

Научная статья
УДК 614.872

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРИДОРОЖНОЙ ПОЛОСЫ
ОТ ВИБРОДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК**

Иван Викторович Коробейников¹, Алексей Юрьевич Шаров²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

¹ ivan092002@mail.ru

² shaiu1972@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вибрация как фактор негативного влияния на придорожную полосу, вреда для человека, а также способы защиты от данного воздействия, в частности защита зданий.

Ключевые слова: вибрация, защита

Для цитирования: Коробейников И. В., Шаров А. Ю. Обеспечение экологической безопасности придорожной полосы от вибродинамических нагрузок // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 749–752.

Original article

**ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY
OF ROADSIDE LANE FROM VIBRODYNAMIC LOADS**

Ivan V. Korobeynikov¹, Alexey Yu. Sharov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ ivan092002@mail.ru

² shaiu1972@mail.ru

Abstract. This article discusses vibration as a factor of negative impact on the roadside, harm to humans, as well as methods of protection against this impact, in particular the protection of buildings.

Keywords: vibration, protection

For citation: Korobeynikov I. V., Sharov A. Yu. (2025) Obespechenie ekologicheskoy bezopasnosti pridorozhnoj polosy ot vibrodinamicheskikh nagruzok [Ensuring environmental safety of roadside lane from vibrodynamic loads]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 749–752. (In Russ).

В настоящее время заметен стремительный рост транспортного потока в связи с развитием транспортной сети и автомобилизации населения, что позволяет повысить комфорт перемещений и увеличить объем грузоперевозок. Однако у такого развития есть и недостатки в виде увеличения вредных загрязнений. Автомобильный транспорт наряду с шумовым, инфразвуковым и химическим загрязнением воздействует физически на дорожное полотно. Частые толчки, создаваемые движущимся транспортом, приводят к сотрясениям дорожного полотна, которые передаются грунтовому основанию. Эти вибрации возникают при движении по дорожному покрытию, переезду через трамвайные пути, люкам подземных сетей и т. д. Динамическое воздействие увеличивается в случае попадания колебаний в резонансную зону экосистемы движущийся автомобиль – дорога – придорожная полоса [1]. Основными факторами, влияющими на уровень вибрационных нагрузок, являются интенсивность движения, скорость и состав транспортного потока, тип двигателя, тип и качество дорожного покрытия, планировочные решения территорий. По продолжительности, изменению во времени, интенсивности и частотному составу динамические воздействия от транспортного движения существенно отличаются как друг от друга, так и от других типов техногенных воздействий, что дает основание рассматривать их как самостоятельный класс внешних усилий.

Негативные вибрации от автомобилей были замечены в начале 70-х годов при резком увеличении количества городского транспорта. Влияние от транспортных средств представлено на рисунке.

Вибрации значительно сокращают срок эксплуатации здания и в отдельных случаях могут сильно увеличивать осадку здания, что впоследствии может послужить ограничению или полной остановке движения на проблемном участке. На людей вибрации оказывают не меньшее влияние. Органы человека создают колебательные движения в диапазоне от 3 до 12 Гц [2]. Подвергаясь вибрации, внутренние органы могут входить в резонанс, из-за чего могут возникать негативные последствия на здоровье находящегося в вибрационном поле. По этим причинам защита от вибрационных динамических нагрузок крайне важна в настоящее время.

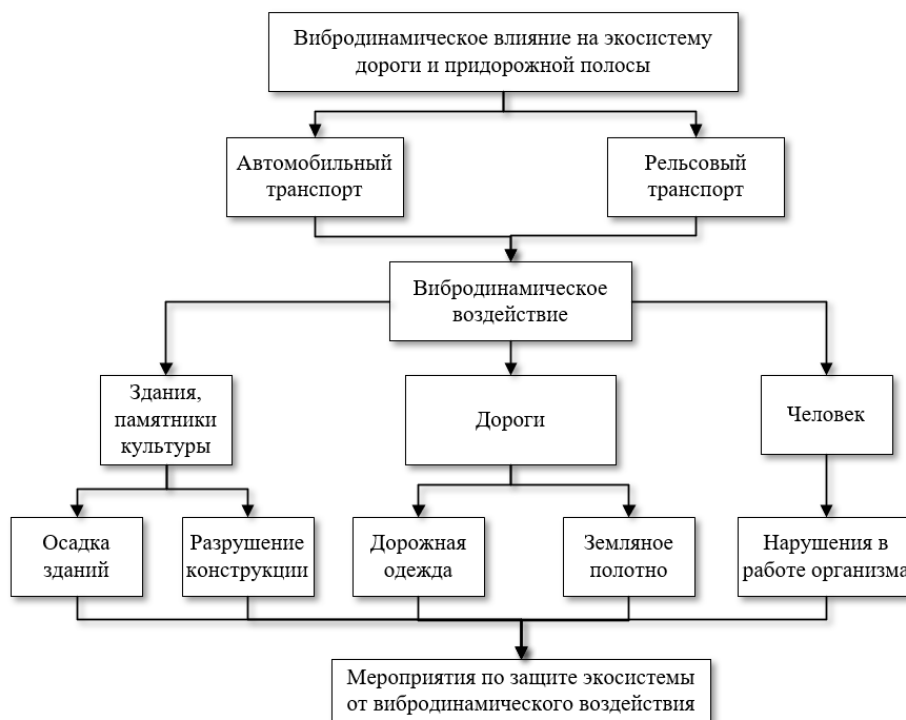


Схема влияния вибродинамических нагрузок на придорожную полосу

Наиболее действенным и эффективным способом защиты от вибрации является ее снижение в источнике возникновения. Реализуется это посредством введения новых требований к ходовой части, составу шин, исходящей вибрации от движущихся частей автомобиля. Также влияние на вибрационное воздействие оказывает состав транспортного потока и интенсивность движения. Изменение этих параметров посредством организации движения, перенаправление потока на объездные дороги, сокращение доли многоосных грузовых транспортных средств, отключение светофоров в ночное время и внедрение адаптивной системы для снижения заторов и равномерного распределения потока помогает разгрузить зону вибраций. Зонирование застройки по отношению к источнику вибраций и организация вдоль трассы учреждений культурно-бытового, торгового и коммунального назначения позволяет расположить в комфортных зонах жилые дома.

Задерживание на пути распространения является одним из методов борьбы с вибрационным загрязнением. Посадка зеленых насаждений, корни которых естественным образом поглощают колебания, добавление полимерных добавок в состав асфальтобетонной смеси позволяют значительно снизить вибрации. Колебания при езде по покрытию возникают при наличии неровностей (сдвиги слоев асфальтобетонного покрытия, смещение плит цементобетонного покрытия, волны, выбоины, просадки, просадки нежесткой дорожной одежды и др.) [1]. Поэтому при своевременном обнаружении дефектов и их ремонте можно избежать негативных нагрузок.

Трамвайные пути часто являются источником повышенного воздействия на жилую застройку. Радиус такого негативного воздействия может составлять до 50 м. Одним из часто применяемых решений в таком случае является специальный ров, заполняющийся неплотными материалами, гасящий колебания и создающий за рвом теневую зону [3]. Чтобы такой ров был эффективным, его глубина должна быть равной глубине заложения фундамента целевого для защиты здания, а длина должна выходить за габариты на расстояние втрое большее, чем дистанция между ним и домом. При устройстве рва материал наполнителя не уплотняется с целью создать максимальное количество пустот, активно влияющих на гашение вибраций. Данные устройства удаляют от застройки на длину, равную глубине заложения фундамента. Если удаление от фундамента обеспечить не получается, применяется защита самого здания посредством экранирования фундамента упругими элементами, строительством здания с монолитной конструкцией фундамента, а также устройством различных подложек фундамента [4]:

- точечная подложка при низкой интенсивности рельсового транспорта;
- ленточная подложка при нагрузках средней интенсивности;
- сплошная подложка в условиях интенсивной нагрузки.

Таким образом, снижение вибрации на дорогах может быть обеспечено различными способами на разных этапах ее распространения. Эффективная виброзащита придорожной полосы способна как сохранять моральное и физическое здоровье человека, так и избегать быстрого износа зданий в вибрационной зоне.

Список источников

1. Трацевская Е. Ю. Экспериментальное исследование параметров автотранспортного вибродинамического воздействия на массивы грунтов // Вестник Белорусского государственного университета транспорта: наука и транспорт. 2020. № 1(40). С. 58–61. EDN OBSUWN.
2. Воздействие вибраций на организм человека // Испытательная лаборатория. URL: <https://testslab.ru/stati/vozdjestvie-vibracii-na-organizm-cheloveka/> (дата обращения: 27.11.2024).
3. Московец М. Е., Канев Н. Г. Защита здания от одновременного вибрационного воздействия трамваев и поездов метрополитена // Труды Всероссийской акустической конференции : материалы III Всероссийской конференции, Санкт-Петербург, 21–25 сентября 2020 года. СПб. : СПб политехн. ун-т Петра Великого, 2020. С. 514–522. EDN KGMPAZ.
4. Виброзащита фундаментов // Vibrorez. URL: <http://vibrorez-n.ru/vibrozashhita-fundamentov/> (дата обращения: 27.11.2024).