

УДК 379.83/.84

**АКУСТИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ –
ОДИН ИЗ КЛЮЧЕВЫХ МОМЕНТОВ СТРАТЕГИИ ОАО «РЖД»**

Колесникова О. Д. , Сиглов И. В. (isiglov@yandex.ru)

**ГАПОУ ТО «Тюменский колледж транспортных технологий и сервиса», Россия,
Тюмень,**

Борьба с акустическими нагрузками на железнодорожном транспорте – ключевой элемент стратегии ОАО «РЖД». В ней мероприятия в области контроля и нормирования шумового воздействия указаны в качестве инструментов достижения целевых ориентиров в данном направлении. В статье раскрыты цели и основы деятельности по контролю нормирования шума от инфраструктурных объектов, сформулированы подходы к их обеспечению. Рассмотрены особенности разработки методик акустической оценки источников шума с учетом специфики исследуемого объекта.

Ключевые слова: акустические нагрузки, принципы контроля шума, измерения показателе шума, акустическое проектирование.

**"ACOUSTIC LOADS DURING THE OPERATION OF RAILWAYS ARE ONE OF THE KEY POINTS OF
THE STRATEGY OF JSC RUSSIAN RAILWAYS"**

Kolesnikova O. D. , Siglov I. V. (isiglov@yandex.ru)

GAPOU TO "Tyumen College of Transport Technologies and Service", Russia, Tyumen,

"Acoustic loads during the operation of the service railways"

The activity against acoustic loads in railway transport is a key element of the Russian Railways strategy. Measures in the field of control and standardization of noise impact are indicated as tools for achieving targets in this direction. The article reveals the goals and foundations of activities to control the rationing of noise from infrastructure facilities, formulates approaches to their provision. The features of the development of methods for acoustic assessment of noise sources are considered, taking into account the specifics of the object under study.

Keywords: acoustic loads, principles of noise control, measurement of noise indicators, acoustic design.

Цель исследования: анализ акустических нагрузок при эксплуатации железнодорожного транспорта, влияние акустических нагрузок на прилегающие территории, методы расчета показателей шума.

Задачи исследования:

1. Анализ акустических нагрузок при эксплуатации железнодорожного транспорта.
2. Рассмотреть методы расчета показателей шума при эксплуатации железнодорожного транспорта.

В России экологические преимущества железнодорожных перевозок перед другими видами транспорта обеспечиваются в первую очередь широким использованием электрической тяги, которая исключает загрязнение атмосферного воздуха территорий, прилегающих к железным дорогам. На электрической тяге в ОАО "РЖД" перевозится более 85 % грузов и 80 % пассажиров.

Структурами ОАО "РЖД" оказывается физическое воздействие на окружающую среду (шум, вибрация, электромагнитные излучения). Шум и вибрация одни из основных факторов физического воздействия, оказывающих отрицательное влияние на живые организмы и здоровье человека. Снижение акустического воздействия от объектов ОАО "РЖД" является важным аспектом деятельности ОАО "РЖД" в области охраны окружающей среды.

Основными источниками шума на железнодорожном транспорте являются движущиеся поезда, путевые машины, производственное оборудование, вокзалы и сортировочные станции. Основным источником шума поездов - шум качения, генерируемый парой "колесо-рельс". Шум качения зависит от скорости движения, нагрузки на ось, размеров неровностей рельсового пути. Высок уровень шума вагонных автосцепок при начале движения грузовых поездов.

Сортировочные станции также оказывают значительное шумовое воздействие. В связи с тем, что все работы производятся на открытых площадках, шум от соударения вагонов при роспуске на накопительных путях, шум вагонных замедлителей беспрепятственно распространяется на значительные расстояния, оказывая существенное воздействие на прилегающие жилые территории в радиусе до нескольких километров от объектов железнодорожного транспорта.

Особенно актуальна эта проблема для городских застроек. ОАО "РЖД" приходится решать проблемы, созданные, в том числе, местными властями при строительстве новых жилых микрорайонов в непосредственной близости от железнодорожных линий, и строить шумозащитные экраны.

ОАО "РЖД" ставит перед собой задачу обеспечения соответствия уровня акустических воздействий на окружающую среду установленным нормативам, включающим определение и использование наиболее эффективных технологий защиты от шума. В 2010 году разработан и утвержден СТО РЖД 1.07.007-2010 "Экраны акустические для железнодорожного транспорта. Правила приемки, ввода в эксплуатацию и обслуживания в процессе жизненного цикла".

Высокочастотный шум вредно влияет на работающих вблизи горок и тормозных позиций, регулирующих скорость движения вагонов, составителей поездов, машинистов локомотива и других людей. По мере удаления от горба горки уровень шума снижается.

Среди отрицательных экологических аспектов железнодорожного транспорта структурный шум является наиболее значительным по зоне воздействия и степени выраженности???. Это подчеркивает особую значимость проблемы снижения акустической нагрузки, возникающей при работе инфраструктурных объектов. Реализация экологической стратегии и методов борьбы с шумом крайне важна для поддержания ОАО «РЖД» имиджа социально-ответственной компании, но с другой стороны – это позволит снизить нерегулируемые затраты, связанные с риском нарушения законодательства.

С 2018 года, согласно обновленной редакции Федерального закона РФ №342-ФЗ, владелец железнодорожной инфраструктуры обязан до 2025г. установить санитарно-защитные зоны с последующим возмещением убытков и выкупом земель, находящихся в их границах. Размер зоны определяется в зависимости от интенсивности вредного воздействия конкретного объекта на окружающую среду. Для железнодорожного транспорта наиболее выраженным экологическим аспектом является шум, уровень которого зачастую значительно превышает санитарные нормы.

Именно высокий уровень структурного шума при эксплуатации инфраструктурных объектов обозначает огромные прогнозируемые расходы компании, связанные с необходимостью установки санитарно-защитных зон.

В настоящий момент, организационные решения не всегда достаточны для обеспечения максимально допустимого уровня шума в зонах как уже существующей жилой застройки, так и планируемой, прилегающих к инфраструктуре железных дорог. По предварительной оценке, минимальный расход ОАО РЖД на возмещение убытков и выкуп земель после установки санитарно-защитных зон составляет 3. млрд. руб. Помимо этого, ежегодно растет число жалоб на структурный шум от железнодорожных объектов. Из-за этого постоянно и возрастает объём работ, связанных с шумоизоляцией инфраструктурных объектов.

Наиболее оптимальным и эффективным для обеспечения экологической санитарно-гигиенической безопасности является подход, опирающийся на грамотное проектирование, при условии соблюдения установленных норм в зонах воздействия на человека. Эта процедура выполняется на основании достоверных данных об источниках шума. Такой подход так же позволяет оценить шум от отдельных источников на конкретной территории, что важно при разработке шумозащитных мероприятий. В соответствие с этим же принципом должен осуществляться контроль показателей акустической нагрузки в зоне воздействия на человека.

Для жилых и общественных зданий соблюдение норм воздействия шума на человека обеспечивается путем установления санитарно-защитных норм для объекта негативного воздействия по результатам экологического проектирования.

По мере накопления теоретического и экспериментального опыта в данной области, модернизирование методов моделирования рассеивания химического и физического загрязнения, порядок установления санитарно-защитных зон сводится к индивидуальному проектированию. Оно выполняется для каждого объекта на основе расчетных методов с последующим инструментальным подтверждением. Такой подход в большей степени установлен с целью защиты населения от акустического воздействия.

Продолжительное время применение мер защиты здоровья граждан было ограничено, так как для действующих, но нереконструируемых объектов, законом не предусматривалась обязательная установка санитарно-защитных зон. Это нарушало права граждан, которые находились в зоне воздействия таких объектов.

В 2018 году с помощью изменений в правовой системе данное противоречие было устранено, но при этом на владельца железнодорожной инфраструктуры была возложена дополнительная ответственность. На данный момент увеличивается необходимый объём экологического проектирования, и вместе с этим растёт спрос на инновационные решения в области снижения акустических нагрузок.

В условиях увеличения заказов на акустическое проектирование все больше требуется информации об источниках звука. На сегодняшний день далеко не для всех источников шума на железнодорожном транспорте установлены акустические характеристики. Создание базы таких данных значительно уменьшит затраты на разработку карт шума и проектирование санитарно-защитных зон. Задача эта весьма важна с точки зрения управления качеством продукции на железнодорожном транспорте. Её решение позволит так же сравнить изделия по акустическим характеристикам и более корректно планировать снижение уровня акустической нагрузки.

Для снижения уровня шума при работе вагонных замедлителей на сортировачном участке железнодорожной станция Войновка-структурное подразделение Свердловской дирекции управления движением - структурного подразделения Центральной дирекции управления движением - филиала открытого акционерного общества "Российские железные дороги" управления движением, необходимо модернизировать имеющиеся вагонные замедлители, установив дополнительную группу точечных замедлителей гидравлического типа.

Конструктивно замедлитель представляет собой гидравлический аппарат состоящий из литого корпуса, в котором располагается скользящий цилиндр с клапанами. Конструктивно замедлитель представляет собой гидравлический аппарат состоящий из литого корпуса, в котором располагается скользящий цилиндр с клапанами.

Крепится замедлитель к шейке рельса и располагается в шпальном ящике внутри колес.

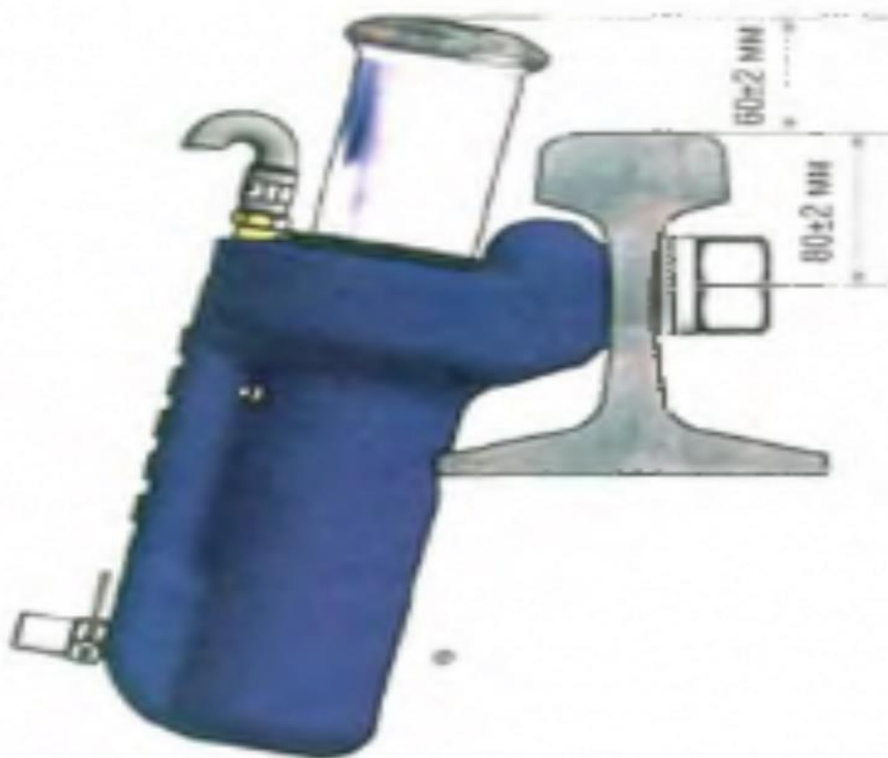


Рис.1 Схема крепления гидравлических вагонных замедлителей.

Крепится замедлитель к шейке рельса и располагается в шпальном ящике внутри колес.

Гидравлического домкратовидного замедлителя основан на создании тормозного усилия (оказании сопротивления движению) через взаимодействие гребня колеса и шляпки скользящего цилиндра.

При нажатии гребнем колеса на цилиндр замедлителя, последний вдавливаются в корпус. Так как под цилиндром находится масло, оно сжимается и продавливается через рабочий

клапан. Когда гребень скатывается с цилиндра, сжатый воздух (в корпусе под цилиндром) выталкивает его в исходное положение. Масло при этом возвращается через обратный клапан.

На нажатие цилиндра, имеющего сопротивление вертикальному движению, затрачивается энергия. Соответственно при каждом взаимодействии колеса и последующего точечного замедлителя энергия движения гасится.

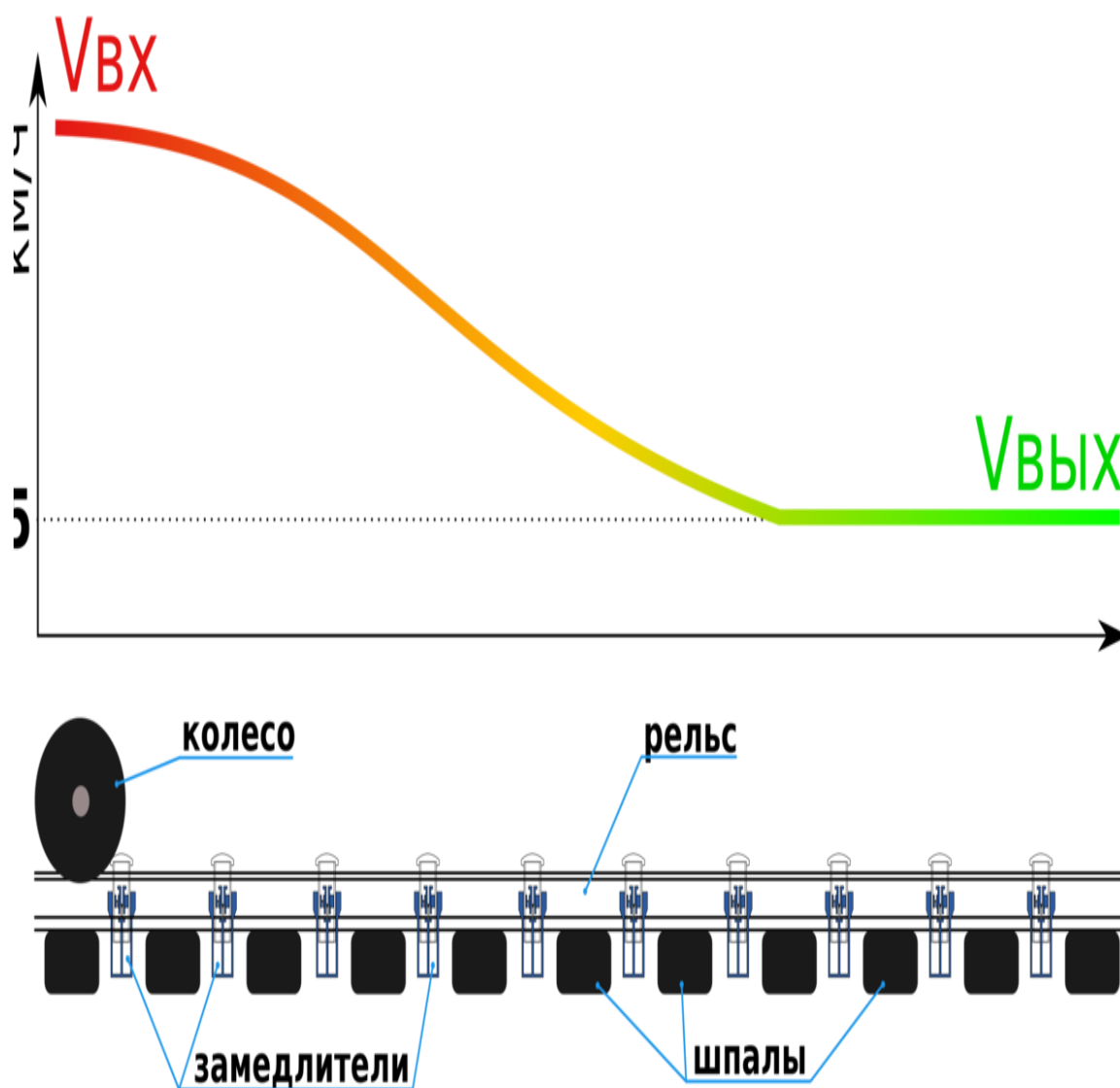


Рис2 Изменение скорости при движении по замедлителям

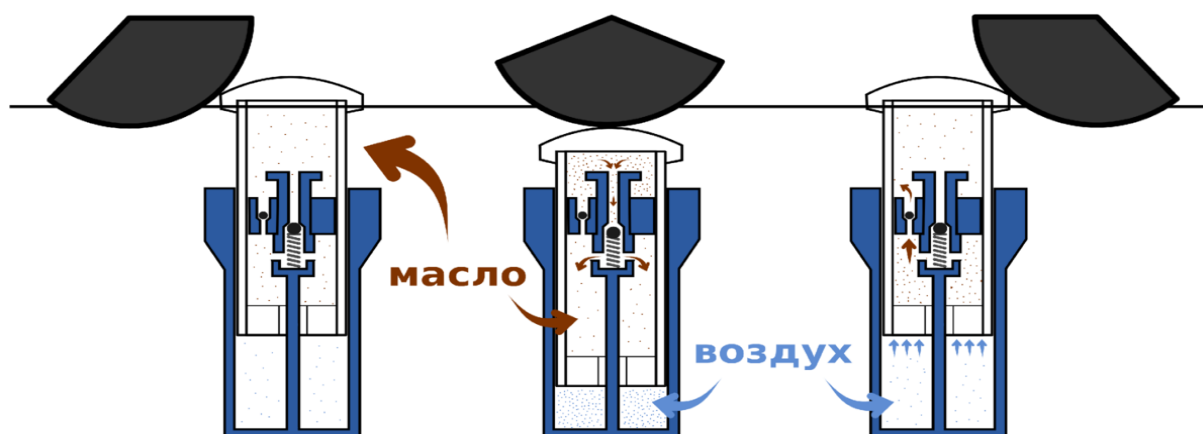


Рис3 Схема работы вагонных замедлителей точечного типа.

Принципы контроля шума жилой и общественной территории проработаны и стандартизированы. Однако при оценке акустических характеристик источников шума зачастую довольно проблематично на основе общих подходов учесть особенности их работы. Так, требования существующих норм относительно измерения параметров звука предъявляются к стационарным источникам, либо к объектам, связанным с движением транспорта. В то же время функционирование некоторых инфраструктурных объектов, например, вагонных замедлителей, связано сразу и с работой станционного оборудования, и с движением подвижного состава по железнодорожным путям. Помимо этого, работа этих устройств имеет специфический характер, учесть который без определенной подготовки затруднительно. В связи с этим нужны специальные методики оценки источника звука, разработанные общими усилиями специалистов по экологической безопасности и железнодорожниками, занимающимися устройством и обслуживанием технических средств инфраструктуры.

Качественная методика должна разрабатываться на принципах, обеспечивающих ее успешное применение. Прежде всего, это воспроизводимость результатов измерений, т. е. их объективность при проведении измерений различными операторами, на разном оборудовании, в разное время и др. Для этого следует максимально стандартизировать операции, условия требования к их обеспечению, а также параметры точности. При использовании специальных терминов следует сформировать их определение. Методика должна содержать полное и понятное описание операций процесса измерения, режимов работы исследуемого оборудования, а также однозначно определить границы допустимых условий.

Например, при разработке ПКБ и методики измерения шума от вагонных замедлителей на сортировочных горках были учтены такие параметры как толщина обода

колеса по кругу катания вытормаживаемых отцепов, усилие нажатия замедлителей, а также характеристики процесса роспуска, т. е. факторы, значительно влияющие на факторы шума. В методике также установлено расстояние между точками измерения и источниками шума. Эта величина не должна превышать расчетный радиус, в пределах которого влияние внешних климатических факторов минимально. Такое расположение контрольных точек позволяет сравнить результаты измерений, полученных в разное время года и в разных широтах. Это один из примеров обеспечения воспроизводимости результатов измерений. Для снижения уровня шумаПКБ, как один из вариантов, можно рассмотреть обдув места контакта колеса с тормозной колодкой при выбросе воздуха во время оттормаживания вагона.

Следующий принцип методики – реализуемость ее требований. Он противоречит предыдущему и в некоторой степени ограничивает сходимость результатов. Однако соответствие доступной материально – технической базе, квалификации персонала и реальным условиям измерения – это обязательное условие применения методики. Как известно, от установленных условий, в конечном счете, зависит соответствие характеристик выборок характеристикам результатов. В связи с этим предъявляемые к условиям порядку измерений требованиям так же могут различаться в зависимости от предполагаемой области применения этих результатов.

Например, методика измерения шума создаваемого во время работы замедлителей, предусматривает два варианта исследования акустической нагрузки: для общей оценки; для более детального изучения в зависимости от меняющихся условий. Эти варианты существенно различаются по требуемым организационным мероприятиям объему ресурсов.

Баланс между расходами для обеспечения воспроизводимости результатов измерения и ресурсами на их проведения должен определяться на основе четко сформулированных целей и задач.

Безусловно, меры, направленные на нормирование и контроль шума, целесообразно реализовывать в первую очередь на объектах акустического воздействия. Вместе с тем оценка отдельных источников шума дает возможность получить исходные данные для исследований в сфере защиты от шума, разработать мероприятия по снижению акустического воздействия и сформировать необходимую базу для управления в данной области. Такую оценку следует проводить с использованием качественных методик, в которых учтено множество факторов. В целом стратегию борьбы с шумом от железнодорожной инфраструктуры целесообразно разбивать на основе первичных данных

об акустических свойствах его источников, полученных в результате корректных измерений.

Безусловно, меры, направленные на нормирование и контроль шума, целесообразно реализовывать в первую очередь на объектах акустического воздействия. Вместе с тем оценка отдельных источников шума дает возможность получить исходные данные для исследований в сфере защиты от шума, разработать мероприятия по снижению акустического воздействия и сформировать необходимую базу для управления в данной области. Такую оценку следует проводить с использованием качественных методик, в которых учтено множество факторов.

В целом стратегию борьбы с шумом от железнодорожной инфраструктуры целесообразно разбивать на основе первичных данных об акустических свойствах его источников, полученных в результате корректных измерений.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ованесова Е. А. Снижение шума от вагонных замедлителей // Железнодорожный транспорт. 2021 №4 стр. 66-69.
2. Хархардин Шумим братец шумим: как компания добивается справедливости по делам о снижении звукового воздействия // Бюллетень – бюллетень. Правового департамента ОАО РЖД. 2021 №36 стр. 22-25.
3. Особенности нормирования на транспорта Российской Федерации/ М. В. Буторина, Д. А. Куклин, Шабарова, А. П. Васильев// Защита от повышенного шума и вибрации: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. СПб .: Институт акустических конструкций, 2021 г. С.60-67
5. Ованесова Е. А. Защита от шума на железнодорожном транспорте: Определение требуемой ширины санитарно-защитной зоны // Современные подходы к обеспечению гигиенической, санитарно-эпидемиологической и экологической безопасности на ж104-109 железнодорожном транспорте. Вып.2: сборник трудов/ВНИИЖГ. М.: Федотова Д.А., 2016 с.104-109.