма водителя, правильности и точности его действий зависит как безопасность дорожного движения, так и оперативная ликвидация чрезвычайных ситуаций. На сегодня сложные дорожно-транспортные условия и плотная застройка населенных пунктов предъявляют все более высокие требования к подготовке водителей пожарных аварийно-спасательных автомобилей [1]. Допуск к управлению пожарными аварийно-спасательными автомобилями получают водители, прошедшие подготовку, стажировку и соответствующие испытания.

В процессе обучения водители пожарных аварийно-спасательных автомобилей должны изучить методы оперативного управления автоцистерной при экстренном следовании к месту возникновения чрезвычайной ситуации, а также получить опыт по управлению автотранспортным средством в различных дорожных ситуациях и погодных условиях, что связано со значительными материальными затратами. В настоящее время перспективным методом формирования навыков водителей специального автотранспорта является практи-

ческая отработка приемов и методов управления транспортным средством на автотренажерах, состоящих из рабочего места обучающегося и системы воспроизведения окружающей обстановки [2]. Необходимо отметить, что конструкции современных компьютерных тренажеров отличаются большим разнообразием: от простейших симуляторов вождения до сложных динамических комплексов, позволяющих отрабатывать на практике все методы и приемы управления транспортным средством [3–5]. Ниже представлены наиболее инновационные разработки в данной области.

На данный момент тренажером, наиболее приближенным к реальности и применяемым для обучения вождению грузового автомобиля, является динамический автотренажер «КамАЗ-D». Данный автотренажер получил наибольшее распространение на территории Российской Федерации и других стран СНГ. Автотренажер «КамАЗ-D» представляет собой полноценную кабину автомобиля КамАЗ, установленную на динамической платформе. Данный автотренажер позволяет выполнять такие учебные задания, как ознакомление с органами управления, контрольно-измерительными приборами, запуск двигателя, начало движения, движение с переключением передач в восходящем и нисходящем порядке, остановка в заданном месте, развороты, маневрирование в ограниченных проездах, вождение на автодроме, по равнинной и горной местности [6].

Также в Российской Федерации разработан и применяется автотренажер контраварийного вождения «КамАЗ-Мастер-07/МЧС», представляющий собой оригинальную кабину автомобиля КамАЗ, установленную на динамическую платформу с шестью степенями свободы. Автотренажер позволяет отрабатывать ряд приемов контраварийного и экстремального вождения на автомобиле повышенной проходимости, например маневрирование при экстренном торможении, выход из неуправляемого заноса и т.д. [7].

Таким образом, цель работы состояла в разработке и внедрении образовательную деятельность отечественного динамического автотренажера управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем, предназначенного для изучения и практической отработки методов и приемов управления пожарной автоцистерной и пожарной автолестницей при экстренном следовании к месту возникновения чрезвычайной ситуации по дорогам различных категорий при различных погодных условиях.

Основная часть

В Университете гражданской защиты разработан и внедрен в образовательный процесс динамический автотренажер управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем. Динамический автотренажер представляет собой современный аппаратно-программный комплекс, предназначенный для изучения и практической отработки методов и приемов управления пожарной автоцистерной и пожарной автолестницей при экстренном следовании к месту возникновения чрезвычайной ситуации по дорогам различных категорий при различных погодных условиях, позволяющий повысить качество и эффективность обучения водителей безопасному управлению пожарной аварийно-спасательной техникой, а также совершенствовать и корректировать имеющиеся навыки управления автомобилем водителей, имеющих стаж вождения и принятых на службу в органы и подразделения по чрезвычайным ситуациям. Основным достоинством автотренажера является возможность безопасной подготовки водителей без расхода горюче-смазочных материалов и износа узлов, агрегатов и деталей автомобиля. Разработанный автотренажер представляет собой полноценную однорядную кабину грузового автомобиля МАЗ с функционирующими органами управления, установленную на динамическую платформу с шестью степенями свободы (рис. 1).

Повышение качества и эффективности обучения при использовании автотренажера по сравнению с классическими методами обучением с использованием учебных автомобилей достигается за счет многократной отработки практических навыков управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем. При этом учет в образовательном процессе

запрограммированных в автотренажер специфических параметров автоцистерны, например, таких как разная наполненность цистерны водой, размеры и геометрическая форма, а также влияние различных погодных условий, времени суток, создание в реальном времени опасных дорожных ситуаций с помощью дистанционного пульта управления инструктора, имитирование поломки основных узлов и агрегатов автомобиля, влияющих на управление транспортным средством, позволяет в полном объеме отработать практические навыки вождения. Данный автотренажер позволяет отработать на практике упражнение «Выезд и следование к месту вызова», которое подразумевает использование сигнального громкоговорящего устройства. Отработка данного упражнения с использованием пожарных автомобилей затруднительна, т.к. моделирование дорожно-транспортной обстановки в процессе обучения проблематично.

Автотренажер обеспечивает отработку практических навыков управления пожарной автоцистерной в трех исполнениях: на шасси МАЗ-5337 с колесной формулой 4×2 с объемом перевозимой жидкости 5 м³; на шасси МАЗ-6317 с колесной формулой 6×6 с объемом перевозимой жидкости 10 м³, на шасси МАЗ-5434 с колесной формулой 4×4 с объемом перевозимой жидкости 5 м³, а также пожарной лестницей на шасси МАЗ-5340 с колесной формулой 4×2.



а – вид спереди



б – вид сзади

Рисунок 1. – Динамический автотренажер управления пожарной аварийно-спасательной техникой

В результате воздействия на обучающихся искусственных факторов, позволяющих максимально приблизить условия обучения к условиям работы водителя реального пожарного автомобиля на базе шасси МАЗ за счет демонстрации виртуального изображения местности и закабинного пространства на основе компьютерной генерации, поддержания уровня акустического шума и вибраций, соответствующих уровню шума работающих агрегатов машины в различных режимах, автотренажер обеспечивает эффект присутствия в кабине реального грузового автомобиля. Для придания реалистичности кабина автотренажера оборудована комбинацией приборов, педалями сцепления, тормоза, газа, рычагом переключения передач, краном управления стояночным тормозом, рулевым колесом с комбинированным переключателем, центральным переключателем света, креслом водителя с регулировками сидения и спинки кресла, ремнем безопасности, модулем управления специальным звуковым и световыми сигналами, органами управления включения пожарного насоса, стационарной системой радиосвязи, мониторами, размеры которых соответствуют размерам ветрового и боковых стекол (рис. 2). Указанные приборы и органы управления автомобилем соответствуют руководству по эксплуатации автомобилей МАЗ-5337, МАЗ-6317, МАЗ-5340.



а – вид с водительского места



б – вид с пассажирского места

Рисунок 2. – Кабина динамического автотренажера управления пожарной аварийно-спасательной техникой

Автотренажер в процессе работы имитирует пуск двигателя, прогрев его после пуска, остановку двигателя, контроль его работы, приемы трогания с места с различных позиций, в том числе на подъеме и спуске, переключения передач, руления, движения задним ходом, постановку автоцистерны на открытый водоисточник или гидрант с запуском пожарного насоса, изменение скорости движения в диапазоне скоростей реальной машины, движение по инерции, скатывание на подъемах и спусках, торможение с помощью тормозной системы, двигателя и комбинированным способом.

В процессе выполнения упражнений допускаемые обучающимися ошибки фиксируются с выводом информации на монитор инструктора (рис. 3). По окончании выполнения упражнения или группы упражнений автоматически выставляется итоговая оценка. При этом формируется база данных результатов выполнения упражнений обучающимся за весь период обучения.

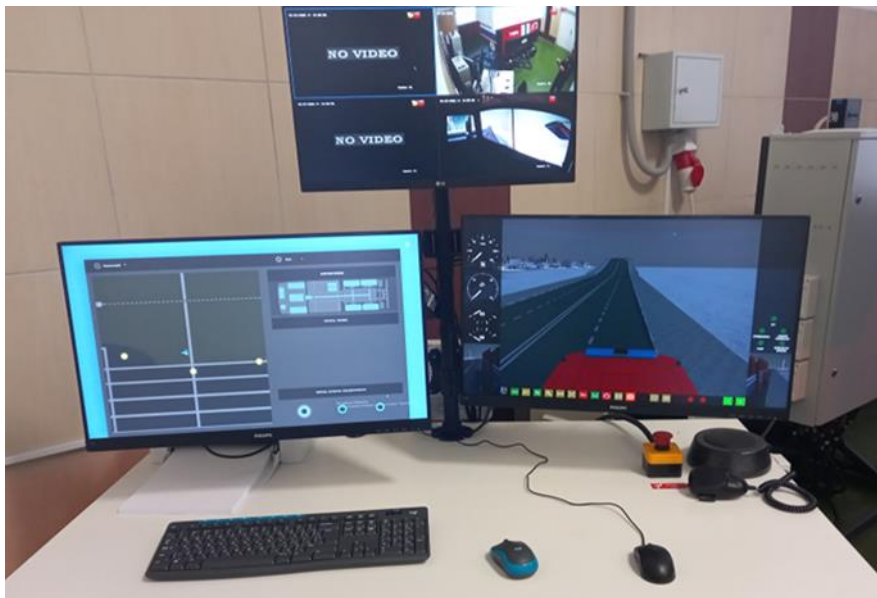


Рисунок 3. – Рабочее место инструктора

В процессе подготовки инструктору предоставлено право выбора упражнений и задание начальных условий выполнения, а также возможность изменения условий их выполнения.

Программное обеспечение автотренажера позволяет контролировать правила проезда перекрестков, использование указателей поворотов и световых приборов, перестроение во время движения автомобиля, превышение скоростного режима, невыполнение требований дорожных знаков и сигналов светофора, выезд на встречную полосу, нарушение правил обгона, остановки и стоянки автомобиля, пересечение дорожной разметки.

Также автотренажер позволяет выполнять комплекс упражнений по подготовке водителей транспортных средств категории С на автодроме. К данным упражнениям относятся начало движения (разгон), переключение передач, торможение (остановка), движение с различной скоростью, движение передним и задним ходом, движение по восьмерке, диагональная парковка, въезд в гараж, постановка в гараж (бокс) передним и задним ходом, габаритная змейка, движение на подъем (эстакаду), габаритный тоннель, габаритные ворота (арка), прямолинейный участок отработки приемов торможения, участок для отработки приемов управления в условиях скользкого покрытия, участок для разворота в ограниченном пространстве, асимметричная змейка, остановка у стоп-линии. С помощью автотренажера возможна подготовка обучающихся к сдаче экзамена в обучающей организации, а также в Государственной автомобильной инспекции Министерства внутренних дел Республики Беларусь на право управления транспортными средствами категории С.

Программное обеспечение автотренажера дает возможность вождения по произвольному маршруту. Данный режим не имеет начальных условий и пошагового контроля выполнения упражнений обучающимися. При этом автоматически контролируется соблюдение обучающимися правил дорожного движения. Фиксируются допущенные в ходе вождения нарушения.

Одной из важных особенностей разработанного автотренажера является реализованный в нем комплекс упражнений контраварийного вождения, который включает следующие элементы: экстренное торможение, сокращение остановочного пути, маневрирование при экстренном торможении, применение антиблокировочной системы, выход из неуправляемого заноса и сноса, маневрирование в критических ситуациях, силовое скольжение, сложные повороты, скоростное вождение, движение в условиях бездорожья, в том числе проселочной дороги, уклонов, скатов, брода, горной, болотистой и песчаной местности, движение на вызов в условиях города с разрешенным отступлением от правил дорожного движения, разворот на участке ограниченных размеров за одноразовое включение передачи заднего хода, заезд задним ходом в бокс, диагональная парковка в бокс, расположенный параллельно направлению движения, за одноразовое включение передачи заднего хода, движение с небольшой скоростью (до 10 км/ч), движение с изменением скорости (до 40 км/ч), движение с изменением направления, использование световых приборов в темное время суток, во время дождя, при тумане и снегопаде, при преднамеренной и вынужденной остановках, выполнение приемов управления при заносе, управление пожарным автомобилем на дорогах общего пользования вне населенного пункта и в населенном пункте, управление пожарным автомобилем при движении в условиях недостаточной видимости и при ограниченной видимости под воздействием внешних факторов (в темное время суток, во время тумана, сильного дождя, снега, слепящего солнца). Представленный автотренажер позволяет отработать указанный комплекс упражнений при обучении водителей как пожарных автоцистерн, так и пожарных автолестниц.

Для более детальной проработки упражнений контраварийного вождения в автотренажере реализована возможность создания в реальном времени опасных дорожных ситуаций с помощью дистанционного пульта управления. Инструктор имеет возможность запрограммировать отказ системы освещения, отказ рулевого управления, отказ тормозной системы, повышение температуры охлаждающей жидкости, неисправность генератора, падение давления масла в двигателе, прокол колеса, подрезание при перестроении, внезапное резкое торможение автомобильного трафика, опасный выезд на встречную полосу, переход пешехода в неполюженном месте.

Автотренажер позволяет осуществлять вождение на разных типах дорог, например с односторонним движением, двусторонним движением, а также на автомагистралях. Возможность комбинирования параметров задач позволяет задавать различный уровень сложности дорожной обстановки.

В настоящее время разработанный автотренажер используется в образовательном процессе по учебной программе производственного обучения для профессиональной подготовки рабочих по профессии 8332-001 «Водитель автомобиля». На автотренажере проводится практическая отработка навыков вождения пожарной аварийно-спасательной техники. В процессе обучения по данной учебной программе рассматриваются вопросы проезда мостов, эстакад, путепроводов, транспортных развязок, железнодорожных переездов, перекрестков, выезда и следования к месту вызова с созданием в реальном времени опасных дорожных ситуаций и имитированием поломки основных узлов и агрегатов автомобиля (отказ системы освещения, отказ рулевого управления, отказ тормозной системы, повышение температуры охлаждающей жидкости, неисправность генератора, падение давления масла в двигателе, прокол колеса), вождение по дорогам общего пользования, управления пожарным автомобилем при движении ночью с отработкой приемов управления при заносе и в стесненных условиях, имитирующих движение на дворовых территориях.

Также автотренажер задействован в образовательном процессе по учебной программе обучающих курсов «Управление пожарными автолестницами» для работников органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям.

Перспективным направлением применения данного автотренажера является его использование при обучении водителей по программам «Водитель топливозаправщика» и «Перевозка опасных грузов».

Заключение

Представлен разработанный отечественный динамический автотренажер управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем, позволяющий в процессе подготовки водителей изучить методы и приемы управления автоцистернами на базе шасси МАЗ-5337, МАЗ-6317, МАЗ-5434 при экстренном следовании к месту возникновения чрезвычайной ситуации. Кроме этого, данный автотренажер позволяет изучить методы управления пожарной лестницей на шасси МАЗ-5340, а также расширить практические навыки водителей по управлению грузовым автомобилем при движении в условиях подвижного центра тяжести и влияния различных погодных условий.

Представленная в статье информация может быть полезна для дальнейшего развития науки и техники в области автотренажеров, а также совершенствования методики преподавания управления автотранспортными средствами.

Разработка динамического автотренажера управления пожарным аварийно-спасательным автомобилем осуществлялась в рамках задания 4 государственной научно-технической программы «Современные технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», номер госрегистрации 20212960.

ЛИТЕРАТУРА

1. Calvi, A. A driving simulator study of driver performance on deceleration lanes / A. Calvi, A. Benedetto, M.R. De Blasiis // *Accident Analysis and Prevention*, 2012. – Vol. 45. – P. 195–203. – DOI: 10.1016/j.aap.2011.06.010.
2. Roguski, Ja. Koncepcja symulatora do szkolenia kierowców pojazdów pożarniczych PSP w zakresie zadań realizowanych w ramach krajowego systemu ratowniczo-gaśniczego (KSRG) / Ja. Roguski [et al.] // *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza*, 2012. – Vol. 28. – P. 71–81.
3. Zhang, Y. Developing a two-stage auditory warning system for safe driving and eco-driving at signalized intersections: A driving simulation study / Y. Zhang [et al.] // *Accident Analysis and Prevention*, 2022. – Vol. 175. – Article 106777. – DOI: 10.1016/j.aap.2022.106777.
4. Economou, A. Intraindividual variability in driving simulator parameters of healthy drivers of different ages / A. Economou [et al.] // *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2021. – Vol. 78. – P. 91–102. – DOI: 10.1016/j.trf.2021.02.002.
5. Lyu, N. The effect of gender, occupation and experience on behavior while driving on a freeway deceleration lane based on field operational test data / N. Lyu [et al.] // *Accident Analysis and Prevention*, 2018. – Vol. 121. – P. 82–93. – DOI: 10.1016/j.aap.2018.07.034.
6. Автотренажер грузового автомобиля КАМАЗ на базе оригинальной кабины с действующей панелью приборов и штатными органами управления, на динамической платформе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://markonltd.com.ua/index.php/dinamik-trenajer/dinamik-trenajerkamaz.html>. – Дата доступа: 01.03.2022.
7. Автотренажер контраварийного вождения «КамАЗ-Мастер-07/МЧС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zarnitza.ru/catalog/specializirovannaya-podgotovka/dlya-spetsializirovannyh-uchrezhdenij-mchs-i-uchebnye-tsentry/trenazherye-kompleksy-mchs/avtotrenazher-kontravarijnogo-vozhdenija-kamaz-master-mchs-07p-originalnaja-kabina-avtomobilja-kamaz-ustanovlennaja-na-shestistepennuju-dinamicheskiju-platformu>. – Дата доступа: 01.03.2022.

**Динамический автотренажер управления пожарным
аварийно-спасательным автомобилем**

Dynamic driving simulator of fire rescue vehicle

Полевода Иван Иванович

кандидат технических наук, доцент
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь»,
начальник университета

Адрес: ул. Машиностроителей, 25,
220118, г. Минск, Беларусь

Email: ip@ucp.by

ORCID: 0000-0003-2469-3553

Ivan I. Palevoda

PhD in Technical Sciences, Associate Professor
State Educational Establishment «University
of Civil Protection of the Ministry for Emergency
Situations of the Republic of Belarus»,
Head of University

Address: Mashinostroiteley str., 25,
220118, Minsk, Belarus

Email: ip@ucp.by

ORCID: 0000-0003-2469-3553

Пасовец Владимир Николаевич

кандидат технических наук, доцент
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», факультет подготовки
научных кадров, начальник факультета

Адрес: ул. Машиностроителей, 25,
220118, г. Минск, Беларусь

Email: pasovets_v@mail.ru

ORCID: 0000-0001-9451-9513

Vladimir N. Pasovets

PhD in Technical Sciences, Associate Professor
State Educational Establishment «University
of Civil Protection of the Ministry
for Emergency Situations of the Republic
of Belarus», Faculty of Postgraduate
Scientific Education, Head of Faculty

Address: Mashinostroiteley str., 25,
220118, Minsk, Belarus

Email: pasovets_v@mail.ru

ORCID: 0000-0001-9451-9513

Ляхвич Вячеслав Вячеславович

кандидат технических наук, доцент
Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», кафедра пожарной
аварийно-спасательной техники,
преподаватель

Адрес: ул. Машиностроителей, 25,
220118, г. Минск, Беларусь

Email: slavaspec@rambler.ru

ORCID: 0000-0001-7601-305X

Vyacheslav V. Lakhvich

PhD in Technical Sciences, Associate Professor
State Educational Establishment «University
of Civil Protection of the Ministry for Emergency
Situations of the Republic of Belarus»,
Chair of Fire Rescue Equipment,
Lecturer

Address: Mashinostroiteley str., 25,
220118, Minsk, Belarus

Email: slavaspec@rambler.ru

ORCID: 0000-0001-7601-305X

Денисенко Дмитрий Сергеевич

Государственное учреждение образования
«Университет гражданской защиты
Министерства по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь», факультет подготовки
руководящих кадров, магистрант

Адрес: пр-т Речицкий, 35А,
246023, г. Гомель, Беларусь

Email: denisenko.dima11@yandex.by

ORCID: 0000-0002-7840-8888

Dmitriy S. Denisenko

State Educational Establishment «University
of Civil Protection of the Ministry for Emergency
Situations of the Republic of Belarus»,
Administration Training Faculty,
graduate student

Address: Rechitskiy ave., 35A,
246023, Gomel, Belarus

Email: denisenko.dima11@yandex.by

ORCID: 0000-0002-7840-8888

DYNAMIC DRIVING SIMULATOR OF FIRE RESCUE VEHICLE

Palevoda I.I., Pasovets V.N., Lakhvich V.V., Denisenko D.S.

Purpose. Development and implementation in educational activities of a domestic dynamic simulator for driving a fire rescue vehicle, designed to study and training the methods and techniques for driving a fire tank truck and a fire ladder truck in an emergency travelling to the place of emergency on roads of various categories under various weather conditions.

Methods. Theoretical analysis, modeling, measurement.

Findings. A review of existing auto simulators designed for training truck drivers is presented. The developed dynamic simulator for driving a fire rescue vehicle is described, which makes it possible to train drivers of the 6th category in driving vehicles of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Belarus.

Application field of research. Training of drivers of category C, tank trucks, ladder trucks, fire rescue vehicles.

Keywords: fire rescue vehicle, tank truck, dynamic simulator, driver, emergency travelling, place of emergency.

(The date of submitting: October 7, 2022)

REFERENCES

1. Calvi A., Benedetto A., De Blasiis M.R. A driving simulator study of driver performance on deceleration lanes. *Accident Analysis and Prevention*, 2012. Vol. 45. Pp. 195–203. DOI: 10.1016/j.aap.2011.06.010.
2. Roguski Ja., Wantoch-Rekowski R., Koszela Ja., Majka A. [Concept of simulator for training fire truck drivers in the national fire-extinguishing system]. *Bezpieczenstwo i Technika Pozarnicza*, 2012. Vol. 28. Pp. 71–81. (pol)
3. Zhang Y., Li X., Yu Q., Yan X. Developing a two-stage auditory warning system for safe driving and eco-driving at signalized intersections: A driving simulation study. *Accident Analysis and Prevention*, 2022. Vol. 175. Article 106777. DOI: 10.1016/j.aap.2022.106777.
4. Economou A., Beratis I., Papadimitriou E., Yannis G., Papageorgiou S.G. Intraindividual variability in driving simulator parameters of healthy drivers of different ages. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2021. Vol. 78. Pp. 91–102. DOI: 10.1016/j.trf.2021.02.002.
5. Lyu N., Cao Y., Wu Ch., Xu J., Xie L. The effect of gender, occupation and experience on behavior while driving on a freeway deceleration lane based on field operational test data. *Accident Analysis and Prevention*, 2018; Vol. 121. P. 82–93. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aap.2018.07.034>.
6. *Avtotrenazher gruzovogo avtomobilya KAMAZ na baze original'noy kabiny, s deystvuyushchey panel'yu priborov i shtatnymi organami upravleniya, na dinamicheskoy platforme* [KAMAZ truck trainer based on the original cab with a functioning instrument panel and standard control on a dynamic platform], available at: <http://markonltd.com.ua/index.php/dinamik-trenajer/dinamik-trenajerkamaz.html> (accessed: May 1, 2022). (rus)
7. *Avtotrenazher kontravariynogo vozhdeniya «KamAZ-Master-07/MChS»* [The KAMAZ-Master-07/MChS auto-simulator for emergency driving], available at: <https://zarnitza.ru/catalog/specializirovannaya-podgotovka/dlya-spetsializirovannyh-uchrezhdenij-mchs-i-uchebnye-tseny/trenazherye-kompleksy-mchs/avtotrenazher-kontravarijnogo-vozhdeniya-kamaz-master-mchs-07p-originalnaja-kabina-avtomobilja-kamaz-ustanovlennaja-na-shestistepennuju-dinamicheskuyu-platfomu> (accessed: May 1, 2022). (rus)