

УДК 656.13.053.42: 681.268 (470.53)

К ВОПРОСУ НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ПУНКТОВ ВЕСОГАБАРИТНОГО КОНТРОЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

*Халмухамедов А.С. д.т.н, доцент**Омаров Ж. докторант**Анваржонов А. ассистент**Ташкентский государственный транспортный университет*

Аннотация. Несоблюдение пользователями автодорог установленных норм и правил в сфере перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов создает реальную угрозу жизни и здоровью граждан, о чем свидетельствуют статистические данные об аварийности на автомобильных дорогах и смертности в дорожно-транспортных происшествиях и приводит к негативным экономическим последствиям, нанося ущерб как государственному имуществу, к которому относится автомобильная дорога как имущественный комплекс инженерно-технических сооружений, так и транспортным средствам различных форм собственности, в т.ч. личному имуществу граждан. Существенное влияние на износ и разрушение дорожной одежды проезжей части и обочин оказывает фактор превышения допустимых осевых нагрузок грузовых транспортных средств, показатели которого имеют выраженную тенденцию роста на большинстве автомобильных дорог общего пользования. В настоящее время в Республике Узбекистан ведутся работы по созданию системы весового и габаритного контроля транспортных средств которая позволяла бы проводить проверку грузовых транспортных средств и обеспечивала сбор денежных средств по возмещению вреда, причиняемого автомобильным дорогам. В период 2020-2022 гг. предусмотрено развертывание и функционирование 52 пунктов весогабаритного контроля. Анализ показывает, что планируемое к установке данное количество ПВГК – 52 ед. недостаточно для создания системы. Это приведет к возрастанию нагрузки на оставшиеся без весогабаритного контроля автомобильные дороги международного, государственного и местного значения, а значит снижению безопасности дорожного движения, увеличению количества мест концентрации ДТП, отсутствию защиты автомобильных дорог данных категорий от движения грузовых АТС с перегрузом, уменьшению их межремонтных сроков. В этой ситуации исходя из международного опыта развитых государств решение проблемы предлагается в применении передвижных пунктов весогабаритного контроля - ППВГК. В статье рассмотрен и обобщен опыт зарубежных государств в области весогабаритного контроля

грузовых АТСПВГК. Предлагается оснастить ППВГК областные территориальные управления Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан.

Ключевые слова: грузоперевозки, весогабаритный контроль, крупногабаритный и тяжеловесный груз, взвешивание, стационарный пост весогабаритного контроля, автоматический пост весогабаритного контроля, передвижной пост весогабаритного контроля, осевая нагрузка, весы динамического действия, перегруз, специальное разрешение, автомобильные дороги.

Несоблюдение пользователями автодорог установленных норм и правил в сфере перевозки крупногабаритных и тяжеловесных грузов создает реальную угрозу жизни и здоровью граждан, о чем свидетельствуют статистические данные об аварийности на автомобильных дорогах и смертности в дорожно-транспортных происшествиях и приводит к негативным экономическим последствиям, нанося ущерб как государственному имуществу, к которому относится автомобильная дорога как имущественный комплекс инженерно-технических сооружений, так и транспортным средствам различных форм собственности, в т.ч. личному имуществу граждан.

Именно обеспечение безопасного проезда при организации грузовых и пассажирских перевозок, а также сохранение дорожной сети являются основным и необходимым условием для решения других заявленных руководством страны задач по развитию автодорожного комплекса страны как одной из важнейших необходимых составляющих дальнейшего экономического развития государства, в т.ч. по созданию экономически комфортной среды для пользователей автомобильных дорог.

В настоящее время на содержание дорожной сети в Республике Узбекистан расходуются значительные материальные, финансовые и технические ресурсы. Тяжеловесные транспортные средства ежегодно наносят ущерб государственным автомобильным дорогам, в связи, с чем на восстановление дорожных одежд требуется миллиарды сум. Все более важной становится проблема повышения эффективности использования этих расходов, в части управления процессом автомобилизации страны, то есть развития и совершенствования транспортного комплекса в целом и отдельных ее подсистем, в том числе и сети автомобильных дорог.

Несмотря на рост расходов на содержание и ремонт государственных автомобильных дорог развитие и состояние дорожной сети Республики Узбекистан не отвечает требованиям эффективной работы автомобильного транспорта и не обеспечивает его бесперебойного функционирования при

возрастающем спросе экономики и общества на транспортные услуги.

Наблюдается значительное отставание темпов развития дорожной сети от темпов автомобилизации общества. Высокими темпами растут объемы тяжеловесных грузоперевозок, что соответственно влечет увеличение нагрузки на дорожную сеть Республики Узбекистан. С ростом грузоподъемности автомобилей с одной стороны снижаются затраты на перевозку грузов, а с другой стороны увеличиваются расходы на строительство, реконструкцию и ремонт дорожной сети.

Существенное влияние на износ и разрушение дорожной одежды проезжей части и обочин (рис. 1) оказывает фактор превышения допустимых осевых нагрузок грузовых транспортных средств, показатели которого имеют выраженную тенденцию роста на большинстве автомобильных дорогах общего пользования (рис. 2).



Рис. 1. Результаты негативного воздействия движения грузовых АТС с перегрузом на автомобильных дорогах Республики Узбекистан



Рис. 2. Грузовые АТС с перегрузом на автомобильных дорогах Республики Узбекистан

При наличии в составе парка подвижного состава, осуществляющего перевозку грузов транспортных средств имеющих допустимую нагрузку на ось для ведущей оси 11,5 т и на остальные оси 10 т, только начиная с 2008 г. дорожная одежда проезжей части на автомобильных дорогах IиIIтехнических категорий рассчитывается под нагрузку 13 т, на дорогах III, IVи Vтехнической категории - с осевой нагрузкой в 10 т.

Следует отметить, что большая часть автомобильных дорог не рассчитана на указанные нагрузки.

При этом эквивалентный коэффициент износа дорожной одежды проезжей части увеличивается в сравнении с нагрузкой на ось от 6 до 10 т в 2,9 раза, а от 10 до 13 т - в 6 раз, что приводит к интенсивному преждевременному износу автодорог и требует значительных денежных средств на их содержание и ремонт.

В настоящее время в Республике Узбекистанведутся работы по созданию системы весового и габаритного контроля транспортных средств которая позволяла бы проводить проверку грузовых транспортных средств и

обеспечивала сбор денежных средств по возмещению вреда, причиняемого автомобильным дорогам.

Согласно постановления Кабинета Министров от 28.05.2020 г. № 337 «О мерах по введению контроля весовых и габаритных параметров транспортных средств» на территории Республики Узбекистан в период с 2020-2022 гг. предусмотрено развертывание и функционирование 52 пунктов весогабаритного контроля (табл. 1, рис. 3).

Таблица 1.

Программа мероприятий по строительству, модернизации и оснащению современным техническим оборудованием пунктов весогабаритного контроля в 2020-2022 гг.

Т/р	Автомобильная дорога	Адрес пункта	Из них по годам (единиц):		
			2020 г.	2021 г.	2022 г.
Всего по Республике общее количество пунктов – 52, из них:			8	30	14
	Республика Караклпакстан		2	2	—
1.	A380 «Фузор — Бухоро — Нукус — Бейнеу»	753 км	2	—	—
2.	A380 «Фузор — Бухоро — Нукус — Бейнеу»	698 км	—	2	—
	Андижанская область		2	2	—
3.	A373 «M39 автойўли — Гулистон — Бўка — Ангрэн — Кўқонва Андижонорқали — Ўш»	385 км	—	2	—
4.	A373 «M39 автойўли — Гулистон — Бўка — Ангрэн — Кўқонва Андижонорқали — Ўш»	475 км	2	—	—
	Бухарская область		—	2	—
5.	M37 «Самарқанд — Бухоро — Туркманбоши»	212 км	—	2	—
	Джизакская область		—	4	2
6.	M39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	1018 км	—	2	—
7.	A376 «Кўқон — Жиззах»	245 км	—	—	2
8.	M34 «Тошкент — Душанбе»	174 км	—	2	—
	Кашкадарьинская область		—	2	—
9.	A378 «Самарқанд — Фузор»	58 км	—	2	—
	Навоийская область		—	2	—
10.	M37 «Самарқанд — Бухоро — Туркманбоши»	147 км	—	2	—
	Наманганская область		—	—	2

Т/р	Автомобильная дорога	Адрес пункта	Из них по годам (единиц):		
			2020 г.	2021 г.	2022 г.
11.	4Р117 «Гўрақўрғон ш. — Наманган ш. — Чортоқ ш. — Кесканёр қ. — Сассиксой қ. — М41 автойўли»	6 км	—	—	2
	Самаркандская область		—	2	—
12.	М39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	1081 км	—	2	—
	Сурхандарьинская область		2	2	—
13.	М41 «Бишкек — Душанбе — Термиз»	1618 км	2	—	—
14.	М39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	1334 км	—	2	—
	Сырдарьинская область		—	—	2
15.	М39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	919 км	—	—	2
	Ташкентская область		2	4	4
16.	4Р4-а «Сариёғочшаҳрига»	5 км	—	2	—
17.	М39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	807 км	2	—	—
18.	4Р186 «Чиноз ш. — Чиноз ПҚҚП — Яллама қ. — Қозоғистон Республикаси чегараси»	5 км	—	—	2
19.	4Р20 «Қорасув қ. — Бўка ш. — Бекобод ш.»	63 км	—	—	2
20.	М39 «Алмати — Бишкек — Тошкент — Шахрисабз — Термиз»	817 км	—	2	—
	Хорезмская область		—	4	—
21.	4Р161 «Урганч ш. — Чолиш қ. — Беруний ш.»	11,5 км	—	2	—
22.	4Р156-г «Туркменистон Республикаси чегарасига»	15 км	—	2	—
	Ферганская область		—	4	4
23.	А376 «Кўқон — Жиззах»	45 км	—	2	—
24.	4Р144 «Фарғона ш. — Водил қ. — Ҳамзаобод қ.»	25 км	—	—	2
25.	4Р147 «Марғилон ш. — Риштон ш. — Ўқчи қ. — Каримдевона қ — Конибодом ш.»	101 км	—	2	—
26.	4Р143 «Фарғона ш. — Куvasой ш. — Қизилқия ш.»	25 км	—	—	2



Рис. 3. Карта дислокации пунктов весогабаритного контроля на территории Республики Узбекистан, согласно постановления Кабинета Министров РУ от 28.05.2020 г. № 337 «О мерах по введению контроля весовых и габаритных параметров транспортных средств»

Анализ данного документа показывает, что планируемое к установке данное количество ПВГК – 52 ед. недостаточно для создания системы и решения ключевых задач весогабаритного контроля, а именно: повышения безопасности дорожного движения, снижения количества мест концентрации ДТП, защиты автомобильных дорог общего пользования от перегруза, увеличения их межремонтных сроков на всей сети автомобильных дорог общего пользования страны.

Учитывая, что протяженность автомобильных дорог общего пользования составляет, всего - 42695 км, в т.ч.: - автомобильные дороги международного значения – 3981 км; автомобильные дороги государственного значения - 14100 км; автомобильные дороги местного значения – 24614 км. Минтранс РФ установлена норма 1 ПВГК на 100-150 км. Исходя из верхнего минимального предела этого норматива - 1 ПВГК на 150 км всего по республике требуется только для автомобильных дорог международного и государственного значения 121 ПВГК; всего для автомобильных дорог международного, государственного и местного значения - 285 ПВГК.

Анализ документа показывает, что все ПВГК будут установлены на автомобильных дорогах международного значения (34 ед.) и государственного значения (18 ед.). Но при этом ничего не говорится о об остальных дорогах международного и государственного значения, не говоря уже о дорогах местного

значения. Это приведет к возрастанию нагрузки на оставшиеся без весогабаритного контроля автомобильные дороги международного, государственного и местного значения, а значит снижению безопасности дорожного движения, увеличению количества мест концентрации ДТП, отсутствию защиты автомобильных дорог данных категорий от движения грузовых АТС с перегрузом, уменьшению их межремонтных сроков. В этой ситуации исходя из международного опыта развитых государств решение проблемы видится в применении передвижных пунктов весогабаритного контроля – ППВГК (рис. 4).



Рис. 4. Применение ППВГК за рубежом

ППВГК обладает следующими преимуществами, а именно:

Этот вариант не потребует значительных инвестиций и даст возможность ВГК быть более гибким в отношении контроля осевой нагрузки. По-прежнему рекомендуется строительство безопасных «карманов» (полосы для стоянки транспорта) для ППВГК. Многие страны осуществляют контроль и штрафование за превышение нагрузки на ось при помощи ППВГК и показывают хорошие результаты. Все эти страны работают с центральным сервером, который собирает и делает мониторинг данных, полученных от ППВГК, что является предварительным условием. Необходимо предусмотреть такой вариант для

Республики Узбекистан. В действительности, ППВГК трудно контролировать и проводить мониторинг, и этот метод имеет наибольший риск вовлечения «человеческого фактора» во всех странах. Такой риск может быть (частично, но не полностью) смягчен с использованием современных IT-технологий, с подключением ППВГК к центральному серверу, а также ежедневным участием широкой общественности, дающей отзывы о работе таких ППВГК. Кроме того, при данном методе не могут быть собраны статистические данные о транспортных потоках и грузовых транспортных средствах. Поэтому всегда рекомендуется объединять ППВГК со счетчиками интенсивности дорожного движения для сбора данных о грузовом транспорте и общем транспортном потоке, требуемые для эффективного планирования и управления инфраструктурой. В заключение, этот вариант считается достаточно эффективным, и может быть альтернативой в случае ограниченных имеющихся средств.

В случае установки сети безопасных контрольных постов для ППВГК по всей дорожной сети, данную работу можно сделать постепенно во время предстоящего проекта по восстановлению дорог. Если такие придорожные площадки должны быть построены отдельно и есть возможность установить посты на ровной местности (нет необходимости в сложных земляных работах), тогда необходимо предусмотреть финансовые расходы.

Строительство придорожных площадок для безопасных ППВГК может считаться необязательной, если есть возможность найти достаточно большие ровные и плоские участки (автозаправочные станции, парковка, посты ГУБДД).

Организация работы ППВГК, анализ данных и контроль за их деятельностью:

Оснащение ППВГК новейшей технологией с подключением к центральному серверу для постоянного мониторинга, и приобретение 26 ППВГК;

ППВГК должны быть достаточно оснащены и необходим контроль для улучшения результатов их работы;

ППВГК должны повысить прозрачность своей работы, сообщать данные на центральный сервер и проводить частую ротацию на контрольных постах. На данном этапе может быть вовлечена широкая общественность, чтобы получать отзывы и отчеты в качестве показателя их работы.

В отношении ППВГК следует отметить, что подобные возможности по отслеживанию транспортных средств (GPS отслеживание) и мониторинга их работы имеются, но до сих пор они не используются.

Все развитые страны, а также большинство развивающихся стран осуществляют определенный вид контроля нагрузки на ось на своих

национальных дорогах. Наиболее популярными системами по всему миру остаются контрольные пункты с ППВГК с применением ручного штрафования. Процедуры контроля осевой нагрузки также значительно отличаются, но чаще всего сотрудники дорожной полиции передают полномочия по контролю осевой нагрузки Администрациям дорог, что означает остановку транспортных средств и выдачу билетов.

ППВГК

ППВГК представляют собой мобильные бригады по контролю осевой нагрузки состоят из команды, которая разъезжает по стране и оснащена переносными весами, готовыми к установке по первому требованию для ручного контроля осевой нагрузки.

Мобильные весы всегда состоят из самих весов, настала предназначенных для обеспечения плавного движения по весам, и небольшого процессора данных (обычно хранящегося в маленьком ящике), оборудованного программным обеспечением для анализа, и принтером для выдачи чеков (рис. 5).

Такое оборудование хранится в транспортном средстве ППВГК (минивэн, пикап). Следует отметить, что ППВГК должны быть оснащены GPS-контролерами, а также удаленным подключением к серверу, чтобы собирать данные централизованно, а также определять местоположение транспортного средства и проверять деятельность ППВГК. Однако, хотя ППВГК по своей природе «мобильны», что означает автономность, именно в этом методе человеческий фактор играет свою главную роль.

Несмотря на это, мобильный контроль осевой нагрузки был признан полезным и по-прежнему используется в большинстве стран для конкретных целей:

1. Доступ к конкретным участкам работ, промышленным объектам или карьерам;
2. Внезапный контроль в разных местах дорожной сети.



Рис. 5. Мобильные весы

Участки для мобильного контроля осевой нагрузки

Необходимо тщательно выбрать место для мобильного контроля осевой нагрузки. Он не может проводиться в любом месте для безопасного и точного взвешивания.

По соображениям безопасности и для обеспечения точных замеров общая практика в западных странах заключается в том, чтобы построить небольшие площадки у дорог для временной стоянки машин для контроля осевой нагрузки на отобранных местах. Данные площадки могут также использоваться в качестве парковочных мест в оставшееся время.

Для выбора участков важно убедиться в том, что:

- 1.определены правильные участки дорог;
- 2.можно обследовать интенсивность движения в обоих направлениях;
- 3.были рассмотрены аспекты безопасности дорожного движения;
- 4.нет доступа к легким объездам, чтобы избежать участков проведения обследования.

В идеальном случае места обследований должны располагаться на четком участке дороги с хорошей видимостью, так как важно установить дорожные знаки впереди, чтобы машины могли снизить скорость и остановиться. Как упоминалось выше, существует множество различных типов мобильных устройств контроля осевой нагрузки, однако требования к измерительному положению, как правило, аналогичны для всех типов. Весовая поверхность должна быть твердой, гладкой, а градиент/уклон не должен превышать 2%, чтобы обеспечить соответствующую точность измерения.

Ручное штрафование

Необходимо предусмотреть возможность осуществления ручного штрафования на ППВГК.

Для процедуры ручного штрафования необходимо постоянное присутствие на постах квалифицированного и аккредитованного персонала ГУБДД, который будет отвечать за отбор транспортных средств, взимание штрафов и возможных других санкций (в некоторых странах, разгрузка или запрет на дальнейших проезд транспортных средств).

В табл. 2 приведен анализ работы ППВГК преимущества, возможности, недостатки и риски.

Таблица 2.

Анализ работы ППВГК

Преимущества:	Недостатки:
----------------------	--------------------

<p>-обработка данных непосредственно в системе в соответствии с желаемой структурой. Возможность ввода контрольных органов, персонала, номера лицензии на транспортное средство и типов осей; -в соответствии с действующими законами, метрологическими нормами, санкционированные для штрафов; -высокая точность;</p>	<p>-не распознается категория транспортного средства и его габариты; -отсутствие возможности использовать систему для сбора данных об интенсивности движения и составе транспортного потока; -потребность в присутствии оператора; -опасность работы на обочине дороги; -относительно сложный процесс установки.</p>
<p>Возможности:</p>	<p>Риски:</p>
<p>-возможность установки при небольших затратах сети безопасных мест для ручного контроля; -необходимый дополнительный метод в случае автоматического штрафования с использованием ДСВК; -благодаря своей мобильности, можно выбрать</p>	<p>-связь с центральным сервером не может быть предоставлена во всех местах; - требуется не только новое весовое оборудование, но и современный автомобиль, GPS-слежение и центральное обслуживание для планирования и мониторинга деятельности</p>

В связи с вышеизложенным и исходя из-за недостаточности предпринимаемых мер по развитию ВГК в Республике Узбекистан представляется необходимым в дополнение к предлагаемым 52 ПВГК оснащение территориальных управлений Комитета по автомобильным дорогам ППВГК (например, исходя из расчета по 2 на каждое территориальное управление – всего 26).

Вывод.

В настоящее время в Республике Узбекистан ведутся работы по созданию системы весового и габаритного контроля транспортных средств которая позволяла бы проводить проверку грузовых транспортных средств и обеспечивала сбор денежных средств по возмещению вреда, причиняемого автомобильным дорогам.

Предусмотрено развертывание и функционирование 52 комплексов весогабаритного контроля, этого недостаточно для создания системы и решения ключевых задач весогабаритного контроля, а именно: повышения безопасности дорожного движения, снижение количества мест концентрации ДТП, защиты автомобильных дорог общего пользования от перегруза, увеличения их межремонтных сроков на всей сети автомобильных дорог общего пользования страны. Кроме того, это приведет к возрастанию нагрузки на оставшиеся без весогабаритного контроля автомобильные дороги общего пользования.

Проанализированы требования к ППВГК которые обладают рядом преимуществ по мобильности и не требуют значительных финансовых средств.

Предлагается оснастить ППВГК областные территориальные управления Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан к 52 ПВГК планируемыми к развертыванию. Территориальные управления лучше владеют ситуацией по неблагоприятным с точки зрения

перегруза автомобильных дорогах общего пользования и организуют их работу.

Таким образом необходимо развитие ППВГК на территории Республики Узбекистан и предлагается:

1. Приобрести 26 ППВГК и оснастить ими территориальные управления Комитета автомобильных дорог при Министерстве транспорта Республики Узбекистан исходя из расчета 2 ППВГК на каждое территориальное управление;

2. С этой целью необходимо:

- изучить требования и особенности выпускаемых ППВГК;

- на базе автомобиля минивэна предлагается оснастить опытную ППВГК;

- исследовать работу опытного ППВГК на территории Республики Узбекистан с целью наработки опыта весогабаритного контроля, исследования особенностей весогабаритного контроля в Республике Узбекистан, разработки требований к перспективной ППВГК.

3. Вместе с тем необходимо обеспечить автономную и независимую работу ППВГК в целях исключения человеческого фактора, что особенно актуально с учетом местных реалий в регионах Республики Узбекистан.

Список литературы

1. Закон Республики Узбекистан от 2 октября 2007 г., № ЗРУ-117 «Об автомобильных дорогах».

2. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 26 декабря 2011 г. № 342 «О мерах по организации и обеспечению безопасности на автомобильных дорогах на территории Республики Узбекистан».

3. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан 28 мая 2020 г. № 337 «О мерах по введению контроля весовых и габаритных параметров транспортных средств».

4. Агапов М. М., Хазова В. И. Организация перевозок тяжёлых крупногабаритных грузов на автомобильных дорогах общего пользования регионального и муниципального значения // Транспортное дело России. – 2019. – № 1. – С. 122–124.

5. Вебер М. Как тяжёлый 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.

6. Гималов И. Р., Кожуховская Л. Я. Повышение безопасности перевозки грузов с использованием систем весового контроля // Техническое регулирование в транспортном строительстве. – 2018. – № 1 (27). – С. 95–98.

7. 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.

8. Ершов А. М., Вербицкая Н. О., Петрова А. В. Автоматически керамические весогабаритного контроля: Проблемы использования в процессах грузоперевозки // Лесная нау

ка реализации концепции уральской инженерной школы: Социально-экономические и экологические проблемы лесного сектора экономики / Урал. гос. лесотехн. ун-т. – Екатеринбург, 2019. – С. 340–343.

9. Конкина А. В. Элементы интеллектуальной транспортной системы на территории автотрасс Новосибирской области // САПР и ГИС автомобильных дорог. – 2013. – № 1. – С. 76–80.

10. Коротких Ю. С. Внедрение системы «Платон» в России и ее влияние на грузоперевозки // Управление рисками в АПК. – 2016. – № 2. – С. 5–9.

11. Линник Н. В., Алянчиков В. Н. Аспекты внедрения системы автоматического весового контроля в Российской Федерации // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. – 2016. – № 1. – С. 183–193.

12. Парашина А. В. Методика оценки эффективности подсистемы выдачи разрешений автоматизированной системы весогабаритного контроля // Научный форум. Сибирь. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 22.

13. Речицкий В. И. Концепция внедрения автоматической системы весогабаритного контроля автотранспорта на дорожной сети РФ // Мир дорог. – 2017. – № 96. – С. 62–67.

14. Система дорожная весового и габаритного контроля «СВК», паспорт / ЗАО Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М». – 2017. – 21 с.

15. Система дорожная весового и габаритного контроля «СВК», руководство по эксплуатации / ЗАО Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М». – 2017. – 28 с.

16. Хмельницкий С. П. Перевозка крупногабаритных и тяжелых грузов автотранспортом: Анализ нормативно-правового регулирования // Вестник НЦБЖД. – 2017. – № 1 (31). – С. 66–79.

17. D. Rys, J. Judycki and P. Jaskula (2016). Analysis of effect of overloaded vehicles on fatigue life of flexible pavements based on weigh-in-motion (WIM) data. *Inter. J. of Pavement Eng.* 17(8), 716-726.

18. J. C. Pais, S. I. R. Amorim, and M. J. C. Minhoto (2013). Impact of traffic overload on road pavement performance. *J. of Trans. Eng.* 139(9), 873–879.

19. Mulyono, A. T., Parikesit, D., Antameng, M., Rahim, R., (2010). Analysis of Loss Cost of Road Pavement Distress due to Overloading Freight Transportation, *J. Eastern Asia Soc. for Transp. Stud.*, Vol. 8, 706-721.

20. Podborochynski, D., Berthelot, C., Anthony, A., Marjerison, B., Litzberger, R., Kealy, T., (2011). Quantifying Incremental Pavement Damage Caused by Overweight Trucks, Paper prepared for presentation at the Effects of Increased Loading on Pavement Session of the 2011 Annual Conference of the Transportation Association of Canada, Edmonton, Alberta.

21. Straus, S. H., Semmens, J., (2006). Estimating the Cost of Overweight Vehicle Travel on Arizona Highways, Arizona Department of Transportation, Final Report 528.