

## ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ШУМА НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ

*Н. В. ДОВГЕЛЮК, Е. М. МАСЛОВСКАЯ, З. Ю. ТОЛОЧКО*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

На железных дорогах по разным оценкам считается неблагоприятным средний уровень шума 70 дБ, создающийся ночными грузовыми перевозками на сильно загруженных участках. При движении грузовых поездов из локомотивов и вагонов старых серий уровень шума при движении со скоростью более 90 км/ч превышает 100 дБ. Движение пассажирских поездов вызывает значительно меньше шума по сравнению с грузовыми. Уровень шума повышается с увеличением скорости. При скорости выше 250 км/ч шум от движения поезда усиливается благодаря появлению дополнительной составляющей – аэродинамической. Важными видами шума являются также воздушный и моторный, излучаемые локомотивом.

Предлагается составлять так называемые карты шума и разрабатывать меры борьбы, которые включаются в национальные законодательства по защите окружающей среды. В разработке рекомендуемых мероприятий и составлении карт шума для дорожного, воздушного и железнодорожного транспорта, а также для промышленных предприятий активно участвует общественность.

В области железнодорожного транспорта планируется на первом этапе составление подобных карт для всех главных линий с объёмом движения 50 тыс. поездов в год и более. На втором этапе карты шума составляются для главных линий с объёмом движения 25–50 тыс. поездов в год. В густонаселённых районах дополнительно составляются карты на линиях с объёмом движения 15 тыс. поездов в год. Проводятся мероприятия, направленные на снижение уровня шума в местах его возникновения: на подвижном составе и в конструкции пути. Борьба с шумом не ограничивается мерами косвенной защиты (возведением шумозащитных стен и использованием шумозащитных окон в зданиях, расположенных близко к железнодорожной линии. В первую очередь реализуются мероприятия по гашению шума в местах его возникновения).

Учитываются уровни шума при различных рабочих режимах: во время стоянки, при трогании поезда с места, а также уровень шума от проходящего поезда снаружи и уровень шума в кабине машиниста.

Так как шум, излучаемый вагонами, определяется его уровнем, исходящим от колёс, причем грузовые вагоны имеют разную конструкцию ходовой части, то исходят из удельного числа осей, приходящегося на 1 м длины вагона. Новые грузовые вагоны имеют более усовершенствованную тормозную систему и не все оборудуются чугунными тормозными колодками. Снижение шума в местах его возникновения стоит на первом месте. Это шум от движения подвижного состава. Для его снижения чугунные тормозные колодки заменяются на композиционные; используются специальные рельсошлифовальные технологии; внедряются конструкции колёс и тележек с пониженным уровнем шума; ограничивается высокочастотный шум при движении подвижного состава в кривых и в процессе торможения; укладывается конструкция пути с низким излучением шума.

Для снижения тяговых шумов требуются малошумные дизели, системы вентиляции и охлаждения с низким уровнем шума, гидродинамические системы с шумовыми демпферами. Уменьшение аэродинамических шумов достигается применением конструкций кузова и токоприёмников с пониженным аэродинамическим сопротивлением. На существующем подвижном составе требуется замена чугунных колодок на композиционные. Это приведёт к снижению шума от проходящего поезда приблизительно на 10 дБ. Уровень шума снижается путём изменения конструкций колеса, тележки, кузова, а также подрессориванием отдельных конструктивных элементов или установкой экранирующих аэродинамических фартуков на ходовые части с целью снижения уровня воздушного шума. Модернизация этих элементов не снижает их функциональных качеств. Модернизированные элементы соответствуют условиям эксплуатации на железных дорогах и не требуют больших затрат на техническое обслуживание.

Уровень шума на новых и реконструированных линиях, проходящих вблизи жилых районов, днем не должен превышать 59 дБ. Ночью допустимое значение на 10 дБ меньше. Уровни шума на

автомобильном транспорте днем – 70, ночью – 60 дБ, для железных дорог принимаются уровни соответственно 75 и 65 дБ. Исходя из этого в качестве основных мер возводятся шумозащитные стенки, валы и тоннели, а в особых случаях в близлежащих зданиях устанавливаются шумоизолирующие окна. Альтернативой традиционным методам шумозащиты являются технические защитные мероприятия, осуществляемые непосредственно в месте возникновения шума, то есть на подвижном составе и пути. За счет комбинации мероприятий можно добиться заметного снижения уровня шума как на подвижном составе, так и в пути. Конкуренция заставляет железные дороги увеличивать объемы перевозок, повышать качество транспортных услуг в соответствии с требованиями клиентуры и укреплять свои позиции на рынке перевозок. У железных дорог имеется одно неоспоримое преимущество – они увеличивают объемы перевозок без особого ущерба для окружающей среды. Проблема снижения уровня шума играет важную роль для закрепления за железными дорогами имиджа экологичного вида транспорта. С точки зрения экологического принципа, когда устранение причин предпочитают борьбе с последствиями, комплексная технология имеет ряд преимуществ: общее снижение уровня шума за счет комплексных мероприятий на пути и подвижном составе; уменьшение объемов финансирования инфраструктуры; ускорение процессов проектирования и утверждения проектов для новых и реконструируемых линий; смягчение реакции населения (жителей прилегающих районов и пассажиров) благодаря улучшению обзора из-за отсутствия высоких защитных стенок; оптимизация финансирования шумозащитных мероприятий; внедрение подвижного состава с пониженным шумоизлучением.

Комплексная технология обеспечивает минимальные затраты, выгодна для государства, удовлетворяет требованиям, предъявляемым населением прилегающей зоны. Основной целью проводимого сравнения традиционной и новой технологий является их оценка с эксплуатационной и экономической точек зрения. Принятию конкретных технических мер предшествует определение затрат и возможностей финансирования той или иной технологии.

Основу комплексной технологии составляют следующие мероприятия; шлифование рельсов; обработка поверхности катания колес; оптимизация конструкции подвижного состава с точки зрения акустики; установка шумозащитных фартуков, экранирующих ходовую часть подвижного состава; устройство близких к пути низких шумозащитных стенок. Реализация всех этих мероприятий снижает уровень шума более чем на 20 дБ.

Шум, излучаемый железнодорожным подвижным составом, подразделяется на три категории: шум качения (контакт колеса с рельсом), скрежет (при прохождении пригородными поездами, вагонами трамвая и метрополитена кривых малого радиуса) и динамический шум (от ударных нагрузок на стыках). На магистральных линиях шум от качения колес по рельсам излучают поезда дальнего сообщения. Уровень шума, излучаемого региональными поездами, несколько ниже, еще большее снижение наблюдается у высокоскоростных поездов, поскольку проблеме шума уделялось внимание на всех этапах разработки этих поездов.

Причиной возникновения шума от качения колес по рельсам являются неровности поверхностей катания колеса и рельса. Эти неровности рассматриваются как стохастические. Однако в предельном случае стохастические неровности рельсов переходят в квазипериодические. В этом случае говорят о волнообразном износе с длиной волн сантиметрового диапазона. Неровности поверхностей катания колеса и рельса являются фактором, отрицательно воздействующим на условия кинематического контакта колеса с рельсом. При качении по такому неровному профилю возникают неустойчивые силы, что приводит к колебаниям колесных пар, в первую очередь колесного центра (или диска), и элементов пути, а именно подошвы и шейки рельса, а также шпал.

#### Список литературы

- 1 **Кондратьев, А. И.** Охрана труда в строительстве / А. И. Кондратьев. – М. : Высш. шк., 1990. – 273 с.
- 2 **Прокудин, Н. В.** Организация переустройства железных дорог под скоростное движение поездов / Н. В. Прокудин, И. А. Грачев, А. Ф. Колос. – М. : Маршрут, 2005. – 716 с.