

Зависимость интенсивности шума от величины обжатия рельса

Суходоева Н.В., Кончиц А.Е., Трушкина А.В.

Белорусский национальный технический университет

В ленточном трамвайном пути (ЛТП) рельс находится внутри Ш—М и испытывает обжатие полу шпалами. За счет этого масса шпалы присоединится к массе рельса, что приведет к снижению шума и вибрации. Для сечений под нагрузкой, перед и за колесом в ЛТП происходящее обжатие рельса полу шпалами (П—Ш) и увеличение массы рельса можно регулировать интенсивностью обжатия (параметр $F_{об}$) рельса полу шпалами и их массой.

Интенсивность силы обжатия рельса распределяется по треугольнику в обе стороны от сечения под колесом на участке длиной, определяемой по формулам коэффициента постели, а перемещения верха (П—Ш) через наклон по формулам крена.

Обжатие рельса полу шпалами в ЛТП осуществляет нагрузка от колеса. Вибрация РН в сечении под колесом практически невозможна т.к. РН скака нагрузка от колеса и обжата с каждой стороны в горизонтальном направлении частями этой же силы.

При демпфировании на основе ЭГ происходит автоматическое перераспределение величины усилий механических колебаний и силы скрепления между рельсом и шпалой — механизмом (Ш—М). Например, под нагрузкой образующийся изгибающий РН момент перераспределяется между рельсом и Ш—М, а так как Ш—М имеет большую жесткость, соответственно воспримет большую, чем рельс, часть общего момента, вибрации и шума. С одной кривизной слоёв ($1/p = \text{const}$) в зоне скрепления рельса со шпалой работает составная рельсовая нить из рельса и Ш—М, поэтому соотношение параметров между слоями РН можно регулировать по формуле: $M/EI = M_p/E_p I_p = Mu/E u I u = 1/p = \text{const}$.

Различные жесткости слоёв РН способствуют уменьшению уровня шума т.к. с разной частотой колеблется каждый слой РН и потому препятствует с ним контактирующим слоям достигать резонанса. Также Ш—М с балластом эффективно снижают его, если соотношение их жесткостей не более 0,1 и звукопоглощение тем выше, чем меньше жесткость основания. Нежесткое упругое основание под ленту РН можно сделать из природного щебня с добавкой щебня, полученного дроблением отработавших автопокрышек. Для снижения величины вибрации и шума рекомендуется перераспределить кинетическую энергию удара между слоями РН пропорционально их жесткостям.