

О шумопоглощении трамвайных путей различных конструкций

Суходоев В.Н., Кравченко М.В., Суходоева Н.В.
Белорусский национальный технический университет

Движущееся колесо вагона создает многократное динамическое нагружение рельсовой колеи, сопровождаемое шумом и вибрацией ее элементов. При этом открытый рельс или часть его на рельсошпальной решетке способствуют распространению шума в воздухе. В воздушном шуме изоляции подлежат звуковые волны с частотами от 100 до 3200 Гц. Волны с более низкими частотами воспринимаются как вибрация, а к более высокой частоте человек менее восприимчив.

Шум усиливает также относительно короткий и легкий вагон трамвая, который реагирует на все неровности пути не сглаживая, а увеличивая их со временем особенно в конструкциях трамвайного пути, где соотношение “жесткость рельса”/ “жесткость основания” сильно отличается от десяти.

После устройства жестких стыков основная доля шума на трамвайных путях различных конструкций обусловлена качением колеса по рельсу. Чем больше шероховатость поверхности катания и некруглость колеса, чем больше разница в диаметрах колес одной оси, а также, чем больше жесткость основания, тем выше уровень шума. С увеличением жесткости железобетонного основания растет доля механических колебаний, которые оно воспринимает и, соответственно, все больше балласт и грунт выключаются из переработки упругих деформаций, а железобетонная плита становится резонатором ударного шума.

Устранение названных источников – наилучший способ защиты от шума. Об этом еще в 1932 году написал директор национальной физической лаборатории (г. Лондон) Г.К. Кэй после капитальных исследований шума и защиты от него. Но если невозможно устранить источники шума, необходимо проектировать и применять конструкции ТП с увеличенной массой нагруженного рельса. Оптимальный вариант, если с этой целью упаковать рельс в гибкой в поперечном направлении составной железобетонной балке-механизме, работающей совместно с рельсом, балластом и грунтом. Совместную работу (цельную рельсовую нить под колесом) в конструкции трамвайного пути, разрабатываемого в БНТУ, можно получить, если рельс обжимать сдвоенными внецентренно нагруженными железобетонными полушпалами, которые преобразуют вертикальную нагрузку от колеса в горизонтальную. Здесь, чем больше нагрузка, тем сильнее обжатие и масса рельса, соответственно сильнее гашение шума. Эффект гашения усилен за счет слоистости рельсовой нити при определенном соотношении ее слоев, пути и вагона.