

# DEVELOPMENT OF METHODS FOR CALCULATING THE PAYMENT OF FINES FOR VIOLATIONS OF THE CARRIAGE OF GOODS BY HEAVY VEHICLES IN TERMS OF MUNICIPALITIES (ON THE EXAMPLE OF THE CITY SHAKHTY OF ROSTOV REGION)

Kalmykov M.B.<sup>1</sup>, Garmider Yu.B.<sup>2</sup>, Yakimenko A.V.<sup>3</sup>, Lavreshin R.S.<sup>4</sup> (Russian Federation) Email: Kalmykov554@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Kalmykov Mikhail Borisovich – Student,  
DEPARTMENT OF TECHNICAL PHYSICS,  
SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY, ROSTOV-ON-DON;

<sup>2</sup>Garmider Yulia Borisovna – Master Student;

<sup>3</sup>Yakimenko Alexandra Vitalievna – Master Student;

<sup>4</sup>Lavreshin Roman Sergeevich – Master Student,  
DEPARTMENT OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY OF AUTOMOBILE TRANSPORT,  
INSTITUTE OF THE SERVICE SECTOR AND ENTREPRENEURSHIP (BRANCH)  
DON STATE TECHNICAL UNIVERSITY,  
SHAKHTY, ROSTOV REGION

**Abstract:** the object of the work is the damage associated with the deformation of urban roads. The subject, are freight vehicles for the transport of heavy loads.

The purpose of the work is to develop a methodology for calculating the collection of fees for the passage of heavy vehicles along the roads of municipalities.

The goal required the following tasks:

- to analyze the statistics of violations in the field of road transport of heavy loads;
- to review the work in the field of damage assessment caused by vehicles transporting heavy loads on roads;
- develop a mathematical model for assessing the damage caused by vehicles transporting heavy loads on roads for municipalities;
- to test the obtained mathematical model using the example of MAZ – 64229 road train.

**Keywords.** heavy vehicles, assessment of damage to roads, municipalities.

# РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОПЛАТЫ ШТРАФОВ ЗА НАРУШЕНИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ БОЛЬШЕГРУЗНЫМИ ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ В УСЛОВИЯХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. ШАХТЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Калмыков М.Б.<sup>1</sup>, Гармидер Ю.Б.<sup>2</sup>, Якименко А.В.<sup>3</sup>, Лаврешин Р.С.<sup>4</sup> (Российская Федерация)

<sup>1</sup>Калмыков Михаил Борисович – студент,  
кафедра технической физики,  
Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

<sup>2</sup>Гармидер Юлия Борисовна – магистрант;

<sup>3</sup>Якименко Александра Витальевна – магистрант;

<sup>4</sup>Лаврешин Роман Сергеевич – магистрант,  
кафедра техника и технологии автомобильного транспорта,  
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)  
Донской государственной технической университет,  
г. Шахты Ростовская область

**Аннотация:** объектом работы является ущерб, связанный с деформацией дорог городов. Предметом, выступают грузовые транспортные средства, предназначенные для перевозки тяжеловесных грузов.

Цель работы – разработка методики расчета взимания платы за проезд тяжеловесных транспортных средств по автодорогам муниципальных образований.

Поставленная цель потребовала решения следующих задач:

- провести анализ статистики нарушений в области автомобильных перевозок тяжеловесных грузов;
- провести обзор работ в области оценки ущерба, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам;
- разработать математическую модель по оценке ущерба, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам, для муниципальных образований;
- провести апробацию полученной математической модели на примере автопоезда MAZ–64229.

**Ключевые слова:** *тяжеловесные транспортные средства, оценка ущерба автомобильным дорогам, муниципальные образования.*

УДК 629.113

Увеличение количества грузового автотранспорта и объемов перевозок повсеместно сказывается на состоянии дорожного полотна дорожной сети как на федеральном, так и на муниципальных уровнях, что приводит к значительному росту расходов всех уровней на дорожно–ремонтные работы, создает проблему организации дорожных фондов и их наполняемости.

В последнее время государством принимаются меры, направленные на борьбу с так называемыми «перегрузками», декларируя это необходимостью продления сохранности дорожного покрытия и повышения безопасности дорожного движения. На крупных автомагистралях появляются автоматические комплексы весового и габаритного контроля, которые помогают сотрудникам Федеральной службы по контролю в сфере транспорта определять в автомобильном потоке транспортные средства, движущиеся с превышением максимально допустимой массы или предельно разрешенной нагрузки на ось.

В Ростовской области данной проблемой занимается Межрегиональное Южное Управление Государственного автодорожного надзора (МЮУГАДН). Проводится большая работа среди перевозчиков по выполнению требований Законодательства РФ в сфере транспорта.

Объектом работы, является ущерб, связанный с деформацией дорог городов. Предметом, выступают грузовые транспортные средства, предназначенные для перевозки тяжеловесных грузов (№ 3).

Цель работы – разработка методики расчета взимания платы за проезд тяжеловесных транспортных средств по автодорогам муниципальных образований.

Поставленная цель потребовала решения следующих задач:

- провести анализ статистики нарушений в области автомобильных перевозок тяжеловесных грузов;
- провести обзор работ в области оценки ущерба, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам;
- разработать математическую модель по оценке ущерба, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам, для муниципальных образований;

– провести апробацию полученной математической модели на примере автопоезда МАЗ–64229.

Основными методами исследования являются:

- метод статистической обработки аналитической информации;
- метод математического моделирования.

Практическая значимость работы – полезна для автотранспортных предприятий, занимающихся перевозкой тяжеловесных грузов, руководителям транспортных отделов, муниципальных образований, инспекторам Ространснадзора.

Анализ статистики нарушений в области автомобильных перевозок тяжеловесных грузов был рассмотрен ранее в работе [1].

Вопросами в области автомобильных перевозок тяжеловесных грузов в своих научных работах занимались Тер–Мкртчян Ю.Г и Степанов А.В.

В работе Тер–Мкртчян Ю.Г. [2] представлена методика расчета ставок дорожных сборов для грузового автомобильного транспорта с полной массой более 12 тонн.

Однако, для региональных или межмуниципальных и муниципальных автомобильных дорог данная методика не применима.

В работе Степанова А.В. [3] предложены мероприятия для обеспечения рентабельного функционирования платных дорожных сооружений и создание на них высокопроизводительных систем сбора платы за проезд.

В итоге предложены методы расчета дорожных и транспортных затрат при оптимизации типа системы сбора платы за проезд.

При этом предложенные методы расчета дорожных и транспортных затрат не предусматривают расчет ущерба для региональных или межмуниципальных и муниципальных автомобильных дорог от тяжеловесных транспортных средств.

Поэтому в работе, основанной на проведенных ранее исследованиях [4 – 8], предлагается разработать метод расчета ущерба от проезда по ним тяжеловесных транспортных средств, для региональных и муниципальных автомобильных дорог.

Размер платы в счет возмещения вреда рассчитывается применительно к каждому участку автомобильной дороги, по которому проходит маршрут транспортного средства, по следующей формуле

$$\Pi_p = [P_{\text{пм}} + (P_{\text{пом1}} + P_{\text{пом2}} + \dots + P_{\text{помi}})] \times S \times T_{\text{тг}}, \quad (1)$$

где  $\Pi_p$  – размер платы в счет возмещения вреда участку автомобильной дороги (рублей);

$P_{\text{пм}}$  – размер вреда при превышении значения допустимой массы транспортного средства, определенный соответственно для автомобильных дорог федерального значения, автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения, автомобильных дорог местного значения, частных автомобильных дорог (рублей на 100 километров);

$P_{\text{пом1}}, P_{\text{пом2}}, \dots, P_{\text{помi}}$  – размер вреда при превышении значений допустимых осевых нагрузок на каждую ось транспортного средства, определенный соответственно для автомобильных дорог федерального значения, автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения, автомобильных дорог местного значения, частных автомобильных дорог (рублей на 100 километров);

$S$  – протяженность участка автомобильной дороги (сотни километров);

$T_{\text{т}}$  – базовый компенсационный индекс текущего года, рассчитываемый по следующей формуле

$$T_{\text{т}} = T_{\text{пг}} \times I_{\text{т}}, \quad (2)$$

где  $T_{\text{пг}}$  – базовый компенсационный индекс предыдущего года (базовый компенсационный индекс 2008 года принимается равным 1,  $T_{2008} = 1$ );

$I_{\text{т}}$  – индекс–дефлятор инвестиций в основной капитал за счет всех источников финансирования в части капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог на очередной финансовый год, разработанный для прогноза социально–экономического развития и учитываемый при формировании федерального бюджета на соответствующий финансовый год и плановый период.

В качестве примера расчета по данной методике берем автопоезд МА3–64229 с полуприцепом МА3–9398.

Фактическая масса автопоезда МА3–64229 с полуприцепом МА3–9398 равна 35250 кг. Данный автопоезд является шестиосным, а допустимая нагрузка на шестиосное тяжеловесное транспортное средство равна 44000 кг. Следовательно, 20% в данном случае перегрузом не считается.

Используя формулу (1), произведем расчет вреда, причиняемого автопоездом, при превышении значений допустимых осевых нагрузок на одну ось на 25%

$P_{\text{пом1}} = 1,65 \cdot 0,96 \cdot 1,0 \cdot 1840 \cdot (1 + 0,2 \cdot 1,456^{1,92}) \cdot (37,7/10 - 2,4) = 5630$  руб. приходится на первую ось;

$P_{\text{пом2,3}} = 1,65 \cdot 0,96 \cdot 1,0 \cdot 1840 \cdot (1 + 0,2 \cdot 1,614^{1,92}) \cdot (37,7/10 - 2,4) = 5995$  руб. приходится на вторую и третью оси;

$P_{\text{пом4,5,6}} = 1,65 \cdot 0,96 \cdot 1,0 \cdot 1840 \cdot (1 + 0,2 \cdot 1,376^{1,92}) \cdot (37,7/10 - 2,4) = 5466$  руб. приходится на четвертую, пятую и шестую оси.

В итоге, при превышении нагрузок на каждую ось на 25%, расчет вреда составляет 34018 рублей.

Аналогичным образом произведем расчеты для 30%, 40%, 50%, 60%, 70% превышения на каждую ось.

Размер вреда, причиняемого автопоездом с таким перегрузом, равен соответственно 40561 руб, 48591 руб., 61889 руб., 77352 руб. и 96588 руб.

Предлагается размер вреда при превышении значения допустимой массы транспортного средства, определенный для дорог местного значения (вводится в связи с отсутствием в г. Шахты технических возможностей для определения превышения значений допустимой массы транспортного средства, рублей на 100 километров), установить равным  $P_{\text{пм}} = 2$ .

Коэффициент  $P_{\text{пм}} = 2$  вводится в соответствии с тем, что предельный коэффициент разрушения для дорог I и II категорий равен 0,05 – для федеральных дорог, а для категорий III и IV равен 0,10 – в том числе пер. Комиссаровский. Отношение между соответствующими коэффициентами равно 0,1/0,05=2.

В соответствии с полученным коэффициентом, размер вреда, причиняемого автопоездом МА3–64229, в зависимости от превышения нагрузки на ось будут равны

$$P_{\text{пом1}} = P_{\text{пм}} \times (K_{\text{дкз}} \times K_{\text{кап.рем.}} \times K_{\text{сез.}} \times P_{\text{исх.}} \times (1 + 0,2 \times \Pi_{\text{ось}}^{1,92} \times (a/H - b))). \quad (3)$$

Произведем расчет вреда, причиняемого автопоездом, при превышении значений допустимых осевых нагрузок на одну ось на 25%

В итоге, при превышении нагрузок на каждую ось на 25%, расчет вреда составляет 68036 рублей.

Аналогичным образом произведем расчеты для 30%, 40%, 50%, 60%, 70% превышения на каждую ось.

Размер вреда, причиняемого автопоездом с таким перегрузом, равен соответственно 81122 руб, 97182 руб., 123778 руб., 154704 руб. и 193176 руб.

### Список литературы / References

1. Якименко А.В., Калмыков Б.Ю. Актуальность разработки метода определения деформации дорожных покрытий при грузовых перевозках автомобильным транспортом / А.В. Якименко, Б.Ю. Калмыков // В сборнике: Перспективы науки – 2017 Материалы VII Международного заочного конкурса научно-исследовательских работ. Научный редактор А.В. Гумеров, 2017. С. 115-118.
2. Тер–Мкртчян Ю.Г. Фискальные и регулирующие аспекты введения платы за проезд грузовых

- автомобилей по автомобильным дорогам: Автореферат, 2011.
3. *Степанов А.В.* Методы оценки эффективности создания и функционирования систем сбора платы за проезд по дорожным сооружениям: Автореферат, 2007.
  4. *Калмыкова О.М.* Исследование интенсивности движения транспортного потока на пересечении ул. Шевченко – пр. Карла Маркса г. Шахты / Калмыкова О.М., Питченко Д.С., Крюков С.А., Островский Г.А. // Проблемы современной науки и образования, 2016. № 19 (61). С. 30–34.
  5. *Калмыкова О.М.* Исследование интенсивности движения транспортного потока на пересечении ул. Советская – пр. Карла Маркса г. Шахты / Калмыкова О.М., Калмыков Б.Ю., Лебедев Е.О., Литвиненко Н.А. // Вестник науки и образования, 2016. № 8 (20). С. 19–24.
  6. *Калмыкова О.М.* Проблемы обеспечения безопасного передвижения маршрутных транспортных средств по установленному маршруту / Калмыкова О.М., Калмыков Б.Ю., Копылов С.В. // Наука, техника и образование, 2016. № 6 (24). С. 41–42.
  7. *Калмыкова О.М.* Проблемы обеспечения безопасности дорожного движения на улицах города с плотной застройкой и высокой интенсивностью движения транспортных средств. / Калмыкова О.М., Черткова Ю.А., Калмыков Б.Ю. // В сборнике: Научная весна–2016. Материалы: Научное электронное издание, 2016. С. 102–107.
  8. *Калмыкова О.М.* Повышение безопасности участия детей в дорожном движении / Калмыкова О.М., Гармидер А.С. // В сборнике: Безопасность, дорога, дети: практика, опыт, перспективы и технологии материалы форума, г. Ростов–на–Дону. Редколлегия: Г.Е. Давыдова, В.В. Зырянов, Б.Г. Гасанов, И.Н. Щербаков, 2015. С. 145–148.