

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 2 (2022)

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**
выходит 1 раз в квартал

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ51VPY00036165

выдано
Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

Публикация научных исследований по широкому спектру проблем
в области металлургии, машиностроения, транспорта, строительства,
химической и нефтегазовой инженерии, производства продуктов питания

Подписной индекс – 76129

<https://doi.org/10.48081/UIQR5237>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,342

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

Члены редакционной коллегии:

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);
Богомоллов Алексей Витальевич – к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);
Кажыбаева Галия Тулеуевна – к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

Зарубежные члены редакционной коллегии:

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

МРНТИ 73.29.61

<https://doi.org/10.48081/FIIQ1647>

**Р. А. Козбагаров¹, *Н. С. Камзанов², Э. А. Бегимкулова³,
А. К. Каукаров⁴**

^{1,3}Академия логистики и транспорта,
Республика Казахстан, г. Алматы;

²Сатпаев университет,
Республика Казахстан, г. Алматы;

⁴Актюбинский региональный университет имени К.Жубанова,
Республика Казахстан, г. Актөбе

ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ ДОРОЖНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РОВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Дорожная одежда представляет собой конструкцию проезжей части, которая включает в себя несколько слоев из различных материалов. Основные требования к дорожной одежде, обеспечивающие безопасное движение автомобилей с расчетными скоростями: необходимая прочность; ровность; шероховатость поверхности; беспыльность. В то же время дорожная одежда должна отвечать требованиям экономичности и надежности, обеспечивать возможность максимальной механизации строительства и быть технологичной. Экономичность определяют затратами на строительство, ремонт, содержание проезжей части, перевозку пассажиров и грузов, потери времени пассажиров в пути, дорожно-транспортные происшествия. Под надежностью понимают экономически обоснованную вероятность безотказной работы дорожной одежды. С увеличением надежности дорожной одежды, как правило, возрастают затраты на ее строительство, но снижаются эксплуатационные затраты (на ремонт, содержание, транспортные расходы и др.). Рациональное решение может быть найдено в результате оптимизации, которую вследствие сложности и многодельности расчетов обычно выполняют с применением компьютеров и специальных программ, в частности систем автоматизированного проектирования. Конструкцию дорожной одежды и вид покрытия следует принимать исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории проектируемой дороги с учетом интенсивности движения и состава автотранспортных средств, климатических и грунтово-гидрологических условий, санитарно-гигиенических требований, а также обеспеченности района строительства дороги местными строительными материалами.

Ключевые слова: автомобильные дороги; ровность дорог; дорожное покрытие; асфальтобетон.

Введение

Анализ работ по исследованию ровности автомобильных дорог с позиций плавности хода [1-8], а также с позиций нагруженности элементов несущих систем транспортных средств показал, что применяемые технологии устройства дорожных покрытий зачастую не отвечают современным требованиям по обеспечению допускаемого уровня вертикальных ускорений пассажира и водителя. Применяемые на данный момент методы измерения и оценки статистических параметров высот профилей автомобильных дорог не учитывают скорости движения транспортных средств [9-20].

Материалы и методы

В этой связи требуется разработка такой технологии устройства и ремонта дорожных покрытий, которая позволяла бы не превышать предельных величин вертикальных ускорений (ГОСТ 12.1.012-90).

Анализ статистических параметров высот неровностей профилей автомобильных дорог, полученных разными авторами, показал, что результаты практически несравнимы. Это объясняется многими обстоятельствами. Во-первых, это различная база измерений, ни коим образом не связанная со скоростью движения транспортного средства. Во-вторых, критерием качества ровности дорожных покрытий в научных исследованиях в большинстве случаев является оценка дисперсии высот неровностей. Но одну и ту же оценку дисперсии могут иметь участки автомобильных дорог с разным покрытием.

Для иллюстрации сказанного рассмотрим величины дисперсий участков автомобильных дорог по выборочным исследованиям разных авторов (таблица 1).

Таблица 1 – Дисперсии величин высоты неровностей участков автомобильных дорог

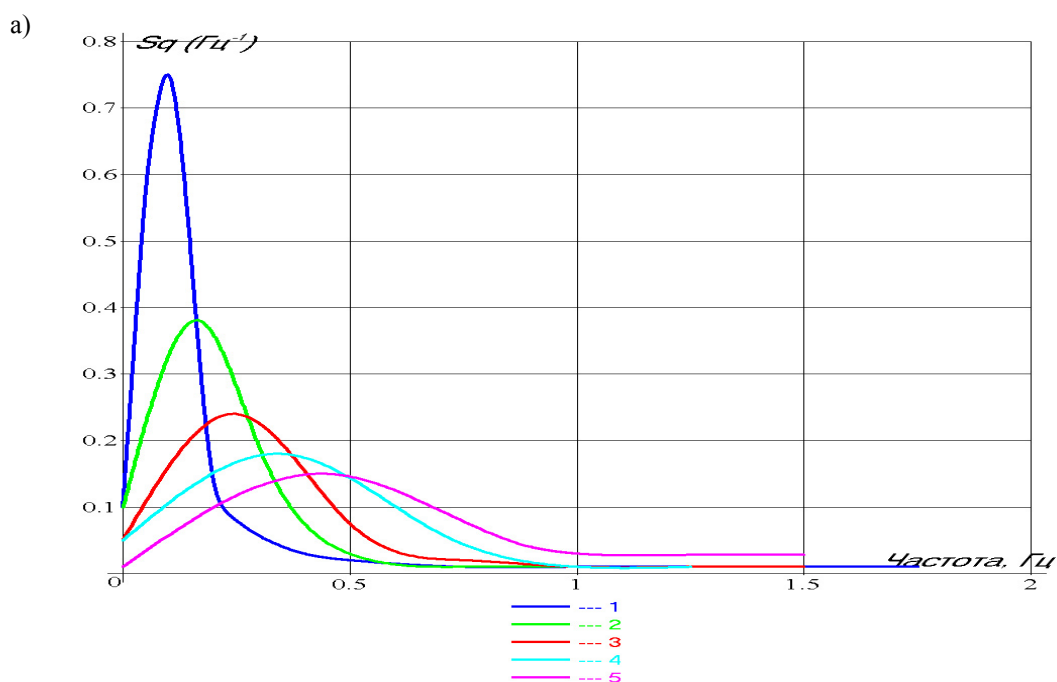
Тип дорожного покрытия	Дисперсия [см ²]	Источник	Максимальная длина оцениваемых участков [м]
Асфальтобетонное	0,14 – 0,22	[2]	-
Асфальтобетонное	0,64 – 1,59	[7]	30
Цементобетонное	0,25 – 1,54	[7]	30
Асфальтобетонное в хорошем состоянии	1,55	[15]	-
Асфальтобетонное	1,5÷5,0	[1]	12
Булыжное	1,82÷5,24	[7]	30

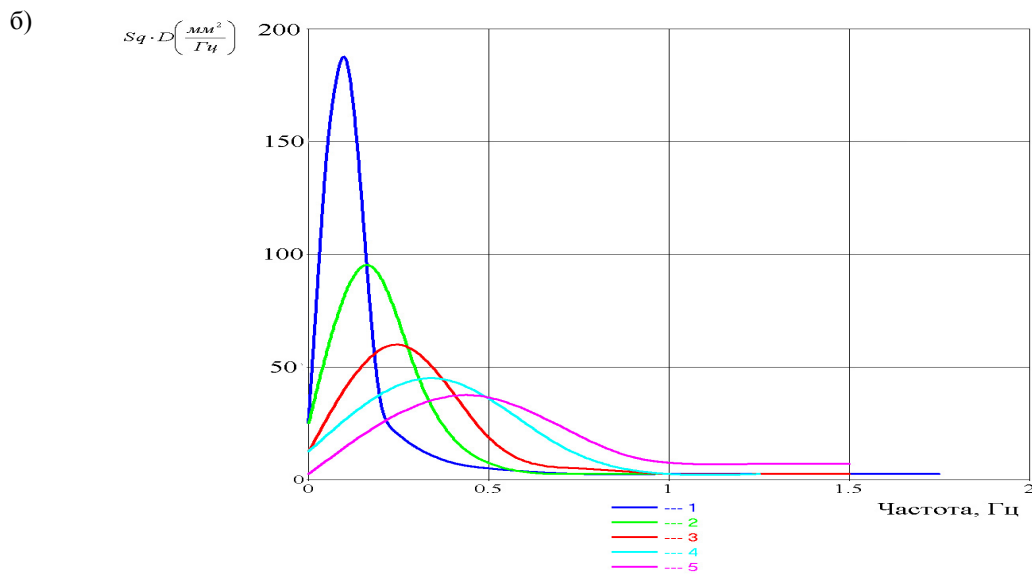
Сравнение дисперсий высот неровностей указывает на значительное расхождение этого показателя даже для одного типа дорожного покрытия, полученного разными авторами. Только одна оценка дисперсии, как критерий, не может полностью характеризовать профиль автомобильной дороги, так как формирование её величины относится к сложным процессам. Если при исследовании асфальтобетонного покрытия, отвечающего требованиям качества, выбирается достаточно длинный участок, имеющий волну, длина которой равна длине этого участка, то величина дисперсии может быть получена такой же,

как для участка булыжной мостовой. Но это не означает, что воздействие на пассажира и конструкцию транспортного средства от профилей этих участков будет одинаковым. Дисперсия высот неровностей этих участков определяется волнами разной длины: длинными плавными неровностями – на асфальтобетонном покрытии; короткими и высокими – на булыжной мостовой.

Известно, что оценка воздействия профиля автомобильной дороги (возмущающая функция) на человека и несущую систему транспортного средства связана со спектральной плотностью распределения высот неровностей профилей. В настоящее время спектральные плотности воздействия профилей автомобильных дорог при различных скоростях движения транспортного средства рассчитываются путем деления ординат и умножения абсцисс спектральной плотности участка, вычисленной для единичной скорости, на реальную скорость транспортного средства. Полученные спектральные плотности при этом имеют вид (Рисунок 1, а и б).

Анализ характера кривых спектральных плотностей профилей показал, что ординаты ненормированных плотностей от ординат нормированных спектральных плотностей отличаются постоянным множителем – дисперсией, которая могла быть определена для данного участка профиля на любой базе. Так, если профиль любого участка автомобильной дороги снять с различными величинами базы, то спектральные плотности для единичной скорости движения транспортного средства будут иметь вид, представленный на рисунке 2.





а) нормированные спектральные плотности, б) ненормированные спектральные плотности, 1 – 10 км/ч; 2 – 20 км/ч; 3 – 30 км/ч; 4 – 40 км/ч; 5 – 50 км/ч
 Рисунок 1 – Спектральные плотности участка изношенного асфальтобетонного покрытия для различных скоростей движения транспортного средства

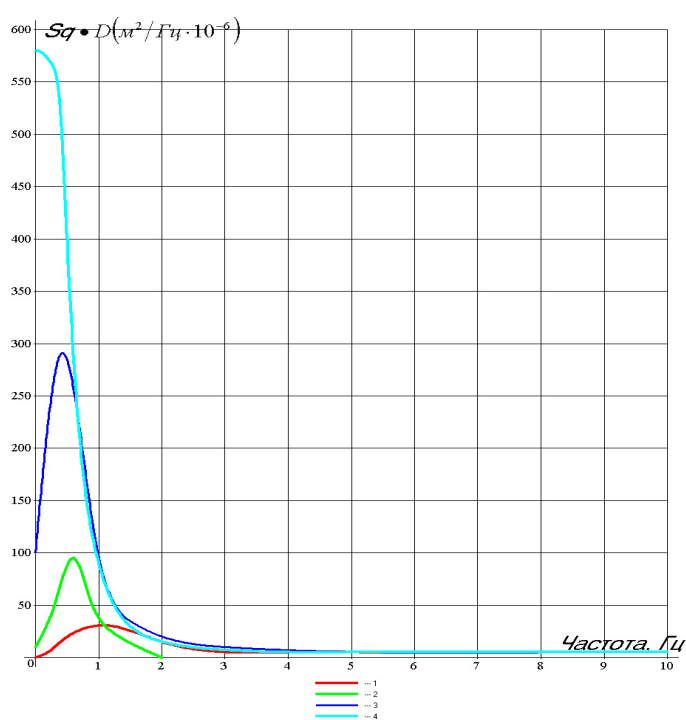
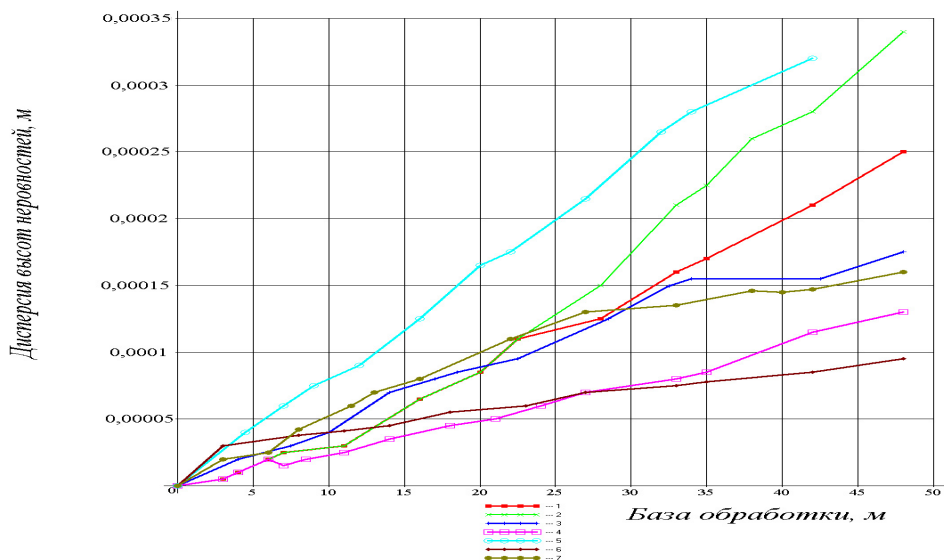


Рисунок 2 – Ненормированные спектральные плотности участка автомобильной дороги с асфальтовым покрытием, рассчитанные для различных баз, 1 – $l = 4,1$ м; 2 – $l = 7,2$ м; 3 – $l = 13,8$ м; 4 – $l = 24,2$ м

Тогда для участка асфальтобетонного покрытия, удовлетворяющего требованиям по качеству, оценка дисперсии может быть принята равной $D=34.2 \text{ мм}^2$ – для базы $l=8,2\text{мм}$; $D=73,5\text{мм}^2$ – для базы $l=14,4\text{мм}$; $V=119,6\text{мм}^2$ – для базы $l=27.6\text{мм}$ и т.д.

Следовательно, дисперсия высот неровностей любого профиля не является константой этого профиля, а изменяется с изменением базы замеров, причем с увеличением базы растет и величина дисперсии (рисунок 3).

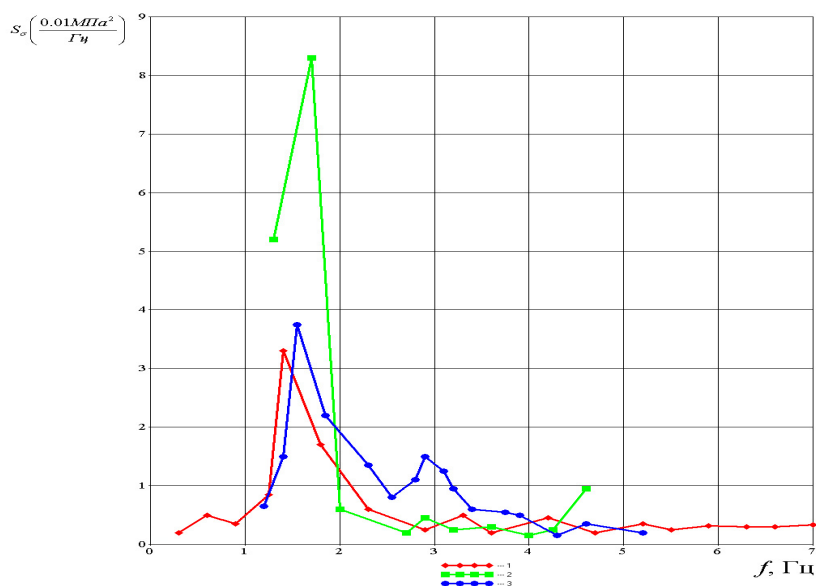


1, 2, 3 – асфальтобетонное покрытие; 4 – изношенное асфальтобетонное покрытие; 5 – асфальтобетонное покрытие, покрытое снегом и наледью; 6 – брусчатка мостовая; 7 – асфальтобетонное покрытие, покрытое тонким слоем снега

Рисунок 3 – Величины дисперсий профилей различных автомобильных дорог в зависимости от базы

Очевидно, методика измерения и обработки профиля автомобильной дороги должна быть иной. Такая методика была предложена в работе [21]. Обоснованность её применения была подтверждена большим статистическим материалом, полученным в рамках широкомасштабного эксперимента в течение последних трех десятилетий. Это позволило, например, на стадии проектирования различных транспортных средств рассчитать спектральную плотность напряжений в элементах их конструкции. Правомерность предложенной методики подтверждается характером изменения спектральных плотностей напряжений (рисунок 4).

В свое время в работе [22, 23] методика измерения и анализа профилей автомобильных дорог была разработана с позиций оценки нагруженности и долговечности конструкции транспортного средства на стадии проектирования (рисунок 4).



1 – по записи в эксперименте; 2 – при длине сглаживания профиля $l = 25$ мм; 3 – при длине сглаживания $l = V/f_u$
 Рисунок 4 – Спектральные плотности напряжений в сечении лонжерона рамы троллейбуса (датчик № 5, $V=30$ км/ч) рассчитанные:

В то же время для снижения уровня переменных напряжений в элементах конструкции транспортного средства ровность дорожного покрытия должна быть такой, чтобы напряжения при движении транспортного средства были минимальны. Следовательно, вопрос повышения долговечности металлоконструкций транспортных средств и повышение комфортности езды пассажиров и водителей должен решаться на этапе проектирования и обеспечения качества при устройстве и ремонте дорожного покрытия. Под качеством понимается связь волн макронеровностей автомобильной дороги со скоростью движения транспортного средства.

Результаты и обсуждение

Как следует из обзора работ по измерению и анализу профилей автомобильных дорог и оценке нагруженности и соответственно ускорений, профиль автомобильной дороги должен быть сформирован таким образом, чтобы он имел только длины волн, которые не влияют или мало влияют на нагруженность несущей системы и на величину ускорений транспортного средства.

Таким образом, при устройстве и ремонте дорожного покрытия должны быть исключены длины волн, оказывающие влияние на нагруженность конструкции и комфорт пассажиров.

Предполагаемые подходы к решению.

Решение проблемы повышения качества дорожного покрытия по критерию ровности предлагается в создании дорожной технологической машины, которая бы

«убирала» волны автомобильной дороги, оказывающие влияние на нагруженность конструкции и комфорт пассажиров.

Технология завершающего этапа устройства и ремонта дорожного покрытия предполагается следующей. Осуществляется фрезерование изношенного дорожного покрытия фрезой, которая должна располагаться на середине базы исключаемой длины волны дороги, а «база», т.е. сама машина должна двигаться с оптимальной скоростью. Таким образом воспроизводится скользящая средняя, которая отображает движение транспортного средства по автомобильной дороге.

Выводы

Расчеты показывают, что при средней собственной частоте колебаний транспортных средств, равной $f = (1.5...2)c^{-1}$, к разрешенной Правилами скорости движения по автомобильным дорогам (например, для троллейбуса $V = 30$ км/ч) база, по которой располагается дорожная фреза, не будет превышать $l = 15$ м.

Данный подход может быть применен при проектировании нового класса дорожных технологических машин для ремонта автомобильных дорог. Использование оригинальных технических решений позволит существенно уменьшить длину технологических машин до приемлемого значения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Силаев, А. А.** Спектральная теория поддресоривания транспортных машин. – М.: Машгиз, 1972. – 190 с.

2 **Пархиловский, И. Г., Кислов, Б. А.** Прибор для измерения микропрофиля дороги: Труды ин-та / Горьковский с.-х. ин-т. Горький, 1964. – Вып. 11. – Т. 14.

3 **Яценко, Н. Н., Прутчиков, О. К.** Плавность хода грузовых автомобилей. – М.: Машиностроение, 1969. – 219 с.

4 **Пархиловский, И. Г.** Сравнительный анализ вероятностных характеристик микропрофиля дорог // Исследование автомоб. подвесок. Труды семинара НАМИ. 1968. – С. 34–48.

5 **Щетина, В. А., Грачев, Е. В.** Косвенный метод исследования статистических характеристик микропрофиля автомобильных дорог // Автомобильная промышленность. – 1969. – № 12. – С. 11–14.

6 **Сидуков, Ю. Д., Плужников, И. И.** Статистические характеристики воздействия микропрофиля лесовозных дорог // Автомобильная промышленность. 1973. – № 5. – С. 20–22.

7 **Певзнер, Я. М., Тихонов, А. А.** Исследование статистических свойств микропрофиля основных типов автомобильных дорог // Автомобильная промышленность. – 1964. – № 1. – С. 15–18.

8 **Гордеев, В. Н.** Метод вероятностных характеристик неровностей дорог // Автомобильная промышленность. – 1972. – № 3. – С. 14–16.

9 **Николаенко, Н. А.** Вероятностные методы динамического расчета машиностроительных конструкций. – М.: Машиностроение, 1967. – 366 с.

10 **Шупляков, В. С., Яценко, Н. Н.** Влияние поддрессирования на нагруженность трансмиссии при движении автомобиля на неровной дороге // Исследование автом. подвесок (Труды семинара НАМИ). – 1968. – С. 47–51.

11 **Яценко, Н. Н.** Формирование нагруженности рамы грузового автомобиля от воздействия неровной дороги // Автомобильная промышленность. – 1970. – № 11. – С. 22–28.

12 **Боровских, В. Е., Дмитриченко, С. С., Илинич, И. М., Колокольцев, В. А.** Исследование микропрофилей дорог для городского транспорта // Автомобильная промышленность. – 1976. – № 5. – С. 24–25.

13 **Владыкин, Н. Г., Геккер, Ф. Р., Спицына, Д. Н., Югов, Б. В.** / Влияние параметров амортизированных узлов на динамическую нагруженность несущей системы грузового автомобиля // Автомобильная промышленность. – 1973. – № 10. – С. 18–21.

14 **Певзнер, Я. М., Гридасов, Г. Г., Плетнев, А. Е.** О нормировании плавности хода автомобилей // Автомобильная промышленность. – 1973. – № 11. – С. 11–15.

15 **Проскуряков, В. Б., Развалов, А. С.** Надежность деталей машин при стационарном случайном воздействии // Вестник машиностроения. – 1972. – № 2. – С. 26–28.

16 **Яценко, Н. Н.** Формирование нагруженности рамы грузового автомобиля от воздействия неровностей дороги // Автомобильная промышленность. – 1970. – № 11. – С. 22–28.

17 **Боровских, В. Е., Колокольцев, В. А.** Исследование микропрофилей дорог позиций оценки нагруженности несущих систем транспортных машин. – М., 1980. – 32 с. – Деп. в НИИНавтопром 8/106/80.

18 **Пархиловский, И. Г.** Исследование вероятностных характеристик поверхностей распространенных типов дорог // Автомобильная промышленность. – 1968. – № 8. – С. 18–22.

19 **Дмитриченко, С. С., Колокольцев, В. А., Боровских, В. Е.** Метод оценки статистических характеристик микропрофилей дорог для расчета долговечности несущих систем мобильных машин на стадии проектирования // Вестник машиностроения. – 1981. – № 4. – С. 17–20.

20 **Sakhiyev, A. A., Dahham, A.** Development of a winter all-weather safety tire model // Science and Technology of Kazakhstan. – 2021. – No. 2. – P. 192–198. – DOI 10.48081/KLPR8371.

21 **Боровских, В. Е., Солянов, А. Н.** Некоторые результаты исследования микропрофиля дорог на маршрутных линиях троллейбусов г. Саратова // Тез. докл. XXXIII науч.-техн. конф. Саратов. – 1970. – С. 51–54.

22 **Дмитриченко, С. С., Боровских, В. Е., Илинич, И. М., Колокольцев, В. А.** / Исследование микропрофилей дорог для городского транспорта // Автомобильная промышленность. – 1976. – № 5. – С. 24–25.

23 **Дмитриченко, С. С., Боровских, В. Е., Колокольцев, В. А.** Метод оценки статистических характеристик микропрофилей дорог для расчета долговечности несущих систем мобильных машин на стадии проектирования // Вестник машиностроения. – 1981. – № 4. – С. 17–20.

REFERENCES

- 1 **Silaev, A. A.** Spectral theory of springing transport vehicles. – Moscow : Mashgiz, 1972. – 190 p.
- 2 **Parkhilovsky, I. G., Kislov, B. A.** A device for measuring the microprofile of the road: Proceedings of the Institute // Gorky S.-H. in-T. Gorky, 1964. – Issue 11. – Vol. 14.
- 3 **Yatsenko, N. N., Prutchikov, O. K.** Smooth running of trucks. – Moscow : Mechanical Engineering, 1969. – 219 p.
- 4 **Parkhilovsky, I. G.** Comparative analysis of probabilistic characteristics of the microprofile of roads // Research of motor vehicles. suspensions. Proceedings of the seminar by US. – 1968. – P. 34–48.
- 5 **Shchetina, V. A., Grachev, E. V.** Indirect method of investigation of statistical characteristics of the microprofile of highways // Automotive industry. – 1969. – No. 12. – P. 11–14.
- 6 **Sidukov, Yu. D., Pluzhnikov, I. I.** Statistical characteristics of the impact of the microprofile of logging roads // Automotive industry. – 1973. – No. 5. – P. 20–22.
- 7 **Pevsner, Ya. M., Tikhonov, A. A.** Investigation of statistical properties of the microprofile of the main types of highways // Automotive industry. – 1964. – No. 1. – P. 15–18.
- 8 **Gordeev, V. N.** Method of probabilistic characteristics of road irregularities // Automotive industry. – 1972. – No. 3. – P. 14–16.
- 9 **Nikolaenko, N. A.** Probabilistic methods of dynamic calculation of machine–building structures. – Moscow : Mechanical Engineering, 1967. – 366 p.
- 10 **Shchuplyakov, V. S., Yatsenko, N. N.** The effect of springing on the load of the transmission when driving a car on an uneven road. suspensions // Proceedings of the seminar by US. – 1968. – P. 47–51.
- 11 **Yatsenko, N. N.** Formation of loading of a truck frame from the impact of an uneven road // Automotive industry. – 1970. – No. 11. – P. 22–28.
- 12 **Borovskikh, V. E., Dmitrichenko, S. S., Ilinich, I. M., Kolokoltsev, V. A.** Investigation of microprofiles of roads for urban transport // Automotive industry. – 1976. No. 5. – P. 24–25.
- 13 **Vladykin, N. G., Gekker, F. R., Spitsyna, D. N., Yugov, B. V.** / The influence of the parameters of amortized nodes on the dynamic loading of the load-bearing system of a truck // Automotive industry. – 1973. – No. 10. – P. 18–21.
- 14 **Pevsner, Ya. M., Gridasov, G. G., Pletnev, A. E.** On rationing the smoothness of the course of cars // Automotive industry. – 1973. – No. 11. – P. 11–15.
- 15 **Proskuryakov, V. B., Razvalov, A. S.** Reliability of machine parts under stationary accidental exposure // Vestnik mashinostroeniya. – 1972. – No. 2. – P. 26–28.
- 16 **Yatsenko, N. N.** Formation of loading of the frame of a truck from the impact of road irregularities // Automotive industry. – 1970. – No. 11. – P. 22–28.
- 17 **Borovskikh, V. E., Kolokoltsev, V. A.** Investigation of microprofiles of roads for assessing the load of load-bearing systems of transport vehicles. – Moscow, 1980. – 32 p. – Dep. in NIINavtoprom 8/106/80.

18 **Parkhilovsky, I. G.** Investigation of probabilistic characteristics of surfaces of common types of roads // Automotive industry. – 1968. – No. 8. – P. 18–22.

19 **Dmitrichenko, S. S., Kolokoltsev, V. A., Borovskikh, V. E.** Method of estimating statistical characteristics of microfiles of roads for calculating the durability of bearing systems of mobile machines at the design stage // Vestnik mashinostroeniya. – 1981. – No. 4. – P. 17–20.

20 **Sakhiyev, A. A., Dahham, A.** Development of a winter all-weather safety tire model // Science and Technology of Kazakhstan. – 2021. – No 2. – P. 192–198. – DOI 10.48081/KLPR8371.

21 **Borovskikh, V. E., Solyanov, A. N.** Some results of the study of the microprofile of roads on the route lines of trolleybuses of Saratov // Tez. dokl. XXXIII sci.-tech. conf. Saratov. – 1970. – P. 51–54.

22 **Dmitrichenko, S. S., Borovskikh, V. E., Ilinich, I. M., Kolokoltsev, V. A.** / Investigation of microprofiles of roads for urban transport // Automotive industry. – 1976. – No. 5. – P. 24–25.

23 **Dmitrichenko, S. S., Borovskikh, V. E., Kolokoltsev, V. A.** A method for evaluating statistical characteristics of microfiles of roads for calculating the durability of bearing systems of mobile machines at the design stage // Bulletin of Mechanical Engineering. 1981. – No. 4. – P. 17–20.

Материал поступил в редакцию 06.06.22.

Р. А. Козбагаров¹, *Н. С. Камзанов², Э. А. Бегимкулова³, А. К. Каукаров⁴

^{1,3}Логистика және көлік академиясы, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.;

²Сәтбаев университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.;

⁴Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті,

Қазақстан Республикасы, Ақтөбе қ.

Материал 06.06.22 баспаға түсті.

АВТОМОБИЛЬ ЖОЛДАРЫНЫҢ ТЕГІСТІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҮШІН ЖОЛ МАШИНАСЫН ЖАСАУ НЕГІЗДЕМЕСІ

Жол төсемі-бұл әртүрлі материалдардың бірнеше қабатын қамтитын жолдың құрылысы. Автомобильдердің есептік жылдамдықтарымен қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз ететін жол төсеміне қойылатын негізгі талаптар: – қажетті беріктік; – тегістілік; – бетінің кедір-бұдырлығы; – шаңсыздық. Сонымен қатар, жол төсемдері үнемділік пен сенімділік талаптарына сәйкес келуі керек, құрылысты барынша механикаландыруға және технологиялық болуға мүмкіндік береді. Үнемділік құрылыс, жөндеу, жүріс бөлігін күтіп ұстау, жолаушылар мен жүктерді тасымалдау, жолдағы жолаушылардың уақытын жоғалту, жол-көлік оқиғалары шығындарымен анықталады. Сенімділік дегеніміз-жол төсемінің тоқтаусыз жұмыс істеуінің экономикалық негізделген ықтималдығы. Жол төсемінің сенімділігінің артуымен, әдетте, оны салуға шығындар артады, бірақ пайдалану шығындары төмендейді (жөндеу, техникалық қызмет көрсету, көлік шығындары және т.б.). Ұтымды шешімді

оңтайландыру нәтижесінде табуға болады, ол есептеулердің күрделілігі мен көптігіне байланысты әдетте компьютерлер мен арнайы бағдарламаларды, атап айтқанда автоматтандырылған жобалау жүйелерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Жол төсемінің конструкциясы мен жабын түрін көлік-пайдалану талаптары мен автокөлік құралдарының қозғалыс қарқындылығы мен құрамын, климаттық және топырақ-гидрологиялық жағдайларды, санитариялық-гигиеналық талаптарды, сондай-ақ жол құрылысы ауданының жергілікті құрылыс материалдарымен қамтамасыз етілуін ескере отырып, жобаланатын жолдың санаты негізге алына отырып қабылдаған жөн.

Кілтті сөздер: автомобиль жолдары; жолдардың тегістігі; жол жамылғысы; асфальтбетон.

R. A. Kozbagarov¹, *N. S. Kamzanov², E. A. Begimkulova³, A. K. Kaukarov⁴

^{1,3}Academy of Logistics and Transport, Republic of Kazakhstan, Almaty;

²Satbayev University, Republic of Kazakhstan, Almaty;

⁴Aktobe Regional University named after K. Zhubanov,

Republic of Kazakhstan, Aktobe.

Material received on 06.06.22.

JUSTIFICATION FOR THE CREATION OF A ROAD VEHICLE TO ENSURE THE EVENNESS OF HIGHWAYS

Road clothing is a construction of the roadway, which includes several layers of various materials. The main requirements for road clothing that ensure the safe movement of cars with design speeds: the necessary strength; evenness; surface roughness; dustlessness. At the same time, road clothing must meet the requirements of economy and reliability, provide the possibility of maximum mechanization of construction and be technologically advanced. Cost-effectiveness is determined by the costs of construction, repair, maintenance of the roadway, transportation of passengers and cargo, loss of time of passengers on the way, traffic accidents. Reliability is understood as an economically justified probability of trouble-free operation of the road surface. With the increase in the reliability of the pavement, as a rule, the costs of its construction increase, but the operating costs (repair, maintenance, transportation costs, etc.) decrease. A rational solution can be found as a result of optimization, which, due to the complexity and complexity of calculations, is usually performed using computers and special programs, in particular computer-aided design systems. The design of the pavement and the type of pavement should be taken based on the transport and operational requirements and the category of the projected road, taking into account the traffic intensity and composition of vehicles, climatic and soil-hydrological conditions, sanitary and hygienic requirements, as well as the availability of local construction materials for the road construction area.

Keywords: highways; road evenness; road surface; asphalt concrete.

Теруге 06.06.22 ж. жіберілді. Басуға 30.06.22 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

8,9 Мб RAM

Шартты баспа табағы 12,4. Таралымы 300 дана.

Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: З. С. Искакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3964

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

<https://vestnik.tou.edu.kz/>

<http://stk.tou.edu.kz/>