

ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЗАЛІЗНИЧНОЇ КОЛІЇ

Розглянуто проблеми забезпечення якості проектування конструкцій нижньої будови залізничної колії.

Ключові слова: захисний шар; конструкція нижньої будови залізничної колії; деформативність; товща, що стискається

Изложены проблемы обеспечения качества проектирования конструкций нижнего строения железнодорожного пути.

Ключевые слова: защитный слой, конструкция нижнего строения железнодорожного пути, деформативность, сжимаемый слой

The problems of providing the design quality for the substructure of railway track are considered.

Keywords: protective layer, substructure of railway track, deformability, compressible layer

Як відомо, до нормативних документів, в яких мають місце будь-які числові критерії або вимоги щодо конструкції земляного полотна, відносяться:

- ДБН В.2.3-12:2006 Споруди транспорту залізничної колії 1520 мм [1];
- Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України [2];
- Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість [3];

- Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії [4].

Всі нормативні документи повинні бути пов'язані між собою та надавати повну інформацію щодо критеріїв та методик розрахунків при проектуванні конструкції нижньої будови залізничної колії. В табл. 1 наведено по пунктах положення, що розглядаються у зазначених документах, та проаналізовано наявність інформації щодо можливості забезпечення цих положень.

Таблиця 1

Забезпечення вимог та положень у нормативних документах

Нормативний документ	Положення що розглядаються	Забезпеченість методики розрахунку
ДБН В.2.3-12:2006 Споруди транспорту залізничної колії 1520 мм.	<p>п. 6.5. Для забезпечення надійності конструкцій земляного полотна і розширення сфери застосування місцевих ґрунтів слід передбачати:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ущільнення до нормованої щільності ґрунтів у насипах і, в необхідних випадках, під основною площадкою у виїмках і на нульових місцях (дод. Б); – влаштування захисного шару із дренажних ґрунтів під баластовою призмою; – застосування геотекстилю (на основній площадці під захисним шаром, при будівництві других колій, у конструкціях укріплення укосів, а також при слабкій основі). <p>- Примітка п. 6.5. До дренажного за умовами роботи земляного полотна слід відносити ґрунти, які мають при максимальній щільності за стандартним ущільненням коефіцієнт фільтрації не менше 0,5 м/добу і мають в гра-</p>	<p>При проектуванні не застосовується, тому, що не описана в жодному документі (частково наведена в підручниках).</p> <p>Методика розрахунку необхідності захисного шару відсутня.</p> <p>Методика щодо необхідності укладання та вибору за типом та характеристиками відсутня.</p> <p>Методика розрахунку характеристик та товщини дренажного шару відсутня, тому відповідне техніко-економічне обґрунтування не можливе.</p>

Нормативний документ	Положення що розглядаються	Забезпеченість методики розрахунку
ДБН В.2.3-12:2006 Споруди транспорту залізниці колії 1520 мм.	нулометричному складі не більше 10 % часток розміром менше 0,1 мм. Допускається, за згодою замовника при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні, застосовувати як дренажний ґрунт піски дрібні і пилуваті з коефіцієнтом фільтрації не менше 0,5 м/добу.	
	<p>п. 6.14. Для земляного полотна із глинистих ґрунтів усіх видів, крім супісків, що містять піщані частки розміром від 2 мм до 0,05 мм у кількості більше 50 % за масою, слід передбачати підсилення конструкції в зоні основної площадки: улаштування під баластною призмою захисного шару з дренажного ґрунту в комбінації з геотекстилем чи без нього. Укладання геотекстилю без захисного шару з дренажного ґрунту не допускається.</p> <p>Товщину шару дренажного ґрунту під баластною призмою встановлюють залежно від виду ґрунту земляного полотна та його стану, з урахуванням глибини промерзання ґрунтів у районі будівництва згідно з розрахунком.</p> <p>При проектуванні захисних шарів із дренажного ґрунту без застосування геотекстилю в основі товщина його повинна визначатися розрахунком, але бути не меншою 0,8...1,0 м для суглинків і глин та 0,5...0,7 м для супісків, залежно від кліматичних умов.</p> <p>Поверхню глинистого ґрунту в основі захисного шару на нових лініях слід планувати двоххилою з ухилом 0,04 від осі полотна в польовий бік; при будівництві других колій планування має бути однохилим з ухилом 0,04 від існуючої колії.</p> <p>На ділянках примикання захисних шарів до земляного полотна зі скельних та інших дренажних ґрунтів, а також примикання до штучних споруд для усунення нерівномірності морозного здимання необхідно передбачати сполучення, які забезпечують плавний перехід у поздовжньому напрямку і відповідати нормам поточного утримання колії.</p>	<p>Критеріїв за якими можливе визначення величини до якої необхідно підсилення не існує, тому не можливий розрахунок параметрів (товщини шару наявність геоматеріалів у ньому) та характеристик (матеріал шару, щільність, вологість) захисного шару.</p> <p>Критерії та методики розрахунку щодо проектування захисних шарів відсутні.</p> <p>Методика розрахунку довжини відводу відсутня.</p>
	п. 6.7. У разі індивідуального проектування земляного полотна слід приймати навантаження від рухомого складу і верхньої будови колії з урахуванням перспективних умов експлу-	Методика розрахунку стійкості укосу відсутня (частково опублікована у підручниках).

Нормативний документ	Положення що розглядаються	Забезпеченість методики розрахунку
ДБН В.2.3-12:2006 Споруди транспорту залізничної колії 1520 мм.	<p>атації залізниці (див. п. 6.1) і в необхідних випадках перевіряти стійкість укосів (Додаток Б),</p> <p>міцність ґрунтів основної площадки, основи насипу, їх деформативність (у частині не перевищення припустимих значень рівномірного морозного здимання і пружних осідань насипу на болотах).</p> <p>Допустиме значення рівномірного морозного здимання, що установлюється з урахуванням потужності захисного шару, не повинне перевищувати для залізниць:</p> <p>швидкісних, I – III категорій – 20 мм; IV, V категорій – 25 мм; VI, VII категорій – 35 мм.</p> <p>Розрахункове значення пружних осідань основи насипу по осі колії не повинно перевищувати на лініях швидкісних, I – V категорій – 2 мм, на лініях VI, VII категорій – 3 мм.</p>	<p>Методика розрахунку стійкості укосів відсутня (частково опублікована у підручниках).</p> <p>Методики розрахунку відсутні.</p> <p>Методика розрахунку відсутня.</p> <p>Методика розрахунку відсутня.</p>
«Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-копійних робіт на залізницях України»	<p>п. 3.2.1. Періодичність капітального ремонту земляного полотна та його споруд визначається на основі досвіду їх експлуатації, даних детальних обстежень цих споруд, перспектив розвитку конкретної лінії (дільниці), кліматичних та інших місцевих умов. Встановлюється індивідуально в залежності від місцевих умов на підставі інструментальних і візуальних спостережень, натурних, інженерно-геологічних (геофізичних) і гідрогеологічних обстежень, розрахунків міцності, стійкості та експлуатаційної надійності об'єктів.</p>	<p>Відсутні критерії за якими діагностують стан земляного полотна.</p> <p>Відсутні методики розрахунку міцності і стійкості земполотна.</p> <p>Методики розрахунку експлуатаційної надійності об'єктів нижньої конструкції залізничної колії не існує навіть теоретично.</p>
Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість	<p>Щодо критеріїв конструкції земляного полотна, то в «Правилах» рекомендовані тільки допустимі напруження стискання ґрунту на основній площадці земляного полотна в залежності від вантажонапруженості.</p>	<p>Немає жодної рекомендації стосовно складу конструкції земляного полотна. Крім того, єдиний вихідний параметр який характеризує стан конструкції земляного полотна при розрахунках колії на міцність (модуль пружності підрейкової основи) не має будь-яких рекомендацій щодо його значення в залежності від характеристик конструкції земляного полотна.</p>
Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії	<p>Наведено шість типів з можливими варіантами конструкцій земляного полотна</p>	<p>Відсутні критерії за якими необхідно обирати той чи інший тип конструкції земляного полотна.</p> <p>Відсутні методики за якими розраховують матеріал та товщину захисних шарів.</p> <p>Відсутня методика визначення модулів деформації земляного полотна.</p> <p>Відсутні рекомендації що робити якщо конструкція земляного полотна має модуль деформації земляного полотна менше ніж 35 МПа.</p>

Таким чином, як видно з табл. 1, на даний момент всі проекти, що розробляються для підсилення або стабілізації конструкції колії за рахунок підсилення або стабілізації земляного полотна, не мають уніфікованих критеріїв і методик розрахунку, тому посиляються тільки на досвідченість проектантів.

Втім, на сьогодні є необхідність у розробці нормативного документу, який дозволить вирішити наступні задачі:

1. Стандартизувати технічні вимоги та методики розрахунку до:

- 1.1 стійкості конструкції земляного полотна;
- 1.2 щільності конструкції земляного полотна;
- 1.3 міцності конструкції земляного полотна;
- 1.4 деформативності конструкції земляного полотна;
- 1.5 осідання конструкції земляного полотна;
- 1.6 морозного здимання конструкції земляного полотна;
- 1.7 глибини стискання конструкції земляного полотна;
- 1.8 водонасичення конструкції земляного полотна.

2. Стане базою для розробки:

- 2.1 критеріїв діагностики земляного полотна;
- 2.2 методики розрахунку необхідних видів та типів геоматеріалів при:
 - 2.2.1 посиленні основи та армуванні ґрунту;
 - 2.2.2 стабілізації укосів;

2.2.3 розділенні шарів конструкції земляного полотна;

2.2.4 фільтрації конструкції земляного полотна;

2.2.5 дренажу конструкції земляного полотна;

2.2.6 контролю ерозії поверхні схилу насипу та берегах водойм під дією води та вітру.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДБН В.2.3-19-2008 Споруди транспорту залізниць колії 1520 мм [Текст]: Затв.: Наказ Держкоммістобудування України від 26.01.2008 р. № 42 / Мінбуд. України. – К., 2006. - 151 с.
2. Положення про проведення планово-запобіжних ремонтно-колійних робіт на залізницях України. ЦП-0113 [Текст]: Затв.: Наказ Мінтрансзв'язку України від 10.08.2004 р. № 630-ЦЗ / Мін-во трансп. та зв'язку України. – К., 2004. – 32 с.
3. Правила розрахунків залізничної колії на міцність і стійкість. ЦП-0117 [Текст] : Затв.: Наказ Мінтрансзв'язку України від 13.12.2004 № 960-ЦЗ / Мін-во трансп. та зв'язку України. – К., 2004. –170 с.
4. Правила улаштування основної площадки земляного полотна при виконанні капітального ремонту та модернізації колії. ЦП-0204 [Текст] : Затв.: Наказ Мінтрансзв'язку України від 25.12.2008 р. № 557-ЦЗ / Мін-во трансп. та зв'язку України. – К., 2009. – 44 с.

Надійшла до редколегії 27.12.2010.

Прийнята до друку 28.12.2010.