



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
**РОСДОРНИИ**

# Оценка ущерба от воздействия тяжеловесных транспортных средств на дорожные одежды и искусственные сооружения

**Конорев Александр Сергеевич**

Заместитель директора департамента научно-технического  
развития и стандартизации ФАУ «РОСДОРНИИ»



### ЦЕЛИ

Актуализация методики расчёта размера вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами автомобильным дорогам

### ЗАДАЧИ

1. Анализ действующей методики расчёта размера вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами в части автомобильных дорог.
2. Анализ действующей методики расчёта размера вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами в части мостовых сооружений.
3. Анализ экономической составляющей действующей методики расчёта размера вреда, причиняемого тяжеловесными транспортными средствами.
4. Расширение применимости методики расчета размера вреда в зависимости от типа сооружений при большей их дифференциации.

1

«Положение о порядке компенсации ущерба, наносимого тяжеловесными автотранспортными средствами при проезде по федеральным автомобильным дорогам», Минтранс РФ, зарегистрировано в Минюсте РФ 20 июня 1997 г. № 1334 отменен

ОТМЕНЁН

2

«Правила возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов», утверждены Постановлением Правительства РФ от 16 ноября 2009 г. № 934 (в редакциях от 16.11.2009, 16.04.2011 и 27.12.2014) отменен

ОТМЕНЁН

3

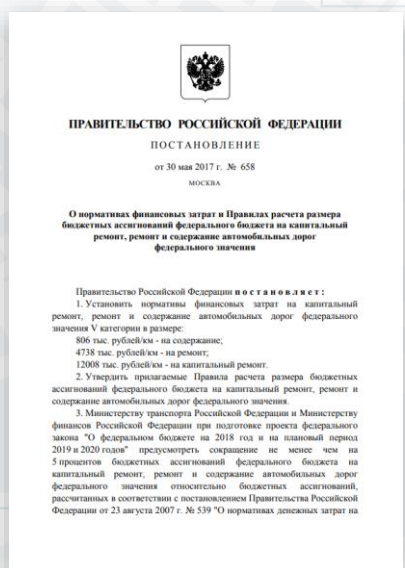
«Правила возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов», установлены Постановлением Правительства РФ от 31.01.2020 № 67 отменен

ОТМЕНЁН

4

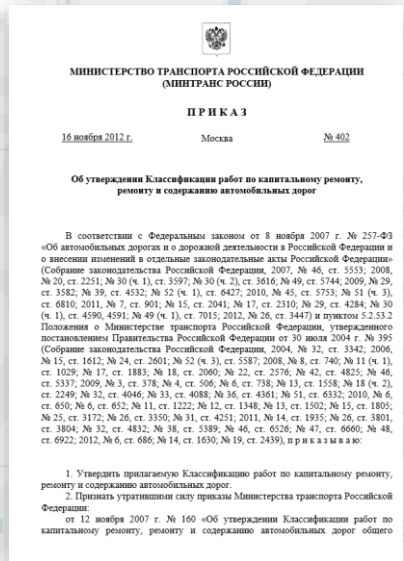
«Правила движения тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства» установлены Постановлением Правительства РФ от 01.12.2023 № 2060

ДЕЙСТВУЕТ С 1 МАРТА 2024 Г.



Постановление Правительства Российской Федерации от 30 мая 2017 г. № 658 «О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения»

Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 16 ноября 2012 г. № 402 «Об утверждении Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог»



## Межремонтные сроки:

Ремонт	4-8 лет	12 лет
Капитальный ремонт	10-18 лет	24 года

## Внесены изменения в состав работ:



В рамках работ по капитальному ремонту



В рамках работ по ремонту



В рамках работ по содержанию

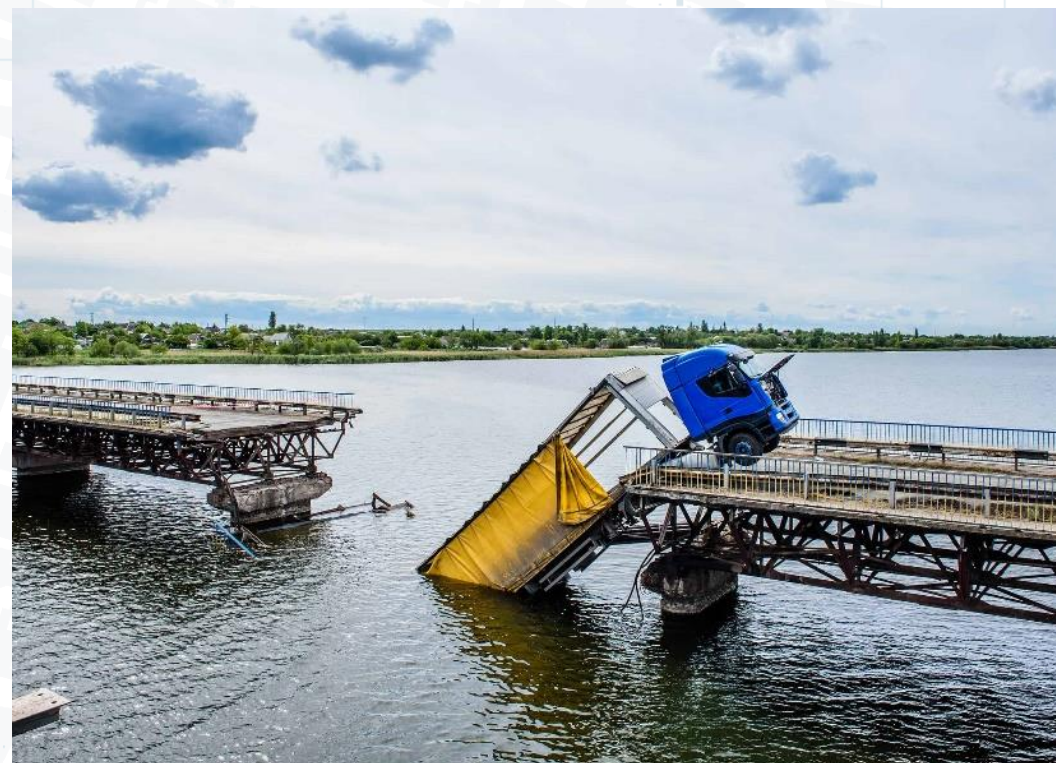


## РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА

### В части ущерба автомобильным дорогам



### В части ущерба мостовым сооружениям



# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Размер вреда, причиняемого тяжеловесным транспортным средством автомобильным дорогам при превышении значений допустимых нагрузок на одну ось ( $P_{\text{пом}i}$ ), на каждые 100 километров определяется по формуле:

$$P_{\text{пом}i} = K_{\text{дкз}} \times K_{\text{кап.рем.}} \times K_{\text{сез.}} \times P_{\text{исх.}} \times \left( 1 + 0,2 \times P_{\text{ось}}^{1,92} \times \left( \frac{a}{H} - b \right) \right)$$

$K_{\text{дкз}}$  – коэффициент, учитывающий условия дорожно-климатических зон;

$K_{\text{кап.рем.}}$  – коэффициент, учитывающий относительную стоимость выполнения работ по капитальному ремонту и ремонту в зависимости от расположения автомобильной дороги на территории Российской Федерации;

$K_{\text{сез.}}$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия. Принимается равным единице при неблагоприятных природно-климатических условиях, в остальное время принимается равным 0,35;

$P_{\text{исх.}}$  – исходное значение размера вреда, причиняемого транспортными средствами, при превышении допустимых осевых нагрузок для автомобильной дороги на 5 процентов;

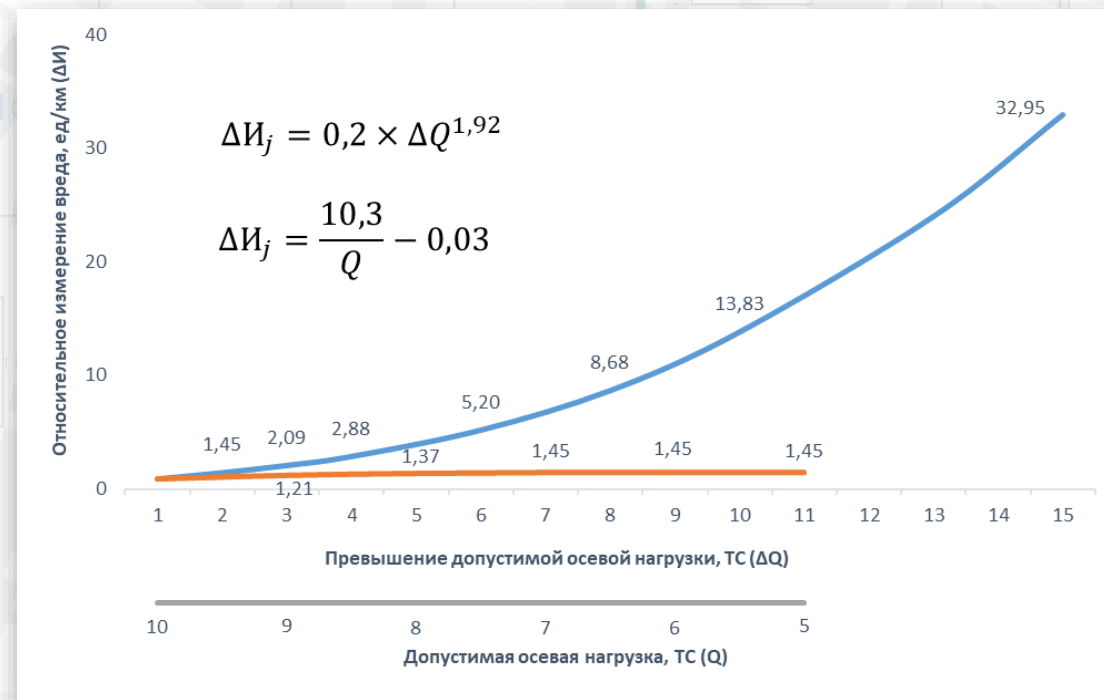
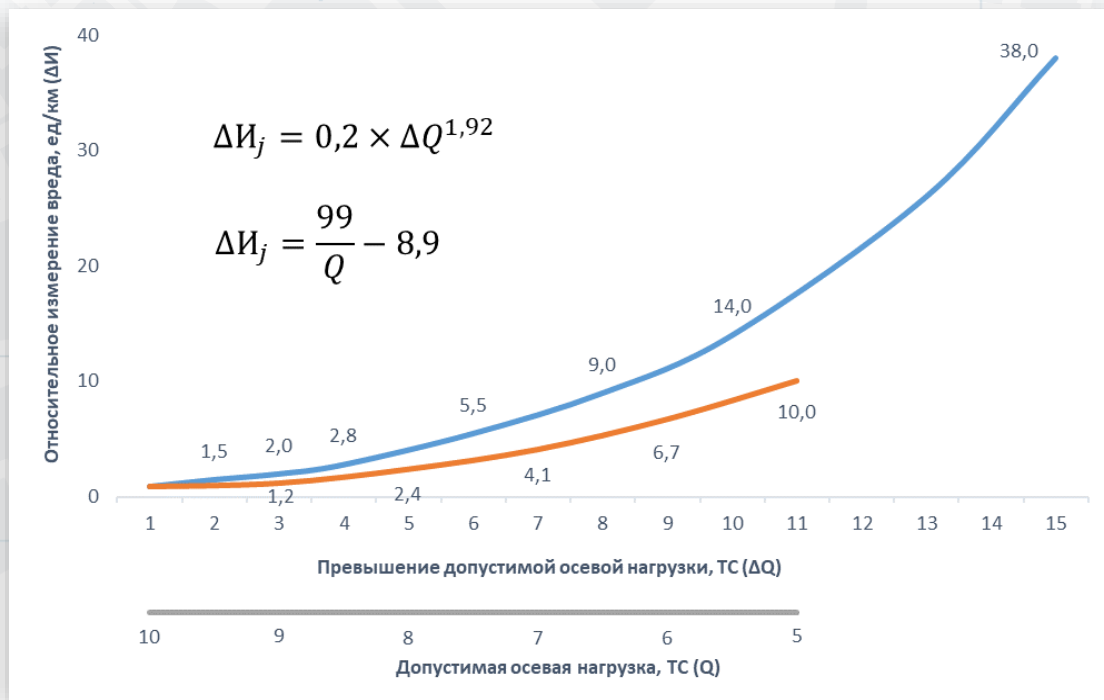
$P_{\text{ось}}$  – величина превышения фактической осевой нагрузки над допустимой для автомобильной дороги, тонн/ось;

$H$  – нормативная (расчетная) осевая нагрузка для автомобильной дороги, тонн/ось;

$a, b$  – постоянные коэффициенты.

# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Формулы были разработаны в рамках научно-исследовательских работ ФГУП «РОСДОРИИ» в 2005-2006 и 2012 г. при помощи аппроксимации данных:





# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Размер вреда при превышении значений допустимой массы на каждые 100 километров ( $P_{\text{пм}}$ ) определяется по формуле:

$$P_{\text{пм}} = K_{\text{кап.рем}} \times K_{\text{пм}} \times P_{\text{исх.пм}} \times (1 + c \times \Pi_{\text{пм}})$$

$K_{\text{кап.рем}}$  - коэффициент, учитывающий относительную стоимость выполнения работ по капитальному ремонту и ремонту в зависимости от расположения автомобильной дороги на территории Российской Федерации, приведенный в приложении N 4 к настоящим Правилам;

$K_{\text{пм}}$  - коэффициент влияния массы транспортного средства в зависимости от расположения автомобильной дороги на территории Российской Федерации, приведенный в приложении N 4 к настоящим Правилам;

$P_{\text{исх.пм}}$  - исходное значение размера вреда, причиняемого транспортными средствами автомобильным дорогам, при превышении допустимой массы транспортного средства, равное 7365 руб./100 км;

$c$  - коэффициент учета превышения массы, равный 0,01675;

$\Pi_{\text{пм}}$  - величина превышения фактической массы транспортного средства над допустимой (значение превышения следует округлять в меньшую сторону до десятых), процентов.



# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Определение единичного вреда  $I_j$  проводится по формуле:

$$I_j = \frac{C_{кр} \times \alpha_j}{\Delta N_{кр} \times (1 + E_{нп})^{t_{фп}}} + \frac{C_p \times \alpha_{cj}}{\Delta N_p} \times \Delta C_{п}$$

$C_{кр}$  и  $C_p$  – затраты на капитальный ремонт из-за снижения несущей способности конструкции и ремонт в результате износа дорожного покрытия соответственно;

$\alpha_j$  и  $\alpha_{cj}$  – коэффициенты приведения  $j$  – того тяжеловесного ТС к расчетной нагрузке соответственно по несущей способности конструкции и износу дорожного покрытия;

$\Delta N_{кр}$  и  $\Delta N_p$  – количество проездов тяжеловесных ТС в период до капитального ремонта, приведенных к расчетной нагрузке, соответственно по несущей способности конструкции и износу покрытия;

$t_{ф}$  – фактический срок службы дорожной одежды, лет;

$t_{фп}$  и  $t_{п}$  – фактический и нормативный сроки службы дорожного покрытия соответственно;






$E_{нп}$  – норматив для приведения разновременных затрат (дисконт);

$m$  – фактическое количество ремонтов дорожного покрытия в пределах фактического срока службы дорожной одежды;

$\mu$  – нормативное количество ремонтов дорожного покрытия в пределах фактического срока службы дорожной одежды.

# НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКУЮ СОСТАВЛЯЮЩУЮ МЕТОДИКИ

- 1 ГОСТ 32960-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения.
- 2 ГОСТ Р 58861-2020 Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт и ремонт. Планирование межремонтных сроков.
- 3 ГОСТ Р 59918-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Методики оценки прочности.
- 4 ГОСТ 32965-2014 Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока.
- 5 ГОСТ Р 59201-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт, ремонт и содержание. Технические правила.
- 6 ПНСТ 541-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке.
- 7 ПНСТ 542-2021 Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования.

№	Тип ТС	Схема ТС	Признаки определения
B	Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него		$m \leq 3,5 \text{ т}$
C1, D	Двухосные грузовые автомобили, двухосные автобусы		$m > 3,5 \text{ т}$ $n = 2$
C6	Трехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)		$n = 5$ $m > 3,5 \text{ т}$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} \leq 2,5 \text{ м}$
C7	Четырехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)		$n = 5$ $m > 3,5 \text{ т}$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} \leq 2,5 \text{ м}$ $l_{34} > 2,5 \text{ м}$ $l_{45} > 2,5 \text{ м}$
C8	Пятиосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом)		$n = 5$ $m > 3,5 \text{ т}$ $l_{12} > 2,5 \text{ м}$ $l_{23} > 2,5 \text{ м}$ $l_{34} \leq 2,5 \text{ м}$
Примечание	$n$ - количество осей ТС	$l$ - межосевое расстояние ТС, м	$m$ - полная масса ТС, т



# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Согласно форме 1-ДГ касательно мостовых сооружений в России, при сравнении сведений за 2020 и 2022 годы число мостовых сооружений продолжает расти:

Общее число мостов  
и путепроводов

43083  
МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

44102

Число мостов  
и путепроводов  
в аварийном состоянии

1140  
МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

1268

Число мостов  
и путепроводов  
в предаварийном  
состоянии

2554  
МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

2996

# РАСЧЁТ РАЗМЕРА ВРЕДА В ЧАСТИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Относительную величину выработки ресурса ( $A_p$ ) определяют по формуле:

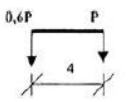
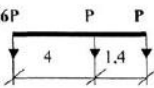
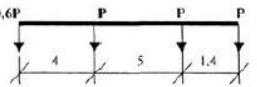
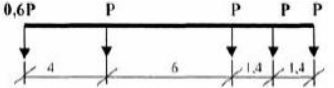
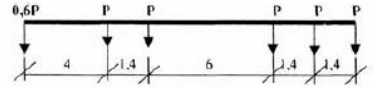
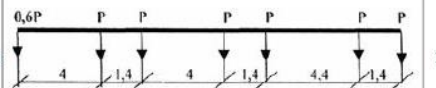
$$A_p = P_{ц} \times 0,5 \times 10^{-6}$$

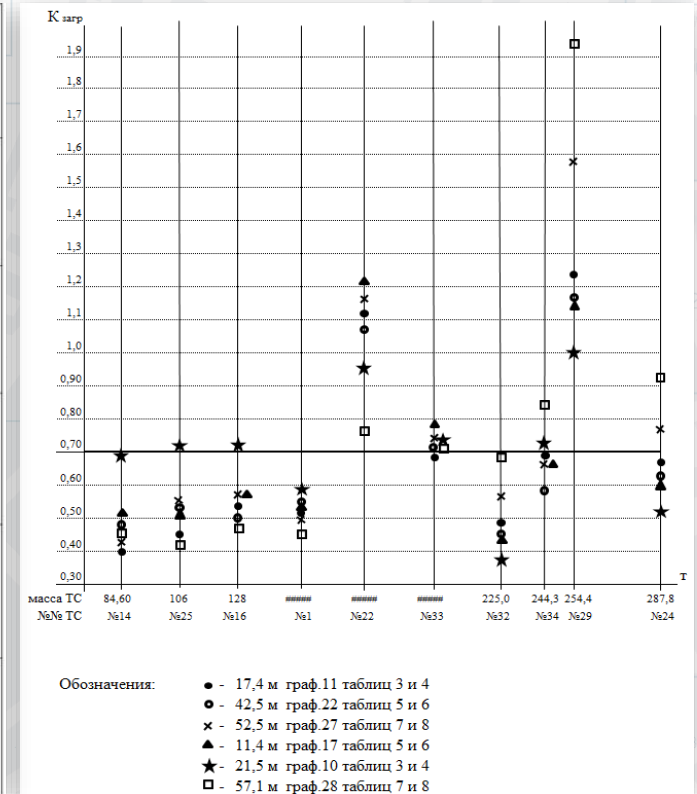
где  $P_{ц}$  - количество циклов загрузки элементов.

При уровне загрузки меньше 0,7 ресурс мостового сооружения практически не вырабатывается. При увеличении уровня загрузки ресурс мостового сооружения уменьшается.

При коэффициенте загрузки  $K_{загр.} = 0,6 \div 0,7$ , количество циклов загрузки ( $P_{ц}$ ) равно 1,0. Дальнейшее возрастание коэффициента загрузки означает, что происходит процесс накопления дефектов в элементах мостового сооружения эквивалентный процессу накопления дефектов от дополнительных циклов загрузки. Таким образом, следует считать, что нанесение вреда мостовым сооружениям имеет место при коэффициенте загрузки, превышающем 0,7.

Эталонные расчётные схемы транспортных средств и коэффициенты загрузки обозначенных пролётных строений нагрузкой от транспортных средств разной массы

Схема 2-осных автомобилей		4	10
Схема 3-осных автомобилей		5,4	12
Схема 4-осных автотранспортных средств		10,4	18
Схема 5-тиосных автотранспортных средств		12,8	22
Схема 6-тиосных автотранспортных средств		14,2	22
Схема 7-тиосных автотранспортных средств		16,6	22



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ НА ХАРАКТЕРНОМ УЧАСТКЕ

Расчёт уровня загрузки мостовых сооружений нагрузками от тяжеловесных транспортных средств проводился исходя из следующей дифференциации:

Тип пролетных строений

Железобетон  
Сталежелезобетон

Длина пролетов

От 3 до 150 метров

Длина пролетов

Уровень загрузки транспортных средств







## Предложения по совершенствованию методики:

- учёт состояния автомобильных дорог при определении размера вреда;
- учёт значения автомобильной дороги;
- учёт современных подходов в сфере ценообразования;
- учёт преднапряженности арматуры;
- учёт большего числа типов мостовых сооружений по конструктивным особенностям.



**Спасибо за внимание**

