

Н.В. Чмых¹, В.А. Абдуллин¹, И.А. Морозов²

¹Пермский национальный исследовательский
политехнический университет, Пермь, Россия

²Инспекция государственного технического надзора Пермского края, Пермь, Россия

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЕСОГАБАРИТНОГО КОНТРОЛЯ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Под воздействием многократно повторяющихся нагрузок, значения которых превышают расчетные, происходит накопление остаточных деформаций в дорожной одежде, что в дальнейшем приводит к ее разрушению. В связи с растущим грузооборотом по дорогам страны возникает проблема контроля за перевозкой крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом. Точечные пункты статического весового контроля не представляется возможным устроить на всех необходимых дорогах. Появилась необходимость автоматизировать процесс взвешивания автомобилей на дороге. На основе зарубежной системы WIM (Weigh In Motion – взвешивание в движении) была создана автоматическая система весогабаритного контроля (АСВГК), в основу которой входит технология динамического взвешивания транспортных средств, а также лазерные детекторы для определения габаритов. Данная система позволяет, помимо измерения весогабаритных параметров автомобилей, производить удаленный мониторинг за движением крупногабаритных и тяжеловесных грузов, фиксировать различные нарушения и проверять наличие специального разрешения на перевозку данных грузов. Следовательно, повышается безопасность дорожного движения на автомобильных дорогах регионального и межмуниципального значения в Пермском крае и других регионах. Такая система имеет большие перспективы для дальнейшего развития и интеграции в транспортную систему страны. Некоторые перспективные методы модернизации рассмотрены в данной работе.

В статье представлен состав системы АСВГК с описанием всех ее составляющих, рассмотрены преимущества и недостатки, выявленные в процессе эксплуатации системы. Описаны решения некоторых проблем, устраненных на территории Пермского края. Предложены мероприятия по улучшению работы комплекса АСВГК.

Ключевые слова: грузоперевозки, весогабаритный контроль, крупногабаритный и тяжеловесный груз, взвешивание, весы динамического действия, перегруз, специальное разрешение, автомобильные дороги.

N.V. Chmykh¹, V.A. Abdullin¹, I.A. Morozov²

¹Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia Federation

²Inspection of state technical supervision Perm Region, Perm, Russia Federation

TRIAL OF USING AN AUTOMATIC WEIGHT CONTROL SYSTEM IN THE PERM TERRITORY

Under the influence of repeating loads, the values of which exceed the calculated ones, there is an accumulation of residual deformations in the pavement, which further leads to its destruction. In connection with the growing freight turnover on the roads of the country, there is a problem of control over the transportation of bulky and heavy cargo by road. It is not possible to arrange the posts of static weight control on all the necessary roads. There was a need to automate the process of weighing cars on the road. Based on the foreign system WIM (Weight In Motion – weighing in motion), an automatic weight and dimensional control system (AWDCS) was created, which is based on the technology of dynamic weighing of vehicles, as well as laser detectors for determining dimensions. This system allows, in addition to measuring the weight and size parameters of cars, to carry out remote monitoring of the traffic of bulky and heavy cargo, to record various violations and to verify the availability of special permits for the transportation of these goods. Consequently, road safety on roads of regional and inter-municipal importance in the Perm Territory and other regions is being increased. Such a system has great prospects for further development and integration into the country's transport system. Some promising methods of modernization are considered in this paper.

In the article the composition of the AWDCS system is presented with a description of all its components, the pros and cons, as well as the issues identified during the operation of the system are examined. The solutions to some of the problems eliminated in the Perm Territory are described. Measures are proposed to improve the operation of the AWDCS complex.

Keywords: cargo transportation, weight and dimensional control, bulky and heavy cargo, weighing, dynamic scales, overload, special permission, automobile roads.

Автомобильные грузоперевозки тесно связаны с производственной и торговой сферой экономики страны. Практически любая фирма, занимающаяся производственной или коммерческой деятельностью, использует этот вид транспортировки. Ежегодно наблюдается рост автомобильных перевозок на территории Российской Федерации, доля которых составляет 68 % от общего грузооборота. По данным прогноза, в 2020 г. планируется достичь значения в 7769 млн т перевезенного груза (в 2018 г. – 7307 млн т). Также существенное влияние на рынок грузоперевозок оказывают интернет-торговля и сборные грузы, транспортировка которых проще из-за уменьшения физического объема груза в рамках одной доставки (рис. 1).

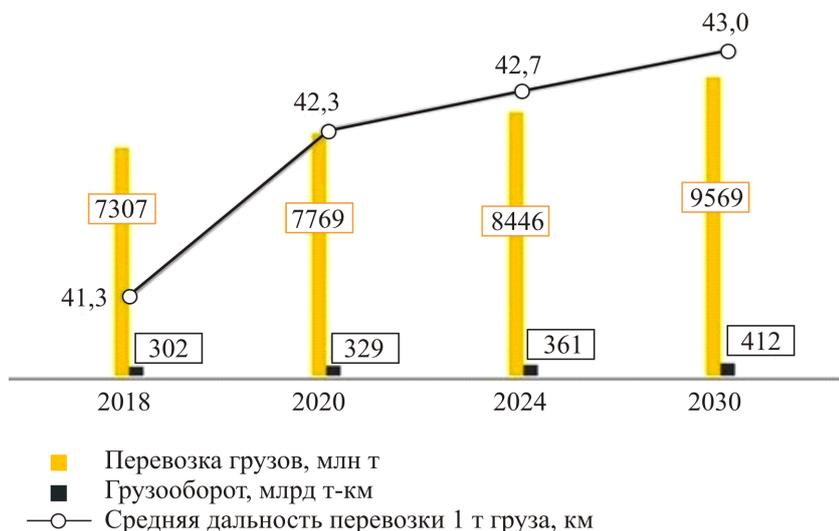


Рис. 1. Прогноз перевозки грузов и грузооборота автомобильного транспорта в 2018–2030 годах (Источник: «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года»)

Популярность автомобильных грузоперевозок в сегменте малого и среднего бизнеса обусловлена сравнительно простым приобретением транспорта и развитой дорожной сетью. Также большинство дорожных и строительных компаний имеют собственный парк грузовых автомобилей для внутренних нужд.

Повсеместное использование таких грузоперевозок вызывает ряд проблем, одной из которых является превышение допустимых весовых и габаритных параметров транспортного средства. Нарушением максимально допустимых весовых показателей является превышение фактической массы или допустимой осевой нагрузки. Несоблюдение автоперевозчиком допустимых показателей вызывает появление остаточных деформаций в дорожной одежде, которые приводят к разрушению покрытия, а пренебрежение требований по габаритам представляет опасность для других участников дорожного движения.

Превышение весовых характеристик транспортного средства оказывает негативное воздействие на мостовые сооружения, которые не рассчитаны на нагрузки, значительно превышающие предельные значения. В некоторых случаях автоперевозчики игнорируют знаки ограничения массы на мостовых сооружениях, таким образом нанося значительный ущерб искусственным сооружениям.

Под воздействием тяжеловесного груза дорога разрушается намного быстрее срока, установленного до капитального ремонта или реконструкции, тем самым наносится большой ущерб транспортному комплексу страны [1].

По данным, предоставленным Инспекцией государственного технического надзора, в среднем каждый 12-й грузовой автомобиль движется по дорогам Пермского края с нарушениями по весогабаритным показателям (рис. 2). Имеются в виду транспортные средства, проезжающие без специальных разрешений.

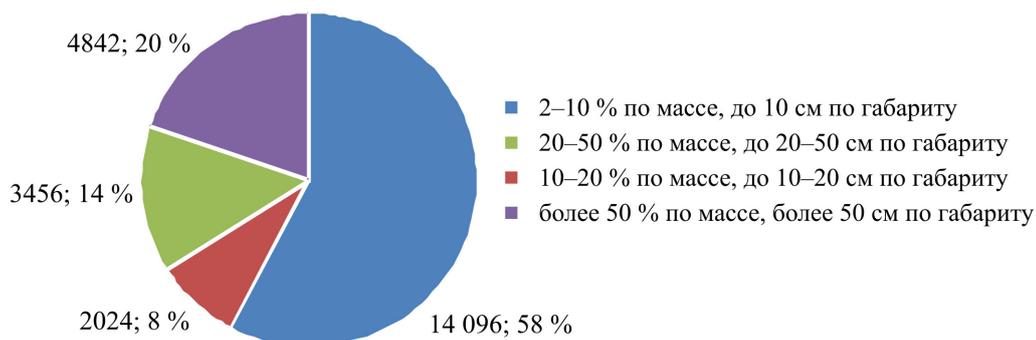


Рис. 2. Диаграмма нарушений по весогабаритным показателям за период с 01.01.2019 по 30.09.2019

Для решения вышеперечисленных проблем, а также для удаленного мониторинга за тяжеловесным и крупногабаритным грузом был введен проект автоматизированной системы весогабаритного контроля (АСВГК). В мировой практике она получила название Weigh In Motion (WIM) – взвешивание в движении [2].

Под автоматической системой весогабаритного контроля (АСВГК) понимается совокупность стационарно установленного оборудования и программных средств, которые обеспечивают измерение весогабаритных параметров транспортного средства без снижения установленной на данном участке автомобильной дороги скорости движения и передачу данных [3].

Система автоматизированного весового контроля функционально существенно превосходит по возможности получения информации платформы для стационарного весового контроля и низкоскоростные системы динамического взвешивания [4].

Главной задачей введения АСВГК является обеспечение сохранности сети автомобильных дорог и исключение несанкционированного проезда тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств.

Функционал системы состоит в сборе информации на дороге, обработке в специальном центре и передаче данных в соответствующие органы.

АСВГК представляет собой комплекс из трех элементов:

- 1) информационной системы «Выдача специальных разрешений;
- 2) каналов связи средств криптографической защиты информации;
- 3) сети из автоматических комплексов весового и габаритного контроля.

Каждый пункт весогабаритного контроля («рамка») состоит из датчиков массы, лазерных детекторов, камер фото- и видеофиксации и датчиков скатности колес (рис. 3). Датчики массы встроены в дорожное покрытие, фиксируют нагрузку на каждую ось и полную массу автомобиля. Датчики являются своего рода весами динамического действия, способными измерять вес автомобиля, движущегося со скоростью 5–140 км/ч [5]. Лазерные детекторы определяют габариты транспортного средства. Камеры фиксируют скорость движения как грузовых, так и легковых автомобилей, выезд на встречную полосу движения. Также выполняют фотографирование государственного регистрационного знака (ГРЗ) и всего транспортного средства. При движении автомобиля через «рамку» происходит фотофиксация общего вида транспортного средства, на полученной фотографии отражены контуры автомобиля и количество осей.

Поверка датчиков выполняется раз в год. Помимо поверки каждый квартал выполняется корректировка измерительных средств с использованием эталонного транспортного средства с известными значениями полной массы и осевых нагрузок.

Данные, собранные на автоматизированном пункте весогабаритного контроля, по кабелю из оптического волокна передаются в центр обработки данных, где происходит сравнение с нормами, а также проверка на наличие специальных разрешений. После выявления нарушения производится камеральная обработка данных, с передачей данных в органы ГИБДД для дальнейшего вынесения административных штрафов [6]. Система позволяет осуществлять полный контроль весогабаритных параметров транспортных средств в реальном времени, в режиме 365/24 [7].

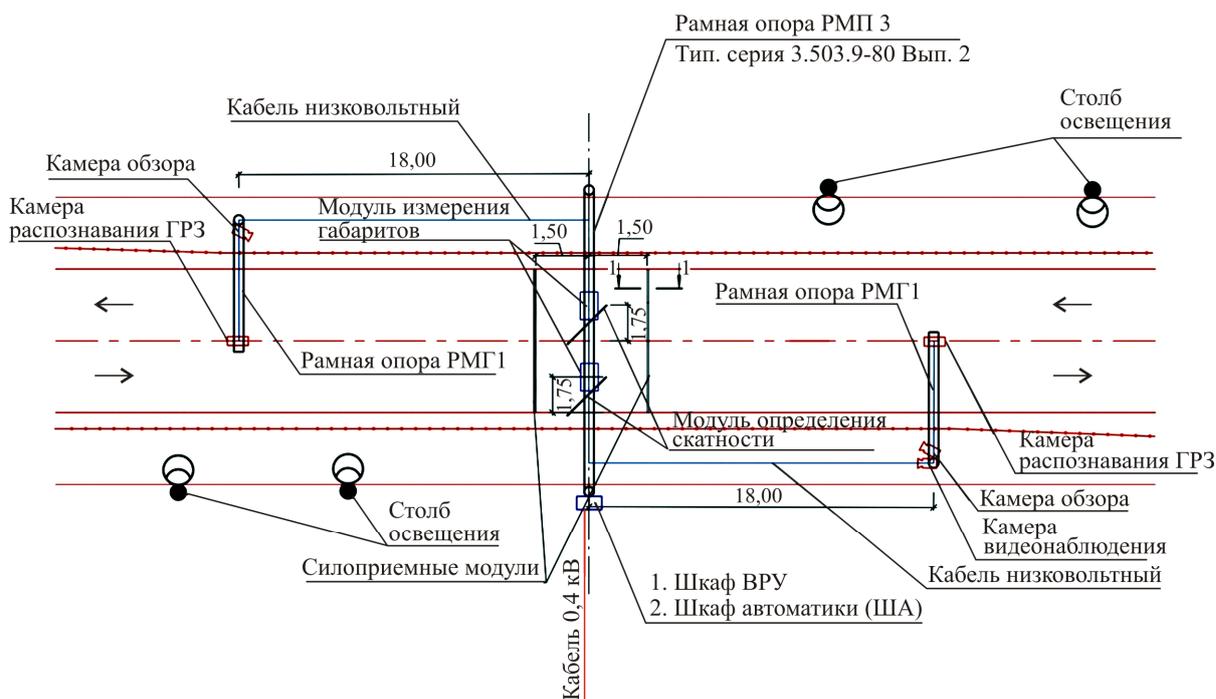


Рис. 3. Схема установки АСВГК

Датчики, используемые для весогабаритного контроля, являются датчиками динамического действия. Они способны взвешивать транспортные средства без остановки его движения на скорости от 5 км/ч [5]. Водители, осуществляющие движение с превышением весовых параметров, чтобы избежать привлечения к административной ответственности, проезжают через АСВГК со скоростью ниже 5 км/ч, пользуясь особенностью динамического взвешивания, образуя при этом скопления транспортных средств. Также недобросовестные водители объезжают датчики нагрузки по обочине или прижимаются к крайней полосе проезжей части, чтобы произвести частичное взвешивание, тем самым уменьшив значение весогабаритных показателей.

На данный момент на территории Пермского края решена проблема объезда весогабаритного контроля по обочине и проезда по датчику массы только одним колесом путем установки на обочинах специальных отбойников.

У таких датчиков также есть несколько серьезных недостатков, а именно – некорректная работа из-за неровностей покрытия и разгона/торможения автомобиля при движении через рамку весогабаритного контроля.

По точности измерений веса динамического действия проигрывают весам статического действия. Помимо инструментальной погрешности, которая составляет 2 % [8], прибор имеет предельную допустимую относительную погрешность при измерении полной массы и нагрузки от группы осей 5 %, при измерении осевой нагрузки – 10 % [6]. Причем вычет погрешности осуществляется в пользу перевозчика. Такие величины погрешности полностью компенсируют небольшие неточности измерений весов динамического действия.

В настоящее время на территории Пермского края функционируют 13 комплексов весогабаритного контроля, в дальнейшем их количество планируется значительно увеличить.

Согласно паспорту национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» к концу 2021 г. предусмотрено введение обязанности оборудования всех грузовых транспортных средств с разрешенной максимальной массой свыше 3,5 т (II и III технических категорий), разрешенных к эксплуатации на территории Российской Федерации, датчиками измерения осевой нагрузки. Правительство собирается обязать производителей грузовой техники и полуприцепов к ним, а также перевозчиков устанавливать встроенные датчики для контроля весовых характеристик, закупать и производить транспортные средства с уже встроенными

датчиками нагрузки. Установка датчиков будет производиться за счет владельцев транспортных средств, а надзорные органы будут контролировать их наличие и применять штрафные санкции при их отсутствии. Оборудование уже имеющихся у собственников транспортных средств такими датчиками вызовет множество проблем.

Проезд через рамку АСВГК с превышением весовых показателей без привлечения к административной ответственности можно осуществить, скрыв государственный регистрационный знак транспортного средства. Камеры не выявят нарушения, так как система не сможет идентифицировать транспортное средство и его владельца.

В настоящее время инспекция государственного технического надзора частично решила проблему сокрытия ГРЗ. На некотором расстоянии от рамки весогабаритного контроля располагается машина ДПС, которая измеряет скорость и фиксирует транспортное средство. Если машина заметит сокрытие ГРЗ или во время прохождения через рамку камеры не смогут распознать ГРЗ, то сотрудники ДПС должны догнать и остановить такое транспортное средство. Сокрытие ГРЗ влечет за собой штраф и лишение прав. Такое решение проблемы является вынужденной временной мерой. В настоящее время в Пермском крае функционирует 13 рамок ВГК, следовательно, необходимо 26 машин ДПС и 52 сотрудника, чтобы обеспечить реализацию этого метода в полном объеме. Выделение таких ресурсов проблематично. Поэтому применение данного метода является целесообразным только на начальной стадии, пока нет более эффективного пути решения проблемы.

В будущем планируется связать все камеры в одну огромную сеть наподобие системы «Умный город» [9]. В этом случае будет возможно решить вопрос сокрытия ГРЗ путем удаленного мониторинга за маршрутом транспортного средства. Если транспортное средство прошло через рамку весогабаритного контроля с сокрытым знаком, а какое-то время назад было замечено на камере фиксации скорости, то эти данные будут обрабатываться, сравниваться и компоноваться в единое целое. Благодаря такой системе сокрыть ГРЗ будет невозможно.

Необходимо объединить все интеллектуальные системы дорожного мониторинга в одну общую сеть для контроля за движением транспортных средств на всем протяжении маршрута, а также для предоставления полной и доступной информации об обстановке на дороге и проверки наличия административного штрафа.

За превышение допустимой массы и (или) нагрузки на ось в соответствии с КоАП полагается наложение штрафа на физическое лицо в размере 80–100 тыс. руб., на юридические лица – 250–400 тыс. руб. Данный размер штрафа неоправданно велик, получив его, перевозчики ощутят сильный удар по бизнесу. В связи с этим предлагаем значительно снизить штрафы, чтобы физические лица платили тройной размер ущерба, а юридические лица – пятикратный размер ущерба, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 31.01.2020 № 67 «Об утверждении Правил возмещения вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами, об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации». За систематические нарушения необходимо увеличивать размер штрафа.

До сих пор огромной проблемой является распределение груза в транспортном средстве, особенно если речь идет о неделимых грузах. Неделимый груз – груз, который без потери потребительских свойств или без риска его повреждения не может быть разделен на две и более части [10]. Грамотное расположение необходимо для того, чтобы не было превышения допустимой осевой нагрузки. Сместив груз на некоторое расстояние от его оптимального положения, перевозчик рискует получить штраф, даже если при этом нет превышения по допустимой массе транспортного средства. Также имеется проблема перевозки наливных и навалочных грузов [11]. Их положение в кузове грузового автомобиля меняется в зависимости от режима его движения. Так, при торможении или наборе скорости перевозимый материал будет смещаться, что вызовет дополнительную нагрузку на оси, находящиеся в стороне смещения. Эти аспекты система весогабаритного контроля не учитывает.

В настоящее время перевозчики едут «вслепую» по длинному маршруту, пересекая не один пункт АСВГК, не имея возможности произвести контрольное взвешивание. Грузоотправитель не заботится о величине превышения допустимых весовых показателей, и вся ответственность возлагается на грузоперевозчика. Необходимо поставить контрольные весы во всех направлениях, для самостоятельного контроля перевозчиков и уточнения действительных весовых характеристик, в случае выявления нарушения перевозчик покупает маршрутную карту через систему «Платон» [12], оплачивая причиненный ущерб по пути следования маршрута, на пункте АСВГК производится контроль и сверка с оплаченной маршрутной картой. Если возникнет ситуация одновременного превышения весовых характеристик и отсутствия маршрутной карты, необходимо привлечь перевозчика к административной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Одним из основных компонентов АСВГК является подсистема выдачи разрешений, которая позволяет автоматизировать процесс предоставления государственной услуги по выдаче разрешений уполномоченными органами, а также сформировать единую электронную базу всех выданных разрешений на автомобильную перевозку крупногабаритных и тяжеловесных грузов [13]. Нормативный срок получения специальных разрешений составляет 15 сут, но в настоящее время он не всегда соблюдается.

Разрешение на движение по автомобильным дорогам общего пользования регионального и межмуниципального значения выдается на 10 поездок, при движении по федеральным дорогам общего пользования – на 1 поездку. При этом перевозку можно осуществлять только по согласованному маршруту, который также указывается в разрешении. Бывают случаи, когда необходимо получить документ в кратчайшие сроки, а для этого нет возможности, так как система выдачи работает неэффективно. Количество запросов на получение разрешения значительно превышает количество выданных документов. Это связано с низкой скоростью ручной обработки данных. Инспекция государственного технического надзора Пермского края передает разрешение на согласование с владельцем дороги. При игнорировании владельцем рассмотрения или несоблюдении сроков рассмотрения документа инспекция может передать дело в прокуратуру, что в дальнейшем грозит владельцу наложением штрафа в размере 30 тыс. руб.

Чтобы ускорить и упростить процесс получения специального разрешения на перевозку тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов, инспекции государственного технического надзора Пермского края совместно с порталом Госуслуги разработали автоматический процесс получения, что позволяет оформить все заявления через интернет. Как и любое дорожное сооружение, система АСВГК нуждается в должном своевременном обслуживании. Помимо датчиков, также предъявляются требования к дорожному покрытию. Не допускается эксплуатация системы при наличии снежного наката и льда на проезжей части измерительного участка. Предельная величина колеяности составляет 6 мм. На измерительном участке также не должно быть трещин, деформаций, разрушений, выпотевания вяжущего, разрушений и просадки обочин.

Предлагаем модернизировать АСВГК, используя опыт США [14]. Необходимо на некотором удалении от рамки установить стационарный пункт для контрольного взвешивания. Так, при выявлении превышения допустимых параметров транспортному средству надо будет пройти через стационарные весы, чтобы более точно определить значение превышения допустимого весового показателя для данного транспортного средства, а может быть и опровергнуть его, ведь весы динамического действия не могут дать точных результатов [15]. В случае, если водитель не остановится для контрольного взвешивания, происходит автоматическое начисление штрафа в соответствии с величиной превышения. Также при выявлении нарушений водитель может уменьшить величину штрафа, если исправит нарушения на специально оборудованной площадке вблизи места контрольного взвешивания. Например, оптимально распределит груз по кузову. В США водитель не может вернуться на дорогу, пока не исправит все выявленные нарушения.

Несмотря на все вышеперечисленные недостатки, система весогабаритного контроля показывает положительные результаты в регулировании транспортных средств, движущихся с нарушением весогабаритных показателей, и имеет огромный потенциал для дальнейшего развития [16].

Список литературы

1. Линник Н.В., Алянчиков В.Н. Аспекты внедрения системы автоматического весового контроля в Российской Федерации // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. – 2016. – № 1. – С. 183–193.
2. Вебер М. Как тяжелый грузовой транспорт влияет на состояние дорог в России (системы взвешивания в движении WIM – Weight In Motion на российских улицах) // Вестник транспорта. – 2013. – № 2. – С. 42–44.
3. Ершов А.М., Вербицкая Н.О., Петрова А.В. Автоматические рамки весогабаритного контроля: Проблемы использования в процессах грузоперевозки // Лесная наука в реализации концепции уральской инженерной школы: Социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики / Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2019. – С. 340–343.
4. Гималов И.Р., Кожуховская Л.Я. Повышение безопасности перевозки грузов использованием систем весового контроля // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2018. – № 1 (27). – С. 95–98.
5. Система дорожная весового и габаритного контроля «СВК», паспорт / ЗАО Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М». – 2017. – 21 с.
6. Система дорожная весового и габаритного контроля «СВК», руководство по эксплуатации / ЗАО Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М». – 2017. – 28 с.
7. Конкин А.В. Элементы интеллектуальной транспортной системы на территориальных автодорогах Новосибирской области // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2013. – № 1. – С. 76–80.
8. Агапов М.М., Хазова В.И. Организация перевозок тяжеловесных и крупногабаритных грузов на автомобильных дорогах общего пользования регионального и межмуниципального значения // Транспортное дело России. – 2019. – № 1. – С. 122–124.
9. Дюкалова Д.А. Проблемы и возможности формирования «Умного города» на примере города Перми // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 8. – С. 79–83.
10. Хмельницкий С.П. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом: Анализ нормативно-правового регулирования // Вестник НЦБЖД. – 2017. – № 1 (31). – С. 66–79.
11. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 560 с.
12. Коротких Ю.С. Внедрение системы «Платон» в России и ее влияние на грузоперевозки // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 2. – С. 5–9.
13. Парашина А.В. Методика оценки эффективности подсистемы выдачи разрешений автоматизированной системы весогабаритного контроля // Научный форум. Сибирь. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 22.
14. Jacob B., Feypell-de La Beaumelle V. Improving truck safety: Potential of weigh-in-motion technology // IATSS Research. – 2010. – Vol. 34, no 1. – P. 9–15.
15. Фотиади А.А., Резунов Ю.В., Козорезов Н.В. Реконструкция стационарного пункта весового контроля // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2016. – № 4 (10). – 6 с.
16. Речицкий В.И. Концепция внедрения автоматической системы весогабаритного контроля автотранспорта на дорожной сети РФ // Мир дорог. – 2017. – № 96. – С. 62–67.

References

1. Linnik N.V., Aljanchikov V.N. Aspekty vnedrenija sistemy avtomaticheskogo vesovogo kontrolja v Rossijskoj Federacii [Aspects of introducing an automatic weight control system in the Russian Federation]. *Avtomobil'nyj transport dal'nego vostoka*, 2016. no 1, pp. 183–193.
2. Veber M. Kak tjazhelyj gruzovoj transport vlijaet na sostojanie dorog v Rossii (sistemy vzveshivaniya v dvizhenii WIM – Weight In Motion na rossijskih ulicah) [How heavy freight transport affects the state of roads in Russia (WIM – Weight In Motion systems on Russian streets)]. *Vestnik transporta*, 2013. no 2, pp. 42–44.

3. Ershov A.M., Verbickaja N.O., Petrova A.V. Avtomaticheskie ramki vesogabaritnogo kontrolja: Problemy ispol'zovanija v processah gruzoperevozki [Automatic weight control framework: Problems of use in the processes of cargo transportation] *Lesnaja nauka v realizacii koncepcii ural'skoj inzhenernoj shkoly: Social'no-jekonomicheskie i jekologicheskie problemy lesnogo sektora jekonomiki*. Ekaterinburg, Ural State Forestry University, 2019, pp. 340–343.
4. Gimalov I.R., Kozhuhovskaja L.Ja. Povyshenie bezopasnosti perevozki gruzov ispol'zovaniem sistem vesovogo kontrolja [Improving the safety of cargo transportation using weight control systems]. *Tehnicheskoe regulirovanie v transportnom stroitel'stve*, 2018. no 1 (27), pp. 95–98.
5. Sistema dorozhnaja vesovogo i gabaritnogo kontrolja «SVK», pasport [System road weight and overall control «ICS», passport]. ZAO «Vesoizmeritel'naja kompanija «TENZO-M», 2017, 21 p.
6. Sistema dorozhnaja vesovogo i gabaritnogo kontrolja «SVK», rukovodstvo po jekspluatacii [The system of road weight and overall control «ICS», passport]. ZAO «Vesoizmeritel'naja kompanija «TENZO-M», 2017, 28 p.
7. Konkin A.V. Jelementy intellektual'noj transportnoj sistemy na territorial'nyh avtodorogah Novosibirskoj oblasti [Elements of an intelligent transport system on territorial roads of the Novosibirsk Region]. *SAPR i GIS avtomobil'nyh dorog*, 2013. no 1, pp. 76–80.
8. Agapov M.M., Hazova V.I. Organizacija perevozok tjazhelovesnyh i krupnogabaritnyh gruzov na avtomobil'nyh dorogah obshhego pol'zovanija regional'nogo i mezhmunicipal'nogo znachenija [Organization of transportation of heavy and bulky goods on public roads of regional and intermunicipal importance]. *Transportnoe delo Rossii*, 2019, no 1, pp. 122–124.
9. Djukalova D.A. Problemy i vozmozhnosti formirovanija «Umnogo goroda» na primere goroda Permi [Problems and opportunities for the formation of “Smart City” on the example of the city of Perm]. *Evrzijijskij sojuz uchenyh*, 2014. no. 8, pp. 79–83.
10. Hmel'nickij S.P. Perevozka krupnogabaritnyh i tjazhelovesnyh gruzov avtomobil'nym transportom: Analiz normativno-pravovogo regulirovanija [Oversized and Heavy Cargo Transportation by Road: Regulatory Analysis]. *Vestnik NCBZhD*, 2017. no 1 (31), pp. 66–79.
11. Gruzovye avtomobil'nye perevozki: Uchebnik dlja vuzov [Freight Trucking: A Textbook for Universities] A.V. Vel'mozhin, V.A. Gudkov, L.B. Mirotin, A.V. Kulikov. Moscow, Hotline – Telecom, 2006, 560 p.
12. Korotkih Ju.S. Vnedrenie sistemy «Platon» v Rossii i ee vlijanie na gruzoperevozki [Implementation of the Platon system in Russia and its impact on freight traffic]. *Upravlenie riskami v APK*, 2016. no 2, pp. 5–9.
13. Parashina A.V. Metodika ocenki jeffektivnosti podsistemy vydachi razreshenij avtomatizirovannoj sistemy vesogabaritnogo kontrolja [Methodology for assessing the effectiveness of the subsystem for issuing permits of an automated weight and dimensional control system]. *Nauchnyj forum. Sibir'*, 2016, Vol. 2, no 3, p. 22.
14. Jacob B., Feypell-de La Beaumelle V. Improving truck safety: Potential of weigh-in-motion technology. *IATSS Research*, 2010, Vol. 34, no. 1, pp. 9–15.
15. Fotiadi A.A., Rezunov Ju.V., Kozorezov N.V. Rekonstrukcija stacionarnogo punkta vesovogo kontrolja [Reconstruction of the stationary point of weight control]. *Avtomobil'. Doroga. Infrastruktura*, 2016. no. 4 (10), 6 p.
16. Rechickij V.I. Koncepcija vnedrenija avtomaticheskoj sistemy vesogabaritnogo kontrolja avtotransporta na dorozhnoj seti RF [The concept of introducing an automatic system of weight and size control of vehicles on the road network of the Russian Federation]. *Mir dorog*, 2017, no. 96, pp. 62–67.

Получено 26.03.20

Об авторах

Чмых Никита Вячеславович (Пермь, Россия) – студент кафедры «Автомобильные дороги и мосты» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: chmyhnikita@gmail.com).

Абдуллин Владислав Асхатович (Пермь, Россия) – старший преподаватель кафедры «Автомобильные дороги и мосты» Пермского национального исследовательского политехнического университета (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, e-mail: vaabdullin@mail.ru).

Морозов Игорь Александрович (Пермь, Россия) – начальник Инспекции государственного технического надзора Пермского края (614077, г. Пермь, Бульвар Гагарина, 10, e-mail: iamorozov@igt.permkrai.ru).

About the authors

Nikita V. Chmykh (Perm, Russian Federation) – Student, Department of Roads and Bridges, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: chmyhnikita@gmail.com).

Vladislav A. Abdullin (Perm, Russian Federation) – Senior Lecturer, Department of Roads and Bridges, Perm National Research Polytechnic University (29, Komsomolsky av., Perm, 614990, Russian Federation, e-mail: vaabdullin@mail.ru).

Igor A. Morozov (Perm, Russian Federation) – Head of the Inspection of State Technical Supervision of the Perm Region (10, Gagarin Boulevard, Perm, 614077, Russian Federation, e-mail: iamorozov@igt.permkrai.ru).