

6. Анализ и расчет электрических и магнитных полей: Пер. с англ. / К. Бинс, П.М. Лауренсон. – М.: Энергия, 1970. – 376 с.

7. Практика конформных отображений: Пер. с нем. / В. Коппенфельс, Ф. Штальман. – М.: ИЛ, 1963. – 406 с.

8. Курбасов А.С. Повышение работоспособности тяговых электродвигателей. – М.: Транспорт, 1977. – 233 с.

9. Готтер Г. Нагревание и охлаждение электрических машин. – М.: Госэнергоиздат, 1961. – 480 с.

Отримано 09.03.2012

УДК 629.427

В.О.ШМАТКОВ, канд. техн. наук, Р.Ф.ЯБЛОНСЬКИЙ

Державне підприємство “Науково-дослідний та конструкторсько-технологічний інститут міського господарства”, м.Київ

М.В.ХВОРОСТ, д-р техн. наук

Харківська національна академія міського господарства

СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ БЕЗБАЛАСТНИХ СИСТЕМ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ РЕЙКОВОГО ПОЛОТНА ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

Розглядаються сучасні технічні рішення щодо використання безбаластних систем під час будівництва та реконструкції рейкового полотна залізничної колії.

Рассматриваются современные технические решения по применению безбалластных систем при строительстве и реконструкции рельсового полотна железнодорожного пути.

Reviews new technical solutions for use special systems during construction and reconstruction of railway systems.

Ключові слова: залізнична колія, рейкове полотно, безбаластна система.

Однією з актуальних задач колійного транспорту є підвищення експлуатаційної надійності колії та безпеки руху в умовах організації руху поїздів з встановленими та підвищеними швидкостями.

Сучасні умови експлуатації залізниць та трамваїв України потребують підвищення експлуатаційної надійності залізничної колії, стабільності її параметрів на всій довжині, в тому числі і на ділянках переходу до мостів, на інтегрованому рейково-автодорожньому покритті, на переїздах і пішохідних переходах. Вказані ділянки є несприятливими зонами, оскільки на них в процесі експлуатації утворюються геометричні нерівності.

На ділянках колії з геометричними нерівностями посилюється вплив рухомого складу на колію, що призводить до підвищених розладів конструкції верхньої будови колії, збільшення шуму та вібрації, викликає в ряді випадків необхідність обмеження швидкостей руху, знижує пропускну спроможність залізничної лінії, а також потребує додаткових витрат на виправлення колії.

Для вирішення цієї проблеми в світі використовуються безбаластні конструкції верхньої будови колії, що дозволяють підвищити експлуатаційну міцність залізничного полотна; зменшити вплив шуму, вібрації та блукаючих струмів; зменшити інвестиційні затрати шляхом спрощення технології будівництва і модернізації залізничного полотна; забезпечити інтеграцію залізничного і автодорожнього покриття на переїздах, пішохідних переходах, а також забезпечити доступність залізничної колії для автомобілів в аварійній ситуації; підвищити безпеку експлуатації залізничного полотна. Незважаючи на постійне вдосконалення рейкової колії, питання дослідження і впровадження нових конструкцій залишаються актуальними.

Дослідження сучасних конструкцій залізничних колій, які використовуються для трамвайних ліній та нормативних документів [1-4] свідчать, що найбільш прийнятними є безбаластні системи

Державним підприємством «НДКТІ МГ» проведено дослідження та аналіз документів наданих ТОВ «Гінес – Україна» (Польща), а також чинних в Україні нормативних документів, вимогам яких повинні відповідати безбаластні системи.

Мета дослідження – визначити вимоги до сучасних технічних рішень щодо використання безбаластних систем під час будівництва та реконструкції рейкового полотна залізничної колії.

Згідно з результатами досліджень під час будівництва та реконструкції рейкового полотна залізничної колії можна використовувати:

- системи рейкових опорних блоків, ізольованих рейок; збірних залізобетонних плит;
- віброізоляційні мати.

Системи рейкових опорних блоків та системи ізольованих рейок призначені для застосування в безбаластній верхній будові колії.

Опорні блоки та ізольовані рейки можуть використовуватися, зокрема, в покриттях залізниці, метрополітену або трамвайної колії, на ділянках, де особливо важливо гасіння коливань, які виникають в процесі руху транспортних засобів, наприклад, на мостових об'єктах – сталевих або бетонних, а також у тунелях.

Опорні блоки та ізольовані рейки можуть використовуватися для колії шириною: 1000 мм, 1520 мм, на прямих і кривих ділянках з мінімальним радіусом $R = 25$ м. Система ізольованих рейок разом із збірними залізобетонними плитами може застосовуватися як інтегроване рейково-автодорожнє покриття на переїздах і пішохідних переходах.

Системи збірних залізобетонних плит призначені для застосування в безбаластній верхній будові колії на одноколійних і багатоколійних прямих і кривих горизонтальних ділянках рейкового колії шириною

1000 мм, 1520 мм з рейок типу Vignole або жолобчастих рейок.

Віброізоляційні мати призначені для застосування у складі безбаластного і баластного рейкового полотна з метою зменшення динамічного впливу під час руху рухомого складу на навколишнє середовище та перш за все вторинного шуму викликаного вібрацією на елементи конструкцій житлових будинків та інженерних споруд.

У випадку застосування безбаластної конструкції, з метою гасіння вертикальних коливань, мати укладаються безпосередньо під бетонну плиту, на якій кріпляться рейки, а також по боках цієї плити для зменшення поперечних коливань.

Приклад рейкового опорного блоку представлений на рис.1. Опорний блок складається з:

- гнізда опорного блоку, що являє собою збірний елемент із залізобетону, сталі або пластика (далі гніздо);
- пружної віброізоляційної підкладки, яка укладається на дні гнізда; збірного, бетонного опорного блоку (далі блок);
- пружної ізоляції опорного блоку, виготовленої із заливальної маси на основі поліуретанової смоли;
- ґрунтуючого покриття для ґрунтування та підвищення адгезії поверхні елементів конструкції;
- в'язучого покриття – для поліпшення адгезії між поверхнею опорного блоку і гнізда та пружної ізоляції;
- системи пружного кріплення рейки.

Розрізняють два варіанти опорних блоків EBS:

- опорний блок (Light Rail – для трамваю) застосовується для максимального навантаження на вісь до 160 кН і швидкості руху поїздів до 140 км / год;
- опорний блок (Heavy Rail – для залізниці і метрополітену) з максимальним навантаженням на вісь до 221 кН і швидкості руху поїздів до 250 км / год.

Кожен варіант опорного блоку може бути трьох видів: твердим (зі статичною жорсткістю до 60 МН/м); середнім (зі статичною жорсткістю до 15 МН/м); м'яким (зі статичною жорсткістю до 15 МН/м).

Характерною рисою опорних блоків, є низький коефіцієнт динамічного отвердіння, що є відношенням динамічної жорсткості до статистичної жорсткості $C_{дин} / C_{ст}$, і не перевищує значення 1,5.

На опорних блоках можна встановлювати стрілочні переводи і на-правляючі, а також застосовувати всі профілі рейок Vignole або спеціальні рейки (жолобчасті).

Приклад укладання рейки на бетонному інженерному об'єкті по системі зображено на рис.2.

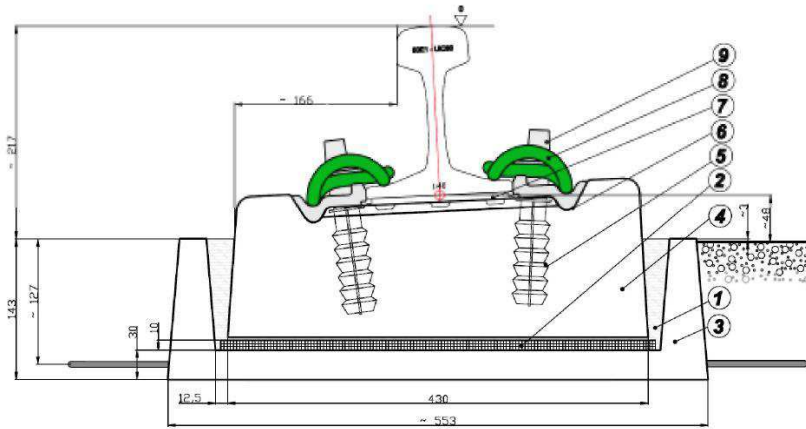


Рис.1 – Рейковий опорний блок (зі збірним бетонним гніздом):

1 – пружна ізоляція опорного блоку – заливальна маса; 2 – пружна віброізоляційна підкладка; 3 – збірне бетонне гніздо опорного блоку; 4 – збірний бетонний опорний блок; 5 – гвинтові дюбеля для анкерних гвинтів; 6 – кутова направляюча; 7 – підрейкова прокладка; 8 – пружний зажим; 9 – анкерний гвинт.

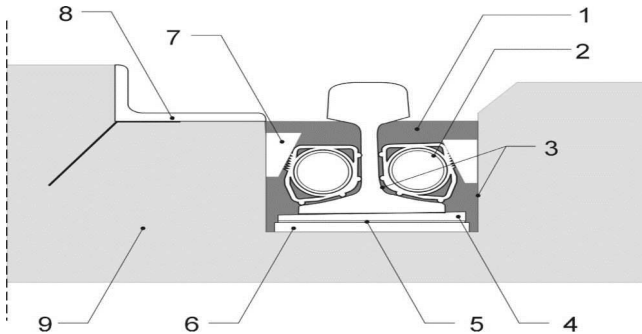


Рис.2 – Варіант безбаластної конструкції рейкового полотна системи ізованих рейок:

1 – технічна рідина; 2 – труба і елементи кріплення труб; 3 – заґрунтовані поверхні; 4 – клинова підкладка, що забезпечує нахил рейки (1:20 або 1:40); 5 – підкладки різної товщини для регулювання положення рейки в вертикальній площині; 6 – пружна суцільна рейкова прокладка; 7 – клини для регулювання положення рейки в горизонтальній площині; 8 – пружний зажим; 9 – бетонна плита.

Передбачено використання системи ізованих рейок з усіма профілями рейок і спеціальними профілями (наприклад, жолобчастими рейками) при максимальному навантаженні на вісь до 250 кН, а на підкранових шляхах осьове навантаження може досягати 1000 кН.

Приклад збірної залізобетонної плити показаний на рис.3. Плити застосовуються при максимальному тиску на вісь для залізничного транспорту та метрополітену до 221 кН, для трамвайного транспорту – до 135 кН і для автодорожнього транспорту – до 140 кН.

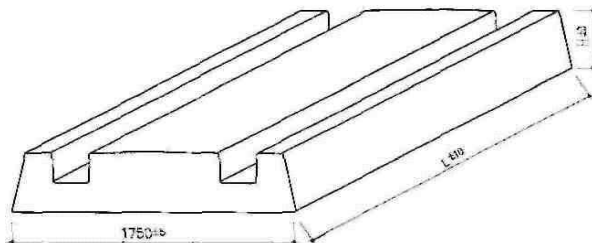


Рис.3 – Плита LC-L (1750/1000/60R1/60R2)

Плити LC-L виготовляються з каналами, в яких рейки кріпляться за системою ізольованих рейок ERS.

Приклад розміщення віброізоляційних матів показано на рис.4.

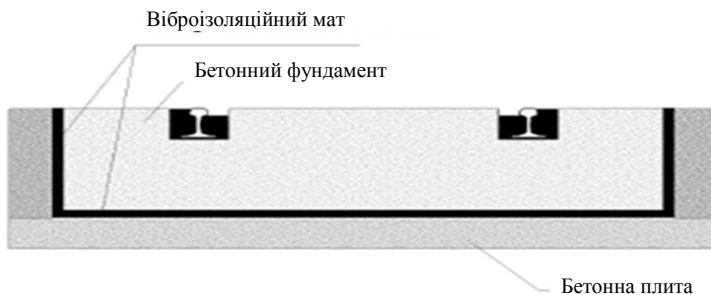


Рис.4 – Застосування віброізоляційного мату в складі безбаластної конструкції

Залежно від виду матеріалу, використаного при виготовленні, розрізняють три типи матів:

- з гумових гранул з поліуретановою в'язкою речовиною, пори матеріалу частково закриті, мати позначені символом;
- з поліуретанового композиту, мати позначені символом;
- з каучукового композиту з корковим гранульованим наповнювачем, мати позначені символом.

Крім відмінностей в матеріалі, мати також мають і різне застосування:

- мати застосовуються в безбаластних конструкціях верхньої будови колії, для укладання під бетонну плиту основи;

➤ мати, застосовуються в баластних конструкціях верхньої будови колії, для укладання під баластовим шаром.

Таким чином, можна виділити основні переваги нових конструкцій залізничної колії, зокрема переваги системи збірних залізобетонних плит:

- відсутність вертикальних деформацій рейок по відношенню до полотна;
- рівна поверхня рейкового полотна, зниження вібрації і шуму завдяки суцільному еластичному кріпленню рейок, висока точність при будівництві і установці рейок, рівномірне осідання рейкової колії і проїжджої частини;
- водовідведення на переїзді, низькі експлуатаційні витрати;
- швидкий монтаж переїзду завдяки використанню готових елементів, що поставляються на місце будівництва;
- висока електрична ізоляція та ефективний захист від блукаючих струмів.

Переваги віброізоляційних матів:

- відмінна міцність та гасіння вібрацій, ефективне збільшення еластичності баластного полотна;
- значення коефіцієнта отвердіння $C_{\text{дин}} / C_{\text{стат}}$ в межах 1,3-1,7;
- максимальний експлуатаційний тиск на вісь до 240 кН;
- електрична ізоляція рейок від блукаючих струмів;
- висока експлуатаційна міцність залізничного полотна.

Таким чином, за умови дотримання вимог нормативних документів України та міжнародних норм захисту життя та здоров'я населення рекомендується застосовувати:

– системи рейкових блокових опор, ізольованих рейок, збірних залізобетонних плит як безбаластні системи верхньої будови рейкової колії, що забезпечує, перш за все, пружне перенесення навантажень від рухомого складу і гасіння вібрацій, викликаних його проїздом;

– віброізоляційні мати призначені для використання як в безбаластних, так і баластних конструкціях трамвайної колії, колії метро та залізничної колії та забезпечують, перш за все, гасіння динамічних впливів у вигляді коливальних, а також високий рівень електричної ізоляції.

Названі вище системи використовує фірма Tines (Польща), що займається будівництвом та реконструкцією рейкового полотна в Європі та країнах СНД. Вони також в останні роки проходять апробацію і в Україні.

1.Стикова динаміка трамвая / В.П.Шпачук, В.Х.Далека, А.В.Коваленко. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 208 с.

2.Голубенко А.Л. Сцепление колеса с рельсом. – Луганск: ВУГУ, 1999. – 476 с.

3.Маслиев В.Г. Математическое моделирование динамических процессов в системе «экипаж – рельсовый путь» // Міжвуз. зб. наук. праць. – Харків: ХарДАЗТ, 1998. – Вип.34. – С.23-26.

4.Лысюк В.С. Причины и механизмы схода колеса с рельса. Проблема износа колес и рельсов. – М.: Транспорт, 2001. – 215 с.

Отримано 04.03.2012

УДК 658.26 : 338.28

М.К.СУХОНОС, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ФОРМИРОВАНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ПРЕДПОСЫЛОК СОЗДАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ЭНЕРГОИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ

Определены основополагающие принципы и предложено описание процесса формирования портфеля энергоинфраструктурных проектов.

Визначено основоположні принципи й запропоновано опис процесу формування портфелю енергоінфраструктурних проектів.

Certainly fundamental principles are offered description of forming the energyinfrastructural projects portfolio process.

Ключевые слова: энергоинфраструктурный проект, портфель, стратегия.

Повышение эффективности энергоинфраструктуры предприятия осуществляется посредством реализации энергоинфраструктурных проектов, при этом становится очевидным, что анализ отдельных проектов не позволяет оценить ситуацию правильно на стратегическом уровне. Поэтому одной из важнейших задач становится определение принципов и разработка процедуры дифференцированного многокритериального отбора энергоинфраструктурных проектов в портфель, т.е. его формирования.

Реализовать эту задачу позволяет модель портфельного управления. Методы анализа портфеля энергоинфраструктурных проектов основаны, с одной стороны, на тщательном анализе рисков и, с другой стороны, на определении наиболее эффективных критериев, которые могут выступать в качестве меры доходности проекта и портфеля.

Важным условием является то, что многие энергоинфраструктурные проекты находятся в тесной взаимосвязи между собой и рассмотрение их в отрыве друг от друга и стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия может дать искаженную оценку. Например, не слишком выгодный с точки зрения инвестиций проект по внедрению новой технологии может в масштабе энергоинфраструктуры привести к значи-